

Αύρα Ευαγγελάτου – Ανδρέας Τζανετής

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

Σεπτέμβριος 2014

Copyright© για τις απαντήσεις, Αύρα Ευαγγελάτου και Ανδρέας Τζανετής, 2014



**ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΠΑΤΑΚΗ**
www.patakis.gr

Επικοινωνία με τους συγγραφείς των απαντήσεων

Αύρα Ευαγγελάτου: evaggelatou@e-arsakeio.gr

Ανδρέας Τζανετής: grbioland@hotmail.com

ΘΕΜΑ Β:

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι το ένα από τα δύο συστήματα του οργανισμού μας που συντονίζουν και ρυθμίζουν τις λειτουργίες του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα δύο κύρια είδη στα οποία διακρίνονται οι αδένες, ανάλογα με το πού εκκρίνουν το προϊόν τους; Πού συγκεκριμένα εκκρίνεται το προϊόν κάθε είδους; (4μ)

β) Πώς χαρακτηρίζονται τα κύτταρα που είναι ικανά να διεγείρονται από μια ορμόνη; Πώς έχει φτάσει η ορμόνη σ' αυτά; (4μ)

γ) Μερικοί αδένες εμφανίζουν δράση και των δύο ειδών αδένων που αναφέρατε στο ερώτημα α. Πώς χαρακτηρίζονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο οι όρχεις ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία αδένων; Να ονομάσετε έναν ακόμη αδένά που να ανήκει σε αυτήν την κατηγορία. (4μ)

II. Το αίμα κυκλοφορεί μέσα στα αγγεία του κυκλοφορικού μας συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος; (3μ)

β) Ποιο από τα είδη αγγείων του ερωτήματος α. επιτρέπει την ανταλλαγή ουσιών ανάμεσα στο αίμα και τους ιστούς; Από τι αποτελούνται τα τοιχώματά τους; (3μ)

γ) Σε ποιο από τα διαφορετικά είδη αγγείων βρίσκεται, ανά πάσα στιγμή, η μεγαλύτερη ποσότητα του αίματος που υπάρχει στο κυκλοφορικό μας σύστημα; Προς ποια κατεύθυνση κινείται το αίμα στα αγγεία αυτά; (4μ)

δ) Ποιο από τα είδη των αγγείων του ερωτήματος α. απομακρύνει το αίμα από την καρδιά; Πώς ονομάζονται τα δύο μεγαλύτερα αγγεία που ανήκουν στο είδος αυτό; (3μ)

I. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες). Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

β) Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους.

γ) Ονομάζονται μεικτοί αδένες αφού περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων.

Άλλο ένα παράδειγμα μεικτού αδένά είναι το πάγκρεας αφού η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Τα διαφορετικά είδη αγγείων είναι οι αρτηρίες, οι φλέβες και τα τριχοειδή αγγεία.

- β) Πρόκειται για τα τριχοειδή αγγεία που τα τοιχώματά τους αποτελούνται από μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων το ενδοθήλιο.
- γ) Ανά πάσα στιγμή η μεγαλύτερη ποσότητα αίματος υπάρχει στις φλέβες και τα φλεβίδια και κινείται προς την καρδιά.
- δ) Πρόκειται για τις αρτηρίες. Οι μεγαλύτερες αρτηρίες είναι η πνευμονική αρτηρία και η αορτή.

ΘΕΜΑ Δ:

Το ανθρώπινο σώμα, όπως και το σώμα κάθε πολυκύτταρου οργανισμού αποτελείται από πολλά διαφορετικά είδη κυττάρων, ιστών, οργάνων και συστημάτων και όχι μόνο από ένα είδος κυττάρου, ιστού κ.ο.κ. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να δίνετε 4 παραδείγματα της ποικιλομορφίας των κυττάρων που έχει το ανθρώπινο σώμα και
- II. Να αναπτύσσετε τους λόγους για τους οποίους αυτή η εκπληκτική ποικιλία δομών δεν αποτελεί σπατάλη, αλλά αντιθέτως αναγκαιότητα για τη διεκπεραίωση των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού. (12+13μ)

I. Τέσσερα παραδείγματα της ποικιλομορφίας των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος είναι τα επιθηλιακά κύτταρα, τα οστεοκύτταρα, τα μυϊκά κύτταρα, τα νευρικά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά εμφανίζουν σημαντική ποικιλομορφία, που αφορά το μέγεθος, το σχήμα το χρώμα κ.ά.

II. Παρ' όλο που όλα τα παραπάνω κύτταρα προέρχονται από ένα αρχικό κύτταρο, το ζυγωτό, μετά από αλληπάλληλες μιτωτικές διαιρέσεις, αποκτούν τελικά διαφορετικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά με τη διαδικασία της διαφοροποίησης. Τα χαρακτηριστικά αυτά τους επιτρέπουν να επιτελούν αποτελεσματικά τις εξειδικευμένες λειτουργίες τους. Κύτταρα μορφολογικά όμοια συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία και αποτελούν έναν ιστό. Διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, το μυϊκό και το νευρικό. Χάρη στην ποικιλομορφία των κυττάρων από τα οποία αποτελούνται ο κάθε ιστός μπορεί να εκτελεί διαφορετική λειτουργία. Για παράδειγμα, ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους, που σχηματίζουν επιφάνειες, οι οποίες καλύπτουν εξωτερικά το σώμα ή επενδύουν εσωτερικά διάφορες κοιλότητες, ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία, ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα, τις μυϊκές ίνες, οι οποίες έχουν την ικανότητα να συστέλλονται, επιτρέποντας κινήσεις, ενώ τέλος ο νευρικός ιστός χάρη στα νευρικά κύτταρα (νευρώνες) που διαθέτει παράγει και μεταβιβάζει νευρικές ώσεις.

ΘΕΜΑ 727

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένα από τα τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα είναι η εκφορητική οδός του σπέρματος η οποία ξεκινά από την επιδιδυμίδα και καταλήγει στη βάλανο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το τμήμα του εκφορητικού πόρου που συνδέεται με την επιδιδυμίδα; Με ποιο άλλο τμήμα του εκφορητικού πόρου συνδέεται το τμήμα που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα; (4μ)

β) Από τι αποτελείται το σπέρμα; Ποια τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα έχουν συμβάλει στην παραγωγή του; (5μ)

γ) Όταν ο άνδρας έρχεται σε οργασμό το σπέρμα ωθείται έξω από το πέος του. Πώς συμβαίνει αυτό; (3μ)

II. Μεταξύ των ορμονών που παράγει το πάγκρεάς μας περιλαμβάνεται και η πρωτεΐνη ινσουλίνη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται η μοίρα του παγκρέατος που είναι υπεύθυνη για την παραγωγή της ινσουλίνης; Ποια είναι η λειτουργία αυτής της ορμόνης; (4μ)

β) Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ορμονών ανήκει η ινσουλίνη, αναφορικά με τον τρόπο δράσης της; (3μ)

γ) Οι ορμόνες που ανήκουν στην ίδια κατηγορία με την ινσουλίνη μπαίνουν ή όχι στο εσωτερικό των κυττάρων; Ποια είναι η συνέπεια της δράσης των ορμονών αυτής της κατηγορίας στα κύτταρα στόχους τους; (6μ)

I. α) Ονομάζεται σπερματικός πόρος και συνδέεται με την ουρήθρα.

β) Ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες που μαζί με τα σπερματοζωάρια (παράχθηκαν στους όρχεις και συγκεκριμένα στα σπερματικά σωληνάκια) αποτελούν το σπέρμα.

γ) Όταν ο άντρας έρθει σε οργασμό, ρυθμικές συσπάσεις των λείων μυϊκών ινών, που περιβάλλουν την εκφορητική οδό, ωθούν το σπέρμα προς τα έξω (εκσπερμάτωση).

II. α) Ονομάζεται ενδοκρινής μοίρα. Η ινσουλίνη ελέγχει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

β) Ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

ΘΕΜΑ Δ:

Το ανθρώπινο σώμα, όπως και το σώμα κάθε πολυκύτταρου οργανισμού αποτελείται από πολλά διαφορετικά είδη κυττάρων, ιστών, οργάνων και συστημάτων και όχι μόνο από ένα είδος κυττάρου, ιστού κ.ο.κ. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να δίνετε 4 παραδείγματα της ποικιλομορφίας των κυττάρων που έχει το ανθρώπινο σώμα και
- II. Να αναπτύσσετε τους λόγους για τους οποίους αυτή η εκπληκτική ποικιλία δομών δεν αποτελεί σπατάλη, αλλά αντιθέτως αναγκαιότητα για τη διεκπεραίωση των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού. (12+13μ)

I. Τέσσερα παραδείγματα της ποικιλομορφίας των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος είναι τα επιθηλιακά κύτταρα, τα οστεοκύτταρα, τα μυϊκά κύτταρα, τα νευρικά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά εμφανίζουν σημαντική ποικιλομορφία, που αφορά το μέγεθος, το σχήμα το χρώμα κ.ά.

II. Παρ' όλο που όλα τα παραπάνω κύτταρα προέρχονται από ένα αρχικό κύτταρο, το ζυγωτό, μετά από αλληπάλληλες μιτωτικές διαιρέσεις, αποκτούν τελικά διαφορετικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά με τη διαδικασία της διαφοροποίησης. Τα χαρακτηριστικά αυτά τους επιτρέπουν να επιτελούν αποτελεσματικά τις εξειδικευμένες λειτουργίες τους. Κύτταρα μορφολογικά όμοια συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία και αποτελούν έναν ιστό. Διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, το μυϊκό και το νευρικό. Χάρη στην ποικιλομορφία των κυττάρων από τα οποία αποτελούνται ο κάθε ιστός μπορεί να εκτελεί διαφορετική λειτουργία. Για παράδειγμα, ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους, που σχηματίζουν επιφάνειες, οι οποίες καλύπτουν εξωτερικά το σώμα ή επενδύουν εσωτερικά διάφορες κοιλότητες, ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία, ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα, τις μυϊκές ίνες, οι οποίες έχουν την ικανότητα να συστέλλονται, επιτρέποντας κινήσεις, ενώ τέλος ο νευρικός ιστός χάρη στα νευρικά κύτταρα (νευρώνες) που διαθέτει παράγει και μεταβιβάζει νευρικές ώσεις.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των κυττάρων του νευρικού ιστού υπάρχουν και κύτταρα που, ενώ δεν παράγουν και δεν μεταβιβάζουν νευρικές ώσεις, είναι ωστόσο απαραίτητα για τη λειτουργία του Νευρικού Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα αυτά; (2μ)

β) Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελούν; (6μ)

γ) Τι ισχύει αναφορικά με το σχήμα τους και τον αριθμό τους, σε σχέση με το άλλο είδος κυττάρων που παίρνουν μέρος στο σχηματισμό του νευρικού ιστού; (4μ)

II. Η καρδιά μας, η σπουδαία μυώδης αντλία που εξασφαλίζει τη ροή του αίματος στο κυκλοφορικό μας σύστημα, αποτελείται από τέσσερις επιμέρους χώρους, τους δύο κόλπους και τις δύο κοιλίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το διάφραγμα που χωρίζει τους δύο κόλπους, πώς ονομάζεται το διάφραγμα που χωρίζει τις δύο κοιλίες; (2μ)

β) Ποιοι από τους χώρους της καρδιάς στέλνουν, με τη συστολή τους, το αίμα στους άλλους; Ποιο χαρακτηριστικό της δομής της καρδιάς επιτρέπει τη μονόδρομη ροή του αίματος σε κάθε σύσπασή της; (4μ)

γ) Ποιος από τους χώρους της καρδιάς διοχετεύει, με τη συστολή του, το αίμα στην αορτή; Σε ποιον από τους χώρους της καρδιάς φθάνει αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα, σε ποιον από τους χώρους της καρδιάς φθάνει αίμα πλούσιο σε οξυγόνο; (3μ)

δ) Ποιος είναι ο φυσιολογικός ρυθμός των παλμών της καρδιάς σε έναν ενήλικα; Σε ποιες περιπτώσεις χρειάζεται να αυξηθεί αυτός; (4μ)

I. α) Ονομάζονται νευρογλοιακά κύτταρα.

β) Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς. Επίσης, τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

γ) Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι πολύ περισσότερα από τους νευρώνες και έχουν ποικίλα σχήματα.

II. α) Το διάφραγμα που χωρίζει τους δύο κόλπους ονομάζεται μεσοκοιλιακό διάφραγμα, ενώ το διάφραγμα που χωρίζει τις δύο κοιλίες: μεσοκοιλιακό διάφραγμα.

β) Οι κόλποι το στέλνουν στις κοιλίες. Το χαρακτηριστικό που εμποδίζει την παλινδρόμηση του αίματος είναι η ύπαρξη βαλβίδων. Βαλβίδες υπάρχουν και μεταξύ των κόλπων και των κοιλιών που εμποδίζουν την παλινδρόμηση του αίματος προς τους κόλπους, αλλά και στην είσοδο των δύο μεγάλων αρτηριών που ελέγχουν τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή και προς την πνευμονική αρτηρία.

γ) - Το αίμα διοχετεύεται στην αορτή από την αριστερή κοιλία.

- Στο δεξιό κόλπο φτάνει το αίμα από την περιφέρεια του σώματος πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα.

- Στον αριστερό κόλπο φτάνει το αίμα που ήδη έχει περάσει από τους πνεύμονες και είναι πλούσιο σε οξυγόνο.

δ) Φυσιολογικά έχουμε 60–80 παλμούς/λεπτό. Σε περιπτώσεις αυξημένης δραστηριότητας π.χ. κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης χρειάζεται να αυξηθεί.

ΘΕΜΑ Δ:

Αν συγκρίνετε τον σκελετό ενός χερσαίου σπονδυλωτού (όπως είναι ο άνθρωπος) με τον σκελετό ενός υδρόβιου σπονδυλωτού, όπως ένα ψάρι, θα παρατηρήσετε ότι ο σκελετός του χερσαίου σπονδυλωτού έχει πιο χονδρά οστά από το σκελετό του υδρόβιου.

- I. Να αναφέρετε τις λειτουργίες του σκελετού του ανθρώπου.
- II. Λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργίες που φέρει σε πέρας ο σκελετός μας, και το ότι η άνωση στο περιβάλλον στο οποίο ζούμε (ξηρά) είναι μικρότερη από αυτήν που υπάρχει στη θάλασσα, να προτείνετε μια εξήγηση για το ότι, κατά την εξέλιξη μας, αποκτήσαμε σκελετό με περισσότερο χονδρά οστά, από τον σκελετό των υδρόβιων σπονδυλωτών.
(12+13μ)

I. Στηρίζει το σώμα και καθορίζει τη μορφή του.

- Σχηματίζει κοιλότητες, μέσα στις οποίες προστατεύονται πολύτιμα όργανα όπως ο εγκέφαλος, οι πνεύμονες κτλ.
- Συμβάλλει στην κίνηση του οργανισμού με τη συνεργασία των σκελετικών μυών.
- Έχει ρόλο αιμοποιητικό, γιατί στον ερυθρό μυελό του παράγονται τα κύτταρα του αίματος.
- Αποτελεί αποθήκη αλάτων, κυρίως ασβεστίου και φωσφόρου.

II. Ένας από τους κύριους ρόλους που διαδραματίζει ο σκελετός είναι η στήριξη του σώματός του οργανισμού. Θεωρητικά, όσο μεγαλύτερο το βάρος του σώματος ενός οργανισμού, τόσο πιο χονδρά και ανθεκτικά πρέπει να είναι τα οστά για να μπορέσουν να το υποστηρίξουν. Επίσης δίνεται από την εκφώνηση ότι η άνωση στο περιβάλλον που ζούμε (ξηρά) είναι μικρότερη από αυτήν που υπάρχει στη θάλασσα. Από αυτό καταλαβαίνουμε ότι αν είχαμε δύο σπονδυλωτά ίδιας μάζας, το ένα στην ξηρά και το άλλο στη θάλασσα, θα περιμέναμε ο σκελετός του πρώτου να αποτελείται από πιο χονδρά οστά σε σχέση με του δεύτερου, αφού στη θάλασσα ο σκελετός υποβοηθάτε περισσότερο από την άνωση που υπάρχει εκεί. Συγκρίνοντας λοιπόν το σκελετό που διαθέτουμε με το σκελετό των υδρόβιων σπονδυλωτών είναι λογικό να έχουμε πιο χονδρά οστά.

Σημείωση: Η παραπάνω απάντηση δίνεται περισσότερο με βάση το πνεύμα της ερώτησης και όχι με βάση τις εξελικτικές θεωρίες που είναι πιο κοντά στην αλήθεια, αφού αυτές δεν θα μπορούσαν να υποστηριχτούν από τον μαθητή.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ερειστικό σύστημα παρά το ότι φαινομενικά αποτελείται από «ξερά» και αδρανή όργανα, είναι πολύ δραστήριο και συμμετέχει σε πολλές λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα όργανα που το αποτελούν; Από ποιο κύριο είδος ιστού αποτελούνται; (2μ)

β) Πώς ονομάζονται οι δομές που συνδέουν τα οστά με τους σκελετικούς μυς μας, ώστε να πραγματοποιούνται οι κινήσεις; Από τι είδος ιστού αποτελούνται; (4μ)

γ) Πώς ονομάζεται το τμήμα των οστών στο οποίο οφείλουμε την παραγωγή των κυττάρων του αίματός μας; Σε ποιο είδος ιστού ανήκει; Πότε αρχίζει στη ζωή του ανθρώπου η παραγωγή ερυθροκυττάρων από αυτό; (6μ)

II. Μεταξύ των παραγόντων που μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία του εμβρύου περιλαμβάνονται οι ιοί, διάφορες φαρμακευτικές ουσίες και οι ακτινοβολίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς καταφέρνουν οι ιοί να προσβάλουν το έμβρυο; Ποιες μπορεί να είναι οι συνέπειες στην υγεία του εμβρύου αν η έγκυος μολυνθεί από τον ιό της ερυθράς; Σε ποιο στάδιο της εγκυμοσύνης ένα τέτοιο ενδεχόμενο είναι πιθανότερο; (6μ)

β) Για ποιο λόγο είναι καλό να αποφεύγει η έγκυος, στο μέτρο του δυνατού, τις ακτινογραφίες; (3μ)

γ) Κατά το παρελθόν η χρήση ενός ήπιου ηρεμιστικού από εγκύους, προκάλεσε σοβαρά προβλήματα στο παιδί που γεννήθηκε. Ποιο ήταν το ηρεμιστικό αυτό; Ποια τα προβλήματα που δημιούργησε; (4μ)

I. α) Ονομάζονται οστά και αποτελούνται κυρίως από οστίτη ιστό.

β) Ονομάζονται τένοντες και αποτελούνται από συνδετικό ιστό.

γ) Ονομάζεται μυελός των οστών και είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού. Η παραγωγή ερυθροκυττάρων αρχίζει προς το τέλος της εμβρυϊκής ζωής.

II.α) Οι ιοί μπορούν να διαπεράσουν τον πλακούντα και να προσβάλουν το έμβρυο. Αν, για παράδειγμα, η έγκυος προσβληθεί από τον ιό της ερυθράς, ιδιαίτερα κατά τους πρώτους μήνες της κύησης, προκαλούνται σοβαρές βλάβες στα σχηματιζόμενα όργανα του εμβρύου. Έτσι, μπορεί το βρέφος όταν γεννηθεί, να έχει κώφωση, καταρράκτη κ.ά.

β) Πρέπει ακόμη να αποφεύγονται κατά την εγκυμοσύνη οι ακτινογραφίες, διότι οι ακτίνες-X μπορούν να προκαλέσουν μεταλλάξεις.

γ) Πρόκειται για τη θαλιδομίδη. Παιδιά που γεννήθηκαν από μητέρες οι οποίες έπαιρναν αυτό το φάρμακο γεννήθηκαν με σοβαρές παραμορφώσεις των άκρων).

ΘΕΜΑ Δ:

Αν συγκρίνετε τον σκελετό ενός χερσαίου σπονδυλωτού (όπως είναι ο άνθρωπος) με τον σκελετό ενός υδρόβιου σπονδυλωτού, όπως ένα ψάρι, θα παρατηρήσετε ότι ο σκελετός του χερσαίου σπονδυλωτού έχει πιο χονδρά οστά από το σκελετό του υδρόβιου.

- I. Να αναφέρετε τις λειτουργίες του σκελετού του ανθρώπου.
- II. Λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργίες που φέρει σε πέρας ο σκελετός μας, και το ότι η άνωση στο περιβάλλον στο οποίο ζούμε (ξηρά) είναι μικρότερη από αυτήν που υπάρχει στη θάλασσα, να προτείνετε μια εξήγηση για το ότι, κατά την εξέλιξη μας, αποκτήσαμε

σκελετό με περισσότερο χονδρά οστά, από τον σκελετό των υδρόβιων σπονδυλωτών.
(12+13μ)

I. •Στηρίζει το σώμα και καθορίζει τη μορφή του.

- Σχηματίζει κοιλότητες, μέσα στις οποίες προστατεύονται πολύτιμα όργανα όπως ο εγκέφαλος, οι πνεύμονες κτλ.
- Συμβάλλει στην κίνηση του οργανισμού με τη συνεργασία των σκελετικών μυών.
- Έχει ρόλο αιμοποιητικό, γιατί στον ερυθρό μυελό του παράγονται τα κύτταρα του αίματος.
- Αποτελεί αποθήκη αλάτων, κυρίως ασβεστίου και φωσφόρου.

II. Ένας από τους κύριους ρόλους που διαδραματίζει ο σκελετός είναι η στήριξη του σώματός του οργανισμού. Θεωρητικά, όσο μεγαλύτερο το βάρος του σώματος ενός οργανισμού, τόσο πιο χονδρά και ανθεκτικά πρέπει να είναι τα οστά για να μπορέσουν να το υποστηρίξουν. Επίσης δίνεται από την εκφώνηση ότι η άνωση στο περιβάλλον που ζούμε (ξηρά) είναι μικρότερη από αυτήν που υπάρχει στη θάλασσα. Από αυτό καταλαβαίνουμε ότι αν είχαμε δύο σπονδυλωτά ίδιας μάζας, το ένα στην ξηρά και το άλλο στη θάλασσα, θα περιμέναμε ο σκελετός του πρώτου να αποτελείται από πιο χονδρά οστά σε σχέση με του δεύτερου, αφού στη θάλασσα ο σκελετός υποβοηθάτε περισσότερο από την άνωση που υπάρχει εκεί. Συγκρίνοντας λοιπόν το σκελετό που διαθέτουμε με το σκελετό των υδρόβιων σπονδυλωτών είναι λογικό να έχουμε πιο χονδρά οστά.

Σημείωση: Η παραπάνω απάντηση δίνεται περισσότερο με βάση το πνεύμα της ερώτησης και όχι με βάση τις εξελικτικές θεωρίες που είναι πιο κοντά στην αλήθεια, αφού αυτές δεν θα μπορούσαν να υποστηριχτούν από τον μαθητή.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ως σύστημα οργάνων θεωρούμε ένα σύνολο από όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μιας λειτουργίας.

- α) Να ονομάσετε τα συστήματα οργάνων που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό (4μ)
- β) Ποιο σύστημα οργάνων είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών, ποιο για την στήριξη και την προστασία του οργανισμού; (4μ)
- γ) Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατό δύο διαφορετικά συστήματα να συνεργάζονται για την πραγματοποίηση της ίδιας λειτουργίας. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα τέτοιας συνεργασίας μεταξύ δύο διαφορετικών συστημάτων. (4μ)

II. Στην κατασκευή του μυϊκού συστήματος μετέχουν αυτοτελή όργανα που υπακούουν στη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι μορφή έχουν τα κύτταρα του μυϊκού ιστού στα όργανα αυτά; (2μ)
- β) Σε ποια είδη διακρίνονται τα όργανα αυτά ανάλογα με τη μορφολογία τους; Να παραθέσετε δύο σχετικά παραδείγματα. (5μ)
- γ) Ένα από τα αυτοτελή όργανα που αναφέρονται στην εκφώνηση είναι ο τρικέφαλος βραχιόνιος. Σε ποια τμήματα του μυός αυτού υπάρχουν τένοντες. Από τι είδος ιστού είναι κατασκευασμένοι οι τένοντες; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (6μ)

I. α) Πεπτικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, σύστημα των αισθητήριων οργάνων, νευρικό σύστημα, σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ερειστικό σύστημα, μυϊκό σύστημα, αναπαραγωγικό σύστημα.

β) Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα με το κυκλοφορικό σύστημα. Το ερειστικό σύστημα, που αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό.

γ) Το ερειστικό σύστημα, που αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό και μαζί με το μυϊκό σύστημα συμβάλλει στις κινήσεις.

II. α) Πρόκειται για τους σκελετικούς μυς, που αποτελούνται από σκελετικό μυϊκό ιστό και με τη σειρά του αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.

β) Οι γραμμωτοί μύες, ανάλογα με τη μορφολογία τους, διακρίνονται σε σφιγκτήρες (σφιγκτήρας στόματος, σφιγκτήρας πρωκτού), πλατείς (πλατύς ραχιαίος, έξω πλατύς) και μακρούς (δικέφαλος βραχιόνιος, τρικέφαλος βραχιόνιος)

γ) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς, όπως ο τρικέφαλος βραχιόνιος, έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

ΘΕΜΑ Δ:

Λαμβάνοντας υπόψη ότι σοβαρές αποκλίσεις από το φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων οδηγούν σε μη βιώσιμα έμβρυα να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πόσα χρωμοσώματα έχουν το φυσιολογικό σπερματοζωάριο και το φυσιολογικό ωάριο; Ποιο είναι το είδος της κυτταρικής διαίρεσης χάρη στο οποίο οι δύο γαμέτες απέκτησαν αυτόν τον αριθμό χρωμοσωμάτων; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που υφίστανται αυτό το είδος κυτταρικής διαίρεσης ώστε να προκύψει, αντίστοιχα, το ωάριο και το σπερματοζωάριο;
 - II. Τι θα μπορούσε να συμβεί αν ένα σπερματοζωάριο με δύο κεφαλές (και συνεπώς δύο πυρήνες), σε μια σπάνια περίπτωση, γονιμοποιούσε ένα φυσιολογικό ωάριο; (12+13μ)
- I. Φυσιολογικά το σπερματοζωάριο και το ωάριο έχουν 23 και 23 χρωμοσώματα αντίστοιχα. Το είδος της κυτταρικής διαίρεσης χάρη στο οποίο προέκυψαν οι δύο γαμέτες είναι η μείωση. Για να προκύψουν τα σπερματοζωάρια υφίστανται μείωση τα σπερματοκύτταρα, ενώ για να προκύψουν τα ωάρια υφίστανται μείωση τα ωοκύτταρα
- II. Θα προέκυπτε ζυγωτό με $23+23+23=69$ χρωμοσώματα προφανώς μη συμβατό με τη ζωή, δηλαδή το άτομο αυτό δεν θα γεννηθεί.

ΘΕΜΑ Β:

I. Για την εκτέλεση των κινήσεων εκτός από τον οστίτη ιστό και το μυϊκό ιστό που συνιστούν αντίστοιχα τα οστά και τους μυς, σημαντικό ρόλο παίζει και ο νευρικός ιστός αλλά και ο συνδετικός ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η συμβολή του νευρικού ιστού στην εκτέλεση των κινήσεων; (2μ)
- β) Ποια τμήματα των αρθρώσεων είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό, ποια η σημασία των τμημάτων αυτών; (6μ)
- γ) Να αναφέρετε τα τμήματα του μυός που είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό (4μ)

II. Το ένα από τα 3 τμήματα που αποτελούν τον εγκέφαλο είναι η παρεγκεφαλίδα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα δύο τμήματα που την αποτελούν, πώς η δομή που τα συνδέει; (3μ)
- β) Ποια είναι η κατανομή της φαιάς και της λευκής ουσίας στην παρεγκεφαλίδα; (3μ)
- γ) Ποιες λειτουργίες ελέγχει; (3μ)
- δ) Από ποια τμήματα του σώματός μας δέχεται νευρικές ώσεις και μέσω ποιας οδού, ώστε να είναι ικανή να ελέγχει τις λειτουργίες του γ. ερωτήματος; (4μ)

I. α) Δίνει τις εντολές για να γίνουν οι κινήσεις.

β) Ο αρθρικός θύλακος, αποτελείται από συνδετικό ιστό και περιβάλλει τα οστά κοντά στις αρθρικές επιφάνειες.

Οι σύνδεσμοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Ονομάζονται ημισφαίρια της παρεγκεφαλίδας και η δομή που τα συνδέει σκώληκας

β) Επιφανειακά υπάρχει φαιά ουσία, ενώ εσωτερικά λευκή.

γ) Αποτελεί:

- κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών,
- κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

δ) Για την πραγματοποίηση των παραπάνω λειτουργιών η παρεγκεφαλίδα δέχεται, μέσω της αισθητικής νευρικής οδού, νευρικές ώσεις από

- τα αισθητήρια της όρασης
- τα αισθητήρια της ισορροπίας και
- από υποδοχείς στους τένοντες.

ΘΕΜΑ Δ:

Το ωάριο είναι περισσότερο από 4.000 φορές μεγαλύτερο από το σπερματοζωάριο καθώς έχει συσσωρεύσει μεγάλη ποσότητα θρεπτικών ουσιών. Αντιθέτως το μικρότερο σπερματοζωάριο φέρει μαστιγιοουρά και πολυάριθμα μιτοχόνδρια. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να περιγράψετε τη διαδρομή που ακολουθεί το σπερματοζωάριο στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, από τη στιγμή κατά την οποία θα απελευθερωθεί από τον άνδρα, μέχρι να συναντήσει το ωάριο.
- II. Να εξηγείτε πώς οι διαφορές των δύο γαμετών που αναφέρθηκαν στην εκφώνηση διευκολύνουν την «συνάντηση» τους, ώστε να γίνει η γονιμοποίηση, καθώς και τη δυνατότητα της ανάπτυξης από το ζυγωτό ενός υγιούς εμβρύου. (12+13μ)

I. Το ωάριο απελευθερώνεται στον κόλπο, στη συνέχεια περνάει στη μήτρα και από εκεί κινείται μέσα σε έναν από τους δύο ωαγωγούς, όπου και φυσιολογικά συναντά το ωάριο.

II. Το σπερματοζωάριο διαθέτει μαστιγιοουρά με πολλά μιτοχόνδρια που του παρέχει δυνατότητα κίνησης.

Το ωάριο περιέχει πολλές θρεπτικές ουσίες που μετά τη γονιμοποίηση βοηθούν στη σωστή ανάπτυξη του ζυγωτού – εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στο αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα παράγονται οι γαμέτες αλλά και οι αντρικές ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια τμήματα αποτελείται το αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα; (3μ)
- β) Ποιο από τα τμήματα του ερωτήματος α. παράγει τα σπερματοζωάρια; Να ονομάσετε μία ορμόνη που παράγεται από το τμήμα αυτό; (2μ)
- γ) Τα σπερματοζωάρια, αφού παραχθούν, αποθηκεύονται και ωριμάζουν σε μια καθορισμένη δομή. Πώς ονομάζεται η δομή αυτή, πού βρίσκεται, τι μορφή έχει; (3μ)
- δ) Πότε αρχίζει η παραγωγή σπερματοζωαρίων; Ποια είναι η ιδανική θερμοκρασία για την παραγωγή τους; (4μ)

II. Οι αδένες αποτελούν όργανα του ανθρώπινου οργανισμού που είναι ικανά να παράγουν και να εκκρίνουν ουσίες.

- α) Πού μπορούν να απελευθερώνονται οι ουσίες που παράγονται από τους αδένες; (4μ)
- β) Για ποιο λόγο το πάγκρεας χαρακτηρίζεται μεικτός αδένας; Ποιές ουσίες παράγει; Από αυτές ποιες ανήκουν στις ορμόνες; (6μ).
- γ) Πώς ονομάζονται οι αδένες που παράγουν το σάλιο; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν; Τι ισχύει αναφορικά με τον αριθμό των κυττάρων που τους αποτελούν; (3μ)

I. α) Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα αποτελείται από:

- τους δύο όρχεις,
- την εκφορητική οδό του σπέρματος και
- το πέος.

β) Οι όρχεις, παράγουν π.χ. τεστοστερόνη

γ) Ονομάζεται επιδιδυμίδα και είναι ένας σφικτά περιελιγμένος σωλήνας μήκους 5-6 m στο πίσω μέρος κάθε όρχεως.

δ) Η θερμοκρασία (34°C) στην περιοχή των όρχεων είναι η ιδανική για τη σπερματογένεση, δηλαδή την παραγωγή σπερματοζωαρίων, που θα αρχίσει κατά την εφηβεία.

II. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Το πάγκρεας θεωρείται μεικτός αδένας γιατί έχει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα τις ορμόνες ινσουλίνη και γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Πρόκειται για τους σιελογόνους αδένες, οι οποίοι ανήκουν στους εξωκρινείς αδένες και αποτελούνται από πολλά κύτταρα.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι βιολογικές δομές, είτε είναι κύτταρα, είτε ιστοί και όργανα, έχουν κατασκευή που τους επιτρέπει να φέρουν σε πέρας τη λειτουργία για την οποία ευθύνονται. Παίρνοντας ως παράδειγμα την κατασκευή του οφθαλμικού βολβού να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρονται οι 3 χιτώνες από τους οποίους αποτελείται ο οφθαλμικός βολβός, και το ποιος ή ποιοι από αυτούς περιέχουν χρωστικές.
- II. Να εξηγήσετε το ρόλο των χρωστικών του προηγούμενου ερωτήματος και το πώς η κατασκευή του οφθαλμικού βολβού επιτρέπει τη διέλευση του φωτός, ώστε να διεγείρονται τα φωτοϋποδεκτικά κύτταρα. (12+13μ)

I. Ο οφθαλμικός βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες, που από έξω προς τα μέσα είναι ο σκληρός χιτώνας, ο χοριοειδής χιτώνας και ο αμφιβληστροειδής. Χρωστικές περιέχει ο χοριοειδής χιτώνας και ο αμφιβληστροειδής.

II. Οι χρωστικές του χοριοειδούς απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι. Στον αμφιβληστροειδή βρίσκονται τα φωτοϋποδεκτικά κύτταρα οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται ραβδία και κωνία και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Οι χρωστικές αυτές με την επίδραση του φωτός βοηθούν στη δημιουργία νευρικών ώσεων που μέσω του οπτικού νεύρου θα φτάσουν στο κατάλληλο σημείο του εγκεφάλου προκειμένου να ερμηνευθούν.

Ο οφθαλμικός βολβός είναι κατάλληλα κατασκευασμένος ώστε να επιτρέπει τη διέλευση του φωτός προκειμένου να διεγείρονται τα φωτοϋποδεκτικά κύτταρα. Αυτό το καταφέρνει με το να διαθέτει δομές που αφενός είναι διαφανείς για να μην εμποδίζουν τη διέλευση του φωτός (τον κερατοειδή, το υδατοειδές υγρό, τον κρυσταλλοειδή φακό και το υαλώδες σώμα), αφετέρου μπορούν να εστιάζουν το φως στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή χιτώνα χάρη στην κυρτότητά τους (τον κερατοειδή και τον κρυσταλλοειδή φακό).

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι κινήσεις του σώματός μας επιτυγχάνονται γιατί συνεργάζονται δύο κυρίως συστήματα για την εκτέλεσή τους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι κύριοι ιστοί που συμμετέχουν στην κατασκευή των οργάνων των συστημάτων αυτών; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα αυτών των ιστών (4μ)

β) Τι είναι οι αρθρώσεις; Όλα τα είδη αρθρώσεων επιτρέπουν μεγάλη κινητικότητα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (6μ)

γ) Ένα τμήμα που αποτελεί τις αρθρώσεις οι οποίες επιτρέπουν μεγάλη κινητικότητα, καθορίζει την κατεύθυνση της κίνησης. Ποιο είναι το τμήμα αυτό; Από τι είδος ιστού αποτελείται; (2μ)

II. Τα δύο φύλα διακρίνονται και ως προς το είδος των αναπαραγωγικών αδένων που έχουν, αλλά και από έναν αριθμό χαρακτηριστικών που ονομάζονται δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είδος αναπαραγωγικών αδένων υπάρχει σε κάθε φύλο; (2μ)

β) Ποια είδη ορμονών παράγει καθένας από τους αδένες του α. ερωτήματος (3μ)

γ) Ποια είναι τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου στις γυναίκες. Πού, κυρίως, οφείλονται; (3μ)

δ) Ποια είναι τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου στους άνδρες; Πού οφείλονται; (5μ)

I. α) Τα δύο συστήματα χάρη στα οποία πραγματοποιούνται οι κινήσεις του σώματός μας είναι το ερειστικό σύστημα, που περιλαμβάνει τα οστά και το μυϊκό σύστημα, που περιλαμβάνει το σύνολο των μυών. Επομένως, οι αντίστοιχοι ιστοί είναι ο οστίτης ιστός που αποτελείται από οστεοκύτταρα και ο μυϊκός ιστός που αποτελείται από τις μυϊκές ίνες.

β) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού. Ανάλογα με το είδος αυτού του ιστού και τον τρόπο συμμετοχής του, καθορίζεται η κινητικότητα των οστών που συνδέονται.

Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα.

Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απαγωγή και στροφή.

γ) Είναι οι σύνδεσμοι που αποτελούν ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

II. α) Στους άντρες οι όρχεις, στις γυναίκες οι ωοθήκες.

β) Οι όρχεις παράγουν τις ανδρικές ορμόνες (σημαντικότερη από αυτές είναι η τεστοστερόνη), ενώ οι ωοθήκες τα οιστρογόνα και την προγεστερόνη.

γ) Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

δ) Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι πρώτες επιτυχημένες μεταγγίσεις αίματος έγιναν στα μέσα της δεκαετίας του 1800, ενώ οι επιστήμονες ανακάλυψαν τον τρόπο με τον οποίο διατηρείται και αποθηκεύεται στις αρχές του 20ου αιώνα. Σήμερα οι τράπεζες αίματος αποτελούν μέρος των συστημάτων υγείας των περισσότερων χωρών και η ύπαρξή τους επιτρέπει στους γιατρούς να σώζουν ζωές που αλλιώς θα χάνονταν. Εξηγήστε συνοπτικά:

- I. Το λόγο για τον οποίο η δωρεά αίματος δεν αποδυναμώνει την ικανότητα ενός υγιούς ατόμου, να δεσμεύει και να χορηγεί οξυγόνο στους ιστούς του οργανισμού του.
- II. Τους κινδύνους που μπορούν να προκαλέσουν στους δέκτες αίματος μεταγγίσεις κατά τις οποίες δεν έγιναν οι απαραίτητοι έλεγχοι στο αίμα. (12+13μ)

I. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια ζουν περίπου 4 μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου και καταστρέφονται. Για να διατηρείται όμως ο αριθμός τους στο αίμα σταθερός, παράγονται συγχρόνως άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών. Επομένως η δωρεά αίματος δεν αποδυναμώνει την ικανότητα ενός υγιούς ατόμου να χορηγεί οξυγόνο στους ιστούς του οργανισμού του, αφού τα ερυθρά αιμοσφαίρια που χάνονται αναπληρώνονται πολύ γρήγορα από τον οργανισμό.

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι A, B, AB, O (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα A, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο A, ανήκει στην ομάδα B, όταν υπάρχει το αντιγόνο B, στην ομάδα AB, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα O, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος A κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου B, τα αντί-B, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα B αντισώματα, έναντι του αντιγόνου A, τα αντί-A, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα AB κανένα, και των ατόμων με ομάδα O και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-A και αντί-B). Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητινίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητινίνες του δέκτη.

Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ABO, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως

Rhesusαρνητικά (Rh⁻). Αν αυτή η πρωτεΐνη ενεθεί σε άτομο Rh⁺, προκαλεί την παραγωγή αντισωμάτων αντι-Rh. Και εδώ (απλά σε πιθανή δεύτερη επαφή με το ίδιο αντιγόνο) η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος και σοβαρές συνέπειες για το δέκτη του αίματος.

Σήμερα δεν εξετάζεται μόνον η ομάδα αίματος αλλά και κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

ΘΕΜΑ 890

ΘΕΜΑ Β:

I. Στους αδένες του ανθρώπινου οργανισμού περιλαμβάνονται: Οι σιελογόνοι αδένες, οι ωοθήκες, οι βολβουρηθραίοι αδένες, η υπόφυση, οι ιδρωτοποιοί αδένες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος/οι από τους, παραπάνω, αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους μόνο στο αίμα; (3μ);

β) Ποιος/οι από τους αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν το προϊόν τους στην επιφάνεια του δέρματος; (43μ)

γ) Ποιος/οι από τους αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν το προϊόν τους μόνο σε εσωτερικές κοιλότητες του σώματός μας; (3μ)

δ) Ποιος/οι από τους αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν μερικά προϊόντα τους στο αίμα και άλλα σε κοιλότητες του σώματός μας; (3μ)

II. Το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα, αποτελείται από τα νεύρα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελείται ένα νεύρο; (2μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους; (3μ)

γ) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα νεύρα, ανάλογα με το τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος από το οποίο εκφύονται; Ποια από τις κατηγορίες αυτές περιέχει μόνο μεικτά νεύρα; (4μ)

δ) Από πόσα ζεύγη νεύρων αποτελείται η κατηγορία νεύρων του ερωτήματος γ. που περιέχει μόνο μεικτά νεύρα; Ποιες περιοχές του ανθρώπινου σώματος νευρώνουν; (4μ)

I. α) Η υπόφυση.

β) Οι ιδρωτοποιοί αδένες.

γ) Οι σιελογόνοι και οι βολβουρηθραίοι αδένες.

δ) Οι ωοθήκες.

II. α) Τα νεύρα αποτελούνται από πολλές αποφυάδες των νευρώνων π.χ. μακριών δενδριτών ή/και νευραξόνων, οι οποίες φτιάχνουν δεσμίδες που συγκρατούνται με τη βοήθεια συνδετικού ιστού και νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν τις παραπάνω αποφυάδες, και έχουν λευκή, γυαλιστερή όψη.

β) Τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται:

- σε αισθητικά

- σε κινητικά

- σε μεικτά.

γ) Σε εγκεφαλικά και νωτιαία νεύρα.

δ) Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων, Όλα τα νωτιαία νεύρα είναι μεικτά και νευρώνουν τον αυχένα, τον κορμό και τα άκρα.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι πρώτες επιτυχημένες μεταγγίσεις αίματος έγιναν στα μέσα της δεκαετίας του 1800, ενώ οι επιστήμονες ανακάλυψαν τον τρόπο με τον οποίο διατηρείται και αποθηκεύεται στις αρχές του 20ου αιώνα. Σήμερα οι τράπεζες αίματος αποτελούν μέρος των συστημάτων υγείας των περισσότερων χωρών και η ύπαρξή τους επιτρέπει στους γιατρούς να σώζουν ζωές που αλλιώς θα χάνονταν. Εξηγήστε συνοπτικά:

- I. Το λόγο για τον οποίο η δωρεά αίματος δεν αποδυναμώνει την ικανότητα ενός υγιούς ατόμου, να δεσμεύει και να χορηγεί οξυγόνο στους ιστούς του οργανισμού του.
- II. Τους κινδύνους που μπορούν να προκαλέσουν στους δέκτες αίματος μεταγγίσεις κατά τις οποίες δεν έγιναν οι απαραίτητοι έλεγχοι στο αίμα. (12+13μ)

I. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια ζουν περίπου 4 μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου και καταστρέφονται. Για να διατηρείται όμως ο αριθμός τους στο αίμα σταθερός, παράγονται συγχρόνως άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών. Επομένως η δωρεά αίματος δεν αποδυναμώνει την ικανότητα ενός υγιούς ατόμου να χορηγεί οξυγόνο στους ιστούς του οργανισμού του, αφού τα ερυθρά αιμοσφαίρια που χάνονται αναπληρώνονται πολύ γρήγορα από τον οργανισμό.

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι A, B, AB, O (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα A, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο A, ανήκει στην ομάδα B, όταν υπάρχει το αντιγόνο B, στην ομάδα AB, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα O, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος A κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου B, τα αντί-B, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα B αντισώματα, έναντι του αντιγόνου A, τα αντί-A, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα AB κανένα, και των ατόμων με ομάδα O και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-A και αντί-B). Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ABO, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Αν αυτή η πρωτεΐνη ενεθεί σε άτομο Rh^- , προκαλεί την παραγωγή αντισωμάτων αντι-Rh. Και εδώ (απλά σε πιθανή δεύτερη επαφή με το ίδιο αντιγόνο) η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος και σοβαρές συνέπειες για το δέκτη του αίματος.

Σήμερα δεν εξετάζεται μόνον η ομάδα αίματος αλλά και κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο τοκετός συντελείται σε 3 στάδια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο από τα στάδια γίνεται διαστολή του τραχήλου της μήτρας; Τι μπορεί να συμβεί στο τέλος του σταδίου αυτού; (4μ)
- β) Σε ποιο στάδιο γίνεται η γέννηση; Τι κάνει ο μαιευτήρας μόλις διαπιστώσει ότι το μωρό αναπνέει κανονικά; (4μ)
- γ) Σε ποιο στάδιο αποκολλάται ο πλακούντας; Τι προκαλεί την αποκόλλησή του; (4μ)

II. Όταν εισάγουμε την τροφή στο στόμα μας οι σιελογόνοι αδένες εκκρίνουν σάλιο προκειμένου να αρχίσει η διαδικασία της πέψης και να διευκολυνθεί η κατάποση της τροφής. Όμως και στο εσωτερικό του γαστρεντερικού σωλήνα υπάρχουν αδένες που συμμετέχουν στη λειτουργία του πεπτικού συστήματός μας, με την παραγωγή βλέννας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Οι αδένες που παράγουν σάλιο και οι αδένες που παράγουν βλέννα, σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν; Από τι είδος ιστού αποτελούνται; (4μ)
- β) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των αδένων του ερωτήματος α., ως προς τον αριθμό των κυττάρων που τους αποτελούν; (3μ)
- γ) Στη λειτουργία του πεπτικού μας συστήματος, εκτός από τους σιελογόνους και τους βλεννογόνους αδένες συμμετέχει και το πάγκρεας παράγοντας ένα υγρό. Πώς ονομάζεται το υγρό αυτό; Πού εκκρίνεται; Πώς χαρακτηρίζεται η μοίρα του παγκρέατος που το εκκρίνει; (6μ)

I. α) Στο πρώτο στάδιο. Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

β) Στο δεύτερο στάδιο. Μόλις το νεογνό αρχίσει να αναπνέει κανονικά, ο γιατρός δίνει και κόβει τον ομφάλιο λώρο.

γ) Στο τρίτο στάδιο. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

II. α) Ανήκουν στους εξωκρινείς και αποτελούνται από επιθηλιακό ιστό.

β) Οι σιελογόνοι αδένες αποτελούνται από πολλά κύτταρα, ενώ τα βλεννογόνα κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα από ένα κύτταρο το καθένα.

γ) Ονομάζεται παγκρεατικό υγρό, εκκρίνεται στο δωδεκαδάχτυλο διαμέσου του παγκρεατικού πόρου. Το εκκρίνει η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των βιολογικών δομών, είτε είναι κύτταρα, είτε ιστοί και όργανα, είναι ότι η κατασκευή τους τις κάνει ικανές να εκτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία. Παίρνοντας ως παράδειγμα τις φλέβες και τα τριχοειδή αγγεία, να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να αιτιολογείτε:

- I. Πώς η κατασκευή των φλεβών και ο αριθμός τους εξυπηρετεί την ανάγκη να διοχετεύουν το αίμα προς την καρδιά και να λειτουργούν ως αποθήκες αίματος;
 - II. Το λόγο για τον οποίο η κατασκευή των τριχοειδών αγγείων εξυπηρετεί την ανταλλαγή ουσιών ανάμεσα στο αίμα και τους ιστούς και συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού.
- (12+13μ)

I. Οι φλέβες είναι περισσότερες των αρτηριών και δεν εμφανίζουν σφυγμό. Στο εσωτερικό τους έχουν βαλβίδες, που επιτρέπουν μονόδρομη πορεία στο αίμα, ώστε να οδεύει αναγκαστικά προς την καρδιά. Τα φλεβίδια είναι μικρές φλέβες, οι οποίες συνενούνται σε μεγαλύτερα στελέχη, τις φλέβες, επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά. Ανά πάσα στιγμή, περισσότερο από τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος βρίσκεται στις φλέβες και στα φλεβίδια. Με τον τρόπο αυτό οι φλέβες λειτουργούν σαν δεξαμενές αίματος.

II. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Τα τοιχώματα των τριχοειδών επιτρέπουν επίσης στα λευκοκύτταρα να τα διαπερνούν και να φτάνουν όπου είναι απαραίτητη η παρουσία τους για την άμυνα του οργανισμού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην κατασκευή των οστών μας συμμετέχει ο μυελός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο είδος ιστού ανήκει ο μυελός; Πού βρίσκεται; (3μ)
- β) Ποια είναι τα δύο είδη στα οποία διακρίνεται ο μυελός; Σε ποιο από αυτά παράγονται τα κύτταρα του αίματός μας; (2μ)
- γ) Ποιο από τα δύο είδη μυελού του ερωτήματος β. υπάρχει σε όλα τα οστά του νεογνού; Σε τι μετατρέπεται βαθμιαία το είδος αυτό, από την παιδική ηλικία και μετά; Πώς γίνεται η μετατροπή αυτή; (5μ)
- δ) Να ονομάσετε δύο τμήματα του σκελετού μας στα οποία συνεχίζεται η αιμοποίηση για όλη τη διάρκεια της ζωής μας. (2μ)

II. Οι όρχεις, ως μεικτοί αδένες, παράγουν προϊόντα που εκκρίνονται στο εξωτερικό του σώματος αλλά και την ορμόνη τεστοστερόνη που ανήκει στα στεροειδή. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιο προϊόν των όρχεων εκκρίνεται στο εξωτερικό του σώματος του άνδρα; Σε ποιο τμήμα των όρχεων παράγεται; (2μ)
- β) Αν ορμόνες όπως η τεστοστερόνη μπαίνουν στα κύτταρα «στόχους» τους, πώς τα καταφέρνουν; Σε ποιο τμήμα του κυττάρου επιδρούν; Με ποιο τρόπο; (5μ)
- γ) Από την άποψη της ταχύτητας δράσης τους, πώς διαφοροποιούνται ορμόνες όπως η τεστοστερόνη σε σύγκριση με τις πεπτιδικές ορμόνες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6μ)

I. α) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού. Βρίσκεται:

- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
- στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.

β) Ο μυελός των οστών διακρίνεται σε ερυθρό και ωχρό. Μόνο ο ερυθρός μυελός των οστών είναι αιμοποιητικό όργανο.

γ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού, αλλά από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό.

δ) Στις μυελοκυψέλες για παράδειγμα των σπονδύλων και του στέρνου ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

II. α) Πρόκειται για τα σπερματοζώαρια που παράγονται στα σπερματικά σωληνάρια των όρχεων.

β) Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Συνεπώς οι στεροειδείς ορμόνες δρουν πιο αργά από τις

προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο άνθρωπος οργανισμός διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία αισθητηρίων οργάνων και υποδοχέων που εντοπίζονται σε διαφορετικά σημεία του. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε τα 4 διαφορετικά είδη υποδοχέων που υπάρχουν στα διάφορα είδη αισθητηρίων οργάνων και
- II. Να εξηγήσετε ποιο είναι το όφελος που έχει ο οργανισμός μας, από το γεγονός ότι διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία αισθητηρίων οργάνων και υποδοχέων; (12+13μ)

I. Τέσσερα διαφορετικά είδη υποδοχέων είναι τα εξής:

χημειοϋποδοχείς, θερμοϋποδοχείς, φωτοϋποδοχείς, μηχανοϋποδοχείς.

II. Η αίσθηση είναι το αποτέλεσμα ερμηνείας των ερεθισμάτων που φτάνουν στον εγκέφαλο. Η ερμηνεία τα καθιστά συνειδητά. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις. Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

Εδώ φαίνεται και η χρησιμότητα των αισθητηρίων οργάνων και των υποδοχέων που διαθέτουν. Χάρη στη μεγάλη ποικιλία υποδοχέων μπορούμε αντίστοιχα να «συλλάβουμε» διάφορα είδη περιβαλλοντικών ερεθισμάτων (ουσίες, θερμοκρασία, φως, μηχανικά ερεθίσματα). Τέλος, η ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας αισθητηρίων οργάνων βοηθά το ερέθισμα να φτάσει στην κατάλληλη περιοχή του εγκεφάλου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των δομών που ευθύνονται για τη λειτουργία των όρχεων περιλαμβάνονται τα σπερματικά σωληνάκια και η επιδιδυμίδα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η μορφή των σπερματικών σωληναρίων και ποιος ο ρόλος τους; (4μ)
- β) Ποιος ο ρόλος και η μορφή της επιδιδυμίδας; Πόσες επιδιδυμίδες υπάρχουν σε κάθε φυσιολογικό άντρα; (4μ)
- γ) Μέσω ποιών τμημάτων του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα η επιδιδυμίδα συνδέεται με τη βάλανο; (4μ)

II. Η αιμοσφαιρίνη Α είναι ο κύριος τύπος αιμοσφαιρίνης των ενηλίκων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια είδη κυττάρων συναντάται; Πού παράγονται τα κύτταρα αυτά; (2μ)
- β) Με ποια αέρια μπορεί να συνδεθεί το μόριο της αιμοσφαιρίνης Α; Τι χρώμα αποκτά όταν συνδεθεί με καθένα από αυτά; (4μ)
- γ) Ποιο από τα αέρια του ερωτήματος (β) δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη Α στους πνεύμονες και ποιο στους ιστούς, ως συνέπεια του μεταβολισμού των κυττάρων; (2μ)
- δ) Τι χαρακτηρίζουμε ως αναιμία; Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές της πάθησης που έχουν κληρονομικά αίτια; Ποια από αυτές εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα στη χώρα μας; (5μ)

I. α) Κάθε όρχις εσωτερικά χωρίζεται σε λοβούς, ο καθένας από τους οποίους περιέχει 1-3 περιελιγμένα σπερματικά σωληνάκια. Από την εφηβεία και μετά, από τα κύτταρα των τοιχωμάτων των σπερματικών σωληναρίων αρχίζουν να παράγονται σπερματοζώαρια.

β) Τα σπερματοζώαρια που παράγονται από τα σπερματικά σωληνάκια ωριμάζουν και αποθηκεύονται στην επιδιδυμίδα. Η επιδιδυμίδα είναι ένας σφικτά περιελιγμένος σωλήνας μήκους 5-6 m στο πίσω μέρος κάθε όρχεως. Άρα φυσιολογικά σε κάθε άντρα υπάρχουν δύο επιδιδυμίδες.

γ) Κάθε επιδιδυμίδα ενώνεται με το σπερματικό πόρο, ο οποίος ανεβαίνει προς την κοιλιακή κοιλότητα και ενώνεται με την ουρήθρα. Η ουρήθρα περνάει μέσα από τον προστάτη και καταλήγει στο άκρο του πέους, τη βάλανο.

II. α) Στα ερυθρά αιμοσφαίρια που παράγονται σε ένα ενήλικο άτομο στον ερυθρό μυελό των οστών.

β) Όταν τα ερυθροκύτταρα φτάσουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν οξυγόνο. Το άτομο σιδήρου, που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης της αιμοσφαιρίνης, δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη. Το οξυγόνο μεταφέρεται έτσι μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και διαχέεται προς τα κύτταρα. Αφού απελευθερωθεί το οξυγόνο, δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το υπόλοιπο διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO_3^-). Στη συνέχεια το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα και το διαλυμένο στο πλάσμα, μεταφέρονται στους πνεύμονες, όπου αποβάλλονται ως CO_2 .

Η οξυαιμοσφαιρίνη προσδίδει στο αίμα λαμπερό κόκκινο χρώμα, ενώ η αιμοσφαιρίνη που έχει δεσμεύσει διοξείδιο του άνθρακα, σκούρο κόκκινο.

γ) Το οξυγόνο στους πνεύμονες και το διοξείδιο του άνθρακα στους ιστούς.

δ) Μια μορφή αναιμίας είναι η αιμολυτική, που χαρακτηρίζεται από αυξημένο ρυθμό καταστροφής ερυθροκυττάρων (αιμόλυση). Μπορεί να οφείλεται σε κληρονομικούς παράγοντες, σε τοξίνες, παράσιτα ή σε μετάγγιση μη συμβατού αίματος. .

Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα τα ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα. Τα ερυθροκύτταρα αυτά, λόγω του σχήματος τους, προκαλούν συχνά απόφραξη των αγγείων.

Η μεσογειακή αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα στη χώρα μας. Οφείλεται σε μειωμένη παραγωγή της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης, θεραπεία δεν υπάρχει και αντιμετωπίζεται με μεταγγίσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας μαθητής ακούει το κουδούνι του σχολείου να χτυπά στο τέλος της 7ης ώρας και χαρούμενος συγκεντρώνει τα βιβλία του, προκειμένου να επιστρέψει σπίτι. Το ερέθισμα που προκάλεσε την αντίδραση του μαθητή μεταβιβάστηκε στο υποδεκτικό όργανο της ακοής, με τη βοήθεια τριών διαφορετικών μέσων.

- Το πρώτο από αυτά είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας,
- το επόμενο μια σειρά στερεών σωμάτων στα οποία συμπεριλαμβάνονται δύο μεμβράνες και 3 οστά και το τελευταίο είναι
- ένα υγρό.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια είναι τα στερεά σώματα που αναμίχθηκαν στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο εσωτερικό των αυτιών του μαθητή και με ποια σειρά;
- II. Πώς ονομάζεται το υγρό που συνέβαλε στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο υποδεκτικό όργανο της ακοής; Σε ποια κατά σειρά τμήματα του εσωτερικού αυτιού διαδόθηκαν οι παλμικές κινήσεις του συγκεκριμένου υγρού; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που αποτελούν το υποδεκτικό όργανο της ακοής; Πού αλλού στο αυτί υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα εξής: τυμπανικός υμένας, σφύρα, άκμονας, αναβολέας, ωοειδής μεμβράνη.

II. - Πρόκειται για τη λέμφο.

- Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti. Από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος. Οι κινήσεις της λέμφου τελικά εξαλείφονται με κατάλληλες κινήσεις της μεμβράνης της στρογγυλής θυρίδας.

- Πρόκειται για τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα που βρίσκονται στο όργανο του Corti. Τριχοφόρα κύτταρα μέσα στο αυτί υπάρχουν στις ακουστικές κηλίδες και στις ακουστικές ακρολοφίες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μια από τις ανώτερες πνευματικές λειτουργίες, η οποία αποτελεί προϋπόθεση για την πραγματοποίηση των άλλων, είναι η μνήμη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ορίζεται η μνήμη; Σε ποια είδη διακρίνεται; (3μ)
- β) Πώς το ένα είδος μνήμης του ερωτήματος α. μετατρέπεται στο άλλο; (3μ)
- γ) Από τι εξαρτάται ο χρόνος μετατροπής του ενός είδους μνήμης στο άλλο; (3μ)
- δ) Σε ποιες περιπτώσεις μπορεί να παρατηρηθεί αμνησία; Από τι εξαρτάται η απώλεια συγκεκριμένου τύπου μνήμης; (3μ)

II. Για την αποφυγή της σύλληψης τα ζευγάρια καταφεύγουν σε διαφορετικές μεθόδους αντισύλληψης. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η διακεκομμένη συνουσία, η ημερολογιακή μέθοδος και η χρήση αντισυλληπτικών χαπιών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Γιατί οι δύο πρώτες μέθοδοι θεωρούνται αναξιόπιστες; (6μ)
- β) Τι περιέχουν τα αντισυλληπτικά χάπια; Πώς δρουν; Ποιες είναι οι πιθανές παρενέργειές τους; (7μ)

I. α) Μνήμη είναι η ικανότητα αποθήκευσης και ανάκλησης των πληροφοριών και διακρίνεται σε βραχυπρόθεσμη και σε μακροπρόθεσμη μνήμη.

β) Η βραχυπρόθεσμη μνήμη αφορά την παραμονή των πληροφοριών στον εγκέφαλο για λίγα μόνο λεπτά. Η βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορεί να μετατραπεί σε μακροπρόθεσμη, η οποία σχετίζεται με μόνιμες δομικές και λειτουργικές αλλαγές στα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου.

γ) Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη μετατροπή αυτή εξαρτάται από το είδος, την ένταση και τη συχνότητα του ερεθίσματος. Ερεθίσματα πολύ έντονα ή επαναλαμβανόμενα, υπερβολικά ευχάριστα ή δυσάρεστα αποθηκεύονται ευκολότερα στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Μερικές από τις πληροφορίες που αποθηκεύονται στη μακροπρόθεσμη μνήμη εξασθενούν με το χρόνο και τελικά διαγράφονται. Άλλες παραμένουν για πάντα ως τμήμα της συνείδησης μας, όπως είναι, για παράδειγμα, το όνομα μας.

δ) Σε περιπτώσεις τραυματισμού του εγκεφάλου, ή λόγω διάφορων ασθενειών, μπορεί να παρατηρηθεί απώλεια μνήμης, αμνησία. Η απώλεια συγκεκριμένου τύπου μνήμης εξαρτάται από την περιοχή του εγκεφάλου, που επηρεάστηκε από τον τραυματισμό ή από την ασθένεια. Για παράδειγμα, στις περιπτώσεις τραυματισμού περιοχών του κροταφικού λοβού παρατηρείται απώλεια στη μνήμη ήχων.

II. α) Η διακεκομμένη συνουσία είναι αναξιόπιστη μέθοδος γιατί μερικές σταγόνες σπέρματος μπορεί να διαφύγουν και πριν από την εκσπερμάτωση.

Η ημερολογιακή μέθοδος βασίζεται στο γεγονός ότι η ωοθυλακιωρρηξία συμβαίνει μόνο μία φορά το μήνα και ότι τα γεννητικά κύτταρα ζουν μόνο λίγες μέρες. Αν μια γυναίκα έχει σταθερό κύκλο 28 ημερών, τότε οι γόνιμες μέρες της προσδιορίζονται μεταξύ της 10^{ης} και της 17^{ης} μέρας. Και αυτή η μέθοδος δεν είναι και τόσο αξιόπιστη, γιατί οι μέρες της ωοθυλακιωρρηξίας παρουσιάζουν διακυμάνσεις από μήνα σε μήνα.

β) Τα χάπια αυτά περιέχουν συνθετικές ορμόνες (οιστρογόνα ή/και προγεστερόνη) και διακόπτουν την ωοθυλακιωρρηξία ή αποτρέπουν την εμφύτευση του

γονιμοποιημένου ωαρίου. Τα αντισυλληπτικά χάπια πρέπει να λαμβάνονται με την καθοδήγηση ιατρού. Ενοχοποιούνται για τη δημιουργία προβλημάτων στο κυκλοφορικό σύστημα, για καρκινογενέσεις κτλ.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι πάσχοντες από σοβαρές μορφές αλλεργίας ή από άσθμα χρειάζεται να λαμβάνουν αδρεναλίνη ή κορτιζόνη. Δεδομένου ότι η αδρεναλίνη ανήκει στις αμίνες, ενώ η κορτιζόνη ανήκει στις στεροειδείς ορμόνες να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγήσετε συνοπτικά:

- I.** Πού βρίσκονται οι υποδοχείς με τους οποίους συνδέεται κάθε μια από τις ορμόνες αυτές, ώστε οι ορμόνες να δρουν στα κύτταρα στόχους τους και
- II.** Για ποιο λόγο στα σοβαρά περιστατικά αλλεργίας που απαιτούν άμεση αντιμετώπιση, οι γιατροί χορηγούν στον ασθενή αδρεναλίνη και όχι κορτιζόνη. (12+13μ)

I. Αφού η αδρεναλίνη ανήκει στις αμίνες, πρόκειται για πεπτιδική ορμόνη. Γνωρίζουμε όμως ότι οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης.

Αντίθετα, η κορτιζόνη ανήκει στις στεροειδείς ορμόνες. Γνωρίζουμε όμως ότι οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς.

II. Προφανώς σε σοβαρές περιπτώσεις αλλεργίας χρειάζεται άμεση δράση της ουσίας που θα χρησιμοποιηθεί. Γνωρίζουμε όμως ότι στην περίπτωση των πεπτιδικών ορμονών το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί κατευθείαν τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Αντίθετα, στην περίπτωση των στεροειδών ορμονών, το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο. Με βάση τα παραπάνω γίνεται φανερό γιατί γίνεται χρήση αδρεναλίνης και όχι κορτιζόνης.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό σύστημα, του οποίου ο βασικότερος ιστός είναι ο μυϊκός, είναι υπεύθυνο για τις κινήσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιο άλλο σύστημα οργάνων, μαζί με το μυϊκό, συμβάλλει στην πραγματοποίηση των κινήσεων; (4μ)
- β) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του μυϊκού ιστού. Ποια είναι η χαρακτηριστική ικανότητα που έχουν; (4μ)
- γ) Ποια διαφορετικά είδη μυϊκού ιστού υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό; (3μ)
- δ) Τα όργανα του μυϊκού συστήματος εκτελούν εντολές τις οποίες λαμβάνουν από ένα άλλο σύστημα του οργανισμού μας. Ποιο είναι το σύστημα αυτό; (1μ)

II. Το πέος, κατά τη διάρκεια της σεξουαλικής επαφής, εισέρχεται στον γυναικείο κόλπο προκειμένου να επιτευχθεί η γονιμοποίηση. Η είσοδος του πέους προϋποθέτει τη στύση του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιες είναι οι μεταβολές που γίνονται στο πέος κατά τη στύση; Πώς επιτυγχάνεται αυτή; (5μ)
- β) Τι είναι η πόσθη και τι η ακροποσθία; (4μ)
- γ) Τι είναι η περιτομή και σε ποιες περιπτώσεις χρειάζεται να γίνεται; (4μ)

I. α) Πρόκειται για το ερειστικό σύστημα.

β) Τα κύτταρα του μυϊκού ιστού ονομάζονται μυϊκές ίνες. Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής.

γ) Υπάρχει ο σκελετικός μυϊκός ιστός, ο καρδιακός μυϊκός ιστός και ο λείος μυϊκός ιστός.

δ) Πρόκειται για το νευρικό σύστημα.

II. α) Το πέος αποτελείται από τρία σηραγγώδη σώματα, τα οποία κατά την ερωτική διέγερση γεμίζουν με αίμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πέος να γίνεται μεγαλύτερο, σκληρό και ανορθωμένο (στύση).

β) Τα τρία σηραγγώδη σώματα περιβάλλονται από δέρμα, την πόσθη. Το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο ονομάζεται ακροποσθία.

γ) Η ακροποσθία κατά την ούρηση και κυρίως κατά τη στύση τραβιέται προς τα πίσω. Όταν η ακροποσθία έχει πολύ στενό άνοιγμα, δεν μπορεί να τραβηχτεί προς τα πίσω και προκαλείται πόνος. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρείται χειρουργικά με περιτομή.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν μας κτυπάει κάποιος στο γόνατο, στην περιοχή της επιγονατίδας, η κνήμη μας τινάζεται αντανακλαστικά προς τα πάνω, ενώ καταλαβαίνουμε την πίεση που μας άσκησε το κτύπημα. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να αναφέρετε τα τμήματα του νευρικού συστήματος και των αισθητηρίων οργάνων που εμπλέκονται:

- I. Στην αίσθηση που προκαλεί το κτύπημα στο γόνατο και
- II. Στην αντανακλαστική κίνηση που εκδηλώνεται. (12+13μ)

I. Για την αίσθηση του πόνου η αφετηρία είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις που είναι κατανεμημένες στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία), ενώ για το αίσθημα της πίεσης η αφετηρία είναι κατάλληλοι μηχανοϋποδοχείς (ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια), που είναι κατανεμημένες τόσο στην επιφάνεια του σώματος (δέρμα), όσο και σε ιστούς των μυών και των συνδέσμων. Οι πληροφορίες από τους παραπάνω υποδοχείς περνάνε από τα νωτιαία νεύρα (που αντιστοιχούν στο κάτω άκρο που δέχτηκε το χτύπημα) και μέσω της αισθητικής οδού περνάνε στο νωτιαίο μυελό και εν συνεχεία στο στέλεχος του εγκεφάλου (συγκεκριμένα από το θάλαμο), για να καταλήξουν στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Στο αντανακλαστικό του γόνατου συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες, ένας αισθητικός και ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό, όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δενδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανακλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αίμα μας αποτελείται από το πλάσμα και από τα έμμορφα συστατικά που αιωρούνται μέσα σε αυτό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιες είναι οι τρεις κατηγορίες κυττάρων που αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματος; (3μ)
- β) Ποια από τις κατηγορίες κυττάρων του ερωτήματος α. συμμετέχει στην πήξη του αίματος; Ποια είναι η μορφή τους; (3μ)
- γ) Ποια από τις κατηγορίες κυττάρων του ερωτήματος α. παίζουν σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού μας; Ποια από αυτά είναι ικανά για τη διαδικασία της διαπίδυσης; (3μ)
- δ) Ποια από τις 3 κατηγορίες κυττάρων του ερωτήματος α. διαθέτουν πυρήνα, ποια όχι; (3μ)

II. Μερικές από τις ορμόνες τις οποίες παράγουν οι ενδοκρινείς αδένες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο στόχο τους και άλλες όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις.

- α) Σε ποια κατηγορία ανήκουν οι ορμόνες που εισέρχονται στο κύτταρο στόχο τους; Πώς το καταφέρνουν; (3μ)
- β) Πώς δρουν μετά την είσοδό τους στο κύτταρο οι ορμόνες του α. ερωτήματος; (4μ)
- γ) Σε ποια κατηγορία ανήκουν οι ορμόνες που δεν εισέρχονται στο κύτταρο στόχο τους; (2μ)
- δ) Ποια διαφορά παρατηρείται ως προς το χρόνο δράσης των δύο αυτών ειδών ορμονών; Πού οφείλεται η διαφορά αυτή; (4μ)

I. α) Πρόκειται για τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια.

β) Πρόκειται για τα αιμοπετάλια, τα οποία είναι θραύσματα κυττάρων με διάμετρο 2-4 μm, ενώ το σχήμα τους είναι ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα.

γ) Πρόκειται για τα λευκά αιμοσφαίρια. Από αυτά διαπίδυση μπορούν να κάνουν μόνο ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα.

δ) Τα λευκά αιμοσφαίρια διαθέτουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους πυρήνα. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια αρχικά διαθέτουν πυρήνα τον οποίο όμως στην πορεία χάνουν. Τα αιμοπετάλια δεν διαθέτουν πυρήνα.

II. α) Ανήκουν στις στεροειδείς ορμόνες. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια.

β) Στο κυτταρόπλασμα οι στεροειδείς ορμόνες προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο

γ) Ανήκουν στις πεπτιδικές ορμόνες.

δ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Συνεπώς οι στεροειδείς ορμόνες δρουν πιο αργά από τις

προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν μας κτυπάει κάποιος στο γόνατο, στην περιοχή της επιγονατίδας, η κνήμη μας τινάζεται αντανakλαστικά προς τα πάνω, ενώ καταλαβαίνουμε την πίεση που μας άσκησε το κτύπημα. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να αναφέρετε τα τμήματα του νευρικού συστήματος και των αισθητηρίων οργάνων που εμπλέκονται:

- I. Στην αίσθηση που προκαλεί το κτύπημα στο γόνατο και
- II. Στην αντανakλαστική κίνηση που εκδηλώνεται. (12+13μ)

I. Για την αίσθηση του πόνου η αφετηρία είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις που είναι κατανεμημένες στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία), ενώ για το αίσθημα της πίεσης η αφετηρία είναι κατάλληλοι μηχανοϋποδοχείς (ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια), που είναι κατανεμημένες τόσο στην επιφάνεια του σώματος (δέρμα), όσο και σε ιστούς των μυών και των συνδέσμων. Οι πληροφορίες από τους παραπάνω υποδοχείς περνάνε από τα νωτιαία νεύρα (που αντιστοιχούν στο κάτω άκρο που δέχτηκε το χτύπημα) και μέσω της αισθητικής οδού περνάνε στο νωτιαίο μυελό και εν συνεχεία στο στέλεχος του εγκεφάλου (συγκεκριμένα από το θάλαμο), για να καταλήξουν στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Στο αντανakλαστικό του γόνατου συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες, ένας αισθητικός και ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό, όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δενδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανakλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης

ΘΕΜΑ Β:

I. Για τη ρύθμιση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, το πάγκρεας εκκρίνει την ορμόνη ινσουλίνη η οποία φθάνοντας στα κύτταρα του οργανισμού μας προκαλεί την απορρόφηση, από αυτά, της γλυκόζης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο κατηγορία αδένων κατατάσσεται το πάγκρεας; (2μ)

β) Ποια άλλα προϊόντα, εκτός από την ινσουλίνη, παράγει το πάγκρεας. Από ποια μοίρα του παγκρέατος εκκρίνεται καθένα; (4μ)

γ) Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα στα κύτταρα «στόχους» της. (6μ)

II. Με την σεξουαλική επαφή είναι δυνατή η μετάδοση διαφόρων νοσημάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς χαρακτηρίζονται τα νοσήματα αυτά; (2μ)

β) Ποια συμπτώματα, που σχετίζονται με τα νοσήματα αυτά, πρέπει να οδηγούν χωρίς καθυστέρηση σε ειδικό γιατρό; (6μ)

γ) Σε ποια προβλήματα μπορεί να οδηγήσει η μη έγκαιρη αντιμετώπιση των νοσημάτων αυτών; (2μ)

δ) Ποιος τρόπος σεξουαλικής συμπεριφοράς αποτελεί την καλύτερη «ασπίδα» προστασίας, από τα νοσήματα αυτά; Από τις προσφερόμενες μεθόδους, ποια δρα και ως αντισυλληπτικό μέσο; (3μ)

I. α) Ανήκει στους μεικτούς αδένες, αφού περιλαμβάνει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. α) Χαρακτηρίζονται ως σεξουαλικά μεταδιδόμενα ή αφροδίσια νοσήματα.

β) Συμπτώματα όπως πόνος ή ερεθισμός στη γενετική περιοχή, τσούξιμο κατά την ούρηση, διογκωμένοι αδένες είναι τρία ύποπτα συμπτώματα για τα νοσήματα αυτά που πρέπει να οδηγήσουν κάποιον χωρίς καθυστέρηση σε ειδικό γιατρό.

γ) Υπάρχει κίνδυνος σοβαρής βλάβης των αναπαραγωγικών οργάνων και ενδεχόμενο επιπλοκών με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος να μεταδοθεί η ασθένεια από τον ένα ερωτικό σύντροφο στον άλλο ή ακόμα και στους απογόνους.

δ) Η αποχή και η πιστή μονογαμική σχέση προσφέρουν λύσεις ενάντια στα αφροδίσια νοσήματα και ειδικότερα στο AIDS. Όσοι όμως επιμένουν να έχουν πολλούς ερωτικούς συντρόφους θα πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούν προφυλακτικό. Αυτό αφενός δρα ως αντισυλληπτικό μέσο αφετέρου μειώνει σημαντικά την πιθανότητα μετάδοσης των αφροδίσιων νοσημάτων.

ΘΕΜΑ Δ:

Στις μέρες μας η νόσος του Αλτσχάιμερ εξελίσσεται σε ένα σοβαρό κοινωνικό πρόβλημα, καθώς αυξάνει ο αριθμός των ηλικιωμένων κυρίως ατόμων που προσβάλλονται από αυτήν. Στα αρχικά συμπτώματα της νόσου περιλαμβάνεται η αδυναμία ανάκλησης γεγονότων που έγιναν στο κοντινό παρελθόν, ενώ με την πρόοδο της ο ασθενής αδυνατεί να ανακαλέσει γεγονότα που είχαν συμβεί στο μακρινό παρελθόν και που, κανονικά, θα έπρεπε να ήταν τμήμα της συνείδησής του.

Για την αιτία που προκαλεί το νόσημα αυτό έχουν προταθεί διάφορες υποθέσεις μια από τις οποίες υποστηρίζει ότι στους πάσχοντες καταστρέφεται το περίβλημα των νευρώνων. Με βάση τις πληροφορίες που σας παρέχει η εκφώνηση και τις γνώσεις σας από τη μελέτη του Νευρικού Συστήματος να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να παρουσιάζετε:

- I. Το είδος της μνήμης που πλήττει η νόσος στα αρχικά στάδια και στο τελικό στάδιο. Το πώς γίνεται, στους υγιείς ανθρώπους, η μετατροπή της του ενός είδους μνήμης στο άλλο.
- II. Το είδος των κυττάρων που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή του περιβλήματος των νευρώνων καθώς και τις άλλες λειτουργίες που επιτελούν τα κύτταρα αυτά. (12+13μ)

I. Η βραχυπρόθεσμη μνήμη αφορά την παραμονή των πληροφοριών στον εγκέφαλο για λίγα μόνο λεπτά. Η βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορεί να μετατραπεί σε μακροπρόθεσμη, η οποία σχετίζεται με μόνιμες δομικές και λειτουργικές αλλαγές στα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου. Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη μετατροπή αυτή εξαρτάται από το είδος, την ένταση και τη συχνότητα του ερεθίσματος. Ερεθίσματα πολύ έντονα ή επαναλαμβανόμενα, υπερβολικά ευχάριστα ή δυσάρεστα αποθηκεύονται ευκολότερα στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Μερικές από τις πληροφορίες που αποθηκεύονται στη μακροπρόθεσμη μνήμη εξασθενούν με το χρόνο και τελικά διαγράφονται. Άλλες παραμένουν για πάντα ως τμήμα της συνείδησής μας, όπως είναι, για παράδειγμα, το όνομα μας.

Η μακροπρόθεσμη μνήμη περιλαμβάνει πολυάριθμα κυκλώματα νευρώνων, που εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου. Για παράδειγμα, τμήματα του ινιακού και του κροταφικού λοβού σχετίζονται με τη μνήμη προσώπων, λέξεων, εικόνων και ήχων. Η ανάκληση από τη μνήμη ενός γεγονότος ή ενός αντικειμένου απαιτεί την ανάκληση και το συνδυασμό πληροφοριών αποθηκευμένων σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου. Η ικανότητα του εγκεφάλου να αποθηκεύει πληροφορίες είναι απεριόριστη.

Με βάση τα παραπάνω φαίνεται ότι το άτομο με Αλτσχάιμερ πρώτα χάνει τη βραχυπρόθεσμη μνήμη (γεγονότα που έγιναν στο κοντινό παρελθόν) και μετά τη μακροπρόθεσμη μνήμη (γεγονότα που έγιναν στο μακρινό παρελθόν και θα έπρεπε να είναι μέρος της συνείδησής του).

II. Πρόκειται για τα νευρογλοιακά κύτταρα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα:

- προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες,
- χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς,
- συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

ΘΕΜΑ 1415

ΘΕΜΑ Β:

I. Η καρδιά μας, η μυώδης αντλία που πάλλεται συνεχώς σε όλη τη διάρκεια της ζωής μας, είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγονωμένου αίματος από τους πνεύμονες στους ιστούς και, αντίστροφα, για τη μεταφορά του πλούσιου σε διοξείδιο του άνθρακα αίματος από τους ιστούς στους πνεύμονες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιους από τους χώρους της καρδιάς μας εισέρχεται το αίμα σε αυτήν, από ποιους εξέρχεται; (4μ)

β) Πώς ονομάζονται οι αρτηρίες στις οποίες διοχετεύεται το αίμα από την καρδιά μας; (4μ)

γ) Σε ποιους από τους χώρους της καρδιάς μας κυκλοφορεί οξυγονωμένο αίμα και σε ποιους κυκλοφορεί αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα; (4μ)

II. Για να γίνει κάμψη ή έκταση του πήχη πρέπει να συνεργαστεί ένα ζευγάρι μυών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι μύες που συνεργάζονται στην εκτέλεση αυτών των κινήσεων; (2μ)

β) Ποιος από τους δύο μυς χαρακτηρίζεται ως κύριος όταν γίνεται κάμψη του πήχη και ποιος ανταγωνιστής; (4μ)

γ) Ποιος από τους δύο μυς συστέλλεται όταν γίνεται έκταση του πήχη, ποιος χαλαρώνει; (4μ)

δ) Η συντονισμένη δράση των δυο μυών εξασφαλίζεται χάρη στον έλεγχο που τους ασκεί ένα τμήμα του εγκεφάλου μας. Ποιο είναι το τμήμα αυτό; (3μ)

I. α) Εισέρχεται από το δεξιό κόλπο και τον αριστερό κόλπο, εξέρχεται από τη δεξιά κοιλία και την αριστερή κοιλία

β) Από τη δεξιά κοιλία διοχετεύεται προς την πνευμονική αρτηρία ενώ από την αριστερή κοιλία διοχετεύεται προς την αορτή.

γ) Ο δεξιός κόλπος και η δεξιά κοιλία είναι χώροι πλούσιοι σε διοξείδιο του άνθρακα, ενώ ο αριστερός κόλπος και η αριστερή κοιλία χώροι πλούσιοι σε οξυγόνο.

II. α) Οι μύες που συνεργάζονται είναι ο δικέφαλος βραχιόνιος και ο τρικέφαλος βραχιόνιος.

β) Κατά την κάμψη του πήχη κύριος είναι ο δικέφαλος βραχιόνιος, ενώ ανταγωνιστής ο τρικέφαλος βραχιόνιος.

γ) Στην έκταση του πήχη ο τρικέφαλος βραχιόνιος συστέλλεται, ενώ ο δικέφαλος βραχιόνιος χαλαρώνει

δ) Η συντονισμένη δράση των μυών εξασφαλίζεται χάρη στον έλεγχο της παρεγκεφαλίδας.

ΘΕΜΑ Δ:

Στις μέρες μας η νόσος του Αλτσχάιμερ εξελίσσεται σε ένα σοβαρό κοινωνικό πρόβλημα, καθώς αυξάνει ο αριθμός των ηλικιωμένων κυρίως ατόμων που προσβάλλονται από αυτήν. Στα αρχικά συμπτώματα της νόσου περιλαμβάνεται η αδυναμία ανάκλησης γεγονότων που έγιναν στο κοντινό παρελθόν, ενώ με την πρόοδό της ο ασθενής αδυνατεί να ανακαλέσει γεγονότα που είχαν συμβεί στο μακρινό παρελθόν και που, κανονικά, θα έπρεπε να ήταν τμήμα της συνείδησής του.

Για την αιτία που προκαλεί το νόσημα αυτό έχουν προταθεί διάφορες υποθέσεις μια από τις οποίες υποστηρίζει ότι στους πάσχοντες καταστρέφεται το περίβλημα των νευρώνων. Με βάση τις πληροφορίες που σας παρέχει η εκφώνηση και τις γνώσεις σας από τη μελέτη του Νευρικού Συστήματος να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να παρουσιάζετε:

- I. Το είδος της μνήμης που πλήττει η νόσος στα αρχικά στάδια και στο τελικό στάδιο. Το πώς γίνεται, στους υγιείς ανθρώπους, η μετατροπή της του ενός είδους μνήμης στο άλλο.
- II. Το είδος των κυττάρων που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή του περιβλήματος των νευρώνων καθώς και τις άλλες λειτουργίες που επιτελούν τα κύτταρα αυτά. (12+13μ)

I. Η βραχυπρόθεσμη μνήμη αφορά την παραμονή των πληροφοριών στον εγκέφαλο για λίγα μόνο λεπτά. Η βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορεί να μετατραπεί σε μακροπρόθεσμη, η οποία σχετίζεται με μόνιμες δομικές και λειτουργικές αλλαγές στα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου. Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη μετατροπή αυτή εξαρτάται από το είδος, την ένταση και τη συχνότητα του ερεθίσματος. Ερεθίσματα πολύ έντονα ή επαναλαμβανόμενα, υπερβολικά ευχάριστα ή δυσάρεστα αποθηκεύονται ευκολότερα στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Μερικές από τις πληροφορίες που αποθηκεύονται στη μακροπρόθεσμη μνήμη εξασθενούν με το χρόνο και τελικά διαγράφονται. Άλλες παραμένουν για πάντα ως τμήμα της συνείδησής μας, όπως είναι, για παράδειγμα, το όνομα μας.

Η μακροπρόθεσμη μνήμη περιλαμβάνει πολυάριθμα κυκλώματα νευρώνων, που εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου. Για παράδειγμα, τμήματα του ινιακού και του κροταφικού λοβού σχετίζονται με τη μνήμη προσώπων, λέξεων, εικόνων και ήχων. Η ανάκληση από τη μνήμη ενός γεγονότος ή ενός αντικειμένου απαιτεί την ανάκληση και το συνδυασμό πληροφοριών αποθηκευμένων σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου. Η ικανότητα του εγκεφάλου να αποθηκεύει πληροφορίες είναι απεριόριστη.

Με βάση τα παραπάνω φαίνεται ότι το άτομο με Αλτσχάιμερ πρώτα χάνει τη βραχυπρόθεσμη μνήμη (γεγονότα που έγιναν στο κοντινό παρελθόν) και μετά τη μακροπρόθεσμη μνήμη (γεγονότα που έγιναν στο μακρινό παρελθόν και θα έπρεπε να είναι μέρος της συνείδησής του).

II. Πρόκειται για τα νευρογλοιακά κύτταρα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα:

- προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες,
- χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς,
- συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των αδένων, περιλαμβάνονται ο θυρεοειδής, οι σιελογόνοι αδένες, το πάγκρεας και η υπόφυση. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι από αυτούς κατατάσσονται στους ενδοκρινείς αδένες; (4μ)
- β) Ποιοι από αυτούς κατατάσσονται στους εξωκρινείς αδένες; (4μ)
- γ) Ένας από τους αδένες της εκφώνησης είναι μεικτός. Ποιος είναι αυτός και για ποιο λόγο χαρακτηρίζεται έτσι; (4μ)

II. Το πλάσμα του αίματός μας αποτελείται από συστατικά μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται σημαντικές πρωτεΐνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια από τις πρωτεΐνες αυτές έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος; Πώς ονομάζεται το υγρό που παίρνουμε όταν αφαιρεθεί από το πλάσμα η πρωτεΐνη αυτή; (4μ)
- β) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι αλβουμίνες. Τι ακριβώς κάνουν οι πρωτεΐνες αυτές; (4μ)
- γ) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι σφαιρίνες. Που παράγονται; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (5μ)

- I. α) Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν ο θυρεοειδής και η υπόφυση.
- β) Στους εξωκρινείς ανήκουν οι σιελογόνοι αδένες.
- γ) Στους μεικτούς ανήκει το πάγκρεας. Αυτό ισχύει αφού διαθέτει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διαμέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.
- II. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.
- β) Οι αλβουμίνες είναι πρωτεΐνες που καθιστούν το αίμα κολλώδες και θολό και συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα.
- γ) Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν ακουμπάτε, κατά λάθος, μια πινέζα ή ένα καυτό φλιτζάνι τσάι θα έχετε προσέξει ότι πρώτα τραβάτε το χέρι σας από το αντικείμενο που προξένησε το ερέθισμα και ύστερα νιώθετε το τσίμπημα ή το κάψιμο. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο εγκέφαλος δεν συμμετέχει στην ακούσια και αυτόματη κίνηση με την οποία τραβούμε το χέρι μας αλλά, φυσικά, ερμηνεύει τις νευρικές ώσεις που φθάνουν σε αυτόν ως αίσθηση πόνου, να γράψετε ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήσετε:

- I. Ποια διαδρομή ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις, από τον υποδοχέα στον οποίο δημιουργήθηκαν ως το τμήμα του εγκεφάλου στο οποίο έφθασαν, προκειμένου να δημιουργηθεί το αίσθημα του πόνου.
- II. Τον λόγο για τον οποίο πρώτα τραβιέται αυτόματα το χέρι μας και στη συνέχεια νιώθουμε πόνο. (12+13μ)

- I. Στην περίπτωση αυτή έχουμε ένα αντανακλαστικό τόξο, το οποίο αποτελείται από:
- τον υποδοχέα
 - τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
 - τον ενδιάμεσο νευρώνα (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
 - τον κινητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)
 - το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένες).

Άρα η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις, από τον υποδοχέα μέχρι τον εγκέφαλο είναι: υποδοχέας, αισθητικός νευρώνας, ενδιάμεσος νευρώνας, εγκέφαλος.

II. Ο ενδιάμεσος νευρώνας είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα τόσο στον κινητικό νευρώνα όσο και προς τον εγκέφαλο. Άρα η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις, από τον υποδοχέα μέχρι το μυ (εκτελεστικό όργανο) που απομάκρυνε το χέρι μας είναι: υποδοχέας, αισθητικός νευρώνας, ενδιάμεσος νευρώνας, κινητικός νευρώνας, εκτελεστικό όργανο. Η πορεία αυτή είναι πιο σύντομη σε σχέση με την προηγούμενη και δεν χρειάζεται η μεσολάβηση του εγκεφάλου, γι' αυτό και πρώτα απομακρύνουμε το χέρι μας και με απειροελάχιστη καθυστέρηση νιώθουμε τον πόνο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην κίνηση που εκτελούν τα οστά στις διαρθρώσεις, λόγω της δύναμης που τους ασκούν οι μύες, σημαντικό ρόλο παίζουν διάφορες μορφές συνδετικού ιστού, αλλά και ο χόνδρινος ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από συνδετικό ιστό καθορίζει την κατεύθυνση των κινήσεων; Τι μορφή έχει; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (3μ)

β) Πώς ονομάζονται τα τμήματα του μυός που αποτελούνται από συνδετικό ιστό και συνδέουν το μυ με το οστό; (2μ)

γ) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από χόνδρινο ιστό, αυξάνει το μέγεθος της αρθρικής επιφάνειας; Τι μορφή έχει; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (3μ)

δ) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από χόνδρο έχει μορφή πλάκας; Ποια είναι η σημασία του; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (4μ)

II. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να γεννηθούν, σε μια γέννα, δύο μωρά που να ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι είδος διδύμων θα αποτελούν τα μωρά αυτά; (2μ)

β) Πώς εξηγείται η γέννησή τους; (6μ)

γ) Για ποιο λόγο αυξάνεται η πιθανότητα για πολλαπλές κυήσεις κατά την εφαρμογή μεθόδων εξωσωματικής γονιμοποίησης; (5μ)

I. α) Πρόκειται για τους συνδέσμους, οι οποίοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

β) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Πρόκειται για τους επιχείλιους χόνδρους, οι οποίοι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

δ) Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

II. α) Αυτά είναι τα διζυγωτικά ή διωικά δίδυμα.

β) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζygωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέλφια.

γ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν φοράτε το ρολόι σας ή τα καινούργια σας παπούτσια για να πάτε στο σχολείο, συμβαίνει κάτι παρόμοιο με αυτό που συμβαίνει και στην περίπτωση της όσφρησης: Στην αρχή αισθάνεστε το ρολόι και τα παπούτσια σας να σας πιέζουν, στο δρόμο όμως για το σχολείο οι αισθήσεις αυτές έχουν εξαφανιστεί. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε το είδος υποδοχέων οι οποίοι αναμειγνύονται στην αίσθηση που στην αρχή νοιώθετε. Πώς ονομάζεται η νευρική οδός που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις που παράγουν οι υποδοχείς αυτοί; Σε ποιο λοβό των ημισφαιρίων καταλήγει, ώστε να ερμηνευθούν οι νευρικές ώσεις που μεταφέρει;
- II. Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο στο δρόμο για το σχολείο πάψατε να αισθάνεστε το αίσθημα που αρχικά σας προκάλεσε το ρολόι και τα παπούτσια σας. Προσπαθήστε να δώσετε μια εξήγηση για το «κέρδος» που έχει ο οργανισμός μας από την εξαφάνιση του αισθήματος που προκαλούν τέτοιου είδους, ακίνδυνα, ερεθίσματα. (12+13μ)

I. Αρχικά αισθανόμαστε την υφή του ρολογιού ή του παπουτσιού και την πίεση που ασκεί στο χέρι ή στο πόδι μας αντίστοιχα. Συνεπώς οι αισθήσεις που συμμετέχουν είναι η αφή και η πίεση. Οι υποδοχείς για αυτές τις αισθήσεις είναι κατάλληλοι μηχανοϋποδοχείς που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια. Οι υποδοχείς αυτοί είναι κατανεμημένοι τόσο στην επιφάνεια του σώματος (δέρμα) όσο και σε ιστούς των μυών και των συνδέσμων. Μέσω της αισθητικής οδού οι πληροφορίες από αυτούς μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων) όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Γενικά εξοικείωση είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να μαθαίνει να μην αντιδρά σε αυτό. Για παράδειγμα, ένας επαναλαμβανόμενος ήχος παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδραση μας.

Εδώ έχουμε τη λεγόμενη εξοικείωση υποδοχέα κατά την οποία ύστερα από την επίδραση ενός συγκεκριμένου ερεθίσματος, για ορισμένο χρόνο, σε ένα υποδοχέα, η αίσθηση μειώνεται ή χάνεται. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο για τον οργανισμό, αφού αγνοώντας τέτοιου είδους ακίνδυνα ερεθίσματα μπορεί να επικεντρωθεί σε άλλα σημαντικότερα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Αντίθετα από την αντίληψη που επικρατεί, το ερειστικό μας σύστημα δεν έχει ως μοναδικό ρόλο τη στήριξη του σώματος μας και τον καθορισμό της μορφής του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες είναι οι υπόλοιπες λειτουργίες του ερειστικού συστήματος; (4μ)

β) Μια από τις λειτουργίες που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα σχετίζεται με το κυκλοφορικό σύστημα. Ποια είναι η λειτουργία αυτή; Ποια είναι τα διαφορετικά είδη κυττάρων που παράγονται στο πλαίσιο της λειτουργίας αυτής; (4μ)

γ) Να αναφέρετε 4 τμήματα του ερειστικού συστήματός μας στα οποία η λειτουργία που αναφέρατε στο ερώτημα β. συνεχίζεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής μας. (4μ)

II. Ο τοκετός περιλαμβάνει τρία στάδια, στο πρώτο από τα οποία γίνεται διαστολή του τραχήλου της μήτρας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η μορφή και το μέγεθος της μήτρας; Από τι αποτελούνται τα τοιχώματά της; Πώς ονομάζεται ο βλεννογόνος που τα επενδύει εσωτερικά; (4μ)

β) Τι αισθάνεται η γυναίκα κατά τη διάρκεια του 1^{ου} σταδίου του τοκετού; (3μ)

γ) Πώς μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του 1^{ου} σταδίου του τοκετού η ένταση και η συχνότητα των συσπάσεων της μήτρας; (2μ)

δ) Πού οφείλεται η αυξανόμενη διαστολή του τραχήλου της μήτρας κατά την πρόοδο του 1^{ου} σταδίου; Πώς ονομάζεται το υγρό που μπορεί να απελευθερωθεί κατά τη διάρκεια του σταδίου; Από πού προέρχεται; (4μ)

I. α) Οι υπόλοιπες λειτουργίες του ερειστικού συστήματος είναι οι εξής:

- σχηματίζει κοιλότητες, μέσα στις οποίες προστατεύονται πολύτιμα όργανα όπως ο εγκέφαλος, οι πνεύμονες κτλ.,
- συμβάλλει στην κίνηση του οργανισμού με τη συνεργασία των σκελετικών μυών.
- έχει ρόλο αιμοποιητικό, γιατί στον ερυθρό μυελό του παράγονται τα κύτταρα του αίματος.
- αποτελεί αποθήκη αλάτων, κυρίως ασβεστίου και φωσφόρου.

β) Πρόκειται για τον αιμοποιητικό ρόλο, αφού στον ερυθρό μυελό παράγονται τα κύτταρα του αίματος (ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια).

γ) Πρόκειται για τις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στέρνου, των πλευρών, των οστών της λεκάνης

II. α) Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο.

β) Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς.

γ) Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές.

δ) Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

ΘΕΜΑ Δ:

Αν και οι αισθήσεις μας, σωστά, χαρακτηρίζονται ως το παράθυρο που μας επιτρέπει να επικοινωνούμε με το εξωτερικό περιβάλλον, χάρη σε αυτές είμαστε ικανοί να αντιλαμβανόμαστε πολλά από αυτά που συμβαίνουν και στο εσωτερικό του οργανισμού μας.

- I. Να προσδιορίσετε τρία διαφορετικά είδη αισθήσεων που οφείλονται σε ερεθίσματα τα οποία έδρασαν στους μυς μας, καθώς και το συγκεκριμένο είδος υποδοχέα ο οποίος αναμίχθηκε σε κάθε μια από αυτές.
- II. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργήθηκαν στους υποδοχείς του προηγούμενου ερωτήματος, τελικώς μεταβιβάστηκαν στον εγκέφαλο όπου ερμηνεύτηκαν. Πώς χαρακτηρίζεται η νευρική οδός που ακολούθησαν; Πώς ονομάζονται τα όργανα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος που αποτελούν τμήμα της οδού; Πώς ονομάζεται το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου από το οποίο πέρασαν οι νευρικές ώσεις, πριν καταλήξουν στο κέντρο του εγκεφάλου στο οποίο θα ερμηνευθούν; Ποιο είναι το κέντρο αυτό; Σε ποιο λοβό κάθε ημισφαιρίου βρίσκεται; (12+13μ)

I. Τρία είδη αισθήσεων που οφείλονται σε ερεθίσματα τα οποία έδρασαν στους μυς μας είναι ο πόνος (όπου υποδοχείς είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις), η αφή και η πίεση (όπου υποδοχείς είναι διάφορες ομάδες μηχανοϋποδοχέων που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια).

II. Η νευρική οδός που ακολούθησαν είναι η αισθητική οδός. Τα όργανα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος είναι τα αισθητικά νεύρα. Το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου είναι ο θάλαμος, ενώ το κέντρο που θα γίνει η ερμηνεία τους είναι το κέντρο σωματικών αισθήσεων στην πρόσθια περιοχή βρεγματικού λοβού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Πολλά ζευγάρια αδυνατούν να τεκνοποιήσουν λόγω προβλημάτων υγείας που αφορούν είτε στον άνδρα είτε στην γυναίκα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πού μπορεί να οφείλεται η ανδρική στειρότητα; Ποια είναι τα αίτια που μπορούν να την προκαλέσουν εξαιρουμένων των ασθενειών; (5μ)

β) Πού μπορεί να οφείλεται η γυναικεία στειρότητα; (2μ)

γ) Πολλά ζευγάρια για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα γονιμότητας που έχουν, καταφεύγουν στην εξωσωματική γονιμοποίηση. Τι ακριβώς γίνεται με τη μέθοδο αυτή; (5μ)

II. Το αίμα μας θεωρείται ως ένας ιδιαίτερος τύπος ιστού. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος είναι ο ιδιαίτερος τύπος ιστού στον οποίο κατατάσσεται το αίμα; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται η υγρή μεσοκυττάρια ουσία του; Ποιο είναι το κύριο συστατικό της; (4μ)

γ) Μεταξύ των πρωτεϊνών που περιέχονται στη μεσοκυττάρια ουσία του αίματος περιλαμβάνονται δύο ομάδες πρωτεϊνών οι οποίες συμμετέχουν στην άμυνα του οργανισμού μας. Πώς ονομάζονται και πώς δρουν οι πρωτεΐνες αυτές; (4μ)

δ) Τι άλλου είδους χρήσιμες χημικές ουσίες περιέχει η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος, εκτός από πρωτεΐνες; (3μ)

I. α) Η αντρική στειρότητα οφείλεται κυρίως σε ανεπαρκή παραγωγή σπερματοζωαρίων ή στην παραγωγή μεγάλου ποσοστού ανώμαλων σπερματοζωαρίων. Πέρα από τις ασθένειες ανδρική στειρότητα μπορεί να προκαλέσουν οι ακτινοβολίες, η υψηλή θερμοκρασία στην περιοχή των όρχεων και χημικές ενώσεις.

β) Η γυναικεία στειρότητα οφείλεται κυρίως στην ανεπάρκεια παραγωγής ωαρίων ή/και στην απόφραξη των σαλπίγγων.

γ) Στην εξωσωματική γονιμοποίηση διεγείρονται ορμονικά οι ωοθήκες για να παράγουν πολλά ωάρια. Τα ωάρια αυτά αφαιρούνται και στη συνέχεια γονιμοποιούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Το γονιμοποιημένο ωάριο τοποθετείται τελικά στη μήτρα, όπου η κύηση θα συνεχιστεί φυσιολογικά (παιδιά του σωλήνα).

II. α) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

β) Η υγρή μεσοκυττάρια ουσία του ονομάζεται πλάσμα και το κύριο συστατικό της είναι το νερό.

γ) Πρόκειται για τις σφαιρίνες και το συμπλήρωμα. Πιο συγκεκριμένα:

Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

Το συμπλήρωμα είναι στην πραγματικότητα μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

δ) Άλλες χρήσιμες ουσίες στο πλάσμα του αίματος είναι τα ανόργανα άλατα, θρεπτικές ουσίες (όπως η γλυκόζη) οι ορμόνες και φυσικά το νερό που είναι το κύριο συστατικό του.

ΘΕΜΑ Δ:

Αν και οι αισθήσεις μας, σωστά, χαρακτηρίζονται ως το παράθυρο που μας επιτρέπει να επικοινωνούμε με το εξωτερικό περιβάλλον, χάρη σε αυτές είμαστε ικανοί να αντιλαμβανόμαστε πολλά από αυτά που συμβαίνουν και στο εσωτερικό του οργανισμού μας.

- I. Να προσδιορίσετε τρία διαφορετικά είδη αισθήσεων που οφείλονται σε ερεθίσματα τα οποία έδρασαν στους μυς μας, καθώς και το συγκεκριμένο είδος υποδοχέα ο οποίος αναμίχθηκε σε κάθε μια από αυτές.
- II. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργήθηκαν στους υποδοχείς του προηγούμενου ερωτήματος, τελικώς μεταβιβάστηκαν στον εγκέφαλο όπου ερμηνεύτηκαν. Πώς χαρακτηρίζεται η νευρική οδός που ακολούθησαν; Πώς ονομάζονται τα όργανα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος που αποτελούν τμήμα της οδού; Πώς ονομάζεται το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου από το οποίο πέρασαν οι νευρικές ώσεις, πριν καταλήξουν στο κέντρο του εγκεφάλου στο οποίο θα ερμηνευθούν; Ποιο είναι το κέντρο αυτό; Σε ποιο λοβό κάθε ημισφαιρίου βρίσκεται; (12+13μ)

I. Τρία είδη αισθήσεων που οφείλονται σε ερεθίσματα τα οποία έδρασαν στους μυς μας είναι ο πόνος (όπου υποδοχείς είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις), η αφή και η πίεση (όπου υποδοχείς είναι διάφορες ομάδες μηχανοϋποδοχέων που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια).

II. Η νευρική οδός που ακολούθησαν είναι η αισθητική οδός. Τα όργανα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος είναι τα αισθητικά νεύρα. Το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου είναι ο θάλαμος, ενώ το κέντρο που θα γίνει η ερμηνεία τους είναι το κέντρο σωματικών αισθήσεων στην πρόσθια περιοχή βρεγματικού λοβού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα (μυϊκές ίνες) που έχουν ικανότητα συστολής. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις;

α) Ποια είναι τα επιμέρους είδη μυϊκού ιστού; (3μ)

β) Που συναντάται καθένα από τα είδη μυϊκού ιστού; (4μ)

γ) Ένα από τα είδη μυϊκού ιστού αποτελείται από μυϊκές ίνες των οποίων η σύσπαση υπόκειται στη θέλησή μας. Ποια μορφή έχουν αυτές οι μυϊκές ίνες; (3μ)

δ) Ένα από τα είδη μυϊκού ιστού αποτελείται από μυϊκές ίνες που δεν φέρουν γραμμώσεις. Ποιο είδος μυϊκού ιστού είναι αυτό; Ποιο είναι το σχήμα των μυϊκών ινών που τον αποτελούν; (2μ)

II. Ο οργανισμός μας είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται την υφή των αντικειμένων, όπως επίσης και μεταβολές στην πίεση που του ασκείται, είτε στο δέρμα, είτε στους ιστούς των μυών και των συνδέσμων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη υποδοχέων χάρη στους οποίους αντιλαμβανόμαστε αυτές τις αισθήσεις, σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία υποδοχέων ανήκουν; (4μ)

β) Πώς κατανέμονται αυτοί οι υποδοχείς στις διάφορες περιοχές του δέρματός μας; (5μ)

γ) Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου μας μεταφέρονται οι αισθητικές πληροφορίες των υποδοχέων για την αφή και την πίεση, προκειμένου να αναλυθούν και να ερμηνευθούν; (4μ)

I. α) Υπάρχει ο σκελετικός μυϊκός ιστός, ο μυϊκός ιστός της καρδιάς (μυοκάρδιο), ο λείος μυϊκός ιστός.

β) - Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς.

- Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς.

- Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες συναντώνται και στο μάτι.

γ) Στη θέλησή μας υπακούουν οι μυϊκές ίνες που ανήκουν στο σκελετικό μυϊκό ιστό. Εκεί οι μυϊκές ίνες είναι σχετικά μακριές, κυλινδρικές και φέρουν γραμμώσεις.

δ) Αυτό συμβαίνει στο λείο μυϊκό ιστό που αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις.

II. α) Για τις αισθήσεις της αφής και της πίεσης υπεύθυνες είναι διάφορες ομάδες μηχανοϋποδοχέων, που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια.

β) Οι υποδοχείς που βρίσκονται στο δέρμα εμφανίζονται με μεγαλύτερη πυκνότητα στις άτριχες περιοχές του, όπως είναι τα χείλη, τα ακροδάκτυλα, οι παλάμες, οι πατούσες.

γ) Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι ορμόνες δεν θα μπορούσαν να δράσουν στα κύτταρα στόχους τους, αν δεν υπήρχαν ειδικοί υποδοχείς με τους οποίους να συνδέονται. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς φθάνουν οι ορμόνες στα κύτταρα που αποτελούν στόχους τους; Πού βρίσκονται οι υποδοχείς αυτών των κυττάρων;
- II. Εξηγήστε τον τρόπο με τον οποίο δρα κάθε μια από τις δύο κύριες κατηγορίες ορμονών, αφού συνδεθούν με τους υποδοχείς αυτούς; (12+13μ)

I. Οι ορμόνες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων στην κυκλοφορία του αίματος. Από εκεί φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν όμως ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους, τα οποία έχουν τους κατάλληλους υποδοχείς. Αυτοί μπορεί να βρίσκονται είτε στη μεμβράνη του κυττάρου είτε στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου.

II. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των κυττάρων του αίματός μας περιλαμβάνονται τα λευκά αιμοσφαίρια, κύτταρα με σημαντική συνεισφορά στην άμυνα του οργανισμού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο όργανο του οργανισμού μας παράγονται τα κύτταρα αυτά; Ποιες είναι οι δύο κύριες ομάδες στις οποίες διακρίνονται; Τι συμβαίνει με τον αριθμό τους σε περιπτώσεις μολύνσεως; (4μ)

β) Μεταξύ των λευκών αιμοσφαιρίων περιλαμβάνονται τα μακροφάγα. Σε ποια ομάδα από τις δύο κύριες ομάδες ανήκουν τα κύτταρα αυτά; Από ποιο συγκεκριμένο είδος κυττάρων προέρχονται; (2μ)

γ) Τι ονομάζουμε διαπίδυση; Ποια κύτταρα είναι ικανά γι' αυτήν; Ποιο είναι το αποτέλεσμα της δράσης τους απέναντι στους μολυσματικούς παράγοντες (6μ)

II. Για την αποφυγή της σύλληψης τα ζευγάρια καταφεύγουν σε διαφορετικές μεθόδους αντισύλληψης. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η διακεκομμένη συνουσία, η ημερολογιακή μέθοδος και η χρήση αντισυλληπτικών χαπιών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Γιατί οι δύο πρώτες μέθοδοι θεωρούνται αναξιόπιστες; (6μ)

β) Τι περιέχουν τα αντισυλληπτικά χάπια; Πώς δρουν; Ποιες είναι οι πιθανές παρενέργειές τους; (7μ)

I. α) Παράγονται στον ερυθρό μυελό των οστών και διακρίνονται σε κοκκιώδη και μη κοκκιώδη. Σε περίπτωση μόλυνσης ο αριθμός τους αυξάνεται σημαντικά.

β) Ανήκουν στα μη κοκκιώδη και συγκεκριμένα προέρχονται από τα μονοκύτταρα.

γ) Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση) και να κατευθύνονται στο σημείο όπου υπάρχει μόλυνση. Εκεί απομονώνουν το μολυσματικό παράγοντα, τον καταστρέφουν και στη συνέχεια εξουδετερώνουν τις τοξικές ουσίες που πιθανόν αυτός έχει απελευθερώσει.

II. α) Η διακεκομμένη συνουσία είναι αναξιόπιστη μέθοδος γιατί μερικές σταγόνες σπέρματος μπορεί να διαφύγουν και πριν από την εκσπερμάτωση.

Η ημερολογιακή μέθοδος βασίζεται στο γεγονός ότι η ωοθυλακιωρρηξία συμβαίνει μόνο μία φορά το μήνα και ότι τα γεννητικά κύτταρα ζουν μόνο λίγες μέρες. Αν μια γυναίκα έχει σταθερό κύκλο 28 ημερών, τότε οι γόνιμες μέρες της προσδιορίζονται μεταξύ της 10^{ης} και της 17^{ης} μέρας. Και αυτή η μέθοδος δεν είναι και τόσο αξιόπιστη, γιατί οι μέρες της ωοθυλακιωρρηξίας παρουσιάζουν διακυμάνσεις από μήνα σε μήνα.

β) Τα χάπια αυτά περιέχουν συνθετικές ορμόνες (οιστρογόνα ή/και προγεστερόνη) και διακόπτουν την ωοθυλακιωρρηξία ή αποτρέπουν την εμφύτευση του γονιμοποιημένου ωαρίου. Τα αντισυλληπτικά χάπια πρέπει να λαμβάνονται με την καθοδήγηση ιατρού. Ενοχοποιούνται για τη δημιουργία προβλημάτων στο κυκλοφορικό σύστημα, για καρκινογενέσεις κτλ.

ΘΕΜΑ Δ:

Είτε γεύεστε ένα τρόφιμο, είτε ακούτε μουσική, είτε μυρίζετε ένα λουλούδι, οι υποδοχείς των διαφορετικών αισθητηρίων οργάνων που αναμινύονται στις σχετικές αισθήσεις, παράγουν τον ίδιο τύπο μηνύματος δηλαδή τη νευρική ώση. Εξηγήστε συνοπτικά:

- I. Γιατί παρά το ότι το μήνυμα από τους υποδοχείς είναι το ίδιο, εσείς είστε ικανοί να νιώθετε όλες αυτές τις διαφορετικές αισθήσεις.
- II. Γιατί ακόμη και μια δυσάρεστη οσμή μετά από λίγο χρόνο παύει να γίνεται αντιληπτή. Γιατί οι δοκιμαστές κρασιών μετατοπίζουν συνεχώς τη γουλιά του κρασιού μέσα στο στόμα τους; (12+13μ)

I. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις.

Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

II. Γενικά εξοικείωση είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να μαθαίνει να μην αντιδρά σε αυτό. Για παράδειγμα, ένας επαναλαμβανόμενος ήχος παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδραση μας.

Στην περίπτωση της όσφρησης ύστερα από την επίδραση μιας συγκεκριμένης ουσίας, στα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα του οσφρητικού βλεννογόνου, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητα τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες. Οι υποδοχείς της γεύσης που βρίσκονται κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα, εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς. Σε αυτό βοηθά η συνεχής μετακίνηση του κρασιού μέσα στο στόμα. Ειδικά στην περίπτωση της γεύσης για να ανιχνευτούν οι χημικές ουσίες, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο κάτι στο οποίο επίσης βοηθά η συνεχής μετακίνηση του κρασιού μέσα στο στόμα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των ανώτερων πνευματικών λειτουργιών περιλαμβάνεται η λειτουργία της μάθησης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ορίζεται η μάθηση; (3μ)

β) Όταν ένα ερέθισμα αναγνωρίζεται ως μη σημαντικό, ο οργανισμός μας σταματά να αντιδρά σε αυτό. Πώς ονομάζεται αυτός ο τύπος μάθησης; Να παραθέσετε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. (3μ)

γ) Ποιο τύπο μάθησης χρησιμοποιούμε όταν χρειάζεται να επιλύσουμε ένα πρόβλημα; Ποια δυνατότητα κινητοποιούμε όποτε αξιοποιούμε αυτόν τον τύπο μάθησης; (3μ)

δ) Τι είναι η συνειρμική μάθηση; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα. (3μ)

II. Στην κατασκευή του μυϊκού συστήματος μετέχουν αυτοτελή όργανα που υπακούουν στη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι μορφή έχουν τα κύτταρα του μυϊκού ιστού στα όργανα αυτά; (2μ)

β) Σε ποια είδη διακρίνονται τα όργανα αυτά ανάλογα με τη μορφολογία τους; Να παραθέσετε δύο σχετικά παραδείγματα. (5μ)

γ) Ένα από τα αυτοτελή όργανα που αναφέρονται στην εκφώνηση είναι ο τρικέφαλος βραχιόνιος. Σε ποια τμήματα του μυός αυτού υπάρχουν τένοντες. Από τι είδος ιστού είναι κατασκευασμένοι οι τένοντες; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (6μ)

I. α) Μάθηση είναι η διαδικασία απόκτησης καινούριας γνώσης, που συμβάλλει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς του ατόμου.

β) Η εξοικείωση είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να μαθαίνει να μην αντιδρά σε αυτό. Για παράδειγμα, ένας επαναλαμβανόμενος ήχος παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδραση μας.

γ) Πρόκειται για την αντίληψη, όπου γίνεται ανάκληση από τη μνήμη προηγούμενων εμπειριών και η χρήση τους για την επίλυση προβλημάτων.

δ) Η συνειρμική μάθηση αφορά το συσχετισμό δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων. Για παράδειγμα, έχουμε μάθει να αναμένουμε τον ήχο της βροντής ύστερα από τη λάμψη της αστραπής.

II. α) Πρόκειται για τους σκελετικούς μυς, που αποτελούνται από σκελετικό μυϊκό ιστό και με τη σειρά του αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.

β) Οι γραμμωτοί μύες, ανάλογα με τη μορφολογία τους, διακρίνονται σε σφιγκτήρες (σφιγκτήρας στόματος, σφιγκτήρας πρωκτού), πλατείς (πλατύς ραχιαίος, έξω πλατύς) και μακρούς (δικέφαλος βραχιόνιος, τρικέφαλος βραχιόνιος)

γ) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς, όπως ο τρικέφαλος βραχιόνιος, έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση,

προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο ανθρώπινος οργανισμός, όπως οποιοσδήποτε πολυκύτταρος οργανισμός αποτελείται από κύτταρα που οργανώνονται σε ιστούς, από ιστούς που οργανώνονται σε όργανα κ.ο.κ.

- I. Σε ποια δομή από τις παραπάνω θα κατατάσσατε το δέρμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Πολλοί θεωρούν το δέρμα ως το μεγαλύτερο αισθητήριο του οργανισμού μας. Για ποιο λόγο πιστεύετε πώς η άποψη αυτή είναι σωστή; (12+13μ)

I. Το δέρμα αποτελεί όργανο αφού αποτελείται από πολλούς διαφορετικούς ιστούς.
II. Είναι σωστή η άποψή τους αφού καλύπτει όλο το σώμα (άρα έχει μεγάλη έκταση) και περιέχει πολλούς και διαφορετικούς τύπους υποδοχέων (π.χ. θερμοϋποδοχείς, μηχανοϋποδοχείς) για διάφορες αισθήσεις (π.χ. για πόνο, αφή, πίεση, θερμοκρασία).

ΘΕΜΑ 1961

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό σύστημα συμβάλλει στην εκτέλεση των κινήσεων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα όργανα και πώς τα κύτταρα που συμμετέχουν στην κατασκευή του; (4μ)
- β) Ποια είναι η χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του ερωτήματος α.; (2μ)
- γ) Ποιο είδος μυϊκού ιστού επενδύει τα τοιχώματα των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα; Ποια είναι η μορφή των κυττάρων του; (6μ)

II. Τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων, ενώ η ινσουλίνη αποτελεί πρωτεΐνη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)
- β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από κάθε είδος αδένά του αναπαραγωγικού συστήματος; (4μ)
- γ) Σε ποια κατηγορία ορμονών ανήκει η ινσουλίνη με βάση τον τρόπο δράσης της; (2μ)
- δ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα, γενικώς, δρουν πιο αργά από ότι η ινσουλίνη. (4μ)

I. α) Τα όργανα ονομάζονται μύες, ενώ τα κύτταρα μυϊκές ίνες.

β) Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής.

γ) Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις, που δεν υπακούουν στη θέληση μας.

II. α) Τα οιστρογόνα στις γυναίκες εκκρίνονται από τις ωοθήκες, ενώ η τεστοστερόνη στους άντρες από τους όρχεις. Τέλος η ινσουλίνη εκκρίνεται από ειδικά κύτταρα του παγκρέατος.

β) Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζώαρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες.

Οι ωοθήκες είναι επίσης μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες [κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη].

γ) Ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες.

δ) Οι πεπτιδικές ορμόνες (όπως η ινσουλίνη) δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Οι στεροειδείς ορμόνες (όπως τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη) εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Το αίμα τριών υποψήφιων αιμοδοτών εξετάστηκε σε αιματολογικό εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αιματολογικών τους αναλύσεων ήταν τα ακόλουθα, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Ερυθρά αιμοσφαίρια (εκατ./ mm ³ αίματος)	Λευκά αιμοσφαίρια (Αρ.κυττάρων/ mm ³ αίματος)	Αιμοπετάλια /mm ³ αίματος	Αιμοσφαιρίνη g/100 ml αίματος	Ομάδα αίματος	Λοιπά στοιχεία
Νίκος	5,6	8.000	350.000	11	O	Ερυθρά αιμοσφαίρια με φυσιολογικό σχήμα, αλλά ανοικτό κόκκινο χρώμα. Ο Νίκος αισθανόταν κούραση και ατονία.
Ελένη	4,7	6.000	300.000	14	B	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος, και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
Μαρία	5	17.000	280.000	14,5	AB	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
<i>Ο φυσιολογικός αριθμός ερυθρών αιμοσφαιρίων στον άνθρωπο είναι 4,5-6 εκατ.κύτταρα/mm³ αίματος. Η φυσιολογική τιμή της περιεχόμενης αιμοσφαιρίνης είναι στους ενήλικες 12-16 g/100ml αίματος.</i>						

- I. Ποιο άτομο παρουσιάζει μια αιματολογική εικόνα, που τον κάνει καταλληλότερο δότη αίματος, σε σχέση με τα άλλα; Σε ποιο άτομο θα συστήνατε να βελτιώσει τη διατροφή του; Ποιο άτομο, πιθανότατα, έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας.
- II. Το άτομο που έχει την καταλληλότερη αιματολογική εικόνα για να αξιοποιηθεί ως αιμοδότης, θα μπορούσε να δώσει αίμα σε κάποιον που ανήκει στην AB ομάδα αίματος; Αν ναι σε ποιες πρόσθετες εξετάσεις θα έπρεπε να υποβληθεί το αίμα του; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. - Η Ελένη είναι κατάλληλη για δότης αφού τόσο ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης μέσα σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επίσης με βάση τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων δεν φαίνεται να έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο.

- Ο Νίκος παρότι έχει ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και σε φυσιολογικό αριθμό, έχει χαμηλή ποσότητα αιμοσφαιρίνης (εξού και το ανοικτό κόκκινο χρώμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Μάλλον έχει σιδηροπενική αναιμία (εξού και η ατονία και η κούραση), οπότε είναι αυτός που πρέπει να βελτιώσει τη διατροφή του, με στόχο την πρόσληψη περισσότερου σιδήρου.

- Τα λευκοκύτταρα ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες και φυσιολογικά ο αριθμός τους κυμαίνεται από 5.000-10.000 ανά mm³ αίματος. Συνεπώς η Μαρία έχει πιθανότητα προσβληθεί από μικρόβιο αφού τα λευκά της αιμοσφαίρια βρίσκονται σε υψηλότερη τιμή.

II.

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
Ελένη (ομάδα Β)	B	Αντί-A
Δέκτης (ομάδα ΑΒ)	A, B	Κανένα

Με βάση τον παραπάνω πίνακα η Ελένη θα μπορούσε να δώσει αίμα σε άτομο ομάδας ΑΒ αφού το αίμα του δότη δεν περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Επιπλέον το αίμα της Ελένης πρέπει να ελεγχθεί για τον παράγοντα Ρέζους (ώστε να είναι και ως προς τον παράγοντα αυτό συμβατό με το αίμα του δέκτη). Ακόμη πρέπει να ελεγχθεί αν το αίμα είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

ΘΕΜΑ 1966

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα κύτταρα που αποτελούν τον οργανισμό μας, διακρίνονται σε διάφορους τύπους, παρά το γεγονός ότι όλα, τελικώς, προέρχονται από το ζυγωτό, δηλαδή το πρώτο κύτταρο με το οποίο ξεκίνησε η ζωή μας.

α) Ως προς ποια χαρακτηριστικά διαφέρουν, γενικά, οι διαφορετικοί τύποι κυττάρων του οργανισμού μας. Πώς ονομάζεται η βιολογική διαδικασία χάρη στην οποία οι διάφοροι τύποι κυττάρων, αποκτούν διαφορετικά χαρακτηριστικά ο ένας από τον άλλον; (3μ)

β) Ένας τύπος κυττάρου του ανθρώπινου οργανισμού διαθέτει αιμοσφαιρίνη. Πώς ονομάζεται το κύτταρο αυτό και ποιος είναι ο ρόλος του; (3μ)

γ) Ένας τύπος κυττάρου αποθηκεύει λίπος. Πώς ονομάζεται το κύτταρο αυτό; Σε ποιο ειδικό τύπου ιστού ανήκει; (3μ)

δ) Ένας τύπος κυττάρου έχει 23 χρωμοσώματα και περιέχει λέκιθο. Πώς ονομάζεται το κύτταρο αυτό; Ποιος ο βιολογικός ρόλος του; (3μ)

II. Μεταξύ των παραγόντων που μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία του εμβρύου περιλαμβάνονται οι ιοί, διάφορες φαρμακευτικές ουσίες και οι ακτινοβολίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς καταφέρνουν οι ιοί να προσβάλλουν το έμβρυο; Ποιες μπορεί να είναι οι συνέπειες στην υγεία του εμβρύου αν η έγκυος μολυνθεί από τον ιό της ερυθράς; Σε ποιο στάδιο της εγκυμοσύνης ένα τέτοιο ενδεχόμενο είναι πιθανότερο; (6μ)

β) Για ποιο λόγο είναι καλό να αποφεύγει η έγκυος, στο μέτρο του δυνατού, τις ακτινογραφίες; (3μ)

γ) Κατά το παρελθόν η χρήση ενός ήπιου ηρεμιστικού από εγκύους, προκάλεσε σοβαρά προβλήματα στο παιδί που γεννήθηκε. Ποιο ήταν το ηρεμιστικό αυτό; Ποια τα προβλήματα που δημιούργησε; (4μ)

I. α) Το κύτταρα αυτά εμφανίζουν σημαντική ποικιλομορφία, που αφορά το μέγεθος, το σχήμα το χρώμα κ.ά. Παρ' όλο που προέρχονται από ένα αρχικό κύτταρο, το ζυγωτό, με αλληπάλληλες μιτωτικές διαιρέσεις, αποκτούν τελικά διαφορετικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά με τη διαδικασία της διαφοροποίησης.

β) Πρόκειται για τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που ρόλος του είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα.

γ) Πρόκειται για τα λιποκύτταρα και ανήκει σε ένα ειδικό τύπο χαλαρού συνδετικού ιστού.

δ) Πρόκειται για το ωάριο. Η λέκιθος που περιέχει είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του ζυγωτού κατά τις πρώτες μέρες μετά τη γονιμοποίηση. Επίσης συμμετέχει στη γονιμοποίηση. Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

II. α) Οι ιοί μπορούν να διαπεράσουν τον πλακούντα και να προσβάλουν το έμβρυο. Αν, για παράδειγμα, η έγκυος προσβληθεί από τον ιό της ερυθράς, ιδιαίτερα κατά τους πρώτους μήνες της κύησης, προκαλούνται σοβαρές βλάβες στα σχηματιζόμενα όργανα του εμβρύου. Έτσι, μπορεί το βρέφος όταν γεννηθεί, να έχει κώφωση, καταρράκτη κ.ά.

β) Πρέπει ακόμη να αποφεύγονται κατά την εγκυμοσύνη οι ακτινογραφίες, διότι οι ακτίνες-X μπορούν να προκαλέσουν μεταλλάξεις.

γ) Πρόκειται για τη θαλιδομίδη. Παιδιά που γεννήθηκαν από μητέρες οι οποίες έπαιρναν αυτό το φάρμακο γεννήθηκαν με σοβαρές παραμορφώσεις των άκρων).

ΘΕΜΑ Δ:

Αν και κάθε αίσθησή μας ξεχωριστά, είναι υπεύθυνη για την ανίχνευση των μεταβολών ενός τύπου ερεθίσματος, οι αισθήσεις μας συνεργάζονται σε πολλές από τις ενέργειές μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιες, κυρίως, αισθήσεις συνεργάζονται κατά την επιλογή της τροφής μας; Τι κοινό παρουσιάζουν οι αισθήσεις αυτές ως προς το είδος των υποδοχέων που χρησιμοποιούν; Σε ποιο λοβό των ημισφαιρίων βρίσκεται το κέντρο για κάθε μια από αυτές;
- II. Ποια αισθητήρια όργανα και ποιοι υποδοχείς συνεργάζονται ώστε να είμαστε ικανοί να διατηρούμε την ισορροπία μας; Να ονομάσετε δύο νεύρα που αναμειγνύονται στη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων από τους υποδοχείς που αναφέρατε. Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου μας καταλήγουν οι νευρικές ώσεις που παράγουν οι υποδοχείς που αναφέρατε, ώστε να ρυθμιστεί αντανακλαστικά η ισορροπία μας; (12+13μ)

I. Γενικά οι αισθήσεις που συνεργάζονται στην επιλογή της τροφής είναι η όσφρηση, η γεύση και η όραση. Κυρίως όμως η όσφρηση και η γεύση. Και στις δύο περιπτώσεις οι υποδοχείς είναι χημειούποδοχείς και μάλιστα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στα οποία οι αντίστοιχες χημικές ουσίες διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Το κέντρο της όσφρησης βρίσκεται στη βάση του κροταφικού λοβού, ενώ το κέντρο της γεύσης στον βρεγματικό λοβό.

II. Πρόκειται για τα αισθητήρια όργανα της όρασης (μάτια) που διαθέτουν φωτοϋποδοχείς (ραβδία και κωνία) στον αμφιβληστροειδή, τα αισθητήρια όργανα της ισορροπίας (αυτιά) που διαθέτουν τις ακουστικές ακρολοφίες στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και τις ακουστικές κηλίδες στην αίθουσα και υποδοχείς στους τένοντες. Από τα παραπάνω σημεία ξεκινούν νευρικές ώσεις. Δύο νεύρα που συμμετέχουν στην μεταβίβαση των παραπάνω νευρικών ώσεων είναι το οπτικό νεύρο και το αιθουσαίο νεύρο. Οι νευρικές ώσεις καταλήγουν στην παρεγκεφαλίδα.

ΘΕΜΑ 1969

ΘΕΜΑ Β:

I. Η λειτουργία του συστήματος των Αισθητηρίων Οργάνων στηρίζεται στην ύπαρξη ειδικών κυττάρων-υποδοχέων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αισθητηρίων υποδοχέων που διαθέτουμε, ανάλογα με τον τύπο του ερεθίσματος που ανιχνεύουν; (4μ)

β) Πώς χαρακτηρίζονται οι υποδοχείς που ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση χημικών ουσιών; Οι συγκεκριμένοι υποδοχείς που υπάρχουν στο εσωτερικό των αιμοφόρων αγγείων μας, ποιων ουσιών τη μεταβολή της συγκέντρωσης ανιχνεύουν; (4μ)

γ) Μερικοί από τους υποδοχείς βρίσκονται ως ανεξάρτητα κύτταρα στο σώμα μας, άλλοι όμως απαντώνται σε ομάδες. Να παραθέσετε από ένα σχετικό παράδειγμα για κάθε είδος από τους υποδοχείς αυτούς και να ονομάσετε το όργανο στο οποίο υπάρχουν. (4μ)

II. Το πλάσμα του αίματός μας αποτελείται από συστατικά μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται σημαντικές πρωτεΐνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια από τις πρωτεΐνες αυτές έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος; Πώς ονομάζεται το υγρό που παίρνουμε όταν αφαιρεθεί από το πλάσμα η πρωτεΐνη αυτή; (4μ)

β) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι αλβουμίνες. Τι ακριβώς κάνουν οι πρωτεΐνες αυτές; (4μ)

γ) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι σφαιρίνες. Που παράγονται; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (5μ)

I. (κεφ 10)

α) Υπάρχουν:

- χημειούποδοχείς
- θερμοούποδοχείς
- φωτούποδοχείς
- μηχανούποδοχείς.

β) Χημειούποδοχείς που υπάρχουν στα εσωτερικά όργανα, π.χ. στα αιμοφόρα αγγεία, ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση της γλυκόζης, του CO_2 και άλλων ουσιών.

γ) Οι παραπάνω αισθητήριοι υποδοχείς βρίσκονται στο σώμα:

- είτε ως ανεξάρτητα κύτταρα, όπως οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις στο δέρμα,
- είτε σε ομάδες στα αισθητήρια όργανα, π.χ. στον οφθαλμό, συνδεδεμένοι με κύτταρα από άλλους ιστούς, οι οποίοι τους προστατεύουν.

II. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.

β) Οι αλβουμίνες είναι πρωτεΐνες που καθιστούν το αίμα κολλώδες και θολό και συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα.

γ) Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Να συγκρίνετε τον Νωτιαίο Μυελό και τον Εγκέφαλο ως προς:

- I. Τις προστατευτικές μεμβράνες που τους περιβάλλουν και το είδος των «ουσιών» που τους αποτελούν.
- II. Τη θέση των «ουσιών» αυτών στην κατασκευή τους και το είδος των νεύρων που εκφύονται από τον καθένα. (12+13μ)

I. - Και ο νωτιαίος μυελός και ο εγκέφαλος περιβάλλονται από τρεις προστατευτικές μεμβράνες που ονομάζονται μήνιγγες.

- Νωτιαίος μυελός: αποτελείται από φαιά ουσία που με τη σειρά της αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα νευρώνων και λευκή ουσία που αποτελείται από μακρινούς νευράξονες.

- Εγκέφαλος: τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από κυρίως από κυτταρικά σώματα νευρώνων και λευκή ουσία από νευρικές αποφυάδες.

Στο στέλεχος ο προμήκης έχει δομή παρόμοια με αυτή του νωτιαίου μυελού.

Στη παρεγκεφαλίδα επίσης φαιά και λευκή ουσία.

II. Στο νωτιαίο μυελό:

- λευκή ουσία μέσα, φαιά ουσία έξω,
- 31 ζεύγη νωτιαία νεύρα όλα μεικτά.

Στον εγκέφαλο:

- στα εγκεφαλικά ημισφαίρια φαιά ουσία έξω, λευκή μέσα,
- στον προμήκη λευκή ουσία μέσα, φαιά ουσία έξω,
- την παρεγκεφαλίδα φαιά ουσία έξω, λευκή μέσα.
- 12 ζεύγη εγκεφαλικών νεύρων τα οποία είναι αισθητικά, κινητικά ή μεικτά.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το γυναικείο αναπαραγωγικό σύστημα διαθέτει οργάνωση που εξυπηρετεί την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη του εμβρύου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες από τις δομές που αποτελούν το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματός της; Ποιος είναι (φυσιολογικά) ο αριθμός κάθε μιας από τις δομές αυτές στο σώμα μιας γυναίκας; (4μ)

β) Ποιο είναι το εξωτερικό γεννητικό όργανο της γυναίκας; Ποιες επιμέρους δομές περιλαμβάνει; (5μ)

γ) Ποια από τις δομές των ερωτημάτων α. και β. αποτελούν αδένες; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκει; Να ονομάσετε ένα από τα προϊόντα του. (3μ)

II. Ο κροσσωτός επιθηλιακός ιστός, αποτελεί ιδιαίτερη μορφή επιθηλιακού ιστού.

α) Ποια είναι τα ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κυττάρων του κροσσωτού επιθηλίου; (3μ)

β) Σε ποιες περιοχές του οργανισμού μας συναντιέται αυτό το είδος ιστού; (4μ)

γ) Ποιες είναι οι λειτουργίες του κροσσωτού επιθηλιακού ιστού στις περιοχές όπου συναντιέται; (6μ)

I. α) Οι δομές του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματός της 2 ωοθήκες, 2 ωαγωγοί (ή σάλπιγγες), 1 μήτρα, 1 κόλπος.

β) Πρόκειται για το αιδοίο που περιλαμβάνει το εφηβαίο που καλύπτεται από τρίχωμα, τα μεγάλα και τα μικρά χείλη και την κλειτορίδα.

γ) Πρόκειται για τις ωοθήκες οι οποίες ανήκουν στους μεικτούς αδένες και ένα από τα προϊόντα τους είναι τα ωάρια που παράγονται από την εξωκρινή μοίρα τους.

II. α) Πολλά επιθηλιακά κύτταρα φέρουν βλεφαρίδες ή μικρολάχνες και σχηματίζουν τον κροσσωτό επιθηλιακό ιστό.

β) Το συναντάμε στις αεροφόρες οδούς, στο λεπτό έντερο.

γ) Στις αεροφόρες οδούς οι βλεφαρίδες του κροσσωτού επιθηλιακού ιστού απομακρύνουν τη βλέννα, πάνω στην οποία έχουν προσκολληθεί μικρόβια ή σκόνες. Τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου που φέρουν πολυάριθμες μικρολάχνες, συμβάλλουν στην απορρόφηση χρήσιμων τελικών προϊόντων της πέψης.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα αισθητήρια όργανα είναι ικανά να λειτουργούν ως τα «παράθυρα» του οργανισμού μας στον εξωτερικό κόσμο, αλλά και στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού μας διότι συνεργάζονται με το Νευρικό Σύστημα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια τμήματα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος συνεργάζονται με τα αισθητήρια όργανα; Εξηγήστε με ποιο ακριβώς τρόπο.
- II. Με ποιο τρόπο ο νωτιαίος μυελός και ο εγκέφαλος συνεργάζονται με το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων, ώστε να αντιλαμβανόμαστε τις μεταβολές του περιβάλλοντός μας; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα νεύρα, που μέσω αισθητικών (ή κεντρομόλων) οδών μεταφέρουν τις νευρικές ώσεις από τα αισθητήρια όργανα προς το ΚΝΣ.

II. Ο νωτιαίος μυελός είναι το πέρασμα για πάρα πολλές από τις νευρικές ώσεις που έρχονται μέσω αισθητικών οδών από τα διάφορα αισθητήρια όργανα, ενώ στον εγκέφαλο καταλήγουν, αναλύονται και ερμηνεύονται τα ερεθίσματα αυτά, το καθένα σε συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφάλου.

ΘΕΜΑ 1976

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Η καρδιά μας αποτελεί μια μυώδη αντλία χάρη στους παλμούς της οποίας το σώμα μας τροφοδοτείται με αίμα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται ο ιδιαίτερος τύπος μυϊκού ιστού από τον οποίο αποτελείται; Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών που αποτελούν τον ιστό αυτό; (3μ)
- β) Από πόσους επιμέρους χώρους αποτελείται η καρδιά; Ποιοι από αυτούς επικοινωνούν μεταξύ τους και ποιοι όχι; (4μ)
- γ) Σε ποιους από τους χώρους του ερωτήματος β. εισέρχεται το αίμα στην καρδιά και από ποιους από τους χώρους του ερωτήματος β. εξέρχεται το αίμα από την καρδιά; (2μ)
- δ) Τα τοιχώματα των χώρων της καρδιάς που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της δεν έχουν το ίδιο πάχος. Ποια σκοπιμότητα εξυπηρετεί αυτή η διαφορά; (3μ).

ΙΙ. Ένας από τους χιτώνες του ματιού μας, ο χοριοειδής περιέχει λείους μυς που είναι απαραίτητοι για τη λειτουργία της όρασης και χρωστικές. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πού βρίσκεται ο χιτώνας αυτός σε σχέση με τον σκληρό χιτώνα του ματιού; (3μ)
- β) Σε ποια τμήματα του χοριοειδούς χιτώνα περιέχονται λείοι μύες; Ποιοι από αυτούς ρυθμίζουν το εύρος της κόρης του ματιού; (6μ)
- γ) Ποια είναι η σημασία των χρωστικών που περιέχει ο χοριοειδής χιτώνας; (4μ)

Ι. α) Η καρδιά στην πραγματικότητα είναι μία μυώδης αντλία, η οποία αποτελείται από ένα χαρακτηριστικό είδος μυός, τον καρδιακό μυ. Οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα, επιτρέποντας τη σύγχρονη σύσπαση τους

β) Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη και αποτελείται από δύο κόλπους με λεπτά τοιχώματα, που βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα της, και από δύο κοιλίες με παχύτερα τοιχώματα, που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της. Οι δύο κοιλίες χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και οι κόλποι με το μεσοκολπικό διάφραγμα. Δεν υπάρχει, επομένως, επικοινωνία ανάμεσα στους δύο κόλπους ή στις δύο κοιλίες. Το αίμα κινείται από τους κόλπους προς τις κοιλίες, όπου προφανώς υπάρχει επικοινωνία.

γ) Στο δεξιό κόλπο φτάνει το αίμα από την περιφέρεια του σώματος, πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα. Στον αριστερό κόλπο φτάνει το αίμα, που έχει ήδη περάσει από τους πνεύμονες και είναι πλούσιο σε οξυγόνο. Με τη συστολή των κόλπων το αίμα κινείται προς τις κοιλίες.

Στη συνέχεια, με τη συστολή των κοιλιών, και ενώ οι βαλβίδες κλείνουν εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τους κόλπους, το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες. Από την αριστερή κοιλία εισέρχεται στην αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος, ενώ από τη δεξιά κοιλία εισέρχεται στην πνευμονική αρτηρία και κινείται προς τους πνεύμονες. Βαλβίδες που βρίσκονται στην είσοδο των δύο μεγάλων αρτηριών ελέγχουν τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή και προς την πνευμονική αρτηρία

δ) Η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά, διότι στέλνει το αίμα σε μεγαλύτερη απόσταση (σε όλο το σώμα).

ΙΙ. α) Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται εσωτερικά του σκληρού.

β) Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού). Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα. Ο κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες).

γ) Οι χρωστικές που περιέχει ο χοριοειδής χιτώνας απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε έναν μαθητή δόθηκαν 3 διαφορετικά είδη κυττάρων:

- Το κύτταρο Α δεν είχε πυρήνα και είναι έγχρωμο.
- Το κύτταρο Β έφερε γραμμώσεις ενώ
- Το κύτταρο Γ έφερε βλεφαρίδες.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- Τι είδος κυττάρου είναι το Α; Σε ποιο είδος ιστού μπορεί να ανήκει το κύτταρο Β; Σε ποιο είδος ιστού μπορεί να ανήκει το κύτταρο Γ;
- Σε ποιο τμήμα του οργανισμού μας παράγεται το κύτταρο Α, σε ποιο καταστρέφεται; Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος του; Σε ποια πρωτεΐνη τον οφείλει; (12+13μ)

I. - Το κύτταρο Α είναι ερυθρό αιμοσφαίριο.

- Το κύτταρο Β ανήκει στο μυϊκό ιστό.

- Το κύτταρο Γ ανήκει στον επιθηλιακό ιστό.

II. Το κύτταρο Α παράγεται στον ερυθρό μυελό των οστών και καταστρέφεται στο ήπαρ και στη σπλήνα. Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα. Το ρόλο αυτό τον οφείλει στην πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Χάρη στο συνδυασμό της μείωσης και της γονιμοποίησης το ζυγωτό, από το οποίο προκύπτει ο νέος άνθρωπος έχει τον σωστό, για το είδος μας, αριθμό των 46 χρωμοσωμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο όργανο του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας γίνεται η μείωση; Σε ποιο τμήμα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος συμβαίνει η γονιμοποίηση; (3μ)

β) Τι ακριβώς κάνει η μείωση ώστε να διατηρείται, κατά την αναπαραγωγή του ανθρώπου, σωστός ο αριθμός χρωμοσωμάτων; (3μ)

γ) Τι ακριβώς κάνει η γονιμοποίηση ώστε να διατηρείται, κατά την αναπαραγωγή του ανθρώπου, ο σωστός αριθμός χρωμοσωμάτων; (3μ)

δ) Σε ποια παθολογική κατάσταση μπορεί να οδηγήσει η ανεπάρκεια παραγωγής ωαρίων; Πώς μπορεί γενικά να αντιμετωπιστεί η κατάσταση αυτή; (3μ)

ΙΙ. Το εξωτερικό αυτί είναι ένα από τα τρία τμήματα του αυτιού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα επιμέρους τμήματα από τα οποία αποτελείται; Σε ποιο από αυτά υπάρχει χόνδρινος ιστός, σε ποιο κυψελίδα; (4μ)

β) Ποια είναι η σημασία του τμήματος που περιέχει χόνδρινο ιστό, για την αίσθηση της ακοής μας; Ποια είναι η σημασία της κυψελίδας; (4μ)

γ) Ανάμεσα στο εξωτερικό αυτί και στο μέσο αυτί υπάρχει ένας υμένας. Πώς ονομάζεται ο υμένας αυτός; Πώς μεταβιβάζονται οι παλμικές κινήσεις που κάνει στην ωοειδή μεμβράνη; (5μ)

Ι. α) Στον άνδρα στους όρχεις, ενώ στη γυναίκα στις ωοθήκες. Η γονιμοποίηση συμβαίνει συνήθως στους ωαγωγούς (σάλπιγγες) του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος.

β) Η μείωση είναι ο μηχανισμός που μειώνει κατά το ήμισυ τον αρχικό αριθμό χρωμοσωμάτων, και από ένα διπλοειδές κύτταρο προκύπτουν απλοειδή κύτταρα (γαμέτες).

γ) Με τη γονιμοποίηση δύο απλοειδείς γαμέτες συντήκονται και δίνουν ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός.

δ) Οδηγεί στη στειρότητα. Σήμερα υπάρχει η δυνατότητα χορήγησης ορμονών με σκοπό την πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορρηξίας, με πιθανή συνέπεια την πολλαπλή κύηση. Τα ζευγάρια έχουν επίσης τη δυνατότητα να επιλέξουν κάποιο είδος τεχνητής γονιμοποίησης. Στην εξωσωματική γονιμοποίηση διεγείρονται ορμονικά οι ωοθήκες για να παραγάγουν πολλά ωάρια. Τα ωάρια αυτά αφαιρούνται και στη συνέχεια γονιμοποιούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Το γονιμοποιημένο ωάριο τοποθετείται τελικά στη μήτρα, όπου η κύηση θα συνεχιστεί φυσιολογικά (παιδιά του σωλήνα).

ΙΙ. α) Το εξωτερικό αυτί αποτελείται από δύο τμήματα: το περύγιο, που διαθέτει χόνδρινο ιστό, και τον ακουστικό πόρο στον οποίο συναντάται η κυψελίδα.

β) Η είσοδος του ακουστικού πόρου είναι επενδυμένη με τριχίδια και με πολυάριθμα κύτταρα, που εκκρίνουν κυψελίδα. Τα τριχίδια και η κυψελίδα εμποδίζουν την είσοδο σκόνης και οργανισμών στο αυτί. Το περύγιο συλλέγει του ήχους και τους κατευθύνει προς τον ακουστικό πόρο.

γ) Πρόκειται για τον τυμπανικό υμένα. Οι ήχοι στο τέλος του ακουστικού πόρου συναντούν τον τυμπανικό υμένα, τον οποίο θέτουν σε παλμική κίνηση. Τα ακουστικά οστάρια μεταδίδουν τις παλμικές κινήσεις του τυμπανικού υμένα στο εσωτερικό αυτί. Πιο συγκεκριμένα, η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα. Αυτός συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη και έτσι φτάνουν σε αυτήν οι παλμικές κινήσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 οι αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν υποχρεωθεί να εφοδιάζουν τα αυτοκίνητά τους με τα γνωστά προσκέφαλα που υπάρχουν στο κάθισμα του οδηγού και των επιβατών. Η γενικευμένη χρήση τους, έκτοτε, έχει περιορίσει μοιραίους για την ζωή των επιβατών, τραυματισμούς στην αυχενική περιοχή του νωτιαίου μυελού, αλλά και στο τμήμα του εγκεφάλου που «συνορεύει» άμεσα με αυτήν.

- I. Ποιο είναι το τμήμα του εγκεφάλου που «συνορεύει» με την αυχενική περιοχή του νωτιαίου μυελού; Ποιας ανατομικής περιοχής του εγκεφάλου το τμήμα αυτό αποτελεί μέρος;
- II. Για ποιο λόγο οι τραυματισμοί στο τμήμα αυτό του εγκεφάλου, συνήθως, αποβαίνουν μοιραίοι για τον άνθρωπο; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τον προμήκη, που ανήκει στο στέλεχος του εγκεφάλου.

II. Ο προμήκης περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού έχουν ποικίλα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά.

α) Ένα κύτταρο δεν έχει πυρήνα και το σχήμα του είναι αμφίκυκλου δίσκου. Ποιο κύτταρο μπορεί να είναι αυτό; Ποια η λειτουργία του; (4μ)

β) Ένα είδος ιστού έχει πεπλατυσμένα κύτταρα. Ποιο μπορεί να είναι αυτό το είδος ιστού; Σε ποιες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού συναντιέται; (4μ)

γ) Ένα κύτταρο δεν φέρει γραμμώσεις και έχει την ικανότητα να συσπάται. Σε ποιο ιδιαίτερο είδος ιστού ανήκει; Ποιο είναι το σχήμα του; Σε ποιες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού συναντάται; (4μ)

II. Το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα, αποτελείται από τα νεύρα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελείται ένα νεύρο; (2μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους; (3μ)

γ) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα νεύρα, ανάλογα με το τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος από το οποίο εκφύονται; Ποια από τις κατηγορίες αυτές περιέχει μόνο μεικτά νεύρα; (4μ)

δ) Από πόσα ζεύγη νεύρων αποτελείται η κατηγορία νεύρων του ερωτήματος γ. που περιέχει μόνο μεικτά νεύρα; Ποιες περιοχές του ανθρώπινου σώματος νευρώνουν; (4μ)

I. α) - Ερυθρό αιμοσφαίριο.

- Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα.

β) - Επιθηλιακά κύτταρα.

- Τα κύτταρα αυτά γενικά καλύπτουν εξωτερικά το σώμα ή επενδύουν εσωτερικά διάφορες κοιλότητες. Παράδειγμα πεπλατυσμένων επιθηλιακών κυττάρων έχουμε σε αυτά που σχηματίζουν το τοίχωμα των τριχοειδών αγγείων ή των πνευμονικών κυψελίδων.

γ) - Ανήκει στο λείο μυϊκό ιστό.

- Αποτελείται από ατρακτοειδείς και χωρίς γραμμώσεις μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν υπακούουν στη θέληση μας.

- Επενδύει κυρίως τοίχωμα, όπως αυτά των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

II. α) Τα νεύρα αποτελούνται από πολλές αποφυάδες των νευρώνων π.χ. μακριών δένδριτών ή/και νευραξόνων, οι οποίες φτιάχνουν δεσμίδες που συγκρατούνται με τη βοήθεια συνδετικού ιστού και νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν τις παραπάνω αποφυάδες, και έχουν λευκή, γυαλιστερή όψη.

β) Τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται:

- σε αισθητικά

- σε κινητικά

- σε μεικτά.

γ) Σε εγκεφαλικά και νωτιαία νεύρα.

δ) Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων, Όλα τα νωτιαία νεύρα είναι μεικτά και νευρώνουν τον αυχένα, τον κορμό και τα άκρα.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο Κωστής, μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος για τον παράγοντα Rhesus, εκδήλωσε την ανησυχία του, για το ενδεχόμενο, η έγκυος μητέρα του να γεννήσει ένα παιδί στο οποίο τα ερυθρά αιμοσφαίρια θα καταστραφούν από τα αντισώματά της. Ο βιολόγος καθηγητής ρώτησε τότε τον Κωστή αν γνωρίζει την ομάδα αίματος του πατέρα του και ο Κωστής του απάντησε ότι, μάλλον ο πατέρας του είναι Rh^- .

- I. Κατά την άποψή σας, στην περίπτωση αυτή είναι βάσιμη η ανησυχία του Κωστή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Αν τελικά ο πατέρας του Κωστή είναι Rh^+ , σε ποια ομάδα σε ό,τι αφορά τον παράγοντα Rhesus πρέπει να ανήκει η μητέρα του ώστε να είναι βάσιμοι οι φόβοι του Κωστή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Δεν είναι βάσιμη αφού για να υπάρχει πιθανότητα να υπάρξει πρόβλημα θα έπρεπε ο πατέρας να είναι Rh^+ .

II. Για να είναι βάσιμοι οι φόβοι του θα πρέπει η μητέρα του να είναι Rh^- . Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ . Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ . Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στο αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα παράγονται οι γαμέτες αλλά και οι αντρικές ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια τμήματα αποτελείται το αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα; (3μ)
- β) Ποιο από τα τμήματα του ερωτήματος α. παράγει τα σπερματοζωάρια; Να ονομάσετε μία ορμόνη που παράγεται από το τμήμα αυτό; (2μ)
- γ) Τα σπερματοζωάρια, αφού παραχθούν, αποθηκεύονται και ωριμάζουν σε μια καθορισμένη δομή. Πώς ονομάζεται η δομή αυτή, πού βρίσκεται, τι μορφή έχει; (3μ)
- δ) Πότε αρχίζει η παραγωγή σπερματοζωαρίων; Ποια είναι η ιδανική θερμοκρασία για την παραγωγή τους; (4μ)

II. Η λειτουργία του Νευρικού Συστήματος θα ήταν αδύνατη, αν δεν υπήρχαν οι νευρικές οδοί. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι ονομάζουμε νευρική οδό; Πώς διακρίνονται οι νευρικές οδοί ανάλογα με τη λειτουργία τους; (5μ)
- β) Αν μια οδός μεταβιβάζει ένα μήνυμα προς έναν μυ, σε ποια κατηγορία ανήκει; Αν μια οδός μεταβιβάζει ένα μήνυμα που προέρχεται από ένα αισθητήριο όργανο, σε ποια κατηγορία ανήκει; (4μ)
- γ) Ποια είναι απλούστερη νευρική οδός και από τι αποτελείται; (4μ)

I. α) Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα αποτελείται από:

- τους δύο όρχεις,
- την εκφορητική οδό του σπέρματος και
- το πέος.

β) Οι όρχεις, παράγουν π.χ. τεστοστερόνη

γ) Ονομάζεται επιδιδυμίδα και είναι ένας σφικτά περιελιγμένος σωλήνας μήκους 5-6 m στο πίσω μέρος κάθε όρχεως.

δ) Η θερμοκρασία (34°C) στην περιοχή των όρχεων είναι η ιδανική για τη σπερματογένεση, δηλαδή την παραγωγή σπερματοζωαρίων, που θα αρχίσει κατά την εφηβεία.

II. α) Νευρική οδός είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημα. Οι οδοί διακρίνονται σε:

- αισθητικές ή κεντρομόλες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ.

- κινητικές ή φυγόκεντρες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ στα εκτελεστικά όργανα.

β) - Προς ένα μυ ονομάζεται κινητική.

- Από ένα αισθητήριο όργανο αισθητική.

γ) Η απλούστερη νευρική οδός είναι το αντανακλαστικό τόξο, το οποίο συνήθως αποτελείται από:

- τον υποδοχέα

- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
- τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
- τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)
- το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένες).

ΘΕΜΑ Δ:

Στο τοπικό νοσοκομείο έχει σημάνει συναγερμός. Μόλις έχουν μεταφέρει 5 φίλους που ενεπλάκησαν σε αυτοκινητιστικό ατύχημα, οι οποίοι χρειάζονται επείγοντως μετάγγιση μιας φιάλης αίματος ο καθένας. Το πρόβλημα όμως είναι ότι στην αιματολογική μονάδα του νοσοκομείου υπάρχουν μόνο 6 φιάλες αίματος από τις οποίες: Δύο (2) είναι της AB ομάδας, δύο (2) της O ομάδας, μια (1) της A και μια (1) της B ομάδας.

Αν οι δύο από τους τραυματίες ανήκουν στην A ομάδα αίματος, ένας στην AB ομάδα, ένας στην O ομάδα και ο ένας στη B ομάδα.

- Τι είδους αντιγόνα και τι είδους αντισώματα έχουν στο αίμα τους οι τραυματίες που ανήκουν στην AB και στην O ομάδα αίματος;
- Αφού μεταφέρετε τον πίνακα που ακολουθεί στην κόλλα σας, να βάλετε το σύμβολο (+) σε όποιο τετράγωνο αντιστοιχεί στην ομάδα αίματος που πρέπει να πάρει καθένας από τους φίλους, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες όλων σε αίμα και να μην προκύψει πρόβλημα ασυμβατότητας σύμφωνα με το σύστημα ABO.

Ομάδα αίματος τραυματιών	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1(B)	2(AB)	2 (O)
A (1ος)				
A (2ος)				
AB				
O				
B				

Να εξηγήσετε τους λόγους που σας οδήγησαν στις επιλογές σας. (12+13μ)

- Αυτός που ανήκει στην ομάδα AB έχει τα αντιγόνα A και B, ενώ δεν έχει αντισώματα.
Αυτός που έχει ομάδα O δεν έχει καθόλου αντιγόνα, έχει όμως τα αντισώματα αντι-A και αντι-B.
- Για τις ομάδες αίματος με βάση το σύστημα ABO ισχύουν τα εξής:

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
A	A	Αντί-B
B	B	Αντί-A
AB	A, B	Κανένα
0	Κανένα	Αντί-A, Αντί-B

Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Με βάση την παραπάνω σκέψη ο πίνακας της άσκησης συμπληρώνεται ως εξής:

Ομάδα αίματος τραυματιών	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1 (B)	2 (AB)	2 (O)
A (1 ^{ος})	+			
A (2 ^{ος})				+
AB			+	
O				+
B		+		

ΘΕΜΑ Β:

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι το ένα από τα δύο συστήματα του οργανισμού μας που συντονίζουν και ρυθμίζουν τις λειτουργίες του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα δύο κύρια είδη στα οποία διακρίνονται οι αδένες, ανάλογα με το πού εκκρίνουν το προϊόν τους; Πού συγκεκριμένα εκκρίνεται το προϊόν κάθε είδους; (4μ)

β) Πώς χαρακτηρίζονται τα κύτταρα που είναι ικανά να διεγείρονται από μια ορμόνη; Πώς έχει φτάσει η ορμόνη σ' αυτά; (4μ)

γ) Μερικοί αδένες εμφανίζουν δράση και των δύο ειδών αδένων που αναφέρατε στο ερώτημα α. Πώς χαρακτηρίζονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο οι όρχεις ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία αδένων; Να ονομάσετε έναν ακόμη αδένά που να ανήκει σε αυτήν την κατηγορία. (4μ)

II. Στην κατασκευή του ερειστικού συστήματος μετέχει ο χόνδρινος ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποια ευρύτερη κατηγορία ιστών ανήκει ο χόνδρινος ιστός; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που τον αποτελούν; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται ο χόνδρος που υπάρχει στις αρθρικές επιφάνειες; Τι είναι οι αρθροπάθειες και τι προκαλούν; (5μ)

γ) Πώς ονομάζονται οι δακτύλιοι από χόνδρο που περιβάλλουν τα άκρα των αρθρικών επιφανειών; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (2μ)

δ) Οι ποδοσφαιριστές εξαιτίας κακώσεων στην περιοχή του γόνατος συχνά χρειάζεται να καταφύγουν στην χειρουργική αφαίρεση του μηνίσκου. Τι είναι οι μηνίσκοι; Ποια είναι η σημασία τους; (4μ)

I. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες). Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

β) Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους.

γ) Ονομάζονται μεικτοί αδένες αφού περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων.

Άλλο ένα παράδειγμα μεικτού αδένά είναι το πάγκρεας αφού η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

Π. α) Ανήκει στον ερειστικό ιστό. Τα κύτταρα του χόνδρινου ιστού ονομάζονται χονδροβλάστες.

β) Αρθρικός χόνδρος. Σε μεγάλες κυρίως ηλικίες εμφανίζονται διαταραχές του αρθρικού χόνδρου, που προκαλούν πόνους και δυσκολία κινήσεων στις αρθρώσεις. Αυτές χαρακτηρίζονται ως αρθροπάθειες.

γ) Οι επιχείλιοι χόνδροι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της.

δ) Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

ΘΕΜΑ Δ:

Στο τοπικό νοσοκομείο έχει σημάνει συναγερμός. Μόλις έχουν μεταφέρει 5 φίλους που ενεπλάκησαν σε αυτοκινητιστικό ατύχημα, οι οποίοι χρειάζονται επείγοντως μετάγγιση μιας φιάλης αίματος ο καθένας. Το πρόβλημα όμως είναι ότι στην αιματολογική μονάδα του νοσοκομείου υπάρχουν μόνο 6 φιάλες αίματος από τις οποίες: Δύο (2) είναι της AB ομάδας, δύο (2) της 0 ομάδας, μια (1) της A και μια (1) της B ομάδας.

Αν οι δύο από τους τραυματίες ανήκουν στην A ομάδα αίματος, ένας στην AB ομάδα, ένας στην 0 ομάδα και ο ένας στη B ομάδα.

- I. Τι είδους αντιγόνα και τι είδους αντισώματα έχουν στο αίμα τους οι τραυματίες που ανήκουν στην AB και στην 0 ομάδα αίματος;
- II. Αφού μεταφέρετε τον πίνακα που ακολουθεί στην κόλλα σας, να βάλετε το σύμβολο (+) σε όποιο τετράγωνο αντιστοιχεί στην ομάδα αίματος που πρέπει να πάρει καθένας από τους φίλους, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες όλων σε αίμα και να μην προκύψει πρόβλημα ασυμβατότητας σύμφωνα με το σύστημα ABO.

Ομάδα αίματος τραυματιών	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1(B)	2(AB)	2 (0)
A (1ος)				
A (2ος)				
AB				
0				
B				

Να εξηγήσετε τους λόγους που σας οδήγησαν στις επιλογές σας. (12+13μ)

I. Αυτός που ανήκει στην ομάδα AB έχει τα αντιγόνα A και B, ενώ δεν έχει αντισώματα.

Αυτός που έχει ομάδα O δεν έχει καθόλου αντιγόνα, έχει όμως τα αντισώματα αντι-A και αντι-B.

II. Για τις ομάδες αίματος με βάση το σύστημα ABO ισχύουν τα εξής:

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
A	A	Αντί-B
B	B	Αντί-A
AB	A, B	Κανένα
0	Κανένα	Αντί-A, Αντί-B

Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Με βάση την παραπάνω σκέψη ο πίνακας της άσκησης συμπληρώνεται ως εξής:

Ομάδα αίματος τραυματιών	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1 (B)	2 (AB)	2 (O)
A (1 ^{ος})	+			
A (2 ^{ος})				+
AB			+	
O				+
B		+		

ΘΕΜΑ Β:

I. Ως σύστημα οργάνων θεωρούμε ένα σύνολο από όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μιας λειτουργίας.

- α) Να ονομάσετε τα συστήματα οργάνων που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό (4μ)
- β) Ποιο σύστημα οργάνων είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών, ποιο για την στήριξη και την προστασία του οργανισμού; (4μ)
- γ) Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατό δύο διαφορετικά συστήματα να συνεργάζονται για την πραγματοποίηση της ίδιας λειτουργίας. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα τέτοιας συνεργασίας μεταξύ δύο διαφορετικών συστημάτων. (4μ)

II. Μεταξύ των μυών περιλαμβάνονται μύες των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια είδη μυϊκών ιστών αποτελούνται οι μύες αυτοί; (2μ)
- β) Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών καθενός από τα είδη των ιστών του α. ερωτήματος; (4μ)
- γ) Σε ποια τμήματα του σώματός μας, βρίσκονται οι ιστοί του ερωτήματος α; (3μ)
- δ) Να αναφέρετε δύο μυς των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας και οι οποίοι βρίσκονται στο μάτι μας(4μ)

I. α) Πεπτικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, σύστημα των αισθητήριων οργάνων, νευρικό σύστημα, σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ερειστικό σύστημα, μυϊκό σύστημα, αναπαραγωγικό σύστημα.

β) Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα με το κυκλοφορικό σύστημα. Το ερειστικό σύστημα, που αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό.

γ) Το ερειστικό σύστημα, που αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό και μαζί με το μυϊκό σύστημα συμβάλλει στις κινήσεις.

II. α) Από καρδιακό μυϊκό ιστό ο καρδιακός μυς και από λείο μυϊκό ιστό οι λείοι μύες.

β) Οι μυϊκές ίνες του καρδιακού μυϊκού ιστού είναι κυλινδρικές και έχουν γραμμώσεις, ενώ οι μυϊκές ίνες του λείου μυϊκού ιστού είναι ατρακτοειδείς, χωρίς γραμμώσεις.

γ) Στην καρδιά και κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα αντίστοιχα.

δ) - Στην ίριδα, όπου ρυθμίζουν το εύρος της κόρης του ματιού.

- Στη σύνδεση του ακτινωτού σώματος με τον κρυσταλλοειδή φακό.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε ένα υποθετικό περιστατικό που συνέβη στο αιματολογικό τμήμα της οργάνωσης “Γιατροί χωρίς σύνορα” μπερδεύτηκαν 4 δείγματα αίματος που είχαν ληφθεί από 4 διαφορετικά άτομα, στο πλαίσιο των ανθρωπιστικών αποστολών στις οποίες δραστηριοποιείται η οργάνωση.

- Το άτομο Α ζούσε σε ένα υψίπεδο των Ιμαλαΐων.
 - Το άτομο Β προερχόταν από το Καμερούν στο οποίο υπάρχει υψηλό ποσοστό ανθρώπων που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία.
 - Το άτομο Γ, προερχόταν από έναν καταυλισμό προσφύγων για τον οποίον υπήρχαν βάσιμες καταγγελίες, ότι η ποιότητα αλλά και η ποσότητα του φαγητού ήταν απαράδεκτες.
 - Το άτομο Δ που προερχόταν από το Αφγανιστάν, είχε φθάσει στο εκεί ιατρείο της οργάνωσης μετά μια κουραστική πεζοπορία 2 ημερών κατά τη διάρκεια της οποίας είχε «αρπάξει» ένα γερό κρυολόγημα.
- I. Λαμβάνοντας υπόψη της αναλύσεις που προέκυψαν για κάθε ένα από τα δείγματα (στην κατακόρυφη στήλη), αφού μεταφέρετε τον πίνακα που ακολουθεί στην κόλλα σας, να τοποθετήσετε το σύμβολο (+) στα τετράγωνα στα οποία υπάρχει η πιθανότερη αντιστοιχία ανάμεσα στα άτομα και στα διαφορετικά δείγματα αίματος.

Διαφορετικά δείγματα αίματος	Άτομα από τα οποία λήφθηκαν δείγματα αίματος			
	Άτομο από Ιμαλία	Άτομο από Καμερούν	Άτομο από καταυλισμό προσφύγων	Άτομο από Αφγανιστάν
Δείγμα αίματος με δρεπανοκύτταρα				
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων				
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων				
Δείγμα αίματος με χαμηλό ποσοστό αιμοσφαιρίνης				

- II. Να εξηγήσετε τους λόγους που σας οδήγησαν στις συγκεκριμένες επιλογές. (12+13μ)

I.

Διαφορετικά δείγματα αίματος	Άτομα από τα οποία λήφθηκαν δείγματα αίματος			
	Άτομο Α από Ιμαλία	Άτομο Β από Καμερούν	Άτομο Γ από καταυλισμό προσφύγων	Άτομο Δ από Αφγανιστάν
Δείγμα αίματος με δρεπανοκύτταρα		+		
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων				+
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων	+			
Δείγμα αίματος με χαμηλό ποσοστό αιμοσφαιρίνης			+	

II. Για το άτομο Α γνωρίζουμε ότι στους ανθρώπους που ζουν σε μεγάλο υψόμετρο, όπου δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα, τα ερυθροκύτταρα παράγονται με γρηγορότερο ρυθμό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός τους στο αίμα.. Τα επιπλέον ερυθροκύτταρα τους βοηθούν να προσλαμβάνουν οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις ανάγκες των ιστών τους.

Για το άτομο Β γνωρίζουμε ότι η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα τα ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα.

Για το άτομο Γ γνωρίζουμε ότι όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας. Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου.

Για το άτομο Δ γνωρίζουμε ότι σε περίπτωση εισόδου μικροβίου στον οργανισμό και ασθένειας έχουμε αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων που είναι τα αμυντικά μας κύτταρα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το Νευρικό Σύστημα του ανθρώπου αλλά και το σύστημα των ενδοκρινών αδένων αποστέλλουν «μηνύματα» στα διάφορα τμήματα του σώματός μας, ώστε να ελέγχουν και να συντονίζουν τις σωματικές λειτουργίες μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνει το Νευρικό Σύστημα, πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνουν οι ενδοκρινείς αδένες; (2μ).

β) Μέσω ποιου ιστού μεταβιβάζει καθένα από τα δύο αυτά συστήματα τα «μηνύματα» που αποστέλλει στα τμήματα του σώματός μας; (2μ)

γ) Μερικές από τις ρυθμίσεις που γίνονται στον οργανισμό μας, με τη συμβολή των δύο συστημάτων, πρέπει να γίνουν γρήγορα ενώ άλλες απαιτούν περισσότερο χρόνο. Ποιο σύστημα από τα δύο είναι υπεύθυνο για το κάθε είδος ρύθμισης; (2μ)

δ) Το γεγονός ότι τα δύο συστήματα συνεργάζονται, φαίνεται και από το ότι επηρεάζουν πολλές κοινές λειτουργίες αλλά και από το ότι ένα τμήμα του εγκεφάλου ελέγχει έναν ενδοκρινή αδένά. Να αναφέρετε μία τουλάχιστον λειτουργία η οποία επηρεάζεται και από τα δύο συστήματα και να ονομάσετε τον αδένά και το τμήμα του εγκεφάλου που τον ελέγχει. (6μ).

II. Ο μυϊκός ιστός, διακρίνεται σε σκελετικό, λείο και καρδιακό μυ. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποια μέρη του σώματός μας συναντάμε το κάθε είδος μυϊκού ιστού; (4μ)

β) Να συγκρίνετε τα κύτταρα των διαφορετικών ειδών μυϊκών ιστών αναφορικά με τη μορφή τους. (6μ)

γ) Να συγκρίνετε τα διάφορα είδη μυϊκού ιστού, αναφορικά με τον αν η σύσπασή τους υπακούει ή όχι στη θέλησή μας. (3μ)

I. α) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος ονομάζονται νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων ονομάζονται ορμόνες.

β) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος μεταβιβάζονται μέσω του νευρικού ιστού. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων μεταβιβάζονται μέσω του αίματος, που είναι ειδικός τύπος συνδετικού ιστού.

γ) Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο.

δ) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

II. α) - Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς.

- Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς.

- Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.
- β) - Σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.
- Κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που έχουν γραμμώσεις.
- Ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες, χωρίς γραμμώσεις.
- γ) - Η συστολή τους γίνεται με τη θέληση μας.
- Δεν υπακούουν στη θέληση μας.
- Δεν υπακούουν στη θέληση μας.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο Κωνσταντίνος είναι 36 ετών. Ευαισθητοποιημένος από πρόσκληση που έλαβε για εθελοντική αιμοδοσία, επισκέπτεται το νοσοκομείο της πόλης του για να προσφέρει αίμα. Το αίμα του θα αποθηκευθεί σε ειδικές φιάλες για να χρησιμοποιηθεί, αργότερα, σε κάποια εγχείρηση.

Μετά την ολοκλήρωση της αιμοδοσίας, βλέπει ότι ένα μέρος από το αίμα του τοποθετήθηκε σε ένα μικρό δοκιμαστικό σωλήνα. Ρώτησε, σχετικά, την νοσοκόμα και εκείνη του απάντησε ότι «θα το πάνε για εξετάσεις».

- I. Τι είδους εξετάσεις πρέπει να γίνουν στο αίμα του Κωνσταντίνου ώστε αυτό να είναι έτοιμο και ασφαλές για χρήση; Από ποιές δομές και σημεία του σώματός του θα αναπληρώσει τα έμμορφα συστατικά που «χάθηκαν»;
- II. Μετά την εξέταση του αίματος του Κωνσταντίνου, διαπιστώθηκε ότι στο πλάσμα του αίματός του κυκλοφορούσαν μόνο αντισώματα αντί-B. Σε ποια ομάδα αίματος ανήκει ο Κωνσταντίνος; Σε ποιες ομάδες αίματος μπορούν να ανήκουν οι δέκτες στους οποίους θα μεταγγιστεί το αίμα του Κωνσταντίνου; (12+13μ)

I. Οι εξετάσεις που πρέπει να γίνουν έχουν να κάνουν με:

- το κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα,
- το τι ομάδα αίματος είναι ο δότης ως προς το σύστημα ABO,
- το τι ομάδα αίματος είναι ο δότης ως προς τον παράγοντα Ρέζους,
- τον έλεγχο του αριθμού και της μορφής των ερυθρών αιμοσφαιρίων και της ποσότητας της αιμοσφαιρίνης σε αυτά.

Τα έμμορφα συστατικά που χάθηκαν είναι: ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια. Όλα αυτά θα αναπληρωθούν από τον ερυθρό μυελό των οστών. Ο ερυθρός μυελός των οστών γενικά βρίσκεται:

- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
- στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.

Αφού όμως ο Κωνσταντίνος είναι 36 ετών όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό. Αντίθετα, στις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στέρνου, των πλευρών, των οστών της λεκάνης, του κρανίου, κτλ. ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

II. Ο Κωνσταντίνος ανήκει στην ομάδα Α. Μπορεί να δώσει αίμα σε άτομα ομάδας Α και ΑΒ.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένα από τα τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα είναι η εκφορητική οδός του σπέρματος η οποία ξεκινά από την επιδιδυμίδα και καταλήγει στη βάλανο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το τμήμα του εκφορητικού πόρου που συνδέεται με την επιδιδυμίδα; Με ποιο άλλο τμήμα του εκφορητικού πόρου συνδέεται το τμήμα που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα; (4μ)

β) Από τι αποτελείται το σπέρμα; Ποια τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα έχουν συμβάλει στην παραγωγή του; (5μ)

γ) Όταν ο άνδρας έρχεται σε οργασμό το σπέρμα ωθείται έξω από το πέος του. Πώς συμβαίνει αυτό; (3μ)

II. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων αλλά και το Νευρικό Σύστημα συντονίζουν τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού αποστέλλοντας «μηνύματα» στα διάφορα τμήματα του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνει το Νευρικό Σύστημα; Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνουν οι ενδοκρινείς αδένες; (4μ).

β) Ποιο από τα δύο συστήματα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση και ποιο είναι υπεύθυνο για τις αλλαγές που απαιτούν περισσότερο χρόνο; (2μ)

γ) Πώς ονομάζεται ο ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού που μεταφέρει τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων σε όλο το σώμα; Πώς ονομάζεται το τμήμα του στο οποίο περιέχονται τα «μηνύματα» αυτά σε διαλυμένη μορφή; (4μ)

δ) Πώς ονομάζεται το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου που αποτελεί το κέντρο σύνδεσης του Νευρικού Συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων; Για ποιο λόγο μπορεί να φέρει σε πέρας αυτή τη λειτουργία; (3μ).

I.α) Ονομάζεται σπερματικός πόρος και συνδέεται με την ουρήθρα.

β) Ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες που μαζί με τα σπερματοζωάρια (παράχθηκαν στους όρχεις και συγκεκριμένα στα σπερματικά σωληνάκια) αποτελούν το σπέρμα.

γ) Όταν ο άντρας έρθει σε οργασμό, ρυθμικές συσπάσεις των λείων μυϊκών ινών, που περιβάλλουν την εκφορητική οδό, ωθούν το σπέρμα προς τα έξω (εκσπερμάτωση).

II. α) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος ονομάζονται νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων ονομάζονται ορμόνες.

β) Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση.

Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο.

γ) Πρόκειται για το αίμα. Το τμήμα του που περιέχει τις ορμόνες ονομάζεται πλάσμα.

δ) Πρόκειται για τον υποθάλαμο, αφού ελέγχει την υπόφυση (αδένας), που ελέγχει όλους τους άλλους περιφερικούς αδένες, και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο Κωνσταντίνος είναι 36 ετών. Ευαισθητοποιημένος από πρόσκληση που έλαβε για εθελοντική αιμοδοσία, επισκέπτεται το νοσοκομείο της πόλης του για να προσφέρει αίμα. Το αίμα του θα αποθηκευθεί σε ειδικές φιάλες για να χρησιμοποιηθεί, αργότερα, σε κάποια εγχείρηση.

Μετά την ολοκλήρωση της αιμοδοσίας, βλέπει ότι ένα μέρος από το αίμα του τοποθετήθηκε σε ένα μικρό δοκιμαστικό σωλήνα. Ρώτησε, σχετικά, την νοσοκόμα και εκείνη του απάντησε ότι «θα το πάνε για εξετάσεις».

- I. Τι είδους εξετάσεις πρέπει να γίνουν στο αίμα του Κωνσταντίνου ώστε αυτό να είναι έτοιμο και ασφαλές για χρήση; Από ποιές δομές και σημεία του σώματός του θα αναπληρώσει τα έμμορφα συστατικά που «χάθηκαν»;
- II. Μετά την εξέταση του αίματος του Κωνσταντίνου, διαπιστώθηκε ότι στο πλάσμα του αίματός του κυκλοφορούσαν μόνο αντισώματα αντί-B. Σε ποια ομάδα αίματος ανήκει ο Κωνσταντίνος; Σε ποιες ομάδες αίματος μπορούν να ανήκουν οι δέκτες στους οποίους θα μεταγγιστεί το αίμα του Κωνσταντίνου; (12+13μ)

I. Οι εξετάσεις που πρέπει να γίνουν έχουν να κάνουν με:

- το κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα,
- το τι ομάδα αίματος είναι ο δότης ως προς το σύστημα ABO,
- το τι ομάδα αίματος είναι ο δότης ως προς τον παράγοντα Ρέζους,
- τον έλεγχο του αριθμού και της μορφής των ερυθρών αιμοσφαιρίων και της ποσότητας της αιμοσφαιρίνης σε αυτά.

Τα έμμορφα συστατικά που χάθηκαν είναι: ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια. Όλα αυτά θα αναπληρωθούν από τον ερυθρό μυελό των οστών. Ο ερυθρός μυελός των οστών γενικά βρίσκεται:

- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
- στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.

Αφού όμως ο Κωνσταντίνος είναι 36 ετών όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό. Αντίθετα, στις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στέρνου, των πλευρών, των οστών της λεκάνης, του κρανίου, κτλ. ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

II. Ο Κωνσταντίνος ανήκει στην ομάδα Α. Μπορεί να δώσει αίμα σε άτομα ομάδας Α και ΑΒ.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα νευρικά κύτταρα αποτελούν τις δομικές και λειτουργικές μονάδες του Νευρικού Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η βασική ιδιότητα των νευρικών κυττάρων; (3μ)
- β) Από ποια τμήματα αποτελείται ένα νευρικό κύτταρο; Ποιο από τα τμήματα αυτά περιέχει τον πυρήνα του κυττάρου; (3μ)
- γ) Σε ποια είδη διακρίνονται τα τμήματα του νευρικού κυττάρου που δεν περιέχουν πυρήνα; (3μ)
- δ) Πώς διακρίνονται τα τμήματα του κυττάρου του ερωτήματος γ. αναφορικά με τη μορφή και το μήκος τους; Ποιο καταλήγει σε τελικά κομβία; (3μ)

II. Στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, εκτός από την παραγωγή των θηλυκών γαμετών, γίνεται και η γονιμοποίησή τους, όπως και η ανάπτυξη του εμβρύου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας παράγονται οι γαμέτες; Πώς ονομάζονται οι γαμέτες αυτοί; (2μ)
- β) Σε ποια τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας γίνεται η γονιμοποίηση του θηλυκού γαμέτη από το σπερματοζώαριο; Από πού ξεκινούν και πού καταλήγουν τα τμήματα αυτά; (3μ)
- γ) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα κύτταρα από τα οποία προέρχονται οι θηλυκοί γαμέτες; Με ποιο είδος διαίρεσης πολλαπλασιάζονται και σε ποιο στάδιο της ζωής; (3μ)
- δ) Τι είναι η γονιμοποίηση; Πώς γίνεται; Τι είδους αλλαγές προκαλεί η γονιμοποίηση στο θηλυκό γαμέτη; (5μ)

I. α) Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά.

β) Κάθε νευρώνας αποτελείται από:

- το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και
- από τις αποφυάδες

γ) Οι αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη.

δ) Οι δενδρίτες είναι συνήθως μικρές σε μήκος αποφυάδες με πολλές διακλαδώσεις. Ο νευράξονας ή νευρίτης έχει μήκος που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει το ένα μέτρο. Διακλαδίζεται σε πολλές μικρές απολήξεις, καθεμία από τις οποίες καταλήγει σε ειδικό άκρο, το τελικό κομβίο.

II. α) Ωοθήκες και ωάρια αντίστοιχα.

β) Στους ωαγωγούς ή σάλπιγγες, που εκτείνονται από τις ωοθήκες προς τη μήτρα.

γ) Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας είναι τα ωογόνια, τα οποία πολλαπλασιάζονται μιτωτικά κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τα ωογόνια αυξάνονται σε μέγεθος με τη συσσώρευση θρεπτικών ουσιών (λέκιθος) και μεταμορφώνονται σε

ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα). Κάθε ωοκύτταρο βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο και παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια.

Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το ωάριο περιέχει τη λέκιθο, που είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του ζυγωτού κατά τις πρώτες μέρες μετά τη γονιμοποίηση.

δ) Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

ΘΕΜΑ Δ:

Σας δίνονται τρία κύτταρα του αίματος, το Α, το Β και το Γ. Το Α ζει 5 έως 9 ημέρες, το Β τέσσερις μήνες και το Γ ζει από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες.

- I. Σε ποια από τις 3 κύριες κατηγορίες εμμόρφων συστατικών του αίματός μας ανήκει κάθε κύτταρο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Ποιο από τα κύτταρα δεν έχει πυρήνα αλλά είναι έγχρωμο, ποιο δεν έχει πυρήνα αλλά είναι άχρωμο; Αν το κύτταρο Γ είναι ικανό για το φαινόμενο της διαπίδυσης σε ποιες ιδιαίτερες κατηγορίες κυττάρων μπορεί να ανήκει. Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Τα ερυθροκύτταρα ζουν περίπου τέσσερις μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Τα λευκοκύτταρα ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες. Τα αιμοπετάλια ζουν 5-9 ημέρες. Με βάση τα παραπάνω:

Το κύτταρο Α είναι αιμοπετάλιο.

Το κύτταρο Β είναι ερυθροκύτταρο.

Το κύτταρο Γ είναι λευκοκύτταρο.

II. - Το κύτταρο Β (ερυθροκύτταρο) δεν έχει πυρήνα και είναι έγχρωμο.

- Το κύτταρο Α (αιμοπετάλιο) δεν έχει πυρήνα αλλά είναι άχρωμο.

- Το κύτταρο Γ (λευκοκύτταρο), αφού μπορεί να κάνει διαπίδυση είναι είτε ουδετερόφιλο είτε μονοκύτταρο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο οργανισμός μας αποτελείται από κύτταρα, όργανα, ιστούς και συστήματα οργάνων.

α) Να τοποθετήσετε τις δομές που αναφέρονται στην εκφώνηση κατά σειρά αυξανόμενης πολυπλοκότητας. (4μ)

β) Πώς ορίζεται ο ιστός, ποια είναι τα κύρια είδη ιστών; (4μ)

γ) Να αναφέρετε δύο όργανα του Νευρικού Συστήματος, καθώς και δύο διαφορετικά είδη κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή των οργάνων αυτών. (4μ)

II. Στον οφθαλμικό βολβό μας υπάρχουν τροποποιημένα νευρικά κύτταρα που μπορούν να ανιχνεύουν τη φωτεινή ακτινοβολία καθώς περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο χιτώνα του ματιού βρίσκονται τα κύτταρα αυτά; Πού βρίσκεται ο χιτώνας αυτός σε σχέση με τους άλλους χιτώνες του οφθαλμικού βολβού; (4μ)

β) Πώς ονομάζονται οι απολήξεις των κυττάρων που βρίσκονται στο χιτώνα του α. ερωτήματος; Ποιες από αυτές είναι περισσότερες, πού εντοπίζονται; (5μ)

γ) Πώς ονομάζεται η δομή που βρίσκεται στο κέντρο του χιτώνα του α. ερωτήματος; Ποιο είδος απολήξεων εντοπίζεται, κυρίως, σε αυτήν; (2μ)

δ) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταβιβάζει τις νευρικές ώσεις από τα φωτοϋποδοκτικά κύτταρα στον εγκέφαλό μας; Πώς ονομάζεται το άνοιγμα μέσω του οποίου το νεύρο αυτό εξέρχεται από τον οφθαλμικό βολβό μας; (2μ)

I. α) Κύτταρα, ιστούς, όργανα, συστήματα οργάνων.

β) Κύτταρα μορφολογικά όμοια, που συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία αποτελούν έναν ιστό.

Διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερμειστικό, το μυϊκό και το νευρικό.

γ) Δύο όργανα του νευρικού συστήματος είναι ο εγκέφαλος και ο ωτιαίος μυελός. Δύο διαφορετικά είδη κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή τους είναι οι νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα.

II. α) Πρόκειται για τον αμφιβληστροειδή, που είναι αυτός που βρίσκεται εσωτερικά των άλλων δύο.

β) Ο αμφιβληστροειδής (περιέχει τροποποιημένα νευρικά κύτταρα, οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται ραβδία και κωνία και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Τα ραβδία είναι πολυάριθμα (150×10^6) και εντοπίζονται κυρίως στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς.

γ) Τα κωνία είναι λιγότερα σε αριθμό (3×10^6) από τα ραβδία και εντοπίζονται στο κέντρο του αμφιβληστροειδούς και κυρίως στην ωρή κηλίδα.

δ) Ονομάζεται οπτικό νεύρο. Το οπτικό νεύρο εξέρχεται από ένα άνοιγμα του αμφιβληστροειδούς, την οπτική θηλή.

ΘΕΜΑ Δ:

Από τη μέτρηση της πίεσης του αίματος κατά τη μεταφορά του μέσω των αγγείων Α, Β, Γ, και Δ διαπιστώθηκε ότι παίρνει αντίστοιχα τις τιμές: 100 mmHg, 60 mmHg, 40 mmHg και 0,5 mmHg. Με βάση τις πληροφορίες αυτές, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Τι είδους αγγεία είναι τα Α, Β, Γ, Δ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Σε ποιο από τα αγγεία της προηγούμενης ερώτησης, το αίμα έχει τη μικρότερη ταχύτητα; Ποιο είναι το όφελος του οργανισμού μας από το γεγονός αυτό; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Με βάση την παραπάνω σκέψη το αγγείο Α είναι αρτηρία, το αγγείο Β αρτηρίδιο, το αγγείο Γ τριχοειδές αγγείο και το αγγείο Δ φλέβα.

II. Η πτώση της πίεσης του αίματος, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι αναπαραγωγικοί αδένες του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος είναι οι όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πότε αρχίζει η ανάπτυξη των όρχεων; Πότε κατεβαίνουν από την κοιλιακή κοιλότητα, ώστε να εγκατασταθούν στο δερμάτινο σάκο (όσχεο) που τους φιλοξενεί; (4μ)

β) Σε τι χωρίζεται εσωτερικά κάθε όρχις; Από τι αποτελείται κάθε ένα από τα εσωτερικά τμήματά του; (4μ)

γ) Στο τοίχωμα ποιου τμήματος των όρχεων παράγονται τα σπερματοζωάρια; Πότε αρχίζει η παραγωγή τους; (4μ)

II. Οι διαρθρώσεις είναι τα είδη των αρθρώσεων που επιτρέπουν σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα κύρια μέρη που τις αποτελούν; (3μ)

β) Σε ποιο από τα μέρη του α. ερωτήματος υπάρχει χόνδρος; Πώς ονομάζεται; (2μ)

γ) Σε ποιο από τα μέρη του α. ερωτήματος υπάρχει υγρό; Πώς ονομάζεται; Ποια είναι η σημασία του; (4μ)

δ) Πώς ονομάζεται το επικουρικό μέρος της διάρθρωσης που είναι κατασκευασμένο από πλάκες χόνδρινου ιστού; Ποια είναι η σημασία του; (4μ)

I. α) Οι όρχεις αρχίζουν την ανάπτυξη τους μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα, κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τους δύο τελευταίους μήνες πριν από τον τοκετό κατεβαίνουν και εγκαθίστανται στο όσχεο.

β) Κάθε όρχις εσωτερικά χωρίζεται σε λοβούς, ο καθένας από τους οποίους περιέχει 1-3 περιελιγμένα σπερματικά σωληνάκια.

γ) Από την εφηβεία και μετά, από τα κύτταρα των τοιχωμάτων των σπερματικών σωληναρίων αρχίζουν να παράγονται σπερματοζωάρια, τα οποία ωριμάζουν και αποθηκεύονται στην επιδιδυμίδα.

II. α) Τα κύρια μέρη είναι οι αρθρικές επιφάνειες, ο αρθρικός θύλακος και η αρθρική κοιλότητα.

β) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο.

γ) Η αρθρική κοιλότητα είναι ο κλειστός χώρος που βρίσκεται ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες και στον αρθρικό θύλακο. Περιέχει αρθρικό υγρό, το οποίο διευκολύνει την ολίσθηση των αρθρικών επιφανειών

δ) Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

ΘΕΜΑ Δ:

Από τη μέτρηση της πίεσης του αίματος κατά τη μεταφορά του μέσω των αγγείων Α, Β, Γ, και Δ διαπιστώθηκε ότι παίρνει αντίστοιχα τις τιμές: 100 mmHg, 60 mmHg, 40 mmHg και 0,5 mmHg. Με βάση τις πληροφορίες αυτές, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Τι είδους αγγεία είναι τα Α, Β, Γ, Δ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Σε ποιο από τα αγγεία της προηγούμενης ερώτησης, το αίμα έχει τη μικρότερη ταχύτητα; Ποιο είναι το όφελος του οργανισμού μας από το γεγονός αυτό; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Με βάση την παραπάνω σκέψη το αγγείο Α είναι αρτηρία, το αγγείο Β αρτηρίδιο, το αγγείο Γ τριχοειδές αγγείο και το αγγείο Δ φλέβα.

II. Η πτώση της πίεσης του αίματος, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κυκλοφορικό σύστημα του οργανισμού μας είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στους ιστούς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα 3 τμήματα από τα οποία αποτελείται το κυκλοφορικό σύστημα; (3μ)

β) Ποιο είναι το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος; Πού βρίσκεται, τι σχήμα έχει; Ποιο είναι το κύριο είδος ιστού από τον οποίο αποτελείται το όργανο αυτό; (4μ)

γ) Ποια άλλη λειτουργία φέρει σε πέρας το κυκλοφορικό σύστημα πέραν αυτής που αναφέρεται στην εκφόρτιση; Με ποιο σύστημα είναι στενά συνδεδεμένο το κυκλοφορικό σύστημα; Πώς ονομάζεται το υγρό που κυκλοφορεί στο σύστημα αυτό; (3μ)

δ) Να αναφέρετε το αέριο που το κυκλοφορικό σύστημα μεταφέρει από τους ιστούς στους πνεύμονες. Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που μεταφέρουν το αέριο αυτό από τους ιστούς; (2μ)

II. Το τσίγκμα της κνήμης μας, όταν το γόνατό μας υποστεί ένα ελαφρό κτύπημα στο ύψος της επιγονατίδας, ανήκει σε μια ιδιαίτερη κατηγορία απαντήσεων του νευρικού μας συστήματος στα ερεθίσματα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τέτοιες αυτόματες και ακούσιες απαντήσεις του οργανισμού μας; Να αναφέρετε τρία παραδείγματα τέτοιων απαντήσεων που σχετίζονται με την ομοιόσταση. (5μ)

β) Να αναφέρετε δύο παραδείγματα τέτοιων απαντήσεων στις οποίες συμμετέχει ο εγκέφαλος. (2μ)

γ) Ποια είναι η συγκεκριμένη διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις, ώστε να τιναχτεί η κνήμη μας, μετά από κάποιο ερέθισμα στον σύνδεσμο της επιγονατίδας; (6μ)

I. α) Το κυκλοφορικό σύστημα, αποτελείται από την καρδιά, τα αιμοφόρα αγγεία και το αίμα που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά.

β) Το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος είναι η καρδιά. Βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες πίσω από το στήθος. Είναι όργανο κωνικού σχήματος, που αποτελείται από μυϊκό ιστό, το μυοκάρδιο, και έχει μέγεθος μεγάλης γροθιάς.

γ) Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των αχρήστων γίνεται από το κυκλοφορικό σύστημα. Στενά συνδεδεμένο με το κυκλοφορικό σύστημα είναι και το λεμφικό σύστημα, στο οποίο κυκλοφορεί η λέμφος.

δ) Διοξειδίο του άνθρακα που μεταφέρεται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. α) Ονομάζονται αντανακλαστικά.

β) Τα αντανακλαστικά βοηθούν στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού όπως στη ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.ά.

γ) Σε ορισμένα αντανακλαστικά, όπως είναι το άνοιγμα και κλείσιμο των βλεφάρων του οφθαλμού και η διατήρηση της ισορροπίας συμμετέχει ο εγκέφαλος.

δ) Στο αντανακλαστικό του γόνατος συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες: ένας αισθητικός και ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηνιαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό,

όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δενδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανάκλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης

ΘΕΜΑ Δ:

Η ωκυτοκίνη είναι μια πεπτιδική ορμόνη που παράγεται από την υπόφυση και μεταξύ των βιολογικών ρόλων της συμπεριλαμβάνεται και η διέγερση των συσπάσεων της μήτρας.

- I. Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο είναι δυνατή η μέτρηση των επιπέδων της ωκυτοκίνης από την ανάλυση του αίματος της γυναίκας. Τι ακριβώς κάνουν οι ορμόνες που ανήκουν στην κατηγορία της ωκυτοκίνης προκειμένου να επηρεάσουν την λειτουργία των κυττάρων «στόχων» τους;
- II. Ποια προβλήματα μπορεί να αντιμετωπίσει μια γυναίκα κατά τον τοκετό της αλλά και μετά από αυτόν, αν τα επίπεδα της ωκυτοκίνης είναι χαμηλά; (12+13μ)

I. Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται. Συνεπώς, αφού μέσω του αίματος φτάνει στους μαστούς, πράγματι μπορεί να εντοπιστεί με εξετάσεις αίματος.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. Κατά τον τοκετό:

Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

Κατά το δεύτερο στάδιο οι συσπάσεις της μήτρας παρουσιάζονται κάθε 1-2 λεπτά και συνοδεύονται από έντονη επιθυμία της γυναίκας «να σπρώξει». Στο φυσιολογικό τοκετό προβάλλει πρώτο το κεφάλι του νεογνού. Σε κάθε σύσπαση το κεφάλι του προβάλλει περισσότερο. Στη συνέχεια εμφανίζεται ο ένας ώμος του και μετά ο άλλος. Το υπόλοιπο σώμα του νεογνού βγαίνει εύκολα. Μόλις το νεογνό αρχίσει να αναπνέει κανονικά, ο γιατρός δένει και κόβει τον ομφάλιο λώρο.

Αμέσως μετά τη γέννηση συσπάσεις της μήτρας προκαλούν την αποκόλληση του πλακούντα. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

Αφού σύμφωνα με την εκφώνηση η ωκυτοκίνη παίζει ρόλο στη διέγερση των συσπάσεων της μήτρας μπορεί να επηρεάσει την πορεία και των τριών σταδίων του τοκετού, με συνέπεια για παράδειγμα την πολύωρη διάρκειά του.

Μετά τον τοκετό:

Προφανώς με βάση τα παραπάνω μπορεί να επηρεαστεί η διαδικασία του θηλασμού, με το γάλα να μη ρέει στις κατάλληλες ποσότητες από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα που έχουν διάφορες μορφές και επιτελούν διάφορες λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια τμήματα του οργανισμού μας τα επιθηλιακά κύτταρα είναι πεπλατυσμένα; (2μ)
- β) Ποια μορφολογικά χαρακτηριστικά έχουν τα κύτταρα του κροσσώτου επιθηλιακού ιστού; Ποιες λειτουργίες φέρουν σε πέρας, εξαιτίας αυτών των χαρακτηριστικών τους; (6μ)
- γ) Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελούν τα κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που συνιστούν αδένες; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα αδένος που αποτελείται από ένα μόνο κύτταρο και ένα παράδειγμα αδένος που αποτελείται από πολλά κύτταρα. (4μ)

II. Το αίμα κυκλοφορεί μέσα στα αγγεία του κυκλοφορικού μας συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος; (3μ)
- β) Ποιο από τα είδη αγγείων του ερωτήματος α. επιτρέπει την ανταλλαγή ουσιών ανάμεσα στο αίμα και τους ιστούς; Από τι αποτελούνται τα τοιχώματά τους; (3μ)
- γ) Σε ποιο από τα διαφορετικά είδη αγγείων βρίσκεται, ανά πάσα στιγμή, η μεγαλύτερη ποσότητα του αίματος που υπάρχει στο κυκλοφορικό μας σύστημα; Προς ποια κατεύθυνση κινείται το αίμα στα αγγεία αυτά; (4μ)
- δ) Ποιο από τα είδη των αγγείων του ερωτήματος α. απομακρύνει το αίμα από την καρδιά; Πώς ονομάζονται τα δύο μεγαλύτερα αγγεία που ανήκουν στο είδος αυτό; (3μ)

I. α) Στο τοίχωμα των τριχοειδών αγγείων ή των πνευμονικών κυψελίδων.

β) Πολλά επιθηλιακά κύτταρα φέρουν βλεφαρίδες ή μικρολάχνες και σχηματίζουν τον κροσσώτο επιθηλιακό ιστό. Τέτοιος ιστός επενδύει εσωτερικά τις αεροφόρες οδούς. Οι βλεφαρίδες του απομακρύνουν τη βλέννα, πάνω στην οποία έχουν προσκολληθεί μικρόβια ή σκόνες. Τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου φέρουν πολυάριθμες μικρολάχνες, οι οποίες συμβάλλουν στην απορρόφηση χρησιμών τελικών προϊόντων της πέψης.

γ) Μερικές φορές κύτταρα του επιθηλιακού ιστού μπορεί να παράγουν και να εκκρίνουν κάποιο προϊόν και τότε συνιστούν έναν αδένος. Ένας αδένος μπορεί να αποτελείται από πολλά κύτταρα (όπως οι σιελογόνοι) ή από ένα μόνο κύτταρο (όπως τα βλεννογόνα κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα).

II. α) Τα διαφορετικά είδη αγγείων είναι οι αρτηρίες, οι φλέβες και τα τριχοειδή αγγεία.

β) Πρόκειται για τα τριχοειδή αγγεία που τα τοιχώματά τους αποτελούνται από μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων το ενδοθήλιο.

γ) Ανά πάσα στιγμή η μεγαλύτερη ποσότητα αίματος υπάρχει στις φλέβες και τα φλεβίδια και κινείται προς την καρδιά.

δ) Πρόκειται για τις αρτηρίες. Οι μεγαλύτερες αρτηρίες είναι η πνευμονική αρτηρία και η αορτή.

ΘΕΜΑ Δ:

Η ωκυτοκίνη είναι μια πεπτιδική ορμόνη που παράγεται από την υπόφυση και μεταξύ των βιολογικών ρόλων της συμπεριλαμβάνεται και η διέγερση των συσπάσεων της μήτρας.

- I. Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο είναι δυνατή η μέτρηση των επιπέδων της ωκυτοκίνης από την ανάλυση του αίματος της γυναίκας. Τι ακριβώς κάνουν οι ορμόνες που ανήκουν στην κατηγορία της ωκυτοκίνης προκειμένου να επηρεάσουν την λειτουργία των κυττάρων «στόχων» τους;
- II. Ποια προβλήματα μπορεί να αντιμετωπίσει μια γυναίκα κατά τον τοκετό της αλλά και μετά από αυτόν, αν τα επίπεδα της ωκυτοκίνης είναι χαμηλά; (12+13μ)

I. Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται. Συνεπώς, αφού μέσω του αίματος φτάνει στους μαστούς, πράγματι μπορεί να εντοπιστεί με εξετάσεις αίματος.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. Κατά τον τοκετό:

Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

Κατά το δεύτερο στάδιο οι συσπάσεις της μήτρας παρουσιάζονται κάθε 1-2 λεπτά και συνοδεύονται από έντονη επιθυμία της γυναίκας «να σπρώξει». Στο φυσιολογικό τοκετό προβάλλει πρώτο το κεφάλι του νεογνού. Σε κάθε σύσπαση το κεφάλι του προβάλλει περισσότερο. Στη συνέχεια εμφανίζεται ο ένας ώμος του και μετά ο άλλος. Το υπόλοιπο σώμα του νεογνού βγαίνει εύκολα. Μόλις το νεογνό αρχίσει να αναπνέει κανονικά, ο γιατρός δένει και κόβει τον ομφάλιο λώρο.

Αμέσως μετά τη γέννηση συσπάσεις της μήτρας προκαλούν την αποκόλληση του πλακούντα. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

Αφού σύμφωνα με την εκφώνηση η ωκυτοκίνη παίζει ρόλο στη διέγερση των συσπάσεων της μήτρας μπορεί να επηρεάσει την πορεία και των τριών σταδίων του τοκετού, με συνέπεια για παράδειγμα την πολύωρη διάρκειά του.

Μετά τον τοκετό:

Προφανώς με βάση τα παραπάνω μπορεί να επηρεαστεί η διαδικασία του θηλασμού, με το γάλα να μη ρέει στις κατάλληλες ποσότητες από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό σύστημα, του οποίου ο βασικότερος ιστός είναι ο μυϊκός, είναι υπεύθυνο για τις κινήσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιο άλλο σύστημα οργάνων, μαζί με το μυϊκό, συμβάλλει στην πραγματοποίηση των κινήσεων; (4μ)
- β) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του μυϊκού ιστού. Ποια είναι η χαρακτηριστική ικανότητα που έχουν; (4μ)
- γ) Ποια διαφορετικά είδη μυϊκού ιστού υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό; (3μ)
- δ) Τα όργανα του μυϊκού συστήματος εκτελούν εντολές τις οποίες λαμβάνουν από ένα άλλο σύστημα του οργανισμού μας. Ποιο είναι το σύστημα αυτό; (1μ)

II. Το ερειστικό σύστημα, εκτός από τα οστά, αποτελείται και από τις αρθρώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι είναι οι αρθρώσεις; Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη στα οποία διακρίνονται. (5μ)
- β) Ποιο από τα είδη αρθρώσεων που αναφέρατε στο α. ερώτημα δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα; Τι παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών που συνδέονται με αυτό το είδος άρθρωσης; (3μ)
- γ) Ένα είδος από τις αρθρώσεις που αναφέρατε στο α. ερώτημα επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Ποια είδη κινήσεων επιτρέπουν οι αρθρώσεις αυτές; (5μ)

I. α) Πρόκειται για το ερειστικό σύστημα.

β) Τα κύτταρα του μυϊκού ιστού ονομάζονται μυϊκές ίνες. Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής.

γ) Υπάρχει ο σκελετικός μυϊκός ιστός, ο καρδιακός μυϊκός ιστός και ο λείος μυϊκός ιστός.

δ) Πρόκειται για το νευρικό σύστημα.

II. α) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού. Ανάλογα με το είδος αυτού του ιστού και τον τρόπο συμμετοχής του, καθορίζεται η κινητικότητα των οστών που συνδέονται. Έχουμε δύο διαφορετικά είδη αρθρώσεων τη συνάρθρωση και τη διάρθρωση.

β) Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα

γ) Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απαγωγή και στροφή.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο αιματοκρίτης είναι η εκατοστιαία αναλογία του όγκου που καταλαμβάνουν τα ερυθρά μας αιμοσφαίρια, ανά μονάδα όγκου αίματος. Έτσι όταν λέμε ότι ο αιματοκρίτης μας είναι 45%, αυτό σημαίνει ότι σε 100 mL αίματός μας τα 45 mL καταλαμβάνονται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Από μετρήσεις που έγιναν σε περιοχές διαφορετικού υψομέτρου συντάχθηκε ο ακόλουθος πίνακας στον οποίο παρουσιάζεται η μεταβολή των φυσιολογικών τιμών του αιματοκρίτη σε σχέση με το υψόμετρο:

Αιματοκρίτης (%)	45	46	47	48	49	50	51
Υψόμετρο (m)	500	1000	1500	2.000	2.500	3.000	3.500

Με βάση τον πίνακα που σας δίνεται, να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγείτε:

- I. Πώς μεταβάλλεται η τιμή του αιματοκρίτη, με την αύξηση του υψομέτρου; Πώς μεταβάλλεται ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων μας, με την αύξηση του υψομέτρου;
- II. Την ανάγκη που εξυπηρετεί η αύξηση του αιματοκρίτη με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο προηγούμενο ερώτημα. (12+13μ)

I. Όπως φαίνεται από τον πίνακα που δίνεται η τιμή του αιματοκρίτη αυξάνεται καθώς αυξάνεται το υψόμετρο. Συνεπώς αντίστοιχα αυξάνονται και τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα ερυθροκύτταρα παράγονται με γρηγορότερο ρυθμό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός τους στο αίμα. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, στους ανθρώπους που ζουν σε μεγάλο υψόμετρο, όπου δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα. Τα επιπλέον ερυθροκύτταρα τους βοηθούν να προσλαμβάνουν οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις ανάγκες των ιστών τους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των κυττάρων του νευρικού ιστού υπάρχουν και κύτταρα που, ενώ δεν παράγουν και δεν μεταβιβάζουν νευρικές ώσεις, είναι ωστόσο απαραίτητα για τη λειτουργία του Νευρικού Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα αυτά; (2μ)

β) Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελούν; (6μ)

γ) Τι ισχύει αναφορικά με το σχήμα τους και τον αριθμό τους, σε σχέση με το άλλο είδος κυττάρων που παίρνουν μέρος στο σχηματισμό του νευρικού ιστού; (4μ)

II. Είμαστε ικανοί να διατηρούμε την ισορροπία μας χάρη στους υποδοχείς ισορροπίας που υπάρχουν στο αυτί μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι υποδοχείς της ισορροπίας; Πού βρίσκεται καθένας από αυτούς; (4μ)

β) Ποια είναι η ειδική κατηγορία κυττάρων από την οποία αποτελούνται τα δύο είδη υποδοχέων της ισορροπίας. Σε ποιο άλλο τμήμα του αυτιού μας υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (2μ)

γ) Κατά την περιστροφή της κεφαλής ποιος από τους υποδοχείς του α. ερωτήματος δραστηριοποιείται; Τι συμβαίνει στον υποδοχέα αυτόν, ώστε να παράγει νευρικές ώσεις που θα συμβάλλουν στην αντανakλαστική ρύθμιση της ισορροπίας μας; (5μ)

δ) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς ισορροπίας στον εγκέφαλο; Πού, τελικώς, θα καταλήξουν αυτές οι νευρικές ώσεις ώστε να ρυθμίσουμε αντανakλαστικά την ισορροπία μας; (2μ)

I. α) Νευρογλοιακά κύτταρα.

β) Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς. Επίσης, τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

γ) Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι πολύ περισσότερα από τους νευρώνες και έχουν ποικίλα σχήματα.

II. α) Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι:

- οι ακουστικές ακρολοφίες οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και

- οι ακουστικές κηλίδες οι οποίες βρίσκονται στην αίθουσα.

β) Είναι τριχοφόρα κύτταρα. Τέτοια κύτταρα υπάρχουν επίσης στον κοχλία και συγκεκριμένα στο όργανο Corti.

γ) Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης.

δ) Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο αιματοκρίτης είναι η εκατοστιαία αναλογία του όγκου που καταλαμβάνουν τα ερυθρά μας αιμοσφαίρια, ανά μονάδα όγκου αίματος. Έτσι όταν λέμε ότι ο αιματοκρίτης μας είναι 45%, αυτό σημαίνει ότι σε 100 mL αίματός μας τα 45 mL καταλαμβάνονται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Από μετρήσεις που έγιναν σε περιοχές διαφορετικού υψομέτρου συντάχθηκε ο ακόλουθος πίνακας στον οποίο παρουσιάζεται η μεταβολή των φυσιολογικών τιμών του αιματοκρίτη σε σχέση με το υψόμετρο:

Αιματοκρίτης (%)	45	46	47	48	49	50	51
Υψόμετρο (m)	500	1000	1500	2.000	2.500	3.000	3.500

Με βάση τον πίνακα που σας δίνετε, να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγείτε:

- I. Πώς μεταβάλλεται η τιμή του αιματοκρίτη, με την αύξηση του υψομέτρου; Πώς μεταβάλλεται ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων μας, με την αύξηση του υψομέτρου;
- II. Την ανάγκη που εξυπηρετεί η αύξηση του αιματοκρίτη με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο προηγούμενο ερώτημα. (12+13μ)

I. Όπως φαίνεται από τον πίνακα που δίνεται η τιμή του αιματοκρίτη αυξάνεται καθώς αυξάνεται το υψόμετρο. Συνεπώς αντίστοιχα αυξάνονται και τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα ερυθροκύτταρα παράγονται με γρηγορότερο ρυθμό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός τους στο αίμα. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, στους ανθρώπους που ζουν σε μεγάλο υψόμετρο, όπου δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα. Τα επιπλέον ερυθροκύτταρα τους βοηθούν να προσλαμβάνουν οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις ανάγκες των ιστών τους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ερειστικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τα οστά και τις αρθρώσεις που τα συνδέουν. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται ο κύριος ιστός από τον οποίο αποτελούνται τα οστά μας; Σε ποια ευρύτερη κατηγορία ιστών ανήκει; (4μ)
- β) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του ιστού του α. ερωτήματος; Τι περιέχει η μεσοκυττάρια ουσία εντός της οποίας βρίσκονται; Ποια είναι η υφή της; (4μ)
- γ) Σε ποιο τμήμα του ερειστικού συστήματος προστατεύεται ο εγκέφαλος, σε ποιο ο νωτιαίος μυελός; (4μ)

II. Η απόλαυση που αισθανόμαστε όταν γευόμαστε το αγαπημένο μας φαγητό θα ήταν αδύνατη χωρίς τις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιο είναι το αισθητήριο της όσφρησης και ποιο το ειδικό όργανο για την γεύση; Από τι αποτελείται το όργανο της γεύσης; (4μ)
- β) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από το αισθητήριο της όσφρησης στον εγκέφαλο, προκειμένου να ερμηνευθούν; Πού βρίσκεται το κέντρο της όσφρησης στον ανθρώπινο εγκέφαλο; (2μ)
- γ) Πώς ονομάζεται η οδός που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τα όργανα της γεύσης στον εγκέφαλο, προκειμένου να ερμηνευθούν; Πού βρίσκεται το κέντρο της γεύσης στον ανθρώπινο εγκέφαλο; (2μ)
- δ) Σε ποια είδη διακρίνονται οι υποδοχείς που είναι υπεύθυνοι για την ανίχνευση των βασικών γεύσεων; Πώς μπορεί να αποφευχθεί η εξοικείωση των υποδοχέων αυτών; (5μ)

- I. α) Αποτελούνται κυρίως από οστίτη ιστό, που ανήκει στον ερειστικό ιστό.
- β) Ονομάζονται οστεοκύτταρα. Η μεσοκυττάρια ουσία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου και είναι εξαιρετικά σκληρή.
- γ) Στο κρανίο ο εγκέφαλος, στο σπονδυλικό σωλήνα που σχηματίζεται από τους σπονδύλους της σπονδυλικής στήλης ο νωτιαίος μυελός.
- II. α) Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόνας, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:
 - κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
 - σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα).
- β) Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού.
- γ) Ονομάζεται γευστική οδός. Μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).
- δ) Πιστεύεται ότι υπάρχουν τέσσερις, τουλάχιστον, ομάδες υποδοχέων που είναι υπεύθυνες για την ανίχνευση των τεσσάρων βασικών γεύσεων: του γλυκού, του πικρού, του ξινού και του αλμυρού. Κύτταρα της καθεμίας από τις ομάδες των υποδοχέων βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση σε συγκεκριμένες περιοχές της

γλώσσας. Όπως και στην όσφρηση, η πολυπλοκότητα των γευστικών αισθημάτων είναι το αποτέλεσμα διέγερσης μιας ή περισσότερων ομάδων γευστικών υποδοχέων. Οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα άτομα Χ, Υ, Ζ υποβλήθηκαν σε εξετάσεις αίματος οπότε για καθένα από αυτά προσδιορίστηκαν τα συγκολλητινογόνα (αντιγόνα) ή οι συγκολλητίνες (αντισώματα) που υπάρχουν αντίστοιχα, στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων και στο πλάσμα του αίματός τους.

	άτομο Χ	άτομο Υ	άτομο Ζ
Συγκολλητινογόνα στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων	Α και Β		Β
Συγκολλητίνες στο πλάσμα του αίματος		αντί - Α, αντί - Β	

- I. Αφού μεταφέρετε τον πίνακα στην κόλλα σας, να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα με τα κατάλληλα συγκολλητινογόνα και τις συγκολλητίνες ώστε να υπάρχει ο σωστός συνδυασμός για το αίμα κάθε ατόμου.
- II. Το άτομο Χ σε ποιο/α από τα άλλα δύο άτομα μπορεί να δώσει αίμα και από ποιο/α μπορεί να πάρει αίμα; Το άτομο Υ σε ποιο/α από τα άλλα δύο άτομα μπορεί να δώσει αίμα και από ποιο/α μπορεί να πάρει αίμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I.

	άτομο Χ	άτομο Υ	άτομο Ζ
Συγκολλητινογόνα (αντιγόνα) στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων	Α και Β	κανένα αντιγόνο	Β
Συγκολλητίνες (αντισώματα) στο πλάσμα του αίματος	δεν υπάρχουν αντισώματα	αντι - Α και αντι - Β	αντι - Α

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ΑΒΟ). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν

και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα O, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος A κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου B, τα αντί-B, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα B αντισώματα, έναντι του αντιγόνου A, τα αντί-A, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα AB κανένα, και των ατόμων με ομάδα O και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-A και αντί-B).

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
A	A	Αντί-B
B	B	Αντί-A
AB	A, B	Κανένα
O	Κανένα	Αντί-A, Αντί-B

Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το άτομο X δεν μπορεί να δώσει αίμα σε κανένα από τα άλλα δύο άτομα, μπορεί όμως να πάρει και από τα δύο.

Το άτομο Y αντίθετα μπορεί να δώσει αίμα και στα άλλα δύο άτομα, δεν μπορεί όμως να πάρει αίμα από κανένα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των αδένων που συνεργάζονται με το πεπτικό σύστημά μας περιλαμβάνεται το πάγκρεας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο είδος αδένων κατατάσσεται το πάγκρεας και γιατί; (3μ)
- β) Ποια άλλη ορμόνη εκτός από την ινσουλίνη παράγει το πάγκρεας, τι ρυθμίζουν αυτές οι δύο ορμόνες; (3μ)
- γ) Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα στα κύτταρα «στόχους» της. (6μ)

II. Ο αρσενικός αναπαραγωγικός γαμέτης είναι το σπερματοζώαριο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα του άνδρα; Πόσα χρωμοσώματα περιέχουν; (2μ)
- β) Από ποια κύτταρα και με ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης προέρχονται οι σπερματίδες; Πόσα χρωμοσώματα έχουν; (3μ)
- γ) Ποιες μεταβολές γίνονται στις σπερματίδες ώστε να προκύψουν τα σπερματοζώαρια; (2μ)
- δ) Από ποια τμήματα αποτελείται το σπερματοζώαριο; Πώς καθένα από αυτά συμβάλει στη διαδικασία της γονιμοποίησης και της δημιουργίας του ζυγωτού; (6μ)

I. α) Ανήκει στους μεικτούς αδένες αφού περιλαμβάνει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. α) Ονομάζονται σπερματογόνια. Τα σπερματογόνια, που όπως και όλα τα κύτταρα του ανθρώπου έχουν 46 χρωμοσώματα.

β) Προέρχονται από τα σπερματοκύτταρα. Αυτά με μειωτική διαίρεση θα δώσουν τις σπερματίδες με 23 χρωμοσώματα η καθεμία.

γ) Οι σπερματίδες στη συνέχεια υφίστανται διαδοχικές μεταβολές, που περιλαμβάνουν απώλεια μέρους του κυτταροπλάσματος τους και δημιουργία της μαστιγιοουράς. Τελικά, μετατρέπονται σε σπερματοζώαρια.

δ) Φυσιολογικά κάθε σπερματοζώαριο αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά. Η κεφαλή περιέχει τον απλοειδή πυρήνα του και τα ένζυμα, που θα το βοηθήσουν να διεισδύσει στο ωάριο. Το ενδιάμεσο σώμα περιέχει πολλά μιτοχόνδρια, τα οποία δίνουν ενέργεια για τη μετακίνησή του, που πραγματοποιείται με τη μαστιγιοουρά του.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα άτομα Χ, Υ, Ζ υποβλήθηκαν σε εξετάσεις αίματος οπότε για καθένα από αυτά προσδιορίστηκαν τα συγκολλητινογόνα (αντιγόνα) ή οι συγκολλητίνες (αντισώματα) που υπάρχουν αντίστοιχα, στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων και στο πλάσμα του αίματός τους.

	άτομο Χ	άτομο Υ	άτομο Ζ
Συγκολλητινογόνα στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων	A και B		B
Συγκολλητίνες στο πλάσμα του αίματος		αντί - Α, αντί - Β	

- I. Αφού μεταφέρετε τον πίνακα στην κόλλα σας, να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα με τα κατάλληλα συγκολλητινογόνα και τις συγκολλητίνες ώστε να υπάρχει ο σωστός συνδυασμός για το αίμα κάθε ατόμου.
- II. Το άτομο Χ σε ποιο/α από τα άλλα δύο άτομα μπορεί να δώσει αίμα και από ποιο/α μπορεί να πάρει αίμα; Το άτομο Υ σε ποιο/α από τα άλλα δύο άτομα μπορεί να δώσει αίμα και από ποιο/α μπορεί να πάρει αίμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I.

	άτομο Χ	άτομο Υ	άτομο Ζ
Συγκολλητινογόνα (αντιγόνα) στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων	A και B	κανένα αντιγόνο	B
Συγκολλητίνες (αντισώματα) στο πλάσμα του αίματος	δεν υπάρχουν αντισώματα	αντι - Α και αντι - Β	αντι - Α

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ΑΒΟ). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα Ο, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος Α κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου Β, τα αντί-Β, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα Β αντισώματα, έναντι

του αντιγόνου Α, τα αντί-Α, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα ΑΒ κανένα, και των ατόμων με ομάδα Ο και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-Α και αντί-Β).

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
Α	Α	Αντί-Β
Β	Β	Αντί-Α
ΑΒ	Α, Β	Κανένα
Ο	Κανένα	Αντί-Α, Αντί-Β

Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το άτομο Χ δεν μπορεί να δώσει αίμα σε κανένα από τα άλλα δύο άτομα, μπορεί όμως να πάρει και από τα δύο.

Το άτομο Υ αντίθετα μπορεί να δώσει αίμα και στα άλλα δύο άτομα, δεν μπορεί όμως να πάρει αίμα από κανένα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ερειστικό σύστημα παρά το ότι φαινομενικά αποτελείται από «ξερά» και αδρανή όργανα, είναι πολύ δραστήριο και συμμετέχει σε πολλές λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα όργανα που το αποτελούν; Από ποιο κύριο είδος ιστού αποτελούνται; (2μ)

β) Πώς ονομάζονται οι δομές που συνδέουν τα οστά με τους σκελετικούς μυς μας, ώστε να πραγματοποιούνται οι κινήσεις; Από τι είδος ιστού αποτελούνται; (4μ)

γ) Πώς ονομάζεται το τμήμα των οστών στο οποίο οφείλουμε την παραγωγή των κυττάρων του αίματός μας; Σε ποιο είδος ιστού ανήκει; Πότε αρχίζει στη ζωή του ανθρώπου η παραγωγή ερυθροκυττάρων από αυτό; (6μ)

II. Μεταξύ των ιστών που συμμετέχουν στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος υπάρχει ένας ιστός με υγρή μεσοκυττάρια ουσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος είναι ο ιστός αυτός. Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ιστών ανήκει; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται η υγρή μεσοκυττάρια ουσία του ιστού αυτού; Ποιες είναι οι ονομασίες των τεσσάρων κατηγοριών πρωτεϊνών που περιέχει; (5μ)

γ) Ποια είδη κυττάρων του ιστού αυτού έχουν τη δυνατότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων; (2μ)

δ) Ποια είδη κυττάρων του ιστού αυτού περιλαμβάνονται στα μη κοκκιώδη; Πού μεταναστεύουν μετά την παραγωγή τους; (4μ)

I. α) Ονομάζονται οστά και αποτελούνται κυρίως από οστίτη ιστό.

β) Ονομάζονται τένοντες και αποτελούνται από συνδετικό ιστό.

γ) Ονομάζεται μυελός των οστών και είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού. Η παραγωγή ερυθροκυττάρων αρχίζει προς το τέλος της εμβρυϊκής ζωής.

II. α) Είναι το αίμα και θεωρείται ειδικός τύπος συνδετικού ιστού.

β) Ονομάζεται πλάσμα. Οι πρωτεΐνες του πλάσματος διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες: αλβουμίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο, συμπλήρωμα.

γ) Τα μονοκύτταρα και τα ουδετερόφιλα.

δ) Στα μη κοκκιώδη, τα οποία μετά την παραγωγή τους μεταναστεύουν σε άλλα όργανα όπως οι λεμφαδένες και η σπλήνα περιλαμβάνονται τα λεμφοκύτταρα και τα μεγάλα μονοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε μακροφάγα.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι επιστήμονες μπορούν να παρακολουθούν την πορεία διαφόρων μορίων όπως, για παράδειγμα, των ορμονών μέσα στο σώμα των οργανισμών, "μαρκάροντας" κατάλληλα τα μόρια αυτά. Σε ένα πείραμα, χορήγησαν στο αίμα θηλυκών εγκύων ποντικών μια ουσία που «μαρκάρει» την πεπτιδική ορμόνη ωκυτοκίνη στο σημείο της παραγωγής της και, μέσω μιας κατάλληλης διάταξης, κατόρθωσαν να καταγράψουν την πορεία της ορμόνης στον οργανισμό του πειραματόζωου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ορμόνη αυτή παράγεται και δρα με παρόμοιο τρόπο στον οργανισμό του ποντικού και στον οργανισμό του ανθρώπου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζετε ο αδένας των πειραματόζωων στον οποίο παράχθηκε η ορμόνη; Για ποιο λόγο η ορμόνη αυτή, παρά το ότι μεταφέρθηκε σε όλο τον οργανισμό των πειραματόζωων, εκδήλωσε τη δράση της, μόνο στους μαστικούς αδένες;
- II. Πώς επηρεάζει η ορμόνη αυτή τη λειτουργία των μαστικών αδένων των πειραματόζωων; Για ποιο λόγο, όσο περισσότερο τα νεογνά των πειραματόζωων θηλάζουν, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται; (12+13μ)

I. Παράγεται στην υπόφυση. Οι ορμόνες (όπως η ωκυτοκίνη) είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους. Προφανώς τα κύτταρα-στόχοι της ωκυτοκίνης βρίσκονται στους μαστικούς αδένες.

II. Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ 2031

ΘΕΜΑ Β:

I. Το νευρικό μας σύστημα μαζί με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ελέγχουν και ρυθμίζουν όλες τις λειτουργίες του σώματος μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα όργανα του νευρικού μας συστήματος; Ποια από τα όργανα αυτά αποτελούν μέρος του Κ.Ν.Σ. και ποια όργανα του Π.Ν.Σ.; (5μ)
- β) Πώς ονομάζεται η άλλη κατηγορία κυττάρων, εκτός από τα νευρικά κύτταρα που έχει ο νευρικός ιστός; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (7μ)

II. Χάρη στα ειδικά όργανα της γεύσης είμαστε ικανοί να αισθανόμαστε μια μεγάλη ποικιλία γευστικών ερεθισμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα όργανα της γεύσης και πού εντοπίζονται; (3μ)
- β) Από ποια είδη κυττάρων αποτελούνται τα όργανα της γεύσης; (2μ)
- γ) Πώς οι διαλυμένες στο σάλιο χημικές ενώσεις προκαλούν τη δημιουργία νευρικών ώσεων από τα υποδοκτικά κύτταρα της γεύσης; Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου καταλήγουν, ώστε να ερμηνευθούν; (4μ)
- δ) Ποιες είναι οι διαφορετικές ομάδες υποδοχέων χάρη στις οποίες γευόμαστε; (4μ)

I. α) Ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός που αποτελούν μέρος του Κεντρικού Νευρικού συστήματος και τα νεύρα που αποτελούν μέρος του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος (ΠΝΣ)

β) Ονομάζονται νευρογλοιακά κύτταρα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς. Επίσης, τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

II. α) Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

β) Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στήρικτα και ειδικά υποδοκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα)

γ) Οι χημικές ουσίες, για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο. Αυτό αιτιολογεί την αδυναμία μας να αντιληφθούμε τη γεύση ξηράς τροφής, όταν στη γλώσσα δεν υπάρχει σάλιο. Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδοκτικών κυττάρων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

δ) Πιστεύεται ότι υπάρχουν τέσσερις, τουλάχιστον, ομάδες υποδοχέων που είναι υπεύθυνες για την ανίχνευση των τεσσάρων βασικών γεύσεων: του γλυκού, του πικρού, του ξινού και του αλμυρού. Κύτταρα της καθεμίας από τις ομάδες των υποδοχέων βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση σε συγκεκριμένες περιοχές της γλώσσας. Όπως και στην όσφρηση, η πολυπλοκότητα των γευστικών αισθημάτων είναι το αποτέλεσμα διέγερσης μιας ή περισσότερων ομάδων γευστικών υποδοχέων.

ΘΕΜΑ Δ:

Μια οικογένεια που αποτελείται από τον πατέρα, τη μητέρα και ένα παιδί, ετοιμάζεται να υποδεχτεί ένα νέο μέλος, καθώς η μητέρα είναι έγκυος στο 2ο παιδί. Ο πατέρας όπως και το 1ο παιδί είναι Rh^+ . Δυστυχώς όμως το έμβρυο αντιμετώπισε πρόβλημα υγείας που σχετίζεται με το αίμα και πέθανε. Με βάση αυτές τις πληροφορίες να απαντήσετε στα ερωτήματα:

- I. Ποια είναι η ομάδα αίματος στην οποία ανήκει η μητέρα, ως προς τον παράγοντα Rhesus; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Τι πρόβλημα υγείας αντιμετώπισε το έμβρυο; Για ποιον λόγο δεν αντιμετώπισε αντίστοιχο πρόβλημα υγείας το 1ο παιδί; (12+13)

I. Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ABO, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ .

II. Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ . Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Πολλοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τόσο την υγεία της εγκύου, όσο και του εμβρύου που κυοφορεί.

α) Να αναφέρετε δύο χημικές ουσίες, και ένα είδος ιού που μπορεί να απειλήσουν την υγεία του εμβρύου. (5μ)

β) Να αναφέρετε δύο κληρονομικές παθήσεις που καθιστούν αναγκαία την γενετική συμβουλή, στους μελλοντικούς γονείς με οικογενειακό ιστορικό για τις παθήσεις αυτές. Για ποιο σύνδρομο πρέπει μια γυναίκα που κυοφορεί σε σχετικά μεγάλη ηλικία να ζητά γενετική συμβουλή; (3μ)

γ) Για ποιους λόγους πρέπει μια έγκυος γυναίκα να αποφεύγει το κάπνισμα; (4μ)

ΙΙ. Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (Α.Ν.Σ.) είναι το τμήμα του Νευρικού Συστήματός μας που λειτουργεί συνεχώς και με ακούσιο τρόπο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πως ονομάζονται οι δύο επιμέρους κλάδοι του (2μ)

β) Πώς δρουν οι κλάδοι αυτοί, στις περιπτώσεις στις οποίες νευρώνουν το ίδιο όργανο του σώματός μας. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα κάθε κλάδος στην περίπτωση της ρύθμισης του εύρους της κόρης του οφθαλμού μας και στην περίπτωση του ελέγχου του καρδιακού παλμού. (8μ)

γ) Να αναφέρετε 3 λειτουργίες, πέραν αυτών που αναφέρονται στο β. ερώτημα, στις ρυθμίσεις των οποίων μετέχει το Α.Ν.Σ. (3μ)

Ι. α) Ουσίες: η θαλιδομίδη και ορισμένα παράγωγα της βιταμίνης Α.

Ιός: ο ιός της ερυθράς.

β) Σε ό,τι αφορά τους κληρονομικούς παράγοντες, για να μειώνονται οι πιθανότητες γέννησης ενός παιδιού με κληρονομική ασθένεια, οι μελλοντικοί γονείς πρέπει να ελέγχονται. Τους δίνεται έτσι η δυνατότητα να διαπιστώσουν αν είναι φορείς κάποιας κληρονομικής ανωμαλίας, όπως είναι η μεσογειακή, η δρεπανοκυτταρική αναιμία κ.ά. Μπορούν ακόμα να ζητήσουν γενετική συμβουλή, ειδικά αν υπάρχουν περιπτώσεις κληρονομικών ανωμαλιών στο οικογενειακό περιβάλλον τους ή αν η μητέρα είναι σε σχετικά μεγάλη ηλικία. Σ' αυτή την περίπτωση οι πιθανότητες να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Down είναι αυξημένες.

γ) Η έγκυος πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα, γιατί ο καπνός που εισπνέει περιέχει CO και άλλες ουσίες επιβλαβείς για το έμβρυο. Νεογνά που γεννιούνται από γονείς καπνιστές έχουν συνήθως μειωμένο βάρος και συχνά παρουσιάζουν σπασμούς.

ΙΙ. α) Το ΑΝΣ χωρίζεται σε δύο κλάδους, στο συμπαθητικό και στο παρασυμπαθητικό.

β) Στην περίπτωση που και οι δύο κλάδοι του ΑΝΣ νευρώνουν το ίδιο όργανο, η δράση τους είναι ανταγωνιστική.

Για παράδειγμα,

- η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη διαστολή της κόρης του οφθαλμού,

ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη συστολή της.

- η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού

ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

γ) - Ο συντονισμός της δράσης των δύο συστημάτων ρυθμίζει με ακρίβεια τις ακούσιες λειτουργίες του μυοκαρδίου, των λείων μυών και των αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Μια οικογένεια που αποτελείται από τον πατέρα, τη μητέρα και ένα παιδί, ετοιμάζεται να υποδεχτεί ένα νέο μέλος, καθώς η μητέρα είναι έγκυος στο 2ο παιδί. Ο πατέρας όπως και το 1ο παιδί είναι Rh^+ . Δυστυχώς όμως το έμβρυο αντιμετώπισε πρόβλημα υγείας που σχετίζεται με το αίμα και πέθανε. Με βάση αυτές τις πληροφορίες να απαντήσετε στα ερωτήματα:

- I. Ποια είναι η ομάδα αίματος στην οποία ανήκει η μητέρα, ως προς τον παράγοντα Rhesus; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Τι πρόβλημα υγείας αντιμετώπισε το έμβρυο; Για ποιον λόγο δεν αντιμετώπισε αντίστοιχο πρόβλημα υγείας το 1ο παιδί; (12+13)

I. Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ABO, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ .

II. Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ . Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο ανθρώπινος οργανισμός, όπως και κάθε πολυκύτταρος οργανισμός, είναι οργανωμένος ιεραρχικά σε διάφορα επίπεδα. Να συντάξετε έναν ορισμό για καθένα από τα ακόλουθα επίπεδα οργάνωσης και να παραθέσετε από ένα σχετικό παράδειγμα για καθένα από αυτά.

α) Ιστός,

β) Όργανο,

γ) Σύστημα οργάνων. (12μ)

II. Η αιμοσφαιρίνη Α είναι ο κύριος τύπος αιμοσφαιρίνης των ενηλίκων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποια είδη κυττάρων συναντάται; Πού παράγονται τα κύτταρα αυτά; (2μ)

β) Με ποια αέρια μπορεί να συνδέεται το μόριο της αιμοσφαιρίνης Α; Τι χρώμα αποκτά όταν συνδεθεί με καθένα από αυτά; (4μ)

γ) Ποιο από τα αέρια του ερωτήματος (β) δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη Α στους πνεύμονες και ποιο στους ιστούς, ως συνέπεια του μεταβολισμού των κυττάρων; (2μ)

δ) Τι χαρακτηρίζουμε ως αναιμία; Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές της πάθησης που έχουν κληρονομικά αίτια; Ποια από αυτές εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα στη χώρα μας; (5μ)

I. α) Κύτταρα μορφολογικά όμοια, που συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία αποτελούν έναν ιστό (π.χ. επιθηλιακός ιστός).

β) Ένα όργανο αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς και επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία. Για παράδειγμα, ο δικέφαλος βραχιόνιος μυς αποτελείται από μυϊκό, συνδετικό και νευρικό ιστό. Η λειτουργία του είναι η κάμψη του πήχη.

γ) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων. Για παράδειγμα, η στοματική κοιλότητα, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, μαζί με τους προσαρτημένους αδένες που είναι όργανα που έχουν σχέση με την πρόσληψη, τη μεταφορά και την πέψη της τροφής, την απορρόφηση των χρήσιμων συστατικών και την αποβολή των άχρηστων, αποτελούντο πεπτικό σύστημα.

Στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

II. α) Στα ερυθρά αιμοσφαίρια που παράγονται σε ένα ενήλικο άτομο στον ερυθρό μυελό των οστών.

β) Όταν τα ερυθροκύτταρα φτάσουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν οξυγόνο. Το άτομο σιδήρου, που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης της αιμοσφαιρίνης, δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη. Το οξυγόνο μεταφέρεται έτσι μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και διαχέεται προς τα κύτταρα. Αφού απελευθερωθεί το οξυγόνο, δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το υπόλοιπο διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO_3^-). Στη συνέχεια το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα και το διαλυμένο στο πλάσμα, μεταφέρονται στους πνεύμονες, όπου αποβάλλονται ως CO_2 .

Η οξυαιμοσφαιρίνη προσδίδει στο αίμα λαμπερό κόκκινο χρώμα, ενώ η αιμοσφαιρίνη που έχει δεσμεύσει διοξείδιο του άνθρακα, σκούρο κόκκινο.

γ) Το οξυγόνο στους πνεύμονες και το διοξείδιο του άνθρακα στους ιστούς.

δ) Μια μορφή αναιμίας είναι η αιμολυτική, που χαρακτηρίζεται από αυξημένο ρυθμό καταστροφής ερυθροκυττάρων (αιμόλυση). Μπορεί να οφείλεται σε κληρονομικούς παράγοντες, σε τοξίνες, παράσιτα ή σε μετάγγιση μη συμβατού αίματος. .

Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα τα ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα. Τα ερυθροκύτταρα αυτά, λόγω του σχήματός τους, προκαλούν συχνά απόφραξη των αγγείων.

Η μεσογειακή αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα στη χώρα μας. Οφείλεται σε μειωμένη παραγωγή της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης, θεραπεία δεν υπάρχει και αντιμετωπίζεται με μεταγγίσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα.

ΘΕΜΑ Δ:

Η τροχαία με διάφορα μηνύματα κοινωνικού περιεχομένου που προβάλλονται στην τηλεόραση, προτρέπει τους αναβάτες μοτοσυκλετών να φορούν κράνος, προκειμένου να αποφεύγονται οι σοβαρές κακώσεις του εγκεφάλου. Δυστυχώς όμως πολλά ατυχήματα προκαλούν είτε θάνατο σε όσους έχουν εμπλακεί σε αυτά, είτε αδυναμία τους να διατηρήσουν την ισορροπία τους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιο τμήμα του εγκεφάλου μπορεί να έχει πληγεί ώστε ο παθών να αδυνατεί να διατηρήσει την ισορροπία του, ποιες άλλες λειτουργίες επηρεάζει το τμήμα αυτό;
- II. Για να φέρνει το τμήμα αυτό σε πέρας τις λειτουργίες που αναφέρατε στο ερώτημα I, πρέπει να δέχεται και να επεξεργάζεται «μηνύματα» που του στέλνουν, τα αισθητήρια όργανα και κατάλληλοι υποδοχείς. Ποια είναι τα όργανα και οι υποδοχείς αυτοί και μέσω ποιας οδού τα αποστέλλουν; (12+13μ)

I. Μπορεί να έχει πληγεί η παρεγκεφαλίδα, η οποία αποτελεί:

- κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών,
- κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

II. Για την πραγματοποίηση των παραπάνω λειτουργιών η παρεγκεφαλίδα δέχεται, μέσω της αισθητικής νευρικής οδού, νευρικές ώσεις από:

- τα αισθητήρια της όρασης,
- τα αισθητήρια της ισορροπίας και
- υποδοχείς στους τένοντες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αυτί μας είναι αισθητήριο όργανο και για την αίσθηση της ακοής και για την αίσθηση της ισορροπίας.

α) Σε ποιο τμήμα του αυτιού βρίσκονται τα ακουστικά οστάρια; Ποια είναι η σειρά τους από το εξωτερικό προς το εσωτερικό του αυτιού μας; Ποιο από αυτά βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, ποιο συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη (6μ)

β) Ποιοι είναι οι υποδοχείς της ισορροπίας; Ποιοι από αυτούς φέρουν στην επιφάνεια τους ωτόλιθους; Ποια είναι η σύσταση των ωτολίθων; Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις που παράγονται από τους υποδοχείς της ισορροπίας; Σε ποιο τελικά τμήμα του εγκεφάλου καταλήγουν αυτές οι νευρικές ώσεις, προκειμένου να ερμηνευθούν; (6μ)

II. Οι ωοθήκες, ως μεικτοί αδένες, διαθέτουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις γυναικείες ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες είναι οι ορμόνες που παράγουν οι ωοθήκες, και πότε ξεκινάει η παραγωγή τους; (3μ)

β) Ποια από τις παραπάνω ορμόνες, κυρίως, επηρεάζει τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του γυναικείου φύλου; Ποια χαρακτηριστικά συμπεριλαμβάνονται σε αυτά; (3μ)

γ) Ποιο «μέσο» χρησιμοποιούν οι ορμόνες που εκκρίνονται από τις ωοθήκες, ώστε να καταφέρουν να φθάσουν στα κύτταρα στόχους τους; Σε ποια από τα επιμέρους τμήματα, αυτού του «μέσου» βρίσκονται διαλυμένες; (4μ)

δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τη μειωτική διαίρεση των οποίων παράγονται τα ωάρια; Πώς ονομάζεται η δομή των ωοθηκών που περιέχει τα κύτταρα αυτά; Πώς ονομάζεται το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας στο οποίο γονιμοποιείται το ωάριο; (3μ)

I. α) Στο μέσο αυτί. Η σειρά τους είναι σφύρα, άκμονας, αναβολέας. Η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα. Αυτός συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη, που καλύπτει ένα άνοιγμα, την ωοειδή θυρίδα, στη βάση του κοχλίου (ο οποίος ανήκει στο εσωτερικό αυτί).

β) Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι:

- οι ακουστικές ακρολοφίες οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και

- οι ακουστικές κηλίδες οι οποίες βρίσκονται στην αίθουσα.

Οι ακουστικές κηλίδες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία, πάνω στην οποία υπάρχουν κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου (ωτόλιθοι).

Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαιου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει ανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

II. α) Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν ορμόνες όπως τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη.

β) Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

γ) Χρησιμοποιούν το αίμα και συγκεκριμένα το πλάσμα του αίματος.

δ) Τα ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα). Κάθε ωοκύτταρο βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο και παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια.

Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα.

Το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος όπου συνήθως γονιμοποιείται το ωάριο είναι οι ωοθήκες (σάλπιγγες)

ΘΕΜΑ Δ:

Η τροχαία με διάφορα μηνύματα κοινωνικού περιεχομένου που προβάλλονται στην τηλεόραση, προτρέπει τους αναβάτες μοτοσυκλετών να φορούν κράνος, προκειμένου να αποφεύγονται οι σοβαρές κακώσεις του εγκεφάλου. Δυστυχώς όμως πολλά ατυχήματα προκαλούν είτε θάνατο σε όσους έχουν εμπλακεί σε αυτά, είτε αδυναμία τους να διατηρήσουν την ισορροπία τους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιο τμήμα του εγκεφάλου μπορεί να έχει πληγεί ώστε ο παθών να αδυνατεί να διατηρήσει την ισορροπία του, ποιες άλλες λειτουργίες επηρεάζει το τμήμα αυτό;
- II. Για να φέρνει το τμήμα αυτό σε πέρας τις λειτουργίες που αναφέρατε στο ερώτημα I, πρέπει να δέχεται και να επεξεργάζεται «μηνύματα» που του στέλνουν, τα αισθητήρια όργανα και κατάλληλοι υποδοχείς. Ποια είναι τα όργανα και οι υποδοχείς αυτοί και μέσω ποιας οδού τα αποστέλλουν; (12+13μ)

I. Μπορεί να έχει πληγεί η παρεγκεφαλίδα, η οποία αποτελεί:

- κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών,
- κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

II. Για την πραγματοποίηση των παραπάνω λειτουργιών η παρεγκεφαλίδα δέχεται, μέσω της αισθητικής νευρικής οδού, νευρικές ώσεις από:

- τα αισθητήρια της όρασης,
- τα αισθητήρια της ισορροπίας και
- υποδοχείς στους τένοντες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα (αφροδίσια) νοσήματα συνιστούν ένα ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα, παγκοσμίως. Κάθε χρόνο αναφέρονται πάνω από 250 εκατομμύρια περιστατικά σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων περίπου, από τα οποία το 1/3 αφορά άτομα εφηβικής ηλικίας!

α) Να αναφέρετε τρία ύποπτα συμπτώματα για τα νοσήματα αυτά και να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η εμφάνισή τους, πρέπει να μας οδηγεί χωρίς καθυστέρηση στον ειδικό γιατρό. (6μ)

β) Να αναφέρετε τρόπους αποφυγής της διάδοσης αυτών των νοσημάτων. Ποια από τις μεθόδους αντισύλληψης προφυλάσσει σε σημαντικό βαθμό και από τη διάδοση σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων; (6μ)

II. Μεταξύ των αιμοφόρων αγγείων περιλαμβάνονται αγγεία που, λόγω της μικρής διαμέτρου τους, χαρακτηρίζονται ως τριχοειδή. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Μεταξύ ποιων άλλων αγγείων παρεμβάλλονται τα τριχοειδή αγγεία; Από τι συνίσταται το τοίχωμα τους; Πώς ονομάζεται το είδος ιστού που το αποτελεί; (6μ)

β) Ποια αέρια ανταλλάσσει το αίμα με τα κύτταρα των ιστών, μέσω του τοιχώματος των τριχοειδών αγγείων; (2μ)

γ) Ποιο χαρακτηριστικό της ροής του αίματος στα τριχοειδή αγγεία, διευκολύνει την ανταλλαγή ουσιών που αναφέρονται στο β. ερώτημα; (3μ)

δ) Ποια είναι τα είδη κυττάρων που έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων; (2μ)

I. α) Συμπτώματα όπως πόνος ή ερεθισμός στη γενετική περιοχή, τσούξιμο κατά την ούρηση, διογκωμένοι αδένες είναι τρία ύποπτα συμπτώματα για τα νοσήματα αυτά. Χρειάζεται χωρίς καθυστέρηση η συμβουλή ειδικού γιατρού διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος σοβαρής βλάβης των αναπαραγωγικών οργάνων και ενδεχόμενο επιπλοκών με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου.. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος να μεταδοθεί η ασθένεια από τον ένα ερωτικό σύντροφο στον άλλο ή ακόμα και στους απογόνους.

β) Η αποχή και η πιστή μονογαμική σχέση προσφέρουν λύσεις ενάντια στα αφροδίσια νοσήματα και ειδικότερα στο AIDS. Όσοι όμως επιμένουν να έχουν πολλούς ερωτικούς συντρόφους θα πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούν προφυλακτικό. Αυτό αφενός δρα ως αντισυλληπτικό μέσο αφετέρου μειώνει σημαντικά την πιθανότητα μετάδοσης των αφροδίσιων νοσημάτων.

II. α) Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών. Τα τοιχώματά τους συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο.

β) Οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα.

γ) Εκεί η ροή του αίματος έχει πολύ μικρή ταχύτητα.

δ) Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση).

ΘΕΜΑ Δ:

Σε ένα πείραμα το ακουστικό νεύρο ενός βατράχου αποσυνδέθηκε από το κέντρο της ακοής στον εγκέφαλο με το οποίο είναι συνδεδεμένο και συνδέθηκε με το κέντρο της γεύσης. Με δεδομένο ότι τα κέντρα της γεύσης και της ακοής βρίσκονται σε αντίστοιχους λοβούς τόσο στον εγκέφαλο του ανθρώπου όσο και του βατράχου, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς θα ερμηνεύει πλέον το πειραματόζωο τα ακουστικά ερεθίσματα;
- II. Ποια ιδιότητα της λειτουργίας των υποδοχέων και του Νευρικού Συστήματος ευθύνεται για την απάντηση που δώσατε στο α. ερώτημα; (12+13μ)

I. Τα ακουστικά ερεθίσματα θα ερμηνεύονται ως γεύση.

II. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις. Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η καρδιά μας αποτελεί μια μυώδη αντλία χάρη στους παλμούς της οποίας το σώμα μας τροφοδοτείται με αίμα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται ο ιδιαίτερος τύπος μυϊκού ιστού από τον οποίο αποτελείται; Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών που αποτελούν τον ιστό αυτό; (3μ)

β) Από πόσους επιμέρους χώρους αποτελείται η καρδιά; Ποιοι από αυτούς επικοινωνούν μεταξύ τους και ποιοι όχι; (4μ)

γ) Σε ποιους από τους χώρους του ερωτήματος β. εισέρχεται το αίμα στην καρδιά και από ποιους από τους χώρους του ερωτήματος β. εξέρχεται το αίμα από την καρδιά; (2μ)

δ) Τα τοιχώματα των χώρων της καρδιάς που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της δεν έχουν το ίδιο πάχος. Ποια σκοπιμότητα εξυπηρετεί αυτή η διαφορά; (3μ).

II. Η λειτουργία του Νευρικού Συστήματος θα ήταν αδύνατη, αν δεν υπήρχαν οι νευρικές οδοί. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι ονομάζουμε νευρική οδό; Πώς διακρίνονται οι νευρικές οδοί ανάλογα με τη λειτουργία τους; (5μ)

β) Αν μια οδός μεταβιβάζει ένα μήνυμα προς έναν μυ, σε ποια κατηγορία ανήκει; Αν μια οδός μεταβιβάζει ένα μήνυμα που προέρχεται από ένα αισθητήριο όργανο, σε ποια κατηγορία ανήκει; (4μ)

γ) Ποια είναι απλούστερη νευρική οδός και από τι αποτελείται; (4μ)

I. α) Η καρδιά στην πραγματικότητα είναι μία μυώδης αντλία, η οποία αποτελείται από ένα χαρακτηριστικό είδος μυός, τον καρδιακό μυ. Οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα, επιτρέποντας τη σύγχρονη σύσπαση τους

β) Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη και αποτελείται από δύο κόλπους με λεπτά τοιχώματα, που βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα της, και από δύο κοιλίες με παχύτερα τοιχώματα, που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της. Οι δύο κοιλίες χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και οι κόλποι με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Δεν υπάρχει, επομένως, επικοινωνία ανάμεσα στους δύο κόλπους ή στις δύο κοιλίες. Το αίμα κινείται από τους κόλπους προς τις κοιλίες, όπου προφανώς υπάρχει επικοινωνία.

γ) Στο δεξιό κόλπο φτάνει το αίμα από την περιφέρεια του σώματος, πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα. Στον αριστερό κόλπο φτάνει το αίμα, που έχει ήδη περάσει από τους πνεύμονες και είναι πλούσιο σε οξυγόνο. Με τη συστολή των κόλπων το αίμα κινείται προς τις κοιλίες.

Στη συνέχεια, με τη συστολή των κοιλιών, και ενώ οι βαλβίδες κλείνουν εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τους κόλπους, το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες. Από την αριστερή κοιλία εισέρχεται στην αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος, ενώ από τη δεξιά κοιλία εισέρχεται στην πνευμονική αρτηρία και κινείται προς τους πνεύμονες. Βαλβίδες που βρίσκονται στην είσοδο των δύο μεγάλων αρτηριών ελέγχουν τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή και προς την πνευμονική αρτηρία.

δ) Η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά, διότι στέλνει το αίμα σε μεγαλύτερη απόσταση (σε όλο το σώμα).

II. α) Νευρική οδός είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημα.

Οι οδοί διακρίνονται σε

- αισθητικές ή κεντρομόλες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ.

- κινητικές ή φυγόκεντρες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ στα εκτελεστικά όργανα.

β) Αν μεταβιβάζει μήνυμα προς ένα μυ ανήκει στις κινητικές ή φυγόκεντρες, ενώ αν μεταβιβάζει μήνυμα που προέρχεται από αισθητήριο όργανο στις αισθητικές ή κεντρομόλες.

γ) Η απλούστερη νευρική οδός είναι το αντανακλαστικό τόξο, το οποίο συνήθως αποτελείται από

- τον υποδοχέα

- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),

- τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και

- τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)

- το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένας).

ΘΕΜΑ Δ:

Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων του ανθρώπινου οργανισμού παράγει και εκκρίνει τόσο στεροειδείς όσο και πεπτιδικές ορμόνες.

I. Περιγράψτε, συνοπτικά, τη γενική λειτουργία του συστήματος ενδοκρινών αδένων.

II. Αφού περιγράψετε συνοπτικά, τον τρόπο με τον οποίο δρουν οι στεροειδείς και οι πεπτιδικές ορμόνες, εξηγήστε ποια πλεονεκτήματα εξασφαλίζει ο οργανισμός μας έχοντας και τις δύο κατηγορίες ορμονών και όχι μόνο μια κατηγορία; (12+13μ)

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος. Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους (αφού διαθέτουν τους κατάλληλους υποδοχείς).

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και

- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- οι αμίνες,

- οι πρωτεΐνες και

- τα πεπτίδια.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο οργανισμός, έχοντας και τις δύο κατηγορίες ορμονών, μπορεί άλλες διαδικασίες να τις ρυθμίζει γρήγορα και άλλες πιο αργά ανάλογα με τις ανάγκες του, εξασφαλίζοντας έτσι χρόνο και ενέργεια.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των κυττάρων του νευρικού ιστού περιλαμβάνονται και κύτταρα που αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του Νευρικού Συστήματος.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα αυτά; Ποια είναι η βασική ιδιότητά τους; (3μ)
- β) Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες τους, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν; (3μ)
- γ) Ποια κατηγορία από αυτές βρίσκεται αποκλειστικά στον Εγκέφαλο και στο Νωτιαίο Μυελό; Ποιές ακριβώς λειτουργίες επιτελούν τα κύτταρα της κατηγορίας αυτής; (6μ)

II. Στην κατασκευή του ερειστικού συστήματος μετέχει ο χόνδρινος ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια ευρύτερη κατηγορία ιστών ανήκει ο χόνδρινος ιστός; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που τον αποτελούν; (2μ)
- β) Πώς ονομάζεται ο χόνδρος που υπάρχει στις αρθρικές επιφάνειες; Τι είναι οι αρθροπάθειες και τι προκαλούν; (5μ)
- γ) Πώς ονομάζονται οι δακτύλιοι από χόνδρο που περιβάλλουν τα άκρα των αρθρικών επιφανειών; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (2μ)
- δ) Οι ποδοσφαιριστές εξαιτίας κακώσεων στην περιοχή του γόνατος συχνά χρειάζεται να καταφύγουν στην χειρουργική αφαίρεση του μηνίσκου. Τι είναι οι μηνίσκοι; Ποια είναι η σημασία τους; (4μ)

I. α) Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά.

β) Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν:

- σε αισθητικούς,
- κινητικούς και
- ενδιάμεσους ή συνδετικούς.

γ) οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό και

- κατευθύνουν τα μηνύματα που προέρχονται από τους αισθητικούς νευρώνες στις κατάλληλες περιοχές του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού,
- μεταφέρουν επίσης τα μηνύματα από μία περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού σε μία άλλη και τελικά στους κατάλληλους κινητικούς νευρώνες.

II. α) Ανήκει στον ερειστικό ιστό. Τα κύτταρα του, ονομάζονται χονδροβλάστες.

β) Οι αρθρικές επιφάνειες περιβάλλονται από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο. Σε μεγάλες κυρίως ηλικίες εμφανίζονται διαταραχές του αρθρικού χόνδρου, που προκαλούν πόνους και δυσκολία κινήσεων στις αρθρώσεις. Αυτές χαρακτηρίζονται ως αρθροπάθειες.

γ) Οι επιχείλιοι χόνδροι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της.

δ) Οι διάρθρωτοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

ΘΕΜΑ Δ:

Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων του ανθρώπινου οργανισμού παράγει και εκκρίνει τόσο στεροειδείς όσο και πεπτιδικές ορμόνες.

- I. Περιγράψτε, συνοπτικά, τη γενική λειτουργία του συστήματος ενδοκρινών αδένων.
- II. Αφού περιγράψετε συνοπτικά, τον τρόπο με τον οποίο δρουν οι στεροειδείς και οι πεπτιδικές ορμόνες, εξηγήστε ποια πλεονεκτήματα εξασφαλίζει ο οργανισμός μας έχοντας και τις δύο κατηγορίες ορμονών και όχι μόνο μια κατηγορία; (12+13μ)

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος. Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους.

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και
- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- οι αμίνες,
- οι πρωτεΐνες και
- τα πεπτίδια.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο οργανισμός, έχοντας και τις δύο κατηγορίες ορμονών, μπορεί άλλες διαδικασίες να τις ρυθμίζει γρήγορα και άλλες πιο αργά ανάλογα με τις ανάγκες του, εξασφαλίζοντας έτσι χρόνο και ενέργεια.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ανάμεσα στους μεικτούς αδένες του ανθρώπινου οργανισμού περιλαμβάνεται και το πάγκρεας.

α) Να αναφέρετε δύο άλλους μεικτούς αδένες του ανθρώπινου οργανισμού. (4μ)

β) Ποιες ορμόνες παράγει η ενδοκρινής μοίρα του παγκρέατος (4μ);

γ) Ποια είναι η λειτουργία των ορμονών του παγκρέατος (4μ);

II. Ως αίσθηση χαρακτηρίζουμε το αποτέλεσμα της ερμηνείας των ερεθισμάτων που φτάνουν στον εγκέφαλο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες είναι οι δύο κύριες κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι αισθήσεις; Σε ποια κατηγορία από αυτές ανήκει η αίσθηση της αφής, σε ποια η αίσθηση της ισορροπίας; (4μ)

β) Ποιο είδος υποδοχέων είναι υπεύθυνο για την αίσθηση της θερμοκρασίας; Πού βρίσκονται; Σε ποιο λοβό του εγκεφάλου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις τις οποίες παράγουν προκειμένου να ερμηνευθούν; (4μ)

γ) Πώς ονομάζεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής; Πώς ονομάζονται τα ειδικά κύτταρα που διαθέτει; Ποια είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις που παράγουν τα κύτταρα αυτά μέχρι ο εγκέφαλός μας να τις ερμηνεύσει ως ήχο; (5μ)

I. α) Οι ωοθήκες και οι όρχεις.

β) Η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη.

γ) Η ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Οι αισθήσεις διακρίνονται

- σε σωματικές (εδώ ανήκει η αφή) και

- ειδικές (εδώ ανήκει η ισορροπία).

β) Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις, που βρίσκονται

- κυρίως στο δέρμα και

- στους σκελετικούς μυς.

Υπάρχουν δύο διαφορετικές ομάδες υποδοχέων θερμοκρασίας:

- του θερμού και

- του ψυχρού.

Οι νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς αυτούς μεταφέρονται, μέσω αισθητικών οδών, αρχικά στο θάλαμο και τελικά στο κέντρο των σωματικών αισθήσεων, στο βρεγματικό λοβό.

γ) Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

ΘΕΜΑ Δ:

Παρά το ότι οι μύες μας λειτουργούν συσπώμενοι, δηλαδή μικραίνοντας και όχι μεγαλώνοντας, είμαστε ικανοί να εκτείνουμε τον πήχη μας ώστε να απομακρύνεται από το βραχίονά μας.

- I. Πώς ονομάζονται οι μύες που συμμετέχουν στην συγκεκριμένη κίνηση, πώς ονομάζεται το είδος του γραμμωτού μυός στον οποίο ανήκουν;
- II. Να εξηγήσετε συνοπτικά το πώς γίνεται η έκταση του πήχη, αναφέροντας, ποιος είναι ο κύριος και ποιος ο ανταγωνιστής μυς κατά την κίνηση αυτή. (12+13μ)

I. Ο δικέφαλος βραχιόνιος και ο τρικέφαλος βραχιόνιος. Ανήκουν στους μακρούς γραμμωτούς μυς.

II. Για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Αντίστροφα κατά την έκταση του πήχη.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζώαριο προϋποθέτει την απελευθέρωση του σπέρματος κατά την ερωτική πράξη και την συνένωση των δύο γαμετών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος είναι ο μηχανισμός με τον οποίο το πέος, κατά την ερωτική διέγερση, μεταβάλλει τη μορφή του; (4μ)
- β) Πώς προκαλείται η εκσπερμάτωση; (4μ)
- γ) Πού απελευθερώνονται τα σπερματοζώαρια, που συναντούν το ωάριο προκειμένου να το γονιμοποιήσουν; (4μ)

II. Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα του ανθρώπου συντονίζει όλες τις λειτουργίες του οργανισμού. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια τμήματα αποτελείται; Σε ποια τμήματα του σκελετού προστατεύεται καθένα από αυτά; (4μ)
- β) Τα τμήματα του ερωτήματος α. προστατεύονται από μεμβράνες. Πώς ονομάζονται οι μεμβράνες αυτές και πώς ο χώρος που υπάρχει ανάμεσα στις δύο εσωτερικές; (2μ)
- γ) Στον χώρο του ερωτήματος β. κυκλοφορεί ένα υγρό. Ποια η σημασία του υγρού αυτού; (3μ)
- δ) Πού παράγεται το υγρό του γ. ερωτήματος; Γιατί το υγρό αυτό μπορεί να κυκλοφορεί, εκτός από το τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος στο οποίο παράγεται, και στο τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος που δεν το παράγει; (4μ)

I. α) Το πέος αποτελείται από τρία σφηγγώδη σώματα, τα οποία κατά την ερωτική διέγερση γεμίζουν με αίμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πέος να γίνεται μεγαλύτερο, σκληρό και ανορθωμένο (στύση).

β) Η ερωτική επαφή κορυφώνεται με τον οργασμό. Όταν ο άντρας έρθει σε οργασμό, ρυθμικές συσπάσεις των λείων μυϊκών ινών, που περιβάλλουν την εκφορητική οδό, ωθούν το σπέρμα προς τα έξω (εκσπερμάτωση).

γ) Κατά την εκσπερμάτωση, 300.000.000 περίπου σπερματοζώαρια ελευθερώνονται στον κόλπο της γυναίκας, και διά μέσου της μήτρας κατευθύνονται προς τους ωαγωγούς. Αν εκεί τύχει να υπάρχει ένα ωάριο, είναι πολύ πιθανό να συμβεί γονιμοποίηση.

II. α) Από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό. Τα όργανα αυτά προστατεύονται μέσα στην κρανιακή κοιλότητα και το σπονδυλικό σωλήνα, αντίστοιχα.

β) Επιπρόσθετα, τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από 3 προστατευτικές μεμβράνες, τις μήνιγγες. Ο χώρος ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες ονομάζεται υπαραχνοειδής χώρος,

γ) Πρόκειται για το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

Ο ρόλος του εγκεφαλονωτιαίου υγρού είναι:

- να μειώνει τους κραδασμούς
- να συμβάλλει στη στήριξη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού
- να συμβάλλει στη θρέψη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.

δ) Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα αποτελείται από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό.

Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό κυκλοφορεί:

- ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες (υπαραχνοειδής χώρος) που καλύπτουν τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό,
- στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού και
- στις κοιλίες του εγκεφάλου (αυτές είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου, στις οποίες παράγεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό).

Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, παρότι παράγεται στις κοιλίες του εγκεφάλου, κυκλοφορεί και στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού αφού αυτός επικοινωνεί με τις κοιλίες.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα ανθρώπινα αιμοσφαίρια κατά την ανάπτυξή τους χάνουν τον πυρήνα τους και τα μιτοχόνδριά τους, αποκτούν ένα ιδιόμορφο σχήμα, ενώ στο κυτταρόπλασμά τους συσσωρεύεται μια εξειδικευμένη πρωτεΐνη.

Λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων και το γεγονός ότι ένα κύτταρο δεν μπορεί να ζήσει για πολύ χωρίς πυρήνα, να εξηγήσετε συνοπτικά:

- Ποιο είναι το σχήμα των ώριμων ερυθρών αιμοσφαιρίων και που οφείλεται; Ποια σημασία έχει το γεγονός ότι το κυτταρόπλασμά τους κυριαρχείται από την συγκεκριμένη πρωτεΐνη;
- Πώς ο ανθρώπινος οργανισμός «καταφέρνει» να διαθέτει πάντα επαρκή αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, παρόλο που τα κύτταρα αυτά πεθαίνουν 120 ημέρες μετά τη γέννησή τους. Πως θα αξιοποιούσατε την εξήγηση που δώσατε προκειμένου να πείσετε έναν δύσπιστο υγιή συγγενή σας, να γίνει εθελοντής αιμοδότης; (12+13μ)

I. Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκυκλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου.

II. Τα ερυθροκύτταρα ζουν περίπου τέσσερις μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Για να διατηρείται όμως ο αριθμός τους στο αίμα σταθερός, παράγονται συγχρόνως άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών. Συνεπώς με την εθελοντική αιμοδοσία δεν κινδυνεύει σε καμία περίπτωση η υγεία μας. Τα κύτταρα που χάνονται θα αναπληρωθούν, ενώ ταυτόχρονα θα έχουμε βοηθήσει κάποιον συνάνθρωπό μας που έχει ανάγκη το αίμα μας.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι σκελετικοί μύες είναι υπεύθυνοι για τις κινήσεις που εκτελούν τα οστά στις αρθρώσεις μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιο σύστημα παίρνουν εντολές για να συσταλούν; (2μ)

β) Τη μορφή έχουν οι μυϊκές ίνες που τους αποτελούν; Πώς διατάσσονται; (4μ)

γ) Στους μακρούς σκελετικούς μυς υπάρχουν δύο άκρα. Πώς ονομάζονται τα άκρα αυτά; Από τι συνίστανται; Ποια είναι η ιδιαίτερη ονομασία του άκρου που συνδέεται με το ακίνητο οστό; (6μ)

II. Ο ερειστικός ιστός είναι ένας πολύ διαδεδομένος ιστός στο ανθρώπινο σώμα και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλομορφία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι ισχύει αναφορικά με την ποσότητα της μεσοκυττάριας ουσίας μέσα στην οποία βρίσκονται τα κύτταρά του; (2μ)

β) Ποιοι είναι οι δύο τύποι πρωτεϊνικών ινιδίων που εντοπίζονται στη μεσοκυττάρια ουσία του. (2μ)

γ) Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη ιστών στα οποία διακρίνεται ο ερειστικός ιστός. (3μ)

δ) Να ονομάσετε τρία διαφορετικά είδη κυττάρων του ιστού αυτού. (3μ)

ε) Ποιο είδος ερειστικού ιστού συναντάται στους τένοντες; (3μ)

I. α) Από το νευρικό σύστημα.

β) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό.

γ) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

Με τη συστολή της γαστέρας ο μυς βραχύνεται και τραβά το ένα οστό (κινητό), ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η

συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

Π. α) Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία.

β) Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

γ) Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό.

δ) Λιποκύτταρα, χονδροβλάστες, οστεοκύτταρα.

ε) Συνδετικός ιστός.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε μια επίσκεψη μιας ομάδας μαθητών σε ένα βιολογικό εργαστήριο ο βιολόγος τούς παρουσίασε έναν δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε αίμα το οποίο είχε αφεθεί να ηρεμήσει για κάποιο χρονικό διάστημα. Στο πάνω τμήμα του σωλήνα αιωρείτο ένα κιτρινωπό υγρό, στο μεσαίο τμήμα του, υπήρχε μια λευκή ζώνη, ενώ στον πυθμένα του σωλήνα είχε κατακαθίσει ένα κοκκινωπό ίζημα.

I. Σε ποιο από τα τμήματα αυτά υπάρχει η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος; Σε ποιο/α από τα τμήματα αυτά υπάρχουν κύτταρα του αίματος;

II. Σε ποιο από τα τμήματα του σωλήνα, κυρίως, θα συναντήσουμε δεσμευμένο οξυγόνο; Ποιο τμήμα πρέπει να πάρουμε αν θέλουμε να απομονώσουμε μακροφάγα. Ποιο

τμήμα θα πρέπει να πάρουμε αν θέλουμε να μελετήσουμε την αλβουμίνη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για κάθε περίπτωση. (12+13μ)

I. Η μεσοκυττάρια ουσία είναι το πλάσμα και υπάρχει και στα τρία τμήματα που αναφέρονται στην εκφώνηση, αλλά είναι ευδιάκριτη στο πάνω τμήμα του σωλήνα αφού έχουν καθιζάνει τα κύτταρα. Κύτταρα του αίματος υπάρχουν στο μεσαίο τμήμα του σωλήνα (από το λευκό χρώμα του οποίου καταλαβαίνουμε ότι εκεί βρίσκονται λευκά αιμοσφαίρια και αιμοπετάλια) και στον πυθμένα του (από το κόκκινο χρώμα του οποίου καταλαβαίνουμε ότι εκεί βρίσκονται ερυθρά αιμοσφαίρια).

II. Δεσμευμένο οξυγόνο κυρίως στο κάτω τμήμα, όπου περιμένουμε να βρίσκονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Μακροφάγα στο μεσαίο τμήμα αφού εκεί βρίσκονται τα λευκά αιμοσφαίρια. Για τη μελέτη της αλβουμίνης το πρώτο τμήμα αφού είναι πρωτεΐνη του πλάσματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο οφθαλμικός βολβός μας, η πεπλατυσμένη σφαίρα που αποτελεί τμήμα του ματιού μας αποτελείται από 3 χιτώνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι είναι οι χιτώνες αυτοί; (3μ)
- β) Ποιος από τους χιτώνες αυτούς περιέχει μεγάλο αριθμό αγγείων και χρωστικές. Ποια είναι η σημασία των χρωστικών που περιέχει; (4μ)
- γ) Ποιος από τους χιτώνες αυτούς αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό; Πώς ονομάζεται το πρόσθιο τμήμα του και ποιες οι ιδιότητές του; (5μ)

II. Ένα σπερματοζωάριο προκειμένου να γονιμοποιήσει ένα ωάριο πρέπει, πρώτον να το συναντήσει και δεύτερον να καταφέρει να εισέλθει στο εσωτερικό του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από πού αντλεί ενέργεια το σπερματοζωάριο προκειμένου να διανύσει το δρόμο που το χωρίζει από το ωάριο; (2μ)
- β) Ποιο τμήμα του σπερματοζωαρίου εισδύει στο εσωτερικό του ωαρίου; Πώς το καταφέρνει; Είναι δυνατή η είσοδος και άλλου σπερματοζωαρίου στο εσωτερικό ενός ωαρίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας; (4μ)
- γ) Ποια διαδρομή ακολουθούν τα σπερματοζωάρια από τότε που απελευθερώνονται με την εκσπερμάτωση, ως τον τελικό προορισμό τους; (3μ)
- δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τα οποία προέρχονται κατευθείαν τα σπερματοζωάρια; Ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων τους; Τι είδους μεταβολές υφίστανται ώστε να αποκτήσουν τη μορφή των σπερματοζωαρίων; (4μ).

I. α) Ο οφθαλμικός βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες:

- το σκληρό,
- το χοριοειδή και
- τον αμφιβληστροειδή.

β) Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται εσωτερικά του σκληρού, περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό αγγείων και περιέχει χρωστικές, που απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι.

γ) Ο σκληρός χιτώνας (λευκό του ματιού) βρίσκεται εξωτερικά και είναι ένα σκληρό, ελαστικό στρώμα από πυκνό συνδετικό ιστό. Το πρόσθιο τμήμα του σκληρού, ο κερατοειδής, είναι διαφανές με μεγάλη κυρτότητα, που βοηθάει στη διάθλαση του φωτός προκειμένου να έχουμε σωστή εστίαση του αντικειμένου πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

II.α) Το ενδιάμεσο σώμα του σπερματοζωαρίου περιέχει πολλά μιτοχόνδρια, τα οποία δίνουν ενέργεια για τη μετακίνησή του, που πραγματοποιείται με τη μαστιγιοουρά του

β) Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων.

γ) Κατά την εκσπερμάτωση, 300.000.000 περίπου σπερματοζωάρια ελευθερώνονται στον κόλπο της γυναίκας, και διά μέσου της μήτρας κατευθύνονται προς τους ωαγωγούς. Αν εκεί τύχει να υπάρχει ένα ωάριο, είναι πολύ πιθανό να συμβεί γονιμοποίηση.

δ) Τα σπερματοζωάρια προέρχονται από τις σπερματίδες που έχουν 23 χρωμοσώματα η καθεμία. Συγκεκριμένα, οι σπερματίδες υφίστανται διαδοχικές μεταβολές, που περιλαμβάνουν απώλεια μέρους του κυτταροπλάσματος τους και δημιουργία της μαστιγιοουράς. Τελικά, μετατρέπονται σε σπερματοζωάρια, καθένα από τα οποία αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν ακουμπάτε, κατά λάθος, μια πινέζα ή ένα καυτό φλιτζάνι τσάι θα έχετε προσέξει ότι πρώτα τραβάτε το χέρι σας από το αντικείμενο που προξένησε το ερέθισμα και ύστερα νιώθετε το τσίμπημα ή το κάψιμο. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο εγκέφαλος δεν συμμετέχει στην ακούσια και αυτόματη κίνηση με την οποία τραβούμε το χέρι μας αλλά, φυσικά, ερμηνεύει τις νευρικές ώσεις που φθάνουν σε αυτόν ως αίσθηση πόνου, να γράψετε ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήσετε:

- I. Ποια διαδρομή ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις, από τον υποδοχέα στον οποίο δημιουργήθηκαν ως το τμήμα του εγκεφάλου στο οποίο έφθασαν, προκειμένου να δημιουργηθεί το αίσθημα του πόνου.
- II. Τον λόγο για τον οποίο πρώτα τραβιέται αυτόματα το χέρι μας και στη συνέχεια νιώθουμε πόνο. (12+13μ)

I. Στην περίπτωση αυτή έχουμε ένα αντανακλαστικό τόξο, το οποίο αποτελείται από:

- τον υποδοχέα
- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
- τον ενδιάμεσο νευρώνα (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
- τον κινητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)
- το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένες).

Άρα η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις, από τον υποδοχέα μέχρι τον εγκέφαλο είναι: υποδοχέας, αισθητικός νευρώνας, ενδιάμεσος νευρώνας, εγκέφαλος.

II. Ο ενδιάμεσος νευρώνας είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα τόσο στον κινητικό νευρώνα όσο και προς τον εγκέφαλο. Άρα η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις, από τον υποδοχέα μέχρι το μυ (εκτελεστικό όργανο) που απομάκρυνε το χέρι μας είναι: υποδοχέας, αισθητικός νευρώνας, ενδιάμεσος νευρώνας, κινητικός νευρώνας, εκτελεστικό όργανο. Η πορεία αυτή είναι πιο σύντομη σε σχέση με την προηγούμενη και δεν χρειάζεται η μεσολάβηση του εγκεφάλου, γι' αυτό και πρώτα απομακρύνουμε το χέρι μας και με απειροελάχιστη καθυστέρηση νιώθουμε τον πόνο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι σκελετικοί μύες είναι υπεύθυνοι για τις κινήσεις που εκτελούν τα οστά στις αρθρώσεις μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποιο σύστημα παίρνουν εντολές για να συσταλούν; (2μ)
- β) Τη μορφή έχουν οι μυϊκές ίνες που τους αποτελούν; Πώς διατάσσονται; (4μ)
- γ) Στους μακρούς σκελετικούς μυς υπάρχουν δύο άκρα. Πώς ονομάζονται τα άκρα αυτά; Από τι συνίστανται; Ποια είναι η ιδιαίτερη ονομασία του άκρου που συνδέεται με το ακίνητο οστό; (6μ)

II. Ο ερειστικός ιστός είναι ένας πολύ διαδεδομένος ιστός στο ανθρώπινο σώμα και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλομορφία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι ισχύει αναφορικά με την ποσότητα της μεσοκυττάριας ουσίας μέσα στην οποία βρίσκονται τα κύτταρά του; (2μ)
- β) Ποιοι είναι οι δύο τύποι πρωτεϊνικών ινιδίων που εντοπίζονται στη μεσοκυττάρια ουσία του. (2μ)
- γ) Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη ιστών στα οποία διακρίνεται ο ερειστικός ιστός. (3μ)
- δ) Να ονομάσετε τρία διαφορετικά είδη κυττάρων του ιστού αυτού. (3μ)
- ε) Ποιο είδος ερειστικού ιστού συναντάται στους τένοντες; (3μ)

I. α) Από το νευρικό σύστημα.

β) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό.

γ) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

Με τη συστολή της γαστέρας ο μυς βραχύνεται και τραβά το ένα οστό (κινητό), ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η

συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

Π. α) Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία.

β) Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

γ) Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό.

δ) Λιποκύτταρα, χονδροβλάστες, οστεοκύτταρα.

ε) Συνδετικός ιστός.

ΘΕΜΑ Δ:

Βιοεπιστήμονες προσπαθούν να αναπτύξουν έναν τύπο συνθετικού «αίματος» ως υποκατάστατο ή συμπληρωματικού του κανονικού αίματος, προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της μειωμένης διαθεσιμότητας του κανονικού αίματος, αλλά και να περιορίσουν τις ανεπιθύμητες συνέπειες των μεταγγίσεων. Αυτό το συνθετικό «αίμα»:

- Δεν διαθέτει ερυθρά αιμοσφαίρια, ενώ
- Στο πλάσμα του (μαζί με τα υπόλοιπα χρήσιμα συστατικά που υπάρχουν), περιέχεται μια ειδικά τροποποιημένη αιμοσφαιρίνη που μπορεί να διατηρείται αναλλοίωτη για περισσότερο από 6 μήνες.

Αν, τελικά, ξεπεραστούν επιμέρους προβλήματα που υπάρχουν με την παραγωγή του συνθετικού «αίματος», και το «αίμα» αυτό δοθεί προς χρήση, εξηγήστε γιατί το υποκατάστατο αυτό:

I. Μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό των ανεπιθύμητων συνεπειών των μεταγγίσεων.

II. Μπορεί να ικανοποιήσει, επί μακρόν, τις ανάγκες των ασθενών σε αιμοσφαιρίνη, ενώ μπορεί να εξασφαλίσει τη μεταφορά της, ακόμη και σε ιστούς των οποίων τα τριχοειδή αγγεία, έχουν στενέψει, εξαιτίας διαφόρων αγγειακών παθήσεων.
(12+13μ)

I. Μεγάλο πρόβλημα στις μεταγγίσεις αίματος αποτελούν τα αντιγόνα που βρίσκονται στα ερυθρά αιμοσφαίρια του δότη σε σχέση με τα αντισώματα που μπορεί να υπάρχουν στο αίμα του δέκτη. Για παράδειγμα με βάση το σύστημα ABO η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Αντίστοιχα προβλήματα υπάρχουν και με βάση τον παράγοντα Ρέζους που είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί επίσης να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός

ατόμου. Χάρη στο ότι το συνθετικό αίμα δεν θα έχει ερυθρά αιμοσφαίρια αποφεύγουμε τέτοιου είδους προβλήματα.

Επίσης αφού το αίμα αυτό θα είναι συνθετικό δεν θα υπάρχει περίπτωση να περιέχει μολυσματικούς παράγοντες.

II. Αφού η αιμοσφαιρίνη που θα περιέχεται στο συνθετικό αίμα μπορεί να διατηρείται αναλλοίωτη για περισσότερο από 6 μήνες, πράγματι θα μπορεί να ικανοποιήσει επί μακρόν τις ανάγκες των ασθενών.

Τέλος γνωρίζουμε ότι τα τριχοειδή αγγεία έχουν εσωτερική διάμετρο όση περίπου κι ένα ερυθρό αιμοσφαίριο (7 μm). Στην περίπτωση του συνθετικού αίματος ακόμη και αν έχουν στενέψει τα τριχοειδή αγγεία η ύπαρξη της τροποποιημένης αιμοσφαιρίνης δίνει λύση στο πρόβλημα αφού προφανώς δεν χρειάζεται ερυθρά αιμοσφαίρια για να μεταφερθεί μέσα στα αγγεία του σώματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στο συνδυασμό της μείωσης και της γονιμοποίησης το ζυγωτό, από το οποίο προκύπτει ο νέος άνθρωπος έχει τον σωστό, για το είδος μας, αριθμό των 46 χρωμοσωμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο όργανο του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας γίνεται η μείωση; Σε ποιο τμήμα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος συμβαίνει η γονιμοποίηση; (3μ)
- β) Τι ακριβώς κάνει η μείωση ώστε να διατηρείται, κατά την αναπαραγωγή του ανθρώπου, σωστός ο αριθμός χρωμοσωμάτων; (3μ)
- γ) Τι ακριβώς κάνει η γονιμοποίηση ώστε να διατηρείται, κατά την αναπαραγωγή του ανθρώπου, ο σωστός αριθμός χρωμοσωμάτων; (3μ)
- δ) Σε ποια παθολογική κατάσταση μπορεί να οδηγήσει η ανεπάρκεια παραγωγής ωαρίων; Πώς μπορεί γενικά να αντιμετωπιστεί η κατάσταση αυτή; (3μ)

II. Μεταξύ των ορμονών που παράγει το πάγκρεάς μας περιλαμβάνεται και η πρωτεΐνη ινσουλίνη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται η μοίρα του παγκρέατος που είναι υπεύθυνη για την παραγωγή της ινσουλίνης; Ποια είναι η λειτουργία αυτής της ορμόνης; (4μ)
- β) Ποια άλλα προϊόντα παράγει το πάγκρεας; Ποιο από τα προϊόντα αυτά απελευθερώνεται σε κοιλότητα του σώματός μας; (3μ)
- γ) Πού βρίσκονται οι υποδοχείς με τους οποίους συνδέονται οι ορμόνες που ανήκουν στην ίδια κατηγορία ορμονών με την ινσουλίνη; Ποια είναι η συνέπεια της δράσης των ορμονών αυτής της κατηγορίας στα κύτταρα στόχους τους; (6μ)

I. α) Στον άνδρα στους όρχεις, ενώ στη γυναίκα στις ωοθήκες. Η γονιμοποίηση συμβαίνει συνήθως στους ωαγωγούς (σάλπιγγες) του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος.

β) Η μείωση είναι ο μηχανισμός που μειώνει κατά το ήμισυ τον αρχικό αριθμό χρωμοσωμάτων, και από ένα διπλοειδές κύτταρο προκύπτουν απλοειδή κύτταρα (γαμέτες).

γ) Με τη γονιμοποίηση δύο απλοειδείς γαμέτες συντήκονται και δίνουν ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός.

δ) Οδηγεί στη στειρότητα. Σήμερα υπάρχει η δυνατότητα χορήγησης ορμονών με σκοπό την πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορρηξίας, με πιθανή συνέπεια την πολλαπλή κύηση. Τα ζευγάρια έχουν επίσης τη δυνατότητα να επιλέξουν κάποιο είδος τεχνητής γονιμοποίησης. Στην εξωσωματική γονιμοποίηση διεγείρονται ορμονικά οι ωοθήκες για να παραγάγουν πολλά ωάρια. Τα ωάρια αυτά αφαιρούνται και στη συνέχεια γονιμοποιούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Το γονιμοποιημένο ωάριο τοποθετείται τελικά στη μήτρα, όπου η κύηση θα συνεχιστεί φυσιολογικά (παιδιά του σωλήνα).

II. α) Ονομάζεται ενδοκρινής μοίρα. Η ινσουλίνη ελέγχει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

β) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα εκτός από την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

ΘΕΜΑ Δ:

Βιοεπιστήμονες προσπαθούν να αναπτύξουν έναν τύπο συνθετικού «αίματος» ως υποκατάστατο ή συμπληρωματικού του κανονικού αίματος, προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της μειωμένης διαθεσιμότητας του κανονικού αίματος, αλλά και να περιορίσουν τις ανεπιθύμητες συνέπειες των μεταγγίσεων. Αυτό το συνθετικό «αίμα»:

- Δεν διαθέτει ερυθρά αιμοσφαίρια, ενώ
- Στο πλάσμα του (μαζί με τα υπόλοιπα χρήσιμα συστατικά που υπάρχουν), περιέχεται μια ειδικά τροποποιημένη αιμοσφαιρίνη που μπορεί να διατηρείται αναλλοίωτη για περισσότερο από 6 μήνες.

Αν, τελικά, ξεπεραστούν επιμέρους προβλήματα που υπάρχουν με την παραγωγή του συνθετικού «αίματος», και το «αίμα» αυτό δοθεί προς χρήση, εξηγήστε γιατί το υποκατάστατο αυτό:

I. Μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό των ανεπιθύμητων συνεπειών των μεταγγίσεων.

II. Μπορεί να ικανοποιήσει, επί μακρόν, τις ανάγκες των ασθενών σε αιμοσφαιρίνη, ενώ μπορεί να εξασφαλίσει τη μεταφορά της, ακόμη και σε ιστούς των οποίων τα τριχοειδή αγγεία, έχουν στενέψει, εξαιτίας διαφόρων αγγειακών παθήσεων.
(12+13μ)

I. Μεγάλο πρόβλημα στις μεταγγίσεις αίματος αποτελούν τα αντιγόνα που βρίσκονται στα ερυθρά αιμοσφαίρια του δότη σε σχέση με τα αντισώματα που μπορεί να υπάρχουν στο αίμα του δέκτη. Για παράδειγμα με βάση το σύστημα ABO η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Αντίστοιχα προβλήματα υπάρχουν και με βάση τον παράγοντα Ρέζους που είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί επίσης να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός

ατόμου. Χάρη στο ότι το συνθετικό αίμα δεν θα έχει ερυθρά αιμοσφαίρια αποφεύγουμε τέτοιου είδους προβλήματα.

Επίσης αφού το αίμα αυτό θα είναι συνθετικό δεν θα υπάρχει περίπτωση να περιέχει μολυσματικούς παράγοντες.

II. Αφού η αιμοσφαιρίνη που θα περιέχεται στο συνθετικό αίμα μπορεί να διατηρείται αναλλοίωτη για περισσότερο από 6 μήνες, πράγματι θα μπορεί να ικανοποιήσει επί μακρόν τις ανάγκες των ασθενών.

Τέλος γνωρίζουμε ότι τα τριχοειδή αγγεία έχουν εσωτερική διάμετρο όση περίπου κι ένα ερυθρό αιμοσφαίριο (7 μm). Στην περίπτωση του συνθετικού αίματος ακόμη και αν έχουν στενέψει τα τριχοειδή αγγεία η ύπαρξη της τροποποιημένης αιμοσφαιρίνης δίνει λύση στο πρόβλημα αφού προφανώς δεν χρειάζεται ερυθρά αιμοσφαίρια για να μεταφερθεί μέσα στα αγγεία του σώματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κεντρικό μας νευρικό σύστημα (Κ.Ν.Σ.) αποτελείται από δύο όργανα που παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες, αλλά και αρκετές διαφορές στην κατασκευή τους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα όργανα αυτά; Πού εντοπίζεται η φαιά και πού η λευκή ουσία στο όργανο από το οποίο εκφύονται τα νωτιαία νεύρα; Από τι αποτελείται η ουσία αυτή; (6μ)

β) Πώς ονομάζεται το υγρό που υπάρχει στο εσωτερικό των οργάνων αυτών, αλλά και γύρω τους; Ποια η σημασία του; (6μ)

II. Τα έμμορφα συστατικά του αίματός μας παράγονται από τον ερυθρό μυελό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη κυττάρων αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματός μας; (3μ)

β) Σε ποιο είδος ιστού ανήκει ο μυελός των οστών; Πού βρίσκεται; (3μ)

γ) Ποια είδη εμμόρφων συστατικών του αίματος παράγει ο ερυθρός μυελός προς το τέλος της εμβρυϊκής ζωής; Ποια πρόσθετα είδη εμμόρφων συστατικών παράγει μετά τη γέννηση; (3μ)

δ) Γιατί στη διάφυση ενός ανθρώπου 20 ετών έχει σταματήσει η παραγωγή εμμόρφων συστατικών του αίματός μας; Να αναφέρετε 2 οστά που στην ηλικία αυτή συνεχίζουν να παράγουν έμμορφα συστατικά. (4μ)

I. α) Είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός. Το όργανο από το οποίο εκφύονται νωτιαία νεύρα είναι ο νωτιαίος μυελός και εκεί η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, η οποία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, ενώ η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, από μακριούς νευράξονες.

β) Ονομάζεται εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Ο ρόλος του εγκεφαλονωτιαίου υγρού είναι:

- να μειώνει τους κραδασμούς
- να συμβάλλει στη στήριξη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού
- να συμβάλλει στη θρέψη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.

II. α) Τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια.

β) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού και βρίσκεται:

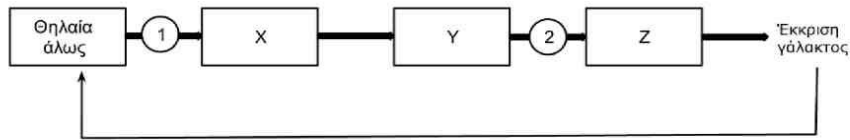
- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
- στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.

γ) Ο ερυθρός μυελός των οστών είναι αιμοποιητικό όργανο. Αρχίζει να παράγει ερυθροκύτταρα προς το τέλος της εμβρυϊκής ζωής. Μετά τη γέννηση, εκτός από ερυθροκύτταρα παράγει αιμοπετάλια και λευκοκύτταρα.

δ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού, αλλά από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό. Αντίθετα, στις μυελοκυψέλες π.χ. των σπονδύλων και του στέρνου, ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα καλό παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ του νευρικού συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων αποτελεί ο θηλασμός. Κατά τη λειτουργία αυτή παρατηρείται μια διαδοχή γεγονότων που αρχίζει όταν η θηλαία άλω της γυναίκας η οποία έχει γεννήσει, ερεθίζεται από το μωρό που θηλάζει.



Συμβουλευόμενοι το παραπάνω διάγραμμα το οποίο αποδίδει τη διαδοχή των γεγονότων που συμβαίνουν κατά το θηλασμό να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζονται οι υποδοχείς που βρίσκονται στη θηλαία άλω και ερεθίζονται με το θηλασμό; Τι είδους μηνύματα ❶ μεταφέρουν στο τμήμα του εγκεφάλου X; Ποια είναι η ονομασία του τμήματος αυτού;
 - II. Το X διεγείρει τον αδένι Y που παράγει την ορμόνη ❷. Πώς ονομάζεται ο αδένι Y, πώς η ορμόνη που παράγει; Πώς ονομάζεται ο αδένι Z που δραστηριοποιείται όταν φθάσει σε αυτόν η ορμόνη ❷; Γιατί όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται; (12+13μ)
- I. Όταν το μωρό θηλάζει, οι υποδοχείς που ερεθίζονται στη θηλαία άλω είναι νευρικές απολήξεις και στέλνουν νευρικά μηνύματα (1) στον υποθάλαμο (X).
- II. Ο υποθάλαμος (X) διεγείρει την υπόφυση (Y) για παραγωγή της ωκυτοκίνης (2). Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς (Z) και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Η καρδιά μας, η μυώδης αντλία που πάλλεται συνεχώς σε όλη τη διάρκεια της ζωής μας, είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγονωμένου αίματος από τους πνεύμονες στους ιστούς και, αντίστροφα, για τη μεταφορά του πλούσιου σε διοξείδιο του άνθρακα αίματος από τους ιστούς στους πνεύμονες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιους από τους χώρους της καρδιάς μας εισέρχεται το αίμα σε αυτήν, από ποιους εξέρχεται; (4μ)

β) Πώς ονομάζονται οι αρτηρίες στις οποίες διοχετεύεται το αίμα από την καρδιά μας; (4μ)

γ) Σε ποιους από τους χώρους της καρδιάς μας κυκλοφορεί οξυγονωμένο αίμα και σε ποιους κυκλοφορεί αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα; (4μ)

ΙΙ. Ο οφθαλμός μας είναι το αισθητήριο όργανο που είναι υπεύθυνο για την αίσθηση της όρασης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το νεύρο μέσω του οποίου οδηγούνται οι νευρικές ώσεις από τον κάθε οφθαλμό μας στο κέντρο της όρασης; Πώς ονομάζεται το άνοιγμα του αμφιβληστροειδούς μας χιτώνα από το οποίο εξέρχεται το νεύρο αυτό; (4μ)

β) Σε ποιο χιτώνα του ματιού μας βρίσκονται τα ραβδία και τα κωνία; Τι περιέχουν τα ραβδία και τα κωνία; Πώς ονομάζεται η περιοχή του χιτώνα στην οποία εντοπίζονται, κυρίως, τα κωνία; (6μ)

γ) Μέσω ποιων υγρών των οφθαλμών μας διέρχεται το φως που φτάνει στο μάτι μας, ώστε να καταλήξει στον αμφιβληστροειδή χιτώνα; Ποιο από τα υγρά αυτά βρίσκεται πίσω από το φακό; (3μ)

Ι. α) Εισέρχεται από το δεξιό κόλπο και τον αριστερό κόλπο, εξέρχεται από τη δεξιά κοιλία και την αριστερή κοιλία

β) Από τη δεξιά κοιλία διοχετεύεται προς την πνευμονική αρτηρία ενώ από την αριστερή κοιλία διοχετεύεται προς την αορτή.

γ) Ο δεξιός κόλπος και η δεξιά κοιλία είναι χώροι πλούσιοι σε διοξείδιο του άνθρακα, ενώ ο αριστερός κόλπος και η αριστερή κοιλία χώροι πλούσιοι σε οξυγόνο.

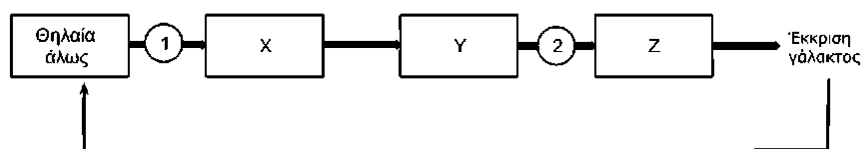
ΙΙ. α) Ονομάζεται οπτικό νεύρο και εξέρχεται από την οπτική θηλή.

β) Βρίσκονται στον αμφιβληστροειδή και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Η περιοχή στην οποία εντοπίζονται κυρίως τα κωνία ονομάζεται ωχρή κηλίδα.

γ) Από το υδατοειδές υγρό και το υαλώδες σώμα, το οποίο βρίσκεται πίσω από τον φακό.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα καλό παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ του νευρικού συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων αποτελεί ο θηλασμός. Κατά τη λειτουργία αυτή παρατηρείται μια διαδοχή γεγονότων που αρχίζει όταν η θηλαία άλω της γυναίκας η οποία έχει γεννήσει, ερεθίζεται από το μωρό που θηλάζει.



Συμβουλευόμενοι το παραπάνω διάγραμμα το οποίο αποδίδει τη διαδοχή των γεγονότων που συμβαίνουν κατά το θηλασμό να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζονται οι υποδοχείς που βρίσκονται στη θηλαία άλω και ερεθίζονται με το θηλασμό; Τι είδους μηνύματα ❶ μεταφέρουν στο τμήμα του εγκεφάλου X; Ποια είναι η ονομασία του τμήματος αυτού;
- II. Το X διεγείρει τον αδένι Y που παράγει την ορμόνη ❷. Πώς ονομάζεται ο αδένι Y, πώς η ορμόνη που παράγει; Πώς ονομάζεται ο αδένι Z που δραστηριοποιείται όταν φθάσει σε αυτόν η ορμόνη ❷. Γιατί όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται; (12+13μ)

I. Όταν το μωρό θηλάζει, οι υποδοχείς που ερεθίζονται στη θηλαία άλω είναι νευρικές απολήξεις και στέλνουν νευρικά μηνύματα (1) στον υποθάλαμο (X).
II. Ο υποθάλαμος (X) διεγείρει την υπόφυση (Y) για παραγωγή της ωκυτοκίνης (2). Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς (Z) και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Σε ένα μεγάλο βαθμό, ο βιολογικός ρόλος των ερυθρών αιμοσφαιρίων οφείλεται στο χαρακτηριστικό σχήμα τους και στο είδος της πρωτεΐνης που κυριαρχεί στο κυτταρόπλασμά τους. Παράλληλα στην επιφάνειά τους, τα αντιγόνα καθορίζουν την ομάδα αίματος στην οποία ανήκουμε και συνεπώς την συμβατότητα κατά τις μεταγγίσεις αίματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι το φυσιολογικό σχήμα των ώριμων ερυθρών αιμοσφαιρίων; Σε ποια κληρονομική πάθηση το σχήμα αυτό μεταβάλλεται ώστε να γίνει δρεπανοειδές; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται η πρωτεΐνη που βρίσκεται στο εσωτερικό τους; Ποια αέρια μπορούν να συνδέονται με αυτήν; Να αναφέρετε μια αιτία για την οποία τα επίπεδα της πρωτεΐνης αυτής, μπορεί να είναι μειωμένα. (4μ)

γ) Ποια αντιγόνα σύμφωνα με το σύστημα AB0 υπάρχουν στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων και ποια αντισώματα στο πλάσμα του αίματος:

- ενός ατόμου που ανήκει στην Α ομάδα αίματος και
- ενός ατόμου που ανήκει στην AB ομάδα αίματος; (6μ)

ΙΙ. Οι νευρώνες αποτελούν την κυριότερη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού μας συστήματος.

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αποφυάδων που έχει ένας νευρώνας; Σε ποιο τμήμα του υπάρχει πυρήνας; Σε ποιο τμήμα του υπάρχουν τα οργανίδια του; (4μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι νευρώνες; Ποια από τις κατηγορίες αυτές βρίσκεται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό; (4μ)

γ) Ποια από τις κατηγορίες των νευρώνων μεταφέρει μηνύματα στα εκτελεστικά όργανα; Πώς απαντούν τα εκτελεστικά όργανα όταν πάρουν τα μηνύματα αυτά; (5μ)

Ι. α) Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκυκλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους γίνεται δρεπανοειδές στη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

β) Η πρωτεΐνη ονομάζεται αιμοσφαιρίνη. Μπορεί να συνδέονται με αυτήν το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα. Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου.

γ) Στο άτομο ομάδας Α, στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων υπάρχουν τα αντιγόνα Α, ενώ στο πλάσμα τα αντισώματα αντι-Β.

Στο άτομο ομάδας ΑΒ, στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων υπάρχουν τα αντιγόνα Α και Β, ενώ στο πλάσμα δεν υπάρχουν αντισώματα.

ΙΙ. α) Κάθε νευρώνας αποτελείται από:

- το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και
- από τις αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη.

β) Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν:

- σε αισθητικούς,

- κινητικούς και
- ενδιάμεσους ή συνδετικούς.

Οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό.

γ) Οι κινητικοί νευρώνες μεταφέρουν τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα, τα οποία απαντούν είτε με σύσπαση (μύες) είτε με έκκριση ουσιών (αδένες).

ΘΕΜΑ Δ:

Αφού διαβάσετε προσεκτικά το κείμενο που ακολουθεί και που προέρχεται από το σχολικό σας βιβλίο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

«Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.»

- I. Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργούν ως υποδοχείς που μεταβιβάζουν μηνύματα στο Νευρικό Σύστημα; Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργεί ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα;
- II. Μια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο παράγει και αυτή μηνύματα που όμως είναι διαφορετικής φύσεως από τα μηνύματα που παράγει και μεταβιβάζει το Νευρικό Σύστημα. Πώς ονομάζεται η δομή που τα παράγει, πώς η δομή που τα προσλαμβάνει; Ποια από τις δύο ρυθμίσεις γίνεται γρηγορότερα; Αυτή που αναφέρεται στο I. ερώτημα ή αυτή που αναφέρεται στο II. ερώτημα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Ως υποδοχείς που μεταβιβάζουν μηνύματα στο Νευρικό Σύστημα λειτουργούν οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω. Ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα λειτουργεί ο υποθάλαμος.

II. Το μήνυμα στην περίπτωση αυτή είναι η ορμόνη ωκυτοκίνη. Αυτή παράγεται από την υπόφυση και προσλαμβάνεται από τους μαστούς. Η ρύθμιση που αναφέρεται στο I. ερώτημα γίνεται μέσω των νευρικών ώσεων που μεταφέρονται απευθείας μέσω των νευρικών κυττάρων στον εγκέφαλο, ενώ στο II. ερώτημα γίνεται μέσω της πεπτιδικής ορμόνης ωκυτοκίνης. Αυτή πρέπει να περάσει στο αίμα και από εκεί να φτάσει στα κύτταρα-στόχους. Εκεί δεν εισέρχεται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένεται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Σαφώς φαίνεται ότι η δεύτερη περίπτωση είναι πιο χρονοβόρα.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Το δέρμα μας, που χαρακτηρίζεται ως το μεγαλύτερο αισθητήριο όργανο του σώματός μας, μάς βοηθά να αντιλαμβανόμαστε ένα πλήθος διαφορετικών ερεθισμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη υποδοχέων υπάρχουν σε αυτό; (4μ)

β) Σε ποια από τις δύο κύριες κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι αισθήσεις, ανήκουν οι αισθήσεις που οφείλονται στο δέρμα; Σε ποια περιοχή του εγκεφάλου ερμηνεύονται οι νευρικές ώσεις στις οποίες οφείλονται οι αισθήσεις αυτές; (4μ)

γ) Ποιες περιοχές του δέρματος έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα οι υποδοχείς που μας βοηθούν να αντιλαμβανόμαστε την υφή των αντικειμένων. Να παραθέσετε μερικά παραδείγματα τέτοιων περιοχών. (4μ)

ΙΙ. Με την πήξη του αίματος ο οργανισμός μας αντιμετωπίζει μικρούς τραυματισμούς, ώστε να μην οδηγούν σε ανεπιθύμητες συνέπειες για την υγεία του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο όφελος εξασφαλίζει ο οργανισμός μας από την πήξη του αίματος στις περιπτώσεις μικρών τραυματισμών; (3μ)

β) Τι είναι το ινώδες, πώς σχηματίζεται, και πώς συμβάλλει σε ένα από τα οφέλη που συμπεριλάβατε στην απάντηση του α. ερωτήματος; (6μ)

γ) Ποια κληρονομική πάθηση σχετίζεται με προβλήματα στην πήξη του αίματος μας; Ποιο πρόβλημα παρουσιάζεται στα άτομα με αυτή την πάθηση; (4μ)

Ι. α) Στο δέρμα υπάρχουν υποδοχείς της αφής, της πίεσης, του πόνου και της θερμοκρασίας (του θερμού και του ψυχρού).

β) Στις σωματικές αισθήσεις. Στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων).

γ) Οι υποδοχείς που σχετίζονται με την υφή των αντικειμένων και βρίσκονται στο δέρμα εμφανίζονται με μεγαλύτερη πυκνότητα στις άτριχες περιοχές του, όπως είναι τα χείλη, τα ακροδάκτυλα, οι παλάμες, οι πατούσες.

ΙΙ. α) Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, την εισβολή των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

β) Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον

γ) Ορισμένοι άνθρωποι γεννιούνται χωρίς να διαθέτουν κάποιον από τους παράγοντες πήξης του αίματος, με αποτέλεσμα η διαδικασία της πήξης να καθυστερεί σημαντικά,

γεγονός που έχει ως συνέπεια τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού. Η ασθένεια αυτή ονομάζεται αιμορροφιλία ή αιμοφιλία και είναι κληρονομική.

ΘΕΜΑ Δ:

Αφού διαβάσετε προσεκτικά το κείμενο που ακολουθεί και που προέρχεται από το σχολικό σας βιβλίο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

«Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.»

- I. Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργούν ως υποδοχείς που μεταβιβάζουν μηνύματα στο Νευρικό Σύστημα; Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργεί ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα;
- II. Μια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο παράγει και αυτή μηνύματα που όμως είναι διαφορετικής φύσεως από τα μηνύματα που παράγει και μεταβιβάζει το Νευρικό Σύστημα. Πώς ονομάζεται η δομή που τα παράγει, πώς η δομή που τα προσλαμβάνει; Ποια από τις δύο ρυθμίσεις γίνεται γρηγορότερα; Αυτή που αναφέρεται στο I. ερώτημα ή αυτή που αναφέρεται στο II. ερώτημα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Ως υποδοχείς που μεταβιβάζουν μηνύματα στο Νευρικό Σύστημα λειτουργούν οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω. Ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα λειτουργεί ο υποθάλαμος.

II. Το μήνυμα στην περίπτωση αυτή είναι η ορμόνη ωκυτοκίνη. Αυτή παράγεται από την υπόφυση και προσλαμβάνεται από τους μαστούς. Η ρύθμιση που αναφέρεται στο I. ερώτημα γίνεται μέσω των νευρικών ώσεων που μεταφέρονται απευθείας μέσω των νευρικών κυττάρων στον εγκέφαλο, ενώ στο II. ερώτημα γίνεται μέσω της πεπτιδικής ορμόνης ωκυτοκίνης. Αυτή πρέπει να περάσει στο αίμα και από εκεί να φτάσει στα κύτταρα-στόχους. Εκεί δεν εισέρχεται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένεται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Σαφώς φαίνεται ότι η δεύτερη περίπτωση είναι πιο χρονοβόρα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένα από τα τρία είδη οργάνων που αποτελούν το Νευρικό Σύστημα μας, είναι τα νεύρα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελούνται τα νεύρα μας; Πώς ονομάζονται τα νεύρα που εκφύονται από τον εγκέφαλο, πώς ονομάζονται τα νεύρα που εκφύονται από το νωτιαίο μυελό; (6μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα νεύρα μας αναφορικά με τη λειτουργία που επιτελούν; Από ποιο είδος αποφυάδων αποτελούνται τα νεύρα κάθε μιας κατηγορίας; (6μ)

II. Τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων, ενώ η ινσουλίνη αποτελεί πρωτεΐνη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)

β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από κάθε είδος αδένά του αναπαραγωγικού συστήματος; (2μ)

γ) Σε ποια κατηγορία ορμονών ανήκει η ινσουλίνη με βάση τον τρόπο δράσης της; (2μ)

δ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα, γενικώς, δρουν πιο αργά από ότι η ινσουλίνη. (6μ)

I. α) Τα νεύρα αποτελούνται από:

- πολλές αποφυάδες των νευρώνων π.χ. μακριών δενδριτών ή/και νευραξόνων, οι οποίες φτιάχνουν δεσμίδες που συγκρατούνται με τη βοήθεια συνδετικού ιστού.
- νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν τις παραπάνω αποφυάδες, και έχουν λευκή, γυαλιστερή όψη.

Από τον εγκέφαλο εκφύονται 12 ζεύγη εγκεφαλικών νεύρων, ενώ από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων.

β) Τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται

- σε αισθητικά τα οποία αποτελούνται από αποφυάδες αισθητικών νευρώνων,
- σε κινητικά τα οποία αποτελούνται από νευράξονες κινητικών νευρώνων και
- σε μεικτά τα οποία περιέχουν αποφυάδες αισθητικών και κινητικών νευρώνων.

II. α) Τα οιστρογόνα στις γυναίκες εκκρίνονται από τις ωοθήκες, ενώ η τεστοστερόνη στους άντρες από τους όρχεις. Τέλος η ινσουλίνη εκκρίνεται από ειδικά κύτταρα του παγκρέατος.

β) Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες.

Οι ωοθήκες είναι επίσης μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες [κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη].

γ) Ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες.

δ) Οι πεπτιδικές ορμόνες (όπως η ινσουλίνη) δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Οι στεροειδείς ορμόνες (όπως τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη) εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Η θρομβοκυτταροπενία είναι μια διαταραχή στην οποία ο αριθμός των αιμοπεταλίων μειώνεται κάτω από τα 50.000 ανά mm^3 αίματος. Η διαταραχή αυτή μπορεί να οφείλεται σε διάφορα αίτια, ενώ μπορεί να έχει διάφορες συνέπειες για την υγεία μας, από σχετικά ήπιες μέχρι και ιδιαίτερα σοβαρές.

- I. Ποια είναι η διάρκεια ζωής των αιμοπεταλίων; Πώς ο οργανισμός μας, φυσιολογικά, εξασφαλίζει τον «σωστό» αριθμό αιμοπεταλίων στο αίμα του, παρά την περιορισμένη διάρκεια ζωής τους; Με βάση την απάντηση που δώσατε στο προηγούμενο ερώτημα, εξηγήστε το λόγο για τον οποίο οι ενήλικες υγιείς άνθρωποι, δεν πρέπει να διστάζουν να γίνουν δότες αιμοπεταλίων, φοβούμενοι πιθανές συνέπειες για την υγεία τους.
- II. Εξηγήστε αναλυτικά πώς γίνεται η πήξη του αίματος και πώς μπορεί να επηρεαστεί σε έναν άνθρωπο που πάσχει από θρομβοκυτταροπενία; (12+13μ)

I. Τα αιμοπετάλια ζουν 5-9 ημέρες. Παρά την περιορισμένη διάρκεια ζωής τους, ο αριθμός τους κυμαίνεται από 250.000 έως 400.000 ανά mm^3 αίματος αφού παράγονται διαρκώς στον ερυθρό μυελό των οστών. Συνεπώς η όποια απώλεια αιμοπεταλίων στην περίπτωση που κάποιος θέλει να γίνει δότης θα αναπληρωθεί άμεσα από τον οργανισμό.

II. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον. Προφανώς η θρομβοκυτταροπενία, αφού οδηγεί σε έλλειψη αιμοπεταλίων, μπορεί να επηρεάσει την όλη διαδικασία.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι κινήσεις του σώματός μας επιτυγχάνονται γιατί συνεργάζονται δύο κυρίως συστήματα για την εκτέλεσή τους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι κύριοι ιστοί που συμμετέχουν στην κατασκευή των οργάνων των συστημάτων αυτών; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα αυτών των ιστών (4μ)

β) Τι είναι οι αρθρώσεις; Όλα τα είδη αρθρώσεων επιτρέπουν μεγάλη κινητικότητα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (6μ)

γ) Ένα τμήμα που αποτελεί τις αρθρώσεις οι οποίες επιτρέπουν μεγάλη κινητικότητα, καθορίζει την κατεύθυνση της κίνησης. Ποιο είναι το τμήμα αυτό; Από τι είδος ιστού αποτελείται; (2μ)

II. Οι νευρώνες αποτελούν την κυριότερη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού μας συστήματος.

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αποφυάδων που έχει ένας νευρώνας; Σε ποιο τμήμα του υπάρχει πυρήνας; Σε ποιο τμήμα του υπάρχουν τα οργανίδια του; (4μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι νευρώνες; Ποια από τις κατηγορίες αυτές βρίσκεται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό; (4μ)

γ) Ποια από τις κατηγορίες των νευρώνων μεταφέρει μηνύματα στα εκτελεστικά όργανα; Πώς απαντούν τα εκτελεστικά όργανα όταν πάρουν τα μηνύματα αυτά; (5μ)

I. α) Τα δύο συστήματα χάρη στα οποία πραγματοποιούνται οι κινήσεις του σώματός μας είναι το ερειστικό σύστημα, που περιλαμβάνει τα οστά και το μυϊκό σύστημα, που περιλαμβάνει το σύνολο των μυών. Επομένως, οι αντίστοιχοι ιστοί είναι ο οστίτης ιστός που αποτελείται από οστεοκύτταρα και ο μυϊκός ιστός που αποτελείται από τις μυϊκές ίνες.

β) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού. Ανάλογα με το είδος αυτού του ιστού και τον τρόπο συμμετοχής του, καθορίζεται η κινητικότητα των οστών που συνδέονται.

Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα.

Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απαγωγή και στροφή.

γ) Είναι οι σύνδεσμοι που αποτελούν ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

II. α) Κάθε νευρώνας αποτελείται από:

- το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και
- από τις αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη.

β) Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν:

- σε αισθητικούς,

- κινητικούς και
- ενδιάμεσους ή συνδετικούς.

Οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό.

γ) Οι κινητικοί νευρώνες μεταφέρουν τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα, τα οποία απαντούν είτε με σύσπαση (μύες) είτε με έκκριση ουσιών (αδένες).

ΘΕΜΑ Δ:

Η θρομβοκυτταροπενία είναι μια διαταραχή στην οποία ο αριθμός των αιμοπεταλίων μειώνεται κάτω από τα 50.000 ανά mm^3 αίματος. Η διαταραχή αυτή μπορεί να οφείλεται σε διάφορα αίτια, ενώ μπορεί να έχει διάφορες συνέπειες για την υγεία μας, από σχετικά ήπιες μέχρι και ιδιαίτερας σοβαρές.

- Ποια είναι η διάρκεια ζωής των αιμοπεταλίων; Πώς ο οργανισμός μας, φυσιολογικά, εξασφαλίζει τον «σωστό» αριθμό αιμοπεταλίων στο αίμα του, παρά την περιορισμένη διάρκεια ζωής τους; Με βάση την απάντηση που δώσατε στο προηγούμενο ερώτημα, εξηγήστε το λόγο για τον οποίο οι ενήλικες υγιείς άνθρωποι, δεν πρέπει να διστάζουν να γίνουν δότες αιμοπεταλίων, φοβούμενοι πιθανές συνέπειες για την υγεία τους.

- Εξηγήστε αναλυτικά πώς γίνεται η πήξη του αίματος και πώς μπορεί να επηρεαστεί σε έναν άνθρωπο που πάσχει από θρομβοκυτταροπενία; (12+13μ)

I. Τα αιμοπετάλια ζουν 5-9 ημέρες. Παρά την περιορισμένη διάρκεια ζωής τους, ο αριθμός τους κυμαίνεται από 250.000 έως 400.000 ανά mm^3 αίματος αφού παράγονται διαρκώς στον ερυθρό μυελό των οστών. Συνεπώς η όποια απώλεια αιμοπεταλίων στην περίπτωση που κάποιος θέλει να γίνει δότης θα αναπληρωθεί άμεσα από τον οργανισμό.

II. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας τομετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη K και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον. Προφανώς η θρομβοκυτταροπενία, αφού οδηγεί σε έλλειψη αιμοπεταλίων, μπορεί να επηρεάσει την όλη διαδικασία.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αίμα αποτελείται από το πλάσμα και τα έμμορφα συστατικά του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο τμήμα του σώματός μας παράγονται τα έμμορφα συστατικά του αίματος; (2μ)
- β) Σε ποιο από τα τμήματα του αίματος υπάρχουν συγκολλητίνες, σε ποιο από τα έμμορφα συστατικά του υπάρχουν συγκολλητινογόνα; (2μ)
- γ) Ποιο από τα έμμορφα συστατικά του είναι απαραίτητο για την παραγωγή της θρομβίνης; Ποια είναι η μορφή με την οποία γίνονται αντιληπτά στο μικροσκόπιο αυτά τα έμμορφα συστατικά; (4μ)
- δ) Τι είναι η οξυαιμοσφαιρίνη; Σε ποιο από τα έμμορφα συστατικά του αίματος συναντάται; (4μ)

II. Το ερειστικό και το μυϊκό μας σύστημα συνεργάζονται μεταξύ τους για την πραγματοποίηση των κινήσεων των οστών μας στις αρθρώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο τύπο άρθρωσης κατατάσσεται η άρθρωση του γόνατος; Ποια είδη κινήσεων επιτρέπουν, γενικά, αυτού του τύπου οι αρθρώσεις; (6μ)
- β) Σε ποια μέρη μιας διάρθρωσης συναντάται χόνδρος; Σε ποια από τα μέρη μιας διάρθρωσης συναντάται συνδετικός ιστός; (5μ)
- γ) Σε ποιο μέρος της διάρθρωσης υπάρχει αρθρικό υγρό; Ποια η σημασία του; (2μ)

- I. α) Σε ένα ενήλικο άτομο στον ερυθρό μυελό των οστών.
- β) Συγκολλητίνες υπάρχουν στο πλάσμα του αίματος, ενώ τα συγκολλητινογόνα στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων.
- γ) Για το σχηματισμό της θρομβίνης απαραίτητα είναι τα αιμοπετάλια. Έχουν σχήμα ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα.
- δ) Όταν τα ερυθροκύτταρα φτάσουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν οξυγόνο. Το άτομο σιδήρου που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη.
- II. α) Ανήκει στην κατηγορία των διαρθρώσεων. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απαγωγή και στροφή.
- β) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο.
- Ο αρθρικός θύλακος, αποτελείται από συνδετικό ιστό και περιβάλλει τα οστά κοντά στις αρθρικές επιφάνειες.
- Οι σύνδεσμοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

Οι επιχείλιοι χόνδροι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της.

Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

γ) Στην αρθρική κοιλότητα, που είναι ο κλειστός χώρος που βρίσκεται ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες και στον αρθρικό θύλακο. Περιέχει αρθρικό υγρό, το οποίο διευκολύνει την ολίσθηση των αρθρικών επιφανειών.

ΘΕΜΑ Δ:

Κατά κανόνα, οι αδένες που δεν έχουν εκφορητικό πόρο εφοδιάζονται από πολυάριθμα τριχοειδή αγγεία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποια κατηγορία αδένων κατατάσσονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο επιλέξατε να τους κατατάξετε στην κατηγορία αυτή; Πώς ονομάζεται το προϊόν τους; Να παραθέσετε δύο σχετικά παραδείγματα τέτοιων αδένων.
- II. Ποια ανάγκη για τη λειτουργία αυτών των αδένων εξυπηρετεί η ύπαρξη πολυάριθμων αιμοφόρων αγγείων στους αδένες αυτούς; Ποια ανάγκη για τη λειτουργία του οργανισμού μας εξυπηρετεί η ύπαρξη πολυάριθμων αιμοφόρων αγγείων στους αδένες αυτούς; (12+13μ)

I. Ανήκουν στους ενδοκρινείς αδένες, αφού οι εξωκρινείς εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες). Το προϊόν των ενδοκρινών αδένων είναι οι ορμόνες. Παραδείγματα ενδοκρινών αδένων είναι ο υποθάλαμος και η υπόφυση.

II. Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους. Με βάση τα παραπάνω φαίνεται η ανάγκη ύπαρξης πολυάριθμων αγγείων στους αδένες αυτούς, τόσο για τη λειτουργία τους όσο και για τη λειτουργία του οργανισμού γενικότερα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι αδένες μας από την άποψη του αριθμού των κυττάρων που τους αποτελούν διακρίνονται στους μονοκύτταρους και στους πολυκύτταρους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιο είδος ιστού αποτελούνται οι αδένες; Τι χαρακτηρίζει τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα κύτταρα του ιστού αυτού; (4μ)

β) Να αναφέρετε ένα παράδειγμα αδένος μονοκύτταρου και ένα παράδειγμα πολυκύτταρου αδένος, καθώς, καθώς και το συγκεκριμένο προϊόν που παράγει ο καθένας. (6μ)

γ) Τι είναι ο εκφορητικός πόρος των αδένων; (2μ)

II. Το πλάσμα αποτελεί τη μεσοκυττάρια ουσία του αίματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α. Πώς από το πλάσμα του αίματός μας μπορεί να προκύψει ο ορρός του αίματός μας; (3μ)

β. Τι είναι και που παράγονται οι σφαιρίνες; Να αναφέρετε τους κύριους ρόλους τους. (5μ)

γ. Από τι αποτελείται το «συμπλήρωμα» και ποιος ο βιολογικός ρόλος του; (5μ)

I. α) Από επιθηλιακό ιστό που αποτελείται από κύτταρα στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους,

β) Ένας αδένος μπορεί να αποτελείται από πολλά κύτταρα (όπως οι σιελογόνοι που παράγουν το σάλιο) ή από ένα μόνο κύτταρο (όπως τα βλεννογόνο κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα που παράγουν βλέννα).

γ) Είναι η δομή μέσω της οποίας οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

II. α) Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.

β) Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

γ) Το συμπλήρωμα είναι στην πραγματικότητα μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας συμμαθητής σας καθώς πλησίαζε στη στάση, είδε το λεωφορείο που θα έπαιρνε για να επιστρέψει σπίτι του να έρχεται. Άρχισε λοιπόν να τρέχει για να το προλάβει. Ατυχώς όμως ο οδηγός του λεωφορείου δεν τον αντιλήφθηκε και έτσι ο συμμαθητής σας, απέμεινε μόνος στην στάση, λαχανιασμένος και με ένα έντονο χτυποκάρδι, που γρήγορα όμως εξαφανίστηκε, ώστε ο συμμαθητής σας να αποκτήσει τον κανονικό ρυθμό αναπνοής και παλμών της καρδιάς του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιο τμήμα του εγκεφάλου επηρέασε τον ρυθμό με τον οποίο ανέπνεε ο συμμαθητής σας σε όλη τη διάρκεια του περιστατικού; Ποιο από τα τμήματα του Α.Ν.Σ. «ανέλαβε δράση», για να τροποποιήσει τον ρυθμό της αναπνοής του, όταν ο συμμαθητής σας έτρεξε για να προλάβει το λεωφορείο, και ποιο όταν ο συμμαθητής σας ηρεμούσε στην στάση;
 - II. Ποια ανάγκη επέβαλλε την αύξηση του ρυθμού λειτουργίας της καρδιάς του, όταν έτρεξε; Ποιο τμήμα του εγκεφάλου επηρέασε τον ρυθμό με τον οποίο χτυπούσε η καρδιά του συμμαθητής σας σε όλη τη διάρκεια του περιστατικού; Ποιο από τα τμήματα του Α.Ν.Σ. «ανέλαβε δράση», για να τροποποιήσει τον ρυθμό των παλμών της καρδιάς του, όταν έτρεξε και ποιο, όταν ο συμμαθητής σας ηρεμούσε στη στάση;
- (12+13μ)

- I. Η αναπνοή του μαθητή επηρεάστηκε από τον προμήκη. Η δράση του συμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού της αναπνοής, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.
- II. Η ανάγκη για την αύξηση του ρυθμού της λειτουργίας της καρδιάς ήταν η όσο δυνατόν καλύτερη αιμάτωση των μυών του παιδιού προκειμένου να ανταποκριθούν στο τρέξιμο. Το τμήμα του εγκεφάλου που επηρέασε το ρυθμό της λειτουργίας της καρδιάς ήταν και πάλι ο προμήκης. Η δράση του συμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα λευκοκύτταρα διακρίνονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, τα κοκκιώδη και στα μη κοκκιώδη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι χαρακτηρίζει τα κύτταρα που ανήκουν στην ομάδα των κοκκιωδών λευκοκυττάρων; Σε ποιες επιμέρους κατηγορίες διακρίνονται τα κοκκιώδη; (4μ)

β) Ποια από τα κοκκιώδη λευκοκύτταρα μπορούν να περνούν το τοίχωμα των τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων για να φθάσουν στο σημείο της μόλυνσης; Τι ακριβώς κάνουν όταν φθάσουν εκεί; (6μ)

γ) Σε ποιες περιπτώσεις, φυσιολογικά, αυξάνεται ο αριθμός των λευκοκυττάρων; (2μ)

II. Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί το ένα από τα δύο όργανα του Κ.Ν.Σ. μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το τμήμα της σπονδυλικής στήλης, εντός του οποίου προφυλάσσεται; Πώς ονομάζονται οι μεμβράνες που τον περιβάλλουν; (2μ)

β) Πού βρίσκεται η φαιά και πού η λευκή ουσία του νωτιαίου μυελού; Από τι αποτελείται η κάθε μια; (8μ)

γ) Πώς ονομάζονται τα νεύρα που εκφύονται από αυτόν; Ποιος είναι ο αριθμός τους; Σε ποια κατηγορία νεύρων ανήκουν, από την άποψη της λειτουργίας που επιτελούν; (3μ)

I. α) Τα κοκκιώδη περιέχουν κοκκία στο κυτταρόπλασμα τους και περιλαμβάνουν τα βασεόφιλα, ηωσινόφιλα και ουδετερόφιλα ή πολυμορφοπύρηνα.

β) Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, με την ικανότητα που έχουν να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση), κατευθύνονται στο σημείο όπου υπάρχει μόλυνση. Εκεί απομονώνουν το μολυσματικό παράγοντα, τον καταστρέφουν και στη συνέχεια εξουδετερώνουν τις τοξικές ουσίες που πιθανόν αυτός έχει απελευθερώσει.

γ) Σε περιπτώσεις μολύνσεων ο αριθμός των λευκοκυττάρων αυξάνεται σημαντικά.

II. α) Βρίσκεται μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα, ενώ οι μεμβράνες που τον περιβάλλουν ονομάζονται μήνιγγες.

β) Η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, η οποία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, και σε διατομή έχει σχήμα πεταλούδας με ανοικτά φτερά.

Η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, αποτελείται από μακριούς νευράξονες (αυτοί είναι που συνδέουν τον εγκέφαλο, μέσω των νωτιαίων νεύρων, με τα διάφορα τμήματα του σώματος).

γ) Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων. Όλα τα νωτιαία νεύρα είναι μεικτά

ΘΕΜΑ Δ:

Μια γυναίκα ηλικίας 45 ετών, καπνίστρια με ήπια αναιμία (σιδηροπενία) διαπιστώνει ότι, σε αυτήν την σχετικά μεγάλη ηλικία, είναι έγκυος για πρώτη φορά και επισκέπτεται τον γυναικολόγο της. Εκείνος αφού την εξέτασε την παρέπεμψε σε έναν γενετιστή, προκειμένου να της δώσει γενετική συμβουλή, της συνταγογράφησε ένα συμπλήρωμα σιδήρου, και της συνέστησε να υιοθετήσει, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, έναν συγκεκριμένο τρόπο ζωής.

- I. Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο ο γιατρός συνταγογράφησε στην έγκυο το συμπλήρωμα σιδήρου και το λόγο για τον οποίο της συνέστησε να ζητήσει γενετική συμβουλή;
- II. Τι θα έπρεπε να προσέξει η γυναίκα στη διατροφή της, ώστε να γεννήσει ένα υγιές έμβρυο και να παραμείνει η ίδια υγιής; Αν η γυναίκα δεν διακόψει το κάπνισμα, ποιες μπορεί να είναι οι επιπτώσεις στην υγεία του εμβρύου; (12+13μ)

I. Όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Στην άμεση αναπλήρωση της έλλειψης σιδήρου στοχεύει το συμπλήρωμα που συνταγογράφησε ο γιατρός.

Η γενετική συμβουλή χρειάζεται λόγω της μεγάλης ηλικίας της γυναίκας. Σ' αυτή την περίπτωση οι πιθανότητες να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Down είναι αυξημένες.

II. Εάν συμπεριληφθούν στο διαιτολόγιο του ορισμένες τροφές πλούσιες σε σίδηρο όπως συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, μπορούν να θεραπεύσουν το είδος αυτό της αναιμίας. Η ισορροπημένη διατροφή είναι πολύ σημαντική για την έγκυο και το έμβρυο. Οι θρεπτικές ουσίες της τροφής συμβάλλουν αφενός στην ανάπτυξη του εμβρύου και αφετέρου βοηθούν τη μητέρα να παραμείνει υγιής.

Η έγκυος πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα, γιατί ο καπνός που εισπνέει περιέχει CO και άλλες ουσίες επιβλαβείς για το έμβρυο. Νεογνά που γεννιούνται από γονείς καπνιστές έχουν συνήθως μειωμένο βάρος και συχνά παρουσιάζουν σπασμούς.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι υποδοχείς της γεύσης και της όσφρησης είναι χημειούποδοχείς. Ερεθίζονται από ένα πλήθος διαφορετικών ουσιών και οι παραγόμενες νευρικές ώσεις ερμηνεύονται στο αντίστοιχο εγκεφαλικό κέντρο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο λοβό των ημισφαιρίων μας εντοπίζεται το κέντρο της όσφρησης, σε ποιο το κέντρο της γεύσης; (2μ)

β) Πως ονομάζονται τα ειδικά όργανα της γεύσης; Ποιο είναι το αισθητήριο της όσφρησης; Που βρίσκονται τα ειδικά όργανα της γεύσης; Που βρίσκεται το αισθητήριο της όσφρησης; (6μ)

γ) Τι ονομάζουμε «εξοικείωση του υποδοχέα» στην περίπτωση της αίσθησης της όσφρησης; (4μ)

II. Οι αδένες μας ανάλογα με το πού εκκρίνουν το προϊόν τους, διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: Τους εξωκρινείς, τους ενδοκρινείς και τους μεικτούς.

α) Να αναφέρετε τρία παραδείγματα ενδοκρινών και τρία παραδείγματα εξωκρινών αδένων. (6μ)

β) Να αναφέρετε 3 παραδείγματα μεικτών αδένων του σώματος μας. Τι εκκρίνει καθένας από αυτούς; (7μ)

I. α) Το κέντρο της όσφρησης εντοπίζεται στη βάση του κροταφικού λοβού, ενώ το κέντρο της γεύσης στο βρεγματικό λοβό.

β) Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόνος, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας.

γ) Υπάρχουν ομάδες υποδοχέων που αναγνωρίζουν μία ή περισσότερες ουσίες και μας επιτρέπουν να αντιληφθούμε, με διαφορετική ευαισθησία, μεγάλη ποικιλία οσμηρών ουσιών, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ύστερα από την επίδραση της συγκεκριμένης ουσίας, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητα τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες.

II. α) Στους εξωκρινείς ανήκουν π.χ. ιδρωτοποιοί αδένες, σμηγματογόνοι αδένες, σιελογόνοι αδένες.

Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν π.χ. ο υποθάλαμος, η υπόφυση, ο θυρεοειδής.

β) Οι μεικτοί αδένες έχουν διπλή δράση (εξωκρινή και ενδοκρινή) και στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- Το πάγκρεας (η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη)

- Οι όρχεις (η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις ανδρικές ορμόνες., σημαντικότερη από τις οποίες είναι η τεστοστερόνη).

- Οι ωοθήκες (η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής ορμόνες, όπως για παράδειγμα κατά την εφηβεία τα οιστρογόνα και την προγεστερόνη).

ΘΕΜΑ Δ:

Μια γυναίκα ηλικίας 45 ετών, καπνίστρια με ήπια αναιμία (σιδηροπενία) διαπιστώνει ότι, σε αυτήν την σχετικά μεγάλη ηλικία, είναι έγκυος για πρώτη φορά και επισκέπτεται τον γυναικολόγο της. Εκείνος αφού την εξέτασε την παρέπεμψε σε έναν γενετιστή, προκειμένου να της δώσει γενετική συμβουλή, της συνταγογράφησε ένα συμπλήρωμα σιδήρου, και της συνέστησε να υιοθετήσει, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, έναν συγκεκριμένο τρόπο ζωής.

- I. Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο ο γιατρός συνταγογράφησε στην έγκυο το συμπλήρωμα σιδήρου και το λόγο για τον οποίο της συνέστησε να ζητήσει γενετική συμβουλή;
- II. Τι θα έπρεπε να προσέξει η γυναίκα στη διατροφή της, ώστε να γεννήσει ένα υγιές έμβρυο και να παραμείνει η ίδια υγιής; Αν η γυναίκα δεν διακόψει το κάπνισμα, ποιες μπορεί να είναι οι επιπτώσεις στην υγεία του εμβρύου; (12+13μ)

I. Όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Στην άμεση αναπλήρωση της έλλειψης σιδήρου στοχεύει το συμπλήρωμα που συνταγογράφησε ο γιατρός.

Η γενετική συμβουλή χρειάζεται λόγω της μεγάλης ηλικίας της γυναίκας. Σ' αυτή την περίπτωση οι πιθανότητες να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Down είναι αυξημένες.

II. Εάν συμπεριληφθούν στο διαιτολόγιο του ορισμένες τροφές πλούσιες σε σίδηρο όπως συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, μπορούν να θεραπεύσουν το είδος αυτό της αναιμίας. Η ισορροπημένη διατροφή είναι πολύ σημαντική για την έγκυο και το έμβρυο. Οι θρεπτικές ουσίες της τροφής συμβάλλουν αφενός στην ανάπτυξη του εμβρύου και αφετέρου βοηθούν τη μητέρα να παραμείνει υγιής.

Η έγκυος πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα, γιατί ο καπνός που εισπνέει περιέχει CO και άλλες ουσίες επιβλαβείς για το έμβρυο. Νεογνά που γεννιούνται από γονείς καπνιστές έχουν συνήθως μειωμένο βάρος και συχνά παρουσιάζουν σπασμούς.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο ανθρώπινος οργανισμός, όπως και κάθε πολυκύτταρος οργανισμός, είναι οργανωμένος ιεραρχικά σε διάφορα επίπεδα. Να συντάξετε έναν ορισμό για καθένα από τα ακόλουθα επίπεδα οργάνωσης και να παραθέσετε από ένα σχετικό παράδειγμα για καθένα από αυτά.

- α) Ιστός,
- β) Όργανο,
- γ) Σύστημα οργάνων. (12μ)

II. Μια πολλαπλή κύηση έχει συνήθως ως αποτέλεσμα τη γέννηση διδύμων που μπορεί να είναι του ίδιου ή διαφορετικού φύλου.

- α) Αν τα δύο δίδυμα είναι διαφορετικού φύλου, σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία διδύμων ανήκουν; Πώς προκύπτουν δίδυμα που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία; (5μ)
- β) Αν τα δίδυμα είναι του ίδιου φύλου και μοιάζουν «σαν δύο σταγόνες νερό» σε ποια κατηγορία διδύμων ανήκουν; Πώς προέκυψαν τα δίδυμα αυτά; (5μ)
- γ) Σε ποια περίπτωση αυξάνεται η πιθανότητα για πολλαπλές κυήσεις; Για ποιο λόγο; (3μ)

I. α) Κύτταρα μορφολογικά όμοια, που συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία αποτελούν έναν ιστό (π.χ. επιθηλιακός ιστός).

β) Ένα όργανο αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς και επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία. Για παράδειγμα, ο δικέφαλος βραχιόνιος μυς αποτελείται από μυϊκό, συνδετικό και νευρικό ιστό. Η λειτουργία του είναι η κάμψη του πήχης.

γ) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων. Για παράδειγμα, η στοματική κοιλότητα, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, μαζί με τους προσαρτημένους αδένες που είναι όργανα που έχουν σχέση με την πρόσληψη, τη μεταφορά και την πέψη της τροφής, την απορρόφηση των χρήσιμων συστατικών και την αποβολή των άχρηστων, αποτελούν το πεπτικό σύστημα.

Στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

II.α) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζygωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέλφια. Αυτά είναι τα διζygωτικά ή διωικά δίδυμα.

β) Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες προκύπτουν δίδυμα από ένα και μόνο γονιμοποιημένο ωάριο. Αυτά είναι τα μονozygωτικά ή μονοωικά δίδυμα, τα οποία μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους και ανήκουν υποχρεωτικά στο ίδιο φύλο.

γ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν πιάνουμε ένα ζεστό αντικείμενο με το χέρι μας, ξεκινά μια σειρά από γεγονότα τα οποία περιλαμβάνουν την παραγωγή νευρικών ώσεων από έναν υποδοχέα, τη μεταβίβασή τους μέσα στο νευρικό σύστημα και την ερμηνεία τους στον εγκέφαλό μας.

- I. Πώς ονομάζεται ο υποδοχέας από τον οποίο παράχθηκε η νευρική ώση; Πώς ονομάζεται το τμήμα του σώματος στο οποίο ανήκει ο υποδοχέας αυτός; Πώς ονομάζεται η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημά μας; Τι είδους νευρώνες περιλαμβάνει το τμήμα της διαδρομής αυτής που βρίσκεται έξω από το Κ.Ν.Σ. μας;
- II. Στο τμήμα της διαδρομής που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις στο εσωτερικό του Κ.Ν.Σ. περιλαμβάνεται ο νωτιαίος μυελός καθώς και ο εγκέφαλος. Ποιο είδος ουσίας του νωτιαίου μυελού μεταβίβασε τις νευρικές ώσεις στον εγκέφαλο; Ποια είναι η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου στην οποία μεταφέρθηκαν οι νευρικές ώσεις από τον νωτιαίο μυελό; Ποιο είναι το κέντρο του εγκεφάλου που παρέλαβε τελικά τις νευρικές ώσεις για να τις αναλύσει και να τις ερμηνεύσει; (12+13μ)

I. Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις, και οι συγκεκριμένοι βρίσκονται στο δέρμα. Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό μας σύστημα ονομάζεται νευρική οδός. Συγκεκριμένα εδώ ονομάζεται αισθητική ή κεντρομόλος, αφού μεταφέρει νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ. Οι νευρώνες προφανώς είναι αισθητικοί.

II. Η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, και αποτελείται από μακριούς νευράξονες (αυτοί είναι που συνδέουν τον εγκέφαλο, μέσω των νωτιαίων νεύρων, με τα διάφορα τμήματα του σώματος). Από το θάλαμο του στελέχους του εγκεφάλου οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στο κέντρο των σωματικών αισθήσεων, στο βρεγματικό λοβό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αίμα με γυμνό μάτι φαίνεται να είναι ένα απλό υγρό. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για έναν πολύ εξειδικευμένο ιστό, ο οποίος αποτελείται από πολλά είδη κυττάρων, τα οποία αιωρούνται σ' ένα υγρό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι είδους ιστός θεωρείται το αίμα από τους περισσότερους ερευνητές; (2μ)
- β) Πώς ονομάζεται το υγρό, μέσα στο οποίο αιωρούνται τα κύτταρα του αίματος, και ποιες είναι οι κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι πρωτεΐνες που περιέχει; (5μ)
- γ) Ποιες είναι οι τρεις ομάδες στις οποίες διακρίνονται τα κύτταρα του αίματος; Ποια/ες από τις ομάδες αυτές έχει/ουν εμπύρνηνα, ποια/ες έχει/ουν απύρνηνα κύτταρα; (5μ)

II. Ένας από τους χιτώνες του ματιού μας, ο χοριοειδής περιέχει λείους μυς που είναι απαραίτητοι για τη λειτουργία της όρασης και χρωστικές. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πού βρίσκεται ο χιτώνας αυτός σε σχέση με τον σκληρό χιτώνα του ματιού; (3μ)
- β) Σε ποια τμήματα του χοριοειδούς χιτώνα περιέχονται λείοι μύες; Ποιοι από αυτούς ρυθμίζουν το εύρος της κόρης του ματιού; (6μ)
- γ) Ποια είναι η σημασία των χρωστικών που περιέχει ο χοριοειδής χιτώνας; (4μ)

I. α) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

β) Ονομάζεται πλάσμα. Οι πρωτεΐνες του πλάσματος διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες: αλβουμίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο, συμπλήρωμα.

γ) Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται σε ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια. Τα ερυθρά αρχικά έχουν πυρήνα τον οποίο στη συνέχεια χάνουν, τα λευκά έχουν πυρήνα, τα αιμοπετάλια δεν έχουν πυρήνα.

II. α) Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται εσωτερικά του σκληρού.

β) Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού). Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα. Ο κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες).

γ) Οι χρωστικές που περιέχει ο χοριοειδής χιτώνας απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν πιάνουμε ένα ζεστό αντικείμενο με το χέρι μας, ξεκινά μια σειρά από γεγονότα τα οποία περιλαμβάνουν την παραγωγή νευρικών ώσεων από έναν υποδοχέα, τη μεταβίβασή τους μέσα στο νευρικό σύστημα και την ερμηνεία τους στον εγκέφαλό μας.

- I. Πώς ονομάζεται ο υποδοχέας από τον οποίο παράχθηκε η νευρική ώση; Πώς ονομάζεται το τμήμα του σώματος στο οποίο ανήκει ο υποδοχέας αυτός; Πώς ονομάζεται η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημά μας; Τι είδους νευρώνες περιλαμβάνει το τμήμα της διαδρομής αυτής που βρίσκεται έξω από το Κ.Ν.Σ. μας;
- II. Στο τμήμα της διαδρομής που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις στο εσωτερικό του Κ.Ν.Σ. περιλαμβάνεται ο νωτιαίος μυελός καθώς και ο εγκέφαλος. Ποιο είδος ουσίας του νωτιαίου μυελού μεταβίβασε τις νευρικές ώσεις στον εγκέφαλο; Ποια είναι η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου στην οποία μεταφέρθηκαν οι νευρικές ώσεις από τον νωτιαίο μυελό; Ποιο είναι το κέντρο του εγκεφάλου που παρέλαβε τελικά τις νευρικές ώσεις για να τις αναλύσει και να τις ερμηνεύσει; (12+13μ)

I. Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις, και οι συγκεκριμένοι βρίσκονται στο δέρμα. Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό μας σύστημα ονομάζεται νευρική οδός. Συγκεκριμένα εδώ ονομάζεται αισθητική ή κεντρομόλος, αφού μεταφέρει νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ. Οι νευρώνες προφανώς είναι αισθητικοί.

II. Η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, και αποτελείται από μακριούς νευράξονες (αυτοί είναι που συνδέουν τον εγκέφαλο, μέσω των νωτιαίων νεύρων, με τα διάφορα τμήματα του σώματος). Από το θάλαμο του στελέχους του εγκεφάλου οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στο κέντρο των σωματικών αισθήσεων, στο βρεγματικό λοβό.

ΘΕΜΑ 2570

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα λευκοκύτταρα διακρίνονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, τα κοκκιώδη και στα μη κοκκιώδη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι χαρακτηρίζει τα κύτταρα που ανήκουν στην ομάδα των κοκκιωδών λευκοκυττάρων; Σε ποιες επιμέρους κατηγορίες διακρίνονται τα κοκκιώδη; (4μ)

β) Ποια από τα κοκκιώδη λευκοκύτταρα μπορούν να περνούν το τοίχωμα των τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων για να φθάσουν στο σημείο της μόλυνσης; Τι ακριβώς κάνουν όταν φθάσουν εκεί; (6μ)

γ) Σε ποιες περιπτώσεις, φυσιολογικά, αυξάνεται ο αριθμός των λευκοκυττάρων; (2μ)

II. Οι σκελετικοί μύες αποτελούν τα αυτοτελή όργανα χάρη στα οποία εκτελούνται οι κινήσεις των οστών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς διατάσσονται οι μυϊκές ίνες τους; (2μ)

β) Σε ποια τμήματά τους συναντάται συνδετικός ιστός; (3μ)

γ) Για ποιο λόγο οι μύες δρουν σε ζεύγη, κατά την εκτέλεση των κινήσεων; (8μ)

I.α) Τα κοκκιώδη περιέχουν κοκκία στο κυτταρόπλασμα τους και περιλαμβάνουν τα βασεόφιλα, ηωσινόφιλα και ουδετερόφιλα ή πολυμορφοπύρηνα.

β) Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, με την ικανότητα που έχουν να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση), κατευθύνονται στο σημείο όπου υπάρχει μόλυνση. Εκεί απομονώνουν το μολυσματικό παράγοντα, τον καταστρέφουν και στη συνέχεια εξουδετερώνουν τις τοξικές ουσίες που πιθανόν αυτός έχει απελευθερώσει

γ) Σε περιπτώσεις μολύνσεων ο αριθμός των λευκοκυττάρων αυξάνεται σημαντικά.

II. α) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες),

β) Οι μυϊκές δέσμες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται

γ) Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Εξαιτίας της κακοκαιρίας γίνεται διακοπή της ηλεκτροδότησης, οπότε το σπίτι ξαφνικά βυθίζεται στο απόλυτο σκοτάδι. Αν και δεν διακρίνεις τίποτε, είσαι ικανός ακουμπώντας με τα δάκτυλά σου τους τοίχους του σπιτιού, να στρίψεις δεξιά στο διάδρομο, ύστερα αριστερά στην πρώτη πόρτα, μέχρι επιτέλους να φτάσεις στο δωμάτιό σου, όπου σε κάποιο συρτάρι βρίσκεται ο φακός σου.

- I. Ποιο είδος μνήμης σε βοήθησε να βρεις το δρόμο σου, στο σκοτεινό δωμάτιο; Ποια σωματική αίσθηση, με τη βοήθεια ποιων υποδοχέων και ποιου κέντρου του εγκεφάλου, ενώ δεν έβλεπες, σε «πληροφορούσαν» κάθε φορά για το πού βρισκόσουν;
- II. Πώς οι ακουστικές ακρολοφίες σε βοήθησαν ώστε να αντιλαμβάνεσαι αν στρίβεις δεξιά ή αριστερά; Ποιο νεύρο μεταβίβαζε τις νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες στον εγκέφαλο; Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου σου μεταφέρθηκαν οι νευρικές ώσεις αρχικά και σε ποιο τελικά; (12+13μ)

I. Το είδος μνήμης που βοήθησε είναι η μακροπρόθεσμη μνήμη. Η σωματική αίσθηση είναι η αφή με τη βοήθεια διάφορων ομάδων μηχανοϋποδοχέων, που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια. Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανεκλαστικά την ισορροπία του σώματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα κύτταρα των ιστών περιβάλλονται από μεσοκυττάρια ουσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη των πρωτεϊνικών ινιδίων που υπάρχουν στη μεσοκυττάρια ουσία του ερειστικού ιστού; (4μ)

β) Ποια χαρακτηριστικά προσδίδει στη μεσοκυττάρια ουσία του ερειστικού ιστού καθένα από τα είδη πρωτεϊνικών ινιδίων που περιέχει; (4μ)

γ) Πώς ονομάζεται η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος. Να ονομάσετε 4 διαφορετικές κατηγορίες πρωτεϊνών που περιέχει. (4μ)

II. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να γεννηθούν, σε μια γέννα, δύο μωρά που να ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι είδος διδύμων θα αποτελούν τα μωρά αυτά; (2μ)

β) Πώς εξηγείται η γέννησή τους; (6μ)

γ) Για ποιο λόγο αυξάνεται η πιθανότητα για πολλαπλές κυήσεις κατά την εφαρμογή μεθόδων εξωσωματικής γονιμοποίησης; (5μ)

I. α) Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο και την ελαστίνη.

β) Το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

γ) Η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος ονομάζεται πλάσμα και περιέχει π.χ. αλβουμίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο, συμπλήρωμα.

II. α) Αυτά είναι τα διζυγωτικά ή διωικά δίδυμα.

β) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζυγωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέλφια.

γ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Εξαιτίας της κακοκαιρίας γίνεται διακοπή της ηλεκτροδότησης, οπότε το σπίτι ξαφνικά βυθίζεται στο απόλυτο σκοτάδι. Αν και δεν διακρίνεις τίποτε, είσαι ικανός ακουμπώντας με τα δάκτυλά σου τους τοίχους του σπιτιού, να στρίψεις δεξιά στο διάδρομο, ύστερα αριστερά στην πρώτη πόρτα, μέχρι επιτέλους να φτάσεις στο δωμάτιό σου, όπου σε κάποιο συρτάρι βρίσκεται ο φακός σου.

- I. Ποιο είδος μνήμης σε βοήθησε να βρεις το δρόμο σου, στο σκοτεινό δωμάτιο; Ποια σωματική αίσθηση, με τη βοήθεια ποιων υποδοχέων και ποιου κέντρου του εγκεφάλου, ενώ δεν έβλεπες, σε «πληροφορούσαν» κάθε φορά για το πού βρισκόσουν;
- II. Πώς οι ακουστικές ακρολοφίες σε βοήθησαν ώστε να αντιλαμβάνεσαι αν στρίβεις δεξιά ή αριστερά; Ποιο νεύρο μεταβίβαζε τις νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες στον εγκέφαλο; Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου σου μεταφέρθηκαν οι νευρικές ώσεις αρχικά και σε ποιο τελικά; (12+13μ)

I. Το είδος μνήμης που βοήθησε είναι η μακροπρόθεσμη μνήμη. Η σωματική αίσθηση είναι η αφή με τη βοήθεια διάφορων ομάδων μηχανοϋποδοχέων, που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σώματα. Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

ΘΕΜΑ 2572

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην κατασκευή των οστών μας συμμετέχει ο μυελός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο είδος ιστού ανήκει ο μυελός; Πού βρίσκεται; (3μ)
- β) Ποια είναι τα δύο είδη στα οποία διακρίνεται ο μυελός; Σε ποιο από αυτά παράγονται τα κύτταρα του αίματός μας; (2μ)
- γ) Ποιο από τα δύο είδη μυελού του ερωτήματος β. υπάρχει σε όλα τα οστά του νεογνού; Σε τι μετατρέπεται βαθμιαία το είδος αυτό, από την παιδική ηλικία και μετά; Πώς γίνεται η μετατροπή αυτή; (5μ)
- δ) Να ονομάσετε δύο τμήματα του σκελετού μας στα οποία συνεχίζεται η αιμοποίηση για όλη τη διάρκεια της ζωής μας. (2μ)

II. Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί το ένα από τα δύο όργανα του Κ.Ν.Σ. μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται το τμήμα της σπονδυλικής στήλης, εντός του οποίου προφυλάσσεται; Πώς ονομάζονται οι μεμβράνες που τον περιβάλλουν; (2μ)
- β) Πού βρίσκεται η φαιά και πού η λευκή ουσία του νωτιαίου μυελού; Από τι αποτελείται η κάθε μια; (8μ)
- γ) Πώς ονομάζονται τα νεύρα που εκφύονται από αυτόν; Ποιος είναι ο αριθμός τους; Σε ποια κατηγορία νεύρων ανήκουν, από την άποψη της λειτουργίας που επιτελούν; (3μ)

- I. α) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού. Βρίσκεται:
- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
 - στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.
- β) Ο μυελός των οστών διακρίνεται σε ερυθρό και ωχρο. Μόνο ο ερυθρός μυελός των οστών είναι αιμοποιητικό όργανο.
- γ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού, αλλά από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρο μυελό.
- δ) Στις μυελοκυψέλες για παράδειγμα των σπονδύλων και του στέρνου ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.
- II. α) Βρίσκεται μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα, ενώ οι μεμβράνες που τον περιβάλλουν ονομάζονται μήνιγγες.
- β) Η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, η οποία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, και σε διατομή έχει σχήμα πεταλούδας με ανοικτά φτερά.
- Η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, αποτελείται από μακριούς νευράξονες (αυτοί είναι που συνδέουν τον εγκέφαλο, μέσω των νωτιαίων νEURων, με τα διάφορα τμήματα του σώματος).
- γ) Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νEURων. Όλα τα νωτιαία νεύρα είναι μεικτά

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά 3 αδένες. Ο αδένας Α έχει εκφορητικό πόρο, ο αδένας Β δεν έχει εκφορητικό πόρο, ενώ ο αδένας Γ μερικές εκκρίσεις τις απελευθερώνει μέσω εκφορητικού πόρου, άλλες όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο είδος, από τα γνωστά είδη αδένων ανήκει ο καθένας; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
- II. Ο αδένας Β παράγει ένα προϊόν το οποίο αρκετά μετά τον χρόνο έκκρισής του, εντοπίστηκε στο εσωτερικό ενός κυττάρου. Σε ποια ευρύτερη κατηγορία προϊόντων, ανήκει το προϊόν αυτό; Από τη θέση του κυττάρου στην οποία εντοπίστηκε, τι μπορείτε να υποθέσετε για τον τρόπο με τον οποίο εισήλθε στο κύτταρο, καθώς και τον τρόπο δράσης σε αυτό; (12+13μ)

I. Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα είτε σε εσωτερικές κοιλότητες.

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα.

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

Με βάση τα παραπάνω ο αδένας Α είναι εξωκρινής, ο αδένας Β ενδοκρινής, ο αδένας Γ μεικτός.

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και

- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο. Συνεπώς πρόκειται για στεροειδή ορμόνη.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι ιστοί μας, με βάση τα χαρακτηριστικά τους διακρίνονται σε διαφορετικά είδη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο από τα διαφορετικά είδη ιστών διακρίνεται για την άφθονη μεσοκυττάρια ουσία του; Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελεί; (4μ)

β) Σε ποιες επιμέρους κατηγορίες διακρίνεται το είδος του ιστού που απαντήσατε στο α. ερώτημα; Σε ποια από αυτές ανήκει το αίμα; (4μ)

γ) Ένα από τα διαφορετικά είδη ιστών διακρίνεται για τη στενή σύνδεση των κυττάρων του. Πώς ονομάζεται ο ιστός αυτός, ποιος είναι ο ρόλος του; (4μ)

II. Ο οφθαλμός μας είναι το αισθητήριο όργανο που είναι υπεύθυνο για την αίσθηση της όρασης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το νεύρο μέσω του οποίου οδηγούνται οι νευρικές ώσεις από τον κάθε οφθαλμό μας στο κέντρο της όρασης; Πώς ονομάζεται το άνοιγμα του αμφιβληστροειδούς μας χιτώνα από το οποίο εξέρχεται το νεύρο αυτό; (4μ)

β) Σε ποιο χιτώνα του ματιού μας βρίσκονται τα ραβδία και τα κωνία; Τι περιέχουν τα ραβδία και τα κωνία; Πώς ονομάζεται η περιοχή του χιτώνα στην οποία εντοπίζονται, κυρίως, τα κωνία; (6μ)

γ) Μέσω ποιων υγρών των οφθαλμών μας διέρχεται το φως που φτάνει στο μάτι μας, ώστε να καταλήξει στον αμφιβληστροειδή χιτώνα; Ποιο από τα υγρά αυτά βρίσκεται πίσω από το φακό; (3μ)

I. α) Πρόκειται για τον ερειστικό ιστό, που συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία.

β) Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό. Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

γ) Πρόκειται για τον επιθηλιακό ιστό. Ο ρόλος του επιθηλιακού ιστού είναι κυρίως προστατευτικός. Απομακρύνει επίσης βλέννα και σκόνη, επιτρέπει τη διάχυση και την απορρόφηση ουσιών και τέλος συμβάλλει στην παραγωγή και έκκριση προϊόντων.

II. α) Ονομάζεται οπτικό νεύρο και εξέρχεται από την οπτική θηλή.

β) Βρίσκονται στον αμφιβληστροειδή και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Η περιοχή στην οποία εντοπίζονται κυρίως τα κωνία ονομάζεται ωχρή κηλίδα.

γ) Από το υδατοειδές υγρό και το υαλώδες σώμα, το οποίο βρίσκεται πίσω από τον φακό.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά 3 αδένες. Ο αδένας Α έχει εκφορητικό πόρο, ο αδένας Β δεν έχει εκφορητικό πόρο, ενώ ο αδένας Γ μερικές εκκρίσεις τις απελευθερώνει μέσω εκφορητικού πόρου, άλλες όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο είδος, από τα γνωστά είδη αδένων ανήκει ο καθένας; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
- II. Ο αδένας Β παράγει ένα προϊόν το οποίο αρκετά μετά τον χρόνο έκκρισής του, εντοπίστηκε στο εσωτερικό ενός κυττάρου. Σε ποια ευρύτερη κατηγορία προϊόντων, ανήκει το προϊόν αυτό; Από τη θέση του κυττάρου στην οποία εντοπίστηκε, τι μπορείτε να υποθέσετε για τον τρόπο με τον οποίο εισήλθε στο κύτταρο, καθώς και τον τρόπο δράσης σε αυτό; (12+13μ)

I. Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα είτε σε εσωτερικές κοιλότητες.

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα.

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

Με βάση τα παραπάνω ο αδένας Α είναι εξωκρινής, ο αδένας Β ενδοκρινής, ο αδένας Γ μεικτός.

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και
- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο. Συνεπώς πρόκειται για στεροειδή ορμόνη.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην κίνηση που εκτελούν τα οστά στις διαρθρώσεις, λόγω της δύναμης που τους ασκούν οι μύες, σημαντικό ρόλο παίζουν διάφορες μορφές συνδετικού ιστού, αλλά και ο χόνδρινος ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από συνδετικό ιστό καθορίζει την κατεύθυνση των κινήσεων; Τι μορφή έχει; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (3μ)

β) Πώς ονομάζονται τα τμήματα του μυός που αποτελούνται από συνδετικό ιστό και συνδέουν το μυ με το οστό; (2μ)

γ) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από χόνδρινο ιστό, αυξάνει το μέγεθος της αρθρικής επιφάνειας; Τι μορφή έχει; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (3μ)

δ) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από χόνδρο έχει μορφή πλάκας; Ποια είναι η σημασία του; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (4μ)

II. Οι ωοθήκες, ως μεικτοί αδένες, παράγουν προϊόντα που εκκρίνονται σε κοιλότητες του σώματος αλλά και την ορμόνη προγεστερόνη που ανήκει στα στεροειδή. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο προϊόν των ωοθηκών εκκρίνεται σε κοιλότητες του σώματος; Πώς ονομάζονται οι κοιλότητες αυτές; (2μ)

β) Σε ποια χημική ιδιότητα οφείλει η προγεστερόνη τη δυνατότητα που έχει να μπαίνει στο εσωτερικών των κυττάρων που αποτελούν «στόχους» τους; Σε ποιο τμήμα του κυττάρου επιδρά; Με ποιο τρόπο; (5μ)

γ) Από την άποψη της ταχύτητας δράσης τους, πώς διαφοροποιούνται ορμόνες όπως η προγεστερόνη σε σύγκριση με τις πεπτιδικές ορμόνες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6μ)

I. α) Πρόκειται για τους συνδέσμους, οι οποίοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

β) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Πρόκειται για τους επιχείλιους χόνδρους, οι οποίοι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

δ) Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

II. α) Πρόκειται για τα ωάρια, που εκκρίνονται στους ωαγωγούς (σάλπιγγες).

β) Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Συνεπώς οι στεροειδείς ορμόνες δρουν πιο αργά από τις πεπτιδικές, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο κανόνας είναι ότι οι ιστοί αποτελούνται από κύτταρα που έχουν όμοια μορφολογία και συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία. Ωστόσο στη Βιολογία οι κανόνες παρουσιάζουν πολλές εξαιρέσεις. Να συντάξετε λοιπόν ένα κείμενο στο οποίο να εξηγείτε συνοπτικά:

- I.** Γιατί ο νευρικός ιστός «παραβαίνει» τον κανόνα αυτόν, και ως προς τη μορφή των κυττάρων που τον αποτελούν και ως προς τη λειτουργία που εκτελεί καθένα από αυτά;
- II.** Γιατί το αίμα, ως ιστός, «παραβαίνει» τον κανόνα αυτόν και ως προς τη μορφή, και ως προς τη λειτουργία των κυττάρων που τον αποτελούν; (12+13μ)

I. Τα κύτταρα του νευρικού ιστού είναι δύο ειδών, τα νευρικά κύτταρα ή νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά. Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι πολύ περισσότερα από τους νευρώνες και έχουν βοηθητικό ρόλο. Κάθε νευρώνας αποτελείται από το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και από τις αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη. Οι δενδρίτες είναι συνήθως μικρές σε μήκος αποφυάδες με πολλές διακλαδώσεις. Ο νευράξονας ή νευρίτης έχει μήκος που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει το ένα μέτρο. Διακλαδίζεται σε πολλές μικρές απολήξεις, καθεμία από τις οποίες καταλήγει σε ειδικό άκρο, το τελικό κομβίο. Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν σε αισθητικούς, κινητικούς και ενδιάμεσους ή συνδετικούς. Οι αισθητικοί νευρώνες μεταφέρουν μηνύματα από τις διάφορες περιοχές του σώματος στο νωτιαίο μυελό και στον εγκέφαλο. Αντίθετα, οι κινητικοί νευρώνες μεταφέρουν τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα, τα οποία απαντούν είτε με σύσπαση (μύες) είτε με έκκριση ουσιών (αδένες). Τέλος, οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό και κατευθύνουν τα μηνύματα που προέρχονται από τους αισθητικούς νευρώνες στις κατάλληλες περιοχές του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού, ενώ μεταφέρουν επίσης τα μηνύματα από μία περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού σε μία άλλη και τελικά στους κατάλληλους κινητικούς νευρώνες.

Τα νευρογλοιακά κύτταρα από την άλλη έχουν ποικίλα σχήματα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς, ενώ τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

II. Το αίμα με γυμνό μάτι φαίνεται να είναι ένα απλό υγρό. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για έναν πολύ εξειδικευμένο ιστό, ο οποίος αποτελείται από πολλά είδη κυττάρων, τα οποία αιωρούνται σ' ένα υγρό, το πλάσμα. Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται σε τρεις ομάδες και είναι τα ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα, τα λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα και τα αιμοπετάλια. Όλα αυτά τα κύτταρα αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματος. Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκοιλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Τα λευκοκύτταρα είναι εμπύρνα, έχουν σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού. Τα αιμοπετάλια είναι θραύσματα κυττάρων. Έχουν σχήμα ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα. Τα αιμοπετάλια παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στους μυϊκούς ιστούς του οργανισμού μας υπάρχουν μυϊκές ίνες που φέρουν γραμμώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιες κατηγορίες μυών συναντώνται; (2μ)
- β) Ποιοι από τους μυς του ερωτήματος α. συσπώνται με τη θέλησή μας; Ποιοι χωρίς τη θέλησή μας; (2μ)
- γ) Οι μυϊκές ίνες των μυών που συσπώνται με τη θέλησή μας συναντώνται σε ομάδες. Πώς ονομάζονται οι ομάδες αυτές; Τι τις περιβάλλει; (4μ)
- δ) Ο τρικέφαλος βραχιόνιος σε ποια από τις κατηγορίες μυών του ερωτήματος α. ανήκει; Πώς ονομάζεται το κεντρικό τμήμα του, πώς τα άκρα του; (4μ)

II. Η ωκυτοκίνη αποτελεί πρωτεΐνη, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)
- β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από τους αναπαραγωγικούς αδένες κάθε φύλου στο εξωτερικό του σώματος ή σε κοιλότητες του οργανισμού; (4μ)
- γ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η ωκυτοκίνη, γενικώς, δρα πιο γρήγορα από ότι η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα. (6μ)

I. α) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς. Οι μυϊκές ίνες του είναι κυλινδρικές και έχουν γραμμώσεις.

β) Οι σκελετικοί μύες είναι με τη θέλησή μας, ενώ ο καρδιακός όχι.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς.

δ) Ο τρικέφαλος βραχιόνιος ανήκει στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Την ωκυτοκίνη η υπόφυση, τα οιστρογόνα στη γυναίκα οι ωοθήκες, ενώ την τεστοστερόνη στους άντρες οι όρχεις.

β) Στον άντρα, στους όρχεις, η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, που αναφέρθηκε παραπάνω. Στη γυναίκα, κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη. Οι ωοθήκες (όπως και οι όρχεις) είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες.

γ) Η ωκυτοκίνη ως πρωτεΐνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη στις στεροειδείς ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο κανόνας είναι ότι οι ιστοί αποτελούνται από κύτταρα που έχουν όμοια μορφολογία και συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία. Ωστόσο στη Βιολογία οι κανόνες παρουσιάζουν πολλές εξαιρέσεις. Να συντάξετε λοιπόν ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήτε συνοπτικά:

- I. Γιατί ο νευρικός ιστός «παραβαίνει» τον κανόνα αυτόν, και ως προς τη μορφή των κυττάρων που τον αποτελούν και ως προς τη λειτουργία που εκτελεί καθένα από αυτά;
- II. Γιατί το αίμα, ως ιστός, «παραβαίνει» τον κανόνα αυτόν και ως προς τη μορφή, και ως προς τη λειτουργία των κυττάρων που τον αποτελούν; (12+13μ)

I. Τα κύτταρα του νευρικού ιστού είναι δύο ειδών, τα νευρικά κύτταρα ή νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά. Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι πολύ περισσότερα από τους νευρώνες και έχουν βοηθητικό ρόλο. Κάθε νευρώνας αποτελείται από το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και από τις αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη. Οι δενδρίτες είναι συνήθως μικρές σε μήκος αποφυάδες με πολλές διακλαδώσεις. Ο νευράξονας ή νευρίτης έχει μήκος που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει το ένα μέτρο. Διακλαδίζεται σε πολλές μικρές απολήξεις, καθεμία από τις οποίες καταλήγει σε ειδικό άκρο, το τελικό κομβίο. Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν σε αισθητικούς, κινητικούς και ενδιάμεσους ή συνδετικούς. Οι αισθητικοί νευρώνες μεταφέρουν μηνύματα από τις διάφορες περιοχές του σώματος στο νωτιαίο μυελό και στον εγκέφαλο. Αντίθετα, οι κινητικοί νευρώνες μεταφέρουν τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα, τα οποία απαντούν είτε με σύσπαση (μύες) είτε με έκκριση ουσιών (αδένες). Τέλος, οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό και κατευθύνουν τα μηνύματα που προέρχονται από τους αισθητικούς νευρώνες στις κατάλληλες περιοχές του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού, ενώ μεταφέρουν επίσης τα μηνύματα από μία περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού σε μία άλλη και τελικά στους κατάλληλους κινητικούς νευρώνες.

Τα νευρογλοιακά κύτταρα από την άλλη έχουν ποικίλα σχήματα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς, ενώ τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους

νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

II. Το αίμα με γυμνό μάτι φαίνεται να είναι ένα απλό υγρό. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για έναν πολύ εξειδικευμένο ιστό, ο οποίος αποτελείται από πολλά είδη κυττάρων, τα οποία αιωρούνται σ' ένα υγρό, το πλάσμα. Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται σε τρεις ομάδες και είναι τα ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα, τα λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα και τα αιμοπετάλια. Όλα αυτά τα κύτταρα αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματος. Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκοιλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Τα λευκοκύτταρα είναι εμπύρνηνα, έχουν σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού. Τα αιμοπετάλια είναι θραύσματα κυττάρων. Έχουν σχήμα ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα. Τα αιμοπετάλια παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των κυττάρων του νευρικού ιστού περιλαμβάνονται και κύτταρα που αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του Νευρικού Συστήματος.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα αυτά; Ποια είναι η βασική ιδιότητά τους; (3μ)
- β) Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες τους, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν; (3μ)
- γ) Ποια κατηγορία από αυτές βρίσκεται αποκλειστικά στον Εγκέφαλο και στο Νωτιαίο Μυελό; Ποιές ακριβώς λειτουργίες επιτελούν τα κύτταρα της κατηγορίας αυτής; (6μ)

II. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων αλλά και το Νευρικό Σύστημα συντονίζουν τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού αποστέλλοντας «μηνύματα» στα διάφορα τμήματα του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνει το Νευρικό Σύστημα; Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνουν οι ενδοκρινείς αδένες; (4μ).
- β) Ποιο από τα δύο συστήματα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση και ποιο είναι υπεύθυνο για τις αλλαγές που απαιτούν περισσότερο χρόνο; (2μ)
- γ) Πώς ονομάζεται ο ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού που μεταφέρει τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων σε όλο το σώμα; Πώς ονομάζεται το τμήμα του στο οποίο περιέχονται τα «μηνύματα» αυτά σε διαλυμένη μορφή; (4μ)
- δ) Πώς ονομάζεται το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου που αποτελεί το κέντρο σύνδεσης του Νευρικού Συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων; Για ποιο λόγο μπορεί να φέρει σε πέρας αυτή τη λειτουργία; (3μ).

I. α) Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά.

β) Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν:

- σε αισθητικούς,
- κινητικούς και
- ενδιάμεσους ή συνδετικούς.

γ) οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό και

- κατευθύνουν τα μηνύματα που προέρχονται από τους αισθητικούς νευρώνες στις κατάλληλες περιοχές του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού,
- μεταφέρουν επίσης τα μηνύματα από μία περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού σε μία άλλη και τελικά στους κατάλληλους κινητικούς νευρώνες.

II. α) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος ονομάζονται νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων ονομάζονται ορμόνες.

β) Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση.

Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο.

γ) Πρόκειται για το αίμα. Το τμήμα του που περιέχει τις ορμόνες ονομάζεται πλάσμα.

δ) Πρόκειται για τον υποθάλαμο, αφού ελέγχει την υπόφυση (αδένας), που ελέγχει όλους τους άλλους περιφερικούς αδένες, και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Μετά από κάποιο τραυματισμό ή λόγω κάποιας πάθησης των αγγείων είναι δυνατός ο σχηματισμός θρόμβου στο αίμα. Αν και η δημιουργία θρόμβου γενικά λειτουργεί θετικά για τον οργανισμό, είναι ενδεχόμενο ο θρόμβος να παρασυρθεί από την κυκλοφορία του αίματος και να φράξει ένα αγγείο, με δυσμενείς συνέπειες στην υγεία του ανθρώπου;

- I. Ποια είναι η διαδικασία σχηματισμού του θρόμβου; Ποιες οι θετικές συνέπειές της για τον οργανισμό;
- II. Αν ένας ηλικιωμένος συγγενής σας πάσχει από μια πάθηση των αγγείων, η οποία προκαλεί δημιουργία θρόμβων, θα του συνιστούσατε να εμπλουτίσει τη διατροφή του με περισσότερη βιταμίνη Κ; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. Για ποιο λόγο θα βελτιωνόταν η κυκλοφορία του αίματος στις φλέβες του συγγενούς σας, αν ενέτασσε στον τρόπο ζωής του, το καθημερινό περπάτημα; (12+13μ)

I. Σε ένα μικρό τραυματισμό το αίμα σύντομα πήζει και η αιμορραγία σταματά. Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, την εισβολή των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον.

II. Με βάση τα παραπάνω η βιταμίνη Κ βοηθά στο σχηματισμό θρομβίνης, που με τη σειρά της βοηθά στο σχηματισμό του ινώδους και κατ'επέκταση στο σχηματισμό θρόμβων. Άρα δεν πρέπει να εμπλουτίσει τη διατροφή του με βιταμίνη Κ.

Το καθημερινό περπάτημα θα βοηθούσε την κυκλοφορία του ατόμου αυτού, αφού η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Έτσι η συστολή των σκελετικών μυών λόγω του περπατήματος θα υποβοηθούσε την κυκλοφορία του αίματος στον οργανισμό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην αίσθηση της γεύσης και της όσφρησης σε μερικές περιπτώσεις είναι δυνατό η αίσθηση ενός ερεθίσματος να μειωθεί ή και να χαθεί. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το φαινόμενο αυτό; Τι πρέπει να κάνουμε ώστε να το αποφεύγουμε στην περίπτωση της γεύσης; (4μ)

β) Τι πρέπει να συμβεί για να εκδηλωθεί το φαινόμενο αυτό στην περίπτωση της όσφρησης; (4μ)

γ) Τι κοινό έχουν τα υποδεκτικά κύτταρα των αισθήσεων αυτών όσον αφορά την κατασκευή τους; (4μ)

II. Στον ανθρώπινο οργανισμό σχηματίζονται όργανα και συστήματα οργάνων.

α) Τι είναι ένα όργανο; (3μ)

β) Τι είναι ένα σύστημα οργάνων; (3μ).

γ) Να αναφέρεις τα όργανα που αποτελούν το πεπτικό σύστημα. (5μ)

δ) Ποιες είναι οι λειτουργίες που φέρει σε πέρας το πεπτικό σύστημα; (2μ)

I. α) Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξοικείωση υποδοχέα. Οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς.

β) Ύστερα από την επίδραση συγκεκριμένης ουσίας, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητα τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες.

γ) Για την όσφρηση, τα υποδεκτικά κύτταρα είναι τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης.

Για τη γεύση τα υποδεκτικά κύτταρα είναι επίσης τριχοφόρα κύτταρα. Και εδώ οι χημικές ουσίες, για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο. Αυτό αιτιολογεί την αδυναμία μας να αντιληφθούμε τη γεύση ξηράς τροφής, όταν στη γλώσσα δεν υπάρχει σάλιο. Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης.

II.α) Ένα όργανο αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς και επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία.

β) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων.

γ) Για παράδειγμα, η στοματική κοιλότητα, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, μαζί με τους προσαρτημένους αδένες που είναι όργανα που αποτελούν το πεπτικό σύστημα.

δ) Το πεπτικό σύστημα έχει σχέση με την πρόσληψη, τη μεταφορά και την πέψη της τροφής, την απορρόφηση των χρήσιμων συστατικών και την αποβολή των άχρηστων. Γενικότερα στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά τη δράση δύο ουσιών, της αδρεναλίνης και της πιλοκαρπίνης στο Α.Ν.Σ. δύο πειραματόζωων.

- Στο πειραματόζωο Α χορηγεί αδρεναλίνη, ενώ
- Στο πειραματόζωο Β χορηγεί πιλοκαρπίνη.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το Α.Ν.Σ. των πειραματόζωων λειτουργεί όπως το Α.Ν.Σ. του ανθρώπου και ότι η αδρεναλίνη διεγείρει τη δράση του Συμπαθητικού Νευρικού Συστήματος, ενώ η πιλοκαρπίνη τη δράση του Παρασυμπαθητικού Νευρικού Συστήματος, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- Ποια επίδραση θα έχει η χορήγηση της αδρεναλίνης στην συχνότητα του καρδιακού παλμού και στο εύρος της κόρης του πειραματόζωου Α, ποια επίδραση θα έχει η χορήγηση πιλοκαρπίνης στην συχνότητα του καρδιακού παλμού και στο εύρος της κόρης του πειραματόζωου Β. Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
- Το Α.Ν.Σ. των πειραματόζωων, αν και διατηρεί κάποιο βαθμό ελευθερίας ελέγχεται από τον εγκέφαλο. Να αναφέρετε δύο τμήματα του εγκεφάλου που ελέγχουν τη δράση του Α.Ν.Σ. παραθέτοντας σχετικά παραδείγματα. (12+13μ)

I. Το ΑΝΣ χωρίζεται σε δύο κλάδους, στο συμπαθητικό και στο παρασυμπαθητικό. Στην περίπτωση που και οι δύο κλάδοι του ΑΝΣ νευρώνουν το ίδιο όργανο, η δράση τους είναι ανταγωνιστική.

Για παράδειγμα,

- η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη διαστολή της κόρης του οφθαλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη συστολή της.
- η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

Αφού λοιπόν σύμφωνα με την εκφώνηση η αδρεναλίνη διεγείρει τη δράση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, στο πειραματόζωο Α θα δούμε διαστολή της κόρης του οφθαλμού και αύξηση της συχνότητας του καρδιακού παλμού. Στο πειραματόζωο Β αφού η πιλοκαρπίνη διεγείρει τη δράση του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος θα παρατηρήσουμε ακριβώς τα αντίθετα φαινόμενα.

II. - Τα κέντρα ελέγχου της καρδιακής και αναπνευστικής λειτουργίας, που βρίσκονται στον προμήκη, δέχονται πληροφορίες από υποδοχείς των σπλάχνων, και, μέσω του ΑΝΣ, δίνουν τις κατάλληλες εντολές στα εκτελεστικά όργανα.

- Παρόμοια, ο υποθάλαμος, ελέγχοντας το ΑΝΣ, ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος, τα αισθήματα της πείνας και της δίψας, το ισοζύγιο του νερού και των αλάτων.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αίμα μας αποτελείται από το πλάσμα και από τα έμμορφα συστατικά που αιωρούνται μέσα σε αυτό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιες είναι οι τρεις κατηγορίες κυττάρων που αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματος; (3μ)
- β) Ποια από τις κατηγορίες κυττάρων του ερωτήματος α. συμμετέχει στην πήξη του αίματος; Ποια είναι η μορφή τους; (3μ)
- γ) Ποια από τις κατηγορίες κυττάρων του ερωτήματος α. παίζουν σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού μας; Ποια από αυτά είναι ικανά για τη διαδικασία της διαπίδυσης; (3μ)
- δ) Ποια από τις 3 κατηγορίες κυττάρων του ερωτήματος α. διαθέτουν πυρήνα, ποια όχι; (3μ)

II. Μια πολλαπλή κύηση έχει συνήθως ως αποτέλεσμα τη γέννηση διδύμων που μπορεί να είναι του ίδιου ή διαφορετικού φύλου.

- α) Αν τα δύο δίδυμα είναι διαφορετικού φύλου, σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία διδύμων ανήκουν; Πώς προκύπτουν δίδυμα που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία; (5μ)
- β) Αν τα δίδυμα είναι του ίδιου φύλου και μοιάζουν «σαν δύο σταγόνες νερό» σε ποια κατηγορία διδύμων ανήκουν; Πώς προέκυψαν τα δίδυμα αυτά; (5μ)
- γ) Σε ποια περίπτωση αυξάνεται η πιθανότητα για πολλαπλές κυήσεις; Για ποιο λόγο; (3μ)

I. α) Πρόκειται για τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια.

β) Πρόκειται για τα αιμοπετάλια, τα οποία είναι θραύσματα κυττάρων με διάμετρο 2-4 μm, ενώ το σχήμα τους είναι ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα.

γ) Πρόκειται για τα λευκά αιμοσφαίρια. Από αυτά διαπίδυση μπορούν να κάνουν μόνο ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα.

δ) Τα λευκά αιμοσφαίρια διαθέτουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους πυρήνα. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια αρχικά διαθέτουν πυρήνα τον οποίο όμως στην πορεία χάνουν. Τα αιμοπετάλια δεν διαθέτουν πυρήνα.

II.α) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζygωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέλφια. Αυτά είναι τα διζygωτικά ή διωικά δίδυμα.

β) Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες προκύπτουν δίδυμα από ένα και μόνο γονιμοποιημένο ωάριο. Αυτά είναι τα μονοzyγωτικά ή μονοωικά δίδυμα, τα οποία μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους και ανήκουν υποχρεωτικά στο ίδιο φύλο.

γ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά τη δράση δύο ουσιών, της αδρεναλίνης και της πιλοκαρπίνης στο Α.Ν.Σ. δύο πειραματόζωων.

- Στο πειραματόζωο Α χορηγεί αδρεναλίνη, ενώ
- Στο πειραματόζωο Β χορηγεί πιλοκαρπίνη.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το Α.Ν.Σ. των πειραματόζωων λειτουργεί όπως το Α.Ν.Σ. του ανθρώπου και ότι η αδρεναλίνη διεγείρει τη δράση του Συμπαθητικού Νευρικού Συστήματος, ενώ η πιλοκαρπίνη τη δράση του Παρασυμπαθητικού Νευρικού Συστήματος, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- Ι. Ποια επίδραση θα έχει η χορήγηση της αδρεναλίνης στην συχνότητα του καρδιακού παλμού και στο εύρος της κόρης του πειραματόζωου Α, ποια επίδραση θα έχει η χορήγηση πιλοκαρπίνης στην συχνότητα του καρδιακού παλμού και στο εύρος της κόρης του πειραματόζωου Β. Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
- ΙΙ. Το Α.Ν.Σ. των πειραματόζωων, αν και διατηρεί κάποιο βαθμό ελευθερίας ελέγχεται από τον εγκέφαλο. Να αναφέρετε δύο τμήματα του εγκεφάλου που ελέγχουν τη δράση του Α.Ν.Σ. παραθέτοντας σχετικά παραδείγματα. (12+13μ)

Ι. Το ΑΝΣ χωρίζεται σε δύο κλάδους, στο συμπαθητικό και στο παρασυμπαθητικό. Στην περίπτωση που και οι δύο κλάδοι του ΑΝΣ νευρώνουν το ίδιο όργανο, η δράση τους είναι ανταγωνιστική.

Για παράδειγμα,

- η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη διαστολή της κόρης του οφθαλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη συστολή της.
- η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

Αφού λοιπόν σύμφωνα με την εκφώνηση η αδρεναλίνη διεγείρει τη δράση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, στο πειραματόζωο Α θα δούμε διαστολή της κόρης του οφθαλμού και αύξηση της συχνότητας του καρδιακού παλμού. Στο πειραματόζωο Β αφού η πιλοκαρπίνη διεγείρει τη δράση του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος θα παρατηρήσουμε ακριβώς τα αντίθετα φαινόμενα.

ΙΙ. - Τα κέντρα ελέγχου της καρδιακής και αναπνευστικής λειτουργίας, που βρίσκονται στον προμήκη, δέχονται πληροφορίες από υποδοχείς των σπλάχνων, και, μέσω του ΑΝΣ, δίνουν τις κατάλληλες εντολές στα εκτελεστικά όργανα.

- Παρόμοια, ο υποθάλαμος, ελέγχοντας το ΑΝΣ, ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος, τα αισθήματα της πείνας και της δίψας, το ισοζύγιο του νερού και των αλάτων.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό σύστημα συμβάλλει στην εκτέλεση των κινήσεων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα όργανα και πώς τα κύτταρα που συμμετέχουν στην κατασκευή του; (4μ)
- β) Ποια είναι η χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του ερωτήματος α.; (2μ)
- γ) Ποιο είδος μυϊκού ιστού επενδύει τα τοιχώματα των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα; Ποια είναι η μορφή των κυττάρων του; (6μ)

II. Η ωκυτοκίνη αποτελεί πρωτεΐνη, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)
- β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από τους αναπαραγωγικούς αδένες κάθε φύλου στο εξωτερικό του σώματος ή σε κοιλότητες του οργανισμού; (4μ)
- γ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η ωκυτοκίνη, γενικώς, δρα πιο γρήγορα από ότι η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα. (6μ)

- I. α) Τα όργανα ονομάζονται μυς, ενώ τα κύτταρα μυϊκές ίνες.
- β) Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής.
- γ) Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις, που δεν υπακούουν στη θέληση μας.
- II. α) Την ωκυτοκίνη η υπόφυση, τα οιστρογόνα στη γυναίκα οι ωοθήκες, ενώ την τεστοστερόνη στους άντρες οι όρχεις.
- β) Στον άντρα, στους όρχεις, η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζώαρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, που αναφέρθηκε παραπάνω. Στη γυναίκα, κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη. Οι ωοθήκες (όπως και οι όρχεις) είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες.
- γ) Η ωκυτοκίνη ως πρωτεΐνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη στις στεροειδείς ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας μαθητής ακούει το κουδούνι του σχολείου να χτυπά στο τέλος της 7ης ώρας και χαρούμενος συγκεντρώνει τα βιβλία του, προκειμένου να επιστρέψει σπίτι. Το ερέθισμα που προκάλεσε την αντίδραση του μαθητή μεταβιβάστηκε στο υποδεκτικό όργανο της ακοής, με τη βοήθεια τριών διαφορετικών μέσων.

- Το πρώτο από αυτά είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας,
- το επόμενο μια σειρά στερεών σωμάτων στα οποία συμπεριλαμβάνονται δύο μεμβράνες και 3 οστά και το τελευταίο είναι
- ένα υγρό.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια είναι τα στερεά σώματα που αναμίχθηκαν στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο εσωτερικό των αυτιών του μαθητή και με ποια σειρά;
- II. Πώς ονομάζεται το υγρό που συνέβαλε στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο υποδεκτικό όργανο της ακοής; Σε ποια κατά σειρά τμήματα του εσωτερικού αυτιού διαδόθηκαν οι παλμικές κινήσεις του συγκεκριμένου υγρού; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που αποτελούν το υποδεκτικό όργανο της ακοής; Πού αλλού στο αυτί υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα εξής: τυμπανικός υμένας, σφύρα, άκμονας, αναβολέας, ωοειδής μεμβράνη.

II. - Πρόκειται για τη λέμφο.

- Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti. Από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος. Οι κινήσεις της λέμφου τελικά εξαλείφονται με κατάλληλες κινήσεις της μεμβράνης της στρογγυλής θυρίδας.

- Πρόκειται για τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα που βρίσκονται στο όργανο του Corti. Τριχοφόρα κύτταρα μέσα στο αυτί υπάρχουν στις ακουστικές κηλίδες και στις ακουστικές ακρολοφίες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κυκλοφορικό μας σύστημα περιλαμβάνει 3 κύρια είδη αγγείων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είδος αγγείων μεταφέρει αίμα στην καρδιά, ποιο απομακρύνει το αίμα από την καρδιά; (2μ)

β) Να συγκρίνετε τα δύο είδη αγγείων του προηγούμενου ερωτήματος ως προς: τον αριθμό τους, το αν εμφανίζουν ή όχι σφυγμό, το αν διαθέτουν ή όχι βαλβίδες, το πάχος του τοιχώματός τους, το μέγεθος της εσωτερικής διαμέτρου τους, την τιμή της πίεσης του αίματος στο εσωτερικό τους. (6μ)

γ) Ένα από τα διαφορετικά είδη αγγείων παρεμβάλλεται μεταξύ των άλλων δύο. Τι ισχύει με την ταχύτητα του αίματος στα αγγεία αυτά; Ποια λειτουργία των αγγείων αυτών διευκολύνεται από την ταχύτητα του αίματος στο εσωτερικό τους; (4μ)

II. Η ωογένεση και η σπερματογένεση είναι οι διαδικασίες με τις οποίες παράγονται οι θηλυκοί και οι αρσενικοί γαμέτες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιους αδένες γίνεται η σπερματογένεση; Από ποια ορμόνη διεγείρονται οι αδένες αυτοί, ώστε να παράγουν σπερματοζωάρια, και σε ποια ηλικία; (3μ)

β) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα από τα οποία προέρχονται τα ωάρια; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα στα οποία μεταμορφώνονται και ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους. (5μ)

γ) Τι «πήγε στραβά» ώστε να υπάρχει πρόβλημα γονιμότητας στον άνδρα; Να αναφέρετε 3 αίτια που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα τέτοιο πρόβλημα; (5μ)

I. α) Οι φλέβες μεταφέρουν το αίμα στην καρδιά, ενώ οι αρτηρίες το απομακρύνουν από την καρδιά.

β)

	φλέβες	αρτηρίες
αριθμός	περισσότερες	λιγότερες
ύπαρξη σφυγμού	όχι	ναι
ύπαρξη βαλβίδων	ναι	όχι
πάχος τοιχώματος	λεπτότερα	παχύτερα
μέγεθος εσωτερικής διαμέτρου	μεγαλύτερη	μικρότερη
πίεση αίματος στο εσωτερικό τους	μικρότερη	μεγαλύτερη

γ) Πρόκειται για τα τριχοειδή αγγεία. Η ταχύτητα του αίματος ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών (ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα).

Π. α) Γίνεται στους όρχεις. Η έκκριση τεστοστερόνης αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας) και συμβάλλει στην τελική διαμόρφωση του πέους, στην ωρίμανση των όρχεων και στην παραγωγή σπέρματος.

β) Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας είναι τα ωογόνια, τα οποία πολλαπλασιάζονται μιτωτικά κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τα ωογόνια αυξάνονται σε μέγεθος με τη συσσώρευση θρεπτικών ουσιών (λέκιθος) και μεταμορφώνονται σε ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα). Κάθε ωοκύτταρο βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο και παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια.

Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το ωάριο περιέχει τη λέκιθο, που είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του ζυγωτού κατά τις πρώτες μέρες μετά τη γονιμοποίηση.

γ) Η αντρική στειρότητα οφείλεται κυρίως σε ανεπαρκή παραγωγή σπερματοζωαρίων ή στην παραγωγή μεγάλου ποσοστού ανώμαλων σπερματοζωαρίων. Στα αίτια περιλαμβάνονται οι ακτινοβολίες, η υψηλή θερμοκρασία στην περιοχή των όρχεων, χημικές ενώσεις και διάφορες ασθένειες.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας μαθητής ακούει το κουδούνι του σχολείου να χτυπά στο τέλος της 7ης ώρας και χαρούμενος συγκεντρώνει τα βιβλία του, προκειμένου να επιστρέψει σπίτι. Το ερέθισμα που προκάλεσε την αντίδραση του μαθητή μεταβιβάστηκε στο υποδεκτικό όργανο της ακοής, με τη βοήθεια τριών διαφορετικών μέσων.

- Το πρώτο από αυτά είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας,
- το επόμενο μια σειρά στερεών σωμάτων στα οποία συμπεριλαμβάνονται δύο μεμβράνες και 3 οστά και το τελευταίο είναι
- ένα υγρό.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια είναι τα στερεά σώματα που αναμίχθηκαν στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο εσωτερικό των αυτιών του μαθητή και με ποια σειρά;
- II. Πώς ονομάζεται το υγρό που συνέβαλε στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο υποδεκτικό όργανο της ακοής; Σε ποια κατά σειρά τμήματα του εσωτερικού αυτιού διαδόθηκαν οι παλμικές κινήσεις του συγκεκριμένου υγρού; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που αποτελούν το υποδεκτικό όργανο της ακοής; Πού αλλού στο αυτί υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα εξής: τυμπανικός υμένας, σφύρα, άκμονας, αναβολέας, ωοειδής μεμβράνη.

II. - Πρόκειται για τη λέμφο.

- Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti. Από αυτά ξεκινούν

νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος. Οι κινήσεις της λέμφου τελικά εξαλείφονται με κατάλληλες κινήσεις της μεμβράνης της στρογγυλής θυρίδας.

- Πρόκειται για τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα που βρίσκονται στο όργανο του Corti. Τριχοφόρα κύτταρα μέσα στο αυτί υπάρχουν στις ακουστικές κηλίδες και στις ακουστικές ακρολοφίες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η ικανότητα να διατηρούμε την ισορροπία μας οφείλεται στην ύπαρξη των ακουστικών ακρολοφιών και των ακουστικών κηλίδων που βρίσκονται στο αυτί μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από τι αποτελείται μια ακουστική κηλίδα; (3μ)
- β) Από τι αποτελείται μια ακουστική ακρολοφία; (3μ)
- γ) Τι συμβαίνει στις ακουστικές κηλίδες ώστε να παράγουν νευρικές ώσεις, όποτε κάμπτουμε το κεφάλι μας; (3μ)
- δ) Τι συμβαίνει στις ακουστικές ακρολοφίες ώστε να παράγουν νευρικές ώσεις, όποτε περιστρέφουμε το κεφάλι μας; (3μ)

II. Οι αδένες αποτελούν όργανα του ανθρώπινου οργανισμού που είναι ικανά να παράγουν και να εκκρίνουν ουσίες.

- α) Πού μπορούν να απελευθερώνονται οι ουσίες που παράγονται από τους αδένες; (4μ)
- β) Για ποιο λόγο το πάγκρεας χαρακτηρίζεται μεικτός αδένας; Ποιές ουσίες παράγει; Από αυτές ποιες ανήκουν στις ορμόνες; (6μ).
- γ) Πώς ονομάζονται οι αδένες που παράγουν το σάλιο; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν; Τι ισχύει αναφορικά με τον αριθμό των κυττάρων που τους αποτελούν; (3μ)

I. α) Οι ακουστικές κηλίδες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι επίσης στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία, πάνω στην οποία υπάρχουν κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου (ωτόλιθοι).

β) Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία.

γ) Όταν το σώμα δεν μετακινείται, οι ωτόλιθοι ηρεμούν. Κατά την κάμψη της κεφαλής ή κατά την επιτάχυνση του σώματος οι ωτόλιθοι μετακινούνται, προκαλούν κάμψη στις βλεφαρίδες και δημιουργείται νευρική ώση.

δ) Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης.

II. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Το πάγκρεας θεωρείται μεικτός αδένας γιατί έχει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα τις ορμόνες ινσουλίνη και γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Πρόκειται για τους σιελογόνους αδένες, οι οποίοι ανήκουν στους εξωκρινείς αδένες και αποτελούνται από πολλά κύτταρα.

ΘΕΜΑ Δ:

Κατά τη διάρκεια μιας μικρής επέμβασης στο πόδι ενός ασθενούς, αποκαταστάθηκε η λειτουργία δύο αγγείων του Α και του Β, από τα οποία, το Α διαθέτει βαλβίδες, ενώ το Β όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο από τα είδη αγγείων ανήκει καθένα από τα αγγεία αυτά; Ποιο από τα δύο είδη αγγείων έχει τοίχωμα με περισσότερο μυϊκό ιστό. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Ποια μορφή αιμοσφαιρίνης κυκλοφορεί σε κάθε αγγείο. Σε ποιο από τα δύο η ταχύτητα του αίματος είναι μεγαλύτερη; Σε ποιο όργανο του σώματος θα καταλήξει το αίμα που κυκλοφορεί στο αγγείο Α; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Το αγγείο Α αφού διαθέτει βαλβίδες είναι φλέβα, ενώ το αγγείο Β αφού δεν διαθέτει βαλβίδες είναι αρτηρία. Οι αρτηρίες έχουν παχύτερα τοιχώματα και μικρότερη εσωτερική διάμετρο από τις φλέβες και περισσότερο μυϊκό ιστό. Το αίμα προωθείται στο εσωτερικό των αρτηριών και με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν. Συνεπώς το αγγείο που έχει τοίχωμα με περισσότερο μυϊκό ιστό είναι η αρτηρία, δηλαδή το Β.

II. Όταν τα ερυθροκύτταρα φτάσουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν οξυγόνο. Το άτομο σιδήρου που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη. Το οξυγόνο μεταφέρεται έτσι μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και διαχέεται προς τα κύτταρα. Αφού απελευθερωθεί το οξυγόνο, δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το υπόλοιπο διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO_3^-). Στη συνέχεια το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα και το διαλυμένο στο πλάσμα, μεταφέρονται στους πνεύμονες, όπου αποβάλλονται ως CO_2 . Συνεπώς η οξυγονωμένη αιμοσφαιρίνη βρίσκεται στο αγγείο Β, ενώ η μορφή χωρίς το οξυγόνο στο αγγείο Α.

Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και των τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών. Στη συνέχεια η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Με βάση τα παραπάνω μεγαλύτερη ταχύτητα θα έχουμε στο αγγείο Β, δηλαδή στην αρτηρία.

Το αγγείο Α αφού είναι φλέβα θα επιστρέφει το αίμα στην καρδιά.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το γυναικείο αναπαραγωγικό σύστημα διαθέτει οργάνωση που εξυπηρετεί την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη του εμβρύου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες από τις δομές που αποτελούν το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματός της; Ποιος είναι (φυσιολογικά) ο αριθμός κάθε μιας από τις δομές αυτές στο σώμα μιας γυναίκας; (4μ)

β) Ποιο είναι το εξωτερικό γεννητικό όργανο της γυναίκας; Ποιες επιμέρους δομές περιλαμβάνει; (5μ)

γ) Ποια από τις δομές των ερωτημάτων α. και β. αποτελούν αδένες; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκει; Να ονομάσετε ένα από τα προϊόντα του. (3μ)

II. Το στέλεχος αποτελεί την περιοχή του εγκεφάλου που συνδέει τα ημισφαίρια με τον νωτιαίο μυελό και ελέγχει πολλές από τις λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες είναι οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους; Ποια από αυτές διοχετεύει τις νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς στο φλοιό του εγκεφάλου; (4μ)

β) Πώς ονομάζεται η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου που περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος. Ποιες άλλες λειτουργίες φέρει σε πέρας; (5μ)

γ) Πώς ονομάζεται η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνη για την ομοιοστάση; Για ποιο λόγο η περιοχή αυτή αποτελεί την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων; (4μ)

I. α) Οι δομές του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματός της 2 ωοθήκες, 2 ωαγωγοί (ή σάλπιγγες), 1 μήτρα, 1 κόλπος.

β) Πρόκειται για το αιδοίο που περιλαμβάνει το εφηβαίο που καλύπτεται από τρίχωμα, τα μεγάλα και τα μικρά χείλη και την κλειτορίδα.

γ) Πρόκειται για τις ωοθήκες οι οποίες ανήκουν στους μεικτούς αδένες και ένα από τα προϊόντα τους είναι τα ωάρια που παράγονται από την εξωκρινή μοίρα τους.

II. α) Οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους είναι:

- ο θάλαμος,
- ο υποθάλαμος και
- ο προμήκης.

Από το θάλαμο οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού, όπου και αναλύονται.

β) Είναι ο προμήκης, ο οποίος περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

γ) Είναι ο υποθάλαμος ο οποίος ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Κατά τη διάρκεια μιας μικρής επέμβασης στο πόδι ενός ασθενούς, αποκαταστάθηκε η λειτουργία δύο αγγείων του Α και του Β, από τα οποία, το Α διαθέτει βαλβίδες, ενώ το Β όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο από τα είδη αγγείων ανήκει καθένα από τα αγγεία αυτά; Ποιο από τα δύο είδη αγγείων έχει τοίχωμα με περισσότερο μυϊκό ιστό. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Ποια μορφή αιμοσφαιρίνης κυκλοφορεί σε κάθε αγγείο. Σε ποιο από τα δύο η ταχύτητα του αίματος είναι μεγαλύτερη; Σε ποιο όργανο του σώματος θα καταλήξει το αίμα που κυκλοφορεί στο αγγείο Α; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Το αγγείο Α αφού διαθέτει βαλβίδες είναι φλέβα, ενώ το αγγείο Β αφού δεν διαθέτει βαλβίδες είναι αρτηρία. Οι αρτηρίες έχουν παχύτερα τοιχώματα και μικρότερη εσωτερική διάμετρο από τις φλέβες και περισσότερο μυϊκό ιστό. Το αίμα προωθείται στο εσωτερικό των αρτηριών και με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν. Συνεπώς το αγγείο που έχει τοίχωμα με περισσότερο μυϊκό ιστό είναι η αρτηρία, δηλαδή το Β.

II. Όταν τα ερυθροκύτταρα φτάσουν στους πνεύμονες με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν οξυγόνο. Το άτομο σιδήρου που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη. Το οξυγόνο μεταφέρεται έτσι μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και διαχέεται προς τα κύτταρα. Αφού απελευθερωθεί το οξυγόνο, δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το υπόλοιπο διαλύεται στο πλάσμα με τη μορφή όξινων ανθρακικών ανιόντων (HCO_3^-). Στη συνέχεια το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα και το διαλυμένο στο πλάσμα, μεταφέρονται στους πνεύμονες, όπου αποβάλλονται ως CO_2 . Συνεπώς η οξυγονωμένη αιμοσφαιρίνη βρίσκεται στο αγγείο Β, ενώ η μορφή χωρίς το οξυγόνο στο αγγείο Α.

Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και των τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών. Στη συνέχεια η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Με βάση τα παραπάνω μεγαλύτερη ταχύτητα θα έχουμε στο αγγείο Β, δηλαδή στην αρτηρία.

Το αγγείο Α αφού είναι φλέβα θα επιστρέψει το αίμα στην καρδιά.

ΘΕΜΑ Β:

I. Για τη ρύθμιση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, το πάγκρεας εκκρίνει την ορμόνη ινσουλίνη η οποία φθάνοντας στα κύτταρα του οργανισμού μας προκαλεί την απορρόφηση, από αυτά, της γλυκόζης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο κατηγορία αδένων κατατάσσεται το πάγκρεας; (2μ)

β) Ποια άλλα προϊόντα, εκτός από την ινσουλίνη, παράγει το πάγκρεας. Από ποια μοίρα του παγκρέατος εκκρίνεται καθένα; (4μ)

γ) Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα στα κύτταρα «στόχους» της. (6μ)

II. Οι αρθρώσεις μαζί με τα οστά αποτελούν τον σκελετό μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι είναι άρθρωση; (3 μόρια)

β) Πού διαφέρουν οι διαρθρώσεις από τις συναρθρώσεις, ως προς τη θέση του μαλακότερου ιστού που παίρνει μέρος στην κατασκευή τους και ως προς την κινητικότητά τους; Να ονομάσετε δύο είδη κινήσεων που εκτελούν οι διαρθρώσεις (6 μ)

γ) Να αναφέρετε ένα αίτιο αρθροπαθειών σε μεγάλες ηλικίες και τις συνέπειες τους για τον άνθρωπο. (4 μ)

I. α) Το πάγκρεας ανήκει στους μεικτούς αδένες.

β) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διαμέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. α) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού

β) Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα. Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι π.χ. η κάμψη και η έκταση.

γ) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο. Σε μεγάλες κυρίως ηλικίες εμφανίζονται διαταραχές του αρθρικού χόνδρου, που προκαλούν πόνους και δυσκολία κινήσεων στις αρθρώσεις. Αυτές χαρακτηρίζονται ως αρθροπάθειες.

ΘΕΜΑ Δ:

Στο χέρι ενός ανθρώπου υπάρχουν δύο μεγάλα αγγεία, ίδιου περίπου πάχους, το Α και το Β από τα οποία το Α έχει σφυγμό, ενώ το Β δεν έχει σφυγμό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο είδος αγγείων ανήκει το καθένα; Ποιο από αυτά έχει περισσότερο μυϊκό ιστό στο τοίχωμά του; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Σε ποιο από τα δύο αγγεία η πίεση του αίματος είναι μικρότερη; Πώς εξασφαλίζεται η προώθηση του αίματος στο αγγείο Α, πώς εξασφαλίζεται η προώθηση του αίματος στο αγγείο Β; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Το αγγείο που έχει σφυγμό ανήκει στις αρτηρίες, ενώ εκείνο που δεν έχει σφυγμό ανήκει στις φλέβες. Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Κάθε φορά που διοχετεύεται μία ποσότητα αίματος στις αρτηρίες, τα τοιχώματά τους διευρύνονται με την πίεση του εισερχόμενου αίματος και η διεύρυνση αυτή ονομάζεται σφυγμός. Κάθε παλμός της καρδιάς προκαλεί ένα σφυγμό στις αρτηρίες, με αποτέλεσμα να έχουν τον ίδιο ρυθμό οι σφυγμοί των αρτηριών και οι παλμοί της καρδιάς. Ο σφυγμός αυτός ανιχνεύεται στον καρπό του χεριού, καθώς και σε άλλα σημεία του σώματος. Οι φλέβες είναι περισσότερες των αρτηριών και δεν εμφανίζουν σφυγμό.

II. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Άρα μεγαλύτερη πίεση του αίματος υπάρχει στις αρτηρίες, ενώ μικρότερη στις φλέβες. Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Το αίμα προωθείται στο εσωτερικό των αρτηριών και με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν. Η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην κατασκευή των οστών μας συμμετέχει ο μυελός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο είδος ιστού ανήκει ο μυελός; Πού βρίσκεται; (3μ)
- β) Ποια είναι τα δύο είδη στα οποία διακρίνεται ο μυελός; Σε ποιο από αυτά παράγονται τα κύτταρα του αίματός μας; (2μ)
- γ) Ποιο από τα δύο είδη μυελού του ερωτήματος β. υπάρχει σε όλα τα οστά του νεογνού; Σε τι μετατρέπεται βαθμιαία το είδος αυτό, από την παιδική ηλικία και μετά; Πώς γίνεται η μετατροπή αυτή; (5μ)
- δ) Να ονομάσετε δύο τμήματα του σκελετού μας στα οποία συνεχίζεται η αιμοποίηση για όλη τη διάρκεια της ζωής μας. (2μ)

II. Το πλάσμα του αίματός μας αποτελείται από συστατικά μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται σημαντικές πρωτεΐνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια από τις πρωτεΐνες αυτές έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος; Πώς ονομάζεται το υγρό που παίρνουμε όταν αφαιρεθεί από το πλάσμα η πρωτεΐνη αυτή; (4μ)
- β) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι αλβουμίνες. Τι ακριβώς κάνουν οι πρωτεΐνες αυτές; (4μ)
- γ) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι σφαιρίνες. Πού παράγονται; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (5μ)

- I. α) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού. Βρίσκεται:
- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
 - στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.
- β) Ο μυελός των οστών διακρίνεται σε ερυθρό και ωχρο. Μόνο ο ερυθρός μυελός των οστών είναι αιμοποιητικό όργανο.
- γ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού, αλλά από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρο μυελό.
- δ) Στις μυελοκυψέλες για παράδειγμα των σπονδύλων και του στέρνου ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.
- II. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.
- β) Οι αλβουμίνες είναι πρωτεΐνες που καθιστούν το αίμα κολλώδες και θολό και συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα.
- γ) Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Η διεξαγωγή των περισσότερων από τις λειτουργίες του οργανισμού μας απαιτεί τη συνεργασία 2 ή και περισσότερων συστημάτων.

- I. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήτε συνοπτικά: Ποια είναι τα δύο συστήματα που κατά κύριο λόγο ρυθμίζουν και συντονίζουν τις σωματικές λειτουργίες μας, αναφέροντας:
 - Το είδος των μηνυμάτων που χρησιμοποιούν,
 - το είδος των κυττάρων που παράγουν τα μηνύματα αυτά, καθώς και
- τον τρόπο με τον οποίο τα μηνύματα καθενός από τα συστήματα αυτά, φθάνει στους αποδέκτες του.
- II. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήτε συνοπτικά γιατί η αναπαραγωγική λειτουργία δεν θα ήταν δυνατή χωρίς τη συμμετοχή του συστήματος των ενδοκρινών αδένων, συμπεριλαμβάνοντας:
 - Είδη αδένων και των προϊόντων που παράγουν καθώς και
 - σημαντικές διεργασίες της αναπαραγωγής που γίνονται χάρη στα προϊόντα που αναφέρειτε. (12+13μ)

I. Τα ερεθίσματα που δέχεται ο οργανισμός μας από το περιβάλλον αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο σε συνεργασία με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.

Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος τα μηνύματα είναι οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση.

Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων τα μηνύματα είναι οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

II. Ένας από τους πιο σημαντικούς ενδοκρινείς αδένες που επηρεάζει, έστω και έμμεσα, τις διεργασίες της αναπαραγωγής είναι ο υποθάλαμος και αυτό γιατί ελέγχει την υπόφυση που με τη σειρά της ελέγχει όλους τους περιφερειακούς αδένες..

Κατά τα άλλα οι κύριοι αδένες που παίζουν ρόλο στις διαδικασίες της αναπαραγωγής είναι οι όρχεις και οι ωοθήκες. Αυτοί είναι μεικτοί αδένες, δηλαδή εμφανίζουν και ενδοκρινή και εξωκρινή μοίρα.

Πιο συγκεκριμένα, η εξωκρινής μοίρα των όρχεων παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις ανδρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων. Η έκκριση τεστοστερόνης αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας) και συμβάλλει στην τελική διαμόρφωση του πέους, στην ωρίμανση των όρχεων και στην παραγωγή σπέρματος. Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

Ως προς τις ωοθήκες η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια, ενώ η ενδοκρινής κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), αρχίζουν να παράγουν ορμόνες με πιο σημαντικές τα οιστρογόνα και την προγεστερόνη, οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στον εμμηνορρυσιακό κύκλο και προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους. Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

Σημείωση: Στην περίπτωση του άντρα θα μπορούσε να αναφερθεί ότι ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες, που μαζί με τα σπερματοζωάρια αποτελούν το σπέρμα. Οι αδένες όμως αυτοί είναι εξωκρινείς.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού έχουν ποικίλα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά.

α) Ένα κύτταρο δεν έχει πυρήνα και το σχήμα του είναι αμφίκυκλου δίσκου. Ποιο κύτταρο μπορεί να είναι αυτό; Ποια η λειτουργία του; (4μ)

β) Ένα είδος ιστού έχει πεπλατυσμένα κύτταρα. Ποιο μπορεί να είναι αυτό το είδος ιστού; Σε ποιες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού συναντιέται; (4μ)

γ) Ένα κύτταρο δεν φέρει γραμμώσεις και έχει την ικανότητα να συσπάται. Σε ποιο ιδιαίτερο είδος ιστού ανήκει; Ποιο είναι το σχήμα του; Σε ποιες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού συναντάται; (4μ)

II. Μεταξύ των μυών περιλαμβάνονται μύες των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποια είδη μυϊκών ιστών αποτελούνται οι μύες αυτοί; (2μ)

β) Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών καθενός από τα είδη των ιστών του α. ερωτήματος; (4μ)

γ) Σε ποια τμήματα του σώματός μας, βρίσκονται οι ιστοί του ερωτήματος α; (3μ)

δ) Να αναφέρετε δύο μυς των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας και οι οποίοι βρίσκονται στο μάτι μας(4μ)

I. α) - Ερυθρό αιμοσφαίριο.

- Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα.

β) - Επιθηλιακά κύτταρα.

- Τα κύτταρα αυτά γενικά καλύπτουν εξωτερικά το σώμα ή επενδύουν εσωτερικά διάφορες κοιλότητες. Παράδειγμα πεπλατυσμένων επιθηλιακών κυττάρων έχουμε σε αυτά που σχηματίζουν το τοίχωμα των τριχοειδών αγγείων ή των πνευμονικών κυψελίδων.

γ) - Ανήκει στο λείο μυϊκό ιστό.

- Αποτελείται από ατρακτοειδείς και χωρίς γραμμώσεις μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν υπακούουν στη θέληση μας.

- Επενδύει κυρίως τοιχώματα, όπως αυτά των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα.

II. α) Από καρδιακό μυϊκό ιστό ή από λείο μυϊκό ιστό.

β) Ο καρδιακός μυϊκός ιστός αποτελείται κυλινδρικές μυϊκές ίνες με γραμμώσεις. Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις

γ) Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς. Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

δ) Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού).

Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα. Ο κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες).

ΘΕΜΑ Δ:

Η διεξαγωγή των περισσότερων από τις λειτουργίες του οργανισμού μας απαιτεί τη συνεργασία 2 ή και περισσότερων συστημάτων.

I. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήτε συνοπτικά: Ποια είναι τα δύο συστήματα που κύριο λόγο ρυθμίζουν και συντονίζουν τις σωματικές λειτουργίες μας, αναφέροντας:

- Το είδος των μηνυμάτων που χρησιμοποιούν,
- το είδος των κυττάρων που παράγουν τα μηνύματα αυτά, καθώς και
- τον τρόπο με τον οποίο τα μηνύματα καθενός από τα συστήματα αυτά, φθάνει στους αποδέκτες του.

II. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήτε συνοπτικά γιατί η αναπαραγωγική λειτουργία δεν θα ήταν δυνατή χωρίς τη συμμετοχή του συστήματος των ενδοκρινών αδένων, συμπεριλαμβάνοντας:

- Είδη αδένων και των προϊόντων που παράγουν καθώς και
- σημαντικές διεργασίες της αναπαραγωγής που γίνονται χάρη στα προϊόντα που αναφέρτε. (12+13μ)

I. Τα ερεθίσματα που δέχεται ο οργανισμός μας από το περιβάλλον αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο σε συνεργασία με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.

Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος τα μηνύματα είναι οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση.

Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων τα μηνύματα είναι οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

II. Ένας από τους πιο σημαντικούς ενδοκρινείς αδένες που επηρεάζει, έστω και έμμεσα, τις διεργασίες της αναπαραγωγής είναι ο υποθάλαμος και αυτό γιατί ελέγχει την υπόφυση που με τη σειρά της ελέγχει όλους τους περιφερειακούς αδένες..

Κατά τα άλλα οι κύριοι αδένες που παίζουν ρόλο στις διαδικασίες της αναπαραγωγής είναι οι όρχεις και οι ωοθήκες. Αυτοί είναι μεικτοί αδένες, δηλαδή εμφανίζουν και ενδοκρινή και εξωκρινή μοίρα.

Πιο συγκεκριμένα, η εξωκρινής μοίρα των όρχεων παράγει τα σπερματοζώαρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων. Η έκκριση τεστοστερόνης αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας) και συμβάλλει στην τελική διαμόρφωση του πέους, στην

ωρίμανση των όρχεων και στην παραγωγή σπέρματος. Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

Ως προς τις ωοθήκες η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια, ενώ η ενδοκρινής κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), αρχίζουν να παράγουν ορμόνες με πιο σημαντικές τα οιστρογόνα και την προγεστερόνη, οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στον εμμηνορρυσιακό κύκλο και προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους. Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

Σημείωση: Στην περίπτωση του άντρα θα μπορούσε να αναφερθεί ότι ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες, που μαζί με τα σπερματοζωάρια αποτελούν το σπέρμα. Οι αδένες όμως αυτοί είναι εξωκρινείς.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των αδένων, περιλαμβάνονται ο θυρεοειδής, οι σιελογόνοι αδένες, το πάγκρεας και η υπόφυση. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι από αυτούς κατατάσσονται στους ενδοκρινείς αδένες; (4μ)

β) Ποιοι από αυτούς κατατάσσονται στους εξωκρινείς αδένες ; (4μ)

γ) Ένας από τους αδένες της εκφώνησης είναι μεικτός. Ποιος είναι αυτός και για ποιο λόγο χαρακτηρίζεται έτσι; (4μ)

II. Μεταξύ των τμημάτων του εσωτερικού αυτιού περιλαμβάνεται ο κοχλίας, το τμήμα δηλαδή του αυτιού στο οποίο εντοπίζεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα υπόλοιπα τμήματα του εσωτερικού αυτιού; (2μ)

β) Ποιο είναι το σχήμα του κοχλίου, πώς ονομάζονται τα τρία κανάλια που τον διασχίζουν εσωτερικά; (4μ)

γ) Πώς ονομάζεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής, από τι είδους κύτταρα αποτελείται, πού βρίσκονται τα κύτταρα αυτά; (5μ)

δ) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από το όργανο της ακοής στον εγκέφαλο; Ποια είναι η περιοχή του εγκεφάλου στην οποία ερμηνεύονται αυτές οι νευρικές ώσεις; (2μ)

I. α) Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν ο θυρεοειδής και η υπόφυση.

β) Στους εξωκρινείς ανήκουν οι σιελογόνοι αδένες.

γ) Στους μεικτούς ανήκει το πάγκρεας. Αυτό ισχύει αφού διαθέτει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διαμέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Το εσωτερικό αυτί αποτελείται από:

- τον κοχλία,
- την αίθουσα και
- τους τρεις ημικύκλιους σωλήνες.

β) Ο κοχλίας έχει σχήμα κελύφους σαλιγκαριού. Εσωτερικά, και σε όλο το μήκος του υπάρχουν τρία κανάλια:

- το αιθουσαίο κανάλι,
- το τυμπανικό κανάλι και
- ο κοχλιακός πόρος.

γ) Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη).

δ) Ονομάζεται κοχλιακό νεύρο και η περιοχή του εγκεφάλου είναι ο κροταφικός λοβός.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι βιολογικές δομές είναι κατασκευασμένες με τρόπο ώστε να εκτελούν τη λειτουργία για την οποία είναι υπεύθυνες. Με γνώμονα, αυτή την αρχή της Βιολογίας να εξηγήσετε:

- I. Για ποιο λόγο η στην καρδιά η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά;
Για ποιο λόγο οι αρτηρίες έχουν πιο πλούσιο μυϊκό ιστό από τις φλέβες;
- II. Για ποιο λόγο οι φλέβες έχουν βαλβίδες, ενώ οι αρτηρίες όχι; Για ποιο λόγο το τοίχωμα των τριχοειδών είναι πολύ λεπτό; (12+13μ)

I. Η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά, διότι στέλνει το αίμα σε μεγαλύτερη απόσταση (σε όλο το σώμα). Οι αρτηρίες έχουν πιο πλούσιο μυϊκό ιστό από τις φλέβες, αφού το αίμα στο εσωτερικό των αρτηριών προωθείται με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν, ενώ στις φλέβες η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών.

II. Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Στη συνέχεια το αίμα στο εσωτερικό των αρτηριών προωθείται με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν. Ο συνδυασμός των παραπάνω δημιουργεί αρκετά μεγάλη πίεση (αρτηριακή πίεση) ώστε το αίμα να ρέει μονόδρομα μέχρι και τα τριχοειδή αγγεία. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών. Στη συνέχεια η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Όταν το αίμα περάσει στις φλέβες η πίεση δεν είναι αρκετά μεγάλη (φλεβική πίεση). Έτσι, οι βαλβίδες εξασφαλίζουν τη μονόδρομη πορεία του αίματος, ώστε να οδεύει αναγκαστικά προς την καρδιά.

Τα τριχοειδή, όπως είπαμε παραπάνω, παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, και πρέπει να έχουν λεπτά τοιχώματα, αφού έχουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Τα τοιχώματα των τριχοειδών επιτρέπουν επίσης στα λευκοκύτταρα να τα διαπερνούν και να φτάνουν όπου είναι απαραίτητη η παρουσία τους για την άμυνα του οργανισμού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των ανώτερων πνευματικών λειτουργιών περιλαμβάνεται η λειτουργία της μάθησης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ορίζεται η μάθηση; (3μ)

β) Όταν ένα ερέθισμα αναγνωρίζεται ως μη σημαντικό, ο οργανισμός μας σταματά να αντιδρά σε αυτό. Πώς ονομάζεται αυτός ο τύπος μάθησης; Να παραθέσετε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. (3μ)

γ) Ποιο τύπο μάθησης χρησιμοποιούμε όταν χρειάζεται να επιλύσουμε ένα πρόβλημα; Ποια δυνατότητα κινητοποιούμε όποτε αξιοποιούμε αυτόν τον τύπο μάθησης; (3μ)

δ) Τι είναι η συνειρμική μάθηση; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα. (3μ)

II. Οι αδένες αποτελούν όργανα του ανθρώπινου οργανισμού που είναι ικανά να παράγουν και να εκκρίνουν ουσίες.

α) Πού μπορούν να απελευθερώνονται οι ουσίες που παράγονται από τους αδένες; (4μ)

β) Για ποιο λόγο το πάγκρεας χαρακτηρίζεται μεικτός αδένας; Ποιές ουσίες παράγει; Από αυτές ποιες ανήκουν στις ορμόνες; (6μ).

γ) Πώς ονομάζονται οι αδένες που παράγουν το σάλιο; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν; Τι ισχύει αναφορικά με τον αριθμό των κυττάρων που τους αποτελούν; (3μ)

I. α) Μάθηση είναι η διαδικασία απόκτησης καινούριας γνώσης, που συμβάλλει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς του ατόμου.

β) Η εξοικείωση είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να μαθαίνει να μην αντιδρά σε αυτό. Για παράδειγμα, ένας επαναλαμβανόμενος ήχος παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδραση μας.

γ) Πρόκειται για την αντίληψη, όπου γίνεται ανάκληση από τη μνήμη προηγούμενων εμπειριών και η χρήση τους για την επίλυση προβλημάτων.

δ) Η συνειρμική μάθηση αφορά το συσχετισμό δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων. Για παράδειγμα, έχουμε μάθει να αναμένουμε τον ήχο της βροντής ύστερα από τη λάμψη της αστραπής.

II. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Το πάγκρεας θεωρείται μεικτός αδένας γιατί έχει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα τις ορμόνες ινσουλίνη και γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Πρόκειται για τους σιελογόνους αδένες, οι οποίοι ανήκουν στους εξωκρινείς αδένες και αποτελούνται από πολλά κύτταρα.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι βιολογικές δομές είναι κατασκευασμένες με τρόπο ώστε να εκτελούν τη λειτουργία για την οποία είναι υπεύθυνες. Με γνώμονα, αυτή την αρχή της Βιολογίας να εξηγήσετε:

- I. Για ποιο λόγο η στην καρδιά η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά;
Για ποιο λόγο οι αρτηρίες έχουν πιο πλούσιο μυϊκό ιστό από τις φλέβες;
- II. Για ποιο λόγο οι φλέβες έχουν βαλβίδες, ενώ οι αρτηρίες όχι; Για ποιο λόγο το τοίχωμα των τριχοειδών είναι πολύ λεπτό; (12+13μ)

I. Η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά, διότι στέλνει το αίμα σε μεγαλύτερη απόσταση (σε όλο το σώμα). Οι αρτηρίες έχουν πιο πλούσιο μυϊκό ιστό από τις φλέβες, αφού το αίμα στο εσωτερικό των αρτηριών προωθείται με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν, ενώ στις φλέβες η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών

II. Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Στη συνέχεια το αίμα στο εσωτερικό των αρτηριών προωθείται με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν. Ο συνδυασμός των παραπάνω δημιουργεί αρκετά μεγάλη πίεση (αρτηριακή πίεση) ώστε το αίμα να ρέει μονόδρομα μέχρι και τα τριχοειδή αγγεία. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών. Στη συνέχεια η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Όταν το αίμα περάσει στις φλέβες η πίεση δεν είναι αρκετά μεγάλη (φλεβική πίεση). Έτσι, οι βαλβίδες εξασφαλίζουν τη μονόδρομη πορεία του αίματος, ώστε να οδεύει αναγκαστικά προς την καρδιά.

Τα τριχοειδή, όπως είπαμε παραπάνω, παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, και πρέπει να έχουν λεπτά τοιχώματα, αφού έχουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Τα τοιχώματα των τριχοειδών επιτρέπουν επίσης στα λευκοκύτταρα να τα διαπερνούν και να φτάνουν όπου είναι απαραίτητη η παρουσία τους για την άμυνα του οργανισμού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό σύστημα, του οποίου ο βασικότερος ιστός είναι ο μυϊκός, είναι υπεύθυνο για τις κινήσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο άλλο σύστημα οργάνων, μαζί με το μυϊκό, συμβάλλει στην πραγματοποίηση των κινήσεων; (4μ)

β) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του μυϊκού ιστού. Ποια είναι η χαρακτηριστική ικανότητα που έχουν; (4μ)

γ) Ποια διαφορετικά είδη μυϊκού ιστού υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό; (3μ)

δ) Τα όργανα του μυϊκού συστήματος εκτελούν εντολές τις οποίες λαμβάνουν από ένα άλλο σύστημα του οργανισμού μας. Ποιο είναι το σύστημα αυτό; (1μ)

II. Στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας παράγονται οι γαμέτες αλλά και ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποια τμήματα αποτελείται το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας; (5μ)

β) Πώς ονομάζεται το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που φιλοξενεί το έμβρυο; Από τι αποτελείται το τοίχωμά του; Πώς ονομάζεται ο βλεννογόνος που το καλύπτει εσωτερικά (3μ)

γ) Ποια είδη ορμονών παράγονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες της γυναίκας; Ποιο από αυτά, κυρίως, επηρεάζει τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου; Ποια είναι αυτά; (5μ)

I. α) Πρόκειται για το ερειστικό σύστημα.

β) Τα κύτταρα του μυϊκού ιστού ονομάζονται μυϊκές ίνες. Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής.

γ) Υπάρχει ο σκελετικός μυϊκός ιστός, ο καρδιακός μυϊκός ιστός και ο λείος μυϊκός ιστός.

δ) Πρόκειται για το νευρικό σύστημα.

II. α) Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας αποτελείται από:

- δύο ωοθήκες,
- δύο ωαγωγούς (ή σάλπιγγες),
- τη μήτρα,
- τον κόλπο και
- το αιδοίο.

β) Πρόκειται για τη μήτρα. Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο.

γ) Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη, ορμόνες οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στον εμμηνορρυσιακό κύκλο και προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους. Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα που υπήρχε σε έναν ιστό μετά από κάποιο χρονικό διάστημα έφτασε στους πνεύμονες, οπότε απελευθερώθηκε με την εκπνοή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

I. Πώς ονομάζεται το είδος του αγγείου στο οποίο «μεταπήδησε» το μόριο αυτό από τον ιστό; Ποιο χαρακτηριστικό της κατασκευής αυτού του αγγείου διευκόλυνε την εισαγωγή του μορίου στην κυκλοφορία του αίματος; Έπαιξε κάποιο ρόλο η ταχύτητα του αίματος στη διαδικασία αυτή; Αν ναι ποιο ακριβώς;

II. Το μόριο του διοξειδίου του άνθρακα μπαίνοντας στην κυκλοφορία του αίματος προσλήφθηκε από ένα κύτταρο του αίματός μας. Πώς ονομάζεται το κύτταρο αυτό; Γιατί είναι ικανό να δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα; Σε ποια κατηγορία ανήκει το αγγείο που μετέφερε το κύτταρο αυτό στην καρδιά μας; Πώς ονομάζεται το αγγείο που μετέφερε το κύτταρο αυτό, από την καρδιά μας στους πνεύμονες; (12+13μ)

I. Πρόκειται για κάποιο τριχοειδές αγγείο. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Συνεπώς το χαρακτηριστικό που βοήθησε είναι τα πολύ λεπτά τοιχώματα του τριχοειδούς αγγείου. Η ταχύτητα του αίματος ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

II. Ονομάζεται ερυθρό αιμοσφαίριο. Μπορεί και δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα αφού στο κυτταρόπλασμα του υπάρχει η πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Μπορεί όμως επίσης να δεσμεύει ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το αγγείο που μετέφερε το ερυθρό αιμοσφαίριο στην καρδιά ανήκει στις φλέβες, ενώ το αγγείο που θα το μεταφέρει από την καρδιά στους πνεύμονες ανήκει στις αρτηρίες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στην αίσθηση του πόνου ο ανθρώπινος οργανισμός πληροφορείται για τα ερεθίσματα που μπορούν να τον βλάψουν, όπως και για ενδεχόμενες δυσλειτουργίες και νοσήματα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι και πού κατανέμονται οι υποδοχείς του πόνου; (3μ)

β) Από ποιου είδους ερεθίσματα διεγείρονται οι υποδοχείς του πόνου και σε ποιες περιπτώσεις; (4μ)

γ) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη πόνου; Πού διαφέρουν μεταξύ τους, ως προς την ένταση, τη διάρκεια και τον εντοπισμό τους; (5μ)

II. Τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων, ενώ η ινσουλίνη αποτελεί πρωτεΐνη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)

β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από κάθε είδος αδένά του αναπαραγωγικού συστήματος; (2μ)

γ) Σε ποια κατηγορία ορμονών ανήκει η ινσουλίνη με βάση τον τρόπο δράσης της; (2μ)

δ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα, γενικώς, δρουν πιο αργά από ότι η ινσουλίνη. (6μ)

I. α) Οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες

- στο δέρμα και

- σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία) εκτός από τον εγκέφαλο.

β) Διεγείρονται

- από την καταστροφή των ιστών

- από μηχανικά ή άλλα αίτια (θερμότητα, χημικές ενώσεις).

γ) Συνήθως, γίνεται διάκριση ανάμεσα στον οξύ πόνο (πόνος μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας), που προέρχεται από την επιφάνεια και μπορεί να προσδιοριστεί τοπικά, και στο χρόνιο πόνο (πόνος με μικρότερη ένταση και μεγάλη διάρκεια), που είναι εσωτερικός και διάχυτος.

II. α) Τα οιστρογόνα στις γυναίκες εκκρίνονται από τις ωοθήκες, ενώ η τεστοστερόνη στους άντρες από τους όρχεις. Τέλος η ινσουλίνη εκκρίνεται από ειδικά κύτταρα του παγκρέατος.

β) Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες.

Οι ωοθήκες είναι επίσης μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες [κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη].

γ) Ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες.

δ) Οι πεπτιδικές ορμόνες (όπως η ινσουλίνη) δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στη συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Οι στεροειδείς ορμόνες (όπως τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη) εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα που υπήρχε σε έναν ιστό μετά από κάποιο χρονικό διάστημα έφτασε στους πνεύμονες, οπότε απελευθερώθηκε με την εκπνοή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

I. Πώς ονομάζεται το είδος του αγγείου στο οποίο «μεταπήδησε» το μόριο αυτό από τον ιστό; Ποιο χαρακτηριστικό της κατασκευής αυτού του αγγείου διευκόλυνε την εισαγωγή του μορίου στην κυκλοφορία του αίματος; Έπαιξε κάποιο ρόλο η ταχύτητα του αίματος στη διαδικασία αυτή; Αν ναι ποιο ακριβώς;

II. Το μόριο του διοξειδίου του άνθρακα μπαίνοντας στην κυκλοφορία του αίματος προσλήφθηκε από ένα κύτταρο του αίματός μας. Πώς ονομάζεται το κύτταρο αυτό; Γιατί είναι ικανό να δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα; Σε ποια κατηγορία ανήκει το αγγείο που μετέφερε το κύτταρο αυτό στην καρδιά μας; Πώς ονομάζεται το αγγείο που μετέφερε το κύτταρο αυτό, από την καρδιά μας στους πνεύμονες; (12+13μ)

I. Πρόκειται για κάποιο τριχοειδές αγγείο. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Συνεπώς το χαρακτηριστικό που βοήθησε είναι τα πολύ λεπτά τοιχώματα του τριχοειδούς αγγείου. Η ταχύτητα του αίματος ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

II. Ονομάζεται ερυθρό αιμοσφαίριο. Μπορεί και δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα αφού στο κυτταρόπλασμα του υπάρχει η πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Μπορεί όμως επίσης να δεσμεύει ένα μέρος από το διοξείδιο του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων. Το αγγείο που μετέφερε το ερυθρό αιμοσφαίριο στην καρδιά ανήκει στις φλέβες, ενώ το αγγείο που θα το μεταφέρει από την καρδιά στους πνεύμονες ανήκει στις αρτηρίες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κυκλοφορικό σύστημα του οργανισμού μας είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στους ιστούς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα 3 τμήματα από τα οποία αποτελείται το κυκλοφορικό σύστημα; (3μ)
- β) Ποιο είναι το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος; Πού βρίσκεται, τι σχήμα έχει; Ποιο είναι το κύριο είδος ιστού από τον οποίο αποτελείται το όργανο αυτό; (4μ)
- γ) Ποια άλλη λειτουργία φέρει σε πέρας το κυκλοφορικό σύστημα πέραν αυτής που αναφέρεται στην εκφόρτιση; Με ποιο σύστημα είναι στενά συνδεδεμένο το κυκλοφορικό σύστημα; Πώς ονομάζεται το υγρό που κυκλοφορεί στο σύστημα αυτό; (3μ)
- δ) Να αναφέρετε το αέριο που το κυκλοφορικό σύστημα μεταφέρει από τους ιστούς στους πνεύμονες. Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που μεταφέρουν το αέριο αυτό από τους ιστούς; (2μ)

II. Ο σκελετός μας αποτελεί το σύστημα του οργανισμού μας που, μεταξύ άλλων, έχει αιμοποιητικό ρόλο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη κυττάρων του αίματος που παράγει; Ποιο από αυτά συμβάλλει στην πήξη του αίματος; (4μ)
- β) Πώς ονομάζεται ο μαλακός συνδετικός ιστός που έχει αιμοποιητικό ρόλο; Πώς ονομάζεται ο ιστός αυτός όταν χάνει τον αιμοποιητικό του ρόλο, λόγω συσσώρευσης λίπους; Να ονομάσετε 3 οστά στα οποία συνεχίζεται η αιμοποίηση για όλη τη διάρκεια της ζωής μας. (5μ)
- γ) Πως εξηγείτε το γεγονός ότι ενώ τα κύτταρα του αίματος που μεταφέρουν οξυγόνο έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής, ο αριθμός τους διατηρείται σχετικά σταθερός; (4μ)

I. α) Το κυκλοφορικό σύστημα, αποτελείται από την καρδιά, τα αιμοφόρα αγγεία και το αίμα που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά.

β) Το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος είναι η καρδιά. Βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες πίσω από το στήθος. Είναι όργανο κωνικού σχήματος, που αποτελείται από μυϊκό ιστό, το μυοκάρδιο, και έχει μέγεθος μεγάλης γροθιάς.

γ) Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των αχρήστων γίνεται από το κυκλοφορικό σύστημα. Στενά συνδεδεμένο με το κυκλοφορικό σύστημα είναι και το λεμφικό σύστημα, στο οποίο κυκλοφορεί η λέμφος.

δ) Διοξείδιο του άνθρακα που μεταφέρεται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. α) Τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια. Στην πήξη του αίματος συμβάλλουν κυρίως τα αιμοπετάλια.

β) Ονομάζεται ερυθρός μυελός των οστών. Όταν χάνει τον αιμοποιητικό του ρόλο λόγω συσσώρευσης λίπους ονομάζεται ωχρός μυελός. Στις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στήθους, των πλευρών, των οστών της λεκάνης ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

γ) Εξηγείται από το γεγονός ότι ο ερυθρός μυελός των οστών διαρκώς φτιάχνει νέα ερυθρά αιμοσφαίρια, που αντικαθιστούν αυτά που πεθαίνουν.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας νευροβιολόγος μελετά τη δράση 3 διαφορετικών αναισθητικών σε ένα είδος πειραματόζων, στα οποία το νευρικό σύστημα και το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με τα αντίστοιχα του ανθρώπου.

- Το αναισθητικό Α αναστέλλει τη δράση ενός υποδοχέα των πειραματόζων.
- Το αναισθητικό Β αναστέλλει τη λειτουργία της νευρικής οδού η οποία μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τον υποδοχέα στο κέντρο ερμηνείας τους, που βρίσκεται στον εγκέφαλο των πειραματόζων.
- Το αναισθητικό Γ αναστέλλει τη λειτουργία του κέντρου του εγκεφάλου των πειραματόζων στο οποίο καταλήγει η νευρική οδός.

I. Καθένα από τα διαφορετικά είδη υποδοχέων των πειραματόζων, αλλά και των ανθρώπων είναι ικανό να διεγείρεται από όλα τα είδη των ερεθισμάτων; Τι ακριβώς παράγουν οι υποδοχείς όταν διεγείρονται από ένα ερέθισμα;

II. Αν ο νευροβιολόγος χορηγήσει στο πειραματόζωο Χ το αναισθητικό Α, στο πειραματόζωο Υ το αναισθητικό Β, και στο πειραματόζωο Ζ, το αναισθητικό Γ, και επιδράσει σε καθένα από αυτά με ένα ερέθισμα, θα αισθανθεί κάποιο πειραματόζωο το ερέθισμα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Οι υποδοχείς που σχετίζονται με το νευρικό σύστημα και τη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων δεν μπορούν να διεγείρονται από όλα τα είδη των μηνυμάτων. Πιο αναλυτικά υπάρχουν:

- Οι χημειοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση χημικών ουσιών. Παίζουν ρόλο στη δημιουργία του αίσθησης της γεύσης και της όσφρησης. Χημειοϋποδοχείς που υπάρχουν στα εσωτερικά όργανα, π.χ. στα αιμοφόρα αγγεία, ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση της γλυκόζης, του CO₂ και άλλων ουσιών.
 - Οι θερμοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στη θερμοκρασία.
 - Οι φωτοϋποδοχείς έχουν τη δυνατότητα ανίχνευσης φωτεινής ακτινοβολίας και συμμετέχουν στη δημιουργία της αίσθησης της όραση.
 - Οι μηχανοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση, στην κίνηση ή στην τάση.
- Ο καθένας από αυτούς μετά τη διέγερσή του από ένα ερέθισμα, δημιουργεί νευρική ώση.

II. Σε κανένα πειραματόζωο δεν θα έχουμε δημιουργία αίσθησης αφού:

- στο πειραματόζωο Α, δεν θα δημιουργηθεί καν νευρική ώση
- στο πειραματόζωο Β, θα δημιουργηθεί νευρική ώση, η οποία όμως δεν θα φτάσει ποτέ στο κέντρο ερμηνείας της στον εγκέφαλο
- στο πειραματόζωο Γ, θα δημιουργηθεί νευρική ώση, η οποία θα φτάσει στο κέντρο ερμηνείας της στον εγκέφαλο, εκεί όμως και πάλι δεν θα έχουμε δημιουργία αίσθησης αφού το αναισθητικό έχει αναστείλει τη λειτουργία του συγκεκριμένου κέντρου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ως σύστημα οργάνων θεωρούμε ένα σύνολο από όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μιας λειτουργίας.

- α) Να ονομάσετε τα συστήματα οργάνων που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό (4μ)
- β) Ποιο σύστημα οργάνων είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών, ποιο για την στήριξη και την προστασία του οργανισμού; (4μ)
- γ) Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατό δύο διαφορετικά συστήματα να συνεργάζονται για την πραγματοποίηση της ίδιας λειτουργίας. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα τέτοιας συνεργασίας μεταξύ δύο διαφορετικών συστημάτων. (4μ)

II. Στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, εκτός από την παραγωγή των θηλυκών γαμετών, γίνεται και η γονιμοποίησή τους, όπως και η ανάπτυξη του εμβρύου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας παράγονται οι γαμέτες; Πώς ονομάζονται οι γαμέτες αυτοί; (2μ)
- β) Σε ποια τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας γίνεται η γονιμοποίηση του θηλυκού γαμέτη από το σπερματοζωάριο; Από πού ξεκινούν και πού καταλήγουν τα τμήματα αυτά; (3μ)
- γ) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα κύτταρα από τα οποία προέρχονται οι θηλυκοί γαμέτες; Με ποιο είδος διαίρεσης πολλαπλασιάζονται και σε ποιο στάδιο της ζωής; (3μ)
- δ) Τι είναι η γονιμοποίηση; Πώς γίνεται; Τι είδους αλλαγές προκαλεί η γονιμοποίηση στο θηλυκό γαμέτη; (5μ)

I. α) Πεπτικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, σύστημα των αισθητήριων οργάνων, νευρικό σύστημα, σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ερειστικό σύστημα, μυϊκό σύστημα, αναπαραγωγικό σύστημα.

β) Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα με το κυκλοφορικό σύστημα. Το ερειστικό σύστημα, που αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό.

γ) Το ερειστικό σύστημα, που αποτελείται από τον αρθρωτό σκελετό, στηρίζει και προστατεύει τον οργανισμό και μαζί με το μυϊκό σύστημα συμβάλλει στις κινήσεις.

II. α) Ωοθήκες και ωάρια αντίστοιχα.

β) Στους ωαγωγούς ή σάλπιγγες, που εκτείνονται από τις ωοθήκες προς τη μήτρα.

γ) Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας είναι τα ωογόνια, τα οποία πολλαπλασιάζονται μιτωτικά κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τα ωογόνια αυξάνονται σε μέγεθος με τη συσσώρευση θρεπτικών ουσιών (λέκιθος) και μεταμορφώνονται σε ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα). Κάθε ωοκύτταρο βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο και παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια.

Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα

εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το ωάριο περιέχει τη λέκιθο, που είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του ζυγωτού κατά τις πρώτες μέρες μετά τη γονιμοποίηση.

δ) Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας νευροβιολόγος μελετά τη δράση 3 διαφορετικών αναισθητικών σε ένα είδος πειραματόζωων, στα οποία το νευρικό σύστημα και το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με τα αντίστοιχα του ανθρώπου.

- Το αναισθητικό Α αναστέλλει τη δράση ενός υποδοχέα των πειραματόζωων.
- Το αναισθητικό Β αναστέλλει τη λειτουργία της νευρικής οδού η οποία μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τον υποδοχέα στο κέντρο ερμηνείας τους, που βρίσκεται στον εγκέφαλο των πειραματόζωων.
- Το αναισθητικό Γ αναστέλλει τη λειτουργία του κέντρου του εγκεφάλου των πειραματόζωων στο οποίο καταλήγει η νευρική οδός.

I. Καθένα από τα διαφορετικά είδη υποδοχέων των πειραματόζωων, αλλά και των ανθρώπων είναι ικανό να διεγείρεται από όλα τα είδη των ερεθισμάτων; Τι ακριβώς παράγουν οι υποδοχείς όταν διεγείρονται από ένα ερέθισμα;

II. Αν ο νευροβιολόγος χορηγήσει στο πειραματόζωο Χ το αναισθητικό Α, στο πειραματόζωο Υ το αναισθητικό Β, και στο πειραματόζωο Ζ, το αναισθητικό Γ, και επιδράσει σε καθένα από αυτά με ένα ερέθισμα, θα αισθανθεί κάποιο πειραματόζωο το ερέθισμα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Οι υποδοχείς που σχετίζονται με το νευρικό σύστημα και τη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων δεν μπορούν να διεγείρονται από όλα τα είδη των μηνυμάτων. Πιο αναλυτικά υπάρχουν:

- Οι χημειοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση χημικών ουσιών. Παίζουν ρόλο στη δημιουργία του αίσθησης της γεύσης και της όσφρησης. Χημειοϋποδοχείς που υπάρχουν στα εσωτερικά όργανα, π.χ. στα αιμοφόρα αγγεία, ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση της γλυκόζης, του CO₂ και άλλων ουσιών.
 - Οι θερμοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στη θερμοκρασία.
 - Οι φωτοϋποδοχείς έχουν τη δυνατότητα ανίχνευσης φωτεινής ακτινοβολίας και συμμετέχουν στη δημιουργία της αίσθησης της όρασης.
 - Οι μηχανοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση, στην κίνηση ή στην τάση.
- Ο καθένας από αυτούς μετά τη διέγερσή του από ένα ερέθισμα, δημιουργεί νευρική ώση.

II. Σε κανένα πειραματόζωο δεν θα έχουμε δημιουργία αίσθησης αφού:

- στο πειραματόζωο Α, δεν θα δημιουργηθεί καν νευρική ώση
- στο πειραματόζωο Β, θα δημιουργηθεί νευρική ώση, η οποία όμως δεν θα φτάσει ποτέ στο κέντρο ερμηνείας της στον εγκέφαλο
- στο πειραματόζωο Γ, θα δημιουργηθεί νευρική ώση, η οποία θα φτάσει στο κέντρο ερμηνείας της στον εγκέφαλο, εκεί όμως και πάλι δεν θα έχουμε δημιουργία αίσθησης αφού το αναισθητικό έχει αναστείλει τη λειτουργία του συγκεκριμένου κέντρου.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Η καρδιά μας αποτελεί μια μυώδη αντλία χάρη στους παλμούς της οποίας το σώμα μας τροφοδοτείται με αίμα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται ο ιδιαίτερος τύπος μυϊκού ιστού από τον οποίο αποτελείται; Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών που αποτελούν τον ιστό αυτό; (3μ)
- β) Από πόσους επιμέρους χώρους αποτελείται η καρδιά; Ποιοι από αυτούς επικοινωνούν μεταξύ τους και ποιοι όχι; (4μ)
- γ) Σε ποιους από τους χώρους του ερωτήματος β. εισέρχεται το αίμα στην καρδιά και από ποιους από τους χώρους του ερωτήματος β. εξέρχεται το αίμα από την καρδιά; (2μ)
- δ) Τα τοιχώματα των χώρων της καρδιάς που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της δεν έχουν το ίδιο πάχος. Ποια σκοπιμότητα εξυπηρετεί αυτή η διαφορά; (3μ).

ΙΙ. Οι διαρθρώσεις είναι είδος αρθρώσεων που επιτρέπουν σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πού βρίσκεται ο μαλακότερος ιστός που συμμετέχει στην κατασκευή τους; (3μ)
- β) Σε ποια από τα τμήματα των διαρθρώσεων υπάρχει χόνδρος; Ποια από αυτά είναι κύρια, ποια επικουρικά; (6μ)
- γ) Σε ποιο από τα τμήματα μιας διάρθρωσης υπάρχει αρθρικό υγρό; Ποια είναι η σημασία του υγρού αυτού; (4μ)

Ι. α) Η καρδιά στην πραγματικότητα είναι μία μυώδης αντλία, η οποία αποτελείται από ένα χαρακτηριστικό είδος μυός, τον καρδιακό μυ. Οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα, επιτρέποντας τη σύγχρονη σύσπαση τους

β) Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη και αποτελείται από δύο κόλπους με λεπτά τοιχώματα, που βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα της, και από δύο κοιλίες με παχύτερα τοιχώματα, που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της. Οι δύο κοιλίες χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και οι κόλποι με το μεσοκολπικό διάφραγμα. Δεν υπάρχει, επομένως, επικοινωνία ανάμεσα στους δύο κόλπους ή στις δύο κοιλίες. Το αίμα κινείται από τους κόλπους προς τις κοιλίες, όπου προφανώς υπάρχει επικοινωνία.

γ) Στο δεξιό κόλπο φτάνει το αίμα από την περιφέρεια του σώματος, πλούσιο σε διοξειδίο του άνθρακα. Στον αριστερό κόλπο φτάνει το αίμα, που έχει ήδη περάσει από τους πνεύμονες και είναι πλούσιο σε οξυγόνο. Με τη συστολή των κόλπων το αίμα κινείται προς τις κοιλίες.

Στη συνέχεια, με τη συστολή των κοιλιών, και ενώ οι βαλβίδες κλείνουν εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τους κόλπους, το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες. Από την αριστερή κοιλία εισέρχεται στην αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος, ενώ από τη δεξιά κοιλία εισέρχεται στην πνευμονική αρτηρία και κινείται προς τους πνεύμονες. Βαλβίδες που βρίσκονται στην είσοδο των δύο μεγάλων αρτηριών ελέγχουν τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή και προς την πνευμονική αρτηρία.

δ) Η αριστερή κοιλία έχει παχύτερα τοιχώματα από τη δεξιά, διότι στέλνει το αίμα σε μεγαλύτερη απόσταση (σε όλο το σώμα).

II. α) Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα

β) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο.

Οι επιχείλιοι χόνδροι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της.

Οι διάθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

Οι αρθρικές επιφάνειες είναι κύριο τμήμα, ενώ οι επιχείλιοι χόνδροι και οι διάθριοι χόνδροι επικουρικά τμήματα.

γ) Στην αρθρική κοιλότητα, που είναι ο κλειστός χώρος που βρίσκεται ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες και στον αρθρικό θύλακο. Περιέχει αρθρικό υγρό, το οποίο διευκολύνει την ολίσθηση των αρθρικών επιφανειών.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος στο εργαστήριο του πειραματίζεται με 3 διαφορετικά κύτταρα του ανθρώπου, τα Α, Β, και Γ, καθένα από τα οποία είναι ικανό να ανιχνεύει ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος και να αντιδρά σε αυτό.

- Το κύτταρο Α είναι ικανό να αντιδρά στην επίδραση μιας πεπτιδικής ορμόνης.
- Το κύτταρο Β που έχει ατρακτοειδές σχήμα, είναι ικανό να συσπάται όταν επιδρά πάνω του μια νευρική ώση.
- Το κύτταρο Γ χάρη στις απολήξεις του, είναι ικανό να αντιδρά στις μεταβολές του φωτός και να παράγει νευρικές ώσεις.

I. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. Το κύτταρο Β προέρχεται από λείο μυϊκό ιστό επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

Το κύτταρο Γ βρίσκεται στο μάτι και συγκεκριμένα στον αμφιβληστροειδή, ο οποίος περιέχει τροποποιημένα νευρικά κύτταρα, οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται ραβδία και κωνία και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Τα ραβδία είναι πολυάριθμα (150×10^6) και εντοπίζονται κυρίως στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς. Τα κωνία είναι λιγότερα σε αριθμό (3×10^6) από τα ραβδία και εντοπίζονται στο κέντρο του αμφιβληστροειδούς και κυρίως στην ωχρή κηλίδα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο οργανισμός μας αποτελείται από κύτταρα, όργανα, ιστούς και συστήματα οργάνων.

α) Να τοποθετήσετε τις δομές που αναφέρονται στην εκφώνηση κατά σειρά αυξανόμενης πολυπλοκότητας. (4μ)

β) Πώς ορίζεται ο ιστός, ποια είναι τα κύρια είδη ιστών; (4μ)

γ) Να αναφέρετε δύο όργανα του Νευρικού Συστήματος, καθώς και δύο διαφορετικά είδη κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή των οργάνων αυτών. (4μ)

II. Τα δύο φύλα διακρίνονται και ως προς το είδος των αναπαραγωγικών αδένων που έχουν, αλλά και από έναν αριθμό χαρακτηριστικών που ονομάζονται δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είδος αναπαραγωγικών αδένων υπάρχει σε κάθε φύλο; (2μ)

β) Ποια είδη ορμονών παράγει καθένας από τους αδένες του α. ερωτήματος (3μ)

γ) Ποια είναι τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου στις γυναίκες. Πού, κυρίως, οφείλονται; (3μ)

δ) Ποια είναι τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου στους άνδρες; Πού οφείλονται; (5μ)

I. α) Κύτταρα, ιστούς, όργανα, συστήματα οργάνων.

β) Κύτταρα μορφολογικά όμοια, που συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία αποτελούν έναν ιστό.

Διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, το μυϊκό και το νευρικό.

γ) Δύο όργανα του νευρικού συστήματος είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός. Δύο διαφορετικά είδη κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή τους είναι οι νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα.

II. α) Στους άντρες οι όρχεις, στις γυναίκες οι ωοθήκες.

β) Οι όρχεις παράγουν τις ανδρικές ορμόνες (σημαντικότερη από αυτές είναι η τεστοστερόνη), ενώ οι ωοθήκες τα οιστρογόνα και την προγεστερόνη.

γ) Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

δ) Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος στο εργαστήριο του πειραματίζεται με 3 διαφορετικά κύτταρα του ανθρώπου, τα Α, Β, και Γ, καθένα από τα οποία είναι ικανό να ανιχνεύει ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος και να αντιδρά σε αυτό.

- Το κύτταρο Α είναι ικανό να αντιδρά στην επίδραση μιας πεπτιδικής ορμόνης.
- Το κύτταρο Β που έχει ατρακτοειδές σχήμα, είναι ικανό να συσπάται όταν επιδρά πάνω του μια νευρική ώση.
- Το κύτταρο Γ χάρη στις απολήξεις του, είναι ικανό να αντιδρά στις μεταβολές του φωτός και να παράγει νευρικές ώσεις.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πού πιθανόν βρίσκονται οι υποδοχείς στους οποίους προσδέθηκε η ορμόνη στο κύτταρο Α; Ποιο μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της δράσης της στο κύτταρο αυτό;
- II. Από ποιο είδος ιστού προέρχεται το κύτταρο Β; Σε ποια μέρη του σώματός μας μπορεί να υπάρχει τέτοιος ιστός; Από ποιο συγκεκριμένο μέρος του σώματός μας μπορεί να προέρχεται το κύτταρο Γ; Ποιος είναι ο πιθανός τύπος των απολήξεων που έχει; (12+13μ)

I. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. Το κύτταρο Β προέρχεται από λείο μυϊκό ιστό επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

Το κύτταρο Γ βρίσκεται στο μάτι και συγκεκριμένα στον αμφιβληστροειδή, ο οποίος περιέχει τροποποιημένα νευρικά κύτταρα, οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται ραβδία και κωνία και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Τα ραβδία είναι πολυάριθμα (150×10^6) και εντοπίζονται κυρίως στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς. Τα κωνία είναι λιγότερα σε αριθμό (3×10^6) από τα ραβδία και εντοπίζονται στο κέντρο του αμφιβληστροειδούς και κυρίως στην ωχρή κηλίδα.

ΘΕΜΑ 2612

ΘΕΜΑ Β:

I. Η πίεση του αίματος αποτελεί έναν από τους δείκτες υγείας ενός ατόμου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι εκφράζει ο όρος «πίεση του αίματος»; (2μ)

β) Ποιο είδος πίεσης χαρακτηρίζεται συστολική, ποιο διαστολική, ποιες είναι οι φυσιολογικές τιμές κάθε μίας; (4μ)

γ) Ποια παθολογική κατάσταση χαρακτηρίζουμε ως αρτηριακή υπέρταση; Ποιες μπορεί να είναι οι συνέπειές της; (4μ)

δ) Στην περιοχή των φλεβών αλλά και στα τριχοειδή η πίεση ελαχιστοποιείται. Πού οφείλεται η πτώση της τιμής της πίεσης του αίματος; (2μ)

II. Η λειτουργία του Νευρικού Συστήματος θα ήταν αδύνατη, αν δεν υπήρχαν οι νευρικές οδοί. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι ονομάζουμε νευρική οδό; Πώς διακρίνονται οι νευρικές οδοί ανάλογα με τη λειτουργία τους; (5μ)

β) Αν μια οδός μεταβιβάζει ένα μήνυμα προς έναν μυ, σε ποια κατηγορία ανήκει; Αν μια οδός μεταβιβάζει ένα μήνυμα που προέρχεται από ένα αισθητήριο όργανο, σε ποια κατηγορία ανήκει; (4μ)

γ) Ποια είναι απλούστερη νευρική οδός και από τι αποτελείται; (4μ)

I. α) Ο όρος «πίεση του αίματος» εκφράζει την πίεση που ασκείται από το αίμα στο τοίχωμα ενός αιμοφόρου αγγείου. Συνήθως αναφερόμαστε στην πίεση των τοιχωμάτων των αρτηριών.

β) Σε κάθε συστολή της καρδιάς η πίεση του αίματος στις αρτηρίες κυμαίνεται από 110 έως 150 mmHg και ονομάζεται συστολική ή μέγιστη αρτηριακή πίεση. Όταν η καρδιά χαλαρώνει, η πίεση αυτή γίνεται 80 mmHg και τότε ονομάζεται διαστολική ή ελάχιστη αρτηριακή πίεση.

γ) Η πίεση του αίματος είναι ένας δείκτης της υγείας ενός ατόμου και συνήθως αυξάνεται με την πάροδο της ηλικίας. Η παθολογική αύξηση της αρτηριακής πίεσης ονομάζεται αρτηριακή υπέρταση. Η υπέρταση θεωρείται ένας ύπουλος εχθρός για την υγεία, διότι τις περισσότερες φορές την αγνοούμε, μέχρι τη στιγμή που θα συμβεί κάποιο καρδιακό επεισόδιο. Οι κίνδυνοι από την υπέρταση

δ) Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων.

II. α) Νευρική οδός είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημα. Οι οδοί διακρίνονται σε:

- αισθητικές ή κεντρομόλες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ.

- κινητικές ή φυγόκεντρες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ στα εκτελεστικά όργανα.

- β) - προς ένα μυ ονομάζεται κινητική
- από ένα αισθητήριο όργανο αισθητική
- γ) Η απλούστερη νευρική οδός είναι το αντανακλαστικό τόξο, το οποίο συνήθως αποτελείται από:
- τον υποδοχέα
 - τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
 - τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
 - τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)
 - το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένες)

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά 3 αδένες. Ο αδένας Α έχει εκφορητικό πόρο, ο αδένας Β δεν έχει εκφορητικό πόρο, ενώ ο αδένας Γ μερικές εκκρίσεις τις απελευθερώνει μέσω εκφορητικού πόρου, άλλες όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο είδος, από τα γνωστά είδη αδένων ανήκει ο καθένας; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
- II. Ο αδένας Β παράγει ένα προϊόν το οποίο αρκετά μετά τον χρόνο έκκρισής του, εντοπίστηκε στο εσωτερικό ενός κυττάρου. Σε ποια ευρύτερη κατηγορία προϊόντων, ανήκει το προϊόν αυτό; Από τη θέση του κυττάρου στην οποία εντοπίστηκε, τι μπορείτε να υποθέσετε για τον τρόπο με τον οποίο εισήλθε στο κύτταρο, καθώς και τον τρόπο δράσης σε αυτό; (12+13μ)

I. Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα είτε σε εσωτερικές κοιλότητες.

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα.

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

Με βάση τα παραπάνω ο αδένας Α είναι εξωκρινής, ο αδένας Β ενδοκρινής, ο αδένας Γ μεικτός.

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και
- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο. Συνεπώς πρόκειται για στεροειδή ορμόνη.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Τα κύτταρα των ιστών περιβάλλονται από μεσοκυττάρια ουσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη των πρωτεϊνικών ινιδίων που υπάρχουν στη μεσοκυττάρια ουσία του ερειστικού ιστού; (4μ)
- β) Ποια χαρακτηριστικά προσδίδει στη μεσοκυττάρια ουσία του ερειστικού ιστού καθένα από τα είδη πρωτεϊνικών ινιδίων που περιέχει; (4μ)
- γ) Πώς ονομάζεται η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος. Να ονομάσετε 4 διαφορετικές κατηγορίες πρωτεϊνών που περιέχει. (4μ)

ΙΙ. Όταν εισάγουμε την τροφή στο στόμα μας οι σιελογόνοι αδένες εκκρίνουν σάλιο προκειμένου να αρχίσει η διαδικασία της πέψης και να διευκολυνθεί η κατάποση της τροφής. Όμως και στο εσωτερικό του γαστρεντερικού σωλήνα υπάρχουν αδένες που συμμετέχουν στη λειτουργία του πεπτικού συστήματός μας, με την παραγωγή βλέννας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Οι αδένες που παράγουν σάλιο και οι αδένες που παράγουν βλέννα, σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν; Από τι είδος ιστού αποτελούνται; (4μ)
- β) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των αδένων του ερωτήματος α., ως προς τον αριθμό των κυττάρων που τους αποτελούν; (3μ)
- γ) Στη λειτουργία του πεπτικού μας συστήματος, εκτός από τους σιελογόνους και τους βλεννογόνους αδένες συμμετέχει και το πάγκρεας παράγοντας ένα υγρό. δ) Πώς ονομάζεται το υγρό αυτό; Πού εκκρίνεται; Πώς χαρακτηρίζεται η μοίρα του παγκρέατος που το εκκρίνει; (6μ)

Ι.α) Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο και την ελαστίνη.

β) Το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

γ) Η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος ονομάζεται πλάσμα και περιέχει π.χ. αλβουμίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο, συμπλήρωμα.

ΙΙ. α) Ανήκουν στους εξωκρινείς αδένες και αποτελούνται από επιθηλιακό ιστό.

β) Ένας αδένας μπορεί να αποτελείται από πολλά κύτταρα (όπως οι σιελογόνοι) ή από ένα μόνο κύτταρο (όπως τα βλεννογόνο κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα).

γ) Πρόκειται για το παγκρεατικό υγρό που εκκρίνεται στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου από την εξωκρινή μοίρα του παγκρέατος.

ΘΕΜΑ Δ:

Μια γυναίκα ηλικίας 45 ετών, καπνίστρια με ήπια αναιμία (σιδηροπενία) διαπιστώνει ότι, σε αυτήν την σχετικά μεγάλη ηλικία, είναι έγκυος για πρώτη φορά και επισκέπτεται τον γυναικολόγο της. Εκείνος αφού την εξέτασε την παρέπεμψε σε έναν γενετιστή, προκειμένου να της δώσει γενετική συμβουλή, της συνταγογράφησε ένα συμπλήρωμα σιδήρου, και της συνέστησε να υιοθετήσει, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, έναν συγκεκριμένο τρόπο ζωής.

- I. Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο ο γιατρός συνταγογράφησε στην έγκυο το συμπλήρωμα σιδήρου και το λόγο για τον οποίο της συνέστησε να ζητήσει γενετική συμβουλή;
- II. Τι θα έπρεπε να προσέξει η γυναίκα στη διατροφή της, ώστε να γεννήσει ένα υγιές έμβρυο και να παραμείνει η ίδια υγιής; Αν η γυναίκα δεν διακόψει το κάπνισμα, ποιες μπορεί να είναι οι επιπτώσεις στην υγεία του εμβρύου; (12+13μ)

I. Όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Στην άμεση αναπλήρωση της έλλειψης σιδήρου στοχεύει το συμπλήρωμα που συνταγογράφησε ο γιατρός.

Η γενετική συμβουλή χρειάζεται λόγω της μεγάλης ηλικίας της γυναίκας. Σ' αυτή την περίπτωση οι πιθανότητες να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Down είναι αυξημένες.

II. Εάν συμπεριληφθούν στο διαιτολόγιο του ορισμένες τροφές πλούσιες σε σίδηρο όπως συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, μπορούν να θεραπεύσουν το είδος αυτό της αναιμίας. Η ισορροπημένη διατροφή είναι πολύ σημαντική για την έγκυο και το έμβρυο. Οι θρεπτικές ουσίες της τροφής συμβάλλουν αφενός στην ανάπτυξη του εμβρύου και αφετέρου βοηθούν τη μητέρα να παραμείνει υγιής.

Η έγκυος πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα, γιατί ο καπνός που εισπνέει περιέχει CO και άλλες ουσίες επιβλαβείς για το έμβρυο. Νεογνά που γεννιούνται από γονείς καπνιστές έχουν συνήθως μειωμένο βάρος και συχνά παρουσιάζουν σπασμούς.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μπορούμε να καταλαβαίνουμε αν έχουμε πυρετό, όπως επίσης και αν κάνει κρύο ή ζέστη.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι υποδοχείς χάρη στους οποίους αντιλαμβανόμαστε τη μεταβολή της εξωτερικής ή εσωτερικής θερμοκρασίας; (4μ)

β) Πού βρίσκονται οι υποδοχείς αυτοί και πώς διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με το είδος του ερεθίσματος που ανιχνεύουν; (4μ)

γ) Ποια είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις τις οποίες παράγουν οι υποδοχείς αυτοί, προκειμένου να αναλυθούν και να ερμηνευθούν; (4μ)

II. Ένα σπερματοζωάριο προκειμένου να γονιμοποιήσει ένα ωάριο πρέπει, πρώτον να το συναντήσει και δεύτερον να καταφέρει να εισέλθει στο εσωτερικό του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιο οργανίδιο του αντλεί ενέργεια το σπερματοζωάριο προκειμένου να διανύσει το δρόμο που το χωρίζει από το ωάριο; (2μ)

β) Ποιο τμήμα του σπερματοζωαρίου εισδύει στο εσωτερικό του ωαρίου; Πώς το καταφέρνει; Είναι δυνατή η είσοδος και άλλου σπερματοζωαρίου στο εσωτερικό ενός ωαρίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας; (4μ)

γ) Ποια διαδρομή ακολουθούν τα σπερματοζωάρια από τότε που απελευθερώνονται με την εκσπερμάτωση, ως τον τελικό προορισμό τους; (3μ)

δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τα οποία προέρχονται κατευθείαν τα σπερματοζωάρια; Ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων τους; Τι είδους μεταβολές υφίστανται ώστε να αποκτήσουν τη μορφή των σπερματοζωαρίων; (4μ).

I. α) Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις.

β) Βρίσκονται

- κυρίως στο δέρμα και
- στους σκελετικούς μυς.

Υπάρχουν δύο διαφορετικές ομάδες υποδοχέων θερμοκρασίας:

- του θερμού και
- του ψυχρού.

γ) Οι νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς αυτούς μεταφέρονται, μέσω αισθητικών οδών, αρχικά στο θάλαμο και τελικά στο κέντρο των σωματικών αισθήσεων, στο βρεγματικό λοβό.

II. α) Το ενδιάμεσο σώμα του σπερματοζωαρίου περιέχει πολλά μιτοχόνδρια, τα οποία δίνουν ενέργεια για τη μετακίνηση του, που πραγματοποιείται με τη μαστιγιοουρά του

β) Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων.

γ) Κατά την εκσπερμάτωση, 300.000.000 περίπου σπερματοζωάρια ελευθερώνονται στον κόλπο της γυναίκας, και διά μέσου της μήτρας κατευθύνονται προς τους

ωαγωγούς. Αν εκεί τύχει να υπάρχει ένα ωάριο, είναι πολύ πιθανό να συμβεί γονιμοποίηση.

δ) Τα σπερματοζωάρια προέρχονται από τις σπερματίδες που έχουν 23 χρωμοσώματα η καθεμία. Συγκεκριμένα, οι σπερματίδες υφίστανται διαδοχικές μεταβολές, που περιλαμβάνουν απώλεια μέρους του κυτταροπλάσματος τους και δημιουργία της μαστιγιοουράς. Τελικά, μετατρέπονται σε σπερματοζωάρια, καθένα από τα οποία αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά

ΘΕΜΑ Δ:

Η θρομβοκυτταροπενία είναι μια διαταραχή στην οποία ο αριθμός των αιμοπεταλίων μειώνεται κάτω από τα 50.000 ανά mm^3 αίματος. Η διαταραχή αυτή μπορεί να οφείλεται σε διάφορα αίτια, ενώ μπορεί να έχει διάφορες συνέπειες για την υγεία μας, από σχετικά ήπιες μέχρι και ιδιαίτερος σοβαρές.

- I.** Ποια είναι η διάρκεια ζωής των αιμοπεταλίων; Πώς ο οργανισμός μας, φυσιολογικά, εξασφαλίζει τον «σωστό» αριθμό αιμοπεταλίων στο αίμα του, παρά την περιορισμένη διάρκεια ζωής τους; Με βάση την απάντηση που δώσατε στο προηγούμενο ερώτημα, εξηγήστε το λόγο για τον οποίο οι ενήλικες υγιείς άνθρωποι, δεν πρέπει να διστάζουν να γίνουν δότες αιμοπεταλίων, φοβούμενοι πιθανές συνέπειες για την υγεία τους.
- II.** Εξηγήστε αναλυτικά πώς γίνεται η πήξη του αίματος και πώς μπορεί να επηρεαστεί σε έναν άνθρωπο που πάσχει από θρομβοκυτταροπενία; (12+13μ)

I. Τα αιμοπετάλια ζουν 5-9 ημέρες. Παρά την περιορισμένη διάρκεια ζωής τους, ο αριθμός τους κυμαίνεται από 250.000 έως 400.000 ανά mm^3 αίματος αφού παράγονται διαρκώς στον ερυθρό μυελό των οστών. Συνεπώς η όποια απώλεια αιμοπεταλίων στην περίπτωση που κάποιος θέλει να γίνει δότης θα αναπληρωθεί άμεσα από τον οργανισμό.

II. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη K και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον. Προφανώς η θρομβοκυτταροπενία, αφού οδηγεί σε έλλειψη αιμοπεταλίων, μπορεί να επηρεάσει την όλη διαδικασία.

ΘΕΜΑ Β:

I. Πολλά συστήματα οργάνων συνεργάζονται μεταξύ τους για την εκτέλεση μιας ευρύτερης λειτουργίας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια συστήματα οργάνων συμβάλλουν ώστε να πραγματοποιούνται οι κινήσεις του ανθρώπινου σώματος; (2μ)
- β) Ποιο σύστημα οργάνων προσλαμβάνει ερεθίσματα από το εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον; Ποιο σύστημα οργάνων τα αναλύει και τα ερμηνεύει, ποιες είναι οι δύο κατηγορίες κυττάρων του; (4μ)
- γ) Ποια συστήματα οργάνων συνεργάζονται ώστε οι θρεπτικές ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας να γίνουν διαθέσιμες σε όλα τα όργανα του σώματός μας; Ποιο σύστημα απομακρύνει τις άχρηστες ή επιβλαβείς ουσίες από το σώμα μας; (3μ)
- δ) Το πάγκρεας αν και συμμετέχει στη διαδικασία της πέψης με τα ένζυμα που παράγει, παράγει και ορμόνες. Πώς ονομάζονται οι ορμόνες αυτές, ποια είναι η λειτουργία που επιτελούν; (3μ)

II. Στην κατασκευή του μυϊκού συστήματος μετέχουν αυτοτελή όργανα που υπακούουν στη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι μορφή έχουν τα κύτταρα του μυϊκού ιστού στα όργανα αυτά; (2μ)
- β) Σε ποια είδη διακρίνονται τα όργανα αυτά ανάλογα με τη μορφολογία τους; Να παραθέσετε δύο σχετικά παραδείγματα. (5μ)
- γ) Ένα από τα αυτοτελή όργανα που αναφέρονται στην εκφώνηση είναι ο τρικέφαλος βραχιόνιος. Σε ποια τμήματα του μυός αυτού υπάρχουν τένοντες. Από τι είδος ιστού είναι κατασκευασμένοι οι τένοντες; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (6μ)

I. α) Το μυϊκό σύστημα και το εριστικό σύστημα. Φυσικά αξίζει να αναφερθεί ότι τις εντολές για την κίνηση δίνει το νευρικό σύστημα.

β) Το σύστημα των αισθητήριων οργάνων δέχεται ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα αυτά αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από τα νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και τα νευρογλοιακά κύτταρα.

γ) Στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα με το κυκλοφορικό σύστημα. Οι άχρηστες και οι επιβλαβείς ουσίες αποβάλλονται κυρίως από το ουροποιητικό σύστημα.

δ) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Πρόκειται για τους σκελετικούς μυς, που αποτελούνται από σκελετικό μυϊκό ιστό και με τη σειρά του αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.

β) Οι γραμμωτοί μύες, ανάλογα με τη μορφολογία τους, διακρίνονται σε σφιγκτήρες (σφιγκτήρας στόματος, σφιγκτήρας πρωκτού), πλατείς (πλατύς ραχιαίος, έξω πλατύς) και μακρούς (δικέφαλος βραχιόνιος, τρικέφαλος βραχιόνιος)

γ) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς, όπως ο τρικέφαλος βραχιόνιος, έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο αιματοκρίτης είναι η εκατοστιαία αναλογία του όγκου που καταλαμβάνουν τα ερυθρά μας αιμοσφαίρια, ανά μονάδα όγκου αίματος. Έτσι όταν λέμε ότι ο αιματοκρίτης μας είναι 45%, αυτό σημαίνει ότι σε 100 mL αίματός μας τα 45 mL καταλαμβάνονται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Από μετρήσεις που έγιναν σε περιοχές διαφορετικού υψομέτρου συντάχθηκε ο ακόλουθος πίνακας στον οποίο παρουσιάζεται η μεταβολή των φυσιολογικών τιμών του αιματοκρίτη σε σχέση με το υψόμετρο:

Αιματοκρίτης (%)	45	46	47	48	49	50	51
Υψόμετρο (m)	500	1000	1500	2.000	2.500	3.000	3.500

Με βάση τον πίνακα που σας δίνεται, να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγήτε:

- I. Πώς μεταβάλλεται η τιμή του αιματοκρίτη, με την αύξηση του υψομέτρου; Πώς μεταβάλλεται ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων μας, με την αύξηση του υψομέτρου;
- II. Την ανάγκη που εξυπηρετεί η αύξηση του αιματοκρίτη με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο προηγούμενο ερώτημα. (12+13μ)

I. Όπως φαίνεται από τον πίνακα που δίνεται η τιμή του αιματοκρίτη αυξάνεται καθώς αυξάνεται το υψόμετρο. Συνεπώς αντίστοιχα αυξάνονται και τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα ερυθροκύτταρα παράγονται με γρηγορότερο ρυθμό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός τους στο αίμα. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, στους ανθρώπους που ζουν σε μεγάλο υψόμετρο, όπου δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα. Τα επιπλέον ερυθροκύτταρα τους βοηθούν να προσλαμβάνουν οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις ανάγκες των ιστών τους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ερειστικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τα οστά και τις αρθρώσεις που τα συνδέουν. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται ο κύριος ιστός από τον οποίο αποτελούνται τα οστά μας; Σε ποια ευρύτερη κατηγορία ιστών ανήκει; (4μ)
- β) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του ιστού του α. ερωτήματος; Τι περιέχει η μεσοκυττάρια ουσία εντός της οποίας βρίσκονται; Ποια είναι η υφή της; (4μ)
- γ) Σε ποιο τμήμα του ερειστικού συστήματος προστατεύεται ο εγκέφαλος, σε ποιο ο νωτιαίος μυελός; (4μ)

II. Η απόλαυση που αισθανόμαστε όταν γεύομαστε το αγαπημένο μας φαγητό θα ήταν αδύνατη χωρίς τις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιο είναι το αισθητήριο της γεύσης και ποιο το ειδικό όργανο για την όσφρηση; Σε ποιο κοινό είδος υποδοχέων ανήκουν οι υποδοχείς για αυτές τις δύο αισθήσεις; (3μ)
- β) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από το αισθητήριο της όσφρησης στον εγκέφαλο, προκειμένου να ερμηνευθούν; Πού βρίσκεται το κέντρο της όσφρησης στον ανθρώπινο εγκέφαλο; (3μ)
- γ) Πώς ονομάζεται η οδός που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τα όργανα της γεύσης στον εγκέφαλο, προκειμένου να ερμηνευθούν; Πού βρίσκεται το κέντρο της γεύσης στον ανθρώπινο εγκέφαλο; (3μ)
- δ) Τι εννοούμε όταν λέμε ότι οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται με τις χημικές ενώσεις; Πώς μπορεί να αποφευχθεί αυτή η εξοικείωση; (4μ)

- I. α) Αποτελούνται κυρίως από οστίτη ιστό, που ανήκει στον ερειστικό ιστό.
- β) Ονομάζονται οστεοκύτταρα. Η μεσοκυττάρια ουσία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου και είναι εξαιρετικά σκληρή.
- γ) Στο κρανίο ο εγκέφαλος, στο σπονδυλικό σωλήνα που σχηματίζεται από τους σπονδύλους της σπονδυλικής στήλης ο νωτιαίος μυελός.
- II. α) Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόνας, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:
 - κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
 - σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα).
- β) Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού
- γ) Ονομάζεται γευστική οδός. Μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).
- δ) Πιστεύεται ότι υπάρχουν τέσσερις, τουλάχιστον, ομάδες υποδοχέων που είναι υπεύθυνες για την αντίχνευση των τεσσάρων βασικών γεύσεων: του γλυκού, του πικρού, του ξινού και του αλμυρού. Κύτταρα της καθεμίας από τις ομάδες των υποδοχέων βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση σε συγκεκριμένες περιοχές της

γλώσσας. Όπως και στην όσφρηση, η πολυπλοκότητα των γευστικών αισθημάτων είναι το αποτέλεσμα διέγερσης μιας ή περισσότερων ομάδων γευστικών υποδοχέων. Οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς.

ΘΕΜΑ Δ:

Το ανθρώπινο σώμα, όπως και το σώμα κάθε πολυκύτταρου οργανισμού αποτελείται από πολλά διαφορετικά είδη κυττάρων, ιστών, οργάνων και συστημάτων και όχι μόνο από ένα είδος κυττάρου, ιστού κ.ο.κ. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- i. Να δίνετε 4 παραδείγματα της ποικιλομορφίας των κυττάρων που έχει το ανθρώπινο σώμα και
- ii. Να αναπτύσσετε τους λόγους για τους οποίους αυτή η εκπληκτική ποικιλία δομών δεν αποτελεί σπατάλη, αλλά αντιθέτως αναγκαιότητα για τη διεκπεραίωση των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού. (12+13μ)

I. Τέσσερα παραδείγματα της ποικιλομορφίας των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος είναι τα επιθηλιακά κύτταρα, τα οστεοκύτταρα, τα μυϊκά κύτταρα, τα νευρικά κύτταρα. Το κύτταρα αυτά εμφανίζουν σημαντική ποικιλομορφία, που αφορά το μέγεθος, το σχήμα το χρώμα κ.ά.

II. Παρ' όλο που όλα τα παραπάνω κύτταρα προέρχονται από ένα αρχικό κύτταρο, το ζυγωτό, μετά από αλληπάλληλες μιτωτικές διαιρέσεις, αποκτούν τελικά διαφορετικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά με τη διαδικασία της διαφοροποίησης. Τα χαρακτηριστικά αυτά τους επιτρέπουν να επιτελούν αποτελεσματικά τις εξειδικευμένες λειτουργίες τους. Κύτταρα μορφολογικά όμοια συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία και αποτελούν έναν ιστό. Διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, το μυϊκό και το νευρικό. Χάρη στην ποικιλομορφία των κυττάρων από τα οποία αποτελούνται ο κάθε ιστός μπορεί να εκτελεί διαφορετική λειτουργία. Για παράδειγμα, ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους, που σχηματίζουν επιφάνειες, οι οποίες καλύπτουν εξωτερικά το σώμα ή επενδύουν εσωτερικά διάφορες κοιλότητες, ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία, ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα, τις μυϊκές ίνες, οι οποίες έχουν την ικανότητα να συστέλλονται, επιτρέποντας κινήσεις, ενώ τέλος ο νευρικός ιστός χάρη στα νευρικά κύτταρα (νευρώνες) που διαθέτει παράγει και μεταβιβάζει νευρικές ώσεις.

ΘΕΜΑ Β:

I. Από κάθε τοκετό, συνήθως, προκύπτει ένα βρέφος. Ωστόσο είναι πιθανό να γεννηθούν δύο ή και περισσότερα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος είναι ο λόγος για τον οποίο συνήθως γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό; (2μ)
- β) Σε ορισμένες περιπτώσεις διδύμων, τα δύο παιδιά ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Πώς ονομάζονται τα δίδυμα αυτά; Πώς προκύπτουν; (4μ)
- γ) Σε άλλες περιπτώσεις τα δίδυμα ανήκουν στον ίδιο φύλο και μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους. Ποιος είναι ο πιθανός λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό; Πώς ονομάζονται τα δίδυμα στην περίπτωση αυτή; (4μ)
- δ) Στην περίπτωση της εξωσωματικής γονιμοποίησης αυξάνουν οι πιθανότητες για την ύπαρξη πολλαπλών κυήσεων. Πού οφείλεται αυτό; (2μ)

II. Το τίναγμα της κνήμης μας, όταν το γόνατό μας υποστεί ένα ελαφρό κτύπημα στο ύψος της επιγονατίδας, ανήκει σε μια ιδιαίτερη κατηγορία απαντήσεων του νευρικού μας συστήματος στα ερεθίσματα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τέτοιες αυτόματες και ακούσιες απαντήσεις του οργανισμού μας; Να δώσετε τρία παραδείγματα τέτοιων απαντήσεων που σχετίζονται με την ομοιόσταση. (5μ)
- β) Να αναφέρετε δύο παραδείγματα τέτοιων απαντήσεων στις οποίες συμμετέχει ο εγκέφαλος. (2μ)
- γ) Ποια είναι η συγκεκριμένη διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις, ώστε να τιναχτεί η κνήμη μας, μετά από κάποιο ερέθισμα στον σύνδεσμο της επιγονατίδας; (6μ)

I.α) Στον άνθρωπο ωριμάζει συνήθως 1 ωάριο κάθε μήνα, εναλλάξ από κάθε ωοθήκη, και γι' αυτό γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό.

β) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζygωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέρφια και συνεπώς μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Αυτά είναι τα διζygωτικά ή διωικά δίδυμα.

γ) Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες προκύπτουν δίδυμα από ένα και μόνο γονιμοποιημένο ωάριο. Αυτά είναι τα μονοzyγωτικά ή μονοωικά δίδυμα, τα οποία μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους και ανήκουν υποχρεωτικά στο ίδιο φύλο.

δ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

II. α) Ονομάζονται αντανakλαστικά.

β) Τα αντανakλαστικά βοηθούν στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού όπως στη ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.ά.

γ) Σε ορισμένα αντανakλαστικά, όπως είναι το άνοιγμα και κλείσιμο των βλεφάρων του οφθαλμού και η διατήρηση της ισορροπίας συμμετέχει ο εγκέφαλος.

δ) Στο αντανakλαστικό του γόνατου συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες: ένας αισθητικός και ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηνιαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο

της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό, όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δενδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανάκλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης

ΘΕΜΑ Δ:

Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων του ανθρώπινου οργανισμού παράγει και εκκρίνει τόσο στεροειδείς όσο και πεπτιδικές ορμόνες.

- I. Περιγράψτε, συνοπτικά, τη γενική λειτουργία του συστήματος ενδοκρινών αδένων.
- II. Αφού περιγράψετε συνοπτικά, τον τρόπο με τον οποίο δρουν οι στεροειδείς και οι πεπτιδικές ορμόνες, εξηγήστε ποια πλεονεκτήματα εξασφαλίζει ο οργανισμός μας έχοντας και τις δύο κατηγορίες ορμονών και όχι μόνο μια κατηγορία; (12+13μ)

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.

Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους.

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και
- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- οι αμίνες,
- οι πρωτεΐνες και
- τα πεπτίδια.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο οργανισμός, έχοντας και τις δύο κατηγορίες ορμονών, μπορεί άλλες διαδικασίες να τις ρυθμίζει γρήγορα και άλλες πιο αργά ανάλογα με τις ανάγκες του, εξασφαλίζοντας έτσι χρόνο και ενέργεια.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι σκελετικοί μύες είναι υπεύθυνοι για τις κινήσεις που εκτελούν τα οστά στις αρθρώσεις μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιο σύστημα παίρνουν εντολές για να συσταλούν; (2μ)

β) Τη μορφή έχουν οι μυϊκές ίνες που τους αποτελούν; Πώς διατάσσονται; (4μ)

γ) Στους μακρούς σκελετικούς μυς υπάρχουν δύο άκρα. Πώς ονομάζονται τα άκρα αυτά; Από τι συνίστανται; Ποια είναι η ιδιαίτερη ονομασία του άκρου που συνδέεται με το ακίνητο οστό; (6μ)

II. Η λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού ρυθμίζεται από το Νευρικό Σύστημα και το από το σύστημα των ενδοκρινών αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Να αναφέρετε πέντε (5) ενδοκρινείς αδένες του ανθρώπινου οργανισμού. (5μ)

β) Ποια λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου μας σχετίζεται με τη λειτουργία του συστήματος των ενδοκρινών αδένων; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (4μ)

γ) Πού διαφέρουν οι ρυθμίσεις που γίνονται από το Νευρικό Σύστημα και από το σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ως προς το είδος του μηνύματος που χρησιμοποιεί το καθένα, και ως προς την ταχύτητα με την οποία μεταβιβάζουν το μήνυμα αυτό, στα κύτταρα και στα όργανα των οποίων ελέγχουν τη λειτουργία; (4μ)

I. α) Από το νευρικό σύστημα.

β) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό.

γ) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

Με τη συστολή της γαστέρας ο μυς βραχύνεται και τραβά το ένα οστό (κινητό), ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η

συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

II. α) Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν π.χ.:

- ο υποθάλαμος,
- η υπόφυση,
- ο θυρεοειδής,
- τα επινεφρίδια,
- η επίφυση.

β) Είναι ο υποθάλαμος, που ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

γ) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος είναι οι νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων είναι οι ορμόνες. Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο. Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση. Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του επιθηλιακού ιστού, που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες, φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Το αίμα τριών υποψήφιων αιμοδοτών εξετάστηκε σε αιματολογικό εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αιματολογικών τους αναλύσεων ήταν τα ακόλουθα, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Ερυθρά αιμοσφαίρια (εκατ./ mm ³ αίματος)	Λευκά αιμοσφαίρια (Αρ.κυττάρων/ mm ³ αίματος)	Αιμοπετάλια /mm ³ αίματος	Αιμοσφαιρίνη g/100 ml αίματος	Ομάδα αίματος	Λοιπά στοιχεία
Νίκος	5,6	8.000	350.000	11	0	Ερυθρά αιμοσφαίρια με φυσιολογικό σχήμα, αλλά ανοικτό κόκκινο χρώμα. Ο Νίκος αισθανόταν κούραση και ατονία.
Ελένη	4,7	6.000	300.000	14	B	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος, και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
Μαρία	5	17.000	280.000	14,5	AB	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
Ο φυσιολογικός αριθμός ερυθρών αιμοσφαιρίων στον άνθρωπο είναι 4,5-6 εκατ.κύτταρα/mm ³ αίματος. Η φυσιολογική τιμή της περιεχόμενης αιμοσφαιρίνης είναι στους ενήλικες 12-16 g/100ml αίματος.						

- I. Ποιο άτομο παρουσιάζει μια αιματολογική εικόνα, που τον κάνει καταλληλότερο δότη αίματος, σε σχέση με τα άλλα; Σε ποιο άτομο θα συστήνατε να βελτιώσει τη διατροφή του; Ποιο άτομο, πιθανότατα, έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας.
- II. Το άτομο που έχει την καταλληλότερη αιματολογική εικόνα για να αξιοποιηθεί ως αιμοδότης, θα μπορούσε να δώσει αίμα σε κάποιον που ανήκει στην AB ομάδα αίματος; Αν ναι σε ποιες πρόσθετες εξετάσεις θα έπρεπε να υποβληθεί το αίμα του; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. - Η Ελένη είναι κατάλληλη για δότης αφού τόσο ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης μέσα σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επίσης με βάση τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων δεν φαίνεται να έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο.

- Ο Νίκος παρότι έχει ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και σε φυσιολογικό αριθμό, έχει χαμηλή ποσότητα αιμοσφαιρίνης (εξού και το ανοικτό κόκκινο χρώμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Μάλλον έχει σιδηροπενική αναιμία (εξού και η ατονία και η κούραση), οπότε είναι αυτός που πρέπει να βελτιώσει τη διατροφή του, με στόχο την πρόσληψη περισσότερου σιδήρου.

- Τα λευκοκύτταρα ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες και φυσιολογικά ο αριθμός τους κυμαίνεται από 5.000-10.000 ανά mm³ αίματος. Συνεπώς η Μαρία έχει πιθανότητα προσβληθεί από μικρόβιο αφού τα λευκά της αιμοσφαίρια βρίσκονται σε υψηλότερη τιμή.

II.

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
Ελένη (ομάδα Β)	B	Αντί-A
Δέκτης (ομάδα ΑΒ)	A, B	Κανένα

Με βάση τον παραπάνω πίνακα η Ελένη θα μπορούσε να δώσει αίμα σε άτομο ομάδας ΑΒ αφού το αίμα του δότη δεν περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Επιπλέον το αίμα της Ελένης πρέπει να ελεγχθεί για τον παράγοντα Ρέζους (ώστε να είναι και ως προς τον παράγοντα αυτό συμβατό με το αίμα του δέκτη). Ακόμη πρέπει να ελεγχθεί αν το αίμα είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ένα από τα τρία τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα είναι το πέος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα τρία σώματα που το αποτελούν, πώς το δέρμα που τα περιβάλλει; (4μ)
- β) Ποιες μεταβολές γίνονται στο πέος κατά τη στύση; Πού οφείλονται; (4μ)
- γ) Πώς ονομάζεται το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο του πέους; Πότε τραβιέται προς τα πίσω αποκαλύπτοντας τη βάλανο; Τι συμβαίνει όταν το άνοιγμα του τμήματος αυτού είναι στενό; (4μ)

II. Οι νευρώνες αποτελούν την κυριότερη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού μας συστήματος.

- α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αποφυάδων που έχει ένας νευρώνας; Σε ποιο τμήμα του υπάρχει πυρήνας; Σε ποιο τμήμα του υπάρχουν τα οργανίδιά του; (4μ)
- β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι νευρώνες; Ποια από τις κατηγορίες αυτές βρίσκεται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό; (4μ)
- γ) Ποια από τις κατηγορίες των νευρώνων μεταφέρει μηνύματα στα εκτελεστικά όργανα; Πώς απαντούν τα εκτελεστικά όργανα όταν πάρουν τα μηνύματα αυτά; (5μ)

I. α) Το πέος αποτελείται από τρία σφηραγγώδη σώματα, τα οποία περιβάλλονται από δέρμα, την πόσθη.

β) Τα σφηραγγώδη σώματα κατά την ερωτική διέγερση γεμίζουν με αίμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πέος να γίνεται μεγαλύτερο, σκληρό και ανορθωμένο (στύση).

γ) Το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο (ακροποσθία) κατά την ούρηση και κυρίως κατά τη στύση τραβιέται προς τα πίσω. Όταν η ακροποσθία έχει πολύ στενό άνοιγμα, δεν μπορεί να τραβηχτεί προς τα πίσω και προκαλείται πόνος. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρείται χειρουργικά με περιτομή.

II. α) Κάθε νευρώνας αποτελείται από:

- το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και
 - από τις αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη.
- β) Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν:
- σε αισθητικούς,
 - κινητικούς και
 - ενδιάμεσους ή συνδετικούς.

Οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό.

γ) Οι κινητικοί νευρώνες μεταφέρουν τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα, τα οποία απαντούν είτε με σύσπαση (μύες) είτε με έκκριση ουσιών (αδένες).

ΘΕΜΑ Δ:

Τα ανθρώπινα αιμοσφαίρια κατά την ανάπτυξή τους χάνουν τον πυρήνα τους και τα μιτοχόνδριά τους, αποκτούν ένα ιδιόμορφο σχήμα, ενώ στο κυτταρόπλασμά τους συσσωρεύεται μια εξειδικευμένη πρωτεΐνη.

Λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων και το γεγονός ότι ένα κύτταρο δεν μπορεί να ζήσει για πολύ χωρίς πυρήνα, να εξηγήσετε συνοπτικά:

- I. Ποιο είναι το σχήμα των ώριμων ερυθρών αιμοσφαιρίων και που οφείλεται; Ποια σημασία έχει το γεγονός ότι το κυτταρόπλασμά τους κυριαρχείται από την συγκεκριμένη πρωτεΐνη;
- II. Πώς ο ανθρώπινος οργανισμός «καταφέρνει» να διαθέτει πάντα επαρκή αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, παρόλο που τα κύτταρα αυτά πεθαίνουν 120 ημέρες μετά τη γέννησή τους. Πως θα αξιοποιούσατε την εξήγηση που δώσατε προκειμένου να πείσετε έναν δύσπιστο υγιή συγγενή σας, να γίνει εθελοντής αιμοδότης; (12+13μ)

I. Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκυκλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου.

II. Τα ερυθροκύτταρα ζουν περίπου τέσσερις μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Για να διατηρείται όμως ο αριθμός τους στο αίμα σταθερός, παράγονται συγχρόνως άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών. Συνεπώς με την εθελοντική αιμοδοσία δεν κινδυνεύει σε καμία περίπτωση η υγεία μας. Τα κύτταρα που χάνονται θα αναπληρωθούν, ενώ ταυτόχρονα θα έχουμε βοηθήσει κάποιον συνάνθρωπό μας που έχει ανάγκη το αίμα μας.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η αιμοσφαιρίνη Α είναι η κύρια πρωτεΐνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια ακριβώς λειτουργία φέρει σε πέρας η πρωτεΐνη αυτή; (3μ)

β) Ποια παθολογική κατάσταση στον οργανισμό μας, χαρακτηρίζεται ως αναιμία. Ποια είναι τα συμπτώματά της; (3μ)

γ) Ποιο από τα είδη αναιμίας σχετίζεται με ανεπάρκεια σιδήρου; Πώς μπορεί να αποφευχθεί; (3μ)

δ) Ένα άλλο είδος αναιμίας σχετίζεται με τη λειτουργία του εντέρου μας. Ποια αδυναμία του οργανισμού είναι υπεύθυνη για την αναιμία αυτή; Πώς μπορεί να αποφευχθεί; (3μ)

II. Το ερειστικό σύστημα, εκτός από τα οστά, αποτελείται και από τις αρθρώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι είναι οι αρθρώσεις; Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη στα οποία διακρίνονται. (5μ)

β) Ποιο από τα είδη αρθρώσεων που αναφέρατε στο α. ερώτημα δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα; Τι παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών που συνδέονται με αυτό το είδος άρθρωσης; (3μ)

γ) Ένα είδος από τις αρθρώσεις που αναφέρατε στο α. ερώτημα επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Ποια είδη κινήσεων επιτρέπουν οι αρθρώσεις αυτές; (5μ)

I.α) Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου προς τους ιστούς και την απομάκρυνση από αυτούς μέρους του διοξειδίου του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων.

β) Όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

γ) Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Εάν συμπεριληφθούν στο διαιτολόγιο του ορισμένες τροφές πλούσιες σε σίδηρο όπως συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, μπορούν να θεραπεύσουν το είδος αυτό της αναιμίας.

δ) Ένα άλλο είδος αναιμίας οφείλεται στην αδυναμία του οργανισμού να απορροφήσει τη βιταμίνη B₁₂ από το έντερο. Η βιταμίνη αυτή είναι απαραίτητη για την ωρίμανση των ερυθροκυττάρων και σε περίπτωση έλλειψης της έχουμε συσσώρευση ανώριμων ερυθροκυττάρων στο μυελό των οστών. Μία δίαιτα πλούσια σε ψάρια, αβγά, γαλακτοκομικά και πουλερικά, καθώς και χορήγηση βιταμίνης B₁₂ συμβάλλει στην αντιμετώπιση της αναιμίας αυτής.

II. α) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού. Ανάλογα με το είδος αυτού του ιστού και τον τρόπο συμμετοχής του, καθορίζεται η κινητικότητα των οστών που συνδέονται. Έχουμε δύο διαφορετικά είδη αρθρώσεων τη συνάρθρωση και τη διάρθρωση.

β) Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα

γ) Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απογωγή και στροφή.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο συντονισμός και η ρύθμιση των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού γίνεται χάρη στην ύπαρξη δύο διαφορετικών συστημάτων οργάνων.

- I. Να αναφέρετε τις ονομασίες των δύο συστημάτων, τις ονομασίες των «μηνυμάτων» και των μέσων που χρησιμοποιεί το καθένα από αυτά, προκειμένου να μεταβιβάσει τα μηνύματά του.
- II. Λαμβάνοντας υπόψη τον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο δρουν τα συστήματα αυτά, να εξηγήσετε συνοπτικά το πλεονέκτημα που εξασφαλίζει ο οργανισμός μας έχοντας και τα δύο, και όχι το ένα μόνο από αυτά. (Στην εξήγησή σας μπορείτε να συμπεριλάβετε ένα παράδειγμα που να δείχνει γιατί το ένα σύστημα είναι κατάλληλο για τη ρύθμιση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας, για την οποία δεν είναι το άλλο) (12+13μ)

I. Τα ερεθίσματα που δέχεται ο οργανισμός μας από το περιβάλλον αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο σε συνεργασία με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.

Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος τα μηνύματα είναι οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση.

Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων τα μηνύματα είναι οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

II. Ένας πρώτος λόγος για τον οποίο είναι θετικό το ότι έχουμε και τα δύο συστήματα είναι ότι σε κάποιες περιπτώσεις η ρύθμιση πρέπει να είναι άμεση-ακαριαία (βλέπε π.χ. αντανάκλαστικά) κάτι που μπορεί να καταφέρει μόνο το νευρικό σύστημα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις η ρύθμιση πρέπει να γίνεται σταδιακά κάτι που μπορεί να το φέρει εις πέρας το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

Επίσης, μπορούμε να έχουμε διαδικασίες με ισότιμη συνεργασία των δύο (π.χ. στην περίπτωση του θηλασμού, όπου αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται) ή διαδικασίες όπου παίζει ρόλο κυρίως μόνο το ένα από τα δύο συστήματα (π.χ. μόνο το νευρικό σύστημα στα αντανάκλαστικά ή μόνο το σύστημα των ενδοκρινών αδένων παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις).

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κεντρικό μας νευρικό σύστημα (Κ.Ν.Σ.) αποτελείται από δύο όργανα που παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες, αλλά και αρκετές διαφορές στην κατασκευή τους. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα όργανα αυτά; Πού εντοπίζεται η φαιά και πού η λευκή ουσία στο όργανο από το οποίο εκφύονται τα νωτιαία νεύρα; Από τι αποτελείται η ουσία αυτή; (6μ)

β) Πώς ονομάζεται το υγρό που υπάρχει στο εσωτερικό των οργάνων αυτών, αλλά και γύρω τους; Ποια η σημασία του; (6μ)

II. Μεταξύ των οργάνων του κυκλοφορικού μας συστήματος περιλαμβάνονται τα αγγεία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος είναι ο ρόλος του κυκλοφορικού συστήματος; (3μ)

β) Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ιστών κατατάσσεται το αίμα που κυκλοφορεί στο εσωτερικό του; Ποια είναι τα είδη κυττάρων που το αποτελούν; (4μ)

γ) Να ονομάσετε 2 διαφορετικά είδη ιστών που συμμετέχουν στην κατασκευή των αγγείων. (2μ)

δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα των ιστών του γ. ερωτήματος; Ποια είναι η μορφή τους; (4μ).

I. α) Είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός. Το όργανο από το οποίο εκφύονται νωτιαία νεύρα είναι ο νωτιαίος μυελός και εκεί η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, η οποία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, ενώ η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, από μακριούς νευράξονες.

β) Ονομάζεται εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Ο ρόλος του εγκεφαλονωτιαίου υγρού είναι:

- να μειώνει τους κραδασμούς
- να συμβάλλει στη στήριξη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού
- να συμβάλλει στη θρέψη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.

II. α) Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των αχρήστων γίνεται από το κυκλοφορικό σύστημα.

β) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος.

γ) Λείος μυϊκός ιστός και επιθηλιακός ιστός.

δ) Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις, ενώ ο επιθηλιακός ιστός από κύτταρα πεπλατυσμένα και στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους.

ΘΕΜΑ Δ:

Παρά το ότι οι μύες μας λειτουργούν συσπώμενοι, δηλαδή μικραίνοντας και όχι μεγαλώνοντας, είμαστε ικανοί να εκτείνουμε τον πήχη μας ώστε να απομακρύνεται από το βραχίονά μας.

- I. Πώς ονομάζονται οι μύες που συμμετέχουν στην συγκεκριμένη κίνηση, πώς ονομάζεται το είδος του γραμμωτού μυός στον οποίο ανήκουν;
- II. Να εξηγήσετε συνοπτικά το πώς γίνεται η έκταση του πήχη, αναφέροντας, ποιος είναι ο κύριος και ποιος ο ανταγωνιστής μυς κατά την κίνηση αυτή. (12+13μ)

I. Ονομάζονται δικέφαλος βραχιόνιος και τρικέφαλος βραχιόνιος. Πρόκειται για μακρούς γραμμωτούς μυς.

II. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος (κύριος) και να χαλαρώσει ο δικέφαλος (ανταγωνιστής).

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι ιστοί μας, με βάση τα χαρακτηριστικά τους διακρίνονται σε διαφορετικά είδη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο από τα διαφορετικά είδη ιστών διακρίνεται για την άφθονη μεσοκυττάρια ουσία του; Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελεί; (4μ)

β) Σε ποιες επιμέρους κατηγορίες διακρίνεται το είδος του ιστού που απαντήσατε στο α. ερώτημα; Σε ποια από αυτές ανήκει το αίμα; (4μ)

γ) Ένα από τα διαφορετικά είδη ιστών διακρίνεται για τη στενή σύνδεση των κυττάρων του. Πώς ονομάζεται ο ιστός αυτός, ποιος είναι ο ρόλος του; (4μ)

II. Η ωκυτοκίνη αποτελεί πρωτεΐνη, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)

β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από τους αναπαραγωγικούς αδένες κάθε φύλου στο εξωτερικό του σώματος ή σε κοιλότητες του οργανισμού; (4μ)

γ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η ωκυτοκίνη, γενικώς, δρα πιο γρήγορα από ότι η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα. (6μ)

I. α) Πρόκειται για τον ερειστικό ιστό. Ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία.

β) Διακρίνεται σε συνδετικό ιστό, χόνδρινο ιστό και οστίτη ιστό. ο αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

γ) Πρόκειται για τον επιθηλιακό ιστό. Ο ρόλος του επιθηλιακού ιστού είναι κυρίως προστατευτικός. Απομακρύνει επίσης βλέννα και σκόνη, επιτρέπει τη διάχυση και την απορρόφηση ουσιών και τέλος συμβάλλει στην παραγωγή και έκκριση προϊόντων.

II. α) Την ωκυτοκίνη η υπόφυση, τα οιστρογόνα στη γυναίκα οι ωοθήκες, ενώ την τεστοστερόνη στους άντρες οι όρχεις.

β) Στον άντρα, στους όρχεις, η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις ανδρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, που αναφέρθηκε παραπάνω. Στη γυναίκα, κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη. Οι ωοθήκες (όπως και οι όρχεις) είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ούρα και η ενδοκρινής τις ορμόνες.

γ) Η ωκυτοκίνη ως πρωτεΐνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη στις στεροειδείς ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και

ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε ένα πείραμα το ακουστικό νεύρο ενός βατράχου αποσυνδέθηκε από το κέντρο της ακοής στον εγκέφαλο με το οποίο είναι συνδεδεμένο και συνδέθηκε με το κέντρο της γεύσης. Με δεδομένο ότι τα κέντρα της γεύσης και της ακοής βρίσκονται σε αντίστοιχους λοβούς τόσο στον εγκέφαλο του ανθρώπου όσο και του βατράχου, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς θα ερμηνεύει πλέον το πειραματόζωο τα ακουστικά ερεθίσματα;
- II. Ποια ιδιότητα της λειτουργίας των υποδοχέων και του Νευρικού Συστήματος ευθύνεται για την απάντηση που δώσατε στο α. ερώτημα; (12+13μ)

I. Τα ακουστικά ερεθίσματα θα ερμηνεύονται ως γεύση.

II. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις. Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στους μυϊκούς ιστούς του οργανισμού μας υπάρχουν μυϊκές ίνες που φέρουν γραμμώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιές κατηγορίες μυών συναντώνται; (2μ)
- β) Ποιοι από τους μυς του ερωτήματος α. συσπώνται με τη θέλησή μας; Ποιοι χωρίς τη θέλησή μας; (2μ)
- γ) Οι μυϊκές ίνες των μυών που συσπώνται με τη θέλησή μας συναντώνται σε ομάδες. Πώς ονομάζονται οι ομάδες αυτές; Τι τις περιβάλλει; (4μ)
- δ) Ο τρικέφαλος βραχιόνιος σε ποια από τις κατηγορίες μυών του ερωτήματος α. ανήκει; Πώς ονομάζεται το κεντρικό τμήμα του, πώς τα άκρα του; (4μ).

II. Το πλάσμα αποτελεί τη μεσοκυττάρια ουσία του αίματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α. Πώς από το πλάσμα του αίματός μας μπορεί να προκύψει ο ορρός του αίματός μας; (3μ)
- β. Τι είναι και που παράγονται οι σφαιρίνες; Να αναφέρετε τους κύριους ρόλους τους. (5μ)
- γ. Από τι αποτελείται το «συμπλήρωμα» και ποιος ο βιολογικός ρόλος του; (5μ)

I. α) Στους σκελετικούς μυς και στον καρδιακό μυ.

β) Με τη θέλησή μας συσπώνται οι σκελετικοί μυς, χωρίς τη θέλησή μας ο καρδιακός μυς.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό.

δ) Ανήκει στους σκελετικούς μυς. Το κεντρικό τμήμα του ονομάζεται γαστέρα, ενώ τα άκρα του προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.

β) Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

γ) Το συμπλήρωμα είναι στην πραγματικότητα μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

ΘΕΜΑ Δ:

Αφού διαβάσετε προσεκτικά το κείμενο που ακολουθεί και που προέρχεται από το σχολικό σας βιβλίο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

«Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.»

- I. Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργούν ως υποδοχείς που μεταβιβάζουν μηνύματα στο Νευρικό Σύστημα; Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργεί ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα;
- II. Μια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο παράγει και αυτή μηνύματα που όμως είναι διαφορετικής φύσεως από τα μηνύματα που παράγει και μεταβιβάζει το Νευρικό Σύστημα. Πώς ονομάζεται η δομή που τα παράγει, πώς η δομή που τα προσλαμβάνει; Ποια από τις δύο ρυθμίσεις γίνεται γρηγορότερα; Αυτή που αναφέρεται στο I. ερώτημα ή αυτή που αναφέρεται στο II. ερώτημα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Ως υποδοχείς που μεταβιβάζουν μηνύματα στο Νευρικό Σύστημα λειτουργούν οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω. Ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα λειτουργεί ο υποθάλαμος.

II. Το μήνυμα στην περίπτωση αυτή είναι η ορμόνη ωκυτοκίνη. Αυτή παράγεται από την υπόφυση και προσλαμβάνεται από τους μαστούς. Η ρύθμιση που αναφέρεται στο I. ερώτημα γίνεται μέσω των νευρικών ώσεων που μεταφέρονται απευθείας μέσω των νευρικών κυττάρων στον εγκέφαλο, ενώ στο II. ερώτημα γίνεται μέσω της πεπτιδικής ορμόνης ωκυτοκίνης. Αυτή πρέπει να περάσει στο αίμα και από εκεί να φτάσει στα κύτταρα-στόχους. Εκεί δεν εισέρχεται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένεται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Σαφώς φαίνεται ότι η δεύτερη περίπτωση είναι πιο χρονοβόρα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Για τη ρύθμιση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, το πάγκρεας εκκρίνει την ορμόνη ινσουλίνη η οποία φθάνοντας στα κύτταρα του οργανισμού μας προκαλεί την απορρόφηση, από αυτά, της γλυκόζης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο κατηγορία αδένων κατατάσσεται το πάγκρεας; (2μ)

β) Ποια άλλα προϊόντα, εκτός από την ινσουλίνη, παράγει το πάγκρεας. Από ποια μοίρα του παγκρέατος εκκρίνεται καθένα; (4μ)

γ) Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα στα κύτταρα «στόχους» της. (6μ)

II. Ένα από τα χαρακτηριστικά των θηλαστικών, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και ο άνθρωπος, είναι η ύπαρξη μαστικών αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελείται κάθε μαστικός αδένας; Τι αλλαγές συμβαίνουν στα μέρη που τον αποτελούν κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης; (3μ)

β) Ποιες ορμόνες αναμιγνύονται στην παραγωγή και έκκριση του γάλακτος; Από ποιον αδένά παράγονται; (3μ)

γ) Ποιες από τις ορμόνες του ερωτήματος β. αυξάνεται η έκκριση, όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό; Τι προκαλεί η ορμόνη αυτή μετά την εμφάνισή της στο μαστό; (4μ)

δ) Για ποιο λόγο μια γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και να υποβάλλεται σε μαστογραφία μετά την ηλικία των 40 ετών; (3μ)

I. α) Το πάγκρεας ανήκει στους μεικτούς αδένες.

β) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. α) Ο μαστός στις γυναίκες έχει σχήμα ημισφαιρικό και περιλαμβάνει:

- το περιμαστικό λίπος,
- το μαστικό αδένά, ο οποίος αποτελείται από 15-25 λοβούς, ενώ
- στο κέντρο του μαστού υπάρχει η θηλή, στην οποία εκβάλλουν οι γαλακτοφόροι πόροι των λοβών και η οποία περιβάλλεται από τη θηλαία άλω.

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι λοβοί αυξάνονται σε αριθμό και σε μέγεθος.

β) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση

των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.

γ) Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω προκαλεί σύσπαση των λοβών του μαστού που διευκολύνει τη ροή του γάλακτος προς το νεογνό.

δ) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γυναικείο μαστό, στον οποίο ενδέχεται να δημιουργηθούν όγκοι, καλοήθεις ή κακοήθεις. Κάθε γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και αν είναι σε ηλικία άνω των σαράντα ετών, να κάνει περιοδικά μαστογραφία.

ΘΕΜΑ Δ:

Μετά από κάποιο τραυματισμό ή λόγω κάποιας πάθησης των αγγείων είναι δυνατός ο σχηματισμός θρόμβου στο αίμα. Αν και η δημιουργία θρόμβου γενικά λειτουργεί θετικά για τον οργανισμό, είναι ενδεχόμενο ο θρόμβος να παρασυρθεί από την κυκλοφορία του αίματος και να φράξει ένα αγγείο, με δυσμενείς συνέπειες στην υγεία του ανθρώπου;

- I. Ποια είναι η διαδικασία σχηματισμού του θρόμβου; Ποιες οι θετικές συνέπειές της για τον οργανισμό;
- II. Αν ένας ηλικιωμένος συγγενής σας πάσχει από μια πάθηση των αγγείων, η οποία προκαλεί δημιουργία θρόμβων, θα του συνιστούσατε να εμπλουτίσει τη διατροφή του με περισσότερη βιταμίνη Κ; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. Για ποιο λόγο θα βελτιωνόταν η κυκλοφορία του αίματος στις φλέβες του συγγενούς σας, αν ενέτασσε στον τρόπο ζωής του, το καθημερινό περπάτημα; (12+13μ)

I. Σε ένα μικρό τραυματισμό το αίμα σύντομα πήζει και η αιμορραγία σταματά. Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, την εισβολή των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον

II. Με βάση τα παραπάνω η βιταμίνη Κ βοηθά στο σχηματισμό θρομβίνης, που με τη σειρά της βοηθά στο σχηματισμό του ινώδους και κατ'επέκταση στο σχηματισμό θρόμβων. Άρα δεν πρέπει να εμπλουτίσει τη διατροφή του με βιταμίνη Κ.

Το καθημερινό περπάτημα θα βοηθούσε την κυκλοφορία του ατόμου αυτού, αφού η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Έτσι η συστολή των σκελετικών μυών λόγω του περπατήματος θα υποβοηθούσε την κυκλοφορία του αίματος στον οργανισμό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το νευρικό σύστημα αποτελείται από το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα και το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα, το οποίο αποτελείται από νεύρα και γάγγλια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελούνται τα νεύρα, τι είναι τα γάγγλια (4μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους; Από τι αποτελείται καθεμιά από τις κατηγορίες αυτές ; (6μ)

γ) Σε ποια είδη διακρίνονται τα νεύρα, ανάλογα με το τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος από το οποίο εκφύονται; (2μ)

II. Μεταξύ των οργάνων του κυκλοφορικού μας συστήματος περιλαμβάνονται τα αγγεία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος είναι ο ρόλος του κυκλοφορικού συστήματος; (3μ)

β) Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ιστών κατατάσσεται το αίμα που κυκλοφορεί στο εσωτερικό του; Ποια είναι τα είδη κυττάρων που το αποτελούν; (4μ)

γ) Να ονομάσετε 2 διαφορετικά είδη ιστών που συμμετέχουν στην κατασκευή των αγγείων. (2μ)

δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα των ιστών του γ. ερωτήματος; Ποια είναι η μορφή τους; (4μ).

I. α) Τα νεύρα αποτελούνται από:

- πολλές αποφυάδες των νευρώνων π.χ. μακρίων δενδριτών ή/και νευραξόνων, οι οποίες φτιάχνουν δεσμίδες που συγκρατούνται με τη βοήθεια συνδετικού ιστού.
- νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν τις παραπάνω αποφυάδες, και έχουν λευκή, γυαλιστερή όψη.

Τα κυτταρικά σώματα των παραπάνω νευρώνων, βρίσκονται:

- είτε σε περιοχές του ΚΝΣ (εγκέφαλος και νωτιαίος μυελός)
- είτε στα γάγγλια, τα οποία είναι αθροίσματα σωμάτων νευρικών κυττάρων εκτός του ΚΝΣ.

β) Τα νεύρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται σε:

- αισθητικά τα οποία αποτελούνται από αποφυάδες αισθητικών νευρώνων,
- κινητικά τα οποία αποτελούνται από νευράξονες κινητικών νευρώνων και
- μεικτά τα οποία περιέχουν αποφυάδες αισθητικών και κινητικών νευρώνων.

γ) Από τον εγκέφαλο εκφύονται 12 ζεύγη εγκεφαλικών νέρων,

Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νέρων.

II. α) Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των αχρήστων γίνεται από το κυκλοφορικό σύστημα.

β) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος.

γ) Λείος μυϊκός ιστός και επιθηλιακός ιστός.

δ) Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις, ενώ ο επιθηλιακός ιστός από κύτταρα πεπλατυσμένα και στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά 3 αδένες. Ο αδένας Α έχει εκφορητικό πόρο, ο αδένας Β δεν έχει εκφορητικό πόρο, ενώ ο αδένας Γ μερικές εκκρίσεις τις απελευθερώνει μέσω εκφορητικού πόρου, άλλες όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο είδος, από τα γνωστά είδη αδένων ανήκει ο καθένας; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
- II. Ο αδένας Β παράγει ένα προϊόν το οποίο αρκετά μετά τον χρόνο έκκρισής του, εντοπίστηκε στο εσωτερικό ενός κυττάρου. Σε ποια ευρύτερη κατηγορία προϊόντων, ανήκει το προϊόν αυτό; Από τη θέση του κυττάρου στην οποία εντοπίστηκε, τι μπορείτε να υποθέσετε για τον τρόπο με τον οποίο εισήλθε στο κύτταρο, καθώς και τον τρόπο δράσης σε αυτό; (12+13μ)

I. Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα είτε σε εσωτερικές κοιλότητες.

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα.

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

Με βάση τα παραπάνω ο αδένας Α είναι εξωκρινής, ο αδένας Β ενδοκρινής, ο αδένας Γ μεικτός.

II. Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- τις πεπτιδικές και
- τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο. Συνεπώς πρόκειται για στεροειδή ορμόνη.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα μέσω του κυκλοφορικού συστήματος, το οποίο αποτελείται από την καρδιά, τα αιμοφόρα αγγεία και το αίμα που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πού βρίσκεται η καρδιά και από ποιο είδος ιστού αποτελείται; Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών του συγκεκριμένου ιστού; (5μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα αιμοφόρα αγγεία; Ποια από τα αγγεία αυτά επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά από την περιφέρεια, ποια από τα αγγεία αυτά απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά, προς την περιφέρεια; (5μ)

γ) Τι είδος ιστού θεωρείται το αίμα; Σε ποιο αγγείο από τα αγγεία του ερωτήματος β. αναλογικά με τα άλλα, βρίσκεται ανά πάσα στιγμή το περισσότερο αίμα που κυκλοφορεί στον οργανισμό μας; (2μ)

ΙΙ. Ο τοκετός περιλαμβάνει τρία στάδια, στο πρώτο από τα οποία γίνεται διαστολή του τραχήλου της μήτρας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η μορφή και το μέγεθος της μήτρας; Από τι αποτελούνται τα τοιχώματά της; Πώς ονομάζεται ο βλεννογόνος που τα επενδύει εσωτερικά; (4μ)

β) Τι αισθάνεται η γυναίκα κατά τη διάρκεια του 1^{ου} σταδίου του τοκετού; (3μ)

γ) Πώς μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του 1^{ου} σταδίου του τοκετού η ένταση και η συχνότητα των συσπάσεων της μήτρας; (2μ)

δ) Πού οφείλεται η αυξανόμενη διαστολή του τραχήλου της μήτρας κατά την πρόοδο του 1^{ου} σταδίου; Πώς ονομάζεται το υγρό που μπορεί να απελευθερωθεί κατά τη διάρκεια του σταδίου; Από πού προέρχεται; (4μ)

Ι. α) Βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες πίσω από το στήρνο και αποτελείται από μυϊκό ιστό, το μυοκάρδιο. Οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου είναι κυλινδρικές και έχουν γραμμώσεις

β) Το κυκλοφορικό σύστημα περιλαμβάνει τρία είδη αγγείων. Τις αρτηρίες (και τα αρτηρίδια), που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά προς την περιφέρεια, τα τριχοειδή, που επιτρέπουν την ανταλλαγή ουσιών με τους ιστούς, και τις φλέβες (και τα φλεβίδια), που επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά. Τα τριχοειδή αγγεία παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών.

γ) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού. Ανά πάσα στιγμή, περισσότερο από τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος βρίσκεται στις φλέβες και στα φλεβίδια. Με τον τρόπο αυτό οι φλέβες λειτουργούν σαν δεξαμενές αίματος.

ΙΙ. α) Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο.

β) Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς.

γ) Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές.

δ) Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

ΘΕΜΑ Δ:

Εξαιτίας της κακοκαιρίας γίνεται διακοπή της ηλεκτροδότησης, οπότε το σπίτι ξαφνικά βυθίζεται στο απόλυτο σκοτάδι. Αν και δεν διακρίνεις τίποτε, είσαι ικανός ακουμπώντας με τα δάκτυλά σου τους τοίχους του σπιτιού, να στρίψεις δεξιά στο διάδρομο, ύστερα αριστερά στην πρώτη πόρτα, μέχρι επιτέλους να φτάσεις στο δωμάτιό σου, όπου σε κάποιο συρτάρι βρίσκεται ο φακός σου.

- I. Ποιο είδος μνήμης σε βοήθησε να βρεις το δρόμο σου, στο σκοτεινό δωμάτιο; Ποια σωματική αίσθηση, με τη βοήθεια ποιων υποδοχέων και ποιου κέντρου του εγκεφάλου, ενώ δεν έβλεπες, σε «πληροφορούσαν» κάθε φορά για το πού βρίσκόσουν;
- II. Πώς οι ακουστικές ακρολοφίες σε βοήθησαν ώστε να αντιλαμβάνεσαι αν στρίβεις δεξιά ή αριστερά; Ποιο νεύρο μεταβίβαζε τις νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες στον εγκέφαλο; Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου σου μεταφέρθηκαν οι νευρικές ώσεις αρχικά και σε ποιο τελικά; (12+13μ)

I. Το είδος μνήμης που βοήθησε είναι η μακροπρόθεσμη μνήμη. Η σωματική αίσθηση είναι η αφή με τη βοήθεια διάφορων ομάδων μηχανοϋποδοχέων, που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σώματα. Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Για την εκτέλεση των κινήσεων εκτός από τον οστίτη ιστό και το μυϊκό ιστό που συνιστούν αντίστοιχα τα οστά και τους μυς, σημαντικό ρόλο παίζει και ο νευρικός ιστός αλλά και ο συνδετικός ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η συμβολή του νευρικού ιστού στην εκτέλεση των κινήσεων; (2μ)

β) Ποια τμήματα των αρθρώσεων είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό, ποια η σημασία των τμημάτων αυτών; (6μ)

γ) Να αναφέρετε τα τμήματα του μυός που είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό (4μ)

II. Για να διατηρείται στη ζωή ένας άνθρωπος, θα πρέπει η καρδιά του να πάλλεται συνεχώς και έχει υπολογισθεί ότι οι συνολικοί παλμοί ενός εικοσιτετραώρου είναι περίπου 100.000. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πού οφείλονται οι παλμοί της καρδιάς; (2μ)

β) Ποιος είναι ο φυσιολογικός αριθμός των παλμών στους ενήλικες; Ποια ιδιότητα της καρδιάς χαρακτηρίζουμε ως αυτορρύθμιση (4μ)

γ) Ποιο τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου μας περιλαμβάνει κέντρα που ελέγχουν τη λειτουργία της καρδιάς; Ποιο τμήμα του Α.Ν.Σ. επιταχύνει τον ρυθμό με τον οποίο κτυπά η καρδιά, ποιο τον επιβραδύνει; (3μ)

δ) Ανιχνεύουμε τους παλμούς της καρδιάς μετρώντας τους σφυγμούς των αρτηριών στον καρπό και σε άλλα σημεία του σώματος. Πώς εξηγείται η ταύτιση αυτή μεταξύ παλμών και σφυγμών ;

I. α) Δίνει τις εντολές για να γίνουν οι κινήσεις.

β) Ο αρθρικός θύλακος, αποτελείται από συνδετικό ιστό και περιβάλλει τα οστά κοντά στις αρθρικές επιφάνειες.

Οι σύνδεσμοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Για να διατηρείται στη ζωή ένας άνθρωπος, θα πρέπει η καρδιά του να πάλλεται συνεχώς. Οι παλμοί οφείλονται σε διαδοχικές συστολές και χαλαρώσεις του μυοκαρδίου.

β) Ο φυσιολογικός αριθμός παλμών (κτύπων) της καρδιάς στους ενήλικες είναι περίπου 60-80/λεπτό, που σημαίνει ότι αντιστοιχεί κάτι περισσότερο από ένας

παλμός/δευτερόλεπτο. Στις γυναίκες οι παλμοί είναι λίγο περισσότεροι, ενώ οι παλμοί ενός μωρού κατά τη γέννηση του μπορεί να φτάσουν τους 130/λεπτό.

Η λειτουργία της καρδιάς επηρεάζεται και από γεγονότα που συμβαίνουν στον υπόλοιπο οργανισμό. Όταν τα κύτταρα παρουσιάζουν αυξημένη δραστηριότητα, όπως κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης, χρειάζονται περισσότερο αίμα. Τότε η καρδιά αναγκάζεται να αυξήσει το ρυθμό λειτουργίας της, αυτορύθμιση.

γ) Πρόκειται για τον προμήκη. Περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης. Η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

δ) Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Κάθε φορά που διοχετεύεται μία ποσότητα αίματος στις αρτηρίες, τα τοιχώματά τους διευρύνονται με την πίεση του εισερχόμενου αίματος και η διεύρυνση αυτή ονομάζεται σφυγμός. Κάθε παλμός της καρδιάς προκαλεί ένα σφυγμό στις αρτηρίες, με αποτέλεσμα να έχουν τον ίδιο ρυθμό οι σφυγμοί των αρτηριών και οι παλμοί της καρδιάς. Ο σφυγμός αυτός ανιχνεύεται στον καρπό του χεριού, καθώς και σε άλλα σημεία του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν πιάνουμε ένα ζεστό αντικείμενο με το χέρι μας, ξεκινά μια σειρά από γεγονότα τα οποία περιλαμβάνουν την παραγωγή νευρικών ώσεων από έναν υποδοχέα, τη μεταβίβασή τους μέσα στο νευρικό σύστημα και την ερμηνεία τους στον εγκέφαλό μας.

- I. Πώς ονομάζεται ο υποδοχέας από τον οποίο παράχθηκε η νευρική ώση; Πώς ονομάζεται το τμήμα του σώματος στο οποίο ανήκει ο υποδοχέας αυτός; Πώς ονομάζεται η διαδρομή που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημά μας; Τι είδους νευρώνες περιλαμβάνει το τμήμα της διαδρομής αυτής που βρίσκεται έξω από το Κ.Ν.Σ. μας;
- II. Στο τμήμα της διαδρομής που ακολούθησαν οι νευρικές ώσεις στο εσωτερικό του Κ.Ν.Σ. περιλαμβάνεται ο νωτιαίος μυελός καθώς και ο εγκέφαλος. Ποιο είδος ουσίας του νωτιαίου μυελού μεταβίβασε τις νευρικές ώσεις στον εγκέφαλο; Ποια είναι η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου στην οποία μεταφέρθηκαν οι

νευρικές ώσεις από τον νωτιαίο μυελό; Ποιο είναι το κέντρο του εγκεφάλου που παρέλαβε τελικά τις νευρικές ώσεις για να τις αναλύσει και να τις ερμηνεύσει; (12+13μ)

I. Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις, και οι συγκεκριμένοι βρίσκονται στο δέρμα. Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό μας σύστημα ονομάζεται νευρική οδός. Συγκεκριμένα εδώ ονομάζεται αισθητική ή κεντρομόλος, αφού μεταφέρει νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ. Οι νευρώνες προφανώς είναι αισθητικοί.

II. Η λευκή ουσία, που περιβάλλει τη φαιά, και αποτελείται από μακριούς νευράξονες (αυτοί είναι που συνδέουν τον εγκέφαλο, μέσω των νωτιαίων νEURΩΝ, με τα διάφορα τμήματα του σώματος). Από το θάλαμο του στελέχους του εγκεφάλου οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στο κέντρο των σωματικών αισθήσεων, στο βρεγματικό λοβό

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ένα από τα τρία τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα είναι το πέος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα τρία σώματα που το αποτελούν, πώς το δέρμα που τα περιβάλλει; (4μ)
- β) Ποιες μεταβολές γίνονται στο πέος κατά τη στύση; Πού οφείλονται; (4μ)
- γ) Πώς ονομάζεται το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο του πέους; Πότε τραβιέται προς τα πίσω αποκαλύπτοντας τη βάλανο; Τι συμβαίνει όταν το άνοιγμα του τμήματος αυτού είναι στενό; (4μ)

II. Οι αδένες αποτελούν όργανα του ανθρώπινου οργανισμού που είναι ικανά να παράγουν και να εκκρίνουν ουσίες.

- α) Πού μπορούν να απελευθερώνονται οι ουσίες που παράγονται από τους αδένες; (4μ)
- β) Για ποιο λόγο το πάγκρεας χαρακτηρίζεται μεικτός αδένας; Ποιές ουσίες παράγει; Από αυτές ποιες ανήκουν στις ορμόνες; (6μ).
- γ) Πώς ονομάζονται οι αδένες που παράγουν το σάλιο; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν; Τι ισχύει αναφορικά με τον αριθμό των κυττάρων που τους αποτελούν; (3μ)

I. α) Το πέος αποτελείται από τρία σφραγγώδη σώματα, τα οποία περιβάλλονται από δέρμα, την πόσθη.

β) Τα σφραγγώδη σώματα κατά την ερωτική διέγερση γεμίζουν με αίμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πέος να γίνεται μεγαλύτερο, σκληρό και ανορθωμένο (στύση).

γ) Το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο (ακροποσθία) κατά την ούρηση και κυρίως κατά τη στύση τραβιέται προς τα πίσω. Όταν η ακροποσθία έχει πολύ στενό άνοιγμα, δεν μπορεί να τραβηχτεί προς τα πίσω και προκαλείται πόνος. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρείται χειρουργικά με περιτομή.

II. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Το πάγκρεας θεωρείται μεικτός αδένας γιατί έχει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα τις ορμόνες ινσουλίνη και γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Πρόκειται για τους σιελογόνους αδένες, οι οποίοι ανήκουν στους εξωκρινείς αδένες και αποτελούνται από πολλά κύτταρα.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας συμμαθητής σας καθώς πλησίαζε στη στάση, είδε το λεωφορείο που θα έπαιρνε για να επιστρέψει σπίτι του να έρχεται. Άρχισε λοιπόν να τρέχει για να το προλάβει. Ατυχώς όμως ο οδηγός του λεωφορείου δεν τον αντιλήφθηκε και έτσι ο συμμαθητής σας, απέμεινε μόνος στην στάση, λαχανιασμένος και με ένα έντονο χτυποκάρδι, που γρήγορα όμως εξαφανίστηκαν, ώστε ο συμμαθητής σας να αποκτήσει τον κανονικό ρυθμό αναπνοής και παλμών της καρδιάς του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιο τμήμα του εγκεφάλου επηρέασε τον ρυθμό με τον οποίο ανέπνεε ο συμμαθητής σας σε όλη τη διάρκεια του περιστατικού; Ποιο από τα τμήματα του Α.Ν.Σ. «ανέλαβε δράση», για να τροποποιήσει τον ρυθμό της αναπνοής του, όταν ο συμμαθητής σας έτρεξε για να προλάβει το λεωφορείο, και ποιο όταν ο συμμαθητής σας ηρεμούσε στην στάση;
 - II. Ποια ανάγκη επέβαλλε την αύξηση του ρυθμού λειτουργίας της καρδιάς του, όταν έτρεξε; Ποιο τμήμα του εγκεφάλου επηρέασε τον ρυθμό με τον οποίο χτυπούσε η καρδιά του συμμαθητής σας σε όλη τη διάρκεια του περιστατικού; Ποιο από τα τμήματα του Α.Ν.Σ. «ανέλαβε δράση», για να τροποποιήσει τον ρυθμό των παλμών της καρδιάς του, όταν έτρεξε και ποιο, όταν ο συμμαθητής σας ηρεμούσε στη στάση;
- (12+13μ)

I. Η αναπνοή του μαθητή επηρεάστηκε από τον προμήκη. Η δράση του συμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού της αναπνοής, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

II. Η ανάγκη για την αύξηση του ρυθμού της λειτουργίας της καρδιάς ήταν η όσο δυνατόν καλύτερη αιμάτωση των μυών του παιδιού προκειμένου να ανταποκριθούν στο τρέξιμο. Το τμήμα του εγκεφάλου που επηρέασε το ρυθμό της λειτουργίας της καρδιάς ήταν και πάλι ο προμήκης. Η δράση του συμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο οφθαλμικός βολβός μας, η πεπλατυσμένη σφαίρα που αποτελεί τμήμα του ματιού μας αποτελείται από 3 χιτώνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι χιτώνες αυτοί; (3μ)

β) Ποιος από τους χιτώνες αυτούς περιέχει μεγάλο αριθμό αγγείων και χρωστικές. Ποια είναι η σημασία των χρωστικών που περιέχει; (4μ)

γ) Ποιος από τους χιτώνες αυτούς αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό; Πώς ονομάζεται το πρόσθιο τμήμα του και ποιες οι ιδιότητές του; (5μ)

II. Ανάμεσα στις λειτουργίες που φέρει σε πέρας ο εγκέφαλός μας περιλαμβάνονται οι ανώτερες πνευματικές λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες λειτουργίες περιλαμβάνονται στις ανώτερες πνευματικές λειτουργίες; (3μ)

β) Σε μια από τις λειτουργίες αυτές η απόκτηση καινούργιας γνώσης συμβάλλει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς μας. Ποια είναι η λειτουργία αυτή, σε ποιους τύπους διακρίνεται (5μ)

γ) Ποιος από τους τύπους που αναφέρατε στο β. ερώτημα αφορά στο συσχετισμό δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα. (2μ)

δ) Ποιος από τους τύπους που αναφέρατε στο β. ερώτημα χρησιμοποιείται για την επίλυση ενός προβλήματος; Ποια δυνατότητα κινητοποιούμε όποτε αξιοποιούμε αυτόν τον τύπο μάθησης; (3μ)

I.α) Ο οφθαλμικός βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες:

- το σκληρό,
- το χοριοειδή και
- τον αμφιβληστροειδή.

β) Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται εσωτερικά του σκληρού, περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό αγγείων και περιέχει χρωστικές, που απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι.

γ) Ο σκληρός χιτώνας (λευκό του ματιού) βρίσκεται εξωτερικά και είναι ένα σκληρό, ελαστικό στρώμα από πυκνό συνδετικό ιστό. Το πρόσθιο τμήμα του σκληρού, ο κερατοειδής, είναι διαφανές με μεγάλη κυρτότητα, που βοηθάει στη διάθλαση του φωτός προκειμένου να έχουμε σωστή εστίαση του αντικειμένου πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

II. α) Η μνήμη, η μάθηση και η συμπεριφορά.

β) Αυτό συμβαίνει στη μάθηση και διακρίνεται σε εξοικείωση, ευαισθητοποίηση, συνειρμική μάθηση και αντίληψη.

γ) Πρόκειται για τη συνειρμική μάθηση. Για παράδειγμα, έχουμε μάθει να αναμένουμε τον ήχο της βροντής ύστερα από τη λάμψη της αστραπής.

δ) Πρόκειται για την αντίληψη, όπου γίνεται ανάκληση από τη μνήμη προηγούμενων εμπειριών και η χρήση τους για την επίλυση προβλημάτων.

ΘΕΜΑ Δ:

Κατά κανόνα, οι αδένες που δεν έχουν εκφορητικό πόρο εφοδιάζονται από πολυάριθμα τριχοειδή αγγεία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποια κατηγορία αδένων κατατάσσονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο επιλέξατε να τους κατατάξετε στην κατηγορία αυτή; Πώς ονομάζεται το προϊόν τους; Να παραθέσετε δύο σχετικά παραδείγματα τέτοιων αδένων.
- II. Ποια ανάγκη για τη λειτουργία αυτών των αδένων εξυπηρετεί η ύπαρξη πολυάριθμων αιμοφόρων αγγείων στους αδένες αυτούς; Ποια ανάγκη για τη λειτουργία του οργανισμού μας εξυπηρετεί η ύπαρξη πολυάριθμων αιμοφόρων αγγείων στους αδένες αυτούς; (12+13μ)

I. Ανήκουν στους ενδοκρινείς αδένες, αφού οι εξωκρινείς εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες). Το προϊόν των ενδοκρινών αδένων είναι οι ορμόνες. Παραδείγματα ενδοκρινών αδένων είναι ο υποθάλαμος και η υπόφυση.

II. Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους. Με βάση τα παραπάνω φαίνεται η ανάγκη ύπαρξης πολυάριθμων αγγείων στους αδένες αυτούς, τόσο για τη λειτουργία τους όσο και για τη λειτουργία του οργανισμού γενικότερα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αίμα με γυμνό μάτι φαίνεται να είναι ένα απλό υγρό. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για έναν πολύ εξειδικευμένο ιστό, ο οποίος αποτελείται από πολλά είδη κυττάρων, τα οποία αιωρούνται σ' ένα υγρό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι είδους ιστός θεωρείται το αίμα από τους περισσότερους ερευνητές; (2μ)
- β) Πώς ονομάζεται το υγρό, μέσα στο οποίο αιωρούνται τα κύτταρα του αίματος, και ποιες είναι οι κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι πρωτεΐνες που περιέχει; (5μ)
- γ) Ποιες είναι οι τρεις ομάδες στις οποίες διακρίνονται τα κύτταρα του αίματος; Ποια/ες από τις ομάδες αυτές έχει/ουν εμπύρνηνα, ποια/ες έχει/ουν απύρνηνα κύτταρα; (5μ)

II. Είμαστε ικανοί να διατηρούμε την ισορροπία μας χάρη στους υποδοχείς ισορροπίας που υπάρχουν στο αυτί μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι είναι οι υποδοχείς της ισορροπίας; Πού βρίσκεται καθένας από αυτούς; (4μ)
- β) Ποια είναι η ειδική κατηγορία κυττάρων από την οποία αποτελούνται τα δύο είδη υποδοχέων της ισορροπίας. Σε ποιο άλλο τμήμα του αυτιού μας υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (2μ)
- γ) Κατά την περιστροφή της κεφαλής ποιος από τους υποδοχείς του α. ερωτήματος δραστηριοποιείται; Τι συμβαίνει στον υποδοχέα αυτόν, ώστε να παράγει νευρικές ώσεις που θα συμβάλλουν στην αντανakλαστική ρύθμιση της ισορροπίας μας; (5μ)
- δ) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς ισορροπίας στον εγκέφαλο; Πού, τελικώς, θα καταλήξουν αυτές οι νευρικές ώσεις ώστε να ρυθμίσουμε αντανakλαστικά την ισορροπία μας; (2μ)

I. α) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

β) Ονομάζεται πλάσμα. Οι πρωτεΐνες του πλάσματος διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες: αλβουμίνες, σφαιρίνες, ινωδογόνο, συμπλήρωμα.

γ) Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται σε ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια. Τα ερυθρά αρχικά έχουν πυρήνα τον οποίο στη συνέχεια χάνουν, τα λευκά έχουν πυρήνα, τα αιμοπετάλια δεν έχουν πυρήνα.

II. α) Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι:

- οι ακουστικές ακρολοφίες οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και

- οι ακουστικές κηλίδες οι οποίες βρίσκονται στην αίθουσα.

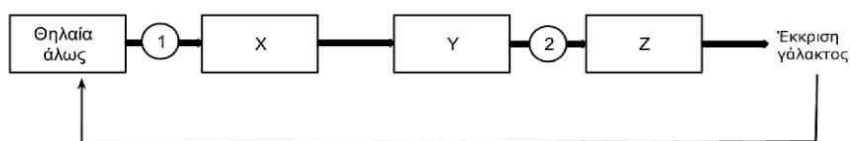
β) Είναι τριχοφόρα κύτταρα. Τέτοια κύτταρα υπάρχουν επίσης στον κοχλία και συγκεκριμένα στο όργανο Corti.

γ) Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης.

δ) Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα καλό παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ του νευρικού συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων αποτελεί ο θηλασμός. Κατά τη λειτουργία αυτή παρατηρείται μια διαδοχή γεγονότων που αρχίζει όταν η θηλαία άλω της γυναίκας η οποία έχει γεννήσει, ερεθίζεται από το μωρό που θηλάζει.



Συμβουλευόμενοι το παραπάνω διάγραμμα το οποίο αποδίδει τη διαδοχή των γεγονότων που συμβαίνουν κατά το θηλασμό να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζονται οι υποδοχείς που βρίσκονται στη θηλαία άλω και ερεθίζονται με το θηλασμό; Τι είδους μηνύματα ❶ μεταφέρουν στο τμήμα του εγκεφάλου X; Ποια είναι η ονομασία του τμήματος αυτού;
 - II. Το X διεγείρει τον αδέν Y που παράγει την ορμόνη ❷. Πώς ονομάζεται ο αδένas Y, πώς η ορμόνη που παράγει; Πώς ονομάζεται ο αδένas Z που δραστηριοποιείται όταν φθάσει σε αυτόν η ορμόνη ❷; Γιατί όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται; (12+13μ)
- I. Όταν το μωρό θηλάζει, οι υποδοχείς που ερεθίζονται στη θηλαία άλω είναι νευρικές απολήξεις και στέλνουν νευρικά μηνύματα (1) στον υποθάλαμο (X).
- II. Ο υποθάλαμος (X) διεγείρει την υπόφυση (Y) για παραγωγή της ωκυτοκίνης (2). Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς (Z) και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στο αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα παράγονται οι γαμέτες αλλά και οι αντρικές ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια τμήματα αποτελείται το αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα; (3μ)
- β) Ποιο από τα τμήματα του ερωτήματος α. παράγει τα σπερματοζωάρια; Να ονομάσετε μία ορμόνη που παράγεται από το τμήμα αυτό; (2μ)
- γ) Τα σπερματοζωάρια, αφού παραχθούν, αποθηκεύονται και ωριμάζουν σε μια καθορισμένη δομή. Πώς ονομάζεται η δομή αυτή, πού βρίσκεται, τι μορφή έχει; (3μ)
- δ) Πότε αρχίζει η παραγωγή σπερματοζωαρίων; Ποια είναι η ιδανική θερμοκρασία για την παραγωγή τους; (4μ)

II. Το στελέχος αποτελεί την περιοχή του εγκεφάλου που συνδέει τα ημισφαίρια με τον νωτιαίο μυελό και ελέγχει πολλές από τις λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιες είναι οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους; Ποια από αυτές διοχετεύει τις νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς στο φλοιό του εγκεφάλου; (4μ)
- β) Πώς ονομάζεται η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου που περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος. Ποιες άλλες λειτουργίες φέρει σε πέρας; (5μ)
- γ) Πώς ονομάζεται η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνη για την ομοιόσταση; Για ποιο λόγο η περιοχή αυτή αποτελεί την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων; (4μ)

I. α) Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα αποτελείται από:

- τους δύο όρχεις,
- την εκφορητική οδό του σπέρματος και
- το πέος.

β) Οι όρχεις, παράγουν π.χ. τεστοστερόνη

γ) Ονομάζεται επιδιδυμίδα και είναι ένας σφικτά περιελιγμένος σωλήνας μήκους 5-6 m στο πίσω μέρος κάθε όρχεως.

δ) Η θερμοκρασία (34°C) στην περιοχή των όρχεων είναι η ιδανική για τη σπερματογένεση, δηλαδή την παραγωγή σπερματοζωαρίων, που θα αρχίσει κατά την εφηβεία.

II. α) Οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους είναι:

- ο θάλαμος,
- ο υποθάλαμος και
- ο προμήκης.

Από το θάλαμο οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού, όπου και αναλύονται.

β) Είναι ο προμήκης, ο οποίος περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

γ) Είναι ο υποθάλαμος ο οποίος ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Στο τοπικό νοσοκομείο έχει σημάνει συναγερμός. Μόλις έχουν μεταφέρει 5 φίλους που ενεπλάκησαν σε αυτοκινητιστικό ατύχημα, οι οποίοι χρειάζονται επείγοντως μετάγγιση μιας φιάλης αίματος ο καθένας. Το πρόβλημα όμως είναι ότι στην αιματολογική μονάδα του νοσοκομείου υπάρχουν μόνο 6 φιάλες αίματος από τις οποίες: Δύο (2) είναι της AB ομάδας, δύο (2) της O ομάδας, μια (1) της A και μια (1) της B ομάδας.

Αν οι δύο από τους τραυματίες ανήκουν στην A ομάδα αίματος, ένας στην AB ομάδα, ένας στην O ομάδα και ο ένας στη B ομάδα.

- I. Τι είδους αντιγόνα και τι είδους αντισώματα έχουν στο αίμα τους οι τραυματίες που ανήκουν στην AB και στην O ομάδα αίματος;
- II. Αφού μεταφέρετε τον πίνακα που ακολουθεί στην κόλλα σας, να βάλετε το σύμβολο (+) σε όποιο τετράγωνο αντιστοιχεί στην ομάδα αίματος που πρέπει να πάρει καθένας από τους φίλους, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες όλων σε αίμα και να μην προκύψει πρόβλημα ασυμβατότητας σύμφωνα με το σύστημα ABO.

Ομάδα τραυματιών αίματος	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1(B)	2(AB)	2 (O)
A (1ος)				
A (2ος)				
AB				
O				
B				

Να εξηγήσετε τους λόγους που σας οδήγησαν στις επιλογές σας. (12+13μ)

I. Αυτός που ανήκει στην ομάδα AB έχει τα αντιγόνα A και B, ενώ δεν έχει αντισώματα.

Αυτός που έχει ομάδα O δεν έχει καθόλου αντιγόνα, έχει όμως τα αντισώματα αντι-A και αντι-B.

II. Για τις ομάδες αίματος με βάση το σύστημα ABO ισχύουν τα εξής:

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
A	A	Αντί-B
B	B	Αντί-A
AB	A, B	Κανένα
0	Κανένα	Αντί-A, Αντί-B

Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Με βάση την παραπάνω σκέψη ο πίνακας της άσκησης συμπληρώνεται ως εξής:

Ομάδα αίματος τραυματιών	Φιάλες αίματος			
	1 (A)	1 (B)	2 (AB)	2 (O)
A (1 ^{ος})	+			
A (2 ^{ος})				+
AB			+	
O				+
B		+		

ΘΕΜΑ Β:

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι το ένα από τα δύο συστήματα του οργανισμού μας που συντονίζουν και ρυθμίζουν τις λειτουργίες του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα δύο κύρια είδη στα οποία διακρίνονται οι αδένες, ανάλογα με το πού εκκρίνουν το προϊόν τους; Πού συγκεκριμένα εκκρίνεται το προϊόν κάθε είδους; (4μ)
- β) Πώς χαρακτηρίζονται τα κύτταρα που είναι ικανά να διεγείρονται από μια ορμόνη; Πώς έχει φτάσει η ορμόνη σ' αυτά; (4μ)
- γ) Μερικοί αδένες εμφανίζουν δράση και των δύο ειδών αδένων που αναφέρατε στο ερώτημα α. Πώς χαρακτηρίζονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο οι όρχεις ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία αδένων; Να ονομάσετε έναν ακόμη αδένά που να ανήκει σε αυτήν την κατηγορία. (4μ)

II. Στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας παράγονται οι γαμέτες αλλά και ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια τμήματα αποτελείται το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας; (5μ)
- β) Πώς ονομάζεται το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που φιλοξενεί το έμβρυο; Από τι αποτελείται το τοίχωμά του; Πώς ονομάζεται ο βλεννογόνος που το καλύπτει εσωτερικά (3μ)
- γ) Ποια είδη ορμονών παράγονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες της γυναίκας; Ποιο από αυτά, κυρίως, επηρεάζει τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου; Ποια είναι αυτά; (5μ)

I. α) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες). Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

β) Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους.

γ) Ονομάζονται μεικτοί αδένες αφού περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις ανδρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων.

Άλλο ένα παράδειγμα μεικτού αδένά είναι το πάγκρεας αφού η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας αποτελείται από:

- δύο ωοθήκες,
- δύο ωαγωγούς (ή σάλπιγγες),

- τη μήτρα,
- τον κόλπο και
- το αιδοίο.

β) Πρόκειται για τη μήτρα. Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο.

γ) Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη, ορμόνες οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στον εμμηνορρυσιακό κύκλο και προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους. Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

ΘΕΜΑ Δ:

Ο Κωστής, μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος για τον παράγοντα Rhesus, εκδήλωσε την ανησυχία του, για το ενδεχόμενο, η έγκυος μητέρα του να γεννήσει ένα παιδί στο οποίο τα ερυθρά αιμοσφαίρια θα καταστραφούν από τα αντισώματά της. Ο βιολόγος καθηγητής ρώτησε τότε τον Κωστή αν γνωρίζει την ομάδα αίματος του πατέρα του και ο Κωστής του απάντησε ότι, μάλλον ο πατέρας του είναι Rh^- .

- I. Κατά την άποψή σας, στην περίπτωση αυτή είναι βάσιμη η ανησυχία του Κωστή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Αν τελικά ο πατέρας του Κωστή είναι Rh^+ , σε ποια ομάδα σε ό,τι αφορά τον παράγοντα Rhesus πρέπει να ανήκει η μητέρα του ώστε να είναι βάσιμοι οι φόβοι του Κωστή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Δεν είναι βάσιμη αφού για να υπάρχει πιθανότητα να υπάρξει πρόβλημα θα έπρεπε ο πατέρας να είναι Rh^+ .

II. Για να είναι βάσιμοι οι φόβοι του θα πρέπει η μητέρα του να είναι Rh^- . Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ . Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ . Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh , αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί- Rh . Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στο αυτί μας μπορούμε να επικοινωνούμε με το περιβάλλον μας και τοποθετούμαστε ως προς αυτό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Για ποιες αισθήσεις είναι υπεύθυνο το αυτί μας; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τα οποία αποτελούνται τα υποδεκτικά όργανα για τις αισθήσεις αυτές; (2μ)

β) Από ποια τμήματα αποτελείται το αυτί μας; Ποιο από αυτά φιλοξενεί τα υποδεκτικά όργανα των αισθήσεων για τις οποίες ευθύνεται το αυτί; (4μ)

γ) Από ποιο υποδεκτικό όργανο ξεκινούν οι νευρικές ώσεις που μεταβιβάζει το κοχλιακό νεύρο; Σε ποια περιοχή του εγκεφάλου καταλήγουν, προκειμένου να ερμηνευθούν; (2μ)

δ) Σε ποιο τμήμα του αυτιού βρίσκονται τα ακουστικά οστάρια; Ποια είναι η σειρά με την οποία καθένα από αυτά μεταβιβάζει την κίνησή του στο επόμενο; (4μ)

II. Με την σεξουαλική επαφή είναι δυνατή η μετάδοση διαφόρων νοσημάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς χαρακτηρίζονται τα νοσήματα αυτά; (2μ)

β) Ποια συμπτώματα, που σχετίζονται με τα νοσήματα αυτά, πρέπει να οδηγούν χωρίς καθυστέρηση σε ειδικό γιατρό; (6μ)

γ) Σε ποια προβλήματα μπορεί να οδηγήσει η μη έγκαιρη αντιμετώπιση των νοσημάτων αυτών; (2μ)

δ) Ποιος τρόπος σεξουαλικής συμπεριφοράς αποτελεί την καλύτερη «ασπίδα» προστασίας, από τα νοσήματα αυτά; Από τις προσφερόμενες μεθόδους, ποια δρα και ως αντισυλληπτικό μέσο; (3μ)

I. α) Το αυτί μας είναι υπεύθυνο για την ακοή και την ισορροπία. Τα κύτταρα από τα οποία αποτελούνται τα υποδεκτικά όργανα και για τις δύο αυτές αισθήσεις ονομάζονται τριχοφόρα κύτταρα και ανήκουν στους μηχανοϋποδοχείς.

β) Το αυτί μας αποτελείται από τρία βασικά τμήματα:

- το εξωτερικό,
- το μέσο και
- το εσωτερικό αυτί.

Τα υποδεκτικά όργανα για τη λειτουργία της ακοής και της ισορροπίας εντοπίζονται στο εσωτερικό αυτί.

γ) Από το όργανο του Corti. Από εκεί ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

δ) Στο μέσο αυτί συναντάμε τα ακουστικά οστάρια, δηλαδή τη σφύρα, τον άκμονα και τον αναβολέα. Τα ακουστικά οστάρια μεταδίδουν τις παλμικές κινήσεις του τυμπανικού υμένα στο εσωτερικό αυτί. Πιο συγκεκριμένα, η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα.

- Π. α) Χαρακτηρίζονται ως σεξουαλικά μεταδιδόμενα ή αφροδίσια νοσήματα.
- β) Συμπτώματα όπως πόνος ή ερεθισμός στη γενετική περιοχή, τσούξιμο κατά την ούρηση, διογκωμένοι αδένες είναι τρία ύποπτα συμπτώματα για τα νοσήματα αυτά που πρέπει να οδηγήσουν κάποιον χωρίς καθυστέρηση σε ειδικό γιατρό.
- γ) Υπάρχει κίνδυνος σοβαρής βλάβης των αναπαραγωγικών οργάνων και ενδεχόμενο επιπλοκών με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου.. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος να μεταδοθεί η ασθένεια από τον ένα ερωτικό σύντροφο στον άλλο ή ακόμα και στους απογόνους.
- δ) Η αποχή και η πιστή μονογαμική σχέση προσφέρουν λύσεις ενάντια στα αφροδίσια νοσήματα και ειδικότερα στο AIDS. Όσοι όμως επιμένουν να έχουν πολλούς ερωτικούς συντρόφους θα πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούν προφυλακτικό. Αυτό αφενός δρα ως αντισυλληπτικό μέσο αφετέρου μειώνει σημαντικά την πιθανότητα μετάδοσης των αφροδισίων νοσημάτων.

ΘΕΜΑ Δ:

Δύο φίλοι αποφάσισαν να μετάσχουν σε μια εθελοντική αιμοδοσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιες εξετάσεις, εκτός από αυτές που αφορούν στις ομάδες αίματος, θα πρέπει να υποβληθεί το αίμα των δύο υποψήφιων αιμοδοτών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Αν ο ένας φίλος ανήκει στην Α ομάδα και ο άλλος ανήκει στην Ο ομάδα αίματος ποιανού το αίμα μπορεί να δοθεί σε κάποιον δέκτη της Β ομάδας αίματος; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Πέρα από τις ομάδες αίματος (με βάση το σύστημα ABO και με βάση τον παράγοντα Ρέζους), πρέπει να εξεταστεί αν ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επιπλέον, σήμερα δεν εξετάζεται μόνον η ομάδα αίματος αλλά και κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα Ο, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος Α κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου Β, τα αντί-Β, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα Β αντισώματα, έναντι του αντιγόνου Α, τα αντί-Α, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα ΑΒ κανένα, και των ατόμων με ομάδα Ο και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-Α και αντί-Β). Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του

ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Συνεπώς μόνο το αίμα του ατόμου με ομάδα αίματος Ο μπορεί να χορηγηθεί στο άτομο με ομάδα αίματος Β.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο ανθρώπινος οργανισμός, όπως και κάθε πολυκύτταρος οργανισμός, είναι οργανωμένος ιεραρχικά σε διάφορα επίπεδα. Να συντάξετε έναν ορισμό για καθένα από τα ακόλουθα επίπεδα οργάνωσης και να παραθέσετε από ένα σχετικό παράδειγμα για καθένα από αυτά.

α) Ιστός,

β) Όργανο,

γ) Σύστημα οργάνων. (12μ)

II. Κατά την εκσπερμάτωση ελευθερώνεται σπέρμα στον γυναικεία κόλπο. Σε αυτό περιέχονται κύτταρα και ουσίες που βοηθούν την γονιμοποίηση. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που περιέχονται μέσα στο σπέρμα; Ποια είναι τα μέρη από τα οποία αποτελούνται; (4μ)

β) Πώς ονομάζεται η οδός που ακολουθούν τα κύτταρα του ερωτήματος α. προκειμένου να μεταφερθούν από το σημείο παραγωγής τους στη βάλανο; Πώς ονομάζεται το τμήμα της οδού που καταλήγει στη βάλανο; (2μ)

γ) Ποιές δομές του αντρικού αναπαραγωγικού συστήματος συμμετέχουν στην παραγωγή των ουσιών που υπάρχουν στο σπέρμα; (3μ)

δ) Τι αλλαγές γίνονται στον κόλπο της γυναίκας, κατά την ερωτική διέγερση, προκειμένου να διευκολυνθεί η είσοδος του πέους σε αυτόν; (4μ)

I. α) Κύτταρα μορφολογικά όμοια, που συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία αποτελούν έναν ιστό (π.χ. επιθηλιακός ιστός).

β) Ένα όργανο αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς και επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία. Για παράδειγμα, ο δικέφαλος βραχιόνιος μυς αποτελείται από μυϊκό, συνδετικό και νευρικό ιστό. Η λειτουργία του είναι η κάμψη του πήχης.

γ) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων. Για παράδειγμα, η στοματική κοιλότητα, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, μαζί με τους προσαρτημένους αδένες που είναι όργανα που έχουν σχέση με την πρόσληψη, τη μεταφορά και την πέψη της τροφής, την απορρόφηση των χρήσιμων συστατικών και την αποβολή των άχρηστων, αποτελούντο πεπτικό σύστημα.

Στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

II. α) Ονομάζονται σπερματοζώαρια και φυσιολογικά το καθένα αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά

β) Η οδός που ακολουθούν τα σπερματοζώαρια από το σημείο παραγωγής τους μέχρι τη βάλανο ονομάζεται εκφορητική οδός, ενώ το τμήμα της οδού που καταλήγει στη βάλανο ονομάζεται ουρήθρα.

γ) Ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες, που μαζί με τα σπερματοζώαρια αποτελούν το σπέρμα.

δ) Όταν η γυναίκα διεγερθεί ερωτικά, ο κόλπος της υγραίνεται και οι μύες του χαλαρώνουν. Αυτό διευκολύνει την είσοδο του πέους σε στύση.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε έναν μαθητή δόθηκαν 3 διαφορετικά είδη κυττάρων:

- Το κύτταρο Α δεν είχε πυρήνα και είναι έγχρωμο.
- Το κύτταρο Β έφερε γραμμώσεις ενώ
- Το κύτταρο Γ έφερε βλεφαρίδες.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- Τι είδος κυττάρου είναι το Α; Σε ποιο είδος ιστού μπορεί να ανήκει το κύτταρο Β; Σε ποιο είδος ιστού μπορεί να ανήκει το κύτταρο Γ;
- Σε ποιο τμήμα του οργανισμού μας παράγεται το κύτταρο Α, σε ποιο καταστρέφεται; Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος του; Σε ποια πρωτεΐνη τον οφείλει; (12+13μ)

I. - Το κύτταρο Α είναι ερυθρό αιμοσφαίριο.

- Το κύτταρο Β ανήκει στο μυϊκό ιστό.

- Το κύτταρο Γ ανήκει στον επιθηλιακό ιστό.

II. Το κύτταρο Α παράγεται στον ερυθρό μυελό των οστών και καταστρέφεται στο ήπαρ και στη σπλήνα. Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα. Το ρόλο αυτό τον οφείλει στην πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στην ιδιότητα του αίματος να πήζει στους μικρούς τραυματισμούς, αποφεύγεται η απώλεια αίματος, κλείνει η πύλη εισόδου στα μικρόβια, ενώ αρχίζει να επουλώνεται το τραύμα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η πρωτεΐνη του πλάσματος που παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία αυτή; Πώς ονομάζεται το ένζυμο που συμβάλλει στη μετατροπή της σε ένα μη διαλυτό πλέγμα πρωτεϊνών. Πώς ονομάζεται το μη διαλυτό πλέγμα πρωτεϊνών; (3μ)

β) Για το σχηματισμό του ενζύμου του ερωτήματος α. απαιτείται η ύπαρξη πολλών παραγόντων. Ποιοι είναι οι κυριότεροι από τους παράγοντες αυτούς; (6μ)

γ) Σε μερικούς ανθρώπους, για κληρονομικούς λόγους, η διαδικασία πήξης του αίματος καθυστερεί σημαντικά. Πώς ονομάζεται το σχετικό νόσημα; Ποια είναι η συνέπειά του; Τι είναι αυτό που «λείπει» από τους πάσχοντες, ώστε να το εκδηλώνουν; (3μ)

II. Οι ωοθήκες, ως μεικτοί αδένες, παράγουν προϊόντα που εκκρίνονται σε κοιλότητες του σώματος αλλά και την ορμόνη προγεστερόνη που ανήκει στα στεροειδή. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο προϊόν των ωοθηκών εκκρίνεται σε κοιλότητες του σώματος; Πώς ονομάζονται οι κοιλότητες αυτές; (2μ)

β) Σε ποια χημική ιδιότητα οφείλει η προγεστερόνη τη δυνατότητα που έχει να μπαίνει στο εσωτερικών των κυττάρων που αποτελούν «στόχους» τους; Σε ποιο τμήμα του κυττάρου επιδρά; Με ποιο τρόπο; (5μ)

γ) Από την άποψη της ταχύτητας δράσης τους, πώς διαφοροποιούνται ορμόνες όπως η προγεστερόνη σε σύγκριση με τις πεπτιδικές ορμόνες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6μ)

I. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες.

β) Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον.

γ) Ορισμένοι άνθρωποι γεννιούνται χωρίς να διαθέτουν κάποιον από τους παράγοντες πήξης του αίματος, με αποτέλεσμα η διαδικασία της πήξης να καθυστερεί σημαντικά, γεγονός που έχει ως συνέπεια τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού. Η ασθένεια αυτή ονομάζεται αιμορροφιλία ή αιμοφιλία και είναι κληρονομική.

II. α) Πρόκειται για τα ωάρια, που εκκρίνονται στους ωαγωγούς (σάλπιγγες).

β) Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνης-

υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Συνεπώς οι στεροειδείς ορμόνες δρουν πιο αργά από τις πεπτιδικές, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα αισθητήρια όργανα είναι ικανά να λειτουργούν ως τα «παράθυρα» του οργανισμού μας στον εξωτερικό κόσμο, αλλά και στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού μας διότι συνεργάζονται με το Νευρικό Σύστημα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια τμήματα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος συνεργάζονται με τα αισθητήρια όργανα; Εξηγήστε με ποιο ακριβώς τρόπο.
- II. Με ποιο τρόπο ο νωτιαίος μυελός και ο εγκέφαλος συνεργάζονται με το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων, ώστε να αντιλαμβανόμαστε τις μεταβολές του περιβάλλοντός μας; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα νεύρα, που μέσω αισθητικών (ή κεντρομόλων) οδών μεταφέρουν τις νευρικές ώσεις από τα αισθητήρια όργανα προς το ΚΝΣ.

II. Ο νωτιαίος μυελός είναι το πέρασμα για πάρα πολλές από τις νευρικές ώσεις που έρχονται μέσω αισθητικών οδών από τα διάφορα αισθητήρια όργανα, ενώ στον εγκέφαλο καταλήγουν, αναλύονται και ερμηνεύονται τα ερεθίσματα αυτά, το καθένα σε συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφάλου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το νευρικό μας σύστημα μαζί με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ελέγχουν και ρυθμίζουν όλες τις λειτουργίες του σώματος μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα όργανα του νευρικού μας συστήματος; Ποια από τα όργανα αυτά αποτελούν μέρος του Κ.Ν.Σ. και ποια όργανα του Π.Ν.Σ. ; (5μ)

β) Πώς ονομάζεται η άλλη κατηγορία κυττάρων, εκτός από τα νευρικά κύτταρα που έχει ο νευρικός ιστός; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (7μ)

II. Ένα από τα χαρακτηριστικά των θηλαστικών, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και ο άνθρωπος, είναι η ύπαρξη μαστικών αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελείται κάθε μαστικός αδένας; Τι αλλαγές συμβαίνουν στα μέρη που τον αποτελούν κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης; (3μ)

β) Ποιες ορμόνες αναμειγνύονται στην παραγωγή και έκκριση του γάλακτος; Από ποιον αδένά παράγονται; (3μ)

γ) Ποιες από τις ορμόνες του ερωτήματος β. αυξάνεται η έκκριση, όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό; Τι προκαλεί η ορμόνη αυτή μετά την εμφάνισή της στο μαστό; (4μ)

δ) Για ποιο λόγο μια γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και να υποβάλλεται σε μαστογραφία μετά την ηλικία των 40 ετών; (3μ)

I. α) Ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός που αποτελούν μέρος του Κεντρικού Νευρικού συστήματος και τα νεύρα που αποτελούν μέρος του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος (ΠΝΣ)

β) Ονομάζονται νευρογλοιακά κύτταρα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς, Επίσης, τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

II. α) Ο μαστός στις γυναίκες έχει σχήμα ημισφαιρικό και περιλαμβάνει:

- το περιμαστικό λίπος,
- το μαστικό αδένά, ο οποίος αποτελείται από 15-25 λοβούς, ενώ
- στο κέντρο του μαστού υπάρχει η θηλή, στην οποία εκβάλλουν οι γαλακτοφόροι πόροι των λοβών και η οποία περιβάλλεται από τη θηλαία άλω.

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι λοβοί αυξάνονται σε αριθμό και σε μέγεθος.

β) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.

γ) Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω προκαλεί σύσπαση των λοβών του μαστού που διευκολύνει τη ροή του γάλακτος προς το νεογνό.

δ) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γυναικείο μαστό, στον οποίο ενδέχεται να δημιουργηθούν όγκοι, καλοήθεις ή κακοήθεις. Κάθε γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και αν είναι σε ηλικία άνω των σαράντα ετών, να κάνει περιοδικά μαστογραφία.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι λειτουργίες για τις οποίες ευθύνεται ένας ιστός, ως ένα βαθμό, εξαρτώνται από το είδος των πρωτεϊνών που υπάρχουν στα κύτταρά του και στη μεσοκυττάρια ουσία του. Λαμβάνοντας υπόψη την προηγούμενη πρόταση να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να συσχετίσετε την ελαστικότητα του δέρματος, την ανθεκτικότητα των τενόντων και των οστών με τις πρωτεΐνες που υπάρχουν στις δομές αυτές.
- II. Να συσχετίσετε τις ιδιότητες του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο, να αποτρέπει την αιμορραγία σε μικρούς τραυματισμούς και να καταστρέφει τα μικρόβια με τις πρωτεΐνες που περιέχει. (12+13μ)

I. Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα. Ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό.

Ο συνδετικός ιστός διακρίνεται σε χαλαρό και πυκνό. Ο χαλαρός συνδετικός ιστός συναντάται κυρίως στο δέρμα. Η μεσοκυττάρια ουσία του περιέχει ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης. Ο συνδυασμός αυτός είναι υπεύθυνος για την ελαστικότητα του δέρματος. Η μεσοκυττάρια ουσία του πυκνού συνδετικού ιστού αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες. Συναντάται στους συνδέσμους των αρθρώσεων και στους τένοντες που συνδέουν τους σκελετικούς μυς με τα οστά. Η σύσταση αυτή κάνει τους τένοντες ανθεκτικούς.

Ο οστίτης ιστός, που συναντάται στα οστά, αποτελείται από εξαιρετικά σκληρή μεσοκυττάρια ουσία, η οποία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου. Η σύσταση αυτή κάνει τα οστά σκληρά και ανθεκτικά.

II. Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος. Η μεσοκυττάρια ουσία σ' αυτή την περίπτωση είναι υγρή και αποτελεί το πλάσμα του αίματος. Σε αυτές τις ιδιότητες βοηθούν και οι διάφορες πρωτεΐνες που υπάρχουν στο αίμα. Για παράδειγμα στα ερυθρά αιμοσφαίρια, το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Άλλο παράδειγμα συναντάμε στα λευκά αιμοσφαίρια και πιο συγκεκριμένα στα Β-λεμφοκύτταρα που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ειδικών πρωτεϊνών των αντισωμάτων. Άλλες σημαντικές πρωτεΐνες είναι οι σφαιρίνες που παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος, το ινωδογόνο που έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος και το συμπλήρωμα που είναι μία

ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μπορούμε να καταλαβαίνουμε αν έχουμε πυρετό, όπως επίσης και αν κάνει κρύο ή ζέστη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι είναι οι υποδοχείς χάρη στους οποίους αντιλαμβανόμαστε τη μεταβολή της εξωτερικής ή εσωτερικής θερμοκρασίας; (4μ)
- β) Πού βρίσκονται οι υποδοχείς αυτοί και πώς διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με το είδος του ερεθίσματος που ανιχνεύουν; (4μ)
- γ) Ποια είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις τις οποίες παράγουν οι υποδοχείς αυτοί, προκειμένου να αναλυθούν και να ερμηνευθούν; (4μ)

II. Τα όργανα αποτελούνται από διαφορετικούς ιστούς, ωστόσο ένας από αυτούς είναι ο κυρίως υπεύθυνος για τη λειτουργία κάθε οργάνου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Να αναφέρετε δύο ιστούς που συμμετέχουν στην κατασκευή του δικέφαλου βραχιόνιου μυός (4μ)
- β) Ποιος από τους ιστούς που αναφέρατε στο α. ερώτημα είναι ο κυρίως υπεύθυνος για τη λειτουργία του μυός αυτού; Πώς ονομάζονται τα κύτταρά του; (4μ)
- γ) Ποια είναι η χαρακτηριστική μορφή των κυττάρων του ιστού του β. ερωτήματος, ποια η ιδιαίτερη ικανότητά τους; (5μ)

I. α) Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις.

β) Βρίσκονται

- κυρίως στο δέρμα και
- στους σκελετικούς μυς.

Υπάρχουν δύο διαφορετικές ομάδες υποδοχέων θερμοκρασίας:

- του θερμού και
- του ψυχρού.

γ) Οι νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς αυτούς μεταφέρονται, μέσω αισθητικών οδών, αρχικά στο θάλαμο και τελικά στο κέντρο των σωματικών αισθήσεων, στο βρεγματικό λοβό.

II. α) Ο δικέφαλος βραχιόνιος είναι ένας μακρός σκελετικός μυς. Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, συνεπώς από μυϊκό ιστό. Επίσης, αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά.

β) Ο κύριος ιστός που είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του μυ είναι ο μυϊκός ιστός και τα κύτταρά του ονομάζονται μυϊκές ίνες.

γ) Τα κύτταρα του σκελετικού μυ είναι σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής που μάλιστα στο δικέφαλο βραχιόνιο γίνεται με τη θέληση μας.

ΘΕΜΑ Δ:

Λαμβάνοντας υπόψη ότι σοβαρές αποκλίσεις από το φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων οδηγούν σε μη βιώσιμα έμβρυα να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πόσα χρωμοσώματα έχουν το φυσιολογικό σπερματοζώαριο και το φυσιολογικό ωάριο; Ποιο είναι το είδος της κυτταρικής διαίρεσης χάρη στο οποίο οι δύο γαμέτες απέκτησαν αυτόν τον αριθμό χρωμοσωμάτων; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που υφίστανται αυτό το είδος κυτταρικής διαίρεσης ώστε να προκύψει, αντίστοιχα, το ωάριο και το σπερματοζώαριο;
- II. Τι θα μπορούσε να συμβεί αν ένα σπερματοζώαριο με δύο κεφαλές (και συνεπώς δύο πυρήνες), σε μια σπάνια περίπτωση, γονιμοποιούσε ένα φυσιολογικό ωάριο; (12+13μ)

I. Φυσιολογικά το σπερματοζώαριο και το ωάριο έχουν 23 και 23 χρωμοσώματα αντίστοιχα. Το είδος της κυτταρικής διαίρεσης χάρη στο οποίο προέκυψαν οι δύο γαμέτες είναι η μείωση. Για να προκύψουν τα σπερματοζώαρια υφίστανται μείωση τα σπερματοκύτταρα, ενώ για να προκύψουν τα ωάρια υφίστανται μείωση τα ωοκύτταρα.

II. Θα προέκυπτε ζυγωτό με $23+23+23=69$ χρωμοσώματα προφανώς μη συμβατό με τη ζωή, δηλαδή το άτομο αυτό δεν θα γεννηθεί..

ΘΕΜΑ Β:

I. Στον εγκέφαλό μας, όπως και στο νωτιαίο μυελό υπάρχει τόσο φαιά, όσο και λευκή ουσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από τι αποτελείται η κάθε μια από τις ουσίες αυτές; (3μ)
- β) Πώς κατανέμονται οι δύο ουσίες στα εγκεφαλικά ημισφαίρια, πώς στο νωτιαίο μυελό; (3μ)
- γ) Ποιο άλλο τμήμα του εγκέφαλου έχει κατανεμημένη τη φαιά και τη λευκή ουσία με τον τρόπο που είναι κατανεμημένη στα εγκεφαλικά ημισφαίρια; (3μ)
- δ) Ποιες λειτουργίες επιτελεί το τμήμα του εγκέφαλου της γ. ερώτησης; (3μ)

II. Μεταξύ των διαφορετικών ιστών περιλαμβάνεται ο συνδετικός ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια ευρύτερη κατηγορία από τις κύριες κατηγορίες ιστών ανήκει ο ιστός αυτός. Ποια είναι τα κύρια είδη στα οποία διακρίνεται ο συνδετικός ιστός; (3μ)
- β) Πώς ονομάζεται ο τύπος του συνδετικού ιστού που αποθηκεύει λίπος; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που τον αποτελούν; Ποιος ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού έχει κύτταρα που είναι επιφορτισμένα με τη μεταφορά οξυγόνου; Ποια είναι τα διαφορετικά είδη κυττάρων, αυτού του ιδιαίτερου τύπου συνδετικού ιστού; (6μ)
- γ) Ποιου ιδιαίτερου τύπου συνδετικού ιστού τα ινίδια κολλαγόνου σχηματίζουν δεσμίδες; Που συναντάται ο ιστός αυτός; (4μ)

I. α) Η φαιά ουσία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, ενώ η λευκή ουσία από μακριούς νευράξονες.

β) Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από ένα εξωτερικό στρώμα φαιάς ουσίας, το φλοιό των ημισφαιρίων και ένα εσωτερικό στρώμα λευκής ουσίας. Η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, ενώ η λευκή ουσία περιβάλλει τη φαιά.

γ) Παρόμοια κατανομή λευκής και φαιάς ουσίας με αυτήν που συναντάμε στα εγκεφαλικά ημισφαίρια υπάρχει στην παρεγκεφαλίδα. Εξωτερικά υπάρχει φαιά ουσία (φλοιός της παρεγκεφαλίδας) ενώ εσωτερικά συνίσταται κυρίως από λευκή ουσία.

δ) Η παρεγκεφαλίδα αποτελεί:

- κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών,
- κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

II.α) Ο συνδετικός ιστός αποτελεί υποκατηγορία του ερειστικού ιστού και διακρίνεται σε χαλαρό και πυκνό.

β) Ο λιπώδης ιστός είναι ένας ειδικός τύπος χαλαρού συνδετικού ιστού, του οποίου τα κύτταρα (λιποκύτταρα) αποθηκεύουν λίπος

γ) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος.

δ) Η μεσοκυττάρια ουσία του πυκνού συνδετικού ιστού αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες. Συναντάται στους συνδέσμους των αρθρώσεων και στους τένοντες που συνδέουν τους σκελετικούς μυς με τα οστά.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των βιολογικών δομών, είτε είναι κύτταρα, είτε ιστοί και όργανα, είναι ότι η κατασκευή τους τις κάνει ικανές να εκτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία. Παίρνοντας ως παράδειγμα τις φλέβες και τα τριχοειδή αγγεία, να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να αιτιολογείτε:

- I. Πώς η κατασκευή των φλεβών και ο αριθμός τους εξυπηρετεί την ανάγκη να διοχετεύουν το αίμα προς την καρδιά και να λειτουργούν ως αποθήκες αίματος;
- II. Το λόγο για τον οποίο η κατασκευή των τριχοειδών αγγείων εξυπηρετεί την ανταλλαγή ουσιών ανάμεσα στο αίμα και τους ιστούς και συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού.
(12+13μ)

I. Οι φλέβες είναι περισσότερες των αρτηριών και δεν εμφανίζουν σφυγμό. Στο εσωτερικό τους έχουν βαλβίδες, που επιτρέπουν μονόδρομη πορεία στο αίμα, ώστε να οδεύει αναγκαστικά προς την καρδιά. Τα φλεβίδια είναι μικρές φλέβες, οι οποίες συνενούμενες σε μεγαλύτερα στελέχη, τις φλέβες, επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά. Ανά πάσα στιγμή, περισσότερο από τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος βρίσκεται στις φλέβες και στα φλεβίδια. Με τον τρόπο αυτό οι φλέβες λειτουργούν σαν δεξαμενές αίματος.

II. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Τα τοιχώματα των τριχοειδών επιτρέπουν επίσης στα λευκοκύτταρα να τα διαπερνούν και να φτάνουν όπου είναι απαραίτητη η παρουσία τους για την άμυνα του οργανισμού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το Νευρικό Σύστημα του ανθρώπου αλλά και το σύστημα των ενδοκρινών αδένων αποστέλλουν «μηνύματα» στα διάφορα τμήματα του σώματός μας, ώστε να ελέγχουν και να συντονίζουν τις σωματικές λειτουργίες μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνει το Νευρικό Σύστημα, πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνουν οι ενδοκρινείς αδένες; (2μ).

β) Μέσω ποιου ιστού μεταβιβάζει καθένα από τα δύο αυτά συστήματα τα «μηνύματα» που αποστέλλει στα τμήματα του σώματός μας; (2μ)

γ) Μερικές από τις ρυθμίσεις που γίνονται στον οργανισμό μας, με τη συμβολή των δύο συστημάτων, πρέπει να γίνουν γρήγορα ενώ άλλες απαιτούν περισσότερο χρόνο. Ποιο σύστημα από τα δύο είναι υπεύθυνο για το κάθε είδος ρύθμισης; (2μ)

δ) Το γεγονός ότι τα δύο συστήματα συνεργάζονται, φαίνεται και από το ότι επηρεάζουν πολλές κοινές λειτουργίες αλλά και από το ότι ένα τμήμα του εγκεφάλου ελέγχει έναν ενδοκρινή αδέν. Να αναφέρετε μία τουλάχιστον λειτουργία η οποία επηρεάζεται και από τα δύο συστήματα και να ονομάσετε τον αδέν και το τμήμα του εγκεφάλου που τον ελέγχει. (6μ).

II. Οι εξωκρινείς αδένες ανήκουν στην κατηγορία των αδένων που απελευθερώνουν τις εκκρίσεις τους είτε στο εξωτερικό του σώματος, είτε σε κοιλότητές του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται η δομή μέσω της οποίας ένας εξωκρινής αδένας απελευθερώνει την έκκρισή του. (1μ)

β) Από ποιο είδος ιστού είναι δομημένοι οι αδένες; Τι χαρακτηρίζει τον ιστό αυτό από την άποψη του τρόπου με τον οποίο συνδέονται τα κύτταρά του; (4μ)

γ) Μερικοί από τους εξωκρινείς αδένες αποτελούνται από ένα μόνο κύτταρο, ενώ άλλοι από πολλά. Να παραθέσετε ένα παράδειγμα για κάθε είδος αδέν. (4μ)

δ) Να αναφέρετε έναν αδέν που μπορεί να λειτουργεί ταυτόχρονα ως εξωκρινής και ως ενδοκρινής; Ποια είναι τα διαφορετικά προϊόντα που παράγει; (4μ)

I. α) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος ονομάζονται νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων ονομάζονται ορμόνες.

β) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος μεταβιβάζονται μέσω του νευρικού ιστού. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων μεταβιβάζονται μέσω του αίματος, που είναι ειδικός τύπος συνδετικού ιστού.

γ) Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο.

δ) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη

συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

II. α) Πρόκειται για τον εκφορητικό πόρο.

β) Οι αδένες αποτελούνται από επιθηλιακό ιστό, του οποίου τα κύτταρα είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους

γ) Ένας αδένας μπορεί να αποτελείται από πολλά κύτταρα (όπως οι σιελογόνοι) ή από ένα μόνο κύτταρο (όπως τα βλεννογόνο κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα).

δ) Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε έναν μαθητή δόθηκαν 3 διαφορετικά είδη κυττάρων:

- Το κύτταρο Α δεν είχε πυρήνα και είναι έγχρωμο.
- Το κύτταρο Β έφερε γραμμώσεις ενώ
- Το κύτταρο Γ έφερε βλεφαρίδες.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- Τι είδος κυττάρου είναι το Α; Σε ποιο είδος ιστού μπορεί να ανήκει το κύτταρο Β; Σε ποιο είδος ιστού μπορεί να ανήκει το κύτταρο Γ;
- Σε ποιο τμήμα του οργανισμού μας παράγεται το κύτταρο Α, σε ποιο καταστρέφεται; Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος του; Σε ποια πρωτεΐνη τον οφείλει; (12+13μ)

I. - Το κύτταρο Α είναι ερυθρό αιμοσφαίριο.

- Το κύτταρο Β ανήκει στο μυϊκό ιστό.

- Το κύτταρο Γ ανήκει στον επιθηλιακό ιστό.

II. Το κύτταρο Α παράγεται στον ερυθρό μυελό των οστών και καταστρέφεται στο ήπαρ και στη σπλήνα. Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα. Το ρόλο αυτό τον οφείλει στην πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Ο τοκετός συντελείται σε 3 στάδια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο από τα στάδια γίνεται διαστολή του τραχήλου της μήτρας; Τι μπορεί να συμβεί στο τέλος του σταδίου αυτού; (4μ)
- β) Σε ποιο στάδιο γίνεται η γέννηση; Τι κάνει ο μαιευτήρας μόλις διαπιστώσει ότι το μωρό αναπνέει κανονικά; (4μ)
- γ) Σε ποιο στάδιο αποκολλάται ο πλακούντας; Τι προκαλεί την αποκόλλησή του; (4μ)

ΙΙ. Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε τον ανθρώπινο οργανισμό ταξινομούμε τις διάφορες δομές που τον αποτελούν σε διάφορα ιεραρχικά επίπεδα (μόρια, κύτταρα, ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων). Όμως όλες οι παραπάνω δομές, συνεργάζονται μεταξύ τους για να πετύχουν την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού.

- α) Να αναφέρεις δύο διαφορετικές πρωτεΐνες που υπάρχουν στον ερειστικό ιστό και να περιγράψεις τη λειτουργία τους. (4μ)
- β) Να αναφέρεις δύο διαφορετικούς τύπους κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή του νευρικού ιστού. Ποιο από αυτά συμβάλλει στη λειτουργία του άλλου; (3μ)
- γ) Να αναφέρεις ένα όργανο που συντίθεται και από τους τέσσερις ιστούς και να προσδιορίσεις τη λειτουργία του, καθώς και το σύστημα οργάνων στο οποίο ανήκει. (4μ)
- δ) Σε ποια κοινή λειτουργία συνεργάζονται το ερειστικό και το μυϊκό σύστημα; (2μ)

Ι. α) Στο πρώτο στάδιο. Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

β) Στο δεύτερο στάδιο. Μόλις το νεογνό αρχίσει να αναπνέει κανονικά, ο γιατρός δένει και κόβει τον ομφάλιο λώρο.

γ) Στο τρίτο στάδιο. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

ΙΙ. α) Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

β) Πρόκειται για τα νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Τα νευρογλοιακά κύτταρα:

- προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες,
- χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς,

- τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

γ) Το στομάχι αποτελείται και από τους τέσσερις τύπους ιστών. Η λειτουργία του είναι η αποθήκευση της τροφής και η πέψη των πρωτεϊνών και ανήκει στο πεπτικό σύστημα.

δ) Στην κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 οι αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν υποχρεωθεί να εφοδιάζουν τα αυτοκίνητά τους με τα γνωστά προσκέφαλα που υπάρχουν στο κάθισμα του οδηγού και των επιβατών. Η γενικευμένη χρήση τους, έκτοτε, έχει περιορίσει μοιραίους για την ζωή των επιβατών, τραυματισμούς στην αυχενική περιοχή του νωτιαίου μυελού, αλλά και στο τμήμα του εγκεφάλου που «συνορεύει» άμεσα με αυτήν.

- I. Ποιο είναι το τμήμα του εγκεφάλου που «συνορεύει» με την αυχενική περιοχή του νωτιαίου μυελού; Ποιας ανατομικής περιοχής του εγκεφάλου το τμήμα αυτό αποτελεί μέρος;**
- II. Για ποιο λόγο οι τραυματισμοί στο τμήμα αυτό του εγκεφάλου, συνήθως, αποβαίνουν μοιραίοι για τον άνθρωπο; (12+13μ)**

I. Πρόκειται για τον προμήκη, που ανήκει στο στέλεχος του εγκεφάλου.

II. Ο προμήκης περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο τοκετός συντελείται σε 3 στάδια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο από τα στάδια γίνεται διαστολή του τραχήλου της μήτρας; Τι μπορεί να συμβεί στο τέλος του σταδίου αυτού; (4μ)

β) Σε ποιο στάδιο γίνεται η γέννηση; Τι κάνει ο μαιευτήρας μόλις διαπιστώσει ότι το μωρό αναπνέει κανονικά; (4μ)

γ) Σε ποιο στάδιο αποκολλάται ο πλακούντας; Τι προκαλεί την αποκόλλησή του; (4μ)

II. Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε τον ανθρώπινο οργανισμό ταξινομούμε τις διάφορες δομές που τον αποτελούν σε διάφορα ιεραρχικά επίπεδα (μόρια, κύτταρα, ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων). Όμως όλες οι παραπάνω δομές, συνεργάζονται μεταξύ τους για να πετύχουν την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού.

α) Να αναφέρεις δύο διαφορετικές πρωτεΐνες που υπάρχουν στον ερειστικό ιστό και να περιγράψεις τη λειτουργία τους. (4μ)

β) Να αναφέρεις δύο διαφορετικούς τύπους κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή του νευρικού ιστού. Ποιο από αυτά συμβάλλει στη λειτουργία του άλλου; (3μ)

γ) Να αναφέρεις ένα όργανο που συντίθεται και από τους τέσσερις ιστούς και να προσδιορίσεις τη λειτουργία του, καθώς και το σύστημα οργάνων στο οποίο ανήκει. (4μ)

δ) Σε ποια κοινή λειτουργία συνεργάζονται το ερειστικό και το μυϊκό σύστημα; (2μ)

I. α) Στο πρώτο στάδιο. Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

β) Στο δεύτερο στάδιο. Μόλις το νεογνό αρχίσει να αναπνέει κανονικά, ο γιατρός δένει και κόβει τον ομφάλιο λώρο.

γ) Στο τρίτο στάδιο. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

II. α) Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

β) Πρόκειται για τα νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Τα νευρογλοιακά κύτταρα

- προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες,

- χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς,

- τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

γ) Το στομάχι αποτελείται και από τους τέσσερις τύπους ιστών. Η λειτουργία του είναι η αποθήκευση της τροφής και η πέψη των πρωτεϊνών και ανήκει στο πεπτικό σύστημα.

δ) Στην κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο Κωστής, μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος για τον παράγοντα Rhesus, εκδήλωσε την ανησυχία του, για το ενδεχόμενο, η έγκυος μητέρα του να γεννήσει ένα παιδί στο οποίο τα ερυθρά αιμοσφαίρια θα καταστραφούν από τα αντισώματά της. Ο βιολόγος καθηγητής ρώτησε τότε τον Κωστή αν γνωρίζει την ομάδα αίματος του πατέρα του και ο Κωστής του απάντησε ότι, μάλλον ο πατέρας του είναι Rh^- .

- I. Κατά την άποψή σας, στην περίπτωση αυτή είναι βάσιμη η ανησυχία του Κωστή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Αν τελικά ο πατέρας του Κωστή είναι Rh^+ , σε ποια ομάδα σε ό,τι αφορά τον παράγοντα Rhesus πρέπει να ανήκει η μητέρα του ώστε να είναι βάσιμοι οι φόβοι του Κωστή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Δεν είναι βάσιμη αφού για να υπάρχει πιθανότητα να υπάρξει πρόβλημα θα έπρεπε ο πατέρας να είναι Rh^+ .

II. Για να είναι βάσιμοι οι φόβοι του θα πρέπει η μητέρα του να είναι Rh^- . Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ . Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ . Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στην αίσθηση του πόνου ο ανθρώπινος οργανισμός πληροφορείται για τα ερεθίσματα που μπορούν να τον βλάψουν, όπως και για ενδεχόμενες δυσλειτουργίες και νοσήματα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι είναι και πού κατανέμονται οι υποδοχείς του πόνου; (3μ)
- β) Από ποιου είδους ερεθίσματα διεγείρονται οι υποδοχείς του πόνου και σε ποιες περιπτώσεις; (4μ)
- γ) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη πόνου; Πού διαφέρουν μεταξύ τους, ως προς την ένταση, τη διάρκεια και τον εντοπισμό τους; (5μ)

II. Τα όργανα αποτελούνται από διαφορετικούς ιστούς, ωστόσο ένας από αυτούς είναι ο κυρίως υπεύθυνος για τη λειτουργία κάθε οργάνου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Να αναφέρετε δύο ιστούς που συμμετέχουν στην κατασκευή του δικέφαλου βραχιόνιου μυός (4μ)
- β) Ποιος από τους ιστούς που αναφέρατε στο α. ερώτημα είναι ο κυρίως υπεύθυνος για τη λειτουργία του μυός αυτού; Πώς ονομάζονται τα κύτταρά του; (4μ)
- γ) Ποια είναι η χαρακτηριστική μορφή των κυττάρων του ιστού του β. ερωτήματος, ποια η ιδιαίτερη ικανότητά τους; (5μ)

I. α) Οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες

- στο δέρμα και
- σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία) εκτός από τον εγκέφαλο.

β) Διεγείρονται

- από την καταστροφή των ιστών
- από μηχανικά ή άλλα αίτια (θερμότητα, χημικές ενώσεις).

γ) Συνήθως, γίνεται διάκριση ανάμεσα στον οξύ πόνο (πόνος μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας), που προέρχεται από την επιφάνεια και μπορεί να προσδιοριστεί τοπικά, και στο χρόνιο πόνο (πόνος με μικρότερη ένταση και μεγάλη διάρκεια), που είναι εσωτερικός και διάχυτος.

II. α) Ο δικέφαλος βραχιόνιος είναι ένας μακρός σκελετικός μυς. Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, συνεπώς από μυϊκό ιστό. Επίσης, αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά.

β) Ο κύριος ιστός που είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του μυ είναι ο μυϊκός ιστός και τα κύτταρά του ονομάζονται μυϊκές ίνες.

γ) Τα κύτταρα του σκελετικού μυ είναι σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού

(μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής που μάλιστα στο δικέφαλο βραχιόνιο γίνεται με τη θέληση μας.

ΘΕΜΑ Δ:

Σας δίνονται τρία κύτταρα του αίματος, το Α, το Β και το Γ. Το Α ζει 5 έως 9 ημέρες, το Β τέσσερις μήνες και το Γ ζει από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες.

- I.** Σε ποια από τις 3 κύριες κατηγορίες εμμόρφων συστατικών του αίματός μας ανήκει κάθε κύτταρο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II.** Ποιο από τα κύτταρα δεν έχει πυρήνα αλλά είναι έγχρωμο, ποιο δεν έχει πυρήνα αλλά είναι άχρωμο; Αν το κύτταρο Γ είναι ικανό για το φαινόμενο της διαπίδυσης σε ποιες ιδιαίτερες κατηγορίες κυττάρων μπορεί να ανήκει. Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.
(12+13μ)

I. Τα ερυθροκύτταρα ζουν περίπου τέσσερις μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Τα λευκοκύτταρα ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες. Τα αιμοπετάλια ζουν 5-9 ημέρες. Με βάση τα παραπάνω:

Το κύτταρο Α είναι αιμοπετάλιο.

Το κύτταρο Β είναι ερυθροκύτταρο.

Το κύτταρο Γ είναι λευκοκύτταρο.

II. - Το κύτταρο Β (ερυθροκύτταρο) δεν έχει πυρήνα και είναι έγχρωμο.

- Το κύτταρο Α (αιμοπετάλιο) δεν έχει πυρήνα αλλά είναι άχρωμο.

- Το κύτταρο Γ (λευκοκύτταρο), αφού μπορεί να κάνει διαπίδυση είναι είτε ουδετερόφιλο είτε μονοκύτταρο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στην ιδιότητα του αίματος να πήζει στους μικρούς τραυματισμούς, αποφεύγεται η απώλεια αίματος, κλείνει η πύλη εισόδου στα μικρόβια, ενώ αρχίζει να επουλώνεται το τραύμα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η πρωτεΐνη του πλάσματος που παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία αυτή; Πώς ονομάζεται το ένζυμο που συμβάλλει στη μετατροπή της σε ένα μη διαλυτό πλέγμα πρωτεϊνών. Πώς ονομάζεται το μη διαλυτό πλέγμα πρωτεϊνών; (3μ)

β) Για το σχηματισμό του ενζύμου του ερωτήματος α. απαιτείται η ύπαρξη πολλών παραγόντων. Ποιοι είναι οι κυριότεροι από τους παράγοντες αυτούς; (6μ)

γ) Σε μερικούς ανθρώπους, για κληρονομικούς λόγους, η διαδικασία πήξης του αίματος καθυστερεί σημαντικά. Πώς ονομάζεται το σχετικό νόσημα; Ποια είναι η συνέπειά του; Τι είναι αυτό που «λείπει» από τους πάσχοντες, ώστε να το εκδηλώνουν; (3μ)

II. Τα συστήματα οργάνων του σώματος μας συνεργάζονται μεταξύ τους για την εύρυθμη λειτουργία του σώματος μας.

α) Να αναφέρετε τα συστήματα οργάνων μας. (5μ)

β) Ποια συστήματα συνεργάζονται στο συντονισμό και τη ρύθμιση των λειτουργιών όλου του οργανισμού; Ποιο είναι το κύριο είδος ιστού από τον οποίο είναι δομημένα τα όργανα καθενός τους; (4μ)

γ) Σε ποιο σύστημα οργάνων ανήκει καθένα από τα ακόλουθα όργανά μας: Αυτί, Οισοφάγος, Πνευμονική αρτηρία, Υπόφυση; (4μ)

I. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες.

β) Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον.

γ) Ορισμένοι άνθρωποι γεννιούνται χωρίς να διαθέτουν κάποιον από τους παράγοντες πήξης του αίματος, με αποτέλεσμα η διαδικασία της πήξης να καθυστερεί σημαντικά, γεγονός που έχει ως συνέπεια τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού. Η ασθένεια αυτή ονομάζεται αιμορροφιλία ή αιμοφιλία και είναι κληρονομική.

II. α) Πεπτικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, σύστημα των αισθητήριων οργάνων, νευρικό σύστημα, σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ερειστικό σύστημα, μυϊκό σύστημα, αναπαραγωγικό σύστημα.

β) Το σύστημα των αισθητήριων οργάνων δέχεται ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα αυτά αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο σε συνεργασία με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος. Στο σύστημα των αισθητήριων οργάνων και στο νευρικό σύστημα, το κύριο είδος ιστού είναι ο νευρικός ιστός. Στο σύστημα των ενδοκρινών αδένων ο κύριος ιστός είναι ο επιθηλιακός ιστός.

γ) Αυτί: ανήκει στο σύστημα των αισθητήριων οργάνων.

Οισοφάγος: ανήκει στο πεπτικό σύστημα.

Πνευμονική αρτηρία: ανήκει στο κυκλοφορικό σύστημα.

Υπόφυση: ανήκει στο σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε ένα πείραμα το ακουστικό νεύρο ενός βατράχου αποσυνδέθηκε από το κέντρο της ακοής στον εγκέφαλο με το οποίο είναι συνδεδεμένο και συνδέθηκε με το κέντρο της γεύσης. Με δεδομένο ότι τα κέντρα της γεύσης και της ακοής βρίσκονται σε αντίστοιχους λοβούς τόσο στον εγκέφαλο του ανθρώπου όσο και του βατράχου, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς θα ερμηνεύει πλέον το πειραματόζωο τα ακουστικά ερεθίσματα;
- II. Ποια ιδιότητα της λειτουργίας των υποδοχέων και του Νευρικού Συστήματος ευθύνεται για την απάντηση που δώσατε στο α. ερώτημα; (12+13μ)

I. Τα ερμηνεύει ως γεύση.

II. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις.

Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένας αδένας παράγει μερικά προϊόντα που εκκρίνονται στο αίμα και άλλα που εκκρίνονται σε μια εσωτερική κοιλότητα του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκει ο αδένας αυτός; Σε ποια κατηγορία ιστού ανήκουν τα κύτταρα που εκκρίνουν τα προϊόντα του; (2μ)
- β) Ποια είναι η ονομασία του αδένου που, μεταξύ άλλων προϊόντων, παράγει και ινσουλίνη; Ποια άλλα προϊόντα παράγει; (6μ)
- γ) Πού απελευθερώνεται η ινσουλίνη, πού τα υπόλοιπα προϊόντα που παράγονται από τον αδένου του β. ερωτήματος; (4μ)

II. Μεταξύ των μυών περιλαμβάνονται μύες των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια είδη μυϊκών ιστών αποτελούνται οι μύες αυτοί; (2μ)
- β) Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών καθενός από τα είδη των ιστών του α. ερωτήματος; (4μ)
- γ) Σε ποια τμήματα του σώματός μας, βρίσκονται οι ιστοί του ερωτήματος α; (3μ)
- δ) Να αναφέρετε δύο μυς των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας και οι οποίοι βρίσκονται στο μάτι μας (4μ)

I.α) Πρόκειται για μεικτό αδένου. Τα κύτταρα που εκκρίνουν τα προϊόντα του ανήκουν στον επιθηλιακό ιστό.

β) Πρόκειται για το πάγκρεας. Πέρα από την ινσουλίνη παράγει και τη γλυκαγόνη καθώς και το παγκρεατικό υγρό.

γ) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Από καρδιακό μυϊκό ιστό ή από λείο μυϊκό ιστό.

β) Ο καρδιακός μυϊκός ιστός αποτελείται κυλινδρικές μυϊκές ίνες με γραμμώσεις. Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις

γ) Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς. Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

δ) Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού). Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα. Ο κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες).

ΘΕΜΑ Δ:

Αν για κάποιο λόγο φράξει ένα αιμοφόρο αγγείο που τροφοδοτεί με αίμα την παρεγκεφαλίδα, ο άνθρωπος αντιμετωπίζει προβλήματα, αλλά συνήθως δεν πεθαίνει. Αν αντιθέτως φράξει ένα αιμοφόρο αγγείο που τροφοδοτεί με αίμα τον προμήκη, τότε ο άνθρωπος πεθαίνει.

- I. Ποια προβλήματα ενδέχεται να αντιμετωπίσει ο άνθρωπος στον οποίο έφραξε το αιμοφόρο αγγείο που εφοδιάζει την παρεγκεφαλίδα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.**
- II. Για ποιους λόγους ένα φράξιμο αγγείου που εφοδιάζει με αίμα τον προμήκη, προκαλεί θάνατο στον άνθρωπο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)**

I. Η παρεγκεφαλίδα αποτελεί κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών καθώς και κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

Συνεπώς από το φράξιμο του αγγείου οι πιθανές συνέπειες θα σχετίζονται με το συντονισμό των κινήσεων, τη διατήρηση του μυϊκού τόνου και τη διατήρηση της ισορροπίας του σώματος.

II. Ο προμήκης περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης.

Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των δομών που ευθύνονται για τη λειτουργία των όρχεων περιλαμβάνονται τα σπερματικά σωληνάκια και η επιδιδυμίδα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η μορφή των σπερματικών σωληναρίων και ποιος ο ρόλος τους; (4μ)
- β) Ποιος ο ρόλος και η μορφή της επιδιδυμίδας; Πόσες επιδιδυμίδες υπάρχουν σε κάθε φυσιολογικό άντρα; (4μ)
- γ) Μέσω ποιών τμημάτων του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα η επιδιδυμίδα συνδέεται με τη βάλανο; (4μ)

II. Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε τον ανθρώπινο οργανισμό ταξινομούμε τις διάφορες δομές που τον αποτελούν σε διάφορα ιεραρχικά επίπεδα (μόρια, κύτταρα, ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων). Όμως όλες οι παραπάνω δομές, συνεργάζονται μεταξύ τους για να πετύχουν την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού.

- α) Να αναφέρεις δύο διαφορετικές πρωτεΐνες που υπάρχουν στον ereictic ιστό και να περιγράψεις τη λειτουργία τους. (4μ)
- β) Να αναφέρεις δύο διαφορετικούς τύπους κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή του νευρικού ιστού. Ποιο από αυτά συμβάλλει στη λειτουργία του άλλου; (3μ)
- γ) Να αναφέρεις ένα όργανο που συντίθεται και από τους τέσσερις ιστούς και να προσδιορίσεις τη λειτουργία του, καθώς και το σύστημα οργάνων στο οποίο ανήκει. (4μ)
- δ) Σε ποια κοινή λειτουργία συνεργάζονται το ereictic και το μυϊκό σύστημα; (2μ)

I. α) Κάθε όρχις εσωτερικά χωρίζεται σε λοβούς, ο καθένας από τους οποίους περιέχει 1-3 περιελιγμένα σπερματικά σωληνάκια. Από την εφηβεία και μετά, από τα κύτταρα των τοιχωμάτων των σπερματικών σωληναρίων αρχίζουν να παράγονται σπερματοζωάρια, τα οποία ωριμάζουν και αποθηκεύονται στην επιδιδυμίδα.

β) Η επιδιδυμίδα είναι ένας σφικτά περιελιγμένος σωλήνας μήκους 5-6 m στο πίσω μέρος κάθε όρχεως. Συνεπώς υπάρχουν δύο επιδιδυμίδες. Ο ρόλος τους είναι η αποθήκευση των σπερματοζωαρίων.

γ) Κάθε επιδιδυμίδα ενώνεται με το σπερματικό πόρο, ο οποίος ανεβαίνει προς την κοιλιακή κοιλότητα και ενώνεται με την ουρήθρα. Η ουρήθρα περνάει μέσα από τον προστάτη και καταλήγει στο άκρο του πέους, τη βάλανο.

II. α) Ο ereictic ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα.

β) Πρόκειται για τα νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Τα νευρογλοιακά κύτταρα

- προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες,
- χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς,

- τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

γ) Το στομάχι αποτελείται και από τους τέσσερις τύπους ιστών. Η λειτουργία του είναι η αποθήκευση της τροφής και η πέψη των πρωτεϊνών και ανήκει στο πεπτικό σύστημα.

δ) Στην κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Στο χέρι ενός ανθρώπου υπάρχουν δύο μεγάλα αγγεία, ίδιου περίπου πάχους, το Α και το Β από τα οποία το Α έχει σφυγμό, ενώ το Β δεν έχει σφυγμό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιο είδος αγγείων ανήκει το καθένα; Ποιο από αυτά έχει περισσότερο μυϊκό ιστό στο τοίχωμά του; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Σε ποιο από τα δύο αγγεία η πίεση του αίματος είναι μικρότερη; Πώς εξασφαλίζεται η προώθηση του αίματος στο αγγείο Α, πώς εξασφαλίζεται η προώθηση του αίματος στο αγγείο Β; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Το αγγείο που έχει σφυγμό ανήκει στις αρτηρίες, ενώ εκείνο που δεν έχει σφυγμό ανήκει στις φλέβες. Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Κάθε φορά που διοχετεύεται μία ποσότητα αίματος στις αρτηρίες, τα τοιχώματά τους διευρύνονται με την πίεση του εισερχόμενου αίματος και η διεύρυνση αυτή ονομάζεται σφυγμός. Κάθε παλμός της καρδιάς προκαλεί ένα σφυγμό στις αρτηρίες, με αποτέλεσμα να έχουν τον ίδιο ρυθμό οι σφυγμοί των αρτηριών και οι παλμοί της καρδιάς. Ο σφυγμός αυτός ανιχνεύεται στον καρπό του χεριού, καθώς και σε άλλα σημεία του σώματος. Οι φλέβες είναι περισσότερες των αρτηριών και δεν εμφανίζουν σφυγμό.

II. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Άρα μεγαλύτερη πίεση του αίματος υπάρχει στις αρτηρίες, ενώ μικρότερη στις φλέβες. Το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες με κάθε συστολή των κοιλιών της καρδιάς. Το αίμα προωθείται στο εσωτερικό των αρτηριών και με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων τους, που συντελούνται με τη βοήθεια του μυϊκού ιστού που περιέχουν. Η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην περιοχή του γόνατος, μεταξύ άλλων, υπάρχει ο τετρακέφαλος μυς (σκελετικός μυς), το μηριαίο οστό και ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος.

- α) Να αναφέρεις τον κύριο ιστό που σχηματίζει καθεμία από τις τρεις παραπάνω δομές. (3μ)
- β) Να προσδιορίσεις τη σύσταση της μεσοκυττάριας ουσίας που υπάρχει στον ιστό του χιαστού συνδέσμου. (4μ)
- γ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που αποτελούν τον κύριο ιστό του τετρακέφαλου μυός; Ποια είναι η μορφή των κυττάρων αυτών; (5μ)

II. Ο τοκετός περιλαμβάνει 3 στάδια, στο πρώτο από τα οποία γίνεται διαστολή του τραχήλου της μήτρας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η μορφή και το μέγεθος της μήτρας; Από τι αποτελούνται τα τοιχώματά της; Πώς ονομάζεται ο βλεννογόνος που τα επενδύει εσωτερικά; (4μ)
- β) Τι αισθάνεται η γυναίκα κατά τη διάρκεια του 1^{ου} σταδίου του τοκετού; (3μ)
- γ) Πώς μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του 1^{ου} σταδίου του τοκετού η ένταση και η συχνότητα των συσπάσεων της μήτρας; (2μ)
- δ) Που οφείλεται η αυξανόμενη διαστολή του τραχήλου της μήτρας κατά την πρόοδο του 1^{ου} σταδίου; Πώς ονομάζεται το υγρό που μπορεί να απελευθερωθεί κατά τη διάρκεια του σταδίου; Από πού προέρχεται; (4μ)

- I. α) Στον τετρακέφαλο μυ ο κύριος ιστός είναι ο σκελετικός μυϊκός ιστός. Στο μηριαίο οστό ο κύριος ιστός είναι ο οστίτης ιστός (που ανήκει στον ερειστικό ιστό). Στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο ο κύριος ιστός είναι ο πυκνός συνδετικός ιστός (που ανήκει στον ερειστικό ιστό).
- β) Η μεσοκυττάρια ουσία του πυκνού συνδετικού ιστού αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες.
- γ) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.
- II. α) Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο.
- β) Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς.
- γ) Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές.
- δ) Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

ΘΕΜΑ Δ:

Δύο φίλοι αποφάσισαν να μετάσχουν σε μια εθελοντική αιμοδοσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιες εξετάσεις, εκτός από αυτές που αφορούν στις ομάδες αίματος, θα πρέπει να υποβληθεί το αίμα των δύο υποψήφιων αιμοδοτών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Αν ο ένας φίλος ανήκει στην Α ομάδα και ο άλλος ανήκει στην Ο ομάδα αίματος ποιου το αίμα μπορεί να δοθεί σε κάποιον δέκτη της Β ομάδας αίματος; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Πέρα από τις ομάδες αίματος (με βάση το σύστημα ABO και με βάση τον παράγοντα Ρέζους), πρέπει να εξεταστεί αν ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επιπλέον, σήμερα δεν εξετάζεται μόνον η ομάδα αίματος αλλά και κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα Ο, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος Α κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου Β, τα αντί-Β, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα Β αντισώματα, έναντι του αντιγόνου Α, τα αντί-Α, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα ΑΒ κανένα, και των ατόμων με ομάδα Ο και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-Α και αντί-Β). Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Συνεπώς μόνο το αίμα του ατόμου με ομάδα αίματος Ο μπορεί να χορηγηθεί στο άτομο με ομάδα αίματος Β.

ΘΕΜΑ Β:

I. Από κάθε τοκετό, συνήθως, προκύπτει ένα βρέφος. Ωστόσο είναι πιθανό να γεννηθούν δύο ή και περισσότερα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος είναι ο λόγος για τον οποίο συνήθως γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό; (2μ)
- β) Σε ορισμένες περιπτώσεις διδύμων, τα δύο παιδιά ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Πώς ονομάζονται τα δίδυμα αυτά; Πώς προκύπτουν; (4μ)
- γ) Σε άλλες περιπτώσεις τα δίδυμα ανήκουν στον ίδιο φύλο και μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους. Ποιος είναι ο πιθανός λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό; Πώς ονομάζονται τα δίδυμα στην περίπτωση αυτή; (4μ)
- δ) Στην περίπτωση της εξωσωματικής γονιμοποίησης αυξάνουν οι πιθανότητες για την ύπαρξη πολλαπλών κυήσεων. Πού οφείλεται αυτό; (2μ)

II. Το εξωτερικό αυτί είναι ένα από τα τρία τμήματα του αυτιού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα επιμέρους τμήματα από τα οποία αποτελείται; Σε ποιο από αυτά υπάρχει χόνδρινος ιστός, σε ποιο κυψελίδα; (4μ)
- β) Ποια είναι η σημασία του τμήματος που περιέχει χόνδρινο ιστό, για την αίσθηση της ακοής μας; Ποια είναι η σημασία της κυψελίδας; (4μ)
- γ) Ανάμεσα στο εξωτερικό αυτί και στο μέσο αυτί υπάρχει ένας υμένας. Πώς ονομάζεται ο υμένας αυτός; Πώς μεταβιβάζονται οι παλμικές κινήσεις που κάνει στην ωοειδή μεμβράνη; (5μ)

I. α) Στον άνθρωπο ωριμάζει συνήθως 1 ωάριο κάθε μήνα, εναλλάξ από κάθε ωοθήκη, και γι' αυτό γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό.

β) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζygωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέρφια και συνεπώς μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Αυτά είναι τα διζygωτικά ή διωικά δίδυμα.

γ) Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες προκύπτουν δίδυμα από ένα και μόνο γονιμοποιημένο ωάριο. Αυτά είναι τα μονozygωτικά ή μονοωικά δίδυμα, τα οποία μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους και ανήκουν υποχρεωτικά στο ίδιο φύλο.

δ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

II. α) Το εξωτερικό αυτί αποτελείται από δύο τμήματα: το πτερύγιο, που διαθέτει χόνδρινο ιστό, και τον ακουστικό πόρο στον οποίο συναντάται η κυψελίδα.

β) Η είσοδος του ακουστικού πόρου είναι επενδυμένη με τριχίδια και με πολυάριθμα κύτταρα, που εκκρίνουν κυψελίδα. Τα τριχίδια και η κυψελίδα εμποδίζουν την είσοδο σκόνης και οργανισμών στο αυτί. Το πτερύγιο συλλέγει του ήχους και τους κατευθύνει προς τον ακουστικό πόρο.

γ) Πρόκειται για τον τυμπανικό υμένα. Οι ήχοι στο τέλος του ακουστικού πόρου συναντούν τον τυμπανικό υμένα, τον οποίο θέτουν σε παλμική κίνηση. Τα ακουστικά

οστάρια μεταδίδουν τις παλμικές κινήσεις του τυμπανικού υμένα στο εσωτερικό αυτί. Πιο συγκεκριμένα, η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα. Αυτός συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη και έτσι φτάνουν σε αυτήν οι παλμικές κινήσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Δύο φίλοι αποφάσισαν να μετάσχουν σε μια εθελοντική αιμοδοσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποιες εξετάσεις, εκτός από αυτές που αφορούν στις ομάδες αίματος, θα πρέπει να υποβληθεί το αίμα των δύο υποψήφιων αιμοδοτών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Αν ο ένας φίλος ανήκει στην Α ομάδα και ο άλλος ανήκει στην Ο ομάδα αίματος ποιου το αίμα μπορεί να δοθεί σε κάποιον δέκτη της Β ομάδας αίματος; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Πέρα από τις ομάδες αίματος (με βάση το σύστημα ABO και με βάση τον παράγοντα Ρέζους), πρέπει να εξεταστεί αν ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επιπλέον, σήμερα δεν εξετάζεται μόνον η ομάδα αίματος αλλά και κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα Ο, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος Α κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου Β, τα αντί-Β, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα Β αντισώματα, έναντι του αντιγόνου Α, τα αντί-Α, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα ΑΒ κανένα, και των ατόμων με ομάδα Ο και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-Α και αντί-Β). Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Συνεπώς μόνο το αίμα του ατόμου με ομάδα αίματος Ο μπορεί να χορηγηθεί στο άτομο με ομάδα αίματος Β.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κυκλοφορικό μας σύστημα περιλαμβάνει 3 κύρια είδη αγγείων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είδος αγγείων μεταφέρει αίμα στην καρδιά, ποιο απομακρύνει το αίμα από την καρδιά; (2μ)

β) Να συγκρίνετε τα δύο είδη αγγείων του προηγούμενου ερωτήματος ως προς: τον αριθμό τους, το αν εμφανίζουν ή όχι σφυγμό, το αν διαθέτουν ή όχι βαλβίδες, το πάχος του τοιχώματός τους, το μέγεθος της εσωτερικής διαμέτρου τους, την τιμή της πίεσης του αίματος στο εσωτερικό τους. (6μ)

γ) Ένα από τα διαφορετικά είδη αγγείων παρεμβάλλεται μεταξύ των άλλων δύο. Τι ισχύει με την ταχύτητα του αίματος στα αγγεία αυτά; Ποια λειτουργία των αγγείων αυτών διευκολύνεται από την ταχύτητα του αίματος στο εσωτερικό τους; (4μ)

II. Μεταξύ των παραγόντων που μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία του εμβρύου περιλαμβάνονται οι ιοί, διάφορες φαρμακευτικές ουσίες και οι ακτινοβολίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς καταφέρνουν οι ιοί να προσβάλουν το έμβρυο; Ποιες μπορεί να είναι οι συνέπειες στην υγεία του εμβρύου αν η έγκυος μολυνθεί από τον ιό της ερυθράς; Σε ποιο στάδιο της εγκυμοσύνης ένα τέτοιο ενδεχόμενο είναι πιθανότερο; (6μ)

β) Για ποιο λόγο είναι καλό να αποφεύγει η έγκυος, στο μέτρο του δυνατού, τις ακτινογραφίες; (3μ)

γ) Κατά το παρελθόν η χρήση ενός ήπιου ηρεμιστικού από εγκύους, προκάλεσε σοβαρά προβλήματα στο παιδί που γεννήθηκε. Ποιο ήταν το ηρεμιστικό αυτό; Ποια τα προβλήματα που δημιούργησε; (4μ)

I. (κεφ 3)

α) Οι φλέβες μεταφέρουν το αίμα στην καρδιά, ενώ οι αρτηρίες το απομακρύνουν από την καρδιά.

β)

	φλέβες	αρτηρίες
αριθμός	περισσότερες	λιγότερες
ύπαρξη σφυγμού	όχι	ναι
ύπαρξη βαλβίδων	ναι	όχι
πάχος τοιχώματος	λεπτότερα	παχύτερα
μέγεθος εσωτερικής διαμέτρου	μεγαλύτερη	μικρότερη
πίεση αίματος στο εσωτερικό τους	μικρότερη	μεγαλύτερη

γ) Πρόκειται για τα τριχοειδή αγγεία. Η ταχύτητα του αίματος ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών (ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα).

Π. α) Οι ιοί μπορούν να διαπεράσουν τον πλακούντα και να προσβάλουν το έμβρυο. Αν, για παράδειγμα, η έγκυος προσβληθεί από τον ιό της ερυθράς, ιδιαίτερα κατά τους πρώτους μήνες της κύησης, προκαλούνται σοβαρές βλάβες στα σχηματιζόμενα όργανα του εμβρύου. Έτσι, μπορεί το βρέφος όταν γεννηθεί, να έχει κώφωση, καταρράκτη κ.ά.

β) Πρέπει ακόμη να αποφεύγονται κατά την εγκυμοσύνη οι ακτινογραφίες, διότι οι ακτίνες-X μπορούν να προκαλέσουν μεταλλάξεις.

γ) Πρόκειται για τη θαλιδομίδη. Παιδιά που γεννήθηκαν από μητέρες οι οποίες έπαιρναν αυτό το φάρμακο γεννήθηκαν με σοβαρές παραμορφώσεις των άκρων).

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά τρία κύτταρα τα: Α, Β, και Γ τα οποία είναι ικανά να αντιδρούν σε διαφορετικά ερεθίσματα το καθένα.

- Στο κύτταρο Α το ερέθισμα είναι μια ορμόνη που δεν εισέρχεται στο εσωτερικό του.
- Στο κύτταρο Β το ερέθισμα είναι μια χημική ουσία σε αέρια μορφή.
- Στο κύτταρο Γ το ερέθισμα είναι μια νευρική ώση που προκαλεί τη συστολή του, η οποία όμως δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς δρα ο συγκεκριμένος τύπος ορμόνης στο κύτταρο Α; Ποιο από τα τρία κύτταρα συμβάλλει στη δημιουργία μιας ειδικής αίσθησης. Να αναφέρετε την περιοχή του ανθρώπινου σώματος από την οποία μπορεί να αποσπαστηκε το κύτταρο αυτό;
- II. Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές που μπορεί να έχει το κύτταρο Γ; Σε ποιες διαφορετικές περιοχές του σώματός μας εντοπίζονται κύτταρα σαν αυτό; (12+13μ)

I. Η ορμόνη, αφού δεν εισέρχεται στο εσωτερικό του κυττάρου Α, προφανώς ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Το κύτταρο Β είναι αυτό που συμβάλλει στη δημιουργία μιας ειδικής αίσθησης και συγκεκριμένα της όσφρησης. Για να μπορεί να το κάνει αυτό πρέπει να προέρχεται από τον οσφρητικό βλεννογόνο και συγκεκριμένα να είναι τριχοφόρο κύτταρο. Ο οσφρητικός βλεννογόμος καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Έχει επιφάνεια περίπου 5 cm² και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα και υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού.

II. Το κύτταρο Γ, αφού μπορεί να υποστεί διαστολή προφανώς είναι μυϊκό κύτταρο. Αφού η συστολή αυτή δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας πρόκειται για κύτταρο που

ανήκει είτε στον καρδιακό μυϊκό ιστό που βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς είτε στο λείο μυϊκό ιστό που επενδύει κυρίως τοιχώματα, όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο οφθαλμικός βολβός μας, η πεπλατυσμένη σφαίρα που αποτελεί τμήμα του ματιού μας αποτελείται από 3 χιτώνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιοι είναι οι χιτώνες αυτοί; (3μ)

β) Ποιος από τους χιτώνες αυτούς περιέχει μεγάλο αριθμό αγγείων και χρωστικές. Ποια είναι η σημασία των χρωστικών που περιέχει; (4μ)

γ) Ποιος από τους χιτώνες αυτούς αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό; Πώς ονομάζεται το πρόσθιο τμήμα του και ποιες οι ιδιότητές του; (5μ)

II. Μια από τις σημαντικές λειτουργίες του αίματος αφορά την προστασία, αφού με τη διαδικασία της πήξης του αίματος εμποδίζεται η απώλεια υγρών κατά τη διάρκεια μικροτραυματισμών και παρεμποδίζεται η είσοδος μικροοργανισμών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η πρωτεΐνη του πλάσματος που έχει σημαντικό ρόλο στην πήξη του αίματος και σε ποιο μόριο μετατρέπεται τελικά κατά τη διαδικασία της πήξης; Πώς ονομάζεται το υγρό που παίρνουμε, όταν αφαιρεθεί η πρωτεΐνη αυτή από το πλάσμα; (3μ)

β) Κατά την μετατροπή που αναφέρεται στο ερώτημα α. σημαντικό ρόλο παίζει ένα ένζυμο. Πώς ονομάζεται το ένζυμο αυτό και ποιοι παράγοντες είναι απαραίτητοι για το σχηματισμό του; (4μ)

γ) Στους ανθρώπους που πάσχουν από μια συγκεκριμένη κληρονομική ασθένεια, η διαδικασία της πήξης του αίματος καθυστερεί πάρα πολύ. Πώς ονομάζεται η ασθένεια αυτή, ποια είναι η συνέπειά της, τι «λείπει» από τους πάσχοντες, με αποτέλεσμα την εκδήλωση της ασθένειας; (3μ)

δ) Εκτός από την προστασία, την παροχή χρήσιμων συστατικών στους ιστούς και την απομάκρυνση άχρηστων, το αίμα μας συμμετέχει και σε ρυθμίσεις της ομοιόστασης. Να αναφέρετε παραδείγματα τέτοιων ρυθμίσεων. (3μ)

I. α) Ο οφθαλμικός βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες:

- το σκληρό,
- το χοριοειδή και
- τον αμφιβληστροειδή.

β) Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται εσωτερικά του σκληρού, περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό αγγείων και περιέχει χρωστικές, που απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι.

γ) Ο σκληρός χιτώνας (λευκό του ματιού) βρίσκεται εξωτερικά και είναι ένα σκληρό, ελαστικό στρώμα από πυκνό συνδετικό ιστό. Το πρόσθιο τμήμα του σκληρού, ο κερατοειδής, είναι διαφανές με μεγάλη κυρτότητα, που βοηθάει στη διάθλαση του φωτός προκειμένου να έχουμε σωστή εστίαση του αντικειμένου πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

II. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται σ' ένα μη

διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.

β) Πρόκειται για το ένζυμο θρομβίνη. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια.

γ) Ορισμένοι άνθρωποι γεννιούνται χωρίς να διαθέτουν κάποιον από τους παράγοντες πήξης του αίματος, με αποτέλεσμα η διαδικασία της πήξης να καθυστερεί σημαντικά, γεγονός που έχει ως συνέπεια τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού. Η ασθένεια αυτή ονομάζεται αιμορροφιλία ή αιμοφιλία και είναι κληρονομική.

δ) Με τη διαδικασία της πήξης του αίματος εμποδίζεται η απώλεια υγρών κατά τη διάρκεια μικροτραυματισμών και παρεμποδίζεται η είσοδος μικροοργανισμών. Συμβάλλει στον έλεγχο της ποσότητας νερού και διάφορων χημικών συστατικών στους ιστούς, καθώς και στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά τρία κύτταρα τα: Α, Β, και Γ τα οποία είναι ικανά να αντιδρούν σε διαφορετικά ερεθίσματα το καθένα.

- Στο κύτταρο Α το ερέθισμα είναι μια ορμόνη που δεν εισέρχεται στο εσωτερικό του.
- Στο κύτταρο Β το ερέθισμα είναι μια χημική ουσία σε αέρια μορφή.
- Στο κύτταρο Γ το ερέθισμα είναι μια νευρική ώση που προκαλεί τη συστολή του, η οποία όμως δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς δρα ο συγκεκριμένος τύπος ορμόνης στο κύτταρο Α; Ποιο από τα τρία κύτταρα συμβάλλει στη δημιουργία μιας ειδικής αίσθησης. Να αναφέρετε την περιοχή του ανθρώπινου σώματος από την οποία μπορεί να αποσπαστηκε το κύτταρο αυτό;
- II. Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές που μπορεί να έχει το κύτταρο Γ; Σε ποιες διαφορετικές περιοχές του σώματός μας εντοπίζονται κύτταρα σαν αυτό; (12+13μ)

I. Η ορμόνη, αφού δεν εισέρχεται στο εσωτερικό του κυττάρου Α, προφανώς ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Το κύτταρο Β είναι αυτό που συμβάλλει στη δημιουργία μιας ειδικής αίσθησης και συγκεκριμένα της όσφρησης. Για να μπορεί να το κάνει αυτό πρέπει να προέρχεται από τον οσφρητικό βλεννογόνο και συγκεκριμένα να είναι τριχοφόρο κύτταρο. Ο οσφρητικός βλεννογόμος καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Έχει επιφάνεια περίπου 5 cm² και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα και υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με

αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού.

II. Το κύτταρο Γ, αφού μπορεί να υποστεί διαστολή προφανώς είναι μυϊκό κύτταρο. Αφού η συστολή αυτή δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας πρόκειται για κύτταρο που ανήκει είτε στον καρδιακό μυϊκό ιστό που βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς είτε στο λείο μυϊκό ιστό που επενδύει κυρίως τοιχώματα, όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

ΘΕΜΑ Β:

I. Για την εκτέλεση των κινήσεων εκτός από τον οστίτη ιστό και το μυϊκό ιστό που συνιστούν αντίστοιχα τα οστά και τους μυς, σημαντικό ρόλο παίζει και ο νευρικός ιστός αλλά και ο συνδετικός ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η συμβολή του νευρικού ιστού στην εκτέλεση των κινήσεων; (2μ)
- β) Ποια τμήματα των αρθρώσεων είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό, ποια η σημασία των τμημάτων αυτών; (6μ)
- γ) Να αναφέρετε τα τμήματα του μυός που είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό (4μ)

II. Ένα από τα χαρακτηριστικά των θηλαστικών, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και ο άνθρωπος, είναι η ύπαρξη μαστικών αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από τι αποτελείται κάθε μαστικός αδένας; Τι αλλαγές συμβαίνουν στα μέρη που τον αποτελούν κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης; (3μ)
- β) Ποιες ορμόνες αναμινγνύονται στην παραγωγή και έκκριση του γάλακτος; Από ποιον αδένα παράγονται; (3μ)
- γ) Ποιας από τις ορμόνες του ερωτήματος β. αυξάνεται η έκκριση, όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό; Τι προκαλεί η ορμόνη αυτή μετά την εμφάνισή της στο μαστό; (4μ)
- δ) Για ποιο λόγο μια γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και να υποβάλλεται σε μαστογραφία μετά την ηλικία των 40 ετών; (3μ)

I. α) Δίνει τις εντολές για να γίνουν οι κινήσεις.

β) Ο αρθρικός θύλακος, αποτελείται από συνδετικό ιστό και περιβάλλει τα οστά κοντά στις αρθρικές επιφάνειες.

Οι σύνδεσμοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Ο μαστός στις γυναίκες έχει σχήμα ημισφαιρικό και περιλαμβάνει:

- το περιμαστικό λίπος,
- το μαστικό αδένα, ο οποίος αποτελείται από 15-25 λοβούς, ενώ
- στο κέντρο του μαστού υπάρχει η θηλή, στην οποία εκβάλλουν οι γαλακτοφόροι πόροι των λοβών και η οποία περιβάλλεται από τη θηλαία άλω.

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι λοβοί αυξάνονται σε αριθμό και σε μέγεθος.

β) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό

θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.

γ) Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω προκαλεί σύσπαση των λοβών του μαστού που διευκολύνει τη ροή του γάλακτος προς το νεογνό.

δ) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γυναικείο μαστό, στον οποίο ενδέχεται να δημιουργηθούν όγκοι, καλοήθεις ή κακοήθεις. Κάθε γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και αν είναι σε ηλικία άνω των σαράντα ετών, να κάνει περιοδικά μαστογραφία.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας ερευνητής μελετά το αποτέλεσμα της δράσης δύο ορμονών, της ορμόνης Α στο κύτταρο 1 και της ορμόνης Β στο κύτταρο 2. Η ορμόνη Α εισέρχεται στο κύτταρο 1, ενώ, αντίθετα, η ορμόνη Β απλά προσδένεται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης του κυττάρου 2. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποια κατηγορία ορμονών κατατάσσεται η ορμόνη Α και σε ποια κατηγορία η ορμόνη Β; Ποια από αυτές τις ορμόνες θα επιδράσει γρηγορότερα στη λειτουργία που θα εκδηλώσει το κύτταρο-στόχος της; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.
- II. Η πρωτεΐνη ινσουλίνη, ως προς τον τρόπο δράσης της, με ποια από τις ορμόνες Α ή Β μοιάζει; Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ανήκει ο αδένας που την εκκρίνει; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. Η ορμόνη Α κατατάσσεται στις στεροειδείς, ενώ η ορμόνη Β στις πεπτιδικές. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

II. Η ινσουλίνη με βάση τον τρόπο δράσης της ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, άρα μοιάζει με την ορμόνη Β. Ο αδένας που την εκκρίνει είναι το πάγκρεας και ανήκει στους μεικτούς αδένες. Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι αναπαραγωγικοί αδένες του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος είναι οι όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πότε αρχίζει η ανάπτυξη των όρχεων; Πότε κατεβαίνουν από την κοιλιακή κοιλότητα, ώστε να εγκατασταθούν στο δερμάτινο σάκο (όσχεο) που τους φιλοξενεί; (4μ)

β) Σε τι χωρίζεται εσωτερικά κάθε όρχις; Από τι αποτελείται κάθε ένα από τα εσωτερικά τμήματά του; (4μ)

γ) Στο τοίχωμα ποιου τμήματος των όρχεων παράγονται τα σπερματοζωάρια; Πότε αρχίζει η παραγωγή τους; (4μ)

II. Οι σωματικές αισθήσεις είναι το αποτέλεσμα της ερμηνείας νευρικών ώσεων που προέρχονται από υποδοχείς οι οποίοι βρίσκονται σε διάφορα σημεία του σώματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη σωματικών αισθήσεων; (4μ)

β) Ποια είδη υποδοχέων περιέχονται στο δέρμα; (4μ)

γ) Οι διαφορετικές ομάδες υποδοχέων είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες στο δέρμα; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα που ενισχύει τον ισχυρισμό σας. (5μ)

I. α) Οι όρχεις αρχίζουν την ανάπτυξη τους μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα, κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τους δύο τελευταίους μήνες πριν από τον τοκετό κατεβαίνουν και εγκαθίστανται στο όσχεο.

β) Κάθε όρχις εσωτερικά χωρίζεται σε λοβούς, ο καθένας από τους οποίους περιέχει 1-3 περιελιγμένα σπερματικά σωληνάκια.

γ) Από την εφηβεία και μετά, από τα κύτταρα των τοιχωμάτων των σπερματικών σωληναρίων αρχίζουν να παράγονται σπερματοζωάρια.

II. α) Στις σωματικές αισθήσεις ανήκουν: ο πόνος, η αφή, η πίεση και η θερμοκρασία.

β) Στο δέρμα, περιέχονται υποδοχείς της αφής, της πίεσης, του πόνου και της θερμοκρασίας (του θερμού και του ψυχρού).

γ) Ο αριθμός των διάφορων ομάδων υποδοχέων διαφέρει σημαντικά.

Για παράδειγμα, οι υποδοχείς του πόνου στο δέρμα είναι τριάντα φορές περισσότεροι από τους υποδοχείς του ψυχρού. Συγκεκριμένες περιοχές του δέρματος περιέχουν μεγαλύτερο αριθμό υποδοχέων για μια αίσθηση από όσους κάποιες άλλες περιοχές. Στα χείλη εμφανίζεται μεγαλύτερη συγκέντρωση υποδοχέων αφής από ό,τι στην πλάτη.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα ανθρώπινα αιμοσφαίρια κατά την ανάπτυξή τους χάνουν τον πυρήνα τους και τα μιτοχόνδριά τους, αποκτούν ένα ιδιόμορφο σχήμα, ενώ στο κυτταρόπλασμά τους συσσωρεύεται μια εξειδικευμένη πρωτεΐνη.

Λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων και το γεγονός ότι ένα κύτταρο δεν μπορεί να ζήσει για πολύ χωρίς πυρήνα, να εξηγήσετε συνοπτικά:

- I. Ποιο είναι το σχήμα των ώριμων ερυθρών αιμοσφαιρίων και που οφείλεται; Ποια σημασία έχει το γεγονός ότι το κυτταρόπλασμά τους κυριαρχείται από την συγκεκριμένη πρωτεΐνη;
- II. Πώς ο ανθρώπινος οργανισμός «καταφέρνει» να διαθέτει πάντα επαρκή αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, παρόλο που τα κύτταρα αυτά πεθαίνουν 120 ημέρες μετά τη γέννησή τους. Πως θα αξιοποιούσατε την εξήγηση που δώσατε προκειμένου να πείσετε έναν δύσπιστο υγιή συγγενή σας, να γίνει εθελοντής αιμοδότης; (12+13μ)

I. Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκυκλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου.

II. Τα ερυθροκύτταρα ζουν περίπου τέσσερις μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Για να διατηρείται όμως ο αριθμός τους στο αίμα σταθερός, παράγονται συγχρόνως άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών. Συνεπώς με την εθελοντική αιμοδοσία δεν κινδυνεύει σε καμία περίπτωση η υγεία μας. Τα κύτταρα που χάνονται θα αναπληρωθούν, ενώ ταυτόχρονα θα έχουμε βοηθήσει κάποιον συνάνθρωπό μας που έχει ανάγκη το αίμα μας.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένα από τα σημαντικότερα τμήματα του θηλυκού και του αρσενικού αναπαραγωγικού συστήματος είναι, αντίστοιχα, οι ωοθήκες και οι όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη ορμονών παράγει καθένας από αυτούς; (3μ)

β) Πότε αυξάνεται η έκκριση της ορμόνης που παράγουν οι όρχεις; Πότε αρχίζει η έκκριση των ορμονών που παράγουν οι ωοθήκες; (2μ)

γ) Ποια δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου επηρεάζουν οι όρχεις; (5μ)

δ) Για ποιο λόγο αυτοί οι δύο αδένες χαρακτηρίζονται ως μεικτοί; (2μ)

II. Το στέλεχος αποτελεί την περιοχή του εγκεφάλου που συνδέει τα ημισφαίρια με τον νωτιαίο μυελό και ελέγχει πολλές από τις λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες είναι οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους; Ποια από αυτές διοχετεύει τις νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς στο φλοιό του εγκεφάλου; (4μ)

β) Πώς ονομάζεται η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου που περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος. Ποιες άλλες λειτουργίες φέρει σε πέρας; (5μ)

γ) Πώς ονομάζεται η λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνη για την ομοιόσταση; Για ποιο λόγο η περιοχή αυτή αποτελεί την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων; (4μ)

I. α) Η ενδοκρινής μοίρα των όρχεων παράγει τις ανδρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη. Η ενδοκρινής μοίρα των ωοθηκών παράγει ορμόνες όπως τα οιστρογόνα και προγεστερόνη.

β) Η έκκριση τεστοστερόνης στους άνδρες αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας). Η έκκριση των ορμονών από τις ωοθήκες αρχίζει κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας).

γ) Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

δ) Χαρακτηρίζονται ως μεικτοί γιατί πέρα από την ενδοκρινή μοίρα έχουν και εξωκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα στους όρχεις παράγει τα σπερματοζωάρια, ενώ στις γυναίκες τα ωάρια.

II. α) Οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους είναι:

- ο θάλαμος,
- ο υποθάλαμος και
- ο προμήκης.

Από το θάλαμο οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού, όπου και αναλύονται.

β) Είναι ο προμήκης, ο οποίος περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

γ) Είναι ο υποθάλαμος ο οποίος ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Το αίμα τριών υποψήφιων αιμοδοτών εξετάστηκε σε αιματολογικό εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αιματολογικών τους αναλύσεων ήταν τα ακόλουθα, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Ερυθρά αιμοσφαίρια (εκατ./ mm ³ αίματος)	Λευκά αιμοσφαίρια (Αρ.κυττάρων/ mm ³ αίματος)	Αιμοπετάλια /mm ³ αίματος	Αιμοσφαιρίνη g/100 ml αίματος	Ομάδα αίματος	Λοιπά στοιχεία
Νίκος	5,6	8.000	350.000	11	0	Ερυθρά αιμοσφαίρια με φυσιολογικό σχήμα, αλλά ανοικτό κόκκινο χρώμα. Ο Νίκος αισθανόταν κόπωση και ατονία.
Ελένη	4,7	6.000	300.000	14	B	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος, και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
Μαρία	5	17.000	280.000	14,5	AB	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
<i>Ο φυσιολογικός αριθμός ερυθρών αιμοσφαιρίων στον άνθρωπο είναι 4,5-6 εκατ.κύτταρα/mm³ αίματος.</i> <i>Η φυσιολογική τιμή της περιεχόμενης αιμοσφαιρίνης είναι στους ενήλικες 12-16 g/100ml αίματος.</i>						

- I. Ποιο άτομο παρουσιάζει μια αιματολογική εικόνα, που τον κάνει καταλληλότερο δότη αίματος, σε σχέση με τα άλλα; Σε ποιο άτομο θα συστήνατε να βελτιώσει τη διατροφή του; Ποιο άτομο, πιθανότατα, έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας.
- II. Το άτομο που έχει την καταλληλότερη αιματολογική εικόνα για να αξιοποιηθεί ως αιμοδότης, θα μπορούσε να δώσει αίμα σε κάποιον που ανήκει στην AB ομάδα αίματος; Αν ναι σε ποιες πρόσθετες εξετάσεις θα έπρεπε να υποβληθεί το αίμα του; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. - Η Ελένη είναι κατάλληλη για δότης αφού τόσο ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης μέσα σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επίσης με βάση τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων δεν φαίνεται να έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο.

- Ο Νίκος παρότι έχει ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και σε φυσιολογικό αριθμό, έχει χαμηλή ποσότητα αιμοσφαιρίνης (εξού και το ανοικτό κόκκινο χρώμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Μάλλον έχει σιδηροπενική αναιμία (εξού και η ατονία και η κούραση), οπότε είναι αυτός που πρέπει να βελτιώσει τη διατροφή του, με στόχο την πρόσληψη περισσότερου σιδήρου.

- Τα λευκοκύτταρα ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες και φυσιολογικά ο αριθμός τους κυμαίνεται από 5.000-10.000 ανά mm^3 αίματος. Συνεπώς η Μαρία έχει πιθανότητα προσβληθεί από μικρόβιο αφού τα λευκά της αιμοσφαίρια βρίσκονται σε υψηλότερη τιμή.

II.

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
Ελένη (ομάδα B)	B	Αντί-A
Δέκτης (ομάδα AB)	A, B	Κανένα

Με βάση τον παραπάνω πίνακα η Ελένη θα μπορούσε να δώσει αίμα σε άτομο ομάδας AB αφού το αίμα του δότη δεν περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Επιπλέον το αίμα της Ελένης πρέπει να ελεγχθεί για τον παράγοντα Ρέζους (ώστε να είναι και ως προς τον παράγοντα αυτό συμβατό με το αίμα του δέκτη). Ακόμη πρέπει να ελεγχθεί αν το αίμα είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένα από τα σημαντικότερα τμήματα του θηλυκού και του αρσενικού αναπαραγωγικού συστήματος είναι, αντίστοιχα, οι ωοθήκες και οι όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη ορμονών παράγει καθένας από αυτούς; (3μ)

β) Πότε αυξάνεται η έκκριση της ορμόνης που παράγουν οι όρχεις; Πότε αρχίζει η έκκριση των ορμονών που παράγουν οι ωοθήκες; (2μ)

γ) Ποια δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου επηρεάζουν οι όρχεις; (5μ)

δ) Για ποιο λόγο αυτοί οι δύο αδένες χαρακτηρίζονται ως μεικτοί; (2μ)

II. Οι σωματικές αισθήσεις είναι το αποτέλεσμα της ερμηνείας νευρικών ώσεων που προέρχονται από υποδοχείς οι οποίοι βρίσκονται σε διάφορα σημεία του σώματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη σωματικών αισθήσεων; (4μ)

β) Ποια είδη υποδοχέων περιέχονται στο δέρμα; (4μ)

γ) Οι διαφορετικές ομάδες υποδοχέων είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες στο δέρμα; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα που ενισχύει τον ισχυρισμό σας. (5μ)

I. α) Η ενδοκρινής μοίρα των όρχεων παράγει τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη. Η ενδοκρινής μοίρα των ωοθηκών παράγει ορμόνες όπως τα οιστρογόνα και προγεστερόνη.

β) Η έκκριση τεστοστερόνης στους άνδρες αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας). Η έκκριση των ορμονών από τις ωοθήκες αρχίζει κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας).

γ) Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

δ) Χαρακτηρίζονται ως μεικτοί γιατί πέρα από την ενδοκρινή μοίρα έχουν και εξωκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα στους όρχεις παράγει τα σπερματοζωάρια, ενώ στις γυναίκες τα ωάρια.

II. α) Στις σωματικές αισθήσεις ανήκουν: ο πόνος, η αφή, η πίεση και η θερμοκρασία.

β) Στο δέρμα, περιέχονται υποδοχείς της αφής, της πίεσης, του πόνου και της θερμοκρασίας (του θερμού και του ψυχρού).

γ) Ο αριθμός των διάφορων ομάδων υποδοχέων διαφέρει σημαντικά.

Για παράδειγμα, οι υποδοχείς του πόνου στο δέρμα είναι τριάντα φορές περισσότεροι από τους υποδοχείς του ψυχρού. Συγκεκριμένες περιοχές του δέρματος περιέχουν μεγαλύτερο αριθμό υποδοχέων για μια αίσθηση από όσους κάποιες άλλες περιοχές. Στα χείλη εμφανίζεται μεγαλύτερη συγκέντρωση υποδοχέων αφής από ό,τι στην πλάτη.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο κανόνας είναι ότι οι ιστοί αποτελούνται από κύτταρα που έχουν όμοια μορφολογία και συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία. Ωστόσο στη Βιολογία οι κανόνες παρουσιάζουν πολλές εξαιρέσεις. Να συντάξετε λοιπόν ένα κείμενο στο οποίο να εξηγήτε συνοπτικά:

- I.** Γιατί ο νευρικός ιστός «παραβαίνει» τον κανόνα αυτόν, και ως προς τη μορφή των κυττάρων που τον αποτελούν και ως προς τη λειτουργία που εκτελεί καθένα από αυτά;
- II.** Γιατί το αίμα, ως ιστός, «παραβαίνει» τον κανόνα αυτόν και ως προς τη μορφή, και ως προς τη λειτουργία των κυττάρων που τον αποτελούν; (12+13μ)

I. Τα κύτταρα του νευρικού ιστού είναι δύο ειδών, τα νευρικά κύτταρα ή νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά. Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι πολύ περισσότερα από τους νευρώνες και έχουν βοηθητικό ρόλο. Κάθε νευρώνας αποτελείται από το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και από τις αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη. Οι δενδρίτες είναι συνήθως μικρές σε μήκος αποφυάδες με πολλές διακλαδώσεις. Ο νευράξονας ή νευρίτης έχει μήκος που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει το ένα μέτρο. Διακλαδίζεται σε πολλές μικρές απολήξεις, καθεμία από τις οποίες καταλήγει σε ειδικό άκρο, το τελικό κομβίο. Διακρίνονται, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν σε αισθητικούς, κινητικούς και ενδιάμεσους ή συνδετικούς. Οι αισθητικοί νευρώνες μεταφέρουν μηνύματα από τις διάφορες περιοχές του σώματος στο νωτιαίο μυελό και στον εγκέφαλο. Αντίθετα, οι κινητικοί νευρώνες μεταφέρουν τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα, τα οποία απαντούν είτε με σύσπαση (μύες) είτε με έκκριση ουσιών (αδένες). Τέλος, οι ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό και κατευθύνουν τα μηνύματα που προέρχονται από τους αισθητικούς νευρώνες στις κατάλληλες περιοχές του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού, ενώ μεταφέρουν επίσης τα μηνύματα από μία περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού σε μία άλλη και τελικά στους κατάλληλους κινητικούς νευρώνες.

Τα νευρογλοιακά κύτταρα από την άλλη έχουν ποικίλα σχήματα. Τα βοηθητικά αυτά κύτταρα προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς, ενώ τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το νευράξονα των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη μόνωση του και στην επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης («πληροφορίας»).

II. Το αίμα με γυμνό μάτι φαίνεται να είναι ένα απλό υγρό. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για έναν πολύ εξειδικευμένο ιστό, ο οποίος αποτελείται από πολλά είδη κυττάρων, τα οποία αιωρούνται σ' ένα υγρό, το πλάσμα. Τα κύτταρα του αίματος διακρίνονται σε τρεις ομάδες και είναι τα ερυθρά αιμοσφαίρια ή ερυθροκύτταρα, τα λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα και τα αιμοπετάλια. Όλα αυτά τα κύτταρα αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματος. Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκοιλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα. Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το

χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Τα λευκοκύτταρα είναι εμπύρηννα, έχουν σημαντικό ρόλο στην άμυνα του οργανισμού. Τα αιμοπετάλια είναι θραύσματα κυττάρων. Έχουν σχήμα ακανόνιστο, στερούνται πυρήνα και είναι άχρωμα. Τα αιμοπετάλια παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ερειστικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τα οστά και τις αρθρώσεις που τα συνδέουν. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζεται ο κύριος ιστός από τον οποίο αποτελούνται τα οστά μας; Σε ποια ευρύτερη κατηγορία ιστών ανήκει; (4μ)
- β) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του ιστού του α. ερωτήματος; Τι περιέχει η μεσοκυττάρια ουσία εντός της οποίας βρίσκονται; Ποια είναι η υφή της; (4μ)
- γ) Σε ποιο τμήμα του ερειστικού συστήματος προστατεύεται ο εγκέφαλος, σε ποιο ο νωτιαίος μυελός; (4μ)

II. Η λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού ρυθμίζεται από το Νευρικό Σύστημα και το από το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Να αναφέρετε πέντε (5) ενδοκρινείς αδένες του ανθρώπινου οργανισμού. (5μ)
- β) Ποια λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου μας σχετίζεται με τη λειτουργία του Συστήματος των Ενδοκρινών Αδένων; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (4μ)
- γ) Πού διαφέρουν οι ρυθμίσεις που γίνονται από το Νευρικό Σύστημα και από το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων, ως προς το είδος του μηνύματος που χρησιμοποιεί το καθένα, και ως προς το χρόνο με τον οποίο δρουν στα κύτταρα και στα όργανα των οποίων ελέγχουν τη λειτουργία; (4μ)

- I. α) Αποτελούνται κυρίως από οστίτη ιστό, που ανήκει στον ερειστικό ιστό.
- β) Ονομάζονται οστεοκύτταρα. Η μεσοκυττάρια ουσία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου και είναι εξαιρετικά σκληρή.
- γ) Στο κρανίο ο εγκέφαλος, στο σπονδυλικό σωλήνα που σχηματίζεται από τους σπονδύλους της σπονδυλικής στήλης ο νωτιαίος μυελός.
- II. α) Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν π.χ.:
- ο υποθάλαμος,
 - η υπόφυση,
 - ο θυρεοειδής,
 - τα επινεφρίδια,
 - η επίφυση.
- β) Είναι ο υποθάλαμος, που ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.
- γ) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος είναι οι νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων είναι οι ορμόνες. Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο. Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση. Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του

επιθηλιακού ιστού, που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες, φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Παρά το ότι οι μύες μας λειτουργούν συσπώμενοι, δηλαδή μικραίνοντας και όχι μεγαλώνοντας, είμαστε ικανοί να εκτείνουμε τον πήχη μας ώστε να απομακρύνεται από το βραχίονά μας.

- I. Πώς ονομάζονται οι μύες που συμμετέχουν στην συγκεκριμένη κίνηση, πώς ονομάζεται το είδος του γραμμωτού μυός στον οποίο ανήκουν;
- II. Να εξηγήσετε συνοπτικά το πώς γίνεται η έκταση του πήχη, αναφέροντας, ποιος είναι ο κύριος και ποιος ο ανταγωνιστής μυς κατά την κίνηση αυτή. (12+13μ)

I. Ονομάζονται δικέφαλος βραχιόνιος και τρικέφαλος βραχιόνιος. Πρόκειται για μακρούς γραμμωτούς μυς.

II. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος (κύριος) και να χαλαρώσει ο δικέφαλος (ανταγωνιστής).

ΘΕΜΑ Β:

I. Η λειτουργία του συστήματος των Αισθητηρίων Οργάνων στηρίζεται στην ύπαρξη ειδικών κυττάρων-υποδοχέων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αισθητηρίων υποδοχέων που διαθέτουμε, ανάλογα με τον τύπο του ερεθίσματος που ανιχνεύουν; (4μ)
- β) Οι υποδοχείς που υπάρχουν στο εσωτερικό των αιμοφόρων αγγείων μας, ποιων ουσιών τη μεταβολή της συγκέντρωσης ανιχνεύουν; (4μ)
- γ) Μερικοί από τους υποδοχείς βρίσκονται ως ανεξάρτητα κύτταρα στο σώμα μας, άλλοι όμως απαντώνται σε ομάδες. Να παραθέσετε από ένα σχετικό παράδειγμα για κάθε είδος από τους υποδοχείς αυτούς και να ονομάσετε το όργανο στο οποίο υπάρχουν. (4μ)

II. Μεταξύ των ιστών που συμμετέχουν στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος υπάρχει ένας ιστός με άφθονη υγρή μεσοκυττάρια ουσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος είναι ο ιστός αυτός; Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ιστών ανήκει; (2μ)
- β) Πώς ονομάζεται η υγρή μεσοκυττάρια ουσία του ιστού αυτού; Ποιες είναι οι ονομασίες των τεσσάρων κατηγοριών πρωτεϊνών που περιέχει; (5μ)
- γ) Ποια είδη κυττάρων του ιστού αυτού έχουν τη δυνατότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων; (2μ)
- δ) Ποια είδη κυττάρων του ιστού αυτού περιλαμβάνονται στα μη κοκκιώδη; Πού μεταναστεύουν μετά την παραγωγή τους; (4μ)

I. α) Υπάρχουν:

- χημειούποδοχείς
- θερμοούποδοχείς
- φωτούποδοχείς
- μηχανούποδοχείς.

β) Χημειούποδοχείς που υπάρχουν στα εσωτερικά όργανα, π.χ. στα αιμοφόρα αγγεία, ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση της γλυκόζης, του CO_2 και άλλων ουσιών.

γ) Οι παραπάνω αισθητήριοι υποδοχείς βρίσκονται στο σώμα:

- είτε ως ανεξάρτητα κύτταρα, όπως οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις στο δέρμα,
- είτε σε ομάδες στα αισθητήρια όργανα, π.χ. στον οφθαλμό, συνδεδεμένοι με κύτταρα από άλλους ιστούς, οι οποίοι τους προστατεύουν.

II. α) Πρόκειται για το αίμα. Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

β) Ονομάζεται πλάσμα και περιέχει τις αλβουμίνες, τις σφαιρίνες, το ινωδογόνο και το συμπλήρωμα.

γ) Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση) και να κατευθύνονται στο σημείο όπου υπάρχει μόλυνση.

δ) Στα μη κοκκιώδη, τα οποία μετά την παραγωγή τους μεταναστεύουν σε άλλα όργανα όπως οι λεμφαδένες και η σπλήν και περιλαμβάνουν τα λεμφοκύτταρα και τα μεγάλα μονοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε μακροφάγα.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού δεν λειτουργούν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, αλλά αντιθέτως συνεργαζόμενα το ένα με το άλλο. Να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να περιγράψετε μια τουλάχιστον λειτουργία που είναι αποτέλεσμα συνεργασίας:

- I. Μυϊκού και ερειστικού συστήματος, εξηγώντας ποια είναι η συμβολή καθενός από τα συστήματα αυτά, στη λειτουργία που επιλέξατε.
- II. Νευρικού συστήματος και συστήματος ενδοκρινών αδένων, εξηγώντας ποια είναι η συμβολή καθενός από τα συστήματα αυτά, στη λειτουργία που επιλέξατε. (12+13μ)

I. Συνεργασία ερειστικού και μυϊκού συστήματος έχουμε π.χ. κατά την κάμψη του πήχη. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

II. Στην περίπτωση του θηλασμού, αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στους μυϊκούς ιστούς του οργανισμού μας υπάρχουν μυϊκές ίνες που φέρουν γραμμώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιές κατηγορίες μυών συναντώνται; (2μ)

β) Ποιοι από τους μυς του ερωτήματος α. συσπώνται με τη θέλησή μας; Ποιοι χωρίς τη θέλησή μας; (2μ)

γ) Οι μυϊκές ίνες των μυών που συσπώνται με τη θέλησή μας συναντώνται σε ομάδες. Πώς ονομάζονται οι ομάδες αυτές; Τι τις περιβάλλει; (4μ)

δ) Ο τρικέφαλος βραχιόνιος σε ποια από τις κατηγορίες μυών του ερωτήματος α. ανήκει; Πώς ονομάζεται το κεντρικό τμήμα του, πώς τα άκρα του; (4μ).

II. Οι διαρθρώσεις είναι είδος αρθρώσεων που επιτρέπουν σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πού βρίσκεται ο μαλακότερος ιστός που συμμετέχει στην κατασκευή τους; (3μ)

β) Σε ποια από τα τμήματα των διαρθρώσεων υπάρχει χόνδρος; Ποια από αυτά είναι κύρια, ποια επικουρικά; (6μ)

γ) Σε ποιο από τα τμήματα μιας διάρθρωσης υπάρχει αρθρικό υγρό; Ποια είναι η σημασία του υγρού αυτού; (4μ)

I. α) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς. Οι μυϊκές ίνες του είναι κυλινδρικές και έχουν γραμμώσεις.

β) Οι σκελετικοί μύες είναι με τη θέλησή μας, ενώ ο καρδιακός όχι.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς.

δ) Ο τρικέφαλος βραχιόνιος ανήκει στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα

β) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο.

Οι επιχείλιοι χόνδροι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της.

Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

Οι αρθρικές επιφάνειες είναι κύριο τμήμα, ενώ οι επιχείλιοι χόνδροι και οι διάρθριοι χόνδροι επικουρικά τμήματα.

γ) Στην αρθρική κοιλότητα, που είναι ο κλειστός χώρος που βρίσκεται ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες και στον αρθρικό θύλακο. Περιέχει αρθρικό υγρό, το οποίο διευκολύνει την ολίσθηση των αρθρικών επιφανειών.

ΘΕΜΑ Δ:

Αν για κάποιο λόγο φράξει ένα αιμοφόρο αγγείο που τροφοδοτεί με αίμα την παρεγκεφαλίδα, ο άνθρωπος αντιμετωπίζει προβλήματα, αλλά συνήθως δεν πεθαίνει. Αν αντιθέτως φράξει ένα αιμοφόρο αγγείο που τροφοδοτεί με αίμα τον προμήκη, τότε ο άνθρωπος πεθαίνει.

- I. Ποια προβλήματα ενδέχεται να αντιμετωπίσει ο άνθρωπος στον οποίο έφραξε το αιμοφόρο αγγείο που εφοδιάζει την παρεγκεφαλίδα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Για ποιους λόγους ένα φράξιμο αγγείου που εφοδιάζει με αίμα τον προμήκη, προκαλεί θάνατο στον άνθρωπο. (12+13μ)

I. Η παρεγκεφαλίδα αποτελεί κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών καθώς και κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

Συνεπώς από το φράξιμο του αγγείου οι πιθανές συνέπειες θα σχετίζονται με το συντονισμό των κινήσεων, τη διατήρηση του μυϊκού τόνου και τη διατήρηση της ισορροπίας του σώματος.

II. Ο προμήκης περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της αρτηριακής πίεσης.

Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα που έχουν διάφορες μορφές και επιτελούν διάφορες λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια τμήματα του οργανισμού μας τα επιθηλιακά κύτταρα είναι πεπλατυσμένα; (2μ)
- β) Ποια μορφολογικά χαρακτηριστικά έχουν τα κύτταρα του κροσσωτού επιθηλιακού ιστού; Ποιες λειτουργίες φέρουν σε πέρας, εξαιτίας αυτών των χαρακτηριστικών τους; (6μ)
- γ) Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελούν τα κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που συνιστούν αδένες; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα αδένος που αποτελείται από ένα μόνο κύτταρο και ένα παράδειγμα αδένος που αποτελείται από πολλά κύτταρα. (4μ)

II. Στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, εκτός από την παραγωγή των θηλυκών γαμετών, γίνεται και η γονιμοποίησή τους, όπως και η ανάπτυξη του εμβρύου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας παράγονται οι γαμέτες; Πώς ονομάζονται οι γαμέτες αυτοί; (2μ)
- β) Σε ποια τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας γίνεται η γονιμοποίηση του θηλυκού γαμέτη από το σπερματοζώαριο; Από πού ξεκινούν και πού καταλήγουν τα τμήματα αυτά; (3μ)
- γ) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα κύτταρα από τα οποία προέρχονται οι θηλυκοί γαμέτες; Με ποιο είδος διαίρεσης πολλαπλασιάζονται και σε ποιο στάδιο της ζωής; (3μ)
- δ) Τι είναι η γονιμοποίηση; Πώς γίνεται; Τι είδους αλλαγές προκαλεί η γονιμοποίηση στο θηλυκό γαμέτη; (5μ)

- I. α) Στο τοίχωμα των τριχοειδών αγγείων ή των πνευμονικών κυψελίδων.
- β) Πολλά επιθηλιακά κύτταρα φέρουν βλεφαρίδες ή μικρολάχνες και σχηματίζουν τον κροσσωτό επιθηλιακό ιστό. Τέτοιος ιστός επενδύει εσωτερικά τις αεροφόρες οδούς. Οι βλεφαρίδες του απομακρύνουν τη βλέννα, πάνω στην οποία έχουν προσκολληθεί μικρόβια ή σκόνες. Τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου φέρουν πολυάριθμες μικρολάχνες, οι οποίες συμβάλλουν στην απορρόφηση χρήσιμων τελικών προϊόντων της πέψης.
- γ) Μερικές φορές κύτταρα του επιθηλιακού ιστού μπορεί να παράγουν και να εκκρίνουν κάποιο προϊόν και τότε συνιστούν έναν αδένος. Ένας αδένος μπορεί να αποτελείται από πολλά κύτταρα (όπως οι σιελογόνοι) ή από ένα μόνο κύτταρο (όπως τα βλεννογόνα κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα).
- II. α) Ωοθήκες και ωάρια αντίστοιχα.
- β) Στους ωαγωγούς ή σάλπιγγες, που εκτείνονται από τις ωοθήκες προς τη μήτρα.
- γ) Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας είναι τα ωογόνα, τα οποία πολλαπλασιάζονται μιτωτικά κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τα ωογόνα αυξάνονται σε μέγεθος με τη συσσώρευση θρεπτικών ουσιών (λέκιθος) και μεταμορφώνονται σε ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα). Κάθε ωοκύτταρο βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο και παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια. Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση

αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το ωάριο περιέχει τη λέκιθο, που είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του ζυγωτού κατά τις πρώτες μέρες μετά τη γονιμοποίηση.

δ) Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού δεν λειτουργούν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, αλλά αντιθέτως συνεργαζόμενα το ένα με το άλλο. Να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να περιγράψετε μια τουλάχιστον λειτουργία που είναι αποτέλεσμα συνεργασίας:

- I. Μυϊκού και ερειστικού συστήματος, εξηγώντας ποια είναι η συμβολή καθενός από τα συστήματα αυτά, στη λειτουργία που επιλέξατε.
- II. Νευρικού συστήματος και συστήματος ενδοκρινών αδένων, εξηγώντας ποια είναι η συμβολή καθενός από τα συστήματα αυτά, στη λειτουργία που επιλέξατε. (12+13μ)

I. Συνεργασία ερειστικού και μυϊκού συστήματος έχουμε π.χ. κατά την κάμψη του πήχη. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

II. Στην περίπτωση του θηλασμού, αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Χάρη στην αίσθηση του πόνου ο ανθρώπινος οργανισμός πληροφορείται για τα ερεθίσματα που μπορούν να τον βλάψουν, όπως και για ενδεχόμενες δυσλειτουργίες και νοσήματα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι είναι και πού κατανέμονται οι υποδοχείς του πόνου; (3μ)
- β) Από ποιου είδους ερεθίσματα διεγείρονται οι υποδοχείς του πόνου και σε ποιες περιπτώσεις; (4μ)
- γ) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη πόνου; Πού διαφέρουν μεταξύ τους, ως προς την ένταση, τη διάρκεια και τον εντοπισμό τους; (5μ)

ΙΙ. Μεταξύ των μυών περιλαμβάνονται μύες των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια είδη μυϊκών ιστών αποτελούνται οι μύες αυτοί; (2μ)
- β) Ποια είναι η μορφή των μυϊκών ινών καθενός από τα είδη των ιστών του α. ερωτήματος; (4μ)
- γ) Σε ποια τμήματα του σώματός μας, βρίσκονται οι ιστοί του ερωτήματος α; (3μ)
- δ) Να αναφέρετε δύο μύς των οποίων η σύσπαση δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας και οι οποίοι βρίσκονται στο μάτι μας(4μ)

Ι.α) Οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες

- στο δέρμα και
- σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία) εκτός από τον εγκέφαλο.

β) Διεγείρονται

- από την καταστροφή των ιστών
- από μηχανικά ή άλλα αίτια (θερμότητα, χημικές ενώσεις).

γ) Συνήθως, γίνεται διάκριση ανάμεσα στον οξύ πόνο (πόνος μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας), που προέρχεται από την επιφάνεια και μπορεί να προσδιοριστεί τοπικά, και στο χρόνιο πόνο (πόνος με μικρότερη ένταση και μεγάλη διάρκεια), που είναι εσωτερικός και διάχυτος.

ΙΙ. α) Από καρδιακό μυϊκό ιστό ή από λείο μυϊκό ιστό.

β) Ο καρδιακός μυϊκός ιστός αποτελείται κυλινδρικές μυϊκές ίνες με γραμμώσεις. Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις

γ) Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς. Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

δ) Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού). Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα. Ο

κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες).

ΘΕΜΑ Δ:

Ο συντονισμός και η ρύθμιση των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού γίνεται χάρη στην ύπαρξη δύο διαφορετικών συστημάτων οργάνων.

- I. Να αναφέρετε τις ονομασίες των δύο συστημάτων, τις ονομασίες των «μηνυμάτων» και των μέσων που χρησιμοποιεί το καθένα από αυτά, προκειμένου να μεταβιβάσει τα «μηνύματά» του.
- II. Λαμβάνοντας υπόψη τον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο δρουν τα συστήματα αυτά, να εξηγήσετε συνοπτικά το πλεονέκτημα που εξασφαλίζει ο οργανισμός μας έχοντας και τα δύο, και όχι το ένα μόνο από αυτά. (Στην εξήγησή σας μπορείτε να συμπεριλάβετε ένα παράδειγμα που να δείχνει γιατί το ένα σύστημα είναι κατάλληλο για τη ρύθμιση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας, για την οποία δεν είναι το άλλο)
(12+13μ)

I. Τα ερεθίσματα που δέχεται ο οργανισμός μας από το περιβάλλον αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο σε συνεργασία με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.

Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος τα μηνύματα είναι οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση.

Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων τα μηνύματα είναι οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του επιθηλιακού ιστού που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες. Τα μηνύματα φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

II. Ένας πρώτος λόγος για τον οποίο είναι θετικό το ότι έχουμε και τα δύο συστήματα είναι ότι σε κάποιες περιπτώσεις η ρύθμιση πρέπει να είναι άμεση-ακαριαία (βλέπε π.χ. αντανακλαστικά) κάτι που μπορεί να καταφέρει μόνο το νευρικό σύστημα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις η ρύθμιση πρέπει να γίνεται σταδιακά κάτι που μπορεί να το φέρει εις πέρας το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

Επίσης, μπορούμε να έχουμε διαδικασίες με ισότιμη συνεργασία των δύο (π.χ. στην περίπτωση του θηλασμού, όπου αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται) ή διαδικασίες όπου παίζει ρόλο κυρίως μόνο το ένα από τα δύο συστήματα (π.χ. μόνο το νευρικό σύστημα στα αντανακλαστικά ή μόνο το σύστημα των ενδοκρινών αδένων παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις).

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι μακριοί σκελετικοί μύες περιλαμβάνονται στους μυς που κινούν τα οστά στις αρθρώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι γενικώς το σχήμα τους, από ποια τμήματα αποτελούνται; (4μ)

β) Ποιο είδος μυϊκών ινών συμμετέχει στην κατασκευή τους; Ποιο είδος ιστού περιβάλλει τις δεσμίδες που σχηματίζουν αυτές οι μυϊκές ίνες; (4μ)

γ) Να αναφέρετε τα άλλα δύο είδη στα οποία διακρίνονται οι σκελετικοί μύες ανάλογα με τη μορφολογία τους, παραθέτοντας ένα παράδειγμα για το καθένα. (4μ).

II. Το Νευρικό Σύστημα συνεργάζεται με το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων για τη ρύθμιση και τον έλεγχο των λειτουργιών του οργανισμού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου που αποτελεί την περιοχή σύνδεσης του Νευρικού Συστήματος με το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων; Ποιον αδένα ελέγχει το τμήμα αυτό; (4μ)

β) Ο αδένας του προηγούμενου ερωτήματος παράγει την ορμόνη προλακτίνη. Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος της προλακτίνης; Με ποια άλλη ορμόνη συνεργάζεται η προλακτίνη ώστε να διεκπεραιώνεται η κοινή λειτουργία στην οποία μετέχουν; (5μ)

γ) Η ορμόνη με την οποία συνεργάζεται η προλακτίνη, ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες. Με βάση την πληροφορία αυτή, σε ποιο συμπέρασμα οδηγείστε αναφορικά με το αν εισέρχεται ή όχι στα κύτταρα «στόχους» της και σε σχέση με τον χρόνο που χρειάζεται ώστε να δράσει; (4μ)

I. α) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

β) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό.

γ) Οι γραμμωτοί μύες, ανάλογα με τη μορφολογία τους, διακρίνονται επίσης σε σφιγκτήρες (σφιγκτήρας στόματος) και πλατείς (πλατύς ραχιαίος).

II. α) Πρόκειται για τον υποθάλαμο, αφού ελέγχει την υπόφυση (αδένας), που ελέγχει όλους τους άλλους περιφερικούς αδένες, και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

β) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη

συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

ΘΕΜΑ Δ:

Το αίμα τριών υποψήφιων αιμοδοτών εξετάστηκε σε αιματολογικό εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αιματολογικών τους αναλύσεων ήταν τα ακόλουθα, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Ερυθρά αιμοσφαίρια (εκατ./ mm ³ αίματος)	Λευκά αιμοσφαίρια (Αρ.κυττάρων/ mm ³ αίματος)	Αιμοπετάλια /mm ³ αίματος	Αιμοσφαιρίνη g/100 ml αίματος	Ομάδα αίματος	Λοιπά στοιχεία
Νίκος	5,6	8.000	350.000	11	0	Ερυθρά αιμοσφαίρια με φυσιολογικό σχήμα, αλλά ανοικτό κόκκινο χρώμα. Ο Νίκος αισθανόταν κούραση και ατονία.
Ελένη	4,7	6.000	300.000	14	B	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος, και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
Μαρία	5	17.000	280.000	14,5	AB	Ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
Ο φυσιολογικός αριθμός ερυθρών αιμοσφαιρίων στον άνθρωπο είναι 4,5-6 εκατ.κύτταρα/mm ³ αίματος. Η φυσιολογική τιμή της περιεχόμενης αιμοσφαιρίνης είναι στους ενήλικες 12-16 g/100ml αίματος.						

- I. Ποιο άτομο παρουσιάζει μια αιματολογική εικόνα, που τον κάνει καταλληλότερο δότη αίματος, σε σχέση με τα άλλα; Σε ποιο άτομο θα συστήνατε να βελτιώσει τη διατροφή του; Ποιο άτομο, πιθανότατα, έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας.
- II. Το άτομο που έχει την καταλληλότερη αιματολογική εικόνα για να αξιοποιηθεί ως αιμοδότης, θα μπορούσε να δώσει αίμα σε κάποιον που ανήκει στην AB ομάδα αίματος; Αν ναι σε ποιες πρόσθετες εξετάσεις θα έπρεπε να υποβληθεί το αίμα του; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. - Η Ελένη είναι κατάλληλη για δότης αφού τόσο ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης μέσα σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επίσης με βάση τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων δεν φαίνεται να έχει προσβληθεί από κάποιο μικρόβιο.

- Ο Νίκος παρότι έχει ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικού σχήματος και σε φυσιολογικό αριθμό, έχει χαμηλή ποσότητα αιμοσφαιρίνης (εξού και το ανοικτό

κόκκινο χρώμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Μάλλον έχει σιδηροπενική αναιμία (εξού και η ατονία και η κούραση), οπότε είναι αυτός που πρέπει να βελτιώσει τη διατροφή του, με στόχο την πρόσληψη περισσότερου σιδήρου.

- Τα λευκοκύτταρα ζουν από λίγες ημέρες μέχρι λίγες εβδομάδες και φυσιολογικά ο αριθμός τους κυμαίνεται από 5.000-10.000 ανά mm³ αίματος. Συνεπώς η Μαρία έχει πιθανότητα προσβληθεί από μικρόβιο αφού τα λευκά της αιμοσφαίρια βρίσκονται σε υψηλότερη τιμή.

II.

Ομάδα αίματος	Αντιγόνο ερυθροκυττάρων	Αντίσωμα πλάσματος
Ελένη (ομάδα Β)	B	Αντί-A
Δέκτης (ομάδα AB)	A, B	Κανένα

Με βάση τον παραπάνω πίνακα η Ελένη θα μπορούσε να δώσει αίμα σε άτομο ομάδας AB αφού το αίμα του δότη δεν περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Επιπλέον το αίμα της Ελένης πρέπει να ελεγχθεί για τον παράγοντα Ρέζους (ώστε να είναι και ως προς τον παράγοντα αυτό συμβατό με το αίμα του δέκτη). Ακόμη πρέπει να ελεγχθεί αν το αίμα είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων, όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι ιστοί μας, με βάση τα χαρακτηριστικά τους διακρίνονται σε διαφορετικά είδη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο από τα κύρια είδη ιστών διακρίνεται για την άφθονη μεσοκυττάρια ουσία του; Ποιες είναι οι λειτουργίες που επιτελεί; (4μ)

β) Σε ποιες επιμέρους κατηγορίες διακρίνεται το είδος του ιστού που απαντήσατε στο α. ερώτημα; Σε ποια από αυτές ανήκει το αίμα; (4μ)

γ) Ένα από τα διαφορετικά είδη ιστών διακρίνεται για τη στενή σύνδεση των κυττάρων του. Πώς ονομάζεται ο ιστός αυτός, ποιος είναι ο ρόλος του; (4μ)

II. Οι διαρθρώσεις είναι τα είδη των αρθρώσεων που επιτρέπουν σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα κύρια μέρη που τις αποτελούν; (3μ)

β) Σε ποιο από τα μέρη του α. ερωτήματος υπάρχει χόνδρος; Πώς ονομάζεται; (2μ)

γ) Σε ποιο από τα μέρη του α. ερωτήματος υπάρχει υγρό; Πώς ονομάζεται; Ποια είναι η σημασία του; (4μ)

δ) Πώς ονομάζεται το επικουρικό μέρος της διάρθρωσης που είναι κατασκευασμένο από πλάκες χόνδρινου ιστού; Ποια είναι η σημασία του; (4μ)

I. α) Πρόκειται για τον ερειστικό ιστό, που συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία.

β) Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό. Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

γ) Πρόκειται για τον επιθηλιακό ιστό. Ο ρόλος του επιθηλιακού ιστού είναι κυρίως προστατευτικός. Απομακρύνει επίσης βλέννα και σκόνη, επιτρέπει τη διάχυση και την απορρόφηση ουσιών και τέλος συμβάλλει στην παραγωγή και έκκριση προϊόντων.

II. α) Τα κύρια μέρη είναι οι αρθρικές επιφάνειες, ο αρθρικός θύλακος και η αρθρική κοιλότητα

β) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο.

γ) Η αρθρική κοιλότητα είναι ο κλειστός χώρος που βρίσκεται ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες και στον αρθρικό θύλακο. Περιέχει αρθρικό υγρό, το οποίο διευκολύνει την ολίσθηση των αρθρικών επιφανειών.

δ) Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου.

ΘΕΜΑ Δ:

Το ωάριο είναι περισσότερες από 4.000 φορές μεγαλύτερο από το σπερματοζωάριο καθώς έχει συσσωρεύσει μεγάλη ποσότητα θρεπτικών ουσιών. Αντιθέτως το μικρότερο σπερματοζωάριο φέρει μαστιγιοσούρα και πολυάριθμα μιτοχόνδρια. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να περιγράψετε τη διαδρομή που ακολουθεί το σπερματοζωάριο στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, από τη στιγμή κατά την οποία θα απελευθερωθεί από τον άνδρα, μέχρι να συναντήσει το ωάριο.
- II. Να εξηγήσετε πώς οι διαφορές των δύο γαμετών που αναφέρθηκαν στην εκφώνηση διευκολύνουν την «συνάντηση» τους, ώστε να γίνει η γονιμοποίηση, καθώς και τη δυνατότητα της ανάπτυξης από το ζυγωτό ενός υγιούς εμβρύου. (12+13μ)

I. Το ωάριο απελευθερώνεται στον κόλπο, στη συνέχεια περνάει στη μήτρα και από εκεί κινείται μέσα σε έναν από τους δύο ωαγωγούς, όπου και φυσιολογικά συναντά το ωάριο.

II. Το σπερματοζωάριο διαθέτει μαστιγιοσούρα με πολλά μιτοχόνδρια που του παρέχει δυνατότητα κίνησης.

Το ωάριο περιέχει πολλές θρεπτικές ουσίες που μετά τη γονιμοποίηση βοηθούν στη σωστή ανάπτυξη του ζυγωτού – εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στο αυτί μας μπορούμε να επικοινωνούμε με το περιβάλλον μας και τοποθετούμαστε ως προς αυτό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Για ποιες αισθήσεις είναι υπεύθυνο το αυτί μας; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τα οποία αποτελούνται τα υποδεκτικά όργανα και οι υποδοχείς για τις αισθήσεις αυτές; (2μ)

β) Από ποια τμήματα αποτελείται το αυτί μας; Ποιο από αυτά φιλοξενεί τα υποδεκτικά όργανα και τους υποδοχείς των αισθήσεων για τις οποίες ευθύνεται το αυτί; (4μ)

γ) Από ποιο υποδεκτικό όργανο ξεκινούν οι νευρικές ώσεις που μεταβιβάζει το κοχλιακό νεύρο; Σε ποια περιοχή του εγκεφάλου καταλήγουν, προκειμένου να ερμηνευθούν; (2μ)

δ) Σε ποιο τμήμα του αυτιού βρίσκονται τα ακουστικά οστάρια; Ποια είναι η σειρά με την οποία καθένα από αυτά μεταβιβάζει την κίνησή του στο επόμενο; (4μ)

II. Ο σκελετός μας αποτελεί το σύστημα του οργανισμού μας που, μεταξύ άλλων, έχει αιμοποιητικό ρόλο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη κυττάρων του αίματος που παράγει; Ποιο από αυτά συμβάλλει στην πήξη του αίματος; (4μ)

β) Πώς ονομάζεται ο μαλακός συνδετικός ιστός που έχει αιμοποιητικό ρόλο; Πώς ονομάζεται ο ιστός αυτός όταν χάνει τον αιμοποιητικό του ρόλο, λόγω συσσώρευσης λίπους; Να ονομάσετε 3 οστά στα οποία συνεχίζεται η αιμοποίηση για όλη τη διάρκεια της ζωής μας. (5μ)

γ) Πως εξηγείτε το γεγονός ότι ενώ τα κύτταρα του αίματος που μεταφέρουν οξυγόνο έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής, ο αριθμός τους διατηρείται σχετικά σταθερός; (4μ)

I. α) Το αυτί μας είναι υπεύθυνο για την ακοή και την ισορροπία. Τα κύτταρα από τα οποία αποτελούνται τα υποδεκτικά όργανα και για τις δύο αυτές αισθήσεις ονομάζονται τριχοφόρα κύτταρα και ανήκουν στους μηχανοϋποδοχείς.

β) Το αυτί μας αποτελείται από τρία βασικά τμήματα:

- το εξωτερικό,
- το μέσο και
- το εσωτερικό αυτί.

Τα υποδεκτικά όργανα για τη λειτουργία της ακοής και της ισορροπίας εντοπίζονται στο εσωτερικό αυτί.

γ) Από το όργανο του Corti. Από εκεί ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

δ) Στο μέσο αυτί συναντάμε τα ακουστικά οστάρια, δηλαδή τη σφύρα, τον άκμονα και τον αναβολέα. Τα ακουστικά οστάρια μεταδίδουν τις παλμικές κινήσεις του τυμπανικού υμένα στο εσωτερικό αυτί. Πιο συγκεκριμένα, η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα.

Π. α) Τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια. Στην πήξη του αίματος συμβάλλουν κυρίως τα αιμοπετάλια.

β) Ονομάζεται ερυθρός μυελός των οστών. Όταν χάνει τον αιμοποιητικό του ρόλο λόγω συσσώρευσης λίπους ονομάζεται ωχρός μυελός. Στις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στέρνου, των πλευρών, των οστών της λεκάνης ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

γ) Εξηγείται από το γεγονός ότι ο ερυθρός μυελός των οστών διαρκώς φτιάχνει νέα ερυθρά αιμοσφαίρια, που αντικαθιστούν αυτά που πεθαίνουν.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι βιολογικές δομές, είτε είναι κύτταρα, είτε ιστοί και όργανα, έχουν κατασκευή που τους επιτρέπει να φέρουν σε πέρας τη λειτουργία για την οποία ευθύνονται. Παίρνοντας ως παράδειγμα την κατασκευή του οφθαλμικού βολβού να συντάξετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρονται οι 3 χιτώνες από τους οποίους αποτελείται ο οφθαλμικός βολβός, και το ποιος ή ποιοι από αυτούς περιέχουν χρωστικές.
- II. Να εξηγείτε το ρόλο των χρωστικών του προηγούμενου ερωτήματος και το πώς η κατασκευή του οφθαλμικού βολβού επιτρέπει τη διέλευση του φωτός, ώστε να διεγείρονται τα φωτοϋποδεκτικά κύτταρα. (12+13μ)

I. Ο οφθαλμικός βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες, που από έξω προς τα μέσα είναι ο σκληρός χιτώνας, ο χοριοειδής χιτώνας και ο αμφιβληστροειδής. Χρωστικές περιέχει ο χοριοειδής χιτώνας και ο αμφιβληστροειδής.

II. Οι χρωστικές του χοριοειδούς απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι. Στον αμφιβληστροειδή βρίσκονται τα φωτοϋποδεκτικά κύτταρα οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται ραβδία και κωνία και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Οι χρωστικές αυτές με την επίδραση του φωτός βοηθούν στη δημιουργία νευρικών ώσεων που μέσω του οπτικού νεύρου θα φτάσουν στο κατάλληλο σημείο του εγκεφάλου προκειμένου να ερμηνευθούν.

Ο οφθαλμικός βολβός είναι κατάλληλα κατασκευασμένος ώστε να επιτρέπει τη διέλευση του φωτός προκειμένου να διεγείρονται τα φωτοϋποδεκτικά κύτταρα. Αυτό το καταφέρνει με το να διαθέτει δομές που αφενός είναι διαφανείς για να μην εμποδίζουν τη διέλευση του φωτός (τον κερατοειδή, το υδατοειδές υγρό, τον κρυσταλλοειδή φακό και το υαλώδες σώμα), αφετέρου μπορούν να εστιάζουν το φως στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή χιτώνα χάρη στην κυρτότητά τους (τον κερατοειδή και τον κρυσταλλοειδή φακό).

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη ανήκουν στην κατηγορία των στεροειδών ορμονών και παράγονται από αδένες που επηρεάζουν βασικές βιολογικές λειτουργίες μας, καθώς και την εμφάνισή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς εξηγείται το γεγονός ότι μπορούν να εισέρχονται με ευκολία στο εσωτερικό των κυττάρων «στόχων» τους; (3μ)
- β) Από ποιο είδος αδένων εκκρίνεται κάθε μια από τις συγκεκριμένες ορμόνες; Ποιο άλλο προϊόν, που δεν είναι ορμόνη, εκκρίνει καθένας τους; (4μ)
- γ) Ποια από τα προϊόντα που εκκρίνουν οι δύο αδένες του ερωτήματος β. απελευθερώνονται στο αίμα και ποιο στο εξωτερικό του σώματος ή σε κάποια κοιλότητά του; (3μ)
- δ) Να παραθέσετε από ένα παράδειγμα που να αποδεικνύει ότι οι δύο ορμόνες της εκφώνησης επηρεάζουν την εμφάνισή μας. (2μ)

II. Οι σκελετικοί μύες αποτελούν τα αυτοτελή όργανα χάρη στα οποία εκτελούνται οι κινήσεις των οστών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς διατάσσονται οι μυϊκές ίνες τους; (2μ)
- β) Σε ποια τμήματά τους συναντάται συνδετικός ιστός; (3μ)
- γ) Είναι δυνατόν ένας σκελετικός μυς, από μόνος του, να είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση μιας κίνησης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (8μ)

I. α) Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια.

β) Στις γυναίκες τα οιστρογόνα παράγονται από τις ωοθήκες, που επίσης παράγουν τα ωάρια. Στους άντρες η τεστοστερόνη παράγεται στους όρχεις, που επίσης παράγουν τα σπερματοζωάρια.

γ) Από τους όρχεις τα σπερματοζωάρια και από τις ωοθήκες τα ωάρια εκκρίνονται στο εξωτερικό του σώματος ή σε κάποια κοιλότητα. Αντίθετα οι αντρικές ορμόνες (π.χ. τεστοστερόνη) από τους όρχεις και οι γυναικείες ορμόνες (π.χ. οιστρογόνα, προγεστερόνη) από τις ωοθήκες απελευθερώνονται στο αίμα.

δ) Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών όπως είναι η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα. Η τεστοστερόνη είναι επίσης υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου στους άντρες που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία όπως π.χ. η γενειάδα.

II. α) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες)

β) Οι μυϊκές δέσμες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση,

προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Με τη συστολή της γαστέρας ο μυς βραχύνεται και τραβά το ένα οστό (κινητό), ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο. Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε μια επίσκεψη μιας ομάδας μαθητών σε ένα βιολογικό εργαστήριο ο βιολόγος τούς παρουσίασε έναν δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε αίμα το οποίο είχε αφεθεί να ηρεμήσει για κάποιο χρονικό διάστημα. Στο πάνω τμήμα του σωλήνα αιωρείτο ένα κιτρινωπό υγρό, στο μεσαίο τμήμα του, υπήρχε μια λευκή ζώνη, ενώ στον πυθμένα του σωλήνα είχε κατακαθίσει ένα κοκκινωπό ίζημα.

- I. Σε ποιο από τα τμήματα αυτά υπάρχει η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος; Σε ποιο/α από τα τμήματα αυτά υπάρχουν κύτταρα του αίματος;
- II. Σε ποιο από τα τμήματα του σωλήνα, κυρίως, θα συναντήσουμε δεσμευμένο οξυγόνο; Ποιο τμήμα πρέπει να πάρουμε αν θέλουμε να απομονώσουμε μακροφάγα. Ποιο τμήμα θα πρέπει να πάρουμε αν θέλουμε να μελετήσουμε την αλβουμίνη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για κάθε περίπτωση. (12+13μ)

I. Η μεσοκυττάρια ουσία είναι το πλάσμα και υπάρχει και στα τρία τμήματα που αναφέρονται στην εκφώνηση, αλλά είναι ευδιάκριτη στο πάνω τμήμα του σωλήνα αφού έχουν καθιζάνει τα κύτταρα. Κύτταρα του αίματος υπάρχουν στο μεσαίο τμήμα του σωλήνα (από το λευκό χρώμα του οποίου καταλαβαίνουμε ότι εκεί βρίσκονται λευκά αιμοσφαίρια και αιμοπετάλια) και στον πυθμένα του (από το κόκκινο χρώμα του οποίου καταλαβαίνουμε ότι εκεί βρίσκονται ερυθρά αιμοσφαίρια).

II. Δεσμευμένο οξυγόνο κυρίως στο κάτω τμήμα, όπου περιμένουμε να βρίσκονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Μακροφάγα στο μεσαίο τμήμα αφού εκεί βρίσκονται τα λευκά αιμοσφαίρια. Για τη μελέτη της αλβουμίνης το πρώτο τμήμα αφού είναι πρωτεΐνη του πλάσματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα νευρικά κύτταρα αποτελούν τις δομικές και λειτουργικές μονάδες του Νευρικού Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η βασική ιδιότητα των νευρικών κυττάρων; (3μ)
- β) Από ποια τμήματα αποτελείται ένα νευρικό κύτταρο; Ποιο από τα τμήματα αυτά περιέχει τον πυρήνα του κυττάρου; (3μ)
- γ) Σε ποια είδη διακρίνονται τα τμήματα του νευρικού κυττάρου που δεν περιέχουν πυρήνα; (3μ)
- δ) Πώς διαφέρουν τα τμήματα του κυττάρου του ερωτήματος γ. αναφορικά με τη μορφή και το μήκος τους; Ποιο καταλήγει σε τελικά κομβία; (3μ)

II. Στο αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας παράγονται οι γαμέτες αλλά και ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια τμήματα αποτελείται το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας; (5μ)
- β) Πώς ονομάζεται το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που φιλοξενεί το έμβρυο; Από τι αποτελείται το τοίχωμά του; Πώς ονομάζεται ο βλεννογόνος που το καλύπτει εσωτερικά; (3μ)
- γ) Ποια είδη ορμονών παράγονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες της γυναίκας; Ποιο από αυτά, κυρίως, επηρεάζει τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου; Ποια είναι αυτά; (5μ)

I. α) Οι νευρώνες ή νευρικά κύτταρα αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.ά.

β) Κάθε νευρώνας αποτελείται από:

- το κυτταρικό σώμα που περιέχει τον πυρήνα και τα οργανίδια του κυττάρου και
- από τις αποφυάδες

γ) Οι αποφυάδες διακρίνονται στους δενδρίτες και στο νευράξονα ή νευρίτη.

δ) Οι δενδρίτες είναι συνήθως μικρές σε μήκος αποφυάδες με πολλές διακλαδώσεις. Ο νευράξονας ή νευρίτης έχει μήκος που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει το ένα μέτρο. Διακλαδίζεται σε πολλές μικρές απολήξεις, καθεμία από τις οποίες καταλήγει σε ειδικό άκρο, το τελικό κομβίο.

II. α) Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας αποτελείται από:

- δύο ωοθήκες,
- δύο ωαγωγούς (ή σάλπιγγες),
- τη μήτρα,
- τον κόλπο και
- το αιδοίο.

β) Πρόκειται για τη μήτρα. Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο.

γ) Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη, ορμόνες οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο

στον εμμηνορρυσιακό κύκλο και προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους. Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

ΘΕΜΑ Δ:

Μετά από κάποιο τραυματισμό ή λόγω κάποιας πάθησης των αγγείων είναι δυνατός ο σχηματισμός θρόμβου στο αίμα. Αν και η δημιουργία θρόμβου γενικά λειτουργεί θετικά για τον οργανισμό, είναι ενδεχόμενο ο θρόμβος να παρασυρθεί από την κυκλοφορία του αίματος και να φράξει ένα αγγείο, με δυσμενείς συνέπειες στην υγεία του ανθρώπου;

- I. Ποια είναι η διαδικασία σχηματισμού του θρόμβου; Ποιες οι θετικές συνέπειές της για τον οργανισμό;
- II. Αν ένας ηλικιωμένος συγγενής σας πάσχει από μια πάθηση των αγγείων, η οποία προκαλεί δημιουργία θρόμβων, θα του συνιστούσατε να εμπλουτίσει τη διατροφή του με περισσότερη βιταμίνη Κ; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. Για ποιο λόγο θα βελτιωνόταν η κυκλοφορία του αίματος στις φλέβες του συγγενούς σας, αν ενέτασσε στον τρόπο ζωής του, το καθημερινό περπάτημα; (12+13μ)

I. Σε ένα μικρό τραυματισμό το αίμα σύντομα πήζει και η αιμορραγία σταματά. Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, την εισβολή των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινώδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον.

II. Με βάση τα παραπάνω η βιταμίνη Κ βοηθά στο σχηματισμό θρομβίνης, που με τη σειρά της βοηθά στο σχηματισμό του ινώδους και κατ'έκταση στο σχηματισμό θρόμβων. Άρα δεν πρέπει να εμπλουτίσει τη διατροφή του με βιταμίνη Κ.

Το καθημερινό περπάτημα θα βοηθούσε την κυκλοφορία του ατόμου αυτού, αφού η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Έτσι η συστολή των σκελετικών μυών λόγω του περπατήματος θα υποβοηθούσε την κυκλοφορία του αίματος στον οργανισμό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η ικανότητα να διατηρούμε την ισορροπία μας οφείλεται στην ύπαρξη των ακουστικών ακρολοφιών και των ακουστικών κηλίδων που βρίσκονται στο αυτί μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από τι αποτελείται μια ακουστική κηλίδα; (3μ)
- β) Από τι αποτελείται μια ακουστική ακρολοφία; (3μ)
- γ) Τι συμβαίνει στις ακουστικές κηλίδες ώστε να παράγουν νευρικές ώσεις, όποτε κάμπτουμε το κεφάλι μας; (3μ)
- δ) Τι συμβαίνει στις ακουστικές ακρολοφίες ώστε να παράγουν νευρικές ώσεις, όποτε περιστρέφουμε το κεφάλι μας; (3μ)

II. Ο μυϊκός ιστός, διακρίνεται σε σκελετικό, λείο και καρδιακό μυ. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια μέρη του σώματός μας συναντάμε το κάθε είδος μυϊκού ιστού; (4μ)
- β) Να συγκρίνετε τα κύτταρα των διαφορετικών ειδών μυϊκών ιστών αναφορικά με τη μορφή τους. (6μ)
- γ) Να συγκρίνετε τα διάφορα είδη μυϊκού ιστού, αναφορικά με τον αν η σύσπασή τους υπακούει ή όχι στη θέλησή μας. (3μ)

I. α) Οι ακουστικές κηλίδες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι επίσης στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία, πάνω στην οποία υπάρχουν κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου (ωτόλιθοι).

β) Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία.

γ) Όταν το σώμα δεν μετακινείται, οι ωτόλιθοι ηρεμούν. Κατά την κάμψη της κεφαλής ή κατά την επιτάχυνση του σώματος οι ωτόλιθοι μετακινούνται, προκαλούν κάμψη στις βλεφαρίδες και δημιουργείται νευρική ώση.

δ) Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης.

II. α) - Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς.

- Ο καρδιακός μυϊκός ιστός βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς.

- Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

β) - Σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.

- Κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που έχουν γραμμώσεις.

- Ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες, χωρίς γραμμώσεις.

γ) - Η συστολή τους γίνεται με τη θέληση μας.

- Δεν υπακούουν στη θέληση μας.

- Δεν υπακούουν στη θέληση μας.

ΘΕΜΑ Δ:

Μετά από κάποιο τραυματισμό ή λόγω κάποιας πάθησης των αγγείων είναι δυνατός ο σχηματισμός θρόμβου στο αίμα. Αν και η δημιουργία θρόμβου γενικά λειτουργεί θετικά για τον οργανισμό, είναι ενδεχόμενο ο θρόμβος να παρασυρθεί από την κυκλοφορία του αίματος και να φράξει ένα αγγείο, με δυσμενείς συνέπειες στην υγεία του ανθρώπου.

- I. Ποια είναι η διαδικασία σχηματισμού του θρόμβου; Ποιες οι θετικές συνέπειές της για τον οργανισμό;
- II. Αν ένας ηλικιωμένος συγγενής σας πάσχει από μια πάθηση των αγγείων, η οποία προκαλεί δημιουργία θρόμβων, θα του συνιστούσατε να εμπλουτίσει τη διατροφή του με περισσότερη βιταμίνη Κ; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. Για ποιο λόγο θα βελτιωνόταν η κυκλοφορία του αίματος στις φλέβες του συγγενούς σας, αν ενέτασσε στον τρόπο ζωής του, το καθημερινό περπάτημα; (12+13μ)

I. Σε ένα μικρό τραυματισμό το αίμα σύντομα πήζει και η αιμορραγία σταματά. Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, την εισβολή των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον.

II. Με βάση τα παραπάνω η βιταμίνη Κ βοηθά στο σχηματισμό θρομβίνης, που με τη σειρά της βοηθά στο σχηματισμό του ινώδους και κατ'επέκταση στο σχηματισμό θρόμβων. Άρα δεν πρέπει να εμπλουτίσει τη διατροφή του με βιταμίνη Κ.

Το καθημερινό περπάτημα θα βοηθούσε την κυκλοφορία του ατόμου αυτού, αφού η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Έτσι η συστολή των σκελετικών μυών λόγω του περπατήματος θα υποβοηθούσε την κυκλοφορία του αίματος στον οργανισμό.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κυκλοφορικό σύστημα του οργανισμού μας είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στους ιστούς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα 3 τμήματα από τα οποία αποτελείται το κυκλοφορικό σύστημα; (3μ)
- β) Ποιο είναι το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος; Πού βρίσκεται, τι σχήμα έχει; Ποιο είναι το κύριο είδος ιστού από τον οποίο αποτελείται το όργανο αυτό; (4μ)
- γ) Ποια άλλη λειτουργία φέρει σε πέρας το κυκλοφορικό σύστημα πέραν αυτής που αναφέρεται στην εκφόρτιση; Με ποιο σύστημα είναι στενά συνδεδεμένο το κυκλοφορικό σύστημα; Πώς ονομάζεται το υγρό που κυκλοφορεί στο σύστημα αυτό; (3μ)
- δ) Να αναφέρετε το αέριο που το κυκλοφορικό σύστημα μεταφέρει από τους ιστούς στους πνεύμονες. Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που μεταφέρουν το αέριο αυτό; (2μ)

II. Το Στέλεχος του Εγκεφάλου αποτελεί το τμήμα του που συνδέει τα εγκεφαλικά ημισφαίρια με το Νωτιαίο Μυελό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια επί μέρους τμήματα αποτελείται το στέλεχος του εγκεφάλου; (3μ)
- β) Ποιο από τα τμήματα αυτά διοχετεύει τις νευρικές ώσεις από τους αισθητικούς υποδοχείς στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού, προκειμένου να αναλυθούν; (1μ)
- γ) Ποιο από τα τμήματά του συνδέει λειτουργικά το Νευρικό Σύστημα με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων; Για ποιο λόγο μπορεί να παίζει αυτό το ρόλο; (3μ)
- δ) Ποιο από τα τμήματά του έχει παρόμοια δομή με αυτήν του Νωτιαίου Μυελού; Ποιες λειτουργίες ελέγχει το τμήμα αυτό; (6μ)

I. α) Το κυκλοφορικό σύστημα, αποτελείται από την καρδιά, τα αιμοφόρα αγγεία και το αίμα που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά.

β) Το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος είναι η καρδιά. Βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες πίσω από το στήθος. Είναι όργανο κωνικού σχήματος, που αποτελείται από μυϊκό ιστό, το μυοκάρδιο, και έχει μέγεθος μεγάλης γροθιάς.

γ) Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των αχρήστων γίνεται από το κυκλοφορικό σύστημα. Στενά συνδεδεμένο με το κυκλοφορικό σύστημα είναι και το λεμφικό σύστημα, στο οποίο κυκλοφορεί η λέμφος.

δ) Διοξειδίο του άνθρακα που μεταφέρεται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. α) Οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους είναι:

- ο θάλαμος,
- ο υποθάλαμος και
- ο προμήκης.

β) Τη λειτουργία αυτή την κάνει ο θάλαμος.

γ) Τη λειτουργία αυτή κάνει ο υποθάλαμος καθώς ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

δ) Ο προμήκης έχει δομή παρόμοια με αυτήν του νωτιαίου μυελού. Περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της

αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

ΘΕΜΑ Δ:

Ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία αισθητηρίων οργάνων και υποδοχέων που εντοπίζονται σε διαφορετικά σημεία του. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε τα 4 διαφορετικά είδη υποδοχέων που υπάρχουν στα διάφορα είδη αισθητηρίων οργάνων και
- II. Να εξηγήσετε ποιο είναι το όφελος που έχει ο οργανισμός μας, από το γεγονός ότι διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία αισθητηρίων οργάνων και υποδοχέων; (12+13μ)

I. Τέσσερα διαφορετικά είδη υποδοχέων είναι τα εξής:

χημειοϋποδοχείς, θερμοϋποδοχείς, φωτοϋποδοχείς, μηχανοϋποδοχείς.

II. Η αίσθηση είναι το αποτέλεσμα ερμηνείας των ερεθισμάτων που φτάνουν στον εγκέφαλο. Η ερμηνεία τα καθιστά συνειδητά. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις. Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

Εδώ φαίνεται και η χρησιμότητα των αισθητηρίων οργάνων και των υποδοχέων που διαθέτουν. Χάρη στη μεγάλη ποικιλία υποδοχέων μπορούμε αντίστοιχα να «συλλάβουμε» διάφορα είδη περιβαλλοντικών ερεθισμάτων (ουσίες, θερμοκρασία, φως, μηχανικά ερεθίσματα). Τέλος, η ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας αισθητηρίων οργάνων βοηθά το ερέθισμα να φτάσει στην κατάλληλη περιοχή του εγκεφάλου.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Οι μύες μπορούν να διακριθούν με βάση δύο κριτήρια: Το αν οι μυϊκές ίνες τους φέρουν γραμμώσεις και το αν η σύσπασή τους ελέγχεται από τη θέλησή μας ή όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη μυών έχουν μυϊκές ίνες που φέρουν γραμμώσεις; (4μ)

β) Ποια είδη μυών συσπώνται ανεξάρτητα από τη θέλησή μας; (4μ)

γ) Ποια είδη μυών έχουν μυϊκές ίνες με κυλινδρικό σχήμα; Ποιο είδος μυών έχει μυϊκές ίνες με ατρακτοειδές σχήμα; Να αναφέρετε ένα μέρος του σώματός μας στο οποίο συναντώνται μύες με ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες; (4μ)

ΙΙ. Ο αρσενικός αναπαραγωγικός γαμέτης είναι το σπερματοζωάριο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα του άνδρα; Πόσα χρωμοσώματα περιέχουν; (2μ)

β) Από ποια κύτταρα και με ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης προέρχονται οι σπερματίδες; Πόσα χρωμοσώματα έχουν; (3μ)

γ) Ποιες μεταβολές γίνονται στις σπερματίδες ώστε να προκύψουν τα σπερματοζωάρια; (2μ)

δ) Από ποια τμήματα αποτελείται το σπερματοζωάριο; Πώς καθένα από αυτά συμβάλει στη διαδικασία της γονιμοποίησης και της δημιουργίας του ζυγωτού; (6μ)

Ι. α) Οι σκελετικοί μύες αποτελούνται από μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις. Ο καρδιακός μυς αποτελείται από μυϊκές ίνες που έχουν επίσης γραμμώσεις.

β) Ο καρδιακός μυς και οι λείοι μύες δεν ελέγχονται από τη θέλησή μας.

γ) Οι σκελετικοί μύες αποτελούνται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες. Επίσης, ο καρδιακός μυς αποτελείται από μυϊκές ίνες που είναι κυλινδρικές. Οι λείοι μύες αποτελούνται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες. Μύες με ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες υπάρχουν για παράδειγμα στα τοιχώματα των αγγείων.

ΙΙ. α) Ονομάζονται σπερματογόνια. Τα σπερματογόνια, που όπως και όλα τα κύτταρα του ανθρώπου έχουν 46 χρωμοσώματα.

β) Προέρχονται από τα σπερματοκύτταρα. Αυτά με μειωτική διαίρεση θα δώσουν τις σπερματίδες με 23 χρωμοσώματα η καθεμία.

γ) Οι σπερματίδες στη συνέχεια υφίστανται διαδοχικές μεταβολές, που περιλαμβάνουν απώλεια μέρους του κυτταροπλάσματος τους και δημιουργία της μαστιγιοουράς. Τελικά, μετατρέπονται σε σπερματοζωάρια.

δ) Φυσιολογικά κάθε σπερματοζωάριο αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά. Η κεφαλή περιέχει τον απλοειδή πυρήνα του και τα ένζυμα, που θα το βοηθήσουν να διεισδύσει στο ωάριο. Το ενδιάμεσο σώμα περιέχει πολλά μιτοχόνδρια, τα οποία δίνουν ενέργεια για τη μετακίνησή του, που πραγματοποιείται με τη μαστιγιοουρά του.

ΘΕΜΑ Δ:

Η μηνιγγίτιδα αποτελεί σοβαρό νόσημα που μπορεί να προκληθεί από ένα βακτήριο (μηνιγγιτιδόκοκκος) και το οποίο πλήττει το Κεντρικό Νευρικό Σύστημά του ανθρώπου. Οι γιατροί προκειμένου να διαπιστώσουν την ύπαρξη του βακτηρίου κάνουν καλλιέργεια δείγματος εγκεφαλονωτιαίου υγρού που λαμβάνουν με παρακέντηση από την σπονδυλική στήλη του ασθενούς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζεται ο χώρος στον οποίο κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, από τον οποίο αντλήθηκε το δείγμα; Πού αλλού κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό στο νωτιαίο μυελό, εκτός από τον χώρο αυτόν;
- II. Για ποιο λόγο το δείγμα εγκεφαλονωτιαίου υγρού από τον χώρο αυτό, είναι ικανό να αποκαλύψει, (μετά από καλλιέργεια), αν ο εγκέφαλος, που βρίσκεται ψηλότερα, έχει μολυνθεί από μηνιγγιτιδόκοκκο; (12+13μ)

I. Τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από τρεις προστατευτικές μεμβράνες, τις μήνιγγες. Στην παραπάνω περίπτωση το εγκεφαλονωτιαίο υγρό αντλήθηκε από τον υπαραχνοειδή χώρο που βρίσκεται ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες. Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, στο νωτιαίο μυελό, κυκλοφορεί επίσης και στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.

II. Όπως ειπώθηκε και στο παραπάνω ερώτημα τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από τρεις προστατευτικές μεμβράνες, τις μήνιγγες. Συνεπώς το εγκεφαλονωτιαίο υγρό που κυκλοφορεί στον υπαραχνοειδή χώρο στο ύψος του εγκεφάλου είναι το ίδιο με αυτό που κυκλοφορεί στον υπαραχνοειδή χώρο του νωτιαίου μυελού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στο συνδυασμό της μείωσης και της γονιμοποίησης το ζυγωτό, από το οποίο προκύπτει ο νέος άνθρωπος έχει τον σωστό, για το είδος μας, αριθμό των 46 χρωμοσωμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο όργανο του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας γίνεται η μείωση; Σε ποιο τμήμα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος συμβαίνει η γονιμοποίηση; (3μ)
- β) Τι ακριβώς κάνει η μείωση ώστε να διατηρείται, κατά την αναπαραγωγή του ανθρώπου, σωστός ο αριθμός χρωμοσωμάτων; (3μ)
- γ) Τι ακριβώς κάνει η γονιμοποίηση ώστε να διατηρείται, κατά την αναπαραγωγή του ανθρώπου, ο σωστός αριθμός χρωμοσωμάτων; (3μ)
- δ) Σε ποια παθολογική κατάσταση μπορεί να οδηγήσει η ανεπάρκεια παραγωγής ωαρίων; Πώς μπορεί γενικά να αντιμετωπιστεί η κατάσταση αυτή; (3μ)

II. Το ερειστικό σύστημα, εκτός από τα οστά, αποτελείται και από τις αρθρώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι είναι οι αρθρώσεις; Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη στα οποία διακρίνονται. (5μ)
- β) Ποιο από τα είδη αρθρώσεων που αναφέρατε στο α. ερώτημα δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα; Τι παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών που συνδέονται με αυτό το είδος άρθρωσης; (3μ)
- γ) Ένα είδος από τις αρθρώσεις που αναφέρατε στο α. ερώτημα επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Ποια είδη κινήσεων επιτρέπουν οι αρθρώσεις αυτές; (5μ)

I. α) Στον άνδρα στους όρχεις, ενώ στη γυναίκα στις ωοθήκες. Η γονιμοποίηση συμβαίνει συνήθως στους ωαγωγούς (σάλπιγγες) του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος.

β) Η μείωση είναι ο μηχανισμός που μειώνει κατά το ήμισυ τον αρχικό αριθμό χρωμοσωμάτων, και από ένα διπλοειδές κύτταρο προκύπτουν απλοειδή κύτταρα (γαμέτες).

γ) Με τη γονιμοποίηση δύο απλοειδείς γαμέτες συντήκονται και δίνουν ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός.

δ) Οδηγεί στη στειρότητα. Σήμερα υπάρχει η δυνατότητα χορήγησης ορμονών με σκοπό την πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορρηξίας, με πιθανή συνέπεια την πολλαπλή κύηση. Τα ζευγάρια έχουν επίσης τη δυνατότητα να επιλέξουν κάποιο είδος τεχνητής γονιμοποίησης. Στην εξωσωματική γονιμοποίηση διεγείρονται ορμονικά οι ωοθήκες για να παραγάγουν πολλά ωάρια. Τα ωάρια αυτά αφαιρούνται και στη συνέχεια γονιμοποιούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Το γονιμοποιημένο ωάριο τοποθετείται τελικά στη μήτρα, όπου η κύηση θα συνεχιστεί φυσιολογικά (παιδιά του σωλήνα).

II. α) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού. Ανάλογα με το είδος αυτού του ιστού και τον τρόπο συμμετοχής

του, καθορίζεται η κινητικότητα των οστών που συνδέονται. Έχουμε δύο διαφορετικά είδη αρθρώσεων τη συνάρθρωση και τη διάρθρωση.

β) Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα

γ) Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απαγωγή και στροφή.

ΘΕΜΑ Δ:

Η μηνιγγίτιδα αποτελεί σοβαρό νόσημα που μπορεί να προκληθεί από ένα βακτήριο (μηνιγγιτιδόκοκκος) και το οποίο πλήττει το Κεντρικό Νευρικό Σύστημά του ανθρώπου. Οι γιατροί προκειμένου να διαπιστώσουν την ύπαρξη του βακτηρίου κάνουν καλλιέργεια δείγματος εγκεφαλονωτιαίου υγρού που λαμβάνουν με παρακέντηση από την σπονδυλική στήλη του ασθενούς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I.** Πώς ονομάζεται ο χώρος στον οποίο κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, από τον οποίο αντλήθηκε το δείγμα; Πού αλλού κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό στο νωτιαίο μυελό, εκτός από τον χώρο αυτόν;
- II.** Για ποιο λόγο το δείγμα εγκεφαλονωτιαίου υγρού από τον χώρο αυτό, είναι ικανό να αποκαλύψει, (μετά από καλλιέργεια), αν ο εγκέφαλος, που βρίσκεται ψηλότερα, έχει μολυνθεί από μηνιγγιτιδόκοκκο; (12+13μ)

I. Τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από τρεις προστατευτικές μεμβράνες, τις μήνιγγες. Στην παραπάνω περίπτωση το εγκεφαλονωτιαίο υγρό αντλήθηκε από τον υπαραχνοειδή χώρο που βρίσκεται ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες. Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, στο νωτιαίο μυελό, κυκλοφορεί επίσης και στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.

II. Όπως ειπώθηκε και στο παραπάνω ερώτημα τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από τρεις προστατευτικές μεμβράνες, τις μήνιγγες. Συνεπώς το εγκεφαλονωτιαίο υγρό που κυκλοφορεί στον υπαραχνοειδή χώρο στο ύψος του εγκεφάλου είναι το ίδιο με αυτό που κυκλοφορεί στον υπαραχνοειδή χώρο του νωτιαίου μυελού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η πίεση του αίματος αποτελεί έναν από τους δείκτες υγείας ενός ατόμου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι εκφράζει ο όρος «πίεση του αίματος»; (2μ)
- β) Ποιο είδος πίεσης χαρακτηρίζεται συστολική, ποιο διαστολική, ποιες είναι οι φυσιολογικές τιμές κάθε μίας; (4μ)
- γ) Ποια παθολογική κατάσταση χαρακτηρίζουμε ως αρτηριακή υπέρταση; Ποιες μπορεί να είναι οι συνέπειές της; (4μ)
- δ) Στην περιοχή των φλεβών αλλά και στα τριχοειδή η πίεση ελαχιστοποιείται. Πού οφείλεται η πτώση της τιμής της πίεσης του αίματος; (2μ)

II. Με τον όρο ωογένεση αναφερόμαστε στη διαδικασία με την οποία παράγονται τα ωάρια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας; Ποιες αλλαγές υφίστανται προκειμένου να γίνουν ωοκύτταρα; (3μ)
- β) Ποιο είδος αναπαραγωγικού κυττάρου βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο; Τι ισχύει για τη συχνότητα με την οποία αναπτύσσονται τα ωοθυλάκια στις ωοθήκες, καθώς και για τον αριθμό τους; (5μ)
- γ) Το ωάριο έχει τον μισό αριθμό χρωμοσωμάτων (23 χρωμοσώματα) από τον αριθμό χρωμοσωμάτων που έχουν τα σωματικά μας κύτταρα. Ποια είναι η σημασία αυτού του γεγονότος για τη δημιουργία ενός ζυγωτού με τον φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων; (5μ)

I. α) Ο όρος «πίεση του αίματος» εκφράζει την πίεση που ασκείται από το αίμα στο τοίχωμα ενός αιμοφόρου αγγείου. Συνήθως αναφερόμαστε στην πίεση των τοιχωμάτων των αρτηριών.

β) Σε κάθε συστολή της καρδιάς η πίεση του αίματος στις αρτηρίες κυμαίνεται από 110 έως 150 mmHg και ονομάζεται συστολική ή μέγιστη αρτηριακή πίεση. Όταν η καρδιά χαλαρώνει, η πίεση αυτή γίνεται 80 mmHg και τότε ονομάζεται διαστολική ή ελάχιστη αρτηριακή πίεση

γ) Η πίεση του αίματος είναι ένας δείκτης της υγείας ενός ατόμου και συνήθως αυξάνεται με την πάροδο της ηλικίας. Η παθολογική αύξηση της αρτηριακής πίεσης ονομάζεται αρτηριακή υπέρταση. Η υπέρταση θεωρείται ένας ύπουλος εχθρός για την υγεία, διότι τις περισσότερες φορές την αγνοούμε, μέχρι τη στιγμή που θα συμβεί κάποιο καρδιακό επεισόδιο. Οι κίνδυνοι από την υπέρταση

δ) Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων.

II. α) Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας είναι τα ωογόνια, τα οποία πολλαπλασιάζονται μιτωτικά κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τα ωογόνια αυξάνονται σε μέγεθος με τη συσσώρευση θρεπτικών ουσιών (λέκιθος) και μεταμορφώνονται σε ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα).

β) Στο εσωτερικό κάθε ωοθήκης υπάρχουν αρκετές χιλιάδες ωοθυλάκια, που το καθένα περιέχει ένα άωρο ωάριο.

Μέσα σε ένα ωοθυλάκιο βρίσκουμε το ωοκύτταρο που παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια. Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη.

γ) Η μείωση είναι ο μηχανισμός που μειώνει κατά το ήμισυ τον αρχικό αριθμό χρωμοσωμάτων, και από ένα διπλοειδές κύτταρο προκύπτουν απλοειδή κύτταρα (γαμέτες). Γονιμοποίηση είναι ο μηχανισμός κατά τον οποίο δύο απλοειδείς γαμέτες συντήκονται και δίνουν ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός. Έτσι για παράδειγμα στον άνθρωπο από την ένωση δύο φυσιολογικών γαμετών που έχουν 23 χρωμοσώματα ο καθένας προκύπτει το ζυγωτό με 46 χρωμοσώματα. Αν δεν είχαμε το φαινόμενο της μείωσης τότε σε κάθε ζυγωτό που θα προέκυπτε ο αριθμός χρωμοσωμάτων θα ήταν κάθε φορά διαφορετικός.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας μαθητής ακούει το κουδούνι του σχολείου να χτυπά στο τέλος της 7ης ώρας και χαρούμενος συγκεντρώνει τα βιβλία του, προκειμένου να επιστρέψει σπίτι. Το ερέθισμα που προκάλεσε την αντίδραση του μαθητή μεταβιβάστηκε στο υποδεκτικό όργανο της ακοής, με τη βοήθεια τριών διαφορετικών μέσων.

- Το πρώτο από αυτά είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας,
- το επόμενο μια σειρά στερεών σωμάτων στα οποία συμπεριλαμβάνονται δύο μεμβράνες και 3 οστά και το τελευταίο είναι
- ένα υγρό.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια είναι τα στερεά σώματα που αναμίχθηκαν στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο εσωτερικό των αυτιών του μαθητή και με ποια σειρά;
- II. Πώς ονομάζεται το υγρό που συνέβαλε στη μεταβίβαση του ερεθίσματος στο υποδεκτικό όργανο της ακοής; Σε ποια κατά σειρά τμήματα του εσωτερικού αυτιού διαδόθηκαν οι παλμικές κινήσεις του συγκεκριμένου υγρού; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που αποτελούν το υποδεκτικό όργανο της ακοής; Πού αλλού στο αυτί υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα εξής: τυμπανικός υμένας, σφύρα, άκμονας, αναβολέας, ωοειδής μεμβράνη.

II. - Πρόκειται για τη λέμφο.

- Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti. Από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος. Οι κινήσεις της λέμφου τελικά εξαλείφονται με κατάλληλες κινήσεις της μεμβράνης της στρογγυλής θυρίδας.

- Πρόκειται για τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα που βρίσκονται στο όργανο του Corti. Τριχοφόρα κύτταρα μέσα στο αυτί υπάρχουν στις ακουστικές κηλίδες και στις ακουστικές ακρολοφίες.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το κυκλοφορικό μας σύστημα περιλαμβάνει 3 κύρια είδη αγγείων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είδος αγγείων μεταφέρει αίμα στην καρδιά, ποιο απομακρύνει το αίμα από την καρδιά; (2μ)

β) Να συγκρίνετε τα δύο είδη αγγείων του προηγούμενου ερωτήματος ως προς: τον αριθμό τους, το αν εμφανίζουν ή όχι σφυγμό, το αν διαθέτουν ή όχι βαλβίδες, το πάχος του τοιχώματός τους, το μέγεθος της εσωτερικής διαμέτρου τους, την τιμή της πίεσης του αίματος στο εσωτερικό τους. (6μ)

γ) Ένα από τα διαφορετικά είδη αγγείων παρεμβάλλεται μεταξύ των άλλων δύο. Τι ισχύει με την ταχύτητα του αίματος στα αγγεία αυτά; Ποια λειτουργία των αγγείων αυτών διευκολύνεται από την ταχύτητα του αίματος στο εσωτερικό τους; (4μ)

II. Ο μυελός περιλαμβάνεται μεταξύ των ιστών που συμμετέχουν στην κατασκευή των οστών μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποια κατηγορία ιστών ανήκει ο μυελός; (2μ)

β) Ποιες είναι οι δύο διαφορετικές μορφές με τις οποίες συναντάται στα οστά; Ποια από αυτές είναι υπεύθυνη για την αιμοποίηση; (3μ)

γ) Πώς κατανέμεται η μορφή του μυελού, η οποία είναι υπεύθυνη για την αιμοποίηση στον σκελετό του νεογνού; (2μ)

δ) Ποια μεταβολή συμβαίνει στο μυελό από την παιδική ηλικία και ύστερα, ώστε σε μερικά τμήματα του σκελετού μας να σταματά η αιμοποίηση; Να αναφέρετε 3 οστά στα οποία η αιμοποίηση συνεχίζεται και μετά το 20^ο έτος της ηλικίας μας. (6μ)

I. α) Οι φλέβες μεταφέρουν το αίμα στην καρδιά, ενώ οι αρτηρίες το απομακρύνουν από την καρδιά.

β)

	φλέβες	αρτηρίες
αριθμός	περισσότερες	λιγότερες
ύπαρξη σφυγμού	όχι	ναι
ύπαρξη βαλβίδων	ναι	όχι
πάχος τοιχώματος	λεπτότερα	παχύτερα
μέγεθος εσωτερικής διαμέτρου	μεγαλύτερη	μικρότερη
πίεση αίματος στο εσωτερικό τους	μικρότερη	μεγαλύτερη

γ) Πρόκειται για τα τριχοειδή αγγεία. Η ταχύτητα του αίματος ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών (ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα).

- II. α) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού.
β) Συναντάται είτε ως ερυθρός μυελός των οστών είτε ως ωχρός μυελός των οστών. Υπεύθυνος για την αιμοποίηση είναι ο ερυθρός μυελός των οστών.
γ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού. Ο μυελός των οστών βρίσκεται:
- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
 - στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.
- δ) Από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό. Αντίθετα, στις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στέρνου, των πλευρών, των οστών της λεκάνης, του κρανίου, κτλ. ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι πάσχοντες από σοβαρές μορφές αλλεργίας ή από άσθμα χρειάζεται να λαμβάνουν αδρεναλίνη ή κορτιζόνη. Δεδομένου ότι η αδρεναλίνη ανήκει στις αμίνες, ενώ η κορτιζόνη ανήκει στις στεροειδείς ορμόνες να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγήσετε συνοπτικά:

- I. Πού βρίσκονται οι υποδοχείς με τους οποίους συνδέεται κάθε μια από τις ορμόνες αυτές, ώστε οι ορμόνες να δρουν στα κύτταρα στόχους τους και
- II. Για ποιο λόγο στα σοβαρά περιστατικά αλλεργίας που απαιτούν άμεση αντιμετώπιση, οι γιατροί χορηγούν στον ασθενή αδρεναλίνη και όχι κορτιζόνη. (12+13μ)

I. Αφού η αδρεναλίνη ανήκει στις αμίνες, πρόκειται για πεπτιδική ορμόνη. Γνωρίζουμε όμως ότι οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης.

Αντίθετα, η κορτιζόνη ανήκει στις στεροειδείς ορμόνες. Γνωρίζουμε όμως ότι οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς.

II. Προφανώς σε σοβαρές περιπτώσεις αλλεργίας χρειάζεται άμεση δράση της ουσίας που θα χρησιμοποιηθεί. Γνωρίζουμε όμως ότι στην περίπτωση των πεπτιδικών ορμονών το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί κατευθείαν τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Αντίθετα, στην περίπτωση των στεροειδών ορμονών, το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο. Με βάση τα παραπάνω γίνεται φανερό γιατί γίνεται χρήση αδρεναλίνης και όχι κορτιζόνης.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν την υγεία του παιδιού που πρόκειται να γεννηθεί περιλαμβάνονται κληρονομικοί παράγοντες, καθώς και ο τρόπος ζωής της μητέρας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα δύο παραδείγματα κληρονομικών νοσημάτων που αφορούν στο αίμα; Ποιο είδος συνδρόμου σχετίζεται με την ηλικία της μητέρας; (3μ)

β) Γιατί το κάπνισμα της εγκύου μπορεί να είναι επιβλαβές για την υγεία του εμβρύου αλλά και του νεογνού που θα γεννηθεί; (4μ)

γ) Γιατί η διατροφή επηρεάζει την υγεία της εγκύου και του παιδιού; Ποια προβλήματα μπορεί να προκαλέσει στην έγκυο μια μη ισορροπημένη διατροφή; (5μ)

II. Ο Νωτιαίος Μυελός είναι μια λεπτή νευρική στήλη από νευρικό ιστό που αποτελεί τμήμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από που αρχίζει και που καταλήγει η στήλη αυτή; (4μ)

β) Ποιες περιοχές του είναι διογκωμένες; (2μ)

γ) Πώς ονομάζεται το είδος της «ουσίας» που υπάρχει στην κεντρική περιοχή του; Από τι αποτελείται; (3μ)

δ) Τι είδους κέντρα περιέχει ο Νωτιαίος Μυελός; Πώς ονομάζονται τα νεύρα που εκφύονται από αυτόν, ποιος είναι ο αριθμός των ζευγών τους; (4μ)

I. α) Δύο πιθανά κληρονομικά νοσήματα που σχετίζονται με το αίμα είναι η μεσογειακή αναιμία και η δρεπανοκυτταρική αναιμία. Το σύνδρομο που σχετίζεται με την ηλικία της μητέρας είναι το σύνδρομο Down.

β) Η έγκυος πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα, γιατί ο καπνός που εισπνέει περιέχει CO και άλλες ουσίες επιβλαβείς για το έμβρυο. Νεογνά που γεννιούνται από γονείς καπνιστές έχουν συνήθως μειωμένο βάρος και συχνά παρουσιάζουν σπασμούς.

γ) Η ισορροπημένη διατροφή είναι πολύ σημαντική για την έγκυο και το έμβρυο. Οι θρεπτικές ουσίες της τροφής συμβάλλουν αφενός στην ανάπτυξη του εμβρύου και αφετέρου βοηθούν τη μητέρα να παραμείνει υγιής.

II. α) Ο νωτιαίος μυελός αρχίζει από το ύψος του ινιακού τρήματος και καταλήγει στο ύψος του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου περίπου.

β) Στην περιοχή του αυχένα και στην οσφυϊκή περιοχή ο νωτιαίος μυελός διογκώνεται.

γ) Η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, η οποία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, και σε διατομή έχει σχήμα πεταλούδας με ανοικτά φτερά.

δ) Ο νωτιαίος μυελός περιέχει κέντρα αντανakλαστικών λειτουργιών. Τα νεύρα που εκφύονται από αυτόν ονομάζονται νωτιαία νεύρα και πρόκειται για 31 ζεύγη.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος δίνει στους μαθητές του 4 παρασκευάσματα κυττάρων του ανθρώπου, προκειμένου να τα παρατηρήσουν μικροσκοπικά.

- Το παρασκεύασμα Α περιέχει τριχοφόρα κύτταρα που έχουν ληφθεί από ένα αισθητήριο όργανο.
 - Το παρασκεύασμα Β έχει κύτταρα που δεν έχουν πυρήνα και έχουν αμφίκυκλο σχήμα.
 - Το παρασκεύασμα Γ έχει κύτταρα που φέρουν πολυάριθμες λάχνες και έχουν ληφθεί από το έντερο.
 - Το παρασκεύασμα Δ περιέχει σπερματογόνια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:
- I. Από ποιο/α είδη αισθητηρίων οργάνων μπορούν να έχουν προέλθει τα κύτταρα του παρασκευάσματος Α; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του παρασκευάσματος Β;
- II. Σε ποιο είδος ιστού ανήκουν τα κύτταρα του παρασκευάσματος Γ; Από ποιο μέρος του ανθρώπου έχουν ληφθεί τα κύτταρα του παρασκευάσματος Δ; Πόσα χρωμοσώματα έχουν τα κύτταρα από όλα τα παρασκευάσματα; (12+13μ)

I. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Α μπορεί να έχουν προέλθει είτε από το όργανο Corti που είναι υπεύθυνο για την ακοή και βρίσκεται στο αυτί, είτε από τις ακουστικές κηλίδες ή τις ακουστικές ακρολοφίες που είναι υπεύθυνες για την ισορροπία και βρίσκονται επίσης στο αυτί είτε από τους γευστικούς κάλυκες που είναι υπεύθυνοι για τη γεύση και βρίσκονται στη γλώσσα. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Β ονομάζονται ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Γ ανήκουν στον επιθηλιακό ιστό. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Δ έχουν ληφθεί από την περιφέρεια των σπερματικών σωληναρίων των όρχεων. Τα κύτταρα από όλα τα παρασκευάσματα έχουν 46 χρωμοσώματα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η αιμοσφαιρίνη Α είναι η κύρια πρωτεΐνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια ακριβώς λειτουργία φέρει σε πέρας η πρωτεΐνη αυτή; (3μ)
- β) Ποια παθολογική κατάσταση στον οργανισμό μας, χαρακτηρίζεται ως αναιμία. Ποια είναι τα συμπτώματά της; (3μ)
- γ) Ποιο από τα είδη αναιμίας σχετίζεται με ανεπάρκεια σιδήρου; Πώς μπορεί να αποφευχθεί; (3μ)
- δ) Ένα άλλο είδος αναιμίας σχετίζεται με τη λειτουργία του εντέρου μας. Ποια αδυναμία του οργανισμού είναι υπεύθυνη για την αναιμία αυτή; Πώς μπορεί να αποφευχθεί; (3μ)

II. Οι αρθρώσεις μαζί με τα οστά αποτελούν τον σκελετό μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι είναι άρθρωση; (3 μόρια)
- β) Πού διαφέρουν οι διαρθρώσεις από τις συναρθρώσεις, ως προς τη θέση του μαλακότερου ιστού που παίρνει μέρος στην κατασκευή τους και ως προς την κινητικότητά τους; Να ονομάσετε δύο είδη κινήσεων που γίνονται στις αρθρώσεις μας. (6 μ)
- γ) Να αναφέρετε ένα αίτιο αρθροπαθειών σε μεγάλες ηλικίες και τις συνέπειες τους για τον άνθρωπο. (4 μ)

I. α) Η αιμοσφαιρίνη είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου προς τους ιστούς και την απομάκρυνση από αυτούς μέρους του διοξειδίου του άνθρακα που έχει παραχθεί με το μεταβολισμό των κυττάρων.

β) Όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας.

γ) Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου. Εάν συμπεριληφθούν στο διαιτολόγιο του ορισμένες τροφές πλούσιες σε σίδηρο όπως συκώτι, σταφίδες, δημητριακά, μπορούν να θεραπεύσουν το είδος αυτό της αναιμίας.

δ) Ένα άλλο είδος αναιμίας οφείλεται στην αδυναμία του οργανισμού να απορροφήσει τη βιταμίνη B₁₂ από το έντερο. Η βιταμίνη αυτή είναι απαραίτητη για την ωρίμανση των ερυθροκυττάρων και σε περίπτωση έλλειψης της έχουμε συσσώρευση ανώριμων ερυθροκυττάρων στο μυελό των οστών. Μία δίαιτα πλούσια σε ψάρια, αβγά, γαλακτοκομικά και πουλερικά, καθώς και χορήγηση βιταμίνης B₁₂ συμβάλλει στην αντιμετώπιση της αναιμίας αυτής.

II. α) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού

β) Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα. Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι π.χ. η κάμψη και η έκταση.

γ) Οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο. Σε μεγάλες κυρίως ηλικίες εμφανίζονται διαταραχές του αρθρικού χόνδρου, που προκαλούν πόνους και δυσκολία κινήσεων στις αρθρώσεις. Αυτές χαρακτηρίζονται ως αρθροπάθειες.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος δίνει στους μαθητές του 4 παρασκευάσματα κυττάρων του ανθρώπου, προκειμένου να τα παρατηρήσουν μικροσκοπικά.

- Το παρασκεύασμα Α περιέχει τριχοφόρα κύτταρα που έχουν ληφθεί από ένα αισθητήριο όργανο.
 - Το παρασκεύασμα Β έχει κύτταρα που δεν έχουν πυρήνα και έχουν αμφίκυκλο σχήμα.
 - Το παρασκεύασμα Γ έχει κύτταρα που φέρουν πολυάριθμες λάχνες και έχουν ληφθεί από το έντερο.
 - Το παρασκεύασμα Δ περιέχει σπερματογόνια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:
- I. Από ποιο/α είδη αισθητηρίων οργάνων μπορούν να έχουν προέλθει τα κύτταρα του παρασκευάσματος Α; Πώς ονομάζονται τα κύτταρα του παρασκευάσματος Β;
- II. Σε ποιο είδος ιστού ανήκουν τα κύτταρα του παρασκευάσματος Γ; Από ποιο μέρος του ανθρώπου έχουν ληφθεί τα κύτταρα του παρασκευάσματος Δ; Πόσα χρωμοσώματα έχουν τα κύτταρα από όλα τα παρασκευάσματα; (12+13μ)

I. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Α μπορεί να έχουν προέλθει είτε από το όργανο Corti που είναι υπεύθυνο για την ακοή και βρίσκεται στο αυτί, είτε από τις ακουστικές κηλίδες ή τις ακουστικές ακρολοφίες που είναι υπεύθυνες για την ισορροπία και βρίσκονται επίσης στο αυτί είτε από τους γευστικούς κάλυκες που είναι υπεύθυνοι για τη γεύση και βρίσκονται στη γλώσσα. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Β ονομάζονται ερυθρά αιμοσφαίρια.

II. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Γ ανήκουν στον επιθηλιακό ιστό. Τα κύτταρα στο παρασκεύασμα Δ έχουν ληφθεί από την περιφέρεια των σπερματικών σωληναρίων των όρχεων. Τα κύτταρα από όλα τα παρασκευάσματα έχουν 46 χρωμοσώματα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Κάθε φορά που η καρδιά μας «χτυπάει» πραγματοποιείται ένας κύκλος από γεγονότα χάρη στα οποία το αίμα που αναρροφάται από τις φλέβες, προωθείται στο σώμα μέσω των αρτηριών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από πού δέχεται αίμα ο δεξιός κόλπος και από πού ο αριστερός κόλπος της καρδιάς; Τι συμβαίνει στους κόλπους για να προωθηθεί το αίμα προς τις κοιλίες; (3μ)

β) Τι συμβαίνει στις κοιλίες για να προωθηθεί το αίμα προς τις αρτηρίες; Για ποιο λόγο το αίμα δεν επιστρέφει στους κόλπους; (4μ)

γ) Είναι δυνατόν το αίμα να προωθηθεί από το δεξιό κόλπο στον αριστερό κόλπο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (3μ)

δ) Με ποια αρτηρία συνδέεται η αριστερή κοιλία και με ποια η δεξιά; (2μ)

II. Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται από τρισεκατομμύρια κύτταρα, τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία όσον αφορά το μέγεθος, το σχήμα, τη λειτουργία που επιτελούν κ.ά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς εξηγείται η ποικιλομορφία αυτή, όταν όλα μας τα κύτταρα προέρχονται από το ζυγωτό, το αρχικό δηλαδή κύτταρο, με το οποίο ξεκινά η ζωή μας; (4μ)

β) Τα λιποκύτταρα, τα οστεοκύτταρα, οι χονδροβλάστες, τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λεμφοκύτταρα ανήκουν στην ίδια κύρια κατηγορία ιστού, αλλά καθένα σε κάποιο ιδιαίτερο είδος του. Ποια είναι η κύρια κατηγορία ιστού στην οποία ανήκουν και τα 5 είδη κυττάρων και ποιο το ιδιαίτερο είδος του, στο οποίο ανήκει καθένα από αυτά; (6μ)

γ) Ποιο είδος μυϊκών κυττάρων συναντάται: Στο τοίχωμα της καρδιάς; Στο τοίχωμα ενός αγγείου; Στη γαστέρα ενός σκελετικού μυός;

I. α) Στο δεξιό κόλπο φτάνει το αίμα από την περιφέρεια του σώματος, πλούσιο σε διοξειδίο του άνθρακα. Στον αριστερό κόλπο φτάνει το αίμα, που έχει ήδη περάσει από τους πνεύμονες και είναι πλούσιο σε οξυγόνο. Με τη συστολή των κόλπων το αίμα κινείται προς τις κοιλίες.

β) Στη συνέχεια, με τη συστολή των κοιλιών, και ενώ οι βαλβίδες κλείνουν εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τους κόλπους, το αίμα διοχετεύεται στις αρτηρίες.

γ) Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη και αποτελείται από δύο κόλπους με λεπτά τοιχώματα, που βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα της, και από δύο κοιλίες με παχύτερα τοιχώματα, που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της. Οι δύο κοιλίες χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και οι κόλποι με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Δεν υπάρχει, επομένως, επικοινωνία ανάμεσα στους δύο κόλπους ή στις δύο κοιλίες. Άρα το αίμα δεν μπορεί να πάει από τον ένα κόλπο στον άλλο.

δ) Από την αριστερή κοιλία εισέρχεται στην αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος, ενώ από τη δεξιά κοιλία εισέρχεται στην πνευμονική αρτηρία και κινείται προς τους πνεύμονες.

Π. α) Ο ανθρώπινος οργανισμός συνίσταται από τρισεκατομμύρια κύτταρα. Το κύτταρο αυτά εμφανίζουν σημαντική ποικιλομορφία, που αφορά το μέγεθος, το σχήμα το χρώμα κ.ά. Παρ' όλο που προέρχονται από ένα αρχικό κύτταρο, το ζυγωτό, με αλληπάλληλες μιτωτικές διαιρέσεις, αποκτούν τελικά διαφορετικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά με τη διαδικασία της διαφοροποίησης. Τα χαρακτηριστικά αυτά τους επιτρέπουν να επιτελούν αποτελεσματικά τις εξειδικευμένες λειτουργίες τους.

β) Και τα 5 είδη κυττάρων ανήκουν στον ερειστικό ιστό.

Λιποκύτταρα: ανήκουν στο λιπώδη ιστό που είναι ένας ειδικός τύπος χαλαρού συνδετικού ιστού.

Οστεοκύτταρα: ανήκουν στον οστίτη ιστό.

Χονδροβλάστες: ανήκουν στον χόνδρινο ιστό.

Ερυθρά αιμοσφαίρια: ανήκουν στο αίμα που είναι ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

Λεμφοκύτταρα: ανήκουν στο αίμα που είναι ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

γ) - Στο τοίχωμα της καρδιάς συναντάμε καρδιακό μυϊκό ιστό με κυλινδρικές μυϊκές ίνες που έχουν γραμμώσεις.

- Στο τοίχωμα ενός αγγείου συναντάμε καρδιακό μυϊκό ιστό με ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες που δεν έχουν γραμμώσεις.

- Στη γαστέρα ενός σκελετικού μυός συναντάμε σκελετικό μυϊκό ιστό με κυλινδρικές μυϊκές ίνες που έχουν γραμμώσεις.

ΘΕΜΑ Δ:

Όταν φοράτε το ρολόι σας ή τα καινούργια σας παπούτσια για να πάτε στο σχολείο, συμβαίνει κάτι παρόμοιο με αυτό που συμβαίνει και στην περίπτωση της όσφρησης: Στην αρχή αισθάνεστε το ρολόι και τα παπούτσια σας να σας πιέζουν, στο δρόμο όμως για το σχολείο οι αισθήσεις αυτές έχουν εξαφανιστεί. Να γράψετε ένα μικρό κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε το είδος υποδοχέων οι οποίοι αναμειγνύονται στην αίσθηση που στην αρχή νιώθετε. Πώς ονομάζεται η νευρική οδός που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις που παράγουν οι υποδοχείς αυτοί; Σε ποιο λοβό των ημισφαιρίων καταλήγει, ώστε να ερμηνευθούν οι νευρικές ώσεις που μεταφέρει;
- II. Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο στο δρόμο για το σχολείο πάψατε να αισθάνεστε το αίσθημα που αρχικά σας προκάλεσε το ρολόι και τα παπούτσια σας. Προσπαθήστε να δώσετε μια εξήγηση για το «κέρδος» που έχει ο οργανισμός μας από την εξαφάνιση του αισθήματος που προκαλούν τέτοιου είδους, ακίνδυνα, ερεθίσματα. (12+13μ)

I. Αρχικά αισθανόμαστε την υφή του ρολογιού ή του παπουτσιού και την πίεση που ασκεί στο χέρι ή στο πόδι μας αντίστοιχα. Συνεπώς οι αισθήσεις που συμμετέχουν είναι η αφή και η πίεση. Οι υποδοχείς για αυτές τις αισθήσεις είναι κατάλληλοι μηχανοϋποδοχείς που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σώματα. Οι υποδοχείς αυτοί είναι κατανεμημένοι τόσο στην επιφάνεια του σώματος (δέρμα) όσο και σε ιστούς των μυών και των συνδέσμων. Μέσω της αισθητικής οδού οι πληροφορίες από αυτούς μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων) όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Γενικά εξοικείωση είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να μαθαίνει να μην αντιδρά σε αυτό. Για παράδειγμα, ένας επαναλαμβανόμενος ήχος παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδραση μας.

Εδώ έχουμε τη λεγόμενη εξοικείωση υποδοχέα κατά την οποία ύστερα από την επίδραση ενός συγκεκριμένου ερεθίσματος, για ορισμένο χρόνο, σε ένα υποδοχέα, η αίσθηση μειώνεται ή χάνεται. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο για τον οργανισμό, αφού

αγνοώντας τέτοιου είδους ακίνδυνα ερεθίσματα μπορεί να επικεντρωθεί σε άλλα σημαντικότερα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Από κάθε τοκετό, συνήθως, προκύπτει ένα βρέφος. Ωστόσο είναι πιθανό να γεννηθούν δύο ή και περισσότερα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος είναι ο λόγος για τον οποίο συνήθως γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό; (2μ)
- β) Σε ορισμένες περιπτώσεις διδύμων, τα δύο παιδιά ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Πώς ονομάζονται τα δίδυμα αυτά; Πώς προκύπτουν; (4μ)
- γ) Σε άλλες περιπτώσεις τα δίδυμα ανήκουν στον ίδιο φύλο και μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους. Ποιος είναι ο πιθανός λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό; Πώς ονομάζονται τα δίδυμα στην περίπτωση αυτή; (4μ)
- δ) Στην περίπτωση της εξωσωματικής γονιμοποίησης αυξάνουν οι πιθανότητες για την ύπαρξη πολλαπλών κυήσεων. Πού οφείλεται αυτό; (2μ)

II. Οι σκελετικοί μύες προκειμένου να εκτελέσουν μια κίνηση συστέλλονται και συνεργάζονται κατά ζεύγη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η σημασία της γαστέρας, ποια η σημασία των προσφύσεων στην εκτέλεση των κινήσεων; (4μ)
- β) Ποιο είναι το είδος του ιστού από τον οποίο συνίστανται οι προσφύσεις; Πώς ονομάζεται η πρόσφυση του μυός στο οστό που είναι ακίνητο, πώς στο οστό που κινείται; (3μ)
- γ) Ποιοι μύς συνεργάζονται κατά την κάμψη του πήχη; Ποιος από τους μύς αυτούς κατά τη συγκεκριμένη κίνηση χαρακτηρίζεται κύριος, ποιος ανταγωνιστής; (6μ)

I. α) Στον άνθρωπο ωριμάζει συνήθως 1 ωάριο κάθε μήνα, εναλλάξ από κάθε ωοθήκη, και γι' αυτό γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό.

β) Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζυγωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέλφια και συνεπώς μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικό φύλο. Αυτά είναι τα διζυγωτικά ή διωικά δίδυμα.

γ) Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες προκύπτουν δίδυμα από ένα και μόνο γονιμοποιημένο ωάριο. Αυτά είναι τα μονοζυγωτικά ή μονοωικά δίδυμα, τα οποία μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους και ανήκουν υποχρεωτικά στο ίδιο φύλο.

δ) Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

II. α) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μύς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνδέει το μυ με τα οστά. Με τη συστολή της γαστέρας ο μύς βραχύνεται και τραβά το ένα οστό (κινητό), ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο.

β) Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μύς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Το νευρικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού αποτελείται από δύο κύρια τμήματα. Παρά το ότι καθένα από αυτά εκτελεί την δική του λειτουργία, και τα δύο συνεργάζονται προκειμένου το νευρικό σύστημα στο σύνολό του να φέρει σε πέρας το βιολογικό ρόλο του.

- I. Ποια είναι τα τμήματα αυτά και από ποια όργανα αποτελείται το καθένα;
- II. Συντάξτε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγήτε πώς τα δύο κύρια τμήματα του Νευρικού Συστήματος συνεργάζονται, ώστε το σύστημα αυτό να λειτουργεί ενιαία.
(12+13μ)

I. Το νευρικό σύστημα αποτελείται από το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ), που τα όργανα τα οποία το αποτελούν είναι τα νεύρα, και το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) που τα όργανα που το αποτελούν είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός.

II. Μια χαρακτηριστική περίπτωση συνεργασίας ΠΝΣ και ΚΝΣ είναι το αντανάκλαστικό τόξο. Το αντανάκλαστικό τόξο είναι η απλούστερη νευρική οδός και συνήθως αποτελείται από:

- τον υποδοχέα
- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
- τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
- τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)
- το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένες).

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των αδένων που συνεργάζονται με το πεπτικό σύστημά μας περιλαμβάνεται το πάγκρεας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποιο είδος αδένων κατατάσσεται το πάγκρεας και γιατί; (3μ)
- β) Ποια άλλη ορμόνη εκτός από την ινσουλίνη παράγει το πάγκρεας, τι ρυθμίζουν αυτές οι δύο ορμόνες; (3μ)
- γ) Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα στα κύτταρα «στόχους» της. (6μ)

II. Με τον όρο «πίεση του αίματος» αναφερόμαστε στην πίεση που ασκεί το αίμα μας στα τοιχώματα των αγγείων, κατά την κίνησή του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς μεταβάλλεται η πίεση καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τις φλέβες; (3μ)
- β) Που οφείλεται η μεταβολή της πίεσης που παρατηρείται στις φλέβες; (3μ)
- γ) Η πίεση στα τριχοειδή αγγεία είναι ελαχιστοποιημένη. Ποια ωφέλεια αποκομίζει ο οργανισμός από αυτό; (4μ)
- δ) Το αίμα προωθείται στις αρτηρίες λόγω της συστολής των κοιλιών. Πώς επιτυγχάνεται η προώθηση του αίματος στο εσωτερικό των φλεβών; (3μ).

I. α) Ανήκει στους μεικτούς αδένες, αφού περιλαμβάνει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. α) Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται.

β) Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων.

γ) Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

δ) Η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών.

ΘΕΜΑ Δ:

Το νευρικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού αποτελείται από δύο κύρια τμήματα. Παρά το ότι καθένα από αυτά εκτελεί την δική του λειτουργία, και τα δύο συνεργάζονται προκειμένου το νευρικό σύστημα στο σύνολό του να φέρει σε πέρας το βιολογικό ρόλο του.

- I. Ποια είναι τα τμήματα αυτά και από ποια όργανα αποτελείται το καθένα;
- II. Συντάξτε ένα μικρό κείμενο στο οποίο να εξηγείτε πώς τα δύο κύρια τμήματα του Νευρικού Συστήματος συνεργάζονται, ώστε το σύστημα αυτό να λειτουργεί ενιαία.
(12+13μ)

I. Το νευρικό σύστημα αποτελείται από το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ), που τα όργανα τα οποία το αποτελούν είναι τα νεύρα, και το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) που τα όργανα που το αποτελούν είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός.

II. Μια χαρακτηριστική περίπτωση συνεργασίας ΠΝΣ και ΚΝΣ είναι το αντανακλαστικό τόξο. Το αντανακλαστικό τόξο είναι η απλούστερη νευρική οδός και συνήθως αποτελείται από:

- τον υποδοχέα
- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
- τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
- τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα)
- το εκτελεστικό όργανο (μυς ή αδένας).

ΘΕΜΑ Β:

I. Ένα από τα σημαντικότερα τμήματα του θηλυκού και του αρσενικού αναπαραγωγικού συστήματος είναι, αντίστοιχα, οι ωοθήκες και οι όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είδη ορμονών παράγει καθένας από αυτούς; (3μ)
- β) Πότε αυξάνεται η έκκριση της ορμόνης που παράγουν οι όρχεις; Πότε αρχίζει η έκκριση των ορμονών που παράγουν οι ωοθήκες; (2μ)
- γ) Ποια δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου επηρεάζουν οι όρχεις; (5μ)
- δ) Για ποιο λόγο αυτοί οι δύο αδένες χαρακτηρίζονται ως μεικτοί; (2μ)

II. Οι σκελετικοί μύες αποτελούν τα αυτοτελή όργανα χάρη στα οποία εκτελούνται οι κινήσεις των οστών. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς διατάσσονται οι μυϊκές ίνες τους; (2μ)
- β) Σε ποια τμήματά τους συναντάται συνδετικός ιστός; (3μ)
- γ) Είναι δυνατόν ένας σκελετικός μυς, από μόνος του, να είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση μιας κίνησης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (8μ)

I.α) Η ενδοκρινής μοίρα των όρχεων παράγει τις ανδρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη. Η ενδοκρινής μοίρα των ωοθηκών παράγει ορμόνες όπως τα οιστρογόνα και προγεστερόνη.

β) Η έκκριση τεστοστερόνης στους άνδρες αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας). Η έκκριση των ορμονών από τις ωοθήκες αρχίζει κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας).

γ) Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

δ) Χαρακτηρίζονται ως μεικτοί γιατί πέρα από την ενδοκρινή μοίρα έχουν και εξωκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα στους όρχεις παράγει τα σπερματοζωάρια, ενώ στις γυναίκες τα ωάρια.

II.α) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες),

β) Οι μυϊκές δέσμες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται

γ) Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχης) να

συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Μερικές σωματικές λειτουργίες ρυθμίζονται χάρη στην ισότιμη συνεργασία του Νευρικού Συστήματος και του Συστήματος των Ενδοκρινών Αδένων. Σε άλλες όμως λειτουργίες, το ένα από τα δύο συστήματα είναι το κυρίως υπεύθυνο. Παραδείγματα τέτοιων λειτουργιών είναι α) Η ρύθμιση του εύρους της κόρης του ματιού μας, β) ο θηλασμός και γ) Η διέγερση για την συνεχή παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Για ποια από τις 3 λειτουργίες ευθύνεται, κυρίως, το Νευρικό Σύστημα, για ποια από τις 3 λειτουργίες ευθύνεται, κυρίως, το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων;
- II. Για ποια από τις 3 λειτουργίες ευθύνονται και τα δύο συστήματα; Πώς συνεργάζονται ώστε η λειτουργία αυτή να εκτελεστεί; (12+13μ)

I. - Ρύθμιση του εύρους της κόρης του ματιού μας: κυρίως το νευρικό σύστημα.

- Διέγερση για τη συνεχή παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις: κυρίως το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

II. - Θηλασμός: στην περίπτωση αυτή ευθύνονται και τα δύο συστήματα.

Συγκεκριμένα αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι διαρθρώσεις συμβάλλουν καθοριστικά στη δυνατότητά μας να πραγματοποιούμε κινήσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Να αναφέρετε ονομαστικά τα κύρια και τα επικουρικά μέρη από τα οποία μπορεί να αποτελείται μια διάρθρωση. (6μ)

β) Σε ποιο από τα κύρια μέρη της διάρθρωσης υπάρχει χόνδρος; Ποια η σημασία του; Πώς ονομάζονται οι διαταραχές του; (3μ)

γ) Ποιο επικουρικό μέρος της διάρθρωσης αποτελείται από παχύ συνδετικό ιστό; Ποια είναι η σημασία του; (3μ)

II. Μεταξύ των οργάνων του κυκλοφορικού μας συστήματος περιλαμβάνονται τα αγγεία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος είναι ο ρόλος του κυκλοφορικού συστήματος; (3μ)

β) Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ιστών κατατάσσεται το αίμα που κυκλοφορεί στο εσωτερικό του; Ποια είναι τα είδη κυττάρων που το αποτελούν; (4μ)

γ) Να ονομάσετε 2 διαφορετικά είδη ιστών που συμμετέχουν στην κατασκευή των αγγείων. (2μ)

δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα των ιστών του γ. ερωτήματος; Ποια είναι η μορφή τους; (4μ).

I. α) Τα κύρια μέρη μιας διάρθρωσης είναι οι αρθρικές επιφάνειες, ο αρθρικός θύλακος και η αρθρική κοιλότητα. Στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης συμπεριλαμβάνονται οι σύνδεσμοι, οι επιχείλιοι χόνδροι και οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι.

β) Πρόκειται για τις αρθρικές επιφάνειες που είναι οι επιφάνειες των οστών που έρχονται σε επαφή, είναι λείες και έχουν τέτοια αντιστοιχία, ώστε να εφαρμόζουν συνήθως η μία στην άλλη. Δεν περιβάλλονται από περίοστεο αλλά από στρώμα χόνδρου, τον αρθρικό χόνδρο. Σε μεγάλες κυρίως ηλικίες εμφανίζονται διαταραχές του αρθρικού χόνδρου, που προκαλούν πόνους και δυσκολία κινήσεων στις αρθρώσεις. Αυτές χαρακτηρίζονται ως αρθροπάθειες.

γ) Πρόκειται για τους συνδέσμους οι οποίοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

II. α) Η μεταφορά των θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα των ιστών και η απομάκρυνση από αυτά των αχρήστων γίνεται από το κυκλοφορικό σύστημα.

β) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος.

γ) Λείος μυϊκός ιστός και επιθηλιακός ιστός.

δ) Ο λείος μυϊκός ιστός αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις, ενώ ο επιθηλιακός ιστός από κύτταρα πεπλατυσμένα και στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους.

ΘΕΜΑ Δ:

Μερικές σωματικές λειτουργίες ρυθμίζονται χάρη στην ισότιμη συνεργασία του Νευρικού Συστήματος και του Συστήματος των Ενδοκρινών Αδένων. Σε άλλες όμως λειτουργίες, το ένα από τα δύο συστήματα είναι το κυρίως υπεύθυνο. Παραδείγματα τέτοιων λειτουργιών είναι α) Η ρύθμιση του εύρους της κόρης του ματιού μας, β) ο θηλασμός και γ) Η διέγερση για την συνεχή παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Για ποια από τις 3 λειτουργίες ευθύνεται, κυρίως, το Νευρικό Σύστημα, για ποια από τις 3 λειτουργίες ευθύνεται, κυρίως, το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων;
- II. Για ποια από τις 3 λειτουργίες ευθύνονται και τα δύο συστήματα; Πώς συνεργάζονται ώστε η λειτουργία αυτή να εκτελεστεί; (12+13μ)

I. - Ρύθμιση του εύρους της κόρης του ματιού μας: κυρίως το νευρικό σύστημα.
- Διέγερση για τη συνεχή παραγωγή σπερματοζωαρίων στους όρχεις: κυρίως το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

II. - Θηλασμός: στην περίπτωση αυτή ευθύνονται και τα δύο συστήματα.
Συγκεκριμένα αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το ένα από τα τρία τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα είναι το πέος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα τρία σώματα που το αποτελούν, πώς το δέρμα που τα περιβάλλει; (4μ)
- β) Ποιες μεταβολές γίνονται στο πέος κατά τη στύση; Πού οφείλονται; (4μ)
- γ) Πώς ονομάζεται το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο του πέους; Πότε τραβιέται προς τα πίσω αποκαλύπτοντας τη βάλανο; Τι συμβαίνει όταν το άνοιγμα του τμήματος αυτού είναι στενό; (4μ)

II. Ο μυελός περιλαμβάνεται μεταξύ των ιστών που συμμετέχουν στην κατασκευή των οστών μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Σε ποια κατηγορία ιστών ανήκει ο μυελός; (2μ)
- β) Ποιες είναι οι δύο διαφορετικές μορφές με τις οποίες συναντάται στα οστά; Ποια από αυτές είναι υπεύθυνη για την αιμοποίηση; (3μ)
- γ) Πώς κατανέμεται η μορφή του μυελού, η οποία είναι υπεύθυνη για την αιμοποίηση στον σκελετό του νεογνού; (2μ)
- δ) Ποια μεταβολή συμβαίνει στο μυελό από την παιδική ηλικία και ύστερα, ώστε σε μερικά τμήματα του σκελετού μας να σταματά η αιμοποίηση; Να αναφέρετε 3 οστά στα οποία η αιμοποίηση συνεχίζεται και μετά το 20^ο έτος της ηλικίας μας. (6μ)

I.α) Το πέος αποτελείται από τρία σφηραγγώδη σώματα, τα οποία περιβάλλονται από δέρμα, την πόσθη.

β) Τα σφηραγγώδη σώματα κατά την ερωτική διέγερση γεμίζουν με αίμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πέος να γίνεται μεγαλύτερο, σκληρό και ανορθωμένο (στύση).

γ) Το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο (ακροποσθία) κατά την ούρηση και κυρίως κατά τη στύση τραβιέται προς τα πίσω. Όταν η ακροποσθία έχει πολύ στενό άνοιγμα, δεν μπορεί να τραβηχτεί προς τα πίσω και προκαλείται πόνος. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρείται χειρουργικά με περιτομή.

II. α) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού.

β) Συναντάται είτε ως ερυθρός μυελός των οστών είτε ως ωχρός μυελός των οστών. Υπεύθυνος για την αιμοποίηση είναι ο ερυθρός μυελός των οστών.

γ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού. Ο μυελός των οστών βρίσκεται:

- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και
- στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.

δ) Από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό. Αντίθετα, στις μυελοκυψέλες των σπονδύλων, του στέρνου, των πλευρών, των οστών της λεκάνης, του κρανίου, κτλ. ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι ορμόνες δεν θα μπορούσαν να δράσουν στα κύτταρα στόχους τους, αν δεν υπήρχαν ειδικοί υποδοχείς με τους οποίους να συνδέονται. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς φθάνουν οι ορμόνες στα κύτταρα που αποτελούν στόχους τους; Πού βρίσκονται οι υποδοχείς αυτών των κυττάρων;
- II. Εξηγήστε τον τρόπο με τον οποίο δρα κάθε μια από τις δύο κύριες κατηγορίες ορμονών, αφού συνδεθούν με τους υποδοχείς αυτούς; (12+13μ)

I. Οι ορμόνες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων στην κυκλοφορία του αίματος. Από εκεί φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν όμως ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους, τα οποία έχουν τους κατάλληλους υποδοχείς. Αυτοί μπορεί να βρίσκονται είτε στη μεμβράνη του κυττάρου είτε στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου.

II. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των ανώτερων πνευματικών λειτουργιών περιλαμβάνεται η συμπεριφορά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι ονομάζουμε συμπεριφορά; Από ποιους παράγοντες διαμορφώνεται; (4μ)
- β) Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη στα οποία διακρίνεται, συνήθως, η συμπεριφορά. (2μ)
- γ) Ποιο είδος συμπεριφοράς αποτελούν τα αντανάκλαστικά και οι εκφράσεις του προσώπου; Από τι καθορίζεται αυτό το είδος συμπεριφοράς; (3μ)
- δ) Ποιο είδος συμπεριφοράς αποτελούν η εξοικείωση και η ευαισθητοποίηση; Πού βοηθά αυτό το είδος συμπεριφοράς; (3μ)

II. Είμαστε ικανοί να διατηρούμε την ισορροπία μας χάρη στους υποδοχείς ισορροπίας που υπάρχουν στο αυτί μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι είναι οι υποδοχείς της ισορροπίας; Πού βρίσκεται καθένας από αυτούς; (4μ)
- β) Ποια είναι η ειδική κατηγορία κυττάρων από την οποία αποτελούνται τα δύο είδη υποδοχέων της ισορροπίας. Σε ποιο άλλο τμήμα του αυτιού μας υπάρχουν τέτοια κύτταρα; (2μ)
- γ) Κατά την περιστροφή της κεφαλής ποιος από τους υποδοχείς του α. ερωτήματος δραστηριοποιείται; Τι συμβαίνει στον υποδοχέα αυτόν, ώστε να παράγει νευρικές ώσεις που θα συμβάλλουν στην αντανάκλαστική ρύθμιση της ισορροπίας μας; (5μ)
- δ) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς ισορροπίας στον εγκέφαλο; Πού, τελικώς, θα καταλήξουν αυτές οι νευρικές ώσεις ώστε να ρυθμίσουμε αντανάκλαστικά την ισορροπία μας; (2μ)

I. α) Συμπεριφορά είναι το σύνολο των απαντήσεων που δίνει ο οργανισμός στις μεταβολές του περιβάλλοντος. Η συμπεριφορά διαμορφώνεται από την αλληλεπίδραση γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων.

β) Συνήθως γίνεται διάκριση ανάμεσα στην ενστικτώδη συμπεριφορά και σε αυτή που τροποποιείται με τη μάθηση.

γ) Τα αντανάκλαστικά και οι εκφράσεις του προσώπου όπως το χαμόγελο, η έκφραση φόβου κτλ είναι παραδείγματα ενστικτώδους συμπεριφοράς. Η ενστικτώδης συμπεριφορά καθορίζεται άμεσα από το γενετικό υλικό. Περιλαμβάνει στερεότυπες απαντήσεις, οι οποίες δεν τροποποιούνται από το περιβάλλον.

δ) Η εξοικείωση και η ευαισθητοποίηση αποτελούν παραδείγματα συμπεριφοράς που τροποποιείται με τη μάθηση. Αυτό το είδος συμπεριφοράς βοηθά στη προσαρμογή του ατόμου στις αλλαγές του περιβάλλοντος.

II. α) Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι:

- οι ακουστικές ακρολοφίες οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και

- οι ακουστικές κηλίδες οι οποίες βρίσκονται στην αίθουσα.

β) Είναι τριχοφόρα κύτταρα. Τέτοια κύτταρα υπάρχουν επίσης στον κοχλία και συγκεκριμένα στο όργανο Corti.

γ) Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την

περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης.

δ) Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα ερυθρό αιμοσφαίριο μπορεί σε λιγότερο από ένα λεπτό να φθάσει από τους πνεύμονες, στους οποίους έχει δεσμεύσει οξυγόνο, σε έναν ιστό και να το αποδώσει. Να περιγράψετε τη διαδρομή που ακολουθεί το κύτταρο αυτό από τους πνεύμονες από τους οποίους φεύγει, ως τον ιστό στον οποίο φθάνει αναφέροντας:

- I. Τον συγκεκριμένο κόλπο ή κοιλία της καρδιάς από τον οποίο μπαίνει, τον συγκεκριμένο κόλπο ή κοιλία της καρδιάς από τον οποίο βγαίνει, το όνομα του αγγείου που μεταφέρει το κύτταρο αυτό από την καρδιά στην περιφέρεια του σώματος, το όνομα των αγγείων από τα οποία το οξυγόνο μεταπηδά στους ιστούς.
- II. Γιατί η κατασκευή του τοιχώματος των αγγείων της τελευταίας κατηγορίας και η ταχύτητα του αίματος, μέσα σε αυτά, διευκολύνει τη «μεταπήδηση» του οξυγόνου στους ιστούς; (12+13μ)

I. Από τους πνεύμονες, το αίμα, που είναι πλούσιο σε οξυγόνο, μπαίνει στον αριστερό κόλπο της καρδιάς. Με τη συστολή του αριστερού κόλπου, το αίμα κινείται προς την αριστερή κοιλία. Στη συνέχεια, με τη συστολή της αριστερής κοιλίας, και ενώ η μεταξύ τους βαλβίδα κλείνει εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τον αριστερό κόλπο, το αίμα διοχετεύεται στην αρτηρία που ονομάζεται αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος. Βαλβίδα που βρίσκονται στην είσοδο της αορτής ελέγχει τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή. Τα αγγεία από τα οποία το οξυγόνο μεταπηδά στους ιστούς ονομάζονται τριχοειδή αγγεία.

II. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι όρχεις αποτελούν σημαντικούς αδένες για το αναπαραγωγικό σύστημα κάθε άντρα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η αρχική θέση των όρχεων κατά την ανάπτυξη του εμβρύου; Ποια είναι η θέση που τελικώς καταλαμβάνουν κατά τους τελευταίους μήνες της εγκυμοσύνης; (4μ)

β) Πότε αρχίζει η παραγωγή σπερματοζωαρίων, ποια είναι η ιδανική θερμοκρασία για τη σπερματογένεση; (4μ)

γ) Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν οι όρχεις; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας; (4μ)

II. Η επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων δεν είναι λεία, αντιθέτως παρουσιάζει πτυχώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται οι βαθύτερες αυλακώσεις και πώς η ιδιαίτερη αυλάκωση που χωρίζει το αριστερό από το δεξιό ημισφαίριο; (2μ)

β) Οι βαθύτερες από τις αυλακώσεις του ερωτήματος α. χωρίζουν το κάθε ημισφαίριο σε επιμέρους τμήματα. Πώς ονομάζονται τα τμήματα αυτά, από τι παίρνει το καθένα την ιδιαίτερη ονομασία του; (4μ)

γ) Πώς κατανέμεται η φαιά και η λευκή ουσία στα εγκεφαλικά ημισφαίρια; Από τι αποτελούνται οι ουσίες αυτές; (5μ)

δ) Πώς ονομάζεται η δομή που συνδέει τα δύο ημισφαίρια ώστε να λειτουργούν εναρμονισμένα; Από τι αποτελείται; (2μ)

I. α) Οι όρχεις αρχίζουν την ανάπτυξη τους μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα, κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τους δύο τελευταίους μήνες πριν από τον τοκετό κατεβαίνουν και εγκαθίστανται στο όσχεο.

β) Η θερμοκρασία (34°C) στην περιοχή αυτή είναι η ιδανική για τη σπερματογένεση, δηλαδή την παραγωγή σπερματοζωαρίων, που θα αρχίσει κατά την εφηβεία.

γ) Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες (σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη).

II. α) Ο εγκέφαλος εμφανίζει αυλακώσεις που ονομάζονται αύλακες. Οι βαθύτερες αυλακώσεις ονομάζονται σχισμές. Η επιμήκης σχισμή χωρίζει το αριστερό από το δεξιό ημισφαίριο.

β) Τα τμήματα αυτά ονομάζονται λοβοί, οι οποίοι ονομάζονται ανάλογα με το αντίστοιχο κρανιακό οστό που τους καλύπτει, και είναι ο μετωπιαίος, ο βρεγματικός, ο κροταφικός και ο ινιακός.

γ) Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από ένα εξωτερικό στρώμα φαιάς ουσίας, το φλοιό των ημισφαιρίων, ο οποίος συνίσταται κυρίως από σώματα νευρώνων και ένα εσωτερικό στρώμα λευκής ουσίας, όπου υπάρχουν δέσμες νευρικών αποφυάδων.

δ) Τα δύο ημισφαίρια συνδέονται στη βάση τους με μία «γέφυρα» νευρικών αποφυάδων, το μεσολόβιο.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα ερυθρό αιμοσφαίριο μπορεί σε λιγότερο από ένα λεπτό να φθάσει από τους πνεύμονες, στους οποίους έχει δεσμεύσει οξυγόνο, σε έναν ιστό και να το αποδώσει. Να περιγράψετε τη διαδρομή που ακολουθεί το κύτταρο αυτό από τους πνεύμονες από τους οποίους φεύγει, ως τον ιστό στον οποίο φθάνει αναφέροντας:

- I. Τον συγκεκριμένο κόλπο ή κοιλία της καρδιάς από τον οποίο μπαίνει, τον συγκεκριμένο κόλπο ή κοιλία της καρδιάς από τον οποίο βγαίνει, το όνομα του αγγείου που μεταφέρει το κύτταρο αυτό από την καρδιά στην περιφέρεια του σώματος, το όνομα των αγγείων από τα οποία το οξυγόνο μεταπηδά στους ιστούς.
- II. Γιατί η κατασκευή του τοιχώματος των αγγείων της τελευταίας κατηγορίας και η ταχύτητα του αίματος, μέσα σε αυτά, διευκολύνει τη «μεταπήδηση» του οξυγόνου στους ιστούς; (12+13μ)

I. Από τους πνεύμονες, το αίμα, που είναι πλούσιο σε οξυγόνο, μπαίνει στον αριστερό κόλπο της καρδιάς. Με τη συστολή του αριστερού κόλπου, το αίμα κινείται προς την αριστερή κοιλία. Στη συνέχεια, με τη συστολή της αριστερής κοιλίας, και ενώ η μεταξύ τους βαλβίδα κλείνει εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τον αριστερό κόλπο, το αίμα διοχετεύεται στην αρτηρία που ονομάζεται αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος. Βαλβίδα που βρίσκονται στην είσοδο της αορτής ελέγχει τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή. Τα αγγεία από τα οποία το οξυγόνο μεταπηδά στους ιστούς ονομάζονται τριχοειδή αγγεία.

II. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο οργανισμός μας αποτελείται από κύτταρα, όργανα, ιστούς και συστήματα οργάνων.

α) Να τοποθετήσετε τις δομές που αναφέρονται στην εκφώνηση κατά σειρά αυξανόμενης πολυπλοκότητας. (4μ)

β) Πώς ορίζεται ο ιστός, ποια είναι τα κύρια είδη ιστών; (4μ)

γ) Να αναφέρετε δύο όργανα του Νευρικού Συστήματος, καθώς και δύο διαφορετικά είδη κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή των οργάνων αυτών. (4μ)

II. Τα ώριμα ερυθρά μας αιμοσφαίρια αποτελούν το είδος κυττάρων του οργανισμού μας χάρη στα οποία μεταφέρεται οξυγόνο στους ιστούς και απομακρύνεται διοξείδιο του άνθρακα από αυτούς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι το σχήμα των κυττάρων αυτών, πού οφείλεται; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται η πρωτεΐνη που κυρίως περιέχεται στο κυτταρόπλασμά τους; Πού οφείλεται το γεγονός ότι άλλοτε έχει λαμπερό και άλλοτε σκούρο κόκκινο χρώμα; (3μ)

γ) Πόσο χρονικό διάστημα ζουν τα κύτταρα αυτά; Σε ποια όργανα του σώματός μας καταστρέφονται, όταν εγκαταλείψουν την κυκλοφορία του αίματος; Τι, τελικά, συμβαίνει και ο αριθμός τους διατηρείται σταθερός στον υγιή άνθρωπο; (4μ)

δ) Σε ποιο κληρονομικό νόσημα μεταβάλλεται το σχήμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων; Πού οφείλεται η μεταβολή του σχήματός τους και ποια η συνέπειά της στην υγεία του ανθρώπου; (4μ)

I. α) Κύτταρα, ιστούς, όργανα, συστήματα οργάνων.

β) Κύτταρα μορφολογικά όμοια, που συμμετέχουν στην ίδια λειτουργία αποτελούν έναν ιστό.

Διακρίνουμε τέσσερα είδη ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, το μυϊκό και το νευρικό.

γ) Δύο όργανα του νευρικού συστήματος είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός. Δύο διαφορετικά είδη κυττάρων που συμμετέχουν στην κατασκευή τους είναι οι νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα.

II. α) Τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν χαρακτηριστικό σχήμα αμφίκυκλου δίσκου και είναι παχύτερα στην περιφέρεια απ' ό,τι στο κέντρο. Το σχήμα τους αυτό οφείλεται στην απουσία πυρήνα.

β) Το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία τους δίνει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η αιμοσφαιρίνη όταν δεσμεύει οξυγόνο (οπότε και ονομάζεται οξυαιμοσφαιρίνη) προσδίδει στο αίμα λαμπερό κόκκινο χρώμα, ενώ η αιμοσφαιρίνη που έχει δεσμεύσει διοξείδιο του άνθρακα, σκούρο κόκκινο.

γ) Τα ερυθροκύτταρα ζουν περίπου τέσσερις μήνες και στη συνέχεια εγκαταλείπουν την κυκλοφορία του αίματος και συγκεντρώνονται στο ήπαρ και στη σπλήνα, όπου καταστρέφονται. Για να διατηρείται όμως ο αριθμός τους στο αίμα σταθερός, παράγονται συγχρόνως άλλα από τον ερυθρό μυελό των οστών.

δ) Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα τα

ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα. Τα ερυθροκύτταρα αυτά, λόγω του σχήματός τους, προκαλούν συχνά απόφραξη των αγγείων.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας ασθενής υποβλήθηκε σε μια εγχείρηση εγκεφάλου προκειμένου ο νευροχειρουργός να ελέγξει την κατάσταση στην οποία βρίσκονται διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου. Στην εγχείρηση ο ασθενής διατηρούσε τις αισθήσεις του και μπορούσε να αναφέρει στον χειρουργό το τι αισθάνεται. Όταν ο νευροχειρουργός διέγειρε την περιοχή Α του φλοιού του εγκεφάλου ο ασθενής έλεγε ότι αισθάνεται τη γεύση μιας ουσίας. Όταν ο νευροχειρουργός διέγειρε την περιοχή Β του φλοιού του εγκεφάλου του ασθενούς, αυτός έλεγε ότι ακούει έναν ήχο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Εξηγήστε για ποιο λόγο ο ασθενής δεν αισθανόταν πόνο όταν ο νευροχειρουργός ακουμπούσε το φλοιό του εγκεφάλου του. Ποιος λοβός των ημισφαιρίων ερμηνεύει τις νευρικές ώσεις που σχετίζονται με την αίσθηση του πόνου;
- II. Ποιος λοβός αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις περιοχές Α και Β; Φυσιολογικά, από ποιο νεύρο δέχονται μηνύματα οι λοβοί Α, και Β; (12+13μ)

I. Ο ασθενής δεν αισθανόταν πόνο, αφού οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία) εκτός από τον εγκέφαλο.

Οι αισθητικές πληροφορίες που σχετίζονται με τον πόνο μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Η περιοχή Α αντιστοιχεί το κέντρο της γεύσης που βρίσκεται στο βρεγματικό λοβό. Η περιοχή Β αντιστοιχεί στον κροταφικό λοβό. Για την αίσθηση της ακοής ο κροταφικός λοβός δέχεται φυσιολογικά μηνύματα μέσω του κοχλιακού νεύρου. Για την αίσθηση της γεύσης ο βρεγματικός λοβός δέχεται φυσιολογικά μηνύματα μέσω της γευστικής οδού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα συστήματα οργάνων συνεργάζονται μεταξύ τους για την εκτέλεση μιας ευρύτερης λειτουργίας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια συστήματα οργάνων συμβάλλουν ώστε να πραγματοποιούνται οι κινήσεις του ανθρώπινου σώματος; (2μ)

β) Ποιο σύστημα οργάνων προσλαμβάνει ερεθίσματα από το εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον; Ποιο σύστημα οργάνων τα αναλύει και τα ερμηνεύει, ποιες είναι οι δύο κατηγορίες κυττάρων του; (4μ)

γ) Ποια συστήματα οργάνων συνεργάζονται ώστε οι θρεπτικές ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας να γίνουν διαθέσιμες σε όλα τα όργανα του σώματός μας; Ποιο σύστημα απομακρύνει τις άχρηστες ή επιβλαβείς ουσίες από το σώμα μας; (3μ)

δ) Το πάγκρεας αν και συμμετέχει στη διαδικασία της πέψης με τα ένζυμα που παράγει, παράγει και ορμόνες. Πώς ονομάζονται οι ορμόνες αυτές, ποια είναι η λειτουργία που επιτελούν; (3μ)

II. Το ερειστικό σύστημα, εκτός από τα οστά, αποτελείται και από τις αρθρώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι είναι οι αρθρώσεις; Να ονομάσετε τα διαφορετικά είδη στα οποία διακρίνονται. (5μ)

β) Ποιο από τα είδη αρθρώσεων που αναφέρατε στο α. ερώτημα δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα; Τι παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών που συνδέονται με αυτό το είδος άρθρωσης; (3μ)

γ) Ένα είδος από τις αρθρώσεις που αναφέρατε στο α. ερώτημα επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Ποια είδη κινήσεων επιτρέπουν οι αρθρώσεις αυτές; (5μ)

I. α) Το μυϊκό σύστημα και το εριστικό σύστημα. Φυσικά αξίζει να αναφερθεί ότι τις εντολές για την κίνηση δίνει το νευρικό σύστημα.

β) Το σύστημα των αισθητήριων οργάνων δέχεται ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα αυτά αναλύονται και ερμηνεύονται στο νευρικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από τα νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και τα νευρογλοιακά κύτταρα.

γ) Στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα με το κυκλοφορικό σύστημα. Οι άχρηστες και οι επιβλαβείς ουσίες αποβάλλονται κυρίως από το ουροποιητικό σύστημα.

δ) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

II. α) Άρθρωση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού. Ανάλογα με το είδος αυτού του ιστού και τον τρόπο συμμετοχής

του, καθορίζεται η κινητικότητα των οστών που συνδέονται. Έχουμε δύο διαφορετικά είδη αρθρώσεων τη συνάρθρωση και τη διάρθρωση.

β) Στη συνάρθρωση ο μαλακότερος ιστός παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο οστών και δεν επιτρέπει σχεδόν καμία κινητικότητα

γ) Στη διάρθρωση ο μαλακότερος ιστός περιβάλλει τα οστά στην περιοχή της άρθρωσης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα. Οι κινήσεις που επιτρέπει η διάρθρωση είναι κάμψη, έκταση, προσαγωγή, απαγωγή και στροφή.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας ασθενής υποβλήθηκε σε μια εγχείρηση εγκεφάλου προκειμένου ο νευροχειρουργός να ελέγξει την κατάσταση στην οποία βρίσκονται διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου. Στην εγχείρηση ο ασθενής διατηρούσε τις αισθήσεις του και μπορούσε να αναφέρει στον χειρουργό το τι αισθάνεται. Όταν ο νευροχειρουργός διέγειρε την περιοχή Α του φλοιού του εγκεφάλου ο ασθενής έλεγε ότι αισθάνεται τη γεύση μιας ουσίας. Όταν ο νευροχειρουργός διέγειρε την περιοχή Β του φλοιού του εγκεφάλου του ασθενούς, αυτός έλεγε ότι ακούει έναν ήχο. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Εξηγήστε για ποιο λόγο ο ασθενής δεν αισθανόταν πόνο όταν ο νευροχειρουργός ακουμπούσε το φλοιό του εγκεφάλου του. Ποιος λοβός των ημισφαιρίων ερμηνεύει τις νευρικές ώσεις που σχετίζονται με την αίσθηση του πόνου;
- II. Ποιος λοβός αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις περιοχές Α και Β; Φυσιολογικά, από ποιο νεύρο δέχονται μηνύματα οι λοβοί Α, και Β; (12+13μ)

I. Ο ασθενής δεν αισθανόταν πόνο, αφού οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία) εκτός από τον εγκέφαλο.

Οι αισθητικές πληροφορίες που σχετίζονται με τον πόνο μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. Η περιοχή Α αντιστοιχεί το κέντρο της γεύσης που βρίσκεται στο βρεγματικό λοβό. Η περιοχή Β αντιστοιχεί στον κροταφικό λοβό. Για την αίσθηση της ακοής ο κροταφικός λοβός δέχεται φυσιολογικά μηνύματα μέσω του κοχλιακού νεύρου. Για την αίσθηση της γεύσης ο βρεγματικός λοβός δέχεται φυσιολογικά μηνύματα μέσω της γευστικής οδού.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο εγκέφαλος αποτελεί το μεγαλύτερο και πολυπλοκότερο τμήμα του Νευρικού μας Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται οι μεμβράνες που τον περιβάλλουν; Πώς ονομάζεται το υγρό που κυκλοφορεί ανάμεσα σε δύο από αυτές; Σε ποια τμήματα του εγκεφάλου παράγεται το υγρό αυτό; (3μ)

β) Τι είναι τα κέντρα του εγκεφάλου; Για ποιες λειτουργίες είναι υπεύθυνα; (6μ)

γ) Σε ποιες περιοχές χωρίζεται ανατομικά ο εγκέφαλός μας. (3μ)

II. Στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων μας υπάρχουν διάφορα είδη αντιγόνων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα είδη αντιγόνων με βάση τα οποία διακρίνονται οι άνθρωποι, ως προς το σύστημα ABO; (2μ)

β) Αν ένα άτομο ανήκει στην Α ομάδα αίματος, ποιο είδος συγκολλητινών (αντισωμάτων) δεν μπορεί να υπάρχει στο πλάσμα του αίματός του; (3μ)

γ) Με βάση ποιο είδος αντιγόνου διακρίνεται ο ανθρώπινος πληθυσμός ως προς το σύστημα Rhesus; Σε ποια ομάδα αίματος, (ως προς το σύστημα Rhesus), πρέπει να ανήκει το παιδί που κυοφορεί μια Rhesus αρνητική γυναίκα (Rh⁻), ώστε η γυναίκα αυτή να μπορεί να αποκτήσει αντισώματα αντί-Rh; (4μ)

δ) Κατά το παρελθόν μια μετάγγιση αίματος ήταν ενδεχόμενο να οδηγήσει σε μια επιπλοκή που χαρακτηρίζεται ως αιμόλυση. Πότε συμβαίνει η επιπλοκή αυτή αναφορικά με το σύστημα ABO, ποια πρόνοια πρέπει να λαμβάνεται, ώστε η πιθανότητά της να ελαχιστοποιείται; (4μ)

I. α) Πρόκειται για τις μήνιγγες. Το υγρό που κυκλοφορεί ανάμεσα σε δύο από αυτές ονομάζεται εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Παράγεται στις κοιλίες του εγκεφάλου που είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου και επικοινωνούν με τον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.

β) Τα κέντρα του εγκεφάλου είναι εξειδικευμένες περιοχές του εγκεφάλου, που είναι υπεύθυνες για:

- τις αισθήσεις,
- την αντίληψη,
- τον έλεγχο και το συντονισμό των μυϊκών κινήσεων,
- τις ανώτερες πνευματικές λειτουργίες,
- τη ρύθμιση της δραστηριότητας των σπλάχνων.

γ) Ο εγκέφαλος χωρίζεται ανατομικά σε τρεις περιοχές:

- στα εγκεφαλικά ημισφαίρια
- στο στέλεχος και
- στην παρεγκεφαλίδα.

II. α) Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν

υπάρχουν και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα O, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

β) Δεν μπορούν να υπάρχουν τα αντισώματα αντι-A.

γ) Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ABO, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ . Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ .

δ) Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

ΘΕΜΑ Δ:

Από την ύλη του σχολικού σας βιβλίου θα έχετε αντιληφθεί ότι τα κύτταρα δέχονται ερεθίσματα και αντιδρούν σε αυτά. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε 2 διαφορετικά παραδείγματα κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού, καθένα από τα οποία είναι ικανό να δέχεται και να αντιδρά σε ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος από το άλλο. (Στο κείμενό σας να προσδιορίζετε, για κάθε είδος κυττάρου, το είδος του ερεθίσματος που δέχεται)
- II. Να αναφέρετε ποια ήταν η αντίδραση κάθε κυττάρου σε καθένα από τα ερεθίσματα αυτά. (12+13μ) οκ

I. 1^ο παράδειγμα

Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη). Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti.

2^ο παράδειγμα

Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα). Αυτά δέχονται χημικές ουσίες, που για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο.

II. 1^ο παράδειγμα

Όταν διεγερθούν τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti, από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

2^ο παράδειγμα

Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων που βρίσκονται στους γευστικούς κάλυκες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο μεταφέρονται σε όλα τα όργανα μέσω του κυκλοφορικού συστήματος, το οποίο αποτελείται από την καρδιά, τα αιμοφόρα αγγεία και το αίμα που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πού βρίσκεται η καρδιά και από ποιο είδος ιστού αποτελείται; Ποια είναι η μορφή των κυττάρων του συγκεκριμένου ιστού; (5μ)

β) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα αιμοφόρα αγγεία; Ποια από τα αγγεία αυτά επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά από την περιφέρεια, ποια από τα αγγεία αυτά απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά, προς την περιφέρεια; (5μ)

γ) Τι είδος ιστού θεωρείται το αίμα; Σε ποιο αγγείο από τα αγγεία του ερωτήματος β. αναλογικά με τα άλλα, βρίσκεται ανά πάσα στιγμή το περισσότερο αίμα που κυκλοφορεί στον οργανισμό μας; (2μ)

II. Οι ωθήκες, ως μεικτοί αδένες, παράγουν προϊόντα που εκκρίνονται σε κοιλότητες του σώματος αλλά και την ορμόνη προγεστερόνη που ανήκει στις στεροειδείς. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο προϊόν των ωθηκών εκκρίνεται σε κοιλότητες του σώματος; Πώς ονομάζονται οι κοιλότητες αυτές; (2μ)

β) Σε ποια χημική ιδιότητα οφείλει η προγεστερόνη τη δυνατότητα που έχει να μπαίνει στο εσωτερικό των κυττάρων που αποτελούν «στόχους» τους; Σε ποιο τμήμα του κυττάρου επιδρά; Με ποιο τρόπο; (5μ)

γ) Από την άποψη της ταχύτητας δράσης τους, πώς διαφοροποιούνται ορμόνες όπως η προγεστερόνη σε σύγκριση με τις πεπτιδικές ορμόνες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6μ)

I. α) Βρίσκεται ανάμεσα στους δύο πνεύμονες πίσω από το στέρνο και αποτελείται από μυϊκό ιστό, το μυοκάρδιο. Οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου είναι κυλινδρικές και έχουν γραμμώσεις

β) Το κυκλοφορικό σύστημα περιλαμβάνει τρία είδη αγγείων. Τις αρτηρίες (και τα αρτηρίδια), που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά προς την περιφέρεια, τα τριχοειδή, που επιτρέπουν την ανταλλαγή ουσιών με τους ιστούς, και τις φλέβες (και τα φλεβίδια), που επαναφέρουν το αίμα στην καρδιά. Τα τριχοειδή αγγεία παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών.

γ) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού. Ανά πάσα στιγμή, περισσότερο από τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος βρίσκεται στις φλέβες και στα φλεβίδια. Με τον τρόπο αυτό οι φλέβες λειτουργούν σαν δεξαμενές αίματος.

II. α) Πρόκειται για τα ωάρια, που εκκρίνονται στους ωαγωγούς (σάλπιγγες).

β) Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Συνεπώς οι στεροειδείς ορμόνες δρουν πιο αργά από τις πεπτιδικές, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Από την ύλη του σχολικού σας βιβλίου θα έχετε αντιληφθεί ότι τα κύτταρα δέχονται ερεθίσματα και αντιδρούν σε αυτά. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε 2 διαφορετικά παραδείγματα κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού, καθένα από τα οποία είναι ικανό να δέχεται και να αντιδρά σε ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος από το άλλο. (Στο κείμενό σας να προσδιορίζετε, για κάθε είδος κυττάρου, το είδος του ερεθίσματος που δέχεται)
- II. Να αναφέρετε ποια ήταν η αντίδραση κάθε κυττάρου σε καθένα από τα ερεθίσματα αυτά. (12+13μ) οκ

I. 1^ο παράδειγμα

Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη). Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti.

2^ο παράδειγμα

Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα). Αυτά δέχονται χημικές ουσίες, που για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο.

II. 1^ο παράδειγμα

Όταν διεγερθούν τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti, από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

2^ο παράδειγμα

Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων που βρίσκονται στους γευστικούς κάλυκες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

ΘΕΜΑ Β:

I. Χάρη στην ιδιότητα του αίματος να πήζει στους μικρούς τραυματισμούς, αποφεύγεται η απώλεια αίματος, κλείνει η πύλη εισόδου στα μικρόβια, ενώ αρχίζει να επουλώνεται το τραύμα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η πρωτεΐνη του πλάσματος που παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία αυτή; Πώς ονομάζεται το ένζυμο που συμβάλλει στη μετατροπή της σε ένα μη διαλυτό πλέγμα πρωτεϊνών. Πώς ονομάζεται το μη διαλυτό πλέγμα πρωτεϊνών; (3μ)

β) Για το σχηματισμό του ενζύμου του ερωτήματος α. απαιτείται η ύπαρξη πολλών παραγόντων. Ποιοι είναι οι κυριότεροι από τους παράγοντες αυτούς; (6μ)

γ) Σε μερικούς ανθρώπους, για κληρονομικούς λόγους, η διαδικασία πήξης του αίματος καθυστερεί σημαντικά. Πώς ονομάζεται το σχετικό νόσημα; Ποια είναι η συνέπειά του; Τι είναι αυτό που «λείπει» από τους πάσχοντες, ώστε να το εκδηλώνουν; (3μ)

II. Η ωκυτοκίνη αποτελεί πρωτεΐνη, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη αποτελούν στεροειδείς ορμόνες που εκκρίνονται από τους αναπαραγωγικούς αδένες των δύο φύλων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιος αδένας εκκρίνει κάθε μια από τις ορμόνες αυτές; (3μ)

β) Τι άλλο παράγεται και εκκρίνεται από τους αναπαραγωγικούς αδένες κάθε φύλου στο εξωτερικό του σώματος ή σε κοιλότητες του οργανισμού; (4μ)

γ) Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η ωκυτοκίνη, γενικώς, δρα πιο γρήγορα από ότι η τεστοστερόνη και τα οιστρογόνα. (6μ)

I. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες.

β) Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον.

γ) Ορισμένοι άνθρωποι γεννιούνται χωρίς να διαθέτουν κάποιον από τους παράγοντες πήξης του αίματος, με αποτέλεσμα η διαδικασία της πήξης να καθυστερεί σημαντικά, γεγονός που έχει ως συνέπεια τη μεγάλη απώλεια αίματος σε περιπτώσεις τραυματισμού. Η ασθένεια αυτή ονομάζεται αιμορροφιλία ή αιμοφιλία και είναι κληρονομική.

II. α) Την ωκυτοκίνη η υπόφυση, τα οιστρογόνα στη γυναίκα οι ωοθήκες, ενώ την τεστοστερόνη στους άντρες οι όρχεις.

β) Στον άντρα, στους όρχεις, η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, που αναφέρθηκε παραπάνω. Στη γυναίκα, κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη. Οι ωοθήκες (όπως και οι όρχεις) είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες.

γ) Η ωκυτοκίνη ως πρωτεΐνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, ενώ τα οιστρογόνα και η τεστοστερόνη στις στεροειδείς ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται

ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο.

ΘΕΜΑ Δ:

Μεταξύ των τμημάτων του νωτιαίου μυελού που παρουσιάζονται σε μια κάθετη (εγκάρσια) τομή του είναι: η φαιά ουσία, η λευκή ουσία, η εξωτερική μήνιγγα, ο κεντρικός νευρικός σωλήνας και ο υπαραχνοειδής χώρος.

- I. Να τοποθετήσετε τα τμήματα αυτά σε σειρά, από το πιο εξωτερικό στο πιο εσωτερικό. Σε ποιο/α από αυτό/ά υπάρχει υγρό; Πώς ονομάζεται το υγρό αυτό;
 - II. Ένα μικρόβιο εντοπίστηκε στο υγρό του προηγούμενου ερωτήματος στις κοιλίες του εγκεφάλου. Σε ποιες άλλες περιοχές του Κ.Ν.Σ. στις οποίες συναντάται το υγρό αυτό, μπορεί να μεταφερθεί το μικρόβιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- (12+13μ)

I. Εξωτερική μήνιγγα, υπαραχνοειδής χώρος, λευκή ουσία, φαιά ουσία, κεντρικός νευρικός σωλήνας. Στον υπαραχνοειδή χώρο συναντάμε το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

II. Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό κυκλοφορεί:

- ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες (υπαραχνοειδής χώρος),
- στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού και
- στις κοιλίες του εγκεφάλου (αυτές είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου, στις οποίες παράγεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, και επικοινωνούν με τον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού).

Άρα το μικρόβιο μπορεί να βρεθεί σε όλες αυτές τις περιοχές αφού επικοινωνούν μεταξύ τους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Για την εκτέλεση των κινήσεων εκτός από τον οστίτη ιστό και το μυϊκό ιστό που συνιστούν αντίστοιχα τα οστά και τους μυς, σημαντικό ρόλο παίζει και ο νευρικός ιστός αλλά και ο συνδετικός ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η συμβολή του νευρικού ιστού στην εκτέλεση των κινήσεων; (2μ)

β) Ποια τμήματα των αρθρώσεων είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό, ποια η σημασία των τμημάτων αυτών; (6μ)

γ) Να αναφέρετε τα τμήματα του μυός που είναι κατασκευασμένα από συνδετικό ιστό (4μ)

II. Ένα από τα χαρακτηριστικά των θηλαστικών, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και ο άνθρωπος, είναι η ύπαρξη μαστικών αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από τι αποτελείται κάθε μαστικός αδένας; Τι αλλαγές συμβαίνουν στα μέρη που τον αποτελούν κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης; (3μ)

β) Ποιες ορμόνες αναμιγνύονται στην παραγωγή και έκκριση του γάλακτος; Από ποιον αδένά παράγονται; (3μ)

γ) Ποιες από τις ορμόνες του ερωτήματος β. αυξάνεται η έκκριση, όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό; Τι προκαλεί η ορμόνη αυτή μετά την εμφάνισή της στο μαστό; (4μ)

δ) Για ποιο λόγο μια γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και να υποβάλλεται σε μαστογραφία μετά την ηλικία των 40 ετών; (3μ)

I. α) Δίνει τις εντολές για να γίνουν οι κινήσεις.

β) Ο αρθρικός θύλακος, αποτελείται από συνδετικό ιστό και περιβάλλει τα οστά κοντά στις αρθρικές επιφάνειες.

Οι σύνδεσμοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων.

γ) Κάθε γραμμωτός μυς μπορεί να αποτελείται από πολλές χιλιάδες μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν αθροίζονται με τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε δεσμίδες (μυϊκές δέσμες), οι οποίες περιβάλλονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Από πυκνό συνδετικό ιστό περιβάλλεται και ο μυς. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

II. α) Ο μαστός στις γυναίκες έχει σχήμα ημισφαιρικό και περιλαμβάνει:

- το περιμαστικό λίπος,
- το μαστικό αδένά, ο οποίος αποτελείται από 15-25 λοβούς, ενώ
- στο κέντρο του μαστού υπάρχει η θηλή, στην οποία εκβάλλουν οι γαλακτοφόροι πόροι των λοβών και η οποία περιβάλλεται από τη θηλαία άλω.

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι λοβοί αυξάνονται σε αριθμό και σε μέγεθος.

β) Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό.

γ) Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω προκαλεί σύσπαση των λοβών του μαστού που διευκολύνει τη ροή του γάλακτος προς το νεογνό.

δ) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γυναικείο μαστό, στον οποίο ενδέχεται να δημιουργηθούν όγκοι, καλοήθεις ή κακοήθεις. Κάθε γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της και αν είναι σε ηλικία άνω των σαράντα ετών, να κάνει περιοδικά μαστογραφία.

ΘΕΜΑ Δ:

Μεταξύ των τμημάτων του νωτιαίου μυελού που παρουσιάζονται σε μια κάθετη (εγκάρσια) τομή του είναι: η φαιά ουσία, η λευκή ουσία, η εξωτερική μήνιγγα, ο κεντρικός νευρικός σωλήνας και ο υπαραχνοειδής χώρος.

- I. Να τοποθετήσετε τα τμήματα αυτά σε σειρά, από το πιο εξωτερικό στο πιο εσωτερικό. Σε ποιο/α από αυτό/ά υπάρχει υγρό; Πώς ονομάζεται το υγρό αυτό;
- II. Ένα μικρόβιο εντοπίστηκε στο υγρό του προηγούμενου ερωτήματος στις κοιλίες του εγκεφάλου. Σε ποιες άλλες περιοχές του Κ.Ν.Σ. στις οποίες συναντάται το υγρό αυτό, μπορεί να μεταφερθεί το μικρόβιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Εξωτερική μήνιγγα, υπαραχνοειδής χώρος, λευκή ουσία, φαιά ουσία, κεντρικός νευρικός σωλήνας. Στον υπαραχνοειδή χώρο συναντάμε το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

II. Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό κυκλοφορεί:

- ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες (υπαραχνοειδής χώρος),
- στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού και
- στις κοιλίες του εγκεφάλου (αυτές είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου, στις οποίες παράγεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, και επικοινωνούν με τον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού).

Άρα το μικρόβιο μπορεί να βρεθεί σε όλες αυτές τις περιοχές αφού επικοινωνούν μεταξύ τους.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Ένας αδένας παράγει μερικά προϊόντα που εκκρίνονται στο αίμα και άλλα που εκκρίνονται σε μια εσωτερική κοιλότητα του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκει ο αδένας αυτός; Σε ποια κατηγορία ιστού ανήκουν τα κύτταρα που εκκρίνουν τα προϊόντα του; (4μ)

β) Αν ο αδένας αυτός παράγει ινσουλίνη, πώς ονομάζεται; Ποια άλλα προϊόντα παράγει; Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος της ινσουλίνης; (4μ)

γ) Πού απελευθερώνεται η ινσουλίνη, πού τα υπόλοιπα προϊόντα που παράγονται από τον αδένά του β. ερωτήματος; Πώς χαρακτηρίζεται η μοίρα του αδένά που εκκρίνει την ινσουλίνη; (4μ)

ΙΙ. Κατά την εκσπερμάτωση ελευθερώνεται σπέρμα στον γυναικείο κόλπο. Σε αυτό περιέχονται κύτταρα και ουσίες που βοηθούν την γονιμοποίηση. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που περιέχονται μέσα στο σπέρμα; Ποια είναι τα μέρη από τα οποία αποτελούνται; (4μ)

β) Πώς ονομάζεται η οδός που ακολουθούν τα κύτταρα του ερωτήματος α. προκειμένου να μεταφερθούν από το σημείο παραγωγής τους στη βάλανο; Πώς ονομάζεται το τμήμα της οδού που καταλήγει στη βάλανο; (2μ)

γ) Ποιές δομές του αντρικού αναπαραγωγικού συστήματος συμμετέχουν στην παραγωγή των ουσιών που υπάρχουν στο σπέρμα; (3μ)

δ) Τι αλλαγές γίνονται στον κόλπο της γυναίκας, κατά την ερωτική διέγερση, προκειμένου να διευκολυνθεί η είσοδος του πέους σε αυτόν; (4μ)

Ι.α) Πρόκειται για μεικτό αδένά. Τα κύτταρα που εκκρίνουν τα προϊόντα του ανήκουν στον επιθηλιακό ιστό.

β) Πρόκειται για το πάγκρεας. Πέρα από την ινσουλίνη παράγει και τη γλυκαγόνη καθώς και το παγκρεατικό υγρό.

γ) Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

ΙΙ. α) Ονομάζονται σπερματοζώαρια και φυσιολογικά το καθένα αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά

β) Η οδός που ακολουθούν τα σπερματοζώαρια από το σημείο παραγωγής τους μέχρι τη βάλανο ονομάζεται εκφορητική οδός, ενώ το τμήμα της οδού που καταλήγει στη βάλανο ονομάζεται ουρήθρα.

γ) Ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες, που μαζί με τα σπερματοζώαρια αποτελούν το σπέρμα.

δ) Όταν η γυναίκα διεγερθεί ερωτικά, ο κόλπος της υγραίνεται και οι μύες του χαλαρώνουν. Αυτό διευκολύνει την είσοδο του πέους σε αυτόν.

ΘΕΜΑ Δ:

Είτε γεύεστε ένα τρόφιμο, είτε ακούτε μουσική, είτε μυρίζετε ένα λουλούδι, οι υποδοχείς των διαφορετικών αισθητηρίων οργάνων που αναμιγνύονται στις σχετικές αισθήσεις, παράγουν τον ίδιο τύπο μηνύματος δηλαδή τη νευρική ώση. Εξηγήστε συνοπτικά:

- I. Γιατί παρά το ότι το μήνυμα από τους υποδοχείς είναι το ίδιο, εσείς είστε ικανοί να νιώθετε όλες αυτές τις διαφορετικές αισθήσεις.
- II. Γιατί ακόμη και μια δυσάρεστη οσμή μετά από λίγο χρόνο παύει να γίνεται αντιληπτή. Γιατί οι δοκιμαστές κρασιών μετατοπίζουν συνεχώς τη γουλιά του κρασιού μέσα στο στόμα τους; (12+13μ)

I. Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις.

Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.

II. Γενικά εξοικείωση είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να μαθαίνει να μην αντιδρά σε αυτό. Για παράδειγμα, ένας επαναλαμβανόμενος ήχος παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδραση μας.

Στην περίπτωση της όσφρησης ύστερα από την επίδραση μιας συγκεκριμένης ουσίας, στα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα του οσφρητικού βλεννογόνου, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητα τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες. Οι υποδοχείς της γεύσης που βρίσκονται κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα, εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς. Σε αυτό βοηθά η συνεχής μετακίνηση του κρασιού μέσα στο στόμα. Ειδικά στην περίπτωση της γεύσης για να ανιχνευτούν οι χημικές ουσίες, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο κάτι στο οποίο επίσης βοηθά η συνεχής μετακίνηση του κρασιού μέσα στο στόμα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των αδένων, περιλαμβάνονται η υπόφυση, οι ιδρωτοποιοί αδένες, οι ωοθήκες, τα επινεφρίδια κ.ά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιοι από αυτούς κατατάσσονται στους ενδοκρινείς αδένες; (4μ)
- β) Ποιοι από αυτούς κατατάσσονται στους εξωκρινείς αδένες; (4μ)
- γ) Ποιοι από τους αδένες της εκφόνησης είναι μεικτοί. Για ποιο λόγο χαρακτηρίζονται έτσι; (4μ)

II. Μεταξύ των αιμοφόρων αγγείων περιλαμβάνονται αγγεία που, λόγω της μικρής διαμέτρου τους, χαρακτηρίζονται ως τριχοειδή. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Μεταξύ ποιων άλλων αγγείων παρεμβάλλονται τα τριχοειδή αγγεία; Από τι συνίσταται το τοίχωμα τους; Πώς ονομάζεται το είδος ιστού που το αποτελεί; (6μ)
- β) Ποια αέρια ανταλλάσσει το αίμα με τα κύτταρα των ιστών, μέσω του τοιχώματος των τριχοειδών αγγείων; (2μ)
- γ) Ποιο χαρακτηριστικό της ροής του αίματος στα τριχοειδή αγγεία, διευκολύνει την ανταλλαγή αερίων που αναφέρονται στο β. ερώτημα; (3μ)
- δ) Ποια είναι τα είδη κυττάρων που έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων; (2μ)

- I. α) Από τα παραδείγματα που δίνονται στην εκφόνηση, στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν η υπόφυση και τα επινεφρίδια
- β) Από τα παραδείγματα που δίνονται στην εκφόνηση, στους εξωκρινείς αδένες ανήκουν οι ιδρωτοποιοί αδένες
- γ) Από τα παραδείγματα που δίνονται στην εκφόνηση, στους μεικτούς αδένες ανήκουν οι ωοθήκες. Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Οι ωοθήκες για παράδειγμα κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), αρχίζουν να παράγουν ορμόνες όπως τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια.
- II. α) Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών. Τα τοιχώματά τους συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο.
- β) Οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα.
- γ) Εκεί η ροή του αίματος έχει πολύ μικρή ταχύτητα.
- δ) Τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, έχουν την ικανότητα να διαπερνούν τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων (διαπίδυση).

ΘΕΜΑ Δ:

Ο ανθρώπινος οργανισμός, όπως οποιοσδήποτε πολυκύτταρος οργανισμός αποτελείται από κύτταρα που οργανώνονται σε ιστούς, από ιστούς που οργανώνονται σε όργανα κ.ο.κ.

- I. Σε ποια δομή από τις παραπάνω θα κατατάσσατε το δέρμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Πολλοί θεωρούν το δέρμα ως το μεγαλύτερο αισθητήριο του οργανισμού μας. Για ποιο λόγο πιστεύετε πώς η άποψη αυτή είναι σωστή; (12+13μ)

I. Το δέρμα αποτελεί όργανο αφού αποτελείται από πολλούς διαφορετικούς ιστούς.
II. Είναι σωστή η άποψή τους αφού καλύπτει όλο το σώμα (άρα έχει μεγάλη έκταση) και περιέχει πολλούς και διαφορετικούς τύπους υποδοχέων (π.χ. θερμοϋποδοχείς, μηχανοϋποδοχείς) για διάφορες αισθήσεις (π.χ. για πόνο, αφή, πίεση, θερμοκρασία).

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Οι ωοθήκες αποτελούν τα όργανα στα οποία παράγονται τα ωάρια και συνδέονται λειτουργικά με άλλα τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι το σχήμα των ωοθηκών; Πόσες ωοθήκες υπάρχουν, φυσιολογικά, στο σώμα κάθε γυναίκας; (2μ)

β) Πώς ονομάζονται τα τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που συνδέουν τις ωοθήκες με τη μήτρα; Ποιο είναι το σημαντικό γεγονός, για τη διαδικασία της αναπαραγωγής, που συμβαίνει στα τμήματα αυτά; (4μ)

γ) Ποιο είναι το σχήμα και το μέγεθος της μήτρας; Από τι αποτελείται το τοίχωμά της, από τι το εσωτερικό περίβλημά της; Πού καταλήγει το κάτω της μέρος; (6μ)

ΙΙ. Χάρη στα ειδικά όργανα της γεύσης είμαστε ικανοί να αισθανόμαστε μια μεγάλη ποικιλία γευστικών ερεθισμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα όργανα της γεύσης και πού εντοπίζονται; (3μ)

β) Από ποια είδη κυττάρων αποτελούνται τα όργανα της γεύσης; (2μ)

γ) Πώς οι διαλυμένες στο σάλιο χημικές ενώσεις προκαλούν τη δημιουργία νευρικών ώσεων από τα υποδεκτικά κύτταρα της γεύσης; Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου καταλήγουν, ώστε να ερμηνευθούν; (4μ)

δ) Ποιες είναι οι διαφορετικές ομάδες υποδοχέων χάρη στις οποίες γευόμαστε; (4μ)

Ι. α) Οι ωοθήκες έχουν σχήμα αμυγδάλου. Φυσιολογικά υπάρχουν δύο ωοθήκες σε κάθε γυναίκα.

β) Οι ωαγωγοί (ή σάλπιγγες) συνδέουν τις ωοθήκες με τη μήτρα. Κατά την εκσπερμάτωση, 300.000.000 περίπου σπερματοζωάρια ελευθερώνονται στον κόλπο της γυναίκας, και διά μέσου της μήτρας κατευθύνονται προς τους ωαγωγούς. Αν εκεί τύχει να υπάρχει ένα ωάριο, είναι πολύ πιθανό να συμβεί γονιμοποίηση. Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

γ) Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο. Το κάτω μέρος της μήτρας καταλήγει στον κόλπο.

ΙΙ. α) Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

β) Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα)

γ) Οι χημικές ουσίες, για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο. Αυτό αιτιολογεί την αδυναμία μας να αντιληφθούμε τη γεύση ξηράς τροφής, όταν στη γλώσσα δεν υπάρχει σάλιο. Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

δ) Πιστεύεται ότι υπάρχουν τέσσερις, τουλάχιστον, ομάδες υποδοχέων που είναι υπεύθυνες για την ανίχνευση των τεσσάρων βασικών γεύσεων: του γλυκού, του πικρού, του ξινού και του αλμυρού. Κύτταρα της καθεμίας από τις ομάδες των υποδοχέων βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση σε συγκεκριμένες περιοχές της γλώσσας. Όπως και στην όσφρηση, η πολυπλοκότητα των γευστικών αισθημάτων είναι το αποτέλεσμα διέγερσης μιας ή περισσότερων ομάδων γευστικών υποδοχέων.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι λειτουργίες για τις οποίες ευθύνεται ένας ιστός, ως ένα βαθμό, εξαρτώνται από το είδος των πρωτεϊνών που υπάρχουν στα κύτταρά του και στη μεσοκυττάρια ουσία του. Λαμβάνοντας υπόψη την προηγούμενη πρόταση να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να συσχετίσετε την ελαστικότητα του δέρματος, την ανθεκτικότητα των τενόντων και των οστών με τις πρωτεΐνες που υπάρχουν στις δομές αυτές.
- II. Να συσχετίσετε τις ιδιότητες του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο, να αποτρέπει την αιμορραγία σε μικρούς τραυματισμούς και να καταστρέφει τα μικρόβια με τις πρωτεΐνες που περιέχει. (12+13μ)

I. Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα. Ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό.

Ο συνδετικός ιστός διακρίνεται σε χαλαρό και πυκνό. Ο χαλαρός συνδετικός ιστός συναντάται κυρίως στο δέρμα. Η μεσοκυττάρια ουσία του περιέχει ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης. Ο συνδυασμός αυτός είναι υπεύθυνος για την ελαστικότητα του δέρματος. Η μεσοκυττάρια ουσία του πυκνού συνδετικού ιστού αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες. Συναντάται στους συνδέσμους των αρθρώσεων και στους τένοντες που συνδέουν τους σκελετικούς μυς με τα οστά. Η σύσταση αυτή κάνει τους τένοντες ανθεκτικούς.

Ο οστίτης ιστός, που συναντάται στα οστά, αποτελείται από εξαιρετικά σκληρή μεσοκυττάρια ουσία, η οποία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου. Η σύσταση αυτή κάνει τα οστά σκληρά και ανθεκτικά.

II. Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος. Η μεσοκυττάρια ουσία σ' αυτή την περίπτωση είναι υγρή και αποτελεί το πλάσμα του αίματος. Σε αυτές τις ιδιότητες βοηθούν και οι διάφορες πρωτεΐνες που υπάρχουν στο αίμα. Για παράδειγμα στα ερυθρά αιμοσφαίρια, το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου. Άλλο παράδειγμα συναντάμε στα λευκά αιμοσφαίρια και πιο

συγκεκριμένα στα Β-λεμφοκύτταρα που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ειδικών πρωτεϊνών των αντισωμάτων. Άλλες σημαντικές πρωτεΐνες είναι οι σφαιρίνες που παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος, το ινωδογόνο που έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος και το συμπλήρωμα που είναι μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα αποτελεί το τμήμα του νευρικού μας συστήματος που λειτουργεί με ακούσιο τρόπο και οι λειτουργίες του ρυθμίζονται αντανακλαστικά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται οι δύο κλάδοι στους οποίους διακρίνεται; Ποια είναι η σχέση των δύο κλάδων στις περιπτώσεις που νευρώνουν το ίδιο όργανο; (3μ)

β) Πώς, συγκεκριμένα, δρα κάθε κλάδος κατά τη ρύθμιση του εύρους της κόρης και κατά τη ρύθμιση της συχνότητας του καρδιακού παλμού; (4μ)

γ) Αν και το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα έχει κάποιο βαθμό ελευθερίας, ελέγχεται από τον εγκέφαλο. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο ασκείται αυτός ο έλεγχος, στην περίπτωση της ρύθμισης της αναπνευστικής και καρδιακής λειτουργίας καθώς και της θερμοκρασίας του σώματός μας. (5μ)

II. Η λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού ρυθμίζεται από το Νευρικό Σύστημα και το από το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Να αναφέρετε πέντε (5) ενδοκρινείς αδένες του ανθρώπινου οργανισμού. (5μ)

β) Ποια λειτουργική περιοχή του στελέχους του εγκεφάλου μας σχετίζεται με τη λειτουργία του Συστήματος των Ενδοκρινών Αδένων; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (4μ)

γ) Πού διαφέρουν οι ρυθμίσεις που γίνονται από το Νευρικό Σύστημα και από το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων, ως προς το είδος του μηνύματος που χρησιμοποιεί το καθένα, και ως προς το χρόνο με τον οποίο δρουν στα κύτταρα και στα όργανα των οποίων ελέγχουν τη λειτουργία; (4μ)

I. α) Το ΑΝΣ χωρίζεται σε δύο κλάδους, στο συμπαθητικό και στο παρασυμπαθητικό. Στην περίπτωση που και οι δύο κλάδοι του ΑΝΣ νευρώνουν το ίδιο όργανο, η δράση τους είναι ανταγωνιστική.

β) Η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη διαστολή της κόρης του οφθαλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη συστολή της. Η δράση του συμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού έχει ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

γ) Το ΑΝΣ, αν και διατηρεί κάποιο βαθμό ελευθερίας, ελέγχεται από τον εγκέφαλο. Για παράδειγμα:

- Τα κέντρα ελέγχου της καρδιακής και αναπνευστικής λειτουργίας, που βρίσκονται στον προμήκη, δέχονται πληροφορίες από υποδοχείς των σπλάχνων, και, μέσω του ΑΝΣ, δίνουν τις κατάλληλες εντολές στα εκτελεστικά όργανα.

- Παρόμοια, ο υποθάλαμος, ελέγχοντας το ΑΝΣ, ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος, τα αισθήματα της πείνας και της δίψας, το ισοζύγιο του νερού και των αλάτων.

II.α) Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν π.χ.:

- ο υποθάλαμος,
- η υπόφυση,
- ο θυρεοειδής,
- τα επινεφρίδια,
- η επίφυση.

β) Είναι ο υποθάλαμος, που ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

γ) Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος είναι οι νευρικές ώσεις. Τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων είναι οι ορμόνες. Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων είναι υπεύθυνο για τη ρύθμιση που απαιτεί περισσότερο χρόνο. Στην περίπτωση του νευρικού συστήματος οι νευρικές ώσεις, που παράγονται από τους νευρώνες φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσα από ένα δίκτυο νευρώνων που διατρέχει τον οργανισμό, μεταδίδοντας ουσιαστικά ο ένας στον άλλο τη νευρική ώση. Στην περίπτωση του συστήματος των ενδοκρινών αδένων οι ορμόνες, που παράγονται από κύτταρα του επιθηλιακού ιστού, που είτε μόνα τους είτε σε ομάδες συνιστούν αδένες, φτάνουν στους αποδέκτες τους μέσω του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι λειτουργίες για τις οποίες ευθύνεται ένας ιστός, ως ένα βαθμό, εξαρτώνται από το είδος των πρωτεϊνών που υπάρχουν στα κύτταρά του και στη μεσοκυττάρια ουσία του. Λαμβάνοντας υπόψη την προηγούμενη πρόταση να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να συσχετίσετε την ελαστικότητα του δέρματος, την ανθεκτικότητα των τενόντων και των οστών με τις πρωτεΐνες που υπάρχουν στις δομές αυτές.
- II. Να συσχετίσετε τις ιδιότητες του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο, να αποτρέπει την αιμορραγία σε μικρούς τραυματισμούς και να καταστρέφει τα μικρόβια με τις πρωτεΐνες που περιέχει. (12+13μ)

I. Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που βρίσκονται μέσα σε άφθονη μεσοκυττάρια ουσία. Η μεσοκυττάρια ουσία μπορεί να περιέχει δύο τύπων πρωτεϊνικά ινίδια, το κολλαγόνο, που της προσδίδει αντοχή και ελαστικότητα, και την ελαστίνη, που της προσδίδει περισσότερη ελαστικότητα. Ο ερειστικός ιστός συνδέει δομές μεταξύ τους, προσφέρει στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό.

Ο συνδετικός ιστός διακρίνεται σε χαλαρό και πυκνό. Ο χαλαρός συνδετικός ιστός συναντάται κυρίως στο δέρμα. Η μεσοκυττάρια ουσία του περιέχει ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης. Ο συνδυασμός αυτός είναι υπεύθυνος για την ελαστικότητα του δέρματος. Η μεσοκυττάρια ουσία του πυκνού συνδετικού ιστού αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες. Συναντάται στους συνδέσμους των αρθρώσεων και στους τένοντες που συνδέουν τους σκελετικούς μυς με τα οστά. Η σύσταση αυτή κάνει τους τένοντες ανθεκτικούς.

Ο οστίτης ιστός, που συναντάται στα οστά, αποτελείται από εξαιρετικά σκληρή μεσοκυττάρια ουσία, η οποία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου. Η σύσταση αυτή κάνει τα οστά σκληρά και ανθεκτικά.

II. Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού, που αποτελείται από τρία είδη κυττάρων: τα ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν οξυγόνο, τα λευκά αιμοσφαίρια, που συμβάλλουν στην άμυνα, και τα αιμοπετάλια, που συμμετέχουν στην πήξη του αίματος. Η μεσοκυττάρια ουσία σ' αυτή την περίπτωση είναι υγρή και αποτελεί το πλάσμα του αίματος. Σε αυτές τις ιδιότητες βοηθούν και οι διάφορες πρωτεΐνες που υπάρχουν στο αίμα. Για παράδειγμα στα ερυθρά αιμοσφαίρια, το κυτταρόπλασμα τους περιέχει κυρίως αιμοσφαιρίνη, η οποία είναι μία εξειδικευμένη πρωτεΐνη, υπεύθυνη για τη μεταφορά

του οξυγόνου. Άλλο παράδειγμα συναντάμε στα λευκά αιμοσφαίρια και πιο συγκεκριμένα στα Β-λεμφοκύτταρα που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ειδικών πρωτεϊνών των αντισωμάτων. Άλλες σημαντικές πρωτεΐνες είναι οι σφαιρίνες που παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος, το ινωδογόνο που έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος και το συμπλήρωμα που είναι μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από προστατευτικές μεμβράνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται οι μεμβράνες αυτές και ποιος είναι ο αριθμός τους; (2μ)
- β) Πώς ονομάζεται ο χώρος που υπάρχει ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μεμβράνες του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού, και πώς το υγρό που κυκλοφορεί στο εσωτερικό του; (2μ)
- γ) Πού παράγεται το υγρό της β. ερώτησης; Πού αλλού κυκλοφορεί εκτός από το χώρο μεταξύ των δύο εσωτερικών μεμβρανών του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού; (4μ)
- δ) Ποια είναι η βιολογική σημασία του υγρού αυτού; (4μ)

II. Οι ωοθήκες, ως μεικτοί αδένες, διαθέτουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις γυναικείες ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιες είναι οι ορμόνες που παράγουν οι ωοθήκες, και πότε ξεκινάει η παραγωγή τους; (3μ)
- β) Ποια από τις παραπάνω ορμόνες, κυρίως, επηρεάζει τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του γυναικείου φύλου; Ποια χαρακτηριστικά συμπεριλαμβάνονται σε αυτά; (3μ)
- γ) Ποιο «μέσο» χρησιμοποιούν οι ορμόνες που εκκρίνονται από τις ωοθήκες, ώστε να καταφέρουν να φθάσουν στα κύτταρα στόχους τους; Σε ποιο από τα επιμέρους τμήματα, αυτού του «μέσου» βρίσκονται διαλυμένες; (4μ)
- δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τη μειωτική διαίρεση των οποίων παράγονται τα ωάρια; Πώς ονομάζεται η δομή των ωοθηκών που περιέχει τα κύτταρα αυτά; Πώς ονομάζεται το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας στο οποίο γονιμοποιείται το ωάριο; (3μ)

I. α) Πρόκειται για τις μήνιγγες που είναι συνολικά τρεις.

β) Ονομάζεται υπαραχνοειδής χώρος και το υγρό που κυκλοφορεί εκεί εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

γ) Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό κυκλοφορεί

- ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες (υπαραχνοειδής χώρος),
- στον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού και
- στις κοιλίες του εγκεφάλου (αυτές είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου, στις οποίες παράγεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, και επικοινωνούν με τον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού).

δ) Ο ρόλος του εγκεφαλονωτιαίου υγρού είναι:

- να μειώνει τους κραδασμούς
- να συμβάλλει στη στήριξη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού
- να συμβάλλει στη θρέψη του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.

II. α) Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν τις ορμόνες οιστρογόνα και προγεστερόνη.

β) Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

γ) Ως «μέσο μεταφοράς» χρησιμοποιούν το αίμα και συγκεκριμένα βρίσκονται διαλυμένες στο πλάσμα του αίματος.

δ) Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας στο οποίο συνήθως γίνεται η γονιμοποίηση του ωαρίου είναι οι ωαγωγοί (ή σάλπιγγες).

ΘΕΜΑ Δ:

Αν και κάθε αίσθησή μας ξεχωριστά, είναι υπεύθυνη για την ανίχνευση των μεταβολών ενός τύπου ερεθίσματος, οι αισθήσεις μας συνεργάζονται σε πολλές από τις ενέργειές μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιες, κυρίως, αισθήσεις συνεργάζονται κατά την επιλογή της τροφής μας; Τι κοινό παρουσιάζουν οι αισθήσεις αυτές ως προς το είδος των υποδοχέων που χρησιμοποιούν; Σε ποιο λοβό των ημισφαιρίων βρίσκεται το κέντρο για κάθε μια από αυτές;
- II. Ποια αισθητήρια όργανα και ποιοι υποδοχείς συνεργάζονται ώστε να είμαστε ικανοί να διατηρούμε την ισορροπία μας; Να ονομάσετε δύο νεύρα που αναμιγνύονται στη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων από τους υποδοχείς που αναφέρατε. Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου μας καταλήγουν οι νευρικές ώσεις που παράγουν οι υποδοχείς που αναφέρατε, ώστε να ρυθμιστεί αντανακλαστικά η ισορροπία μας; (12+13μ)

I. Γενικά οι αισθήσεις που συνεργάζονται στην επιλογή της τροφής είναι η όσφρηση, η γεύση και η όραση. Κυρίως όμως η όσφρηση και η γεύση. Και στις δύο περιπτώσεις οι υποδοχείς είναι χημειούποδοχοί και μάλιστα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στα οποία οι αντίστοιχες χημικές ουσίες διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Το κέντρο της όσφρησης βρίσκεται στη βάση του κροταφικού λοβού, ενώ το κέντρο της γεύσης στον βρεγματικό λοβό.

II. Πρόκειται για τα αισθητήρια όργανα της όρασης (μάτια) που διαθέτουν φωτοϋποδοχείς (ραβδία και κωνία) στον αμφιβληστροειδή, τα αισθητήρια όργανα της ισορροπίας (αυτιά) που διαθέτουν τις ακουστικές ακρολοφίες στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και τις ακουστικές κηλίδες στην αίθουσα και υποδοχείς στους τένοντες. Από τα παραπάνω σημεία ξεκινούν νευρικές ώσεις. Δύο νεύρα που συμμετέχουν στην μεταβίβαση των παραπάνω νευρικών ώσεων είναι το οπτικό νεύρο και το αιθουσαίο νεύρο. Οι νευρικές ώσεις καταλήγουν στην παρεγκεφαλίδα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην κίνηση που εκτελούν τα οστά στις διαρθρώσεις, λόγω της δύναμης που τους ασκούν οι μύες, σημαντικό ρόλο παίζουν διάφορες μορφές συνδετικού ιστού, αλλά και ο χόνδρινος ιστός. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από συνδετικό ιστό καθορίζει την κατεύθυνση των κινήσεων; Τι μορφή έχει; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (3μ)

β) Πώς ονομάζονται τα τμήματα του μυός που αποτελούνται από συνδετικό ιστό και συνδέουν το μυ με το οστό; (2μ)

γ) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από χόνδρινο ιστό, αυξάνει το μέγεθος της αρθρικής επιφάνειας; Τι μορφή έχει; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (3μ)

δ) Ποιο τμήμα της διάρθρωσης που αποτελείται από χόνδρο έχει μορφή πλάκας; Ποια είναι η σημασία του; Σε ποιο από τα μέρη της διάρθρωσης ανήκει; (4μ)

II. Η εύρυθμη λειτουργία και επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού προϋποθέτει τη συνεργασία των συστημάτων οργάνων του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Τι ονομάζουμε σύστημα οργάνων; (4μ)

β) Να ονομάσετε τα συστήματα οργάνων του ανθρώπινου οργανισμού. (5μ)

γ) Να ονομάσετε δύο συστήματα οργάνων που συνεργάζονται με το Νευρικό Σύστημα προκειμένου να εκδηλωθούν ευρύτερες λειτουργίες. (4μ)

I. α) Πρόκειται για τους συνδέσμους, οι οποίοι είναι ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που συγκρατούν τα αρθρούμενα οστά μεταξύ τους και καθορίζουν την κατεύθυνση των κινήσεων. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

β) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Πρόκειται για τους επιχείλιους χόνδρους, οι οποίοι είναι δακτύλιοι από χόνδρινο ιστό, που περιβάλλουν τα άκρα της αρθρικής επιφάνειας και αυξάνουν το μέγεθος της. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

δ) Οι διάρθριοι χόνδροι ή μηνίσκοι είναι πλάκες χόνδρινου ιστού, που βρίσκονται σε ορισμένες αρθρικές κοιλότητες, ιδιαίτερα όταν οι αρθρικές επιφάνειες δεν εναρμονίζονται μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στην άρθρωση του γόνατου. Ανήκουν στα επικουρικά μέρη μιας διάρθρωσης.

II. α) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων.

β) Πεπτικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, σύστημα των αισθητήριων οργάνων, νευρικό σύστημα, σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ερειστικό σύστημα, μυϊκό σύστημα, αναπαραγωγικό σύστημα.

γ) Το νευρικό σύστημα με το σύστημα των αισθητήριων οργάνων για τη δημιουργία των αισθήσεων και επίσης το νευρικό σύστημα με το μυϊκό σύστημα για την εκτέλεση κινήσεων.

ΘΕΜΑ Δ:

Να συγκρίνετε τον Νωτιαίο Μυελό και τον Εγκέφαλο ως προς:

- I. Τις προστατευτικές μεμβράνες που τους περιβάλλουν και το είδος των «ουσιών» που τους αποτελούν.
- II. Τη θέση των «ουσιών» αυτών στην κατασκευή τους και το είδος των νευρών που εκφύονται από τον καθένα. (12+13μ)

I. - Και ο νωτιαίος μυελός και ο εγκέφαλος περιβάλλονται από τρεις προστατευτικές μεμβράνες που ονομάζονται μήνιγγες.

- Νωτιαίος μυελός: αποτελείται από φαιά ουσία που με τη σειρά της αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα νευρώνων και λευκή ουσία που αποτελείται από μακριούς νευράξονες.

- Εγκέφαλος:

Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από κυρίως από κυτταρικά σώματα νευρώνων και λευκή ουσία από νευρικές αποφυάδες.

Στο στέλεχος ο προμήκης έχει δομή παρόμοια με αυτή του νωτιαίου μυελού.

Στη παρεγκεφαλίδα επίσης φαιά και λευκή ουσία.

II. Στο νωτιαίο μυελό:

- λευκή ουσία μέσα, φαιά ουσία έξω,

- 31 ζεύγη νωτιαία νεύρα όλα μεικτά.

Στον εγκέφαλο:

- στα εγκεφαλικά ημισφαίρια φαιά ουσία έξω, λευκή μέσα,

- στον προμήκη λευκή ουσία μέσα, φαιά ουσία έξω,

- την παρεγκεφαλίδα φαιά ουσία έξω, λευκή μέσα.

- 12 ζεύγη εγκεφαλικών νευρών τα οποία είναι αισθητικά, κινητικά ή μεικτά.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το γυναικείο αναπαραγωγικό σύστημα διαθέτει οργάνωση που εξυπηρετεί την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη του εμβρύου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες από τις δομές που αποτελούν το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας, βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματός της; Ποιος είναι (φυσιολογικά) ο αριθμός κάθε μιας από τις δομές αυτές στο σώμα μιας γυναίκας; (4μ)

β) Ποιο είναι το εξωτερικό γεννητικό όργανο της γυναίκας; Ποιες επιμέρους δομές περιλαμβάνει; (5μ)

γ) Ποια από τις δομές των ερωτημάτων α. και β. αποτελούν αδένες; Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκει; Να ονομάσετε ένα από τα προϊόντα του. (3μ)

II. Το τίναγμα της κνήμης μας, όταν το γόνατό μας υποστεί ένα ελαφρό κτύπημα στο ύψος της επιγονατίδας, ανήκει σε μια ιδιαίτερη κατηγορία απαντήσεων του νευρικού μας συστήματος στα ερεθίσματα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τέτοιες αυτόματες και ακούσιες απαντήσεις του οργανισμού μας; Να αναφέρετε τρία παραδείγματα τέτοιων απαντήσεων που σχετίζονται με την ομοιόσταση. (5μ)

β) Να αναφέρετε δύο παραδείγματα τέτοιων απαντήσεων στις οποίες συμμετέχει ο εγκέφαλος. (2μ)

γ) Ποια είναι η συγκεκριμένη διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις, ώστε να τιναχτεί η κνήμη μας, μετά από κάποιο ερέθισμα στον σύνδεσμο της επιγονατίδας; (6μ)

I. α) Οι δομές του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματός της 2 ωοθήκες, 2 ωαγωγοί (ή σάλπιγγες), 1 μήτρα, 1 κόλπος.

β) Πρόκειται για το αιδοίο που περιλαμβάνει το εφηβαίο που καλύπτεται από τρίχωμα, τα μεγάλα και τα μικρά χείλη και την κλειτορίδα.

γ) Πρόκειται για τις ωοθήκες οι οποίες ανήκουν στους μεικτούς αδένες και ένα από τα προϊόντα τους είναι τα ωάρια που παράγονται από την εξωκρινή μοίρα τους.

II. α) Ονομάζονται αντανακλαστικά.

β) Τα αντανακλαστικά βοηθούν στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού όπως στη ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.ά.

γ) Σε ορισμένα αντανακλαστικά, όπως είναι το άνοιγμα και κλείσιμο των βλεφάρων του οφθαλμού και η διατήρηση της ισορροπίας συμμετέχει ο εγκέφαλος.

δ) Στο αντανακλαστικό του γόνατου συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες: ένας αισθητικός και ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό, όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δενδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανακλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης

ΘΕΜΑ Δ:

Έχουμε δύο αρτηρίες και δύο φλέβες, αρκετά μεγάλης διαμέτρου που συνδέονται με την καρδιά. Αντίθετα τα αρτηρίδια και τα φλεβίδια είναι πολύ περισσότερα και πιο λεπτά. Ακόμη όμως περισσότερα και λεπτότερα είναι τα τριχοειδή αγγεία. Να εξηγήσετε συνοπτικά:

- I. Για ποιο κατά τη γνώμη σας λόγο, η ύπαρξη λίγων και μεγάλης διαμέτρου αγγείων που συνδέονται με την καρδιά, εξυπηρετεί τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος;
- II. Για ποιο κατά τη γνώμη σας λόγο, η ύπαρξη πολυάριθμων και μικρής διαμέτρου αγγείων στο υπόλοιπο σώμα μας, εξυπηρετεί τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος; (12+13μ)

I. Το αίμα φεύγοντας από την καρδιά έχει τρεις βασικές κατευθύνσεις (προς το άνω μέρος του σώματος, προς το κάτω μέρος του σώματος και προς τους πνεύμονες). Επομένως αρχικά τουλάχιστον χρειάζονται λίγα μόνο αγγεία, που απλά θα εξασφαλίσουν την πορεία του αίματος προς αυτές τις τρεις βασικές κατευθύνσεις. Από την άλλη μεριά, αρχικά, η ποσότητα του αίματος που φεύγει προς καθεμία κατεύθυνση είναι μεγάλη, αφού αργότερα θα μοιραστεί στους διάφορους ιστούς. Συνεπώς χρειάζονται αγγεία μεγάλης διαμέτρου για να χωρέσουν όλη την αναγκαία ποσότητα και να αντέξουν στην πίεση που αυτή ασκεί στα τοιχώματα των αγγείων.

II. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών. Στη συνέχεια η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Συνεπώς η ύπαρξη πολυάριθμων αγγείων βοηθά, αφενός στην αιμάτωση μέχρι και του τελευταίου κυττάρου του οργανισμού προκειμένου να πάρει τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται και να διώξει τις άχρηστες ουσίες που έχουν παραχθεί μέσα του, αφετέρου στη μείωση της πίεσης του αίματος, ώστε να μειωθεί η ταχύτητά του και να διευκολυνθεί η παραπάνω ανταλλαγή.

ΘΕΜΑ Β:

I. Ο εγκέφαλος αποτελεί το μεγαλύτερο και πολυπλοκότερο τμήμα του Νευρικού μας Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται οι μεμβράνες που τον περιβάλλουν; Πώς ονομάζεται το υγρό που κυκλοφορεί ανάμεσα σε δύο από αυτές; Σε ποια τμήματα του εγκεφάλου παράγεται το υγρό αυτό; (3μ)

β) Τι είναι τα κέντρα του εγκεφάλου; Για ποιες λειτουργίες είναι υπεύθυνα; (6μ)

γ) Σε ποιες περιοχές χωρίζεται ανατομικά ο εγκέφαλός μας. (3μ)

II. Η απόλαυση που αισθανόμαστε όταν γευόμαστε το αγαπημένο μας φαγητό θα ήταν αδύνατη χωρίς τις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι το αισθητήριο της όσφρησης και ποιο το ειδικό όργανο για την γεύση; Από τι αποτελείται το όργανο της γεύσης; (4μ)

β) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από το αισθητήριο της όσφρησης στον εγκέφαλο, προκειμένου να ερμηνευθούν; Πού βρίσκεται το κέντρο της όσφρησης στον ανθρώπινο εγκέφαλο; (2μ)

γ) Πώς ονομάζεται η οδός που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από τα όργανα της γεύσης στον εγκέφαλο, προκειμένου να ερμηνευθούν; Πού βρίσκεται το κέντρο της γεύσης στον ανθρώπινο εγκέφαλο; (2μ)

δ) Σε ποια είδη διακρίνονται οι υποδοχείς που είναι υπεύθυνοι για την ανίχνευση των βασικών γεύσεων; Πώς μπορεί να αποφευχθεί η εξοικείωση των υποδοχέων αυτών; (5μ)

I. α) Πρόκειται για τις μήνιγγες. Το υγρό που κυκλοφορεί ανάμεσα σε δύο από αυτές ονομάζεται εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Παράγεται στις κοιλίες του εγκεφάλου που είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου και επικοινωνούν με τον κεντρικό νευρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.

β) Τα κέντρα του εγκεφάλου είναι εξειδικευμένες περιοχές του εγκεφάλου, που είναι υπεύθυνες για:

- τις αισθήσεις,
- την αντίληψη,
- τον έλεγχο και το συντονισμό των μυϊκών κινήσεων,
- τις ανώτερες πνευματικές λειτουργίες,
- τη ρύθμιση της δραστηριότητας των σπλάχνων.

γ) Ο εγκέφαλος χωρίζεται ανατομικά σε τρεις περιοχές:

- στα εγκεφαλικά ημισφαίρια
- στο στέλεχος και
- στην παρεγκεφαλίδα.

II. α) Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόνο, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδοκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα).

β) Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού.

γ) Ονομάζεται γευστική οδός. Μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

δ) Πιστεύεται ότι υπάρχουν τέσσερις, τουλάχιστον, ομάδες υποδοχέων που είναι υπεύθυνες για την ανίχνευση των τεσσάρων βασικών γεύσεων: του γλυκού, του πικρού, του ξινού και του αλμυρού. Κύτταρα της καθεμίας από τις ομάδες των υποδοχέων βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση σε συγκεκριμένες περιοχές της γλώσσας. Όπως και στην όσφρηση, η πολυπλοκότητα των γευστικών αισθημάτων είναι το αποτέλεσμα διέγερσης μιας ή περισσότερων ομάδων γευστικών υποδοχέων.

Οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς.

ΘΕΜΑ Δ:

Έχουμε δύο αρτηρίες και δύο φλέβες, αρκετά μεγάλης διαμέτρου που συνδέονται με την καρδιά. Αντίθετα τα αρτηρίδια και τα φλεβίδια είναι πολύ περισσότερα και πιο λεπτά. Ακόμη όμως περισσότερα και λεπτότερα είναι τα τριχοειδή αγγεία. Να εξηγήσετε συνοπτικά:

- I. Για ποιο κατά τη γνώμη σας λόγο, η ύπαρξη λίγων και μεγάλης διαμέτρου αγγείων που συνδέονται με την καρδιά, εξυπηρετεί τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος;
- II. Για ποιο κατά τη γνώμη σας λόγο, η ύπαρξη πολυάριθμων και μικρής διαμέτρου αγγείων στο υπόλοιπο σώμα μας, εξυπηρετεί τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος; (12+13μ)

I. Το αίμα φεύγοντας από την καρδιά έχει τρεις βασικές κατευθύνσεις (προς το άνω μέρος του σώματος, προς το κάτω μέρος του σώματος και προς τους πνεύμονες). Επομένως αρχικά τουλάχιστον χρειάζονται λίγα μόνο αγγεία, που απλά θα εξασφαλίσουν την πορεία του αίματος προς αυτές τις τρεις βασικές κατευθύνσεις. Από την άλλη μεριά, αρχικά, η ποσότητα του αίματος που φεύγει προς καθεμία κατεύθυνση είναι μεγάλη, αφού αργότερα θα μοιραστεί στους διάφορους ιστούς. Συνεπώς χρειάζονται αγγεία μεγάλης διαμέτρου για να χωρέσουν όλη την αναγκαία ποσότητα και να αντέξουν στην πίεση που αυτή ασκεί στα τοιχώματα των αγγείων.

II. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών. Στη συνέχεια η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Συνεπώς η ύπαρξη πολυάριθμων αγγείων βοηθά, αφενός στην αιμάτωση μέχρι και του τελευταίου κυττάρου του οργανισμού προκειμένου να πάρει τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται και να διώξει τις άχρηστες ουσίες που έχουν παραχθεί μέσα του, αφετέρου στη μείωση της πίεσης του αίματος, ώστε να μειωθεί η ταχύτητά του και να διευκολυνθεί η παραπάνω ανταλλαγή.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού έχουν ποικίλα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ένα κύτταρο δεν έχει πυρήνα και το σχήμα του είναι αμφίκυκλου δίσκου. Ποιο κύτταρο μπορεί να είναι αυτό; Ποια η λειτουργία του; (4μ)

β) Ένα είδος ιστού έχει πεπλατυσμένα κύτταρα. Ποιο μπορεί να είναι αυτό το είδος ιστού; Σε ποιες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού συναντιέται; (4μ)

γ) Ένα κύτταρο δεν φέρει γραμμώσεις και έχει την ικανότητα να συσπάται. Σε ποιο ιδιαίτερο είδος ιστού ανήκει; Ποιο είναι το σχήμα του; Σε ποιες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού συναντάται; (4μ)

II. Τα έμμορφα συστατικά του αίματός μας παράγονται από τον ερυθρό μυελό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη κυττάρων αποτελούν τα έμμορφα συστατικά του αίματός μας; (3μ)

β) Σε ποιο είδος ιστού ανήκει ο μυελός των οστών; Πού βρίσκεται; (3μ)

γ) Ποια είδη εμμόρφων συστατικών του αίματος παράγει ο ερυθρός μυελός προς το τέλος της εμβρυϊκής ζωής; Ποια πρόσθετα είδη εμμόρφων συστατικών παράγει μετά τη γέννηση; (3μ)

δ) Γιατί στη διάφυση ενός ανθρώπου 20 ετών έχει σταματήσει η παραγωγή εμμόρφων συστατικών του αίματός μας; Να αναφέρετε 2 οστά που στην ηλικία αυτή συνεχίζουν να παράγουν έμμορφα συστατικά. (4μ)

I. α) - Ερυθρό αιμοσφαίριο.

- Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς και η απομάκρυνση από αυτούς του διοξειδίου του άνθρακα.

β) - Επιθηλιακά κύτταρα

- Τα κύτταρα αυτά γενικά καλύπτουν εξωτερικά το σώμα ή επενδύουν εσωτερικά διάφορες κοιλότητες. Παράδειγμα πεπλατυσμένων επιθηλιακών κυττάρων έχουμε σε αυτά που σχηματίζουν το τοίχωμα των τριχοειδών αγγείων ή των πνευμονικών κυψελίδων.

γ) - Ανήκει στο λείο μυϊκό ιστό.

- Αποτελείται από ατρακτοειδείς και χωρίς γραμμώσεις μυϊκές ίνες, οι οποίες δεν υπακούουν στη θέληση μας.

- Επενδύει κυρίως τοίχωμα, όπως αυτά των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

II. α) Τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια.

β) Ο μυελός των οστών είναι ειδικός τύπος μαλακού συνδετικού ιστού και βρίσκεται:

- στο μυελώδη αυλό των μακρών οστών και

- στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας.

γ) Ο ερυθρός μυελός των οστών είναι αιμοποιητικό όργανο. Αρχίζει να παράγει ερυθροκύτταρα προς το τέλος της εμβρυϊκής ζωής. Μετά τη γέννηση, εκτός από ερυθροκύτταρα παράγει αιμοπετάλια και λευκοκύτταρα.

δ) Ο ερυθρός μυελός βρίσκεται σε όλα τα οστά του νεογνού, αλλά από την παιδική ηλικία και ύστερα αρχίζει προοδευτικά να συγκεντρώνει λίπος, γίνεται κίτρινος και χαρακτηρίζεται ως ωχρός μυελός. Στην ηλικία των 20 ετών, περίπου, όλος σχεδόν ο ερυθρός μυελός των διαφύσεων έχει αντικατασταθεί από ωχρό μυελό. Αντίθετα, στις μυελοκυψέλες π.χ. των σπονδύλων και του στέρνου, ο ερυθρός μυελός συνεχίζει την αιμοποίηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

ΘΕΜΑ Δ:

Τα αισθητήρια όργανα είναι ικανά να λειτουργούν ως τα «παράθυρα» του οργανισμού μας στον εξωτερικό κόσμο, αλλά και στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού μας διότι συνεργάζονται με το Νευρικό Σύστημα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποια τμήματα του Περιφερικού Νευρικού Συστήματος συνεργάζονται με τα αισθητήρια όργανα; Εξηγήστε με ποιο ακριβώς τρόπο.
- II. Με ποιο τρόπο ο νωτιαίος μυελός και ο εγκέφαλος συνεργάζονται με το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων, ώστε να αντιλαμβανόμαστε τις μεταβολές του περιβάλλοντός μας; (12+13μ)

I. Πρόκειται για τα νεύρα, που μέσω αισθητικών (ή κεντρομόλων) οδών μεταφέρουν τις νευρικές ώσεις από τα αισθητήρια όργανα προς το ΚΝΣ.

II. Ο νωτιαίος μυελός είναι το πέρασμα για πάρα πολλές από τις νευρικές ώσεις που έρχονται μέσω αισθητικών οδών από τα διάφορα αισθητήρια όργανα, ενώ στον εγκέφαλο καταλήγουν, αναλύονται και ερμηνεύονται τα ερεθίσματα αυτά, το καθένα σε συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφάλου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η όσφρηση, σε συνδυασμό με τις αισθήσεις της γεύσης και της όρασης, μας βοηθά να επιλέγουμε την τροφή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Που βρίσκεται ο οσφρητικός βλεννογόνος; Από τι είδους κύτταρα αποτελείται; (4μ)
- β) Με ποιο τρόπο οι χημικές ουσίες που εισπνέουμε οδηγούν στην παραγωγή νευρικής ώσης η οποία ερμηνεύεται στον εγκέφαλό μας ως όσφρηση; (4μ)
- γ) Τι ονομάζουμε εξοικείωση του υποδοχέα στην περίπτωση της όσφρησης; (4μ)

II. Το αίμα μας θεωρείται ως ένας ιδιαίτερος τύπος ιστού. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος είναι ο ιδιαίτερος τύπος ιστού στον οποίο κατατάσσεται το αίμα; (2μ)
- β) Πώς ονομάζεται η υγρή μεσοκυττάρια ουσία του; Ποιο είναι το κύριο συστατικό της; (4μ)
- γ) Μεταξύ των πρωτεϊνών που περιέχονται στη μεσοκυττάρια ουσία του αίματος περιλαμβάνονται δύο ομάδες πρωτεϊνών οι οποίες συμμετέχουν στην άμυνα του οργανισμού μας. Πώς ονομάζονται και πώς δρουν οι πρωτεΐνες αυτές; (4μ)
- δ) Τι άλλου είδους χρήσιμες χημικές ουσίες περιέχει η μεσοκυττάρια ουσία του αίματος, εκτός από πρωτεΐνες; (3μ)

I.α) Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόμος, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Έχει επιφάνεια περίπου 5 cm² και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα και υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα.

β) Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού.

γ) Υπάρχουν ομάδες υποδοχέων που αναγνωρίζουν μία ή περισσότερες ουσίες και μας επιτρέπουν να αντιληφθούμε, με διαφορετική ευαισθησία, μεγάλη ποικιλία οσμηρών ουσιών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ύστερα από την επίδραση της συγκεκριμένης ουσίας, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητα τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες.

II.α) Το αίμα θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

β) Η υγρή μεσοκυττάρια ουσία του ονομάζεται πλάσμα και το κύριο συστατικό της είναι το νερό.

γ) Πρόκειται για τις σφαιρίνες και το συμπλήρωμα. Πιο συγκεκριμένα:

Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

Το συμπλήρωμα είναι στην πραγματικότητα μία ομάδα 20 πρωτεϊνών που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιμετώπισης των παθογόνων μικροοργανισμών, καταστρέφοντας τους με διάφορους τρόπους.

δ) Άλλες χρήσιμες ουσίες στο πλάσμα του αίματος είναι τα ανόργανα άλατα, θρεπτικές ουσίες (όπως η γλυκόζη) οι ορμόνες και φυσικά το νερό που είναι το κύριο συστατικό του.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας ερευνητής μελετά το αποτέλεσμα της δράσης δύο ορμονών, της ορμόνης Α στο κύτταρο 1 και της ορμόνης Β στο κύτταρο 2. Η ορμόνη Α εισέρχεται στο κύτταρο 1, ενώ, αντίθετα, η ορμόνη Β απλά προσδένεται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης του κυττάρου 2. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποια κατηγορία ορμονών κατατάσσεται η ορμόνη Α και σε ποια κατηγορία η ορμόνη Β; Ποια από αυτές τις ορμόνες θα προκαλέσει γρηγορότερα τη λειτουργία που θα εκδηλώσει το κύτταρο-στόχος της; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.
- II. Η πρωτεΐνη ινσουλίνη, ως προς τον τρόπο δράσης της, με ποια από τις ορμόνες Α ή Β μοιάζει; Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ανήκει ο αδένας που την εκκρίνει; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. Η ορμόνη Α κατατάσσεται στις στεροειδείς, ενώ η ορμόνη Β στις πεπτιδικές. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπαρχόντων ενζύμων στο κύτταρο.

II. Η ινσουλίνη με βάση τον τρόπο δράσης της ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, άρα μοιάζει με την ορμόνη Β. Ο αδένας που την εκκρίνει είναι το πάγκρεας και ανήκει στους μεικτούς αδένες. Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

ΘΕΜΑ 7663

ΘΕΜΑ Β:

I. Το δέρμα μας, που χαρακτηρίζεται ως το μεγαλύτερο αισθητήριο όργανο του σώματός μας, μάς βοηθά να αντιλαμβανόμαστε ένα πλήθος διαφορετικών ερεθισμάτων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Να αναφέρετε τέσσερα (4) διαφορετικά είδη υποδοχέων που υπάρχουν σε αυτό. (4μ)

β) Σε ποια από τις δύο κύριες κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι αισθήσεις, ανήκουν οι αισθήσεις που οφείλονται στο δέρμα; Σε ποια περιοχή του εγκεφάλου ερμηνεύονται οι νευρικές ώσεις στις οποίες οφείλονται οι αισθήσεις αυτές; (4μ)

γ) Σε ποιες περιοχές του δέρματος έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα οι υποδοχείς που μας βοηθούν να αντιλαμβανόμαστε την υφή των αντικειμένων; Να παραθέσετε μερικά παραδείγματα τέτοιων περιοχών. (4μ)

II. Μεταξύ των διαφορετικών ειδών κυττάρων που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα περιλαμβάνονται τα αιμοπετάλια, οι χονδροβλάστες, τα λιποκύτταρα, οι λείες μυϊκές ίνες, τα οστεοκύτταρα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο από τα κύτταρα αυτά είναι κύτταρο του αίματος; Ποια είναι η λειτουργία που επιτελεί; (2μ)

β) Ποιο από τα κύτταρα αυτά συναντάται στο πτερύγιο του αυτιού; Σε ποιο είδος ιστού ανήκει; (2μ)

γ) Ποιο από τα κύτταρα αυτά ανήκει σε ειδικό τύπο χαλαρού συνδετικού ιστού. Ποια είναι η λειτουργία που επιτελεί; (2μ)

δ) Ποιο από τα κύτταρα αυτά ανήκει στο μυϊκό ιστό; Σε ποια τμήματα του σώματός μας συναντάται; (3μ)

ε) Ποιο από τα κύτταρα αυτά ανήκει στον οστίτη ιστό; Ποια είναι η υφή της μεσοκυττάριας ουσίας που το περιβάλλει; Ποια η σύστασή της; (4μ)

I. α) Στο δέρμα υπάρχουν υποδοχείς της αφής, της πίεσης, του πόνου και της θερμοκρασίας (του θερμού και του ψυχρού).

β) Στις σωματικές αισθήσεις. Στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων).

γ) Οι υποδοχείς που σχετίζονται με την υφή των αντικειμένων και βρίσκονται στο δέρμα εμφανίζονται με μεγαλύτερη πυκνότητα στις άτριχες περιοχές του, όπως είναι τα χείλη, τα ακροδάκτυλα, οι παλάμες, οι πατούσες.

II. α) Κύτταρα του αίματος είναι τα αιμοπετάλια που παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της πήξης του αίματος.

β) Κύτταρα του πτερυγίου του αυτιού είναι οι χονδροβλάστες. Ανήκουν στο χόνδρινο ιστό.

γ) Τα λιποκύτταρα ανήκουν στο λιπώδη ιστό που είναι ένας ειδικός τύπος χαλαρού συνδετικού ιστού, του οποίου τα κύτταρα αποθηκεύουν λίπος.

δ) Στο μυϊκό ιστό ανήκουν οι λείες μυϊκές ίνες. Τα κύτταρα αυτά επενδύουν κυρίως τοιχώματα, όπως αυτά των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

ε) Τα οστεοκύτταρα ανήκουν στον οστίτη ιστό, που συναντάται στα οστά, αποτελείται από εξαιρετικά σκληρή μεσοκυττάρια ουσία, η οποία περιέχει άλατα και ινίδια κολλαγόνου.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας ερευνητής μελετά το αποτέλεσμα της δράσης δύο ορμονών, της ορμόνης Α στο κύτταρο 1 και της ορμόνης Β στο κύτταρο 2. Η ορμόνη Α εισέρχεται στο κύτταρο 1, ενώ, αντίθετα, η ορμόνη Β απλά προσδένεται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης του κυττάρου 2. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποια κατηγορία ορμονών κατατάσσεται η ορμόνη Α και σε ποια κατηγορία η ορμόνη Β; Ποια από αυτές τις ορμόνες θα προκαλέσει γρηγορότερα τη λειτουργία που θα εκδηλώσει το κύτταρο-στόχος της; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.
- II. Η πρωτεΐνη ινσουλίνη, ως προς τον τρόπο δράσης της, με ποια από τις ορμόνες Α ή Β μοιάζει; Σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία ανήκει ο αδένας που την εκκρίνει; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας. (12+13μ)

I. Η ορμόνη Α κατατάσσεται στις στεροειδείς, ενώ η ορμόνη Β στις πεπτιδικές. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης-υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση ήδη υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο.

II. Η ινσουλίνη με βάση τον τρόπο δράσης της ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, άρα μοιάζει με την ορμόνη Β. Ο αδένας που την εκκρίνει είναι το πάγκρεας και ανήκει στους μεικτούς αδένες. Οι μεικτοί αδένες περιλαμβάνουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό σύστημα συμβάλει στην εκτέλεση των κινήσεων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα όργανα και πώς τα κύτταρα που συμμετέχουν στην κατασκευή του; (4μ)
- β) Ποια είναι η χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του ερωτήματος α.; (2μ)
- γ) Ποιο είδος μυϊκού ιστού επενδύει τα τοιχώματα των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα; Ποια είναι η μορφή των κυττάρων του; (6μ)

II. Μεταξύ των τμημάτων του εσωτερικού αυτιού περιλαμβάνεται ο κοχλίας, το τμήμα δηλαδή του αυτιού στο οποίο εντοπίζεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα υπόλοιπα τμήματα του εσωτερικού αυτιού; (2μ)
- β) Ποιο είναι το σχήμα του κοχλίου, πώς ονομάζονται τα τρία κανάλια που τον διασχίζουν εσωτερικά; (4μ)
- γ) Πώς ονομάζεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής, από τι είδους κύτταρα αποτελείται, πού βρίσκονται τα κύτταρα αυτά; (5μ)
- δ) Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις από το όργανο της ακοής στον εγκέφαλο; Ποια είναι η περιοχή του εγκεφάλου στην οποία ερμηνεύονται αυτές οι νευρικές ώσεις; (2μ)

I. α) Τα όργανα ονομάζονται μύες, ενώ τα κύτταρα μυϊκές ίνες.

β) Χαρακτηριστική ιδιότητα των κυττάρων του μυϊκού ιστού (μυϊκές ίνες) είναι η ικανότητα συστολής.

γ) Ο λείος μυϊκός ιστός επενδύει κυρίως τοιχώματα όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Αποτελείται από ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες χωρίς γραμμώσεις, που δεν υπακούουν στη θέληση μας.

II. α) Το εσωτερικό αυτί αποτελείται από:

- τον κοχλία,
- την αίθουσα και
- τους τρεις ημικύκλιους σωλήνες.

β) Ο κοχλίας έχει σχήμα κελύφους σαλιγκαριού. Εσωτερικά, και σε όλο το μήκος του υπάρχουν τρία κανάλια:

- το αιθουσαίο κανάλι,
- το τυμπανικό κανάλι και
- ο κοχλιακός πόρος

γ) Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη).

δ) Ονομάζεται κοχλιακό νεύρο και η περιοχή του εγκεφάλου είναι ο κροταφικός λοβός.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά στο εργαστήριο κύτταρα ανθρώπου. Τα κύτταρα Α έχουν την ικανότητα να εκκρίνουν βλέννα, τα κύτταρα Β στηρίζουν νευρώνες, τα κύτταρα Γ παράγουν αντισώματα ενώ τα κύτταρα Δ συσπώνται, αλλά δεν έχουν γραμμώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζεται καθένα από τα κύτταρα αυτά;
- II. Σε ποιο είδος ιστού ανήκει το καθένα; Να αναφέρετε ένα μέρος του σώματός μας στο οποίο συνυπάρχουν τα κύτταρα Α και τα κύτταρα Δ. (12+13μ)

I. Κύτταρα Α: βλεννογόνα κύτταρα.

Κύτταρα Β: νευρογλοιακά κύτταρα.

Κύτταρα Γ: Β λεμφοκύτταρα.

Κύτταρα Δ: μυϊκές ίνες λείου μυϊκού ιστού.

II. Κύτταρα Α: ανήκουν στον επιθηλιακό ιστό.

Κύτταρα Β: ανήκουν στο νευρικό ιστό.

Κύτταρα Γ: είναι κύτταρο του αίματος που με τη σειρά του είναι ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

Κύτταρα Δ: ανήκουν στο λείο μυϊκό ιστό.

Τα κύτταρα Α και Δ συνυπάρχουν στα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων συμβάλλει στο συντονισμό και τη ρύθμιση των λειτουργιών του οργανισμού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιο άλλο σύστημα του οργανισμού συνεργάζεται με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων στις λειτουργίες αυτές; Ποια διαφορά παρουσιάζεται ως προς το χρόνο δράσης αυτών των δύο συστημάτων; (4μ)
- β) Πώς διαφοροποιούνται οι δύο κατηγορίες αδένων μας αναφορικά με το μέρος του σώματός μας στο οποίο εκκρίνουν το προϊόν τους; (4μ)
- γ) Μερικοί αδένες εμφανίζουν δράση και των δύο κατηγοριών αδένων που αναφέρατε στο ερώτημα β. Πώς χαρακτηρίζονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο οι όρχεις ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία αδένων; Να ονομάσετε έναν ακόμη αδένά που να ανήκει σε αυτήν την κατηγορία αδένων. (4μ)

II. Στον ανθρώπινο οργανισμό σχηματίζονται όργανα και συστήματα οργάνων.

- α) Τι είναι ένα όργανο; (3μ)
- β) Τι είναι ένα σύστημα οργάνων; (3μ).
- γ) Να αναφέρετε τα όργανα που αποτελούν το πεπτικό σύστημα. (5μ)
- δ) Ποιες είναι οι λειτουργίες που φέρει σε πέρας το πεπτικό σύστημα; (2μ)

I. α) Πρόκειται για το νευρικό σύστημα. Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος, που είναι οι νευρικές ώσεις, έχουν σαφώς πιο γρήγορη δράση σε σχέση με τα «μηνύματα» των ενδοκρινών αδένων που είναι οι ορμόνες.

β) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

γ) Πρόκειται για τους μεικτούς αδένες. Για παράδειγμα, οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες.

Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις ανδρικές ορμόνες. (σημαντικότερη από τις οποίες είναι η τεστοστερόνη). Ένας ακόμη αδένας σε αυτή την κατηγορία είναι οι ωothήκες.

II. α) Ένα όργανο αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς και επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία.

β) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων.

γ) Για παράδειγμα, η στοματική κοιλότητα, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, μαζί με τους προσαρτημένους αδένες που είναι όργανα που αποτελούν το πεπτικό σύστημα.

δ) Το πεπτικό σύστημα έχει σχέση με την πρόσληψη, τη μεταφορά και την πέψη της τροφής, την απορρόφηση των χρήσιμων συστατικών και την αποβολή των άχρηστων.

Γενικότερα στο πεπτικό σύστημα πραγματοποιείται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά στο εργαστήριο κύτταρα ανθρώπου. Τα κύτταρα Α έχουν την ικανότητα να εκκρίνουν βλέννα, τα κύτταρα Β στηρίζουν νευρώνες, τα κύτταρα Γ παράγουν αντισώματα ενώ τα κύτταρα Δ συσπώνται, αλλά δεν έχουν γραμμώσεις. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζεται καθένα από τα κύτταρα αυτά;
- II. Σε ποιο είδος ιστού ανήκει το καθένα; Να αναφέρετε ένα μέρος του σώματός μας στο οποίο συνυπάρχουν τα κύτταρα Α και τα κύτταρα Δ. (12+13μ)

I. Κύτταρα Α: βλεννογόνα κύτταρα.

Κύτταρα Β: νευρογλοιακά κύτταρα.

Κύτταρα Γ: Β λεμφοκύτταρα.

Κύτταρα Δ: μυϊκές ίνες λείου μυϊκού ιστού.

II. Κύτταρα Α: ανήκουν στον επιθηλιακό ιστό.

Κύτταρα Β: ανήκουν στο νευρικό ιστό.

Κύτταρα Γ: είναι κύτταρο του αίματος που με τη σειρά του είναι ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού.

Κύτταρα Δ: ανήκουν στο λείο μυϊκό ιστό.

Τα κύτταρα Α και Δ συνυπάρχουν στα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην αίσθηση της γεύσης και της όσφρησης σε μερικές περιπτώσεις είναι δυνατό η αίσθηση ενός ερεθίσματος να μειωθεί ή και να χαθεί. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το φαινόμενο αυτό; Τι πρέπει να κάνουμε ώστε να το αποφεύγουμε στην περίπτωση της γεύσης; (4μ)

β) Τι πρέπει να συμβεί για να εκδηλωθεί το φαινόμενο αυτό στην περίπτωση της όσφρησης; (4μ)

γ) Τι κοινό έχουν τα υποδεκτικά κύτταρα των αισθήσεων αυτών όσον αφορά την κατασκευή τους; (4μ)

II. Οι νευρικές ώσεις ακολουθούν συγκεκριμένες διαδρομές μέσα στο σώμα μας, προκειμένου να εκδηλωθούν οι λειτουργίες του Νευρικού μας Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται οι διαδρομές αυτές και πώς διακρίνονται ανάλογα με το αν μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το Κ.Ν.Σ. προς την περιφέρεια ή αντίστροφα; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται η απλούστερη από τις διαδρομές του ερωτήματος α.; Από τι είδους νευρώνες αποτελείται συνήθως; (4μ)

γ) Τι είναι τα αντανακλαστικά; Ποιες απαντήσεις του οργανισμού μας ελέγχουν; (2μ)

δ) Ποια ακριβώς διαδρομή ακολουθούν οι νευρικές ώσεις από το σημείο στο οποίο δημιουργούνται ως το σημείο που φθάνουν, ώστε να προκαλέσουν την έκταση της κνήμης; (5μ)

I. α) Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξοικείωση υποδοχέα. Οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς.

β) Ύστερα από την επίδραση συγκεκριμένης ουσίας, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητα τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες.

γ) Για την όσφρηση, τα υποδεκτικά κύτταρα είναι τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης.

Για τη γεύση τα υποδεκτικά κύτταρα είναι επίσης τριχοφόρα κύτταρα. Και εδώ οι χημικές ουσίες, για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο. Αυτό αιτιολογεί την αδυναμία μας να αντιληφθούμε τη γεύση ξηράς τροφής, όταν στη γλώσσα δεν υπάρχει σάλιο. Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης.

Π. α) Πρόκειται για τις νευρικές οδούς που είναι οι διαδρομές που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημα. Οι οδοί διακρίνονται σε:

- αισθητικές ή κεντρομόλες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ.

- κινητικές ή φυγόκεντρες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ στα εκτελεστικά όργανα.

β) Η απλούστερη νευρική οδός είναι το αντανakλαστικό τόξο, το οποίο συνήθως αποτελείται από:

- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),

- τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και

- τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα).

γ) Τα αντανakλαστικά είναι αυτόματες, ακούσιες απαντήσεις τις οποίες δίνει ο οργανισμός σε αλλαγές που πραγματοποιούνται μέσα ή έξω από το σώμα. Μέσω των αντανakλαστικών ελέγχονται απαντήσεις που πρέπει να εκδηλωθούν με ταχύτητα όπως οι αντιδράσεις σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης και η αυτόματη διατήρηση της ισορροπίας. Τα αντανakλαστικά βοηθούν στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού, όπως στη ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.ά. Σε ορισμένα αντανakλαστικά, όπως είναι το άνοιγμα και κλείσιμο των βλεφάρων του οφθαλμού, συμμετέχει ο εγκέφαλος, ενώ σε άλλα, όπως η απομάκρυνση του χεριού από θερμό ή αιχμηρό αντικείμενο δε συμμετέχει.

δ) Στο αντανakλαστικό του γόνατου συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες, ένας αισθητικός και

ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό, όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δονδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανakλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης.

ΘΕΜΑ Δ:

Μια γυναίκα που είναι για πρώτη φορά έγκυος και έχει ομάδα αίματος Rh^- ανησυχεί αν το Rh^+ παιδί που κυοφορεί θα έχει κάποιο πρόβλημα υγείας. Ο μαιευτήρας τη διαβεβαιώνει ότι το παιδί αυτό δεν θα επηρεαστεί σε αντίθεση με ένα επόμενο Rh^+ που μπορεί να γεννήσει η γυναίκα αυτή.

- I. Σε ποια ομάδα αίματος, από την άποψη του παράγοντα Rhesus, μπορεί να ανήκει ο πατέρας του παιδιού που κυοφορεί η γυναίκα; Για ποιο λόγο το παιδί που κυοφορεί δεν είναι πιθανό να αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας.
- II. Για ποιο λόγο ένα επόμενο Rh^+ παιδί μπορεί να αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας; Ποιο είναι το πρόβλημα υγείας που μπορεί να αντιμετωπίσει το παιδί αυτό; Πώς μπορεί το ενδεχόμενο αυτό να αποφευχθεί, γιατί; (12+13μ)

I. Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Αφού το παιδί που κυοφορεί η γυναίκα είναι Rh^+ , ο άντρας θα είναι επίσης Rh^+ . Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί κληρονόμησε τον παράγοντα Rh από τον πατέρα. Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται.

II. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου. Αυτό προλαμβάνεται, αν αμέσως μετά τον πρώτο τοκετό χορηγηθούν στη μητέρα αντί-Rh αντισώματα, τα οποία θα εξουδετερώσουν τα αντιγόνα Rh. Με αυτόν τον τρόπο δε θα ευαισθητοποιηθεί η μητέρα για την παραγωγή αντί-Rh αντισωμάτων.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι υποδοχείς των σωματικών αισθήσεων που υπάρχουν στο σώμα μας, δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένοι σε αυτό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια μέρη του σώματός μας έχουν υποδοχείς για την αίσθηση του πόνου; Ποιο μέρος του σώματός μας δεν διαθέτει σχετικούς υποδοχείς; (4μ)
- β) Για ποιο λόγο το δέρμα μας είναι περισσότερο ευαίσθητο σε ερεθίσματα που μπορούν να του προκαλέσουν πόνο, παρά στην αίσθηση του ψυχρού; (4μ)
- γ) Ποιο είδος υποδοχέων υπάρχει στους τένοντες; Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου στέλνουν τις νευρικές ώσεις τους οι υποδοχείς αυτοί; (4μ)

II. Το Σύστημα των Ενδοκρινών Αδένων αλλά και το Νευρικό Σύστημα συντονίζουν τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού αποστέλλοντας «μηνύματα» στα διάφορα τμήματα του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνει το Νευρικό Σύστημα; Πώς ονομάζονται τα «μηνύματα» που στέλνουν οι ενδοκρινείς αδένες; (4μ)
- β) Ποιο από τα δύο συστήματα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση και ποιο είναι υπεύθυνο για τις αλλαγές που απαιτούν περισσότερο χρόνο; (2μ)
- γ) Πώς ονομάζεται ο ιδιαίτερος τύπος συνδετικού ιστού που μεταφέρει τα «μηνύματα» του συστήματος των ενδοκρινών αδένων σε όλο το σώμα; Πώς ονομάζεται το τμήμα του στο οποίο περιέχονται τα «μηνύματα» αυτά σε διαλυμένη μορφή; (4μ)
- δ) Πώς ονομάζεται το τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου που αποτελεί το κέντρο σύνδεσης του Νευρικού Συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων; Για ποιο λόγο μπορεί να φέρει σε πέρας αυτή τη λειτουργία; (3μ)

I. α) Οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία), εκτός από τον εγκέφαλο.

β) Ο αριθμός των διάφορων ομάδων υποδοχέων διαφέρει σημαντικά στο δέρμα μας. Για παράδειγμα, οι υποδοχείς του πόνου στο δέρμα είναι τριάντα φορές περισσότεροι από τους υποδοχείς του ψυχρού. Έτσι το δέρμα μας είναι περισσότερο ευαίσθητο σε ερεθίσματα που μπορεί να του προκαλέσουν πόνο, παρά στην αίσθηση του ψυχρού.

γ) Οι υποδοχείς που βρίσκονται στους συνδέσμους και στους τένοντες ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση. Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

II. α) «μηνύματα» νευρικού συστήματος = νευρικές ώσεις

«μηνύματα» συστήματος ενδοκρινών αδένων = ορμόνες

β) Το νευρικό σύστημα για γρήγορη ρύθμιση, το σύστημα των ενδοκρινών αδένων για αλλαγές που απαιτούν περισσότερο χρόνο.

γ) Πρόκειται για το αίμα και το τμήμα στο οποίο περιέχονται οι ορμόνες σε διαλυμένη μορφή είναι το πλάσμα του αίματος.

δ) Είναι ο υποθάλαμος, ο οποίος ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

ΘΕΜΑ Δ:

Μια γυναίκα που είναι για πρώτη φορά έγκυος και έχει ομάδα αίματος Rh^- ανησυχεί αν το Rh^+ παιδί που κυοφορεί θα έχει κάποιο πρόβλημα υγείας. Ο μαιευτήρας τη διαβεβαιώνει ότι το παιδί αυτό δεν θα επηρεαστεί σε αντίθεση με ένα επόμενο Rh^+ που μπορεί να γεννήσει η γυναίκα αυτή.

- I. Σε ποια ομάδα αίματος, από την άποψη του παράγοντα Rhesus, μπορεί να ανήκει ο πατέρας του παιδιού που κυοφορεί η γυναίκα; Για ποιό λόγο το παιδί που κυοφορεί δεν είναι πιθανό να αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας.
- II. Για ποιο λόγο ένα επόμενο Rh^+ παιδί μπορεί να αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας; Ποιο είναι το πρόβλημα υγείας που μπορεί να αντιμετωπίσει το παιδί αυτό; Πώς μπορεί το ενδεχόμενο αυτό να αποφευχθεί, γιατί; (12+13μ)

I. Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Αφού το παιδί που κυοφορεί η γυναίκα είναι Rh^+ , ο άντρας θα είναι επίσης Rh^+ . Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί κληρονόμησε τον παράγοντα Rh από τον πατέρα. Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται.

II. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου. Αυτό προλαμβάνεται, αν αμέσως μετά τον πρώτο τοκετό χορηγηθούν στη μητέρα αντί-Rh αντισώματα, τα οποία θα εξουδετερώσουν τα αντιγόνα Rh. Με αυτόν τον τρόπο δε θα ευαισθητοποιηθεί η μητέρα για την παραγωγή αντί-Rh αντισωμάτων.

ΘΕΜΑ Β:

I. Η λειτουργία του συστήματος των Αισθητηρίων Οργάνων στηρίζεται στην ύπαρξη ειδικών κυττάρων-υποδοχέων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη αισθητηρίων υποδοχέων που διαθέτουμε, ανάλογα με τον τύπο του ερεθίσματος που ανιχνεύουν; (4μ)
- β) Οι υποδοχείς που υπάρχουν στο εσωτερικό των αιμοφόρων αγγείων μας, ποιων ουσιών τη μεταβολή της συγκέντρωσης ανιχνεύουν; (4μ)
- γ) Μερικοί από τους υποδοχείς βρίσκονται ως ανεξάρτητα κύτταρα στο σώμα μας, άλλοι όμως απαντώνται σε ομάδες. Να παραθέσετε από ένα σχετικό παράδειγμα για κάθε είδος από τους υποδοχείς αυτούς και να ονομάσετε το όργανο στο οποίο υπάρχουν. (4μ)

II. Το Στέλεχος του Εγκεφάλου αποτελεί το τμήμα του που συνδέει τα εγκεφαλικά ημισφαίρια με το Νωτιαίο Μυελό. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από ποια επί μέρους τμήματα αποτελείται το στέλεχος του εγκεφάλου; (3μ)
- β) Ποιο από τα τμήματα αυτά διοχετεύει τις νευρικές ώσεις από τους αισθητικούς υποδοχείς στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού, προκειμένου να αναλυθούν; (1μ)
- γ) Ποιο από τα τμήματά του συνδέει λειτουργικά το Νευρικό Σύστημα με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων; Για ποιο λόγο μπορεί να παίζει αυτό το ρόλο; (3μ)
- δ) Ποιο από τα τμήματά του έχει παρόμοια δομή με αυτήν του Νωτιαίου Μυελού; Ποιες λειτουργίες ελέγχει το τμήμα αυτό; (6μ)

I. α) Υπάρχουν:

- χημειούποδοχείς
- θερμοούποδοχείς
- φωτούποδοχείς
- μηχανούποδοχείς.

β) Χημειούποδοχείς που υπάρχουν στα εσωτερικά όργανα, π.χ. στα αιμοφόρα αγγεία, ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση της γλυκόζης, του CO_2 και άλλων ουσιών.

γ) Οι παραπάνω αισθητήριοι υποδοχείς βρίσκονται στο σώμα:

- είτε ως ανεξάρτητα κύτταρα, όπως οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις στο δέρμα,
- είτε σε ομάδες στα αισθητήρια όργανα, π.χ. στον οφθαλμό, συνδεδεμένοι με κύτταρα από άλλους ιστούς, οι οποίοι τους προστατεύουν.

II. α) Οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του στελέχους είναι:

- ο θάλαμος,
- ο υποθάλαμος και
- ο προμήκης.

β) Τη λειτουργία αυτή την κάνει ο θάλαμος.

γ) Τη λειτουργία αυτή κάνει ο υποθάλαμος καθώς ελέγχει την υπόφυση (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί την περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.

δ) Ο προμήκης έχει δομή παρόμοια με αυτήν του νωτιαίου μυελού. Περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ) όπως αυτά που σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνοής, της καρδιακής λειτουργίας και της

αρτηριακής πίεσης. Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο.

ΘΕΜΑ Δ:

Σε ένα υποθετικό περιστατικό που συνέβη στο αιματολογικό τμήμα της οργάνωσης “Γιατροί χωρίς σύνορα” μπερδεύτηκαν 4 δείγματα αίματος που είχαν ληφθεί από 4 διαφορετικά άτομα, στο πλαίσιο των ανθρωπιστικών αποστολών στις οποίες δραστηριοποιείται η οργάνωση.

- Το άτομο Α ζούσε σε ένα υψίπεδο των Ιμαλαΐων.
- Το άτομο Β προερχόταν από το Καμερούν στο οποίο υπάρχει υψηλό ποσοστό ανθρώπων που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία.
- Το άτομο Γ, προερχόταν από έναν καταυλισμό προσφύγων για τον οποίον υπήρχαν βάσιμες καταγγελίες, ότι η ποιότητα αλλά και η ποσότητα του φαγητού ήταν απαράδεκτες.
- Το άτομο Δ που προερχόταν από το Αφγανιστάν, είχε φθάσει στο εκεί ιατρείο της οργάνωσης μετά μια κουραστική πεζοπορία 2 ημερών κατά τη διάρκεια της οποίας είχε «αρπάξει» ένα γερό κρυολόγημα.

- I. Λαμβάνοντας υπόψη της αναλύσεις που προέκυψαν για κάθε ένα από τα δείγματα (στην κατακόρυφη στήλη), αφού μεταφέρετε τον πίνακα που ακολουθεί στην κόλλα σας, να τοποθετήσετε το σύμβολο (+) στα τετράγωνα στα οποία υπάρχει η πιθανότερη αντιστοιχία ανάμεσα στα άτομα και στα διαφορετικά δείγματα αίματος.

Διαφορετικά δείγματα αίματος	Άτομα από τα οποία λήφθηκαν δείγματα αίματος			
	Άτομο από Ιμαλαία	Άτομο από Καμερούν	Άτομο από καταυλισμό προσφύγων	Άτομο από Αφγανιστάν
Δείγμα αίματος με δρεπανοκύτταρα				
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων				
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων				
Δείγμα αίματος με χαμηλό ποσοστό αιμοσφαιρίνης				

- II. Να εξηγήσετε τους λόγους που σας οδήγησαν στις συγκεκριμένες επιλογές. (12+13μ)

I.

Διαφορετικά δείγματα αίματος	Άτομα από τα οποία λήφθηκαν δείγματα αίματος			
	Άτομο Α από Ιμαλαία	Άτομο Β από Καμερούν	Άτομο Γ από καταυλισμό προσφύγων	Άτομο Δ από Αφγανιστάν
Δείγμα αίματος με		+		

δρεπανοκύτταρα				
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων				+
Δείγμα αίματος με αυξημένο αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων	+			
Δείγμα αίματος με χαμηλό ποσοστό αιμοσφαιρίνης			+	

II. Για το άτομο Α γνωρίζουμε ότι στους ανθρώπους που ζουν σε μεγάλο υψόμετρο, όπου δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα, τα ερυθροκύτταρα παράγονται με γρηγορότερο ρυθμό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός τους στο αίμα.. Τα επιπλέον ερυθροκύτταρα τους βοηθούν να προσλαμβάνουν οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις ανάγκες των ιστών τους.

Για το άτομο Β γνωρίζουμε ότι η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι μία κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή μη φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, με αποτέλεσμα τα ερυθροκύτταρα να εμφανίζουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα

Για το άτομο Γ γνωρίζουμε ότι όταν υπάρχει μειωμένος αριθμός ερυθροκυττάρων ή όταν τα ερυθροκύτταρα δεν έχουν αρκετή αιμοσφαιρίνη, τότε το άτομο πάσχει από αναιμία και παρουσιάζει αίσθημα κόπωσης και ατονίας. Τα μειωμένα επίπεδα αιμοσφαιρίνης μπορεί να οφείλονται σε ανεπάρκεια σιδήρου (σιδηροπενία) λόγω κακής διατροφής του ατόμου.

Για το άτομο Δ γνωρίζουμε ότι σε περίπτωση εισόδου μικροβίου στον οργανισμό και ασθένειας έχουμε αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων που είναι τα αμυντικά μας κύτταρα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στον εγκέφαλό μας, όπως και στο νωτιαίο μυελό υπάρχει τόσο φαιά, όσο και λευκή ουσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Από τι αποτελείται η κάθε μια από τις ουσίες αυτές; (3μ)
- β) Πώς κατανέμονται οι δύο ουσίες στα εγκεφαλικά ημισφαίρια, πώς στο νωτιαίο μυελό; (3μ)
- γ) Ποιο άλλο τμήμα του εγκέφαλου έχει κατανεμημένη τη φαιά και τη λευκή ουσία με τον τρόπο που είναι κατανεμημένη στα εγκεφαλικά ημισφαίρια; (3μ)
- δ) Ποιες λειτουργίες επιτελεί το τμήμα του εγκέφαλου της γ. ερώτησης; (3μ)

II. Η εύρυθμη λειτουργία και επιβίωση του ανθρώπινου οργανισμού προϋποθέτει τη συνεργασία των συστημάτων οργάνων του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Τι ονομάζουμε σύστημα οργάνων; (4μ)
- β) Να ονομάσετε τα συστήματα οργάνων του ανθρώπινου οργανισμού. (5μ)
- γ) Να ονομάσετε δύο συστήματα οργάνων που συνεργάζονται με το Νευρικό Σύστημα προκειμένου να εκδηλωθούν ευρύτερες λειτουργίες. (4μ)

I. α) Η φαιά ουσία αποτελείται κυρίως από κυτταρικά σώματα, ενώ η λευκή ουσία από μακρινούς νευράξονες.

β) Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από ένα εξωτερικό στρώμα φαιάς ουσίας, το φλοιό των ημισφαιρίων και ένα εσωτερικό στρώμα λευκής ουσίας. Η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από φαιά ουσία, ενώ η λευκή ουσία περιβάλλει τη φαιά.

γ) Παρόμοια κατανομή λευκής και φαιάς ουσίας με αυτήν που συναντάμε στα εγκεφαλικά ημισφαίρια υπάρχει στην παρεγκεφαλίδα. Εξωτερικά υπάρχει φαιά ουσία (φλοιός της παρεγκεφαλίδας) ενώ εσωτερικά συνίσταται κυρίως από λευκή ουσία.

δ) Η παρεγκεφαλίδα αποτελεί:

- κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών,
- κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

II. α) Όργανα που συνεργάζονται για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας συνιστούν ένα σύστημα οργάνων.

β) Πεπτικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, σύστημα των αισθητήριων οργάνων, νευρικό σύστημα, σύστημα των ενδοκρινών αδένων, ερειστικό σύστημα, μυϊκό σύστημα, αναπαραγωγικό σύστημα.

γ) Το νευρικό σύστημα με το σύστημα των αισθητήριων οργάνων για τη δημιουργία των αισθήσεων και επίσης το νευρικό σύστημα με το μυϊκό σύστημα για την εκτέλεση κινήσεων.

ΘΕΜΑ Δ:

Οι επιστήμονες μπορούν να παρακολουθούν την πορεία διαφόρων μορίων όπως, για παράδειγμα, των ορμονών μέσα στο σώμα των οργανισμών, "μαρκάροντας" κατάλληλα τα μόρια αυτά. Σε ένα πείραμα, χορήγησαν στο αίμα θηλυκών εγκύων ποντικών μια ουσία που «μαρκάρει» την πεπτιδική ορμόνη ωκυτοκίνη στο σημείο της παραγωγής της και, μέσω μιας κατάλληλης διάταξης, κατόρθωσαν να καταγράψουν την πορεία της ορμόνης στον οργανισμό του πειραματόζωου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ορμόνη αυτή παράγεται και δρα με παρόμοιο τρόπο στον οργανισμό του ποντικού και στον οργανισμό του ανθρώπου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς ονομάζετε ο αδένας των πειραματόζωων στον οποίο παράχθηκε η ορμόνη; Για ποιο λόγο η ορμόνη αυτή, παρά το ότι μεταφέρθηκε σε όλο τον οργανισμό των πειραματόζωων, εκδήλωσε τη δράση της, μόνο στους μαστικούς αδένες;
- II. Πώς επηρεάζει η ορμόνη αυτή τη λειτουργία των μαστικών αδένων των πειραματόζωων; Για ποιο λόγο, όσο περισσότερο τα νεογνά των πειραματόζωων θηλάζουν, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται; (12+13μ)

I. Παράγεται στην υπόφυση. Οι ορμόνες (όπως η ωκυτοκίνη) είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους. Προφανώς τα κύτταρα-στόχοι της ωκυτοκίνης βρίσκονται στους μαστικούς αδένες.

II. Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη, η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

ΘΕΜΑ Β:

I. Τα ημισφαίρια του εγκεφάλου μας είναι η μοναδική περιοχή του Κ.Ν.Σ που είναι υπεύθυνη για τις συνειδητές λειτουργίες μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται η αύλακα που χωρίζει τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, πώς η «γέφυρα» που τα συνδέει μεταξύ τους; (2μ)

β) Να ονομάσετε τους λοβούς από τους οποίους αποτελείται το κάθε εγκεφαλικά ημισφαίριό μας. (4μ)

γ) Από τι αποτελείται, κυρίως, η φαιά και η λευκή ουσία; Πού εντοπίζονται οι ουσίες αυτές στα εγκεφαλικά ημισφαίριά μας; (6μ)

II. Η διαδικασία του τοκετού περιλαμβάνει 3 στάδια. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Κάθε πότε συστέλλεται η μήτρα κατά το πρώτο και κάθε πότε κατά το δεύτερο στάδιο του τοκετού; (4μ)

β) Τι σημαίνει η έκφραση «έσπασαν τα νερά» της εγκύου; Σε ποιο στάδιο του τοκετού μπορεί να συμβεί αυτό; (4μ)

γ) Ποια μέρη του σώματος του παιδιού προβάλλουν πρώτα σε έναν φυσιολογικό τοκετό και ποιο αμέσως μετά; (3μ)

δ) Σε ποιο στάδιο του τοκετού αποκολλάται ο πλακούντας; Τι προκαλεί την αποκόλλησή του; (2μ)

I.α) Η αύλακα που χωρίζει τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια ονομάζεται επιμήκης σχισμή, ενώ η «γέφυρα» που τα συνδέει μεσολόβιο.

β) Στο κάθε ημισφαίριο υπάρχει ο μετωπιαίος λοβός, ο βρεγματικός λοβός, ο κροταφικός λοβός και ο ινιακός λοβός.

γ) Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από:

- ένα εξωτερικό στρώμα φαιάς ουσίας, το φλοιό των ημισφαιρίων, ο οποίος συνίσταται κυρίως από σώματα νευρώνων,
- ένα εσωτερικό στρώμα λευκής ουσίας, όπου υπάρχουν δέσμες νευρικών αποφυάδων.

II. α) Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Κατά το δεύτερο στάδιο οι συσπάσεις της μήτρας παρουσιάζονται κάθε 1-2 λεπτά.

β) Προς το τέλος του πρώτου σταδίου, σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Έτσι υπάρχει η πιθανότητα να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

γ) Στο φυσιολογικό τοκετό προβάλλει πρώτο το κεφάλι του νεογνού. Σε κάθε σύσπαση το κεφάλι του προβάλλει περισσότερο. Στη συνέχεια εμφανίζεται ο ένας ώμος του και μετά ο άλλος. Το υπόλοιπο σώμα του νεογνού βγαίνει εύκολα.

δ) Αμέσως μετά τη γέννηση συσπάσεις της μήτρας προκαλούν την αποκόλληση του πλακούντα. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

ΘΕΜΑ Δ:

Κατά κανόνα, οι αδένες που δεν έχουν εκφορητικό πόρο εφοδιάζονται από πολυάριθμα τριχοειδή αγγεία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Σε ποια κατηγορία αδένων κατατάσσονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο επιλέξατε να τους κατατάξετε στην κατηγορία αυτή; Πώς ονομάζεται το προϊόν τους; Να παραθέσετε δύο σχετικά παραδείγματα τέτοιων αδένων.
- II. Ποια ανάγκη για τη λειτουργία αυτών των αδένων εξυπηρετεί η ύπαρξη πολυάριθμων αιμοφόρων αγγείων στους αδένες αυτούς; Ποια ανάγκη για τη λειτουργία του οργανισμού μας εξυπηρετεί η ύπαρξη πολυάριθμων αιμοφόρων αγγείων στους αδένες αυτούς; (12+13μ)

I. Ανήκουν στους ενδοκρινείς αδένες, αφού οι εξωκρινείς εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες). Το προϊόν των ενδοκρινών αδένων είναι οι ορμόνες. Παραδείγματα ενδοκρινών αδένων είναι ο υποθάλαμος και η υπόφυση.

II. Οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών αγγείων, στην κυκλοφορία του αίματος. Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες-μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν ορισμένα μόνο από αυτά, τα κύτταρα-στόχους. Με βάση τα παραπάνω φαίνεται η ανάγκη ύπαρξης πολυάριθμων αγγείων στους αδένες αυτούς, τόσο για τη λειτουργία τους όσο και για τη λειτουργία του οργανισμού γενικότερα.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το μυϊκό μας σύστημα αποτελείται από όργανα που έχουν την ικανότητα να συστέλλονται, έτσι ώστε να πραγματοποιούνται οι κινήσεις του σώματός μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Από ποιο σύστημα δέχονται εντολές τα όργανα του μυϊκού μας συστήματος; Ποια άλλα όργανα δέχονται εντολές από το σύστημα αυτό; (4μ)

β) Πώς ονομάζονται τα όργανα του μυϊκού συστήματος που κινούν τα οστά στις αρθρώσεις; Πώς ονομάζεται ο συνδετικός ιστός που συνδέει τα όργανα αυτά με το οστό το οποίο κινούν; (4μ)

γ) Ποιο χαρακτηριστικό της λειτουργίας των οργάνων που κινούν τα οστά στις αρθρώσεις, τα «υποχρεώνει» να συνεργάζονται κατά ζεύγη; (4μ)

II. Το ανθρώπινο μάτι είναι ένα σύνθετο αισθητήριο όργανο, του οποίου τα επιμέρους τμήματα συνεργάζονται ώστε να είναι δυνατή η αίσθηση της όρασης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η σειρά με την οποία διατάσσονται οι 3 χιτώνες του οφθαλμικού βολβού, από το εξωτερικό προς το εσωτερικό του ματιού; (3μ)

β) Ποιος από τους χιτώνες του ερωτήματος α. περιλαμβάνει πολυάριθμα αιμοφόρα αγγεία; Ποιου χιτώνα είναι τμήμα η ίριδα; Ποιου χιτώνα είναι τμήμα η ωχρή κηλίδα και η οφθαλμική θηλή; (4μ)

γ) Σε ποια τμήματα του οφθαλμικού βολβού υπάρχουν λείοι μύες; Σε ποιους χιτώνες του οφθαλμικού βολβού υπάρχουν χρωστικές; Ποια η σημασία των χρωστικών αυτών; (6μ)

I.α) Τα όργανα του μυϊκού συστήματος δέχονται εντολές από το νευρικό σύστημα. Άλλα όργανα που δέχονται εντολές από το σύστημα αυτό είναι οι αδένες.

β) Πρόκειται για τους σκελετικούς μύες. Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα, και συνδέει το μυ με τα οστά. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

II. α) Ο οφθαλμικός βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες, που από το εξωτερικό προς το εσωτερικό είναι οι εξής:

- ο σκληρός,
- ο χοριοειδής και
- ο αμφιβληστροειδής.

β) Ο χοριοειδής χιτώνας περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό αγγείων. Η ίριδα ανήκει επίσης στο χοριοειδή χιτώνα. Από την άλλη η ωχρή κηλίδα και η οπτική θηλή είναι τμήματα του αμφιβληστροειδούς.

γ) Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού). Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα. Ο κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες).

Ο χοριοειδής χιτώνας πέρα από μεγάλο αριθμό αγγείων περιέχει και χρωστικές, που απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλαση τους μέσα στο μάτι. Ο αμφιβληστροειδής περιλαμβάνει τα φωτοϋποδοκτικά κύτταρα. Ο αμφιβληστροειδής περιέχει τροποποιημένα νευρικά κύτταρα, οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται ραβδία και κωνία και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας συμμαθητής σας καθώς πλησίαζε στη στάση, είδε το λεωφορείο που θα έπαιρνε για να επιστρέψει σπίτι του να έρχεται. Άρχισε λοιπόν να τρέχει για να το προλάβει. Ατυχώς όμως ο οδηγός του λεωφορείου δεν τον αντιλήφθηκε και έτσι ο συμμαθητής σας, απέμεινε μόνος στην στάση, λαχανιασμένος και με ένα έντονο χτυποκάρδι, που γρήγορα όμως εξαφανίστηκαν, ώστε ο συμμαθητής σας να αποκτήσει τον κανονικό ρυθμό αναπνοής και παλμών της καρδιάς του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Ποιο τμήμα του εγκεφάλου επηρέασε τον ρυθμό με τον οποίο ανέπνεε ο συμμαθητής σας σε όλη τη διάρκεια του περιστατικού; Ποιο από τα τμήματα του Α.Ν.Σ. «ανέλαβε δράση», για να τροποποιήσει τον ρυθμό της αναπνοής του, όταν ο συμμαθητής σας έτρεξε για να προλάβει το λεωφορείο, και ποιο όταν ο συμμαθητής σας ηρεμούσε στην στάση;
- II. Ποια ανάγκη επέβαλλε την αύξηση του ρυθμού λειτουργίας της καρδιάς του, όταν έτρεξε; Ποιο τμήμα του εγκεφάλου επηρέασε τον ρυθμό με τον οποίο χτυπούσε η καρδιά του συμμαθητής σας σε όλη τη διάρκεια του περιστατικού; Ποιο από τα τμήματα του Α.Ν.Σ. «ανέλαβε δράση», για να τροποποιήσει τον ρυθμό των παλμών της καρδιάς του, όταν έτρεξε και ποιο, όταν ο συμμαθητής σας ηρεμούσε στη στάση; (12+13μ)

I. Η αναπνοή του μαθητή επηρεάστηκε από τον προμήκη. Η δράση του συμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού της αναπνοής, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

II. Η ανάγκη για την αύξηση του ρυθμού της λειτουργίας της καρδιάς ήταν η όσο δυνατόν καλύτερη αιμάτωση των μυών του παιδιού προκειμένου να ανταποκριθούν στο τρέξιμο. Το τμήμα του εγκεφάλου που επηρέασε το ρυθμό της λειτουργίας της καρδιάς ήταν και πάλι ο προμήκης. Η δράση του συμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιακού παλμού, ενώ η δράση του παρασυμπαθητικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωσή του.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το αυτί μας είναι αισθητήριο όργανο και για την αίσθηση της ακοής και για την αίσθηση της ισορροπίας.

α) Σε ποιο τμήμα του αυτιού βρίσκονται τα ακουστικά οστάρια; Ποια είναι η σειρά τους από το εξωτερικό προς το εσωτερικό του αυτιού μας; Ποιο από αυτά βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, ποιο συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη (6μ)

β) Ποιοι είναι οι υποδοχείς της ισορροπίας; Ποιοι από αυτούς φέρουν στην επιφάνεια τους ωτόλιθους; Ποια είναι η σύσταση των ωτολίθων; Πώς ονομάζεται το νεύρο που μεταφέρει τις νευρικές ώσεις που παράγονται από τους υποδοχείς της ισορροπίας; Σε ποιο τελικά τμήμα του εγκεφάλου καταλήγουν αυτές οι νευρικές ώσεις, προκειμένου να ερμηνευθούν; (6μ)

II. Μεταξύ των ουσιών που περιέχει το αίμα μας περιλαμβάνονται οι: Αιμοσφαιρίνη, Ινωδογόνο, Συγκολλητινογόνα, Ορμόνες, Συγκολλητίνες, Αλβουμίνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες από τις ουσίες αυτές εντοπίζονται στα ερυθρά αιμοσφαίρια; (2μ)

β) Ποιες από τις ουσίες αυτές εντοπίζονται στο πλάσμα του αίματος; (4μ)

γ) Αν ένας άνθρωπος έχει συγκολλητινογόνο A, ποιο είδος συγκολλητίνης διαθέτει αναφορικά με το σύστημα AB0; Σε ποια από τις ομάδες αίματος δεν υπάρχει κανένα συγκολλητινογόνο αναφορικά με το σύστημα AB0; (4μ)

δ) Ποια από τις ουσίες που αναφέρονται στην εκφώνηση μπορεί να μετατραπεί σε ινώδες; Τι είναι το ινώδες; (3μ)

I. α) Στο μέσο αυτί. Η σειρά τους είναι σφύρα, άκμονας, αναβολέας. Η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα. Αυτός συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη, που καλύπτει ένα άνοιγμα, την ωοειδή θυρίδα, στη βάση του κοχλία (ο οποίος ανήκει στο εσωτερικό αυτί).

β) Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι:

- οι ακουστικές ακρολοφίες οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και

- οι ακουστικές κηλίδες οι οποίες βρίσκονται στην αίθουσα.

Οι ακουστικές κηλίδες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία, πάνω στην οποία υπάρχουν κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου (ωτόλιθοι).

Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανakλαστικά την ισορροπία του σώματος.

II. α) Στα ερυθρά αιμοσφαίρια συναντάμε την αιμοσφαιρίνη και τα συγκολλητινογόνα.

β) Στο πλάσμα του αίματος συναντάμε το ινωδογόνο, ορμόνες, συγκολλητίνες και αλβουμίνες.

γ) Αν ένας άνθρωπος έχει το συγκολλητινογόνο Α θα έχει τη συγκολλητίνη αντι-Β. Στα ερυθρά αιμοσφαίρια των ατόμων με ομάδα Ο δεν συναντάμε κανένα συγκολλητινογόνο.

δ) Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες.

ΘΕΜΑ Δ:

Από την ύλη του σχολικού σας βιβλίου θα έχετε αντιληφθεί ότι τα κύτταρα δέχονται ερεθίσματα και αντιδρούν σε αυτά. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε 2 διαφορετικά παραδείγματα κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού, καθένα από τα οποία είναι ικανό να δέχεται και να αντιδρά σε ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος από το άλλο. (Στο κείμενό σας να προσδιορίζετε, για κάθε είδος κυττάρου, το είδος του ερεθίσματος που δέχεται)
- II. Να αναφέρετε ποια ήταν η αντίδραση κάθε κυττάρου σε καθένα από τα ερεθίσματα αυτά. (12+13μ)

I. 1^ο παράδειγμα

Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη). Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti.

2^ο παράδειγμα

Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα). Αυτά δέχονται χημικές ουσίες, που για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο.

II. 1^ο παράδειγμα

Όταν διεγερθούν τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti, από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

2^ο παράδειγμα

Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων που βρίσκονται στους γευστικούς κάλυκες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

ΘΕΜΑ Β:

I. Στην περιοχή του γόνατος, μεταξύ άλλων, υπάρχει ο τετρακέφαλος μυς (σκελετικός μυς), το μηριαίο οστό και ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος.

α) Να αναφέρεis τον κύριο ιστό που σχηματίζει καθεμία από τις τρεις παραπάνω δομές. (3μ)

β) Να προσδιορίσεις τη σύσταση της μεσοκυττάριας ουσίας που υπάρχει στον ιστό του χιαστού συνδέσμου. (4μ)

γ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα που αποτελούν τον κύριο ιστό του τετρακέφαλου μυός; Ποια είναι η μορφή των κυττάρων αυτών; (5μ)

II. Οι ωοθήκες, ως μεικτοί αδένες, διαθέτουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα. Η εξωκρινής μοίρα παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις γυναικείες ορμόνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες είναι οι ορμόνες που παράγουν οι ωοθήκες, και πότε ξεκινάει η παραγωγή τους; (3μ)

β) Ποια από τις παραπάνω ορμόνες, κυρίως, επηρεάζει τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του γυναικείου φύλου; Ποια χαρακτηριστικά συμπεριλαμβάνονται σε αυτά; (3μ)

γ) Ποιο «μέσο» χρησιμοποιούν οι ορμόνες που εκκρίνονται από τις ωοθήκες, ώστε να καταφέρουν να φθάσουν στα κύτταρα στόχους τους; Σε ποιο από τα επιμέρους τμήματα, αυτού του «μέσου» βρίσκονται διαλυμένες; (4μ)

δ) Πώς ονομάζονται τα κύτταρα από τη μειωτική διαίρεση των οποίων παράγονται τα ωάρια; Πώς ονομάζεται η δομή των ωοθηκών που περιέχει τα κύτταρα αυτά; Πώς ονομάζεται το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας στο οποίο γονιμοποιείται το ωάριο; (3μ)

I. α) Στον τετρακέφαλο μυ ο κύριος ιστός είναι ο σκελετικός μυϊκός ιστός. Στο μηριαίο οστό ο κύριος ιστός είναι ο οστίτης ιστός (που ανήκει στον ερειστικό ιστό).

Στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο ο κύριος ιστός είναι ο πυκνός συνδετικός ιστός (που ανήκει στον ερειστικό ιστό).

β) Η μεσοκυττάρια ουσία του πυκνού συνδετικού ιστού αποτελείται κυρίως από ινίδια κολλαγόνου σε δεσμίδες.

γ) Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συναντάται στους σκελετικούς μυς και αποτελείται από σχετικά μακριές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, που φέρουν γραμμώσεις.

II.α) Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν τις ορμόνες οιστρογόνα και προγεστερόνη.

β) Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών (όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα).

γ) Ως «μέσο μεταφοράς» χρησιμοποιούν το αίμα και συγκεκριμένα βρίσκονται διαλυμένες στο πλάσμα του αίματος.

δ) Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα

εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το τμήμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας στο οποίο συνήθως γίνεται η γονιμοποίηση του ωαρίου είναι οι ωαγωγοί (ή σάλπιγγες).

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας βιολόγος μελετά τρία κύτταρα τα: Α, Β, και Γ τα οποία είναι ικανά να αντιδρούν σε διαφορετικά ερεθίσματα το καθένα.

- Στο κύτταρο Α το ερέθισμα είναι μια ορμόνη που δεν εισέρχεται στο εσωτερικό του.
- Στο κύτταρο Β το ερέθισμα είναι μια χημική ουσία σε αέρια μορφή.
- Στο κύτταρο Γ το ερέθισμα είναι μια νευρική ώση που προκαλεί τη συστολή του, η οποία όμως δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Πώς δρα ο συγκεκριμένος τύπος ορμόνης στο κύτταρο Α; Ποιο από τα τρία κύτταρα συμβάλλει στη δημιουργία μιας ειδικής αίσθησης. Να αναφέρετε την περιοχή του ανθρώπινου σώματος από την οποία μπορεί να αποσπάστηκε το κύτταρο αυτό;
- II. Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές που μπορεί να έχει το κύτταρο Γ; Σε ποιες διαφορετικές περιοχές του σώματός μας εντοπίζονται κύτταρα σαν αυτό; (12+13μ)

I. Η ορμόνη, αφού δεν εισέρχεται στο εσωτερικό του κυττάρου Α, προφανώς ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες. Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

Το κύτταρο Β είναι αυτό που συμβάλλει στη δημιουργία μιας ειδικής αίσθησης και συγκεκριμένα της όσφρησης. Για να μπορεί να το κάνει αυτό πρέπει να προέρχεται από τον οσφρητικό βλεννογόνο και συγκεκριμένα να είναι τριχοφόρο κύτταρο. Ο οσφρητικός βλεννογόνος καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Έχει επιφάνεια περίπου 5 cm^2 και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα και υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού.

II. Το κύτταρο Γ, αφού μπορεί να υποστεί διαστολή προφανώς είναι μυϊκό κύτταρο. Αφού η συστολή αυτή δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας πρόκειται για κύτταρο που ανήκει είτε στον καρδιακό μυϊκό ιστό που βρίσκεται μόνο στα τοιχώματα της καρδιάς είτε στο λείο μυϊκό ιστό που επενδύει κυρίως τοιχώματα, όπως των αγγείων και του γαστρεντερικού σωλήνα. Επίσης λείοι μύες υπάρχουν και στο μάτι.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι μύες μπορούν να διακριθούν με βάση δύο κριτήρια: Το αν οι μυϊκές ίνες τους φέρουν γραμμώσεις και το αν η σύσπασή τους ελέγχεται από τη θέλησή μας ή όχι. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είδη μυών έχουν μυϊκές ίνες που φέρουν γραμμώσεις; (4μ)

β) Ποια είδη μυών συσπώνται ανεξάρτητα από τη θέλησή μας; (4μ)

γ) Ποια είδη μυών έχουν μυϊκές ίνες με κυλινδρικό σχήμα; Ποιο είδος μυών έχει μυϊκές ίνες με ατρακτοειδές σχήμα; Να αναφέρετε ένα μέρος του σώματός μας στο οποίο συναντώνται μύς με ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες. (4μ).

II. Το ένα από τα 3 τμήματα που συναπαρτίζουν τον εγκέφαλο είναι η παρεγκεφαλίδα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται τα δύο τμήματα που την αποτελούν, πώς η δομή που τα συνδέει; (3μ)

β) Ποια είναι η κατανομή της φαιάς και της λευκής ουσίας στην παρεγκεφαλίδα; (3μ)

γ) Ποιες λειτουργίες ελέγχει; (3μ)

δ) Από ποια τμήματα του σώματός μας δέχεται νευρικές ώσεις και μέσω ποιας οδού, ώστε να είναι ικανή να ελέγχει τις λειτουργίες του γ. ερωτήματος; (4μ)

I. α) Γραμμώσεις φέρουν οι μύες που ανήκουν στο σκελετικό μυϊκό ιστό και ο μύς που ανήκει στον καρδιακό μυϊκό ιστό.

β) Ο μύς που ανήκει στον καρδιακό μυϊκό ιστό και οι μύες που ανήκουν στο λείο μυϊκό ιστό.

γ) Κυλινδρικό σχήμα έχουν οι μυϊκές ίνες των μυών που ανήκουν στο σκελετικό μυϊκό ιστό και του μυ που ανήκει στον καρδιακό μυϊκό ιστό. Ατρακτοειδές σχήμα έχουν οι μυϊκές ίνες των μυών που ανήκουν στο λείο μυϊκό ιστό. Ένα σημείο που συναντάμε ατρακτοειδείς μυϊκές ίνες είναι τα τοιχώματα των αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος.

II. α) Ονομάζονται ημισφαίρια της παρεγκεφαλίδας και η δομή που τα συνδέει σκώληκας.

β) Επιφανειακά υπάρχει φαιά ουσία, ενώ εσωτερικά λευκή.

γ) Αποτελεί:

- κέντρο ελέγχου και συντονισμού των κινήσεων των σκελετικών μυών,
- κέντρο διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

δ) Για την πραγματοποίηση των παραπάνω λειτουργιών η παρεγκεφαλίδα δέχεται, μέσω της αισθητικής νευρικής οδού, νευρικές ώσεις από:

- τα αισθητήρια της όρασης
- τα αισθητήρια της ισορροπίας και
- από υποδοχείς στους τένοντες.

ΘΕΜΑ Δ:

Μετά από κάποιο τραυματισμό ή λόγω κάποιας πάθησης των αγγείων είναι δυνατός ο σχηματισμός θρόμβου στο αίμα. Αν και η δημιουργία θρόμβου γενικά λειτουργεί θετικά για τον οργανισμό, είναι ενδεχόμενο ο θρόμβος να παρασυρθεί από την κυκλοφορία του αίματος και να φράξει ένα αγγείο, με δυσμενείς συνέπειες στην υγεία του ανθρώπου.

- I. Ποια είναι η διαδικασία σχηματισμού του θρόμβου; Ποιες οι θετικές συνέπειές της για τον οργανισμό;
- II. Αν ένας ηλικιωμένος συγγενής σας πάσχει από μια πάθηση των αγγείων, η οποία προκαλεί δημιουργία θρόμβων, θα του συνιστούσατε να εμπλουτίσει τη διατροφή του με περισσότερη βιταμίνη Κ; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. Για ποιο λόγο θα βελτιωνόταν η κυκλοφορία του αίματος στις φλέβες του συγγενούς σας, αν ενέτασσε στον τρόπο ζωής του, το καθημερινό περπάτημα; (12+13μ)

I. Σε ένα μικρό τραυματισμό το αίμα σύντομα πήζει και η αιμορραγία σταματά. Η πήξη του αίματος είναι πολύ σημαντική διαδικασία διότι εμποδίζει τη μεγάλη απώλεια αίματος, την εισβολή των μικροοργανισμών και είναι το πρώτο βήμα για την επούλωση ενός τραύματος.

Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινώδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες. Το ινώδες δημιουργεί ένα μικροσκοπικό δίκτυο, του οποίου οι ίνες εγκλωβίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έτσι σχηματίζεται ένας θρόμβος, που σταματά τη ροή του αίματος. Για το σχηματισμό της θρομβίνης είναι απαραίτητοι πολλοί παράγοντες όπως το ασβέστιο, η βιταμίνη Κ και τα αιμοπετάλια. Η διαδικασία πήξης του αίματος είναι μια σύνθετη πορεία, κατά την οποία ο ένας παράγοντας ενεργοποιεί τον άλλον

II. Με βάση τα παραπάνω η βιταμίνη Κ βοηθά στο σχηματισμό θρομβίνης, που με τη σειρά της βοηθά στο σχηματισμό του ινώδους και κατ'επέκταση στο σχηματισμό θρόμβων. Άρα δεν πρέπει να εμπλουτίσει τη διατροφή του με βιταμίνη Κ.

Το καθημερινό περπάτημα θα βοηθούσε την κυκλοφορία του ατόμου αυτού, αφού η κίνηση του φλεβικού αίματος επιτυγχάνεται με τη συστολή των σκελετικών μυών. Έτσι η συστολή των σκελετικών μυών λόγω του περπατήματος θα υποβοηθούσε την κυκλοφορία του αίματος στον οργανισμό.

ΘΕΜΑ Β:

Ι. Με τις διαδικασίες της σπερματογένεσης και της ωογένεσης παράγονται οι γαμέτες των δύο φύλων, ενώ με τη διαδικασία της γονιμοποίησης οι γαμέτες αυτοί συντήκονται ώστε να προκύψει το κύτταρο (ζυγωτό) με το οποίο αρχίζουμε τη ζωή μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιον αδένα γίνεται η σπερματογένεση, σε ποιον αδένα γίνεται η ωογένεση; Σε ποιο τμήμα του θηλυκού αναπαραγωγικού συστήματος γίνεται η γονιμοποίηση; (3μ)

β) Πώς ονομάζονται τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα του άνδρα, πώς της γυναίκας; Πόσα χρωμοσώματα διαθέτουν (φυσιολογικά) τα κύτταρα αυτά; Πόσα χρωμοσώματα έχει κάθε φυσιολογικός γαμέτης (ωάριο, σπερματοζωάριο) του ανθρώπου και πόσα ένα φυσιολογικό ζυγωτό; (5μ)

γ) Από ποια μέρη αποτελείται ένα σπερματοζωάριο; Ποιο από αυτά περιέχει άφθονα μιτοχόνδρια; (4μ)

ΙΙ. Ο οργανισμός μας είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται την υφή των αντικειμένων, όπως επίσης και μεταβολές στην πίεση που του ασκείται, είτε στο δέρμα, είτε στους ιστούς των μυών και των συνδέσμων. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα διαφορετικά είδη υποδοχέων χάρη στους οποίους αντιλαμβανόμαστε αυτές τις αισθήσεις, σε ποια ιδιαίτερη κατηγορία υποδοχέων ανήκουν; (4μ)

β) Πώς κατανέμονται αυτοί οι υποδοχείς στις διάφορες περιοχές του δέρματός μας; (5μ)

γ) Σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου μας μεταφέρονται οι αισθητικές πληροφορίες των υποδοχέων για την αφή και την πίεση, προκειμένου να αναλυθούν και να ερμηνευθούν; (4μ)

Ι. α) Η σπερματογένεση γίνεται στους όρχεις, ενώ η ωογένεση στις ωοθήκες. Η γονιμοποίηση γίνεται συνήθως στους ωαγωγούς ή σάλπιγγες.

β) Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα του άντρα ονομάζονται σπερματογόνια και φυσιολογικά έχουν 46 χρωμοσώματα. Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας ονομάζονται ωογόνια και φυσιολογικά έχουν επίσης 46 χρωμοσώματα. Κάθε φυσιολογικός γαμέτης έχει φυσιολογικά 23 χρωμοσώματα, ενώ κάθε ζυγωτό έχει φυσιολογικά 46 χρωμοσώματα.

γ) Φυσιολογικά κάθε σπερματοζωάριο αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά. Η κεφαλή περιέχει τον απλοειδή πυρήνα του και τα ένζυμα, που θα το βοηθήσουν να διεισδύσει στο ωάριο. Το ενδιάμεσο σώμα περιέχει πολλά μιτοχόνδρια, τα οποία δίνουν ενέργεια για τη μετακίνησή του, που πραγματοποιείται με τη μαστιγιοουρά του.

ΙΙ.α) Για τις αισθήσεις της αφής και της πίεσης υπεύθυνες είναι διάφορες ομάδες μηχανοϋποδοχέων, που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωματίδια.

β) Οι υποδοχείς που βρίσκονται στο δέρμα εμφανίζονται με μεγαλύτερη πυκνότητα στις άτριχες περιοχές του, όπως είναι τα χείλη, τα ακροδάκτυλα, οι παλάμες, οι πατούσες.

γ) Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας αθλητής του επί κοντώ κατά τη διάρκεια της προσπάθειάς του, χάνει την ισορροπία του, πέφτει και τραυματίζεται χαμηλά στη μέση και συγκεκριμένα κάτω από τον 2^ο οσφυϊκό σπόνδυλο. Όταν μεταφέρεται στο νοσοκομείο ρωτά ανήσυχος τον γιατρό αν ο τραυματισμός θα προκαλέσει πρόβλημα στην κίνηση των κάτω άκρων, εξαιτίας βλάβης του νωτιαίου μυελού του. Ο γιατρός καθησυχάζει τον αθλητή, παίρνοντας όμως το ιστορικό του, διαπιστώνει ότι ο νεαρός τις προηγούμενες ημέρες είχε νοσήσει από μια μορφή ωτίτιδας που επηρέασε τη λειτουργία των ημικυκλίων σωλήνων του αυτιού του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Για ποιο λόγο πιστεύετε πως είναι καθησυχαστική η απάντηση του γιατρού;
- II. Μπορεί η ωτίτιδα να έχει κάποια σχέση με την απώλεια της ισορροπίας του αθλητή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Ο νωτιαίος μυελός αρχίζει από το ύψος του ινιακού τρήματος και καταλήγει στο ύψος του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου περίπου. Συνεπώς, αφού ο τραυματισμός του αθλητή έγινε κάτω από τον 2^ο οσφυϊκό σπόνδυλο δεν θα έχει επηρεαστεί ο νωτιαίος μυελός.

II. Η ωτίτιδα επηρέασε σύμφωνα με την εκφώνηση του ημικύκλιους σωλήνες του αυτιού. Στις βάσεις όμως των ημικύκλιων σωλήνων βρίσκονται οι ακουστικές ακρολοφίες που (μαζί με τις ακουστικές κηλίδες) αποτελούν τους υποδοχείς της ισορροπίας. Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες (και τις ακουστικές κηλίδες) μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανakλαστικά την ισορροπία του σώματος. Συνεπώς η ωτίτιδα θα μπορούσε να έχει επηρεάσει την ισορροπία του αθλητή.

ΘΕΜΑ Β:

I. Στους αδένες του ανθρώπινου οργανισμού περιλαμβάνονται: Οι σιελογόνοι αδένες, οι ωοθήκες, οι βολβουρηθραίοι αδένες, η υπόφυση, οι ιδρωτοποιοί αδένες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποιος/οι από τους, παραπάνω, αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους μόνο στο αίμα; (3μ);
- β) Ποιος/οι από τους αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν το προϊόν τους στην επιφάνεια του δέρματος; (3μ)
- γ) Ποιος/οι από τους αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν το προϊόν τους μόνο σε εσωτερικές κοιλότητες του σώματός μας; (3μ)
- δ) Ποιος/οι από τους αναφερόμενους αδένες εκκρίνουν μερικά προϊόντα τους στο αίμα και άλλα σε κοιλότητες του σώματός μας; (3μ)

II. Το πλάσμα του αίματός μας αποτελείται από συστατικά μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται σημαντικές πρωτεΐνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια από τις πρωτεΐνες αυτές έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος; Πώς ονομάζεται το υγρό που παίρνουμε όταν αφαιρεθεί από το πλάσμα η πρωτεΐνη αυτή; (4μ)
- β) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι αλβουμίνες. Τι ακριβώς κάνουν οι πρωτεΐνες αυτές; (4μ)
- γ) Ανάμεσα στις πρωτεΐνες του πλάσματος συμπεριλαμβάνονται οι σφαιρίνες. Πού παράγονται; Ποιος είναι ο ρόλος τους; (5μ)

I.α) Η υπόφυση.

β) Οι ιδρωτοποιοί αδένες.

γ) Οι σιελογόνοι και οι βολβουρηθραίοι αδένες.

δ) Οι ωοθήκες.

II. α) Πρόκειται για το ινωδογόνο. Αν από το πλάσμα αφαιρεθεί το ινωδογόνο, το υγρό που παραμένει ονομάζεται ορός.

β) Οι αλβουμίνες είναι πρωτεΐνες που καθιστούν το αίμα κολλώδες και θολό και συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερής ωσμωτικής πίεσης στο αίμα.

γ) Οι σφαιρίνες παράγονται στο ήπαρ και προορίζονται κυρίως για την καταστροφή των μικροοργανισμών και τη μεταφορά ουσιών, έχουν ενζυμική δράση, ορισμένες από αυτές συμμετέχουν και στη διαδικασία πήξης του αίματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένας αθλητής του επί κοντώ κατά τη διάρκεια της προσπάθειάς του, χάνει την ισορροπία του, πέφτει και τραυματίζεται χαμηλά στη μέση και συγκεκριμένα κάτω από τον 2^ο οσφυϊκό σπόνδυλο. Όταν μεταφέρεται στο νοσοκομείο ρωτά ανήσυχος τον γιατρό αν ο τραυματισμός θα προκαλέσει πρόβλημα στην κίνηση των κάτω άκρων, εξαιτίας βλάβης του νωτιαίου μυελού του. Ο γιατρός καθησυχάζει τον αθλητή, παίρνοντας όμως το ιστορικό του, διαπιστώνει ότι ο νεαρός τις προηγούμενες ημέρες είχε νοσήσει από μια μορφή ωτίτιδας που επηρέασε τη λειτουργία των ημικυκλίων σωλήνων του αυτιού του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- I. Για ποιο λόγο πιστεύετε πως είναι καθησυχαστική η απάντηση του γιατρού;
- II. Μπορεί η ωτίτιδα να έχει κάποια σχέση με την απώλεια της ισορροπίας του αθλητή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (12+13μ)

I. Ο νωτιαίος μυελός αρχίζει από το ύψος του ινιακού τρήματος και καταλήγει στο ύψος του δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου περίπου. Συνεπώς, αφού ο τραυματισμός του αθλητή έγινε κάτω από τον 2^ο οσφυϊκό σπόνδυλο δεν θα έχει επηρεαστεί ο νωτιαίος μυελός.

II. Η ωτίτιδα επηρέασε σύμφωνα με την εκφώνηση του ημικύκλιους σωλήνες του αυτιού. Στις βάσεις όμως των ημικύκλιων σωλήνων βρίσκονται οι ακουστικές ακρολοφίες που (μαζί με τις ακουστικές κηλίδες) αποτελούν τους υποδοχείς της ισορροπίας. Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες (και τις ακουστικές κηλίδες) μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος. Συνεπώς η ωτίτιδα θα μπορούσε να έχει επηρεάσει την ισορροπία του αθλητή.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων συμβάλει στο συντονισμό και τη ρύθμιση των λειτουργιών του οργανισμού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο άλλο σύστημα του οργανισμού συνεργάζεται με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων στις λειτουργίες αυτές; Ποια διαφορά παρουσιάζεται ως προς το χρόνο δράσης των δύο συστημάτων αυτών; (4μ)

β) Πώς διαφοροποιούνται τα δύο είδη αδένων μας αναφορικά με το μέρος του σώματός μας στο οποίο εκκρίνουν το προϊόν τους; (4μ)

γ) Μερικοί αδένες εμφανίζουν δράση και των δύο ειδών αδένων που αναφέρατε στο ερώτημα β. Πώς χαρακτηρίζονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο οι όρχεις ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία αδένων; Να ονομάσετε έναν ακόμη αδένα που να ανήκει σε αυτήν την κατηγορία αδένων. (4μ)

II. Μεταξύ των ουσιών που περιέχει το αίμα μας περιλαμβάνονται οι: Αιμοσφαιρίνη, Ινωδογόνο, Συγκολλητινογόνα, Ορμόνες, Συγκολλητίνες, Αλβουμίνες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες από τις ουσίες αυτές εντοπίζονται στα ερυθρά αιμοσφαίρια; (2μ)

β) Ποιες από τις ουσίες αυτές εντοπίζονται στο πλάσμα του αίματος; (4μ)

γ) Αν ένας άνθρωπος έχει συγκολλητινογόνο A, ποιο είδος συγκολλητίνης διαθέτει αναφορικά με το σύστημα AB0; Σε ποια από τις ομάδες αίματος δεν υπάρχει κανένα συγκολλητινογόνο αναφορικά με το σύστημα AB0; (4μ)

δ) Ποια από τις ουσίες που αναφέρονται στην εκφώνηση μπορεί να μετατραπεί σε ινώδες; Τι είναι το ινώδες; (3μ)

I. α) Πρόκειται για το νευρικό σύστημα. Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος, που είναι οι νευρικές ώσεις, έχουν σαφώς πιο γρήγορη δράση σε σχέση με τα «μηνύματα» των ενδοκρινών αδένων που είναι οι ορμόνες.

β) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

γ) Πρόκειται για τους μεικτούς αδένες. Για παράδειγμα, οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες.

Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. (σημαντικότερη από τις οποίες είναι η τεστοστερόνη). Ένας ακόμη αδένας σε αυτή την κατηγορία είναι οι ωothήκες.

Π.α) Στα ερυθρά αιμοσφαίρια συναντάμε την αιμοσφαιρίνη και τα συγκολλητινογόνα.

β) Στο πλάσμα του αίματος συναντάμε το ινωδογόνο, ορμόνες, συγκολλητίνες και αλβουμίνες.

γ) Αν ένας άνθρωπος έχει το συγκολλητινογόνο Α θα έχει τη συγκολλητίνη αντι-B. Στα ερυθρά αιμοσφαίρια των ατόμων με ομάδα Ο δεν συναντάμε κανένα συγκολλητινογόνο.

δ) Η καταστροφή ενός ιστού ακολουθείται από μια σειρά αντιδράσεων, στο τέλος της οποίας το ινωδογόνο μετατρέπεται με τη βοήθεια της θρομβίνης (ένζυμο) σ' ένα μη διαλυτό πρωτεϊνικό πλέγμα, το ινώδες.

ΘΕΜΑ Δ:

Από την ύλη του σχολικού σας βιβλίου θα έχετε αντιληφθεί ότι τα κύτταρα δέχονται ερεθίσματα και αντιδρούν σε αυτά. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε 2 διαφορετικά παραδείγματα κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού, καθένα από τα οποία είναι ικανό να δέχεται και να αντιδρά σε ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος από το άλλο. (Στο κείμενό σας να προσδιορίζετε, για κάθε είδος κυττάρου, το είδος του ερεθίσματος που δέχεται)
- II. Να αναφέρετε ποια ήταν η αντίδραση κάθε κυττάρου σε καθένα από τα ερεθίσματα αυτά. (12+13μ) οκ

I. 1^ο παράδειγμα

Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη). Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti.

2^ο παράδειγμα

Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα). Αυτά δέχονται χημικές ουσίες, που για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο.

II. 1^ο παράδειγμα

Όταν διεγερθούν τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti, από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

2^ο παράδειγμα

Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων που βρίσκονται στους γευστικούς κάλυκες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι όρχεις αποτελούν σημαντικούς αδένες για το αναπαραγωγικό σύστημα κάθε άντρα. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η αρχική θέση των όρχεων κατά την ανάπτυξη του εμβρύου; Ποια είναι η θέση που τελικώς καταλαμβάνουν κατά τους τελευταίους μήνες της εγκυμοσύνης; (4μ)

β) Πότε αρχίζει η παραγωγή σπερματοζωαρίων, ποια είναι η ιδανική θερμοκρασία για τη σπερματογένεση; (4μ)

γ) Σε ποια κατηγορία αδένων ανήκουν οι όρχεις; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας; (4μ)

II. Ανάμεσα στις λειτουργίες που φέρει σε πέρας ο εγκέφαλός μας περιλαμβάνονται οι ανώτερες πνευματικές λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες λειτουργίες περιλαμβάνονται στις ανώτερες πνευματικές λειτουργίες; (3μ)

β) Σε μια από τις λειτουργίες αυτές η απόκτηση καινούργιας γνώσης συμβάλλει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς μας. Ποια είναι η λειτουργία αυτή, σε ποιους τύπους διακρίνεται (5μ)

γ) Ποιος από τους τύπους που αναφέρατε στο β. ερώτημα αφορά στο συσχετισμό δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα. (2μ)

δ) Ποιος από τους τύπους που αναφέρατε στο β. ερώτημα χρησιμοποιείται για την επίλυση ενός προβλήματος; Ποια δυνατότητα κινητοποιούμε όποτε αξιοποιούμε αυτόν τον τύπο μάθησης; (3μ)

I. α) Οι όρχεις αρχίζουν την ανάπτυξη τους μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα, κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τους δύο τελευταίους μήνες πριν από τον τοκετό κατεβαίνουν και εγκαθίστανται στο όσχεο.

β) Η θερμοκρασία (34°C) στην περιοχή αυτή είναι η ιδανική για τη σπερματογένεση, δηλαδή την παραγωγή σπερματοζωαρίων, που θα αρχίσει κατά την εφηβεία.

γ) Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες (σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη).

II. α) Η μνήμη, η μάθηση και η συμπεριφορά.

β) Αυτό συμβαίνει στη μάθηση και διακρίνεται σε εξοικείωση, ευαισθητοποίηση, συνειρμική μάθηση και αντίληψη.

γ) Πρόκειται για τη συνειρμική μάθηση. Για παράδειγμα, έχουμε μάθει να αναμένουμε τον ήχο της βροντής ύστερα από τη λάμψη της αστραπής.

δ) Πρόκειται για την αντίληψη, όπου γίνεται ανάκληση από τη μνήμη προηγούμενων εμπειριών και η χρήση τους για την επίλυση προβλημάτων.

ΘΕΜΑ Δ:

Μια οικογένεια που αποτελείται από τον πατέρα, τη μητέρα και ένα παιδί, ετοιμάζεται να υποδεχτεί ένα νέο μέλος, καθώς η μητέρα είναι έγκυος στο 2ο παιδί. Ο πατέρας όπως και το 1ο παιδί είναι Rh+. Δυστυχώς όμως το έμβρυο αντιμετώπισε πρόβλημα υγείας που σχετίζεται με το αίμα και πέθανε. Με βάση αυτές τις πληροφορίες να απαντήσετε στα ερωτήματα:

- I. Ποια είναι η ομάδα αίματος στην οποία ανήκει η μητέρα, ως προς τον παράγοντα Rhesus; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II. Τι πρόβλημα υγείας αντιμετώπισε το έμβρυο; Για ποιον λόγο δεν αντιμετώπισε αντίστοιχο πρόβλημα υγείας το 1ο παιδί; (12+13)

I. Για το χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση του αίματος ενός ατόμου, εκτός από το σύστημα ABO, λαμβάνεται υπόψη και ο παράγοντας Rhesus (Rh). Ο παράγοντας Rhesus είναι μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Ο παράγοντας Rh μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην περίπτωση που η μητέρα είναι Rh^- και ο σύζυγος της Rh^+ .

II. Στην περίπτωση αυτή το παιδί που θα γεννηθεί μπορεί να κληρονομήσει τον παράγοντα Rh από τον πατέρα και να γίνει Rh^+ . Η μητέρα έχει αρκετές πιθανότητες να αναπτύξει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh, αν κατά τη διάρκεια του τοκετού ή λίγο πριν σπάσει ο πλακούντας, οπότε τα κύτταρα του ανοσοποιητικού μηχανισμού της μητέρας έρχονται σε επαφή με τα ερυθρά αιμοσφαίρια του παιδιού. Αρχίζει τότε η διαδικασία παραγωγής αντισωμάτων αντί-Rh. Τα αντισώματα αυτά δε θα επηρεάσουν το παιδί το οποίο γεννιέται. Σε επόμενη όμως εγκυμοσύνη, αφού η μητέρα είναι ήδη ευαισθητοποιημένη (έχει αντισώματα έναντι του παράγοντα Rh), αν το έμβρυο είναι πάλι Rh^+ , θα πεθάνει, γιατί τα ερυθροκύτταρά του θα καταστραφούν από τα αντισώματα της μητέρας που διοχετεύονται μέσω του πλακούντα στην κυκλοφορία του εμβρύου.

ΘΕΜΑ Β:

I. Οι ωοθήκες αποτελούν τα όργανα στα οποία παράγονται τα ωάρια και συνδέονται λειτουργικά με άλλα τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο είναι το σχήμα των ωοθηκών; Πόσες ωοθήκες υπάρχουν, φυσιολογικά, στο σώμα κάθε γυναίκας; (2μ)

β) Πώς ονομάζονται τα τμήματα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας που συνδέουν τις ωοθήκες με τη μήτρα; Ποιο είναι το σημαντικό γεγονός, για τη διαδικασία της αναπαραγωγής, που συμβαίνει στα τμήματα αυτά; (4μ)

γ) Ποιο είναι το σχήμα και το μέγεθος της μήτρας; Από τι αποτελείται το τοίχωμά της, από τι το εσωτερικό περίβλημά της; Πού καταλήγει το κάτω της μέρος; (6μ)

II. Οι σκελετικοί μύες προκειμένου να εκτελέσουν μια κίνηση συστέλλονται και συνεργάζονται κατά ζεύγη. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι η σημασία της γαστέρας, ποια η σημασία των προσφύσεων στην εκτέλεση των κινήσεων;(4μ)

β) Ποιο είναι το είδος του ιστού από τον οποίο συνίστανται οι προσφύσεις; Πώς ονομάζεται η πρόσφυση του μυός στο οστό που είναι ακίνητο, πώς στο οστό που κινείται; (3μ)

γ) Ποιοι μύες συνεργάζονται κατά την κάμψη του πήχη; Ποιος από τους μυς αυτούς κατά τη συγκεκριμένη κίνηση χαρακτηρίζεται κύριος, ποιος ανταγωνιστής; (6μ)

Ι.α) Οι ωοθήκες έχουν σχήμα αμυγδάλου. Φυσιολογικά υπάρχουν δύο ωοθήκες σε κάθε γυναίκα.

β) Οι ωαγωγοί (ή σάλπιγγες) συνδέουν τις ωοθήκες με τη μήτρα. Κατά την εκσπερμάτωση, 300.000.000 περίπου σπερματοζωάρια ελευθερώνονται στον κόλπο της γυναίκας, και διά μέσου της μήτρας κατευθύνονται προς τους ωαγωγούς. Αν εκεί τύχει να υπάρχει ένα ωάριο, είναι πολύ πιθανό να συμβεί γονιμοποίηση. Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

γ) Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο. Το κάτω μέρος της μήτρας καταλήγει στον κόλπο.

Π. α) Σε γενικές γραμμές ένας μακρύς σκελετικός μυς έχει σχήμα ατρακτοειδές και αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα, τη γαστέρα, και από δύο άκρα, τις προσφύσεις. Η κάθε πρόσφυση συνδέει το μυ με τα οστά. Με τη συστολή της γαστέρας ο μυς βραχύνεται και τραβά το ένα οστό (κινητό), ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο.

β) Η κάθε πρόσφυση συνίσταται συνήθως από συνδετικό ιστό, τον τένοντα. Το ένα άκρο, η κατάφυση, προσφύεται στο οστό που ο μυς αυτός κινεί, ενώ το άλλο, η έκφυση, προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

γ) Επειδή οι μύες δεν έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν αλλά μόνο να έλκουν τα οστά, είναι απαραίτητο για να επιτελέσουν μία κίνηση (π.χ. την κίνηση του πήχη) να συνεργάζονται κατά ζεύγη. Για παράδειγμα, για να γίνει η κάμψη του πήχη, πρέπει να συσταλεί ο δικέφαλος και να χαλαρώσει ο τρικέφαλος, ενώ για την έκταση του πρέπει να συσταλεί ο τρικέφαλος και να χαλαρώσει ο δικέφαλος.

Γενικά οι μύες συνεργάζονται κατά ζεύγη, προκειμένου να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη κίνηση. Ο μυς που συστέλλεται προκειμένου να γίνει κάμψη του πήχη ονομάζεται κύριος, ενώ ο μυς που χαλαρώνει ονομάζεται ανταγωνιστής. Η συνεργασία λοιπόν των κύριων και των ανταγωνιστών μυών εξασφαλίζει την αρμονική κίνηση του σώματος.

ΘΕΜΑ Δ:

Από την ύλη του σχολικού σας βιβλίου θα έχετε αντιληφθεί ότι τα κύτταρα δέχονται ερεθίσματα και αντιδρούν σε αυτά. Να συντάξετε ένα κείμενο στο οποίο:

- I. Να αναφέρετε 2 διαφορετικά παραδείγματα κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού, καθένα από τα οποία είναι ικανό να δέχεται και να αντιδρά σε ένα διαφορετικό είδος ερεθίσματος από το άλλο. (Στο κείμενό σας να προσδιορίζετε, για κάθε είδος κυττάρου, το είδος του ερεθίσματος που δέχεται)
- II. Να αναφέρετε ποια ήταν η αντίδραση κάθε κυττάρου σε καθένα από τα ερεθίσματα αυτά. (12+13μ)

I. 1^ο παράδειγμα

Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανοϋποδοχείς). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη). Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti.

2^ο παράδειγμα

Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται:

- κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και,
- σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα.

Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα). Αυτά δέχονται χημικές ουσίες, που για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο.

II. 1° παράδειγμα

Όταν διεγερθούν τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti, από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος.

2° παράδειγμα

Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων που βρίσκονται στους γευστικούς κάλυκες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

ΘΕΜΑ Β:

I. Μεταξύ των αδένων που συνεργάζονται με το πεπτικό σύστημά μας είναι το πάγκρεας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Σε ποιο είδος αδένων κατατάσσεται το πάγκρεας και γιατί; (3μ)

β) Ποια άλλη ορμόνη εκτός από την ινσουλίνη παράγει το πάγκρεας, τι ρυθμίζουν αυτές οι δύο ορμόνες; (3μ)

γ) Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο δρα στα κύτταρα «στόχους» της. (6μ)

II. Οι νευρικές ώσεις ακολουθούν συγκεκριμένες διαδρομές μέσα στο σώμα μας, προκειμένου να εκδηλωθούν οι λειτουργίες του Νευρικού μας Συστήματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζονται οι διαδρομές αυτές και πώς διακρίνονται ανάλογα με το αν μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το Κ.Ν.Σ. προς την περιφέρεια ή αντίστροφα; (2μ)

β) Πώς ονομάζεται η απλούστερη από τις διαδρομές του ερωτήματος α.; Από τι είδους νευρώνες αποτελείται συνήθως; (4μ)

γ) Τι είναι τα αντανακλαστικά; Ποιες απαντήσεις του οργανισμού μας ελέγχουν; (2μ)

δ) Ποια ακριβώς διαδρομή ακολουθούν οι νευρικές ώσεις από το σημείο στο οποίο δημιουργούνται ως το σημείο που φθάνουν, ώστε να προκαλέσουν την έκταση της κνήμης; (5μ)

I. α) Ανήκει στους μεικτούς αδένες αφού περιλαμβάνει και εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα.

β) Για παράδειγμα, η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό στο δωδεκαδάκτυλο, διά μέσου του παγκρεατικού πόρου, ενώ η ενδοκρινής μοίρα εκκρίνει στο αίμα την ινσουλίνη και τη γλυκαγόνη, οι οποίες ελέγχουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

γ) Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του.

II. α) Πρόκειται για τις νευρικές οδούς που είναι οι διαδρομές που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημα. Οι οδοί διακρίνονται σε:

- αισθητικές ή κεντρομόλες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ.

- κινητικές ή φυγόκεντρες που μεταφέρουν νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ στα εκτελεστικά όργανα.

β) Η απλούστερη νευρική οδός είναι το αντανακλαστικό τόξο, το οποίο συνήθως αποτελείται από:

- τον αισθητικό νευρώνα (μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο νωτιαίο μυελό),
- τους ενδιάμεσους νευρώνες (είναι το κέντρο επεξεργασίας του ερεθίσματος και μεταφέρει την ώση από τον αισθητικό νευρώνα στον κινητικό νευρώνα και στον εγκέφαλο) και
- τους κινητικούς νευρώνες (μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα).

γ) Τα αντανακλαστικά είναι αυτόματες, ακούσιες απαντήσεις τις οποίες δίνει ο οργανισμός σε αλλαγές που πραγματοποιούνται μέσα ή έξω από το σώμα. Μέσω των αντανακλαστικών ελέγχονται απαντήσεις που πρέπει να εκδηλωθούν με ταχύτητα όπως οι αντιδράσεις σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης και η αυτόματη διατήρηση της ισορροπίας. Τα αντανακλαστικά βοηθούν στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού, όπως στη ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.ά. Σε ορισμένα αντανακλαστικά, όπως είναι το άνοιγμα και κλείσιμο των βλεφάρων του οφθαλμού, συμμετέχει ο εγκέφαλος, ενώ σε άλλα, όπως η απομάκρυνση του χεριού από θερμό ή αιχμηρό αντικείμενο δε συμμετέχει.

δ) Στο αντανακλαστικό του γόνατου συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες, ένας αισθητικός και ένας κινητικός. Οι απολήξεις του αισθητικού νευρώνα βρίσκονται στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ και διεγείρονται ύστερα από χτύπημα στο σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο νωτιαίο μυελό, όπου ο αισθητικός νευρώνας σχηματίζει ένωση με τους δενδρίτες του κινητικού νευρώνα. Διαμέσου του κινητικού νευρώνα επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος συσπάται με αποτέλεσμα την έκταση της κνήμης. Το αντανακλαστικό του γόνατου βοηθά στη διατήρηση της όρθιας στάσης.

ΘΕΜΑ Δ:

Δύο φίλοι αποφάσισαν να μετάσχουν σε μια εθελοντική αιμοδοσία. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

- Σε ποιες εξετάσεις, εκτός από αυτές που αφορούν στις ομάδες αίματος, θα πρέπει να υποβληθεί το αίμα των δύο υποψήφιων αιμοδοτών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Αν ο ένας φίλος ανήκει στην Α ομάδα και ο άλλος ανήκει στην Ο ομάδα αίματος ποιο το αίμα μπορεί να δοθεί σε κάποιον δέκτη της Β ομάδας αίματος; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας. (12+13μ)

I. Πέρα από τις ομάδες αίματος (με βάση το σύστημα ABO και με βάση τον παράγοντα Ρέζους), πρέπει να εξεταστεί αν ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, όσο και η τιμή της αιμοσφαιρίνης σε αυτά, βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές. Επιπλέον, σήμερα δεν εξετάζεται μόνον η ομάδα αίματος αλλά και κατά πόσον το αίμα του δότη είναι απαλλαγμένο μολυσματικών παραγόντων όπως οι ιοί που προκαλούν το AIDS και την ηπατίτιδα.

II. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι Α, Β, ΑΒ, Ο (σύστημα ABO). Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα Α, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο Α, ανήκει στην ομάδα Β, όταν υπάρχει το αντιγόνο Β, στην ομάδα ΑΒ, όταν υπάρχουν

και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα O, όταν δεν υπάρχει κανένα. Τα αντιγόνα αυτά ονομάζονται συγκολλητινογόνα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος A κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου B, τα αντί-B, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα B αντισώματα, έναντι του αντιγόνου A, τα αντί-A, στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα AB κανένα, και των ατόμων με ομάδα O και τα δύο είδη αντισωμάτων (αντί-A και αντί-B). Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται συγκολλητίνες. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος, γεγονός, που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων. Η κυκλοφορία του αίματος στην περίπτωση αυτή σταματά και ακολουθεί αιμόλυση, που συνεπάγεται το θάνατο του ατόμου. Για να μη συμβεί αιμοσυγκόλληση, πρέπει κατά τις μεταγγίσεις να δίνεται προσοχή, ώστε το αίμα του δότη να μην περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη.

Συνεπώς μόνο το αίμα του ατόμου με ομάδα αίματος O μπορεί να χορηγηθεί στο άτομο με ομάδα αίματος B.

ΘΕΜΑ Β:

I. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων συμβάλλει στο συντονισμό και τη ρύθμιση των λειτουργιών του οργανισμού μας. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιο άλλο σύστημα του οργανισμού συνεργάζεται με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων στις λειτουργίες αυτές; Ποια διαφορά παρουσιάζεται ως προς το χρόνο δράσης των δύο συστημάτων αυτών; (4μ)

β) Πώς διαφοροποιούνται τα δύο είδη αδένων μας αναφορικά με το μέρος του σώματός μας στο οποίο εκκρίνουν το προϊόν τους; (4μ)

γ) Μερικοί αδένες εμφανίζουν δράση και των δύο ειδών αδένων που αναφέρατε στο ερώτημα β. Πώς χαρακτηρίζονται οι αδένες αυτοί; Για ποιο λόγο οι όρχεις ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία αδένων; Να ονομάσετε έναν ακόμη αδένα που να ανήκει σε αυτήν την κατηγορία αδένων. (4μ)

II. Ανάμεσα στις λειτουργίες που φέρει σε πέρας ο εγκέφαλός μας περιλαμβάνονται οι ανώτερες πνευματικές λειτουργίες. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

α) Ποιες λειτουργίες περιλαμβάνονται στις ανώτερες πνευματικές λειτουργίες; (3μ)

β) Σε μια από τις λειτουργίες αυτές η απόκτηση καινούργιας γνώσης συμβάλλει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς μας. Ποια είναι η λειτουργία αυτή, σε ποιους τύπους διακρίνεται (5μ)

γ) Ποιος από τους τύπους που αναφέρατε στο β. ερώτημα αφορά στο συσχετισμό δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων; Να παραθέσετε ένα σχετικό παράδειγμα. (2μ)

δ) Ποιος από τους τύπους που αναφέρατε στο β. ερώτημα χρησιμοποιείται για την επίλυση ενός προβλήματος; Ποια δυνατότητα κινητοποιούμε όποτε αξιοποιούμε αυτόν τον τύπο μάθησης; (3μ)

I. α) Πρόκειται για το νευρικό σύστημα. Τα «μηνύματα» του νευρικού συστήματος, που είναι οι νευρικές ώσεις, έχουν σαφώς πιο γρήγορη δράση σε σχέση με τα «μηνύματα» των ενδοκρινών αδένων που είναι οι ορμόνες.

β) Οι εξωκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους διά μέσου ενός εκφορητικού πόρου είτε έξω από το σώμα (π.χ. οι ιδρωτοποιοί αδένες) είτε σε εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. οι σιελογόνοι αδένες).

Οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τα προϊόντα τους κατευθείαν στο αίμα (π.χ. η υπόφυση).

γ) Πρόκειται για τους μεικτούς αδένες. Για παράδειγμα, οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες.

Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. (σημαντικότερη από τις οποίες είναι η τεστοστερόνη). Ένας ακόμη αδένας σε αυτή την κατηγορία είναι οι ωοθήκες.

II. α) Η μνήμη, η μάθηση και η συμπεριφορά.

β) Αυτό συμβαίνει στη μάθηση και διακρίνεται σε εξοικείωση, ευαισθητοποίηση, συνειρμική μάθηση και αντίληψη.

γ) Πρόκειται για τη συνειρμική μάθηση. Για παράδειγμα, έχουμε μάθει να αναμένουμε τον ήχο της βροντής ύστερα από τη λάμψη της αστραπής.

δ) Πρόκειται για την αντίληψη, όπου γίνεται ανάκληση από τη μνήμη προηγούμενων εμπειριών και η χρήση τους για την επίλυση προβλημάτων.

ΘΕΜΑ Δ:

Ένα ερυθρό αιμοσφαίριο μπορεί σε λιγότερο από ένα λεπτό να φθάσει από τους πνεύμονες, στους οποίους έχει δεσμεύσει οξυγόνο, σε έναν ιστό και να το αποδώσει. Να περιγράψετε τη διαδρομή που ακολουθεί το κύτταρο αυτό από τους πνεύμονες από τους οποίους φεύγει, ως τον ιστό στον οποίο φθάνει αναφέροντας:

- I. Τον συγκεκριμένο κόλπο ή κοιλία της καρδιάς από τον οποίο μπαίνει, τον συγκεκριμένο κόλπο ή κοιλία της καρδιάς από τον οποίο βγαίνει, το όνομα του αγγείου που μεταφέρει το κύτταρο αυτό από την καρδιά στην περιφέρεια του σώματος, το όνομα των αγγείων από τα οποία το οξυγόνο μεταπηδά στους ιστούς.
- II. Γιατί η κατασκευή του τοιχώματος των αγγείων της τελευταίας κατηγορίας και η ταχύτητα του αίματος, μέσα σε αυτά, διευκολύνει τη «μεταπήδηση» του οξυγόνου στους ιστούς; (12+13μ)

I. Από τους πνεύμονες, το αίμα, που είναι πλούσιο σε οξυγόνο, μπαίνει στον αριστερό κόλπο της καρδιάς. Με τη συστολή του αριστερού κόλπου, το αίμα κινείται προς την αριστερή κοιλία. Στη συνέχεια, με τη συστολή της αριστερής κοιλίας, και ενώ η μεταξύ τους βαλβίδα κλείνει εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος προς τον αριστερό κόλπο, το αίμα διοχετεύεται στην αρτηρία που ονομάζεται αορτή και κινείται προς την περιφέρεια του σώματος. Βαλβίδα που βρίσκονται στην είσοδο της αορτής ελέγχει τη ροή του αίματος από τις κοιλίες προς την αορτή. Τα αγγεία από τα οποία το οξυγόνο μεταπηδά στους ιστούς ονομάζονται τριχοειδή αγγεία.

II. Τα τριχοειδή παρεμβάλλονται μεταξύ αρτηριών και φλεβών, έχουν δε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και του οργανισμού γενικότερα. Μέσω των τοιχωμάτων τους, τα οποία συνίστανται από ένα μονόστιβο στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, το ενδοθήλιο, γίνεται η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο αίμα και στους ιστούς, καθώς και η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Η πίεση που ασκεί το αίμα στα τοιχώματα των αγγείων μειώνεται, καθώς το αίμα κινείται από τις αρτηρίες προς τα αρτηρίδια και τα τριχοειδή. Στην περιοχή των φλεβών ελαχιστοποιείται. Η πτώση αυτή της πίεσης, οφείλεται στην τριβή μεταξύ αίματος και τοιχωμάτων των αγγείων. Η πίεση του αίματος είναι υπεύθυνη για την ταχύτητα ροής του αρτηριακού αίματος. Η ταχύτητα αυτή ελαχιστοποιείται στην περιοχή των τριχοειδών, και διευκολύνεται έτσι η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ τριχοειδών και των κυττάρων των ιστών.