

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ – ΑΔΕΝΕΣ (ΘΕΜΑ Δ)

1. 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.

Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων περιλαμβάνει τους ενδοκρινείς αδένες και το ενδοκρινές μέρος των μεικτών αδένων. Τα όργανα από τα οποία αποτελείται παράγουν και εκκρίνουν στην κυκλοφορία του αίματος τις ορμόνες. Οι ορμόνες μεταφέρονται μέσω της κυκλοφορίας του αίματος σε διάφορα όργανα και ρυθμίζουν τη δράση τους. Το ενδοκρινικό σύστημα μαζί με το νευρικό ελέγχουν και ρυθμίζουν τις λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος.

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.

Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται στο κύτταρο-στόχο και στη συνέχεια στον πυρήνα του, προκειμένου να προκαλέσουν την ενεργοποίηση συγκεκριμένων γονιδίων. Αντίθετα, οι πεπτιδικές ορμόνες συνδέονται με υποδοχείς στην πλασματική μεμβράνη των κυττάρων-στόχων και ενεργοποιούν ένζυμα που ήδη υπάρχουν μέσα στο κύτταρο, χωρίς οι ίδιες να εισέλθουν στα κύτταρα.

Χάρη στις δύο αυτές κατηγορίες ορμονών ο οργανισμός μπορεί να ενεργοποιεί τη λειτουργία συγκεκριμένων οργάνων του είτε ταχέως είτε πιο αργά, ανάλογα με την αντίδραση που επιθυμεί.

2. 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;

Η ορμόνη Α είναι στεροειδής ορμόνη, ενώ η Β πεπτιδική.

Ποια από αυτές τις ορμόνες θα επιδράσει γρηγορότερα στη λειτουργία που θα εκδηλώσει το κύτταρο-στόχος της; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.

Η ορμόνη Α ανήκει στις στεροειδείς ορμόνες, οι οποίες σε σύγκριση με τις πεπτιδικές, στις οποίες ανήκει η ορμόνη Β, εκδηλώνουν βραδύτερη δράση. Οι πεπτιδικές οφείλουν την ταχεία δράση τους στο γεγονός ότι ενεργοποιούν ένζυμα που ήδη υπάρχουν μέσα στο κύτταρο. Αντίθετα, οι στεροειδείς ορμόνες, ενεργοποιούν το κύτταρο, για να συνθέσει συγκεκριμένα ένζυμα (ή άλλες πρωτεΐνες), διαδικασία που απαιτεί χρόνο.

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.

Η ινσουλίνη ανήκει στις πεπτιδικές ορμόνες, συνεπώς μοιάζει με την ορμόνη Β, ως προς τον τρόπο δράσης της. Παράγεται από το πάγκρεας, το οποίο ανήκει στους μεικτούς αδένες.

3. 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.

Ο αδένας Α που έχει εκφορητικό πόρο ανήκει στους εξωκρινείς αδένες. Οι συγκεκριμένοι αδένες διαθέτουν εκφορητικό πόρο, ώστε οι ουσίες που εκκρίνονται από αυτούς να μεταφέρονται είτε στην εξωτερική επιφάνεια του δέρματος είτε σε κοιλότητες του ανθρώπινου σώματος.

Ο αδένας Β που δεν έχει εκφορητικό πόρο ανήκει στους ενδοκρινείς αδένες. Οι συγκεκριμένοι αδένες δεν διαθέτουν εκφορητικό πόρο, καθώς τις ουσίες που παράγουν (ορμόνες) τις απελευθερώνουν απευθείας στην κυκλοφορία του αίματος.

Ο αδένας Γ ανήκει στους μεικτούς, αφού για μερικές εκκρίσεις του χρησιμοποιεί εκφορητικό πόρο, ενώ για άλλες όχι. Η δεύτερη ομάδα ουσιών απελευθερώνονται απευθείας στην κυκλοφορία του αίματος.

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;

Το προϊόν ανήκει στις ορμόνες. Αναλυτικότερα, πρόκειται για στεροειδή ορμόνη, αφού έχει την ικανότητα να εισδύει στο εσωτερικό του κυττάρου. Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται στο κύτταρο-στόχο και στη συνέχεια στον πυρήνα του, προκειμένου να προκαλέσουν την ενεργοποίηση συγκεκριμένων γονιδίων. Η ικανότητά τους να διαπερνούν την πλασματική μεμβράνη οφείλεται στο ότι είναι λιποδιαλυτές.

4. 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.

Ο υποδοχέας της αδρεναλίνης θα βρίσκεται στην εξωτερική επιφάνεια των κυττάρων-στόχων, επειδή η αδρεναλίνη ανήκει στις ορμόνες – αμίνες. Οι τελευταίες, με κριτήριο τον τρόπο δράσης τους, κατατάσσονται στις πεπτιδικές ορμόνες.

Ο υποδοχέας της κορτιζόνης βρίσκεται στο εσωτερικό του κυττάρου-στόχου και συγκεκριμένα στο κυτταρόπλασμα, αφού η κορτιζόνη είναι μία στεροειδής ορμόνη.

II. Για ποιο λόγο στα σοβαρά περιστατικά αλλεργίας που απαιτούν άμεση αντιμετώπιση, οι γιατροί χορηγούν στον ασθενή αδρεναλίνη και όχι κορτιζόνη.

Γιατί η αδρεναλίνη δρα άμεσα πάνω στα κύτταρα-στόχους, ενώ η κορτιζόνη επηρεάζει τα κύτταρα-στόχους με πιο αργό ρυθμό.

5. (Συνδυαστική με αναπαραγωγικό) 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;

Οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω.

Ποια από τις δομές που αναφέρονται στο κείμενο λειτουργεί ως εκτελεστικό όργανο που παίρνει μηνύματα-εντολές από το Νευρικό Σύστημα;

Από το νευρικό σύστημα μήνυμα παίρνει η υπόφυση (ενδοκρινής αδένας). Συγκεκριμένα, ενεργοποιείται από τον υποθάλαμο, ώστε στη συνέχεια να παράξει την ορμόνη ωκυτοκίνη.

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;

Το μήνυμα είναι η ορμόνη ωκυτοκίνη. Η δομή που το παράγει είναι η υπόφυση. Η δομή που το προσλαμβάνει είναι ο λοβός του μαστικού αδένου.

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.

Η ρύθμιση που αφορά τη μεταφορά μηνύματος από το νευρικό σύστημα (υποθάλαμος) γίνεται γρηγορότερα, καθώς το μήνυμα είναι νευρική ώση, που μεταβιβάζεται ταχύτερα μέσω του νευρικού συστήματος.

6. (Συνδυαστική με αναπαραγωγικό) 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;

Υπόφυση.

Για ποιο λόγο η ορμόνη αυτή, παρά το ότι μεταφέρθηκε σε όλο τον οργανισμό των πειραματόζωων, εκδήλωσε τη δράση της, μόνο στους μαστικούς αδένες;

Γιατί μόνο στους μαστικούς αδένες υπάρχουν οι κατάλληλοι υποδοχείς που θα μπορούν να ενεργοποιηθούν από τη συγκεκριμένη ορμόνη.

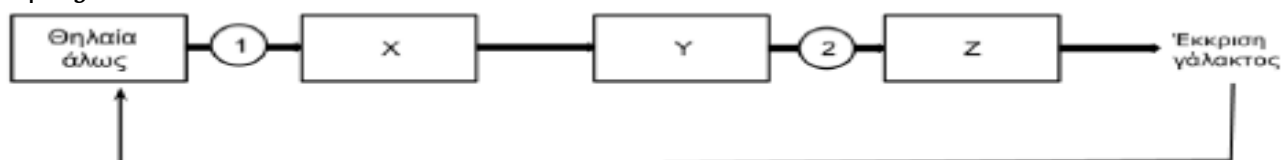
II. Πώς επηρεάζει η ορμόνη αυτή τη λειτουργία των μαστικών αδένων των πειραματόζωων;

Η ωκυτοκίνη διεγείρει τους μαστικούς αδένες, προκειμένου αυτοί να εκκρίνουν γάλα.

Για ποιο λόγο, όσο περισσότερο τα νεογνά των πειραματόζωων θηλάζουν, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται;

Μέσω του θηλασμού ενεργοποιείται ο υποθάλαμος του εγκεφάλου. Ο υποθάλαμος ενεργοποιεί στη συνέχεια την υπόφυση, ώστε αυτή να εκκρίνει μεγάλες ποσότητες ωκυτοκίνης στο αίμα. Άρα, όσο περισσότερο θηλάζει ένα νεογνό, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα ωκυτοκίνης θα εκκρίνεται.

7. (Συνδυαστική με αναπαραγωγικό και νευρικό) 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;

Πρόκειται για νευρικές απολήξεις που λειτουργούν ως μηχανοϋποδοχείς.

Τι είδους μηνύματα 1 αποστέλλουν στο τμήμα του εγκεφάλου X;

Νευρικές ώσεις.

Ποια είναι η ονομασία του τμήματος αυτού;

Υποθάλαμος.

II. Το X διεγείρει τον αδένα Y που παράγει την ορμόνη 2. Πώς ονομάζεται ο αδένας Y, πώς η ορμόνη που παράγει;

Ο αδένας είναι η υπόφυση και η ορμόνη είναι η ωκυτοκίνη.

Πώς ονομάζεται ο αδένας Z που δραστηριοποιείται όταν φθάσει σε αυτόν η ορμόνη 2;

Μαστικός αδένας.

Γιατί όσο περισσότερο θηλάζει το μωρό, τόσο περισσότερο γάλα εκκρίνεται;

Μέσω του θηλασμού ενεργοποιείται ο υποθάλαμος του εγκεφάλου. Ο υποθάλαμος ενεργοποιεί στη συνέχεια την υπόφυση, ώστε αυτή να εκκρίνει μεγάλες ποσότητες ωκυτοκίνης στο αίμα. Άρα, όσο περισσότερο θηλάζει ένα νεογνό, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα ωκυτοκίνης θα εκκρίνεται. Ανάλογα, τόσο μεγαλύτερα ποσότητα γάλακτος θα εκκρίνεται.

8. (Συνδυαστική με αναπαραγωγικό) Η διεξαγωγή των περισσότερων από τις λειτουργίες του οργανισμού μας απαιτεί τη συνεργασία 2 ή και περισσότερων συστημάτων.

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 αναφέρατε.

Για να πραγματοποιηθεί η αναπαραγωγή στον άνθρωπο απαιτούνται ωάρια και σπερματοζωάρια. Η παραγωγή των σπερματοζωαρίων γίνεται από τους όρχεις που είναι μεικτοί αδένες. Η ορμόνη τεστοστερόνη που εκκρίνεται από το ενδοκρινές τμήμα των όρχεων. Συντελεί στη φυσιολογική ανάπτυξη του αναπαραγωγικού συστήματος του άντρα και ενεργοποιεί το εξωκρινές τμήμα των όρχεων για την παραγωγή σπερματοζωαρίων. Αντίστοιχα, στη γυναίκα, τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη είναι ορμόνες που παράγονται από το ενδοκρινές τμήμα των ωοθηκών και ρυθμίζουν τον εμμηνορρυσιακό κύκλο της γυναίκας.

ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ