

ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Δρ. Παναγιώτης Β. Τσακλής

Καθηγητής

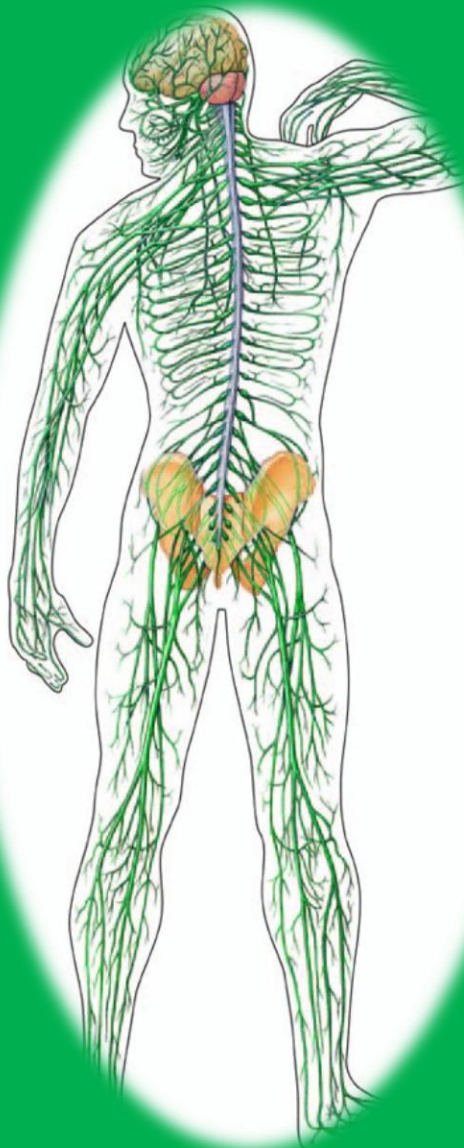
Εμβιομηχανικής & Εργονομίας

ΤΕΦΑΑ - ΠΘ



*Res. Assoc Department of Molecular Medicine & Surgery
Karolinska Institutet*





Γνωρίζουμε ότι η
μεταφορά πληροφοριών
από το ένα μέρος του
σώματος στο άλλο με την
βοήθεια των νεύρων του
νευρικού συστήματος

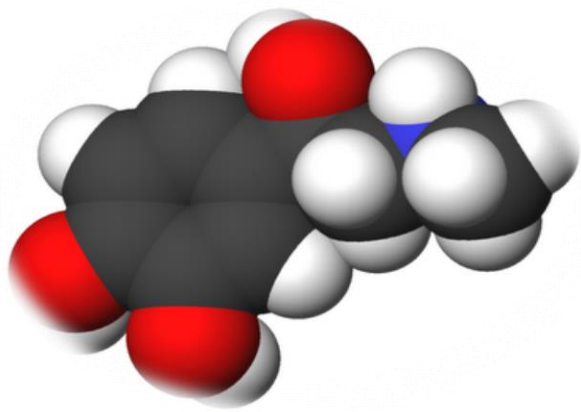


Αυτός είναι ο ένας τρόπος επικοινωνίας
του ανθρώπινου σώματος...

Ο άλλος είναι μέσω του ...

ενδοκρινικού συστήματος

- Είναι ένα από τα συστήματα επικοινωνίας του σώματος.
- Χρησιμοποιεί ορμόνες για να πει στο σώμα τι να κάνει.
- Αποτελείται από ενδοκρινείς αδένες που παράγουν ορμόνες.
- Οι ορμόνες ελέγχουν την λειτουργία του σώματος.



Οι Ορμόνες

Είναι χημικά μόρια

Παράγονται από τους

ενδοκρινείς αδένες

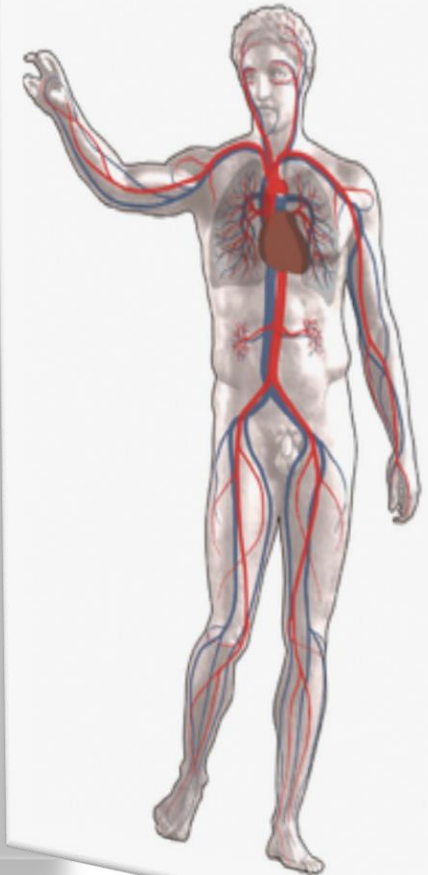
Απελευθερώνονται στην

κυκλοφορία του αίματος

Κατευθύνονται σε συγκεκριμένα κύτταρα

στόχους και συντονίζουν

την συμπεριφορά τους



▶ **ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟΣ ΑΔΕΝΑΣ:**

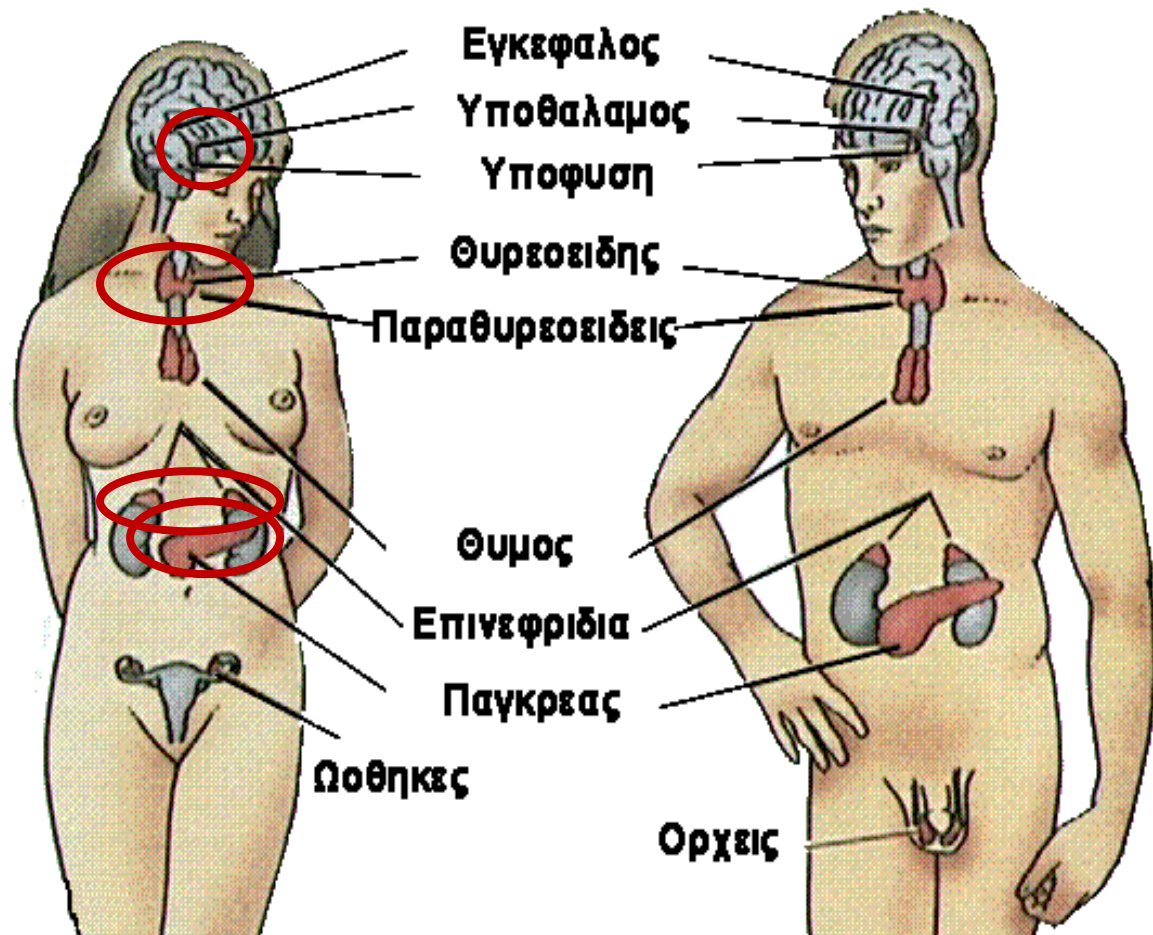
είναι ένας αδέννας χωρίς πόρους ο οποίος παράγει ορμόνες.

-Οι ορμόνες ταξιδεύουν κατευθείαν στη ροή του αίματος από τον αδέννα.

-Οι ορμόνες ευθύνονται για την σωστή ανάπτυξη, αλλαγές στην εφηβεία, τον έμμηνο κύκλο, την εγκυμοσύνη, την εμμηνόπαυση, αντιδράσεις στο άγχος και τον κίνδυνο για την σωστή λειτουργία των νεφρών και του πεπτικού συστήματος.

Μερικοί από τους ενδοκρινείς αδένες

Υπόφυση
Επινεφρίδια
Πάγκρεας
θυροειδής

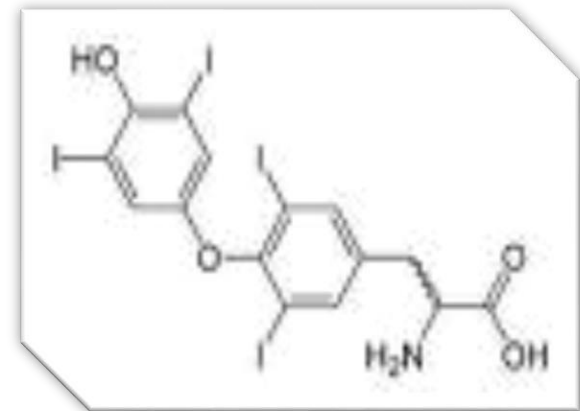


Θυρεοειδής αδέννας



Ο θυρεοειδής βρίσκεται στον λαιμό
μπροστά από την τραχεία.

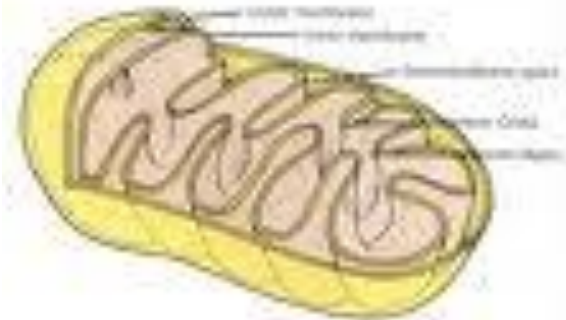
η κύρια ορμόνη που παράγει είναι η
θυροξίνη (T4)



Η θυροξίνη πως λειτουργεί;

Αυξάνει τον μεταβολισμό σε όλα τα κύτταρα του σώματος.

Αυξημένος μεταβολισμός δηλαδή αυξημένη κατανάλωση οξυγόνου και παραγωγή θερμότητας.



Προβλήματα με την παραγωγή θυροξίνης



Μειωμένη παραγωγή της
κατά το στάδιο της
ανάπτυξης οδηγεί στον
κρετινισμό.

Ο κρετινισμός
χαρακτηρίζεται από
νοητική καθυστέρηση
και **νανισμό** και
οφείλεται σε μειωμένη
ανάπτυξη του νευρικού
συστήματος.



Προβλήματα με την παραγωγή θυροξίνης

Υπερθυρεοειδισμός.

Υπερλειτουργία του θυρεοειδή σημαίνει αυξημένη παραγωγή θυροξίνης.



Αυτό μπορεί να οδηγήσει νευρικότητα, οξυθυμία, απώλεια βάρους παρά την αυξημένη όρεξη, αυξημένη εφίδρωση κ.α.



Προβλήματα με την παραγωγή θυροξίνης

Υποθυρεοειδισμός.

Υπολειτουργία του
θυρεοειδή σημαίνει
μειωμένη παραγωγή
θυροξίνης.

Αυτό μπορεί να οδηγήσει
σε μυϊκή αδυναμία,
αύξηση βάρους,
απώλεια διανοητικής
ικανότητας.



Καλσιτονίνη-

προκαλεί διατήρηση της ισορροπίας ασβεστίου και φωσφώρου.

Υπερέκκριση προκαλεί μείωση στο επίπεδο ασβεστίου του αίματος, λόγω του ότι εμποδίζει την απώλεια ασβεστίου από τα οστά.

ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΙΔΗΣ

Είναι 4 από 2 σε κάθε πλευρά πίσω από τον θυρεοειδή.

Παραθορμόνη

- ▶ διατήρηση του επιπέδου του ασβεστίου στο πλάσμα.
- ▶ Διεγείρει την επαναρρόφηση του ασβεστίου στους νεφρούς.
- ▶ Ενεργοποιεί τη βιταμίνη D.

Υπερέκκριση= **υπερπαραθυρεοειδισμός**.

- ▶ Προκαλεί μαλάκυνση των οστών με αποτέλεσμα εύκολα κατάγματα...

- **Υποέκκριση υποπαραθυρεοειδισμού:**

ασυνήθιστα χαμηλά επίπεδα ασβεστίου στο αίμα.

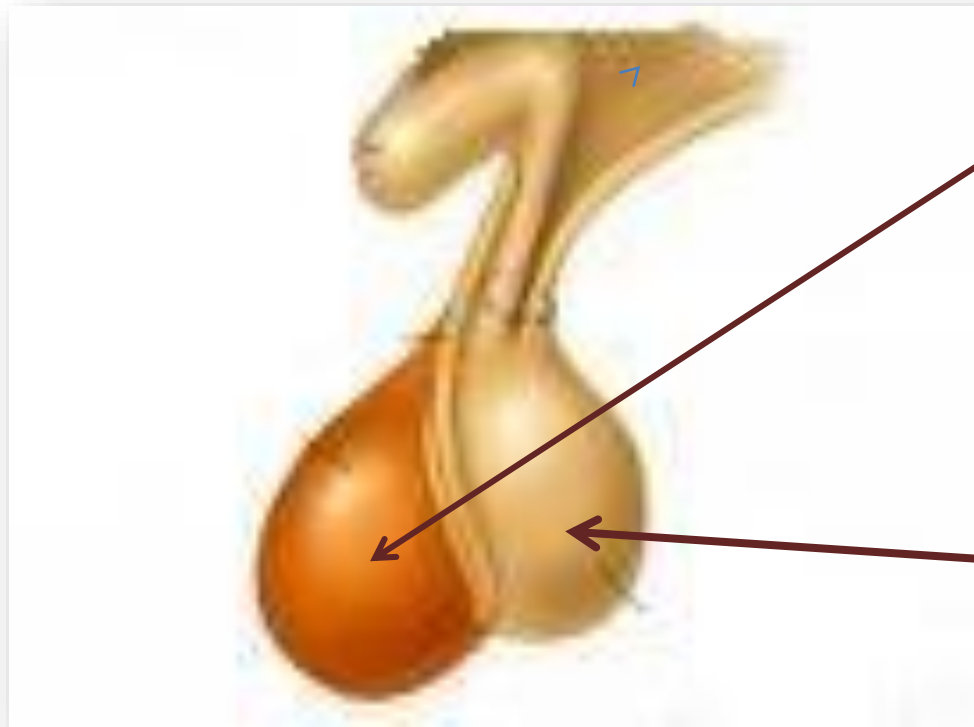
- Τετανία (σπασμοί χεριών και ποδιών που προκαλούνται από υπερσυστολή των μυων)
- Συσπάσεις (από υπερ-διεγερμένα νεύρα)

Η υπόφυση

που βρίσκεται η υπόφυση;



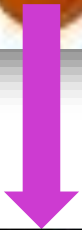
Υπόφυση



Πρόσθιος λοβός
(αδενουϊπόφυση)

Οπίσθιος λοβός
(νευροϊπόφυση)

Ορμόνες της υπόφυσης



Από τον πρόσθιο λοβό- αδενούποφυση

1. Αυξητική ορμόνη

Όπως φαίνεται και από το όνομα της... οδηγεί τα κύτταρα να **αυξηθούν σε μέγεθος και σε αριθμό**. Έχει επίδραση σε όλους σχεδόν τους ιστούς. Οπότε είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά την ανάπτυξη.

Άρα, ανεπαρκής έκκριση της κατά την παιδική ηλικία τι συνέπειες θα έχει;

Ορμόνες της υπόφυσης



Από τον πρόσθιο λοβό- αδενούπόφυση
2. Προλακτίνη

Διεγείρει την παραγωγή γάλακτος από
τους μαστικούς αδένες μετά την
γέννα



- **Θυροειδοτρόπος (TSH)** –ελέγχει το θυρεοειδή αδέννα
- **φλοιοεπινεφριδιοτρόπος (ACTH)** –ελέγχει το φλοιό των επινεφριδίων.
- **Γοναδοτρόπος ορμόνη** (η ορμόνη σεξουαλικών οργάνων)-ελέγχει τη σεξουαλική ανάπτυξη και τα σεξουαλικά όργανα (ωοθήκες και όρχεις)
- **Θυλακιοτρόπος ορμόνη (FSH)**-διεγείρει τις ωοθήκες για να παράξουν οιστρογόνο και για να προκαλέσουν ωορρηξία.
- **Ωχρινοτρόπος ορμόνη (LH)**-διεγείρει τις ωοθήκες για να παράξουν το ωχρο σωματίο από ρηγματώδη λεμφικά θυλάκια και στη συνέχεια προγεστερόνη.
- **Ενδιάμεση κυτταροδιεγερτική ορμόνη**-ωχρινοτρόπος ορμόνη στους άνδρες (ICSH)-διεγείρει την παραγωγή σπέρματος.

ΟΡΜΟΝΗ ΜΕΣΟΥ ΛΟΒΟΥ:

- **Διεγερτική ορμόνη μελανοκυττάρων**
(MSH)-προκαλεί την παραγωγή μελανίνης στη βασική στοιβάδα του δέρματος υπό συνθήκες ηλιοφάνειας.
- Δυσλειτουργία προκαλεί αλμπινισμό, λευκή, λευκοδερμία, μελανοδερμία.

Ορμόνες της υπόφυσης



Από τον οπίσθιο λοβό- νευροϋπόφυση

1. Αντιδιουρητική (ADH η βασοπρεσίνη)
Αυξάνει την κατακράτηση νερού από το νεφρό πριν την αποβολή των ούρων.
Που εξυπηρετεί... την εξοικονόμηση νερού από τον οργανισμό σε περιπτώσεις μειωμένης πρόσληψης νερού.

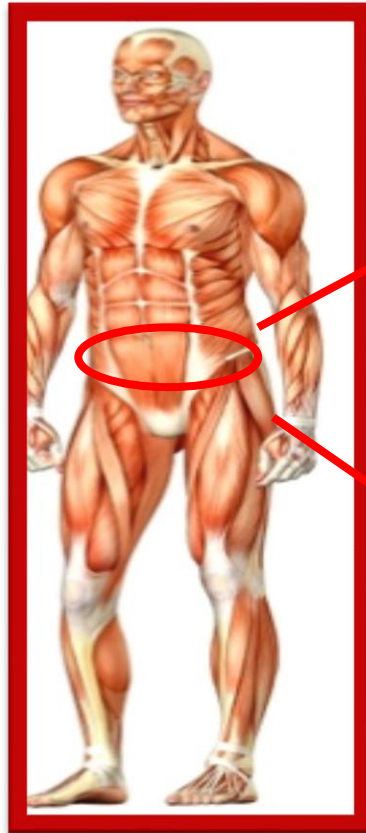


ΟΡΜΟΝΕΣ ΟΠΙΣΘΙΟΥ ΛΟΒΟΥ (νευρουπόφυσης):

▶ **Ωκυτοκίνη**-συστέλλει τους μαστικούς αδένες όταν αρχίσει ο θηλασμός για να απελευθερώσουν γάλα που εκκρίνεται σε πόρους.

Συστέλλει τους μυς της μήτρας για να αρχίσει ο τοκετός κατά την διάρκεια του.

Επινεφρίδια



Τα επινεφρίδια εκκρίνουν...



Αδρεναλίνη

Αδρεναλίνη

Αδρεναλίνη

↑ τον καρδιακό ρυθμό

↑ την ροή του αίματος
στα όργανα

↑ γλυκόζη του αίματος
(τροφοδότηση
οργάνων)

Προκαλεί ένταση και
κινητικότητα

Όλες αυτές οι αποκρίσεις
προετοιμάζουν τον
οργανισμό για **έκτακτες
καταστάσεις**



ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ

- Ένα πάνω από κάθε νεφρο. Εχουν ύψος 3-5 εκ. και βάρος 5-7 γρ. το καθένα.
- Χωρίζονται σε 2 μέρη, το φλοιό και το μυελό των επινεφριδιων.

ΦΛΟΙΟΣ ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ:

Ορμονες:

- -γλυκοκορτικοειδή (κορτιζόνη, κορτιζόλη)
- -αλατοκορτικοειδή (αλδοστερόνη)
- -ανδρογόνα (δευδρο-επι-ανδροστερόνη, προγεστερόνη).

- **ΓΛΥΚΟΚΟΡΤΙΚΟΕΙΔΗ** (υδροκορτιζόνη και κορτιζόνη)
– παράγεται σε αντίδραση στην ACTH (από τον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης)-Μεταβολίζει τους υδατάνθρακες, τα λίπη και τις πρωτεΐνες.
- Προκαλεί διακοπή της ανάπτυξης.
- Υπερέκκριση=συνδρομο Cushing, υπέρταση, μυική ατροφία, σακχαρώδη διαβήτη.

▶ **ΑΝΔΡΟΓΟΝΑ / ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ**

-**θήλυ**: οιστρογόνο και προγεστερόνη (μερική είναι συνήθης στο αρσενικό)

-**άρρεν**: τεστοστερόνη (μερική συνήθης στο θηλυκό)

Λειτουργία: σεξουαλική ανάπτυξη και ωριμότητα.
Δημιουργία ωαρίων, αύξηση τριχών στην ηβική και μασχαλιαία περιοχή.

Δυσλειτουργίες: δασυτριχισμός, αμηνόρροια (υπερέκκριση τεστοστερόνης σε γυναίκες). Μυική ατροφία και αύξηση στήθους (υπερέκκριση οιστρογόνου σε άνδρες)

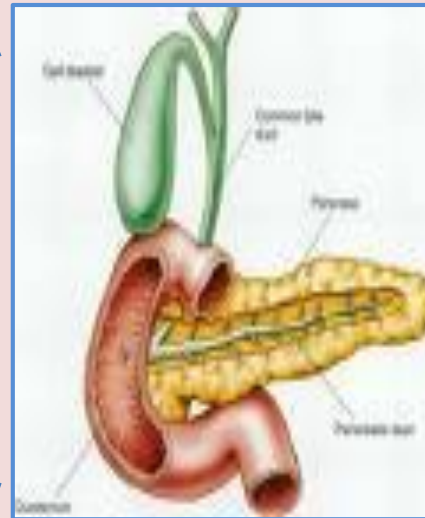
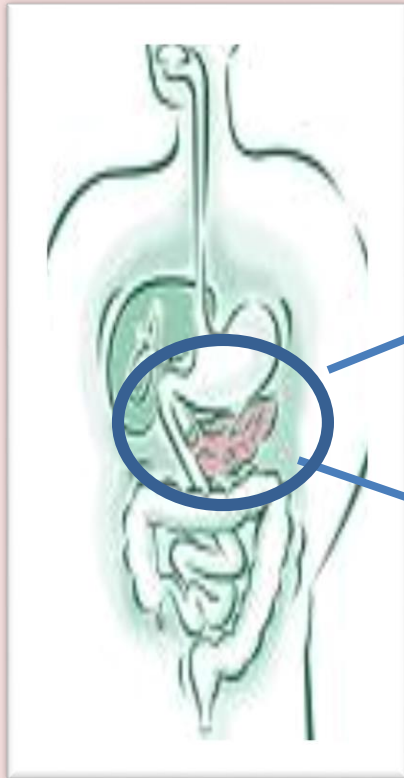
ΜΥΕΛΟΣ ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ

- ▶ Λειτουργεί προς υποστήριξη του συμπαθητικού νευρικού συστήματος.

Ορμόνες:

- ▶ **Αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη:** γνωστές ως ορμόνες άγχους, επιταχύνουν τον κτύπο της καρδιάς, επιβραδύνουν το πεπτικό και ουροποιητικό σύστημα, αυξάνουν την πίεση του αίματος και το επίπεδο σακχάρου στο αίμα.
- ▶ Αδρεναλίνη-είναι ισχυρό αγγειοσυσταλτικό, δηλαδή συσφίγγει τα αιμοφόρα αγγεία για να αυξήσει την πίεση του αίματος.

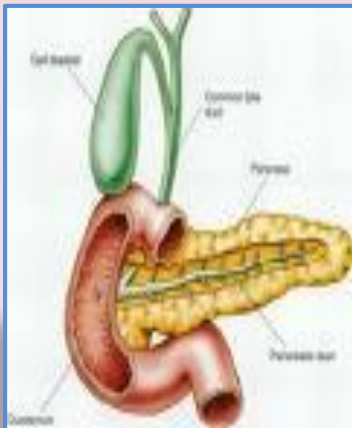
Το πάγκρεας



ΠΑΓΚΡΕΑΣ

- ▶ Περιέχει στις νησίδες των αδενοκυψελών, εξειδικευμένα κύτταρα που σχηματίζουν το ενδοκρινικό μέρος του παγκρέατος (β-κύτταρα).
- ▶ Βρίσκεται πίσω και ελαφρά κάτω από το στομάχι μεταξύ 12δακτυλου και σπλήνας, συνδεδεμένο με το 12δακτυλο μέσω του παγκρεατικού σωλήνα.
- ▶ Εκκρίνει ινσουλίνη που βοηθά τη γλυκόζη να εισέλθει στα κύτταρα, ρυθμίζοντας τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα.
- ▶ Ελλειψη ινσουλίνης προκαλεί διαβήτη.

Το πάγκρεας παράγει **ινσουλίνη**



Η ινσουλίνη **ελαττώνει**
την **συγκέντρωση** της
γλυκόζης στο αίμα

Αυτό το πετυχαίνει
περιορίζοντας την σύνθεση
της γλυκόζης στο ήπαρ και
αυξάνοντας την πρόσληψη της
από τους μυς.

Μετά από ένα γεύμα
πλούσιο σε
υδατάνθρακες αυξάνεται
η παραγωγή ινσουλίνης
από τον οργανισμό



ΩΟΘΗΚΕΣ

Βρίσκονται στις 2 πλευρές της μήτρας

- ▶ Ορμόνες—θηλυκές σεξουαλικές ορμόνες-οιστρογόνο και προγεστερόνη. Τα αρσενικά διαθέτουν μικρή ποσότητα.
- ▶ Ευθύνονται για τα γυναικεία σεξουαλικά χαρακτηριστικά, π.χ, αύξηση στήθους, διεύρυνση των γοφών, τριχοφυΐα στην ήβη και τις μασχάλες.
- ▶ Υπερέκκριση-συνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών.
- ▶ Υπερέκκριση σε άνδρες-μυική ατροφία και αύξηση στήθους

Στα κορίτσια οι ωοθήκες διεγείρονται από 2 ορμόνες:

- ▶ Την ωοθυλακιοτρόπο (FSH) και την ωχρινοτρόπο (LH).
- ▶ Είναι γνωστές ως γοναδοτροπίνες και εκκρίνονται από τον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης.

Εχουν τις ακόλουθες επιπτώσεις:

- ▶ -μήτρα, σάλπιγγες και ωοθήκες, ωριμάζουν και γίνονται λειτουργικές
- ▶ -αρχίζουν η ωορρηξία και ο έμμηνος κύκλος
- ▶ -τριχοφυΐα στην ηβική και μασχαλιαία περιοχή
- ▶ -μεγεθύνεται και αναπτύσσεται ο αδενικός ιστός των μαστών
- ▶ -αύξηση ύψους και περιφέρειας της λεκάνης
- ▶ -αύξηση στην ποσότητα του υποδόριου λίπους.

ΟΡΧΕΙΣ

Βρίσκονται εντός του όσχεου, όπισθεν του πέους.

- ▶ Ορμόνη: αρσενική σεξουαλική ορμόνη-τεστοστερόνη.
- ▶ Τα θηλυκά έχουν μικρή ποσότητα.
- ▶ Ευθύνεται για τα αρσενικά σεξουαλικά χαρακτηριστικά, την παραγωγή σπέρματος, αλλαγές κατά την εφηβεία, αλλαγή της φωνής, την ηβική, προσωπική και μασχαλιαία τριχοφυΐα και την αύξηση του μυϊκού όγκου.
- ▶ Αν και ένα χαμηλό ποσοστό τεστοστερόνης είναι σύνηθες στα θήλεα, η υπερέκκριση μπορεί να οδηγήσει σε ανδρογενετισμό, δασυτριχισμό και αμηνόρροια.

Στα αγόρια παράγονται οι ίδιες γοναδοτροπίνες (ωοθυλακιοτρόπος και ωχρινοτρόπος), αν και η δεύτερη λέγεται μεσοκυττάριος διεγερτική ορμόνη στους άνδρες (ICSH) και διεγείρει τους όρχεις για να παράξουν τεστοστερόνη.

Οι περισσότερες αλλαγές προκαλούνται από την τεστοστερόνη και είναι:

- ▶ -αύξηση μυών και οστών
- ▶ -αύξηση ύψους
- ▶ -αλλαγή της φωνής και μεγέθυνση του λάρυγγα.
- ▶ -τριχοφυΐα στην ήβη, το πρόσωπο, τις μασχάλες, την κοιλιά και το στήθος
- ▶ -ανάπτυξη των σεξουαλικών οργάνων
- ▶ Αρχίζει η παραγωγή σπέρματος
- ▶ -τα σπερματικά σωληνάρια στους όρχεις παράγουν τεστοστερόνη και σπέρμα.

ΕΠΙΦΥΣΗ

Βρίσκεται στο κέντρο του εγκεφάλου στον επιθάλαμο

- Μικρός αδένας
- Εκκρίνει μελατονίνη
- Ελέγχει τους ρυθμούς του σώματος-ανταποκρίνεται στο ηλιακό φως.
- Υπερέκκριση-αίσθημα απώλειας χρόνου, κατάθλιψη, εποχιακή μανιοκατάθλιψη.

ΘΥΜΙΟΣ

- Βρίσκεται στο θώρακα στο πάνω μέρος του μεσοπνευμόνιου χώρου πίσω από το στέρνο

Ορμόνη – λεμφοκύτταρα T

- Είναι μέρος του ανοσοποιητικού συστήματος.
- Δυσλειτουργία προκαλεί εξασθενημένη ανοσία.

ΠΑΡΑΓΑΓΓΛΙΑ

Είναι μικροί αδένες που σχετίζονται με το Φυτικό Νευρικό Σύστημα και διακρίνονται σε συμπαθητικά και παρασυμπαθητικά.

- Η συνήθης ηλικία της εφηβείας για τα κορίτσια είναι 10-14 χρονών, αν και σε μερικές περιπτώσεις αρχίζει αρκετά πιο νωρίς, στα 8-9.
- Για τα αγόρια η συνήθης ηλικία είναι 13-16 χρόνων.

Ερωτήσεις?