



ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Εισαγωγή

- ▶ Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων έχει μεγάλη σπουδαιότητα για τον οργανισμό, διότι οι ορμόνες ασκούν εκλεκτική διεγερτική επίδραση, σε ορισμένους ιστούς και όργανα, προκαλώντας και ελέγχοντας κυρίως βιοχημικές δραστηριότητες.
- ▶ Μεταξύ των αδένων υπάρχει τέτοια λειτουργική αλληλεξάρτηση, ώστε η δυσλειτουργία ενός αδένου να διαταράσσει τη λειτουργικότητα άλλων.
- ▶ Ενδοκρινείς ή αδένες έσω έκκρισης είναι οι αδένες, που το έκκριμά τους -οι ορμόνες- διοχετεύεται κατευθείαν στην κυκλοφορία του αίματος και χρησιμεύουν για την καλή λειτουργία της ύλης.

Εισαγωγή

- ▶ **Οι ενδοκρινείς αδένες** (ορμονοπαραγωγά όργανα), σ' αντίθεση με τους εξωκρινείς των οποίων το έκκριμα αποβάλλεται μέσω εκφορητικού πόρου σε κάποια κοιλότητα ή επιφάνεια του σώματος, **δεν έχουν εκφορητικό πόρο. Το έκκριμά τους αποβάλλεται απευθείας στην κυκλοφορία του αίματος.** Τα όργανα αυτά διαθέτουν πλούσιο δίκτυο τριχοειδών αγγείων, το οποίο τους εξασφαλίζει επαρκή αιμάτωση, απαραίτητη για την λήψη των ουσιών που χρησιμοποιούν για την σύνθεση των ορμονών.

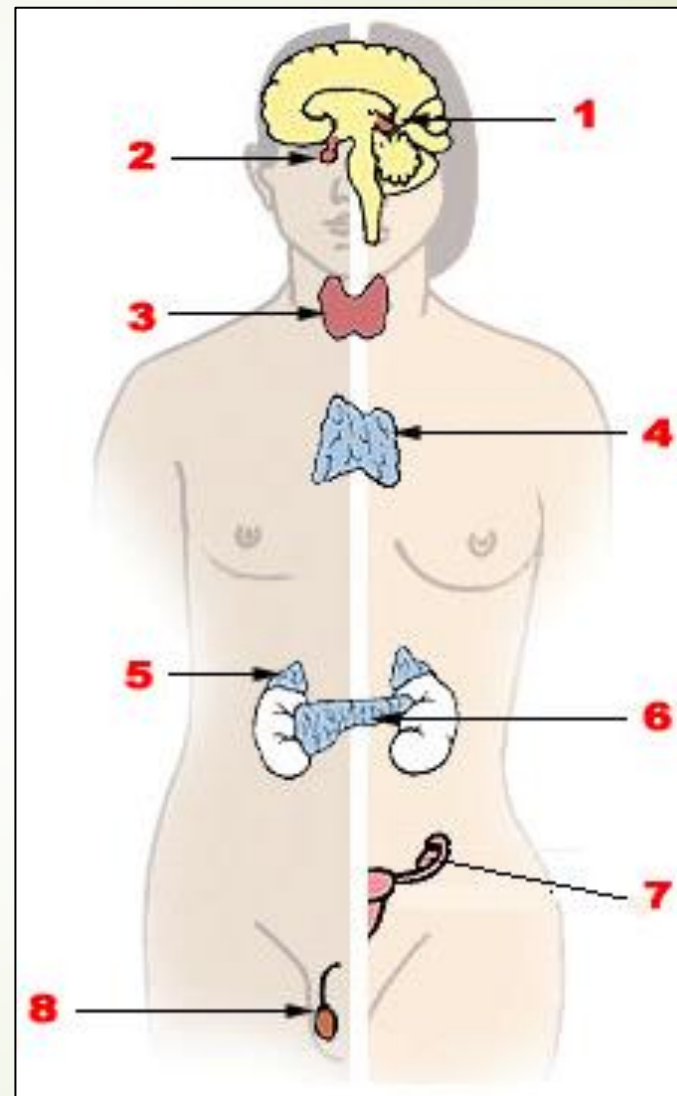
Εισαγωγή

Το ενδοκρινικό σύστημα περιλαμβάνει τους παρακάτω αδένες

- Υπόφυση.
- Θυρεοειδή αδέννα.
- Παραθυρεοειδείς αδένες.
- Θύμο αδέννα.
- Επινεφρίδια.
- Πάγκρεας (ενδοκρινής μοίρα).
- Όρχεις.
- Ωοθήκες.
- Υποθάλαμο και επίφυση.

Ενδοκρινικό σύστημα

1. Επίφυση - Pineal gland.
2. Υπόφυση - Pituitary gland.
3. Θυρεοειδής αδέννας - Thyroid gland.
4. Θύμος - Thymus.
5. Επινεφρίδιο - Adrenal gland.
6. Πάγκρεας - Pancreas.
7. Ωοθήκη - Ovary.
8. Όρχις - Testicle.



Ενδοκρινικό σύστημα

- **Υπόφυση:** Είναι ο σπουδαιότερος ενδοκρινής αδέννας.
- Είναι ο κεντρικός συντονιστής της λειτουργίας του όλου ενδοκρινικού συστήματος.
- Βρίσκεται στην βάση του εγκεφάλου (τουρκικό εφίππιο) και έχει σχήμα μπιζελιού.
- Αποτελείται από δύο λοβούς, τον πρόσθιο και τον οπίσθιο (στον άνθρωπο). Παράγει πολλές ορμόνες.

Ενδοκρινικό σύστημα

- **Θυρεοειδής Αδένας:** Βρίσκεται επιφανειακά στο κατώτερο μέρος του τραχήλου, μπροστά και στα πλάγια της αρχής της τραχείας.
- Αποτελείται από δύο λοβούς και ένα κεντρικό στενότερο τμήμα του ισθμού.
- Παράγει την θυροξίνη και την τριιωδοθυρονίνη, ορμόνες που ρυθμίζουν την μεταβολική δραστηριότητα του σώματος.

Ενδοκρινικό σύστημα

- **Παραθυροειδείς Αδένες:** Είναι δύο σε κάθε πλευρά, μικρού μεγέθους από κεχρί μέχρι φακή, προσκολλημένοι στην πίσω επιφάνεια των λοβών του θυροειδούς αδένα. Παράγουν ορμόνη που ρυθμίζει το μεταβολισμό του ασβεστίου.
- **Θύμος Αδένας:** Έχει μικρότερη σημασία και βρίσκεται πίσω από τη λαβή του στήρνου στα μικρά παιδιά κυρίως, ενώ αργότερα ατροφεί και εξαφανίζεται. Πολλοί δεν τον αναφέρουν στο ενδοκρινικό σύστημα.

Ενδοκρινικό σύστημα

- ▶ **Επινεφρίδια:** Βρίσκονται στον πάνω πόλο των νεφρών και είναι από τους σπουδαιότερους ενδοκρινείς αδένες, χωρίς τους οποίους δεν είναι δυνατόν να διατηρηθεί στην ζωή ο οργανισμός. Παράγουν την κορτιζόλη, αλδοστερόνη και την αδρεναλίνη, που ρυθμίζουν τις βασικές λειτουργίες της ανταλλαγής της ύλης και του νευροφυτικού συστήματος.

Ενδοκρινικό σύστημα

- **Πάγκρεας:** Παράγει την ινσουλίνη που είναι απαραίτητη για τον μεταβολισμό των υδατανθράκων.
- **Ωοθήκες:** Παράγουν οιστρογόνα (θηλυκές ορμόνες) που ρυθμίζουν τις αναπαραγωγικές λειτουργίες της γυναίκας.
- **Όρχεις:** Παράγουν τις ανδρικές γεννητικές ορμόνες.

Ενδοκρινικό σύστημα

- ▶ Ως ενδοκρινείς αδένες μπορούν να συμπεριφερθούν **και 1) κυτταρικά αθροίσματα η και 2) διάσπαρτα εξειδικευμένα κύτταρα.**
- ▶ Τέτοια περίπτωση συνιστούν τόσο **ο υποθάλαμος όσο και το γαστρεντερικό σύστημα.**
- ▶ Ειδικά, ενώ η σημασία του υποθαλάμου έχει τόσο εδραιωθεί, ο ενδοκρινικός ρόλος του εντέρου απέκτησε σημασία πολύ πιο πρόσφατα.

Ενδοκρινικό σύστημα

- Ωστόσο η ανακάλυψη της ταυτόσημης παραγωγής ορμονών του εντέρου και του εγκεφάλου καθιέρωσε ένα νέο άξονα στην ενδοκρινολογία, τον άξονα εγκεφάλου-εντέρου (the gut brain-axis).
- Επίσης **νεοπλασματικοί ιστοί** μπορεί έχουν ενδοκρινική συμπεριφορά.
- Η **επίφυση (κωνάριο)** που συχνά δεν αναφέρεται είναι επίσης ένας σημαντικός ενδοκρινής αδένας.

Ενδοκρινικό σύστημα

- ▶ **Η λειτουργική σύνδεση των ενδοκρινών αδένων είναι:**
 1. άμεση
 2. έμμεση
- ▶ **Άμεση λειτουργική σύνδεση** παρουσιάζουν ο θυρεοειδής, ο φλοιός των επινεφριδίων, οι όρχεις και οι ωοθήκες με την αδενούποφυση (πρόσθιο λοβό της υπόφυσης).
- ▶ **Έμμεση λειτουργική αλληλεπίδραση** παρατηρείται σε μερικές ορμόνες όπως μεταξύ ινσουλίνης και αυξητικής ορμόνης.
- ▶ Υπάρχει δε και **έμμεση λειτουργική αλληλοδράση** σε διάφορους μεταβολικούς στόχους, όπως εκείνη που έχουμε διαπιστώσει πχ για την αυξητική και την αδρεναλίνη στην λιπόλυση.
- ▶ **Το ενδοκρινικό σύστημα βοηθά τον συντονισμό** των λειτουργιών του οργανισμού.

Χαρακτηριστικά του ενδοκρινικού συστήματος

14

Τα χαρακτηριστικά του ενδοκρινικού συστήματος είναι:

1. Η αυτορρύθμιση.
2. Η συνεργασία του με το νευρικό σύστημα.

Χαρακτηριστικά του ενδοκρινικού συστήματος

15

Το ενδοκρινικό σύστημα χρησιμεύει σε :

I. Ζωτικές λειτουργίες όπως :

1. Η αύξηση του σώματος.
2. Η διαφοροποίηση των φύλων (εμβρυική ζωή και ήβη).
3. Η αναπαραγωγή.

II. Ρύθμιση ομοιοστατικών μηχανισμών δηλαδή τη σταθερότητα εσωτερικού περιβάλλοντος (σακχαραιμία, ασβεστιαίμία, υδραιμία, ηλεκτρολύτες, αρτηριακή πίεση σε ηρεμία και σε ανάγκη).

Χαρακτηριστικά του ενδοκρινικού συστήματος

16

- ✓ Είναι προφανές ότι στους πολυκυττάριους οργανισμούς, τα ενδοκυττάρια συστήματα απώλεσαν την προσαρμοστικότητα τους και οι λειτουργίες εξαρτώνται από τις συνθήκες που επικρατούν στο εξωκυττάριο υγρό.
- Η **ενδοκυττάρια σταθερότητα** επηρεάζεται από το εξωκυττάριο υγρό.
- Η ενδοκυτταρική ομοιοστασία ρυθμίζεται και εξαρτάται από την εξωκυτταρική ομοιοστασία.
- Οι μεμβράνες των κυττάρων και οργανυλίων δημιουργούν ειδικές συνθήκες ομοιοστασίας.

Αυτορρύθμιση στο ενδοκρινικό σύστημα

17

- Υπάρχει σύστημα **κλειστής αγκύλης**.
- Το τελικό αποτέλεσμα επηρεάζει το σύστημα τροφοδότησης (input).
- Η απάντηση εξαρτάται από την ένταση του ερεθίσματος και η ένταση του ερεθίσματος επηρεάζεται από την απάντηση.
- Αυτή είναι και η **αρχή** που διέπει την αυτορρύθμιση.

Αυτορρύθμιση στο ενδοκρινικό σύστημα

18

- Ένα παράδειγμα των ανωτέρω αποτελεί το γεγονός ότι η αύξηση της ινσουλίνης οδηγεί στην πτώση του σακχάρου και αυτή με την σειρά της σε μείωση της ινσουλίνης.
- Στο ενδοκρινικό θα συναντήσουμε **την αρνητική παλίνδρομη ρύθμιση (negative feedback) και την θετική παλίνδρομη ρύθμιση (positive feedback)**.
- Στο κυτταρικό επίπεδο, η ρύθμιση αυτή συντελείται μέσω **υποδοχέων (receptors)**.
- Ο αριθμός των υποδοχέων ελαττώνεται, όταν αυξάνεται η ορμονική δραστηριότητα.

Νευροενδοκρινολογία

- Είδαμε ότι στο νευρικό σύστημα, οι παραγόμενοι στους νευρώνες **νευρομεταβιβαστές** μεταφέρονται στα τελικά κομβία του νευράξονα και από εκεί με την βοήθεια της νευρικής ώσης εκχέονται στο **συναπτικό χάσμα** της σύναψης όπου δρουν **τοπικά** στους υποδοχείς της μετασυναπτικής μεμβράνης και για **βραχύ χρονικό διάστημα**.
- Εν αντιθέσει, στην κλασσική ενδοκρινική αντίληψη, **η ορμόνη** εκκρίνεται από τον ενδοκρινή αδένα στην **κυκλοφορία**, και συχνά δρα σε όλα τα σημεία του σώματος η - σε **όργανα στόχους, μακριά** από τον τόπο της παραγωγής της με δράση πολύ πιο **αργή και συχνά παρατεταμένη**.

Νευροενδοκρινολογία

Η μελέτη της Νευροενδοκρινολογίας περιλαμβάνει:

1. Την **έκκριση ορμονών από νευρικά** κύτταρα (υποθάλαμος, νευροϋπόφυση = οπίσθιος λοβός της υπόφυσης).
2. Την **ρύθμιση νευροεκκριτικών κυττάρων από νευρομεταβιβαστικές** ουσίες του ΚΝΣ.
3. Την **ρύθμιση των ενδοκρινών αδένων από το ΚΝΣ.**
4. Την μελέτη των **νευροορμονικών αντανακλαστικών**, όπως πχ της ωκυτοκίνης.
5. Την επίδραση των **ορμονών στο ΚΝΣ.**
6. Την μελέτη γενικότερα της **συνεργασίας** του ΚΝΣ και του ενδοκρινικού συστήματος.

Νευροέκκριση

- Είναι η έκκριση ορμονών όχι από ενδοκρινικά αλλά από νευρικά κύτταρα.
- Τα **νευροεκκριτικά κύτταρα** του ΝΣ έχουν την ίδια εμβρυολογική και ιστολογική προέλευση με τα άλλα νευρικά κύτταρα, παράγουν στο κυτταρόπλασμα τους τις ουσίες με ορμονική δράση και με τους νευράξονές τους τις μεταφέρουν μέχρι τις απολήξεις τους και από εκεί όχι σε σύναψη αλλά στην γενική κυκλοφορία.
- Είναι ένας ενδιάμεσος κυτταρικός κρίκος με τους νευρώνες, αλλά **ενώ οι νευρώνες έχουν αποφυάδες (άξονα και δενδρίτες), τα νευροενδοκρινικά κύτταρα στέλνουν την έκκρισή τους στην κυκλοφορία.** Τα τυπικά ενδοκρινικά κύτταρα αφ' ενός στερούνται αποφυάδων, αφ' ετέρου το έκκριμά τους εισέρχεται στην κυκλοφορία.

Νευροέκκριση

- Στον άνθρωπο το φαινόμενο της **νευροέκκρισης** έχει περιοριστεί στην περιοχή **του υποθαλάμου**, όπου λαμβάνει χώρα.
 1. Η παραγωγή των υποθαλαμικών ορμονών.
 2. Η παραγωγή των ορμονών της νευροϋπόφυσης.

Γενικά περί ορμονών

- Οι ορμόνες είναι ρυθμιστικές δραστικές ουσίες, παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό και δρουν σαν χημικοί αγγελιοφόροι που μεταφέρουν στα κύτταρα των οργάνων-στόχων πληροφορίες αναγκαίες για τον μεταβολικό και λειτουργικό συγχρονισμό τους.
- Οι περισσότερες ορμόνες συντίθεται στα ειδικά εκκριτικά κύτταρα των αδένων έσω έκκρισης (=ενδοκρινών αδένων), εκκρίνονται (όπως είπαμε) από αυτά απευθείας στο αίμα και μεταφέρονται με την κυκλοφορία παντού στο σώμα για να φτάσουν στους υποδοχείς των κυττάρων-στόχων άλλων ενδοκρινών ή μη οργάνων.

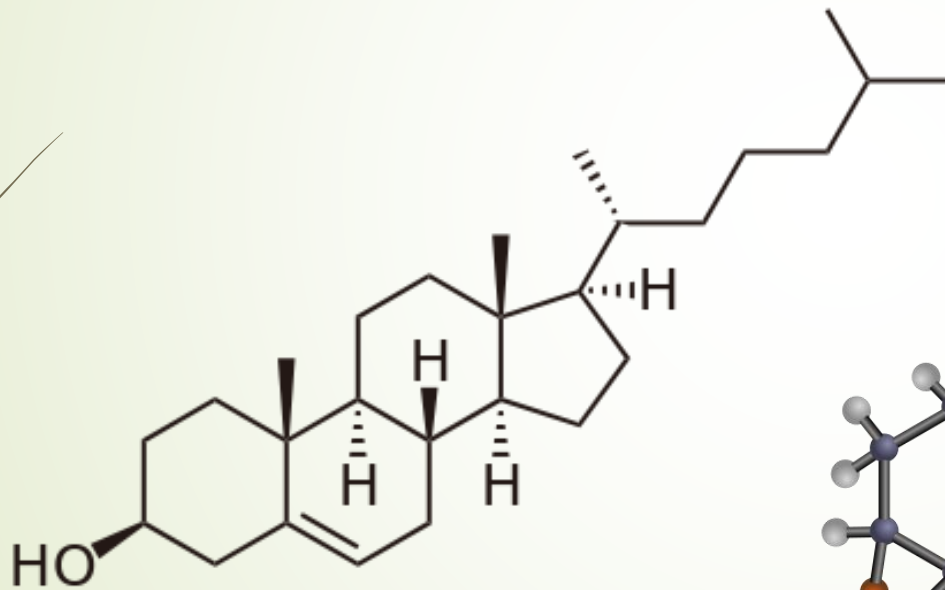
Χημική σύσταση των ορμονών

Ανάλογα με την χημική τους σύσταση, οι ορμόνες είναι:

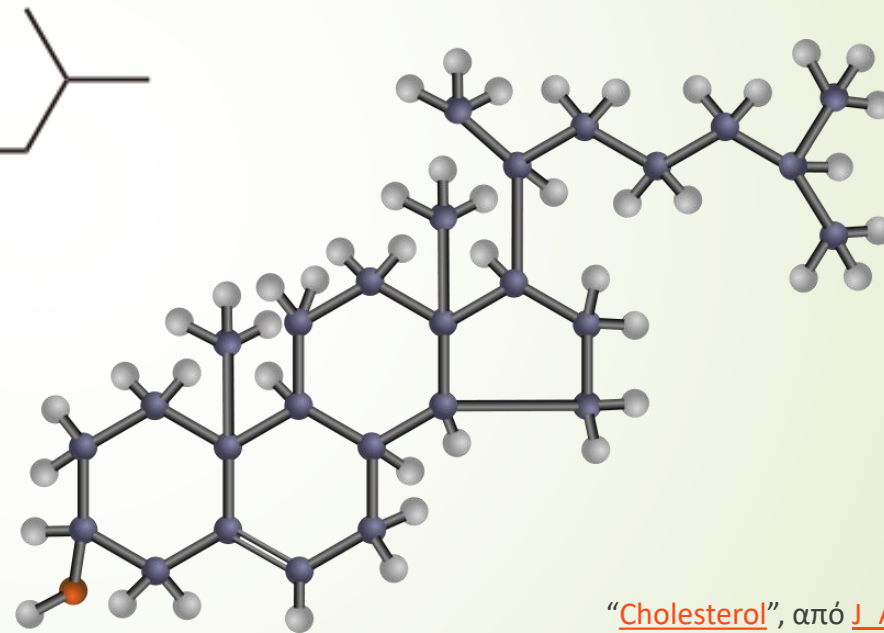
1. Πρωτεΐνες, πεπτίδια η πολυπεπτίδια.
2. Στεροειδείς ορμόνες.
3. Ορμόνες αμίνες .

Στεροειδείς ορμόνες

- Η βιοσύνθεση των στεροειδών ορμονών αρχίζει από την **χοληστερόλη** και εξαρτάται από διάφορα ένζυμα.



“Cholesterol”, από [ChemNerd](#)
διαθέσιμη ως κοινό κτήμα



“Cholesterol”, από [J Alves](#)
διαθέσιμη ως κοινό κτήμα

Χοληστερόλη

Ενδοκυτταρική δράση των στεροειδών

- ▶ Οι στεροειδείς ορμόνες προκαλούν πρωτεϊνοσύνθεση **de novo**, άρα η δράση τους είναι **παρατεταμένη σε σύγκριση με εκείνη των πρωτεϊνικών ορμονών** που δρουν μέσω υποδοχέων της μεμβράνης και σχηματισμό 2ου αγγελιοφόρου (cAMP).
- ▶ Η έλλειψή τους ή η διαταραγμένη δραστηριότητά τους οδηγεί σε μεγάλες διαταραχές στην έκφραση του φύλου (ανδρογόνα, οιστρογόνα) ή είναι ασύμβατη με την ζωή (κορτιζόλη).

Ορμόνες παγκρέατος: Ινσουλίνη

- Η ινσουλίνη ανήκει στις πρωτεϊνικές ορμόνες.
- Συντίθεται στα β-κύτταρα των νησιδίων του Langerhans ως προϊνσουλίνη, από την οποία στο σύμπλεγμα Golgi με ενζυματική διάσπαση προκύπτει η δραστική ινσουλίνη.
- Από τα κύτταρα εξέρχεται στο μεσοκυττάριο χώρο με εξωκυττάρωση και από εκεί μεταφέρεται στην κυκλοφορία μέσω της πυλαίας. **Η έκκριση της γίνεται με έναν απλό ρυθμιστικό μηχανισμό και είναι ανάλογη του κύριου ερεθίσματος που είναι η τιμή της γλυκόζης στο αίμα.** Ακόμη σε έκκριση ινσουλίνης διεγείρεται η σεκρετίνη, η παγκρεοζυμίνη και η εντερογλυκαγόνη.

Ορμόνες παγκρέατος: Ινσουλίνη

- ▶ Η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα κυμαίνεται φυσιολογικά μεταξύ 3,5 - 5,5 mmol/l και ρυθμίζεται κυρίως από την δράση της ινσουλίνης και της γλυκαγόνης.
- ▶ Η μεν ινσουλίνη ελαττώνει Την τιμή της (υπογλυκαιμία) ενώ η γλυκαγόνη, αδρεναλίνη και τα κορτικοστεροειδή, την αυξάνουν (υπεργλυκαιμία).

Ορμόνες παγκρέατος: Ινσουλίνη

- ▶ **Επομένως**, με την λήψη τροφής (φάση απορρόφησης), λόγω αύξησης της γλυκόζης και των εντερικών ορμονών στο αίμα, έχουμε αύξηση της παραγωγής ινσουλίνης.
- ▶ Συγχρόνως περιορίζεται μέχρι αναστολής, η παραγωγή γλυκαγόνης.
- ▶ Η πτώση της τιμής του σακχάρου στο αίμα (μετά το τέλος της φάσης απορρόφησης των τροφών) οδηγεί αναλογικά σε πτώση της τιμής της ινσουλίνης και παράλληλη αύξηση της παραγωγής γλυκαγόνης.

Βιολογικές Δράσεις ινσουλίνης (γενικά)

- Η κύρια δράση της ινσουλίνης είναι η προαγωγή της εναποθήκευσης θρεπτικών ουσιών που προέρχονται από την τροφή υπό μορφή ενεργειακών εφεδρειών (γλυκογόνο-λίπος-πρωτεΐνες) στο ήπαρ, τους μύες και τον λιπώδη ιστό.
- Αυτή η δράση συνοδεύεται από μείωση της συγκέντρωσης του σακχάρου στο αίμα (υπογλυκαιμική δράση).
- Στους μύες από την προσληφθείσα γλυκόζη συντίθεται γλυκογόνο.
- Στον λιπώδη ιστό μετατρέπεται η γλυκόζη σε τριγλυκερίδια.
- Η ινσουλίνη αδρανοποιείται με ενζυματική διάσπαση κυρίως στο ήπαρ.

Ορμόνες των επινεφριδίων – Κορτιζόλη

31

- Από τον **φλοιό** των επινεφριδίων εκκρίνεται μια ομάδα ορμονών, τις οποίες ονομάζουμε γενικά **κορτικοστεροειδή ή κορτικοειδή**.
- Ανήκουν **στις στεροειδείς** ορμόνες που περιλαμβάνουν **τρεις υποομάδες** με κοινές μεν δράσεις αλλά σε διαφορετικό βαθμό η καθεμία.
- Τα **αλατοκορτικοειδή, τις φυλετικές (γεννητικές) ορμόνες και τα γλυκοκορτικοειδή**.
- Τα **γλυκοκορτικοειδή** μετέχουν μαζί με την ινσουλίνη, την γλυκαγόνη και τις κατεχολαμίνες του οργανισμού **στη ρύθμιση του μεταβολισμού και του ενεργειακού ισοζυγίου**.
- Ο κύριος εκπρόσωπος της ομάδας είναι **η κορτιζόλη**. Παράγεται κυρίως στη **στηλιδωτή ζώνη** του φλοιού.

Ορμόνες των επινεφριδίων – Κορτιζόλη

32

- ▶ **Δεν αποθηκεύονται** στα κύτταρα που τα παράγουν και γι' αυτό η συγκέντρωσή τους στο αίμα εξαρτάται από ρυθμό παραγωγής τους.
- ▶ Η έκκρισή της κορτιζόλης ελέγχεται **από την ACTH του πρόσθιου λοβού της υπόφυσης** με ένα ρυθμιστικό μηχανισμό αρνητικής ανάδρασης από μέρους της, η οποία πάλι βρίσκεται κάτω από τον έλεγχο της CRH (εκλυτικός παράγων της κορτικοτροπίνης - ACTH) του υποθαλάμου.

Ορμόνες των επινεφριδίων – Κορτιζόλη

33

- ▶ Η υποφυσιακή ορμόνη που ρυθμίζει την έκκριση της επινεφριδιακής κορτιζόλης και εν μέρει της αλδοστερόνης είναι η ACTH.
- ▶ Δρα στον **φλοιό** των επινεφριδίων και προάγει την βιοσύνθεση των ορμονών κυρίως των γλυκοκορτικοειδών αλλά και των επινεφριδιακών ανδρογόνων

Ορμόνες των επινεφριδίων – Κορτιζόλη

34

- ▶ Η έκκριση της ACTH υπόκειται σε έναν αυτόματο «νυχθημερήσιο ρυθμό» (Day-Night Rhythm) με τις μέγιστες τιμές το πρωί (περίπου 6 π.μ) και τις ελάχιστες το βράδυ. (Το ρυθμό αυτό ακολουθεί φυσικά και η απελευθέρωση των τελικών ορμονών του φλοιού των επινεφριδίων).

Βιολογικές Δράσεις γλυκοκορτικοειδών

35

- Τα γλυκοκορτικοειδή αυξάνουν **την γλυκονεογένεση** (σύνθεση γλυκόζης) και την **παραγωγή γλυκογόνου** στο ήπαρ.
- Ταυτόχρονα ο **μεταβολισμός του μυϊκού και του λιπώδους ιστού μετατοπίζεται από την κατανάλωση υδατανθράκων στην κατανάλωση αμινοξέων και λίπους**. Με αυτόν τον τρόπο συνεισφέρουν στην **αύξηση της στάθμης της γλυκόζης στο πλάσμα**.
- Στους **μυς δημιουργείται καταβολική κατάσταση** με αποδόμηση των πρωτεϊνών η οποία οδηγεί σε μείωση της μυϊκής μάζας.
- Στον λιπώδη ιστό, η **λιπολυτική δραστηριότητα αυξάνεται** και γίνεται ανακατανομή του λίπους στο σώμα.

Χρήσεις γλυκοκορτικοειδών

- ✓ Τα αντιφλεγμονώδη και ανοσοκατασταλτικά αποτελέσματα των γλυκοκορτικοειδών είναι **πολύπλοκα**.

Χρήσεις γλυκοκορτικοειδών

- Με βάση τα ανωτέρω, στην ιατρική, τα γλυκοκορτικοειδή έχουν ένα μεγάλο εύρος δράσεων και χρησιμοποιούνται σε αλλεργικά, σε φλεγμονώδη και αυτοάνοσα νοσήματα καθώς και την θεραπεία της αναφυλακτικής καταπληξίας.

Χρήσεις γλυκοκορτικοειδών

- ▶ Επίσης χρησιμοποιούνται για την πρόληψη απόρριψης οργάνων μετά από μεταμόσχευση καθώς και στην θεραπεία κακοήθων νοσημάτων σε συνδυασμό με κυτταροτοξικά φάρμακα.
- ▶ Ενώ **η κορτιζόλη είναι το ενδογενές παραγόμενο γλυκοκορτικοειδές**, με διακυμαινόμενη ημερήσια παραγωγή (η συγκέντρωσή της στο αίμα ποικίλλει από 110 nmol/l στις 4 πμ μέχρι περίπου 450 nmol/l στις 8πμ), **τα συνθετικά γλυκοκορτικοειδή περιλαμβάνουν την πρεδνιζολόνη, την δεξαμεθαζόνη κ.α.**

Χρήσεις γλυκοκορτικοειδών

- ▶ Όταν τα γλυκοκορτικοειδή χρησιμοποιούνται επί μακρόν εξωγενώς, λόγω του μηχανισμού της αρνητικής παλίνδρομης ρύθμισης, η ενδογενής παραγωγή ελαττώνεται και ο επινεφριδιακός άξονας καταστέλλεται.
- ▶ Τέτοιοι ασθενείς επομένως δεν έχουν λειτουργικό άξονα υπόφυσης-φλοιού επινεφριδίων, και η απότομη διακοπή χρήσης εξωγενών γλυκοκορτικοειδών, θα οδηγήσει σε οξεία ανεπάρκεια του επινεφριδιακού φλοιού, λόγω μη έκκρισης ενδογενούς κορτιζόλης.
- ▶ **Γι' αυτό η διακοπή χρόνιας χορήγησης γλυκοκορτικοειδών οφείλει να είναι πολύ σταδιακή.**

Αλατοκορτικοειδή (αλδοστερόνη)

- ▶ Τα αλατοκορτικοειδή (**αλδοστερόνη**) αυξάνουν την επαναρρόφηση του νατρίου στα άπω εσπειραμένα σωληνάρια, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν την αποβολή καλίου και των υδρογονοκατιόντων.
- ▶ Η αλδοστερόνη παράγεται από **την σπειροειδή ζώνη** και ο έλεγχος της παραγωγής της εξαρτάται από την ACTH στο πρώτο βήμα, ενώ τα επόμενα βήματα παραγωγής της συνδέονται με το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης.

Φυλετικές Ορμόνες (ή γεννητικές ή ορμόνες αναπαραγωγής)

- Όλες οι γεννητικές ορμόνες και των δυο φύλων ανήκουν στις στεροειδείς ορμόνες. Συντίθεται **στα κύτταρα των γονάδων (όρχις-ωοθήκη)** από χοληστερίνη κάτω από την επίδραση των γοναδοτροπινών.
- Οι ορμόνες αυτές επηρεάζουν την ανάπτυξη των γεννητικών λειτουργιών και των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου.
- Η παραγωγή και η έκκριση των ανδρικών και γυναικείων γεννητικών ορμονών, όπως επίσης και ο σχηματισμός και η ωρίμανση των σπερματοκυττάρων- σπερματοζωαρίων στον άνδρα και των ωαρίων στην γυναίκα βρίσκονται κάτω από την επίδραση των γοναδοτροπινών του προσθίου λοβού της υπόφυσης, οι οποίες είναι κοινές και για τα δυο φύλα (βλ. υπόφυση και υποθάλαμος).

Φυλετικές Ορμόνες (ή γεννητικές ή ορμόνες αναπαραγωγής)

- Η δικτυωτή ζώνη του φλοιού και των δύο φύλων είναι ο τόπος παραγωγής μικρών ποσοτήτων αναβολικών ανδρογόνων (διυδροεπιανδοστερόνη κλπ), οιστραδιόλης και προγεστερόνης. Μικρά ποσά γυναικείων ορμονών παράγονται και στον άνδρα από τους όρχεις. Επίσης, ανδρογόνα σε μικρές ποσότητες παράγονται στις γυναίκες από το φλοιό των επινεφριδίων αλλά και από τις ωοθήκες.
- Οι ορμονικές διαφορές επομένως μεταξύ ανδρών και γυναικών είναι ποσοτικές και όχι ποιοτικές, αφού και στα δυο φύλα υπάρχουν οι ίδιες ορμόνες αλλά σε διαφορετικές ποσότητες.
- Η δράση των γεννητικών ορμονών, όπως όλων των στεροειδών ορμονών, στα κύτταρα στόχους, εκδηλώνεται με την σύνδεσή τους με πρωτεΐνες-υποδοχείς του κυτταροπλάσματος (βλ επίσης δράση στεροειδών).

Παραθυροειδής αδένας


- Οι παραθυροειδείς αδένες είναι μικροί ενδοκρινείς αδένες στο λαιμό των ανθρώπων και άλλων τετράποδων. Οι άνθρωποι έχουν συνήθως τέσσερις παραθυροειδείς αδένες, που βρίσκονται στο πίσω μέρος του θυροειδούς αδένα σε ποικίλες θέσεις. Ο παραθυροειδής αδένας παράγει και εκκρίνει παραθορμόνη ως απόκριση σε χαμηλά επίπεδα ασβεστίου στο αίμα, το οποίο παίζει βασικό ρόλο στη ρύθμιση της ποσότητας ασβεστίου στο αίμα και μέσα στα οστά.
- Οι παραθυροειδείς αδένες έχουν παρόμοια παροχή αίματος, φλεβική παροχέτευση και λεμφική παροχέτευση με τους θυροειδείς αδένες
- Ο υπερπαραθυροειδισμός και ο υποπαραθυροειδισμός, που χαρακτηρίζονται από αλλαγές στα επίπεδα ασβεστίου στο αίμα και στον μεταβολισμό των οστών, είναι καταστάσεις είτε πλεονάζουσας είτε ανεπαρκούς λειτουργίας του παραθυροειδούς.

Η κύρια λειτουργία των παραθυρεοειδών αδένων είναι να διατηρούν τα επίπεδα ασβεστίου και φωσφορικών του σώματος σε ένα πολύ στενό εύρος, έτσι ώστε το νευρικό και το μυϊκό σύστημα να μπορούν να λειτουργούν σωστά. Οι παραθυρεοειδείς αδένες το κάνουν αυτό εκκρίνοντας παραθορμόνη (PTH).^[10]

- ▶ Η παραθυρεοειδική ορμόνη (γνωστή και ως παραθορμόνη) είναι μια μικρή πρωτεΐνη που συμμετέχει στον έλεγχο της ομοιόστασης του ασβεστίου και των φωσφορικών αλάτων, καθώς και στη φυσιολογία των οστών. Η παραθυρεοειδική ορμόνη έχει αποτελέσματα ανταγωνιστικά με εκείνα της καλσιτονίνης.^[11]
- Ασβέστιο. Η PTH αυξάνει τα επίπεδα ασβεστίου στο αίμα διεγείροντας άμεσα τους οστεοβλάστες και έτσι διεγείροντας έμμεσα τους οστεοκλάστες (μέσω του μηχανισμού RANK/RANKL) να διασπάσουν τα οστά και να απελευθερώσουν ασβέστιο. Η PTH αυξάνει την απορρόφηση του ασβεστίου από το γαστρεντερικό ενεργοποιώντας τη βιταμίνη D και προάγει τη διατήρηση του ασβεστίου (επαναρρόφηση) από τα νεφρά.^[11]
- Φωσφορικά. Η PTH είναι ο κύριος ρυθμιστής των συγκεντρώσεων φωσφορικών στον ορό μέσω δράσεων στους νεφρούς. Είναι αναστολέας της εγγύς σωληναριακής επαναρρόφησης του φωσφόρου. Μέσω της ενεργοποίησης της βιταμίνης D αυξάνεται η απορρόφηση (εντερική) των φωσφορικών αλάτων.[†]

ΘΥΜΟΣ ΑΔΕΝΑΣ

- Ο **θύμος αδένας** (αγγλικά: thymus) είναι εξειδικευμένο όργανο του ανοσοποιητικού συστήματος. Στον θύμο ωριμάζουν τα T-λεμφοκύτταρα (T-κύτταρα), τα οποία είναι σημαντικά για το ανοσοποιητικό σύστημα. Ονομάζονται δε T-λεμφοκύτταρα, λόγω του ότι ωριμάζουν στον θύμο αδένα. Συγκεκριμένα ο θύμος αδένας παρέχει ένα επαγωγικό περιβάλλον για την ανάπτυξη των T-λεμφοκυττάρων από τα προγονικά αιμοποιητικά κύτταρα. Κάθε T-λεμφοκύτταρο επιτίθεται σε μία ξένη ουσία την οποία περιορίζει μέσω του υποδοχέα του. Τα T-κύτταρα έχουν υποδοχείς, οι οποίοι ενεργοποιούνται με τυχαία ανακατάταξη τμημάτων του γονιδίου. Κάθε T-κύτταρο επιτίθεται σε ένα διαφορετικό αντιγόνο. Τα T-κύτταρα τα οποία επιτίθενται στις πρωτεΐνες του σώματος αποβάλλονται στον θύμο αδένα μέσω του προγραμματισμένου κυτταρικού θανάτου

- 
- ▶ Ο θύμος αδένας αποτελείται από δύο πανομοιότυπους λοβούς, και βρίσκεται ανατομικά στο πρόσθιο ανώτερο μεσοθωράκιο τμήμα, μπροστά από την καρδιά και πίσω από το στέρνο. Ιστολογικά, ο θύμος μπορεί να διαιρεθεί σε ένα κεντρικό μυελό και ένα περιφερειακό φλοιό, ο οποίος περιβάλλεται από μία εξωτερική κάψουλα.
 - ▶ Ο θύμος αδένας αρχίζει να αναπτύσσεται μεταξύ της γέννησης και της εφηβείας και κατόπιν αρχίζει να ατροφεί. Εμφανίζει τη μέγιστη δραστικότητα του πριν από την εφηβεία. Κατά τη θυμική παλινδρόμηση η δραστικότητα του θύμου αδένου μειώνεται δραματικά και το όργανο αντικαθίσταται κυρίως με λίπος. Η ατροφία οφείλεται στο αυξημένο επίπεδο των κυκλοφορούντων ορμονών. Σε παθολογικές καταστάσεις η ατροφία του θύμου αδένου μπορεί να αναστραφεί. Π.χ. ο χημικός ή φυσικός ευνουχισμός ενός ενήλικα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του μεγέθους και της δραστηριότητας του θύμου. Επίσης οι ασθενείς που πάσχουν από μυασθένεια, μια αυτοάνοση νόσο, παρουσιάζουν συχνά θυμική υπερπλασία ή κακοήθεια. Η αιτία αυτών των καταστάσεων δεν έχει ακόμα καθοριστεί.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Μαρία Βενετίκου 2014. Μαρία Βενετίκου. «Φυσιολογία. Ενότητα 4: Ενδοκρινικό σύστημα – Γενικές εισαγωγικές γνώσεις περί των ορμονών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

48

© Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.

διαθέσιμο με
άδεια CC-BY

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-SA

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-ND

άδεια. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-NC

Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-NC-SA

Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με
άδεια CC-BY-

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.

NC-ND
διαθέσιμο με άδεια
CC0 Public

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

Domain
διαθέσιμο ως κοινό
κτήμα

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

χωρίς σήμανση

Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ▶ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CF%8D%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%B1%CE%B4%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CF%82
- ▶ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B8%CF%85%CF%81%CE%B5%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%82_%CE%B1%CE%B4%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CF%82