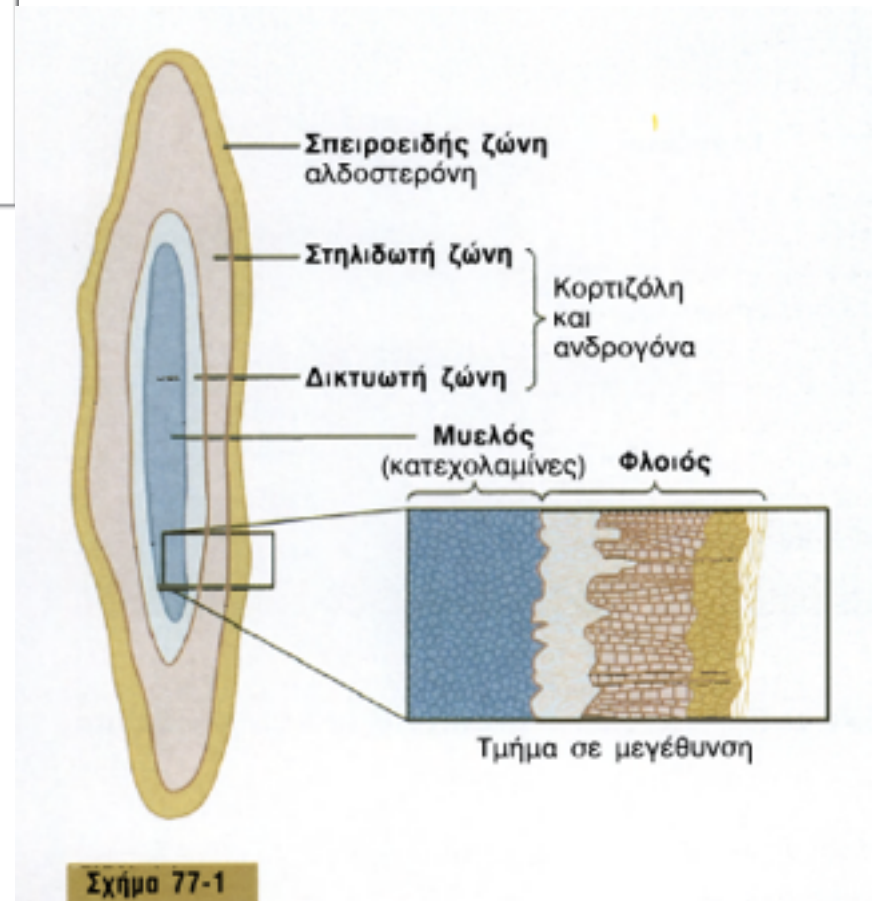
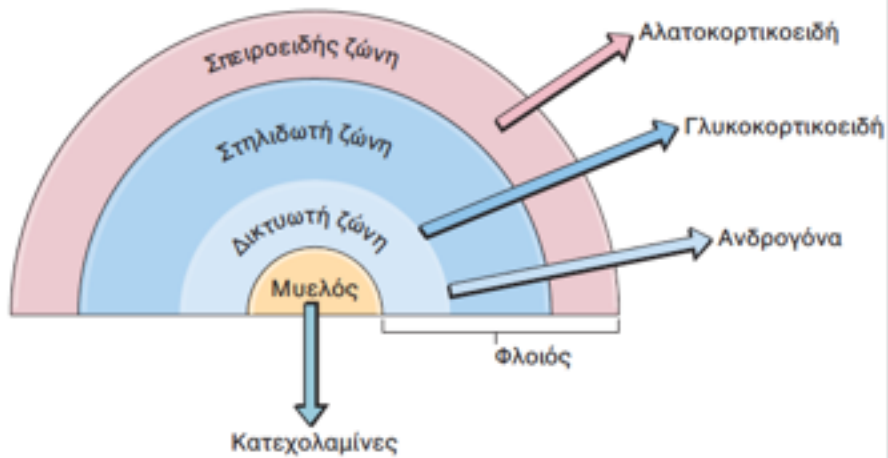
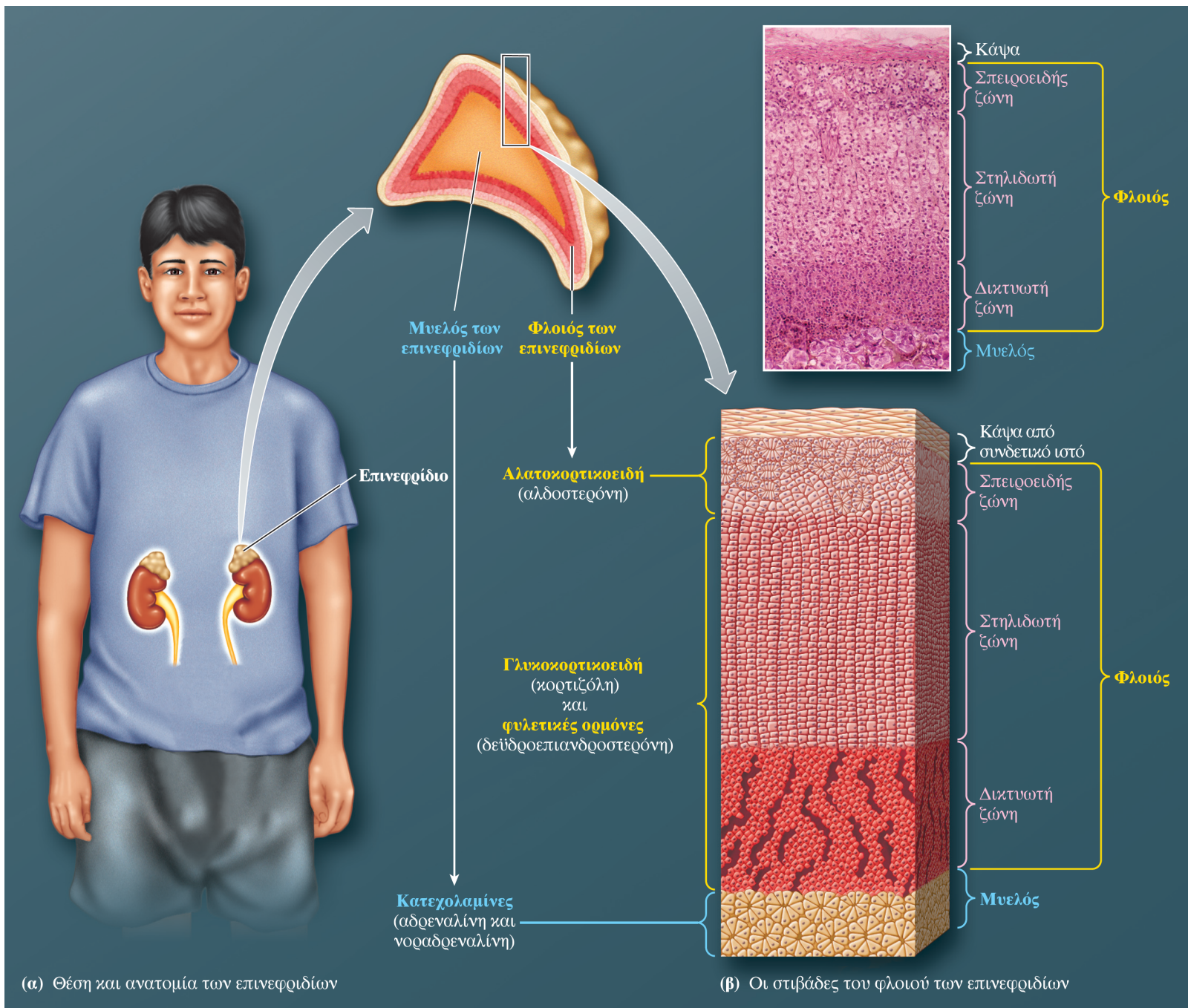


Επινεφρίδια

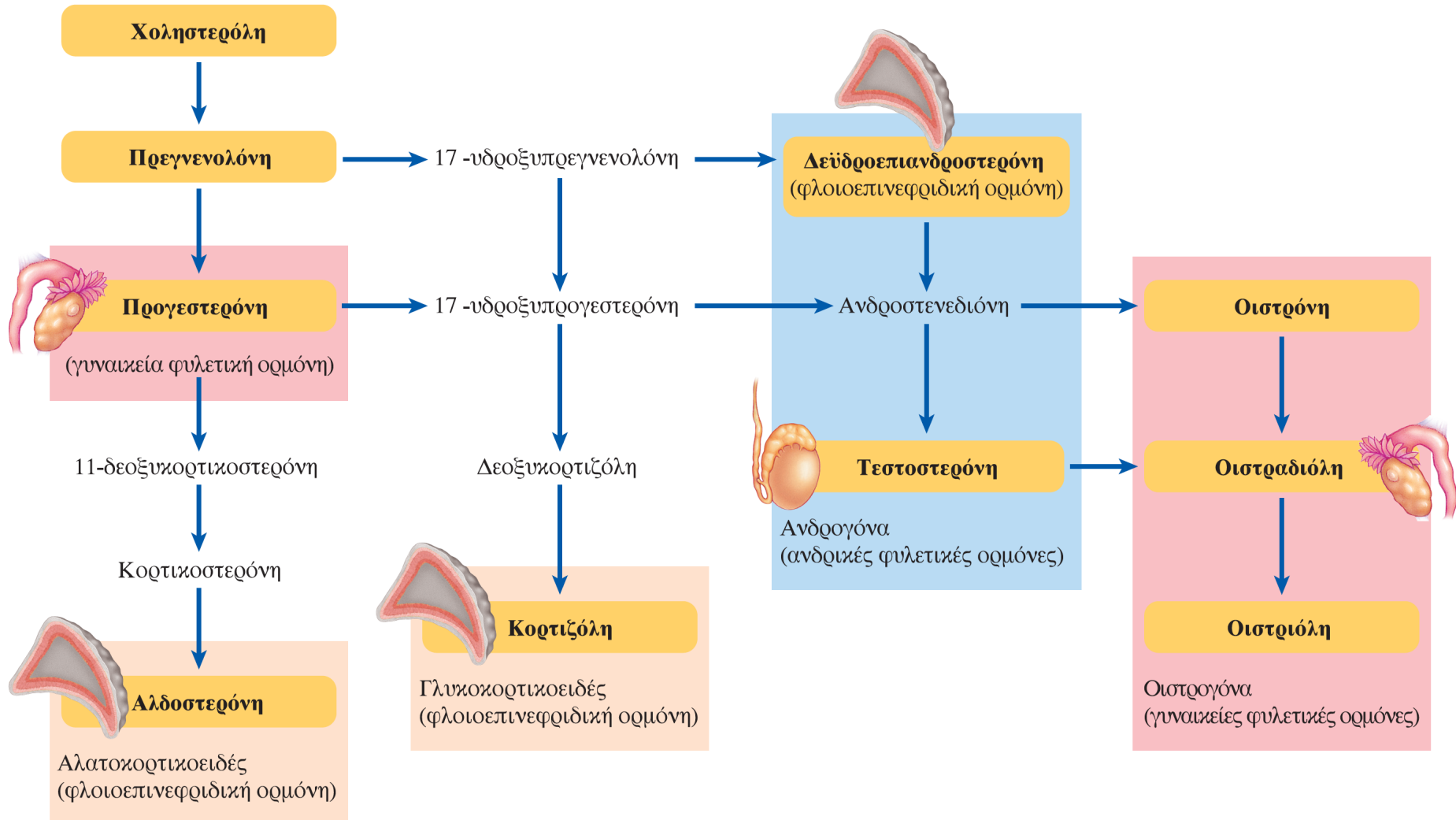




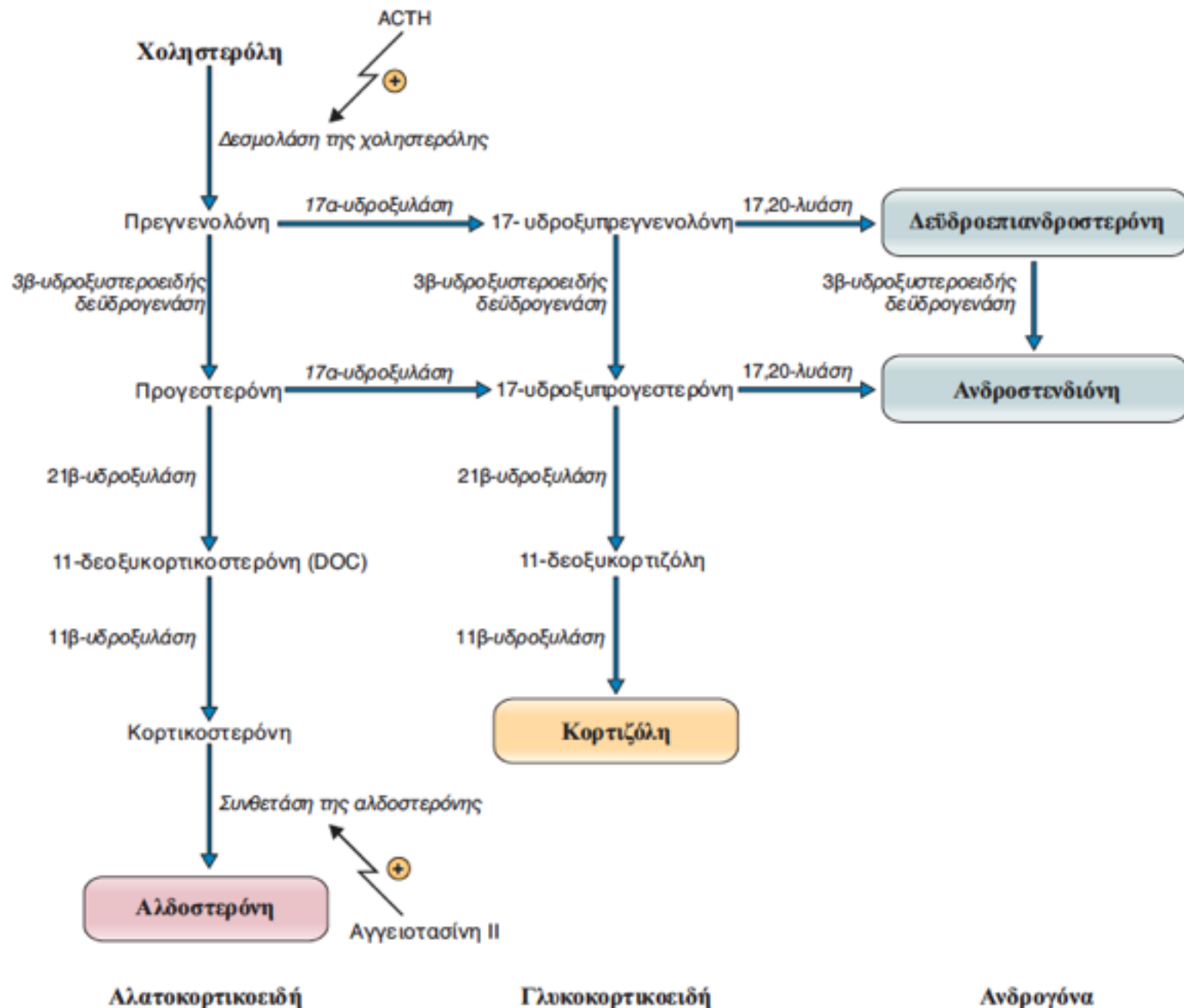
Φλοιός των επινεφριδίων

- Κορτιζόλη
- Αλδοστερόνη
- Ανδρογόνα/Οιστρογόνα (πρόδρομα μόρια, π.χ. DHEA)

Σύνθεση στεροειδών ορμονών

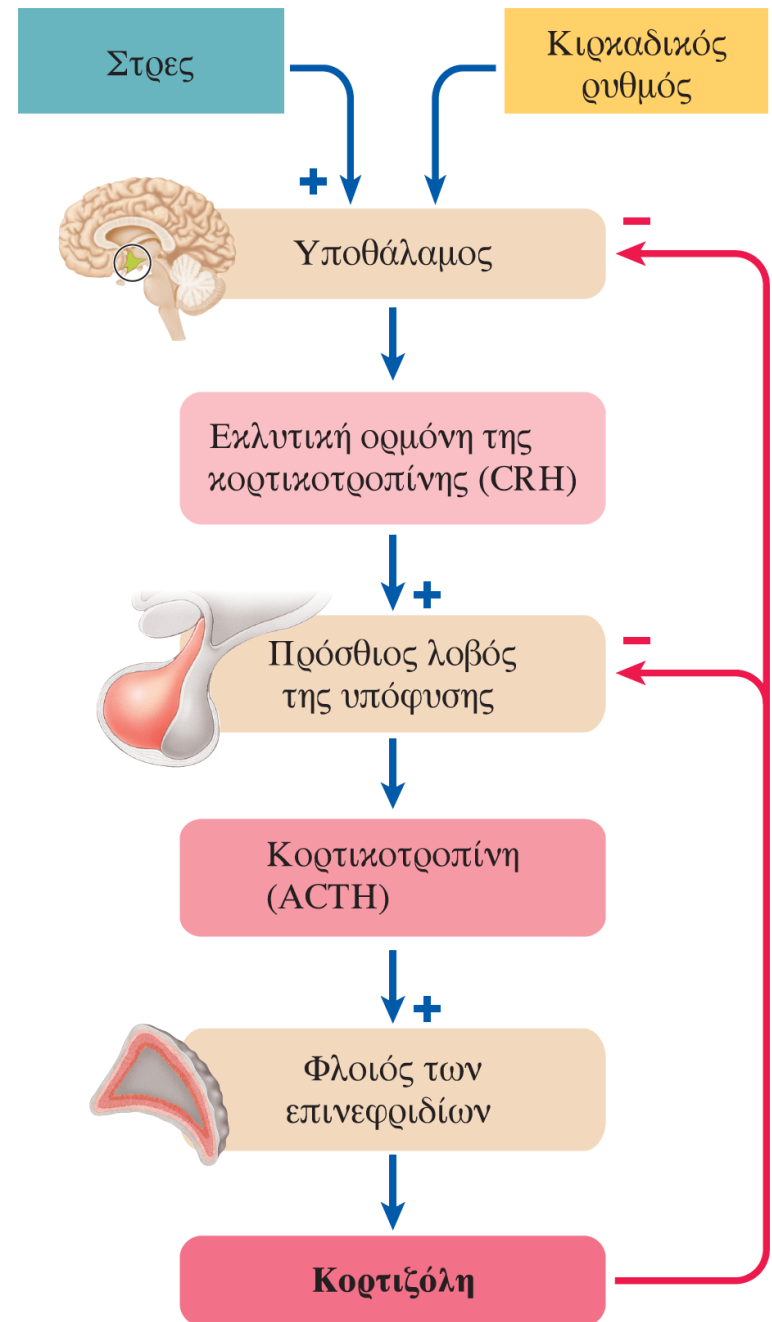


ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΦΛΟΙΟΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΚΩΝ ΟΡΜΟΝΩΝ



Σύνθεση κορτικοστεροειδών ορμονών

- Χοληστερόλη, από LDL λιποπρωτεΐνες
- Δεσμολάση της χοληστερόλης στο ήπαρ



- Γλυκοκορτικοειδή: Κορτιζόλη, κορτικοστερόνη
- Αλατοκορτικοειδή: Αλδοστερόνη

Ρύθμιση της κορτιζόλης

Εκλυτική ορμόνη της φλοιοτρόπου ορμόνης (CRH)

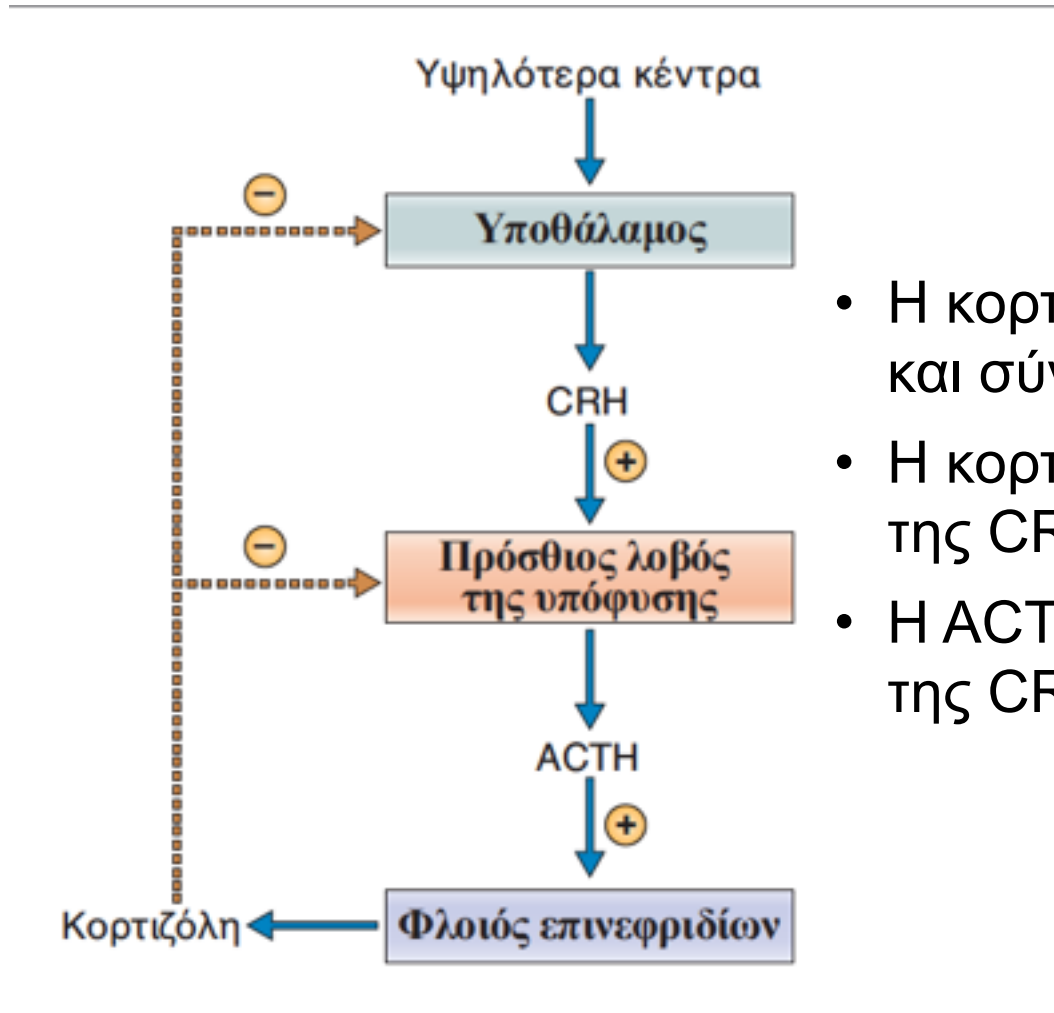


Φλοιοτρόπο ορμόνη (ACTH)



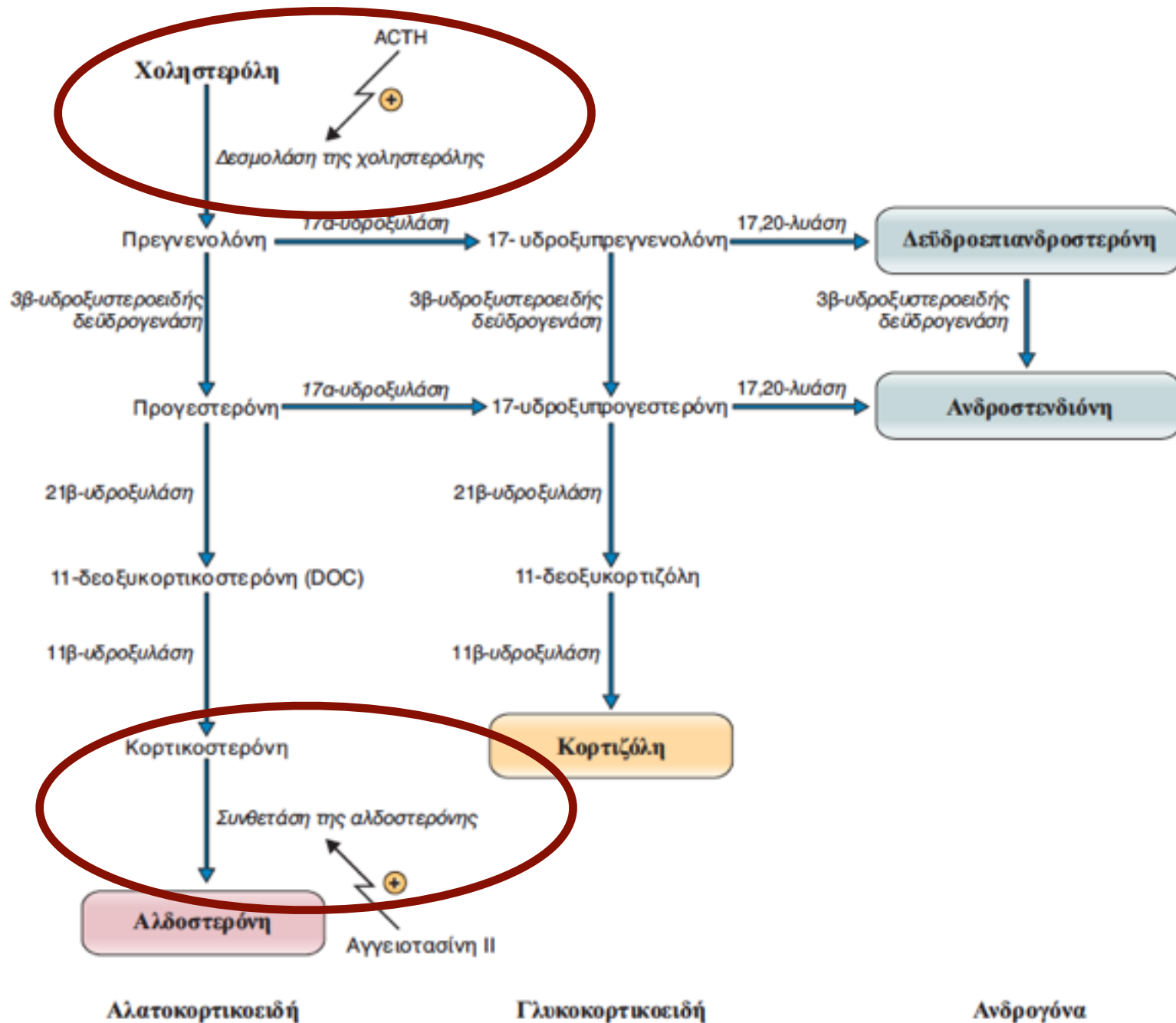
Κορτιζόλη

Ρύθμιση της κορτιζόλης



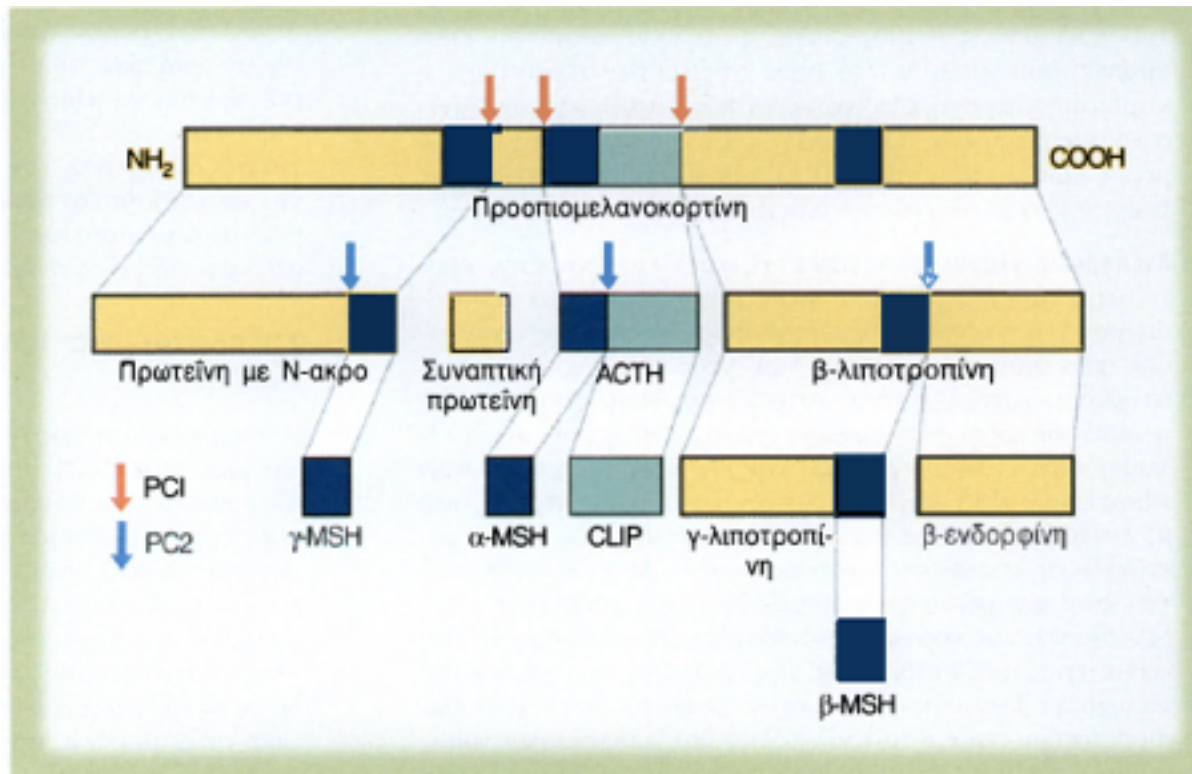
- Η κορτιζόλη αναστέλλει την έκκριση και σύνθεση της ACTH
- Η κορτιζόλη αναστέλλει την έκκριση της CRH
- Η ACTH αναστέλλει την έκκριση της CRH

ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΦΛΟΙΟΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΚΩΝ ΟΡΜΟΝΩΝ

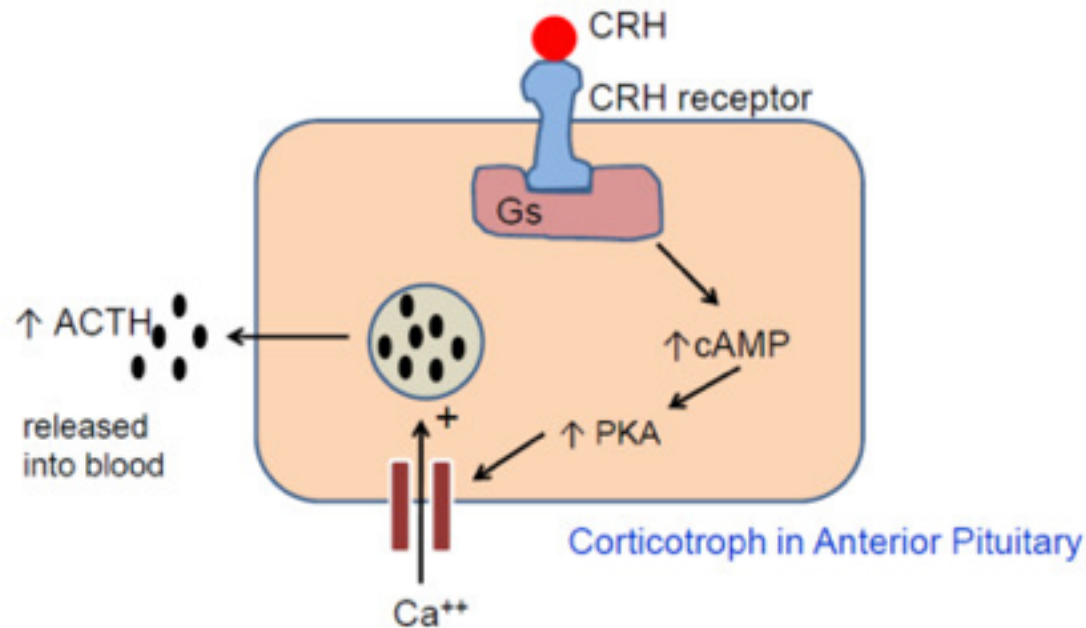


Φλοιοτρόπος ορμόνη (ACTH)

- Συντίθεται ως προπροοπιομελανοκορτινη (POMC)
- Από αυτήν, προκύπτουν διάφορα προϊόντα – π.χ. β-ενδορφίνη

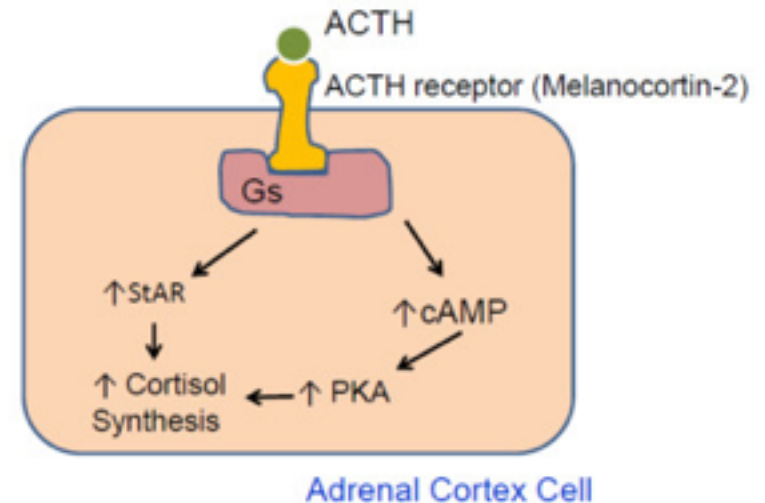


Εκλυτική ορμόνη της φλοιοτρόπου ορμόνης (CRH)



Φλοιοτρόπος ορμόνη (ACTH)

- Δράση
 - Προσδένεται σε υποδοχείς με κύριο δεύτερο αγγελιοφόρο το cAMP (αύξηση των επιπέδων)
 - Διεγείρει την πρόσληψη της χοληστερόλης
 - Επίδραση στον κυτταροσκελετό και το σχήμα των κυττάρων του φλοιού των επινεφριδίων



Ενδοκυττάριος μηχανισμός της κορτιζόλης

- Εισαγωγή: διευκολυνόμενη διάχυση
- Υποδοχείς τύπου 1 και 2 στο κυτταρόπλασμα (γλυκοκορτικοειδείς και αλατοκορτικοειδείς)
- Ρύθμιση της έκφρασης γονιδίων

Δράσεις της κορτιζόλης

Μεταβολισμός υδατανθράκων

- Διέγερση της γλυκονεογένεσης
 - ένζυμα που απαιτούνται για τη μετατροπή των αμινοξέων σε γλυκόζη
 - αύξηση της μεταφοράς αμινοξέων από τους μυς στο πλάσμα
- Διευκολύνει τη γλυκογονόλυση που προκαλεί η γλυκαγόνη
- Αυξάνει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα
- Ανταγωνιστική δράση σε σχέση με την ινσουλίνη και μείωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη

Δράσεις της κορτιζόλης

- Μεταβολισμός πρωτεϊνών
 - Μείωση της πρωτεϊνικής σύνθεσης
 - Αύξηση της διάσπασης των πρωτεϊνών
 - Μείωση των αποθεμάτων πρωτεϊνών στα κύτταρα
- Μεταβολισμών λιπιδίων
 - Διέγερση της λιπόλυσης, πιθανόν λόγω της έλλειψης γλυκόζης
 - αύξηση της όρεξης
- Διατηρεί τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα σε περιόδους ασιτίας (απαραίτητη για την επιβίωση)

Ενεργειακές πηγές
του μεταβολισμού
και πρώτες ύλες δια-
θέσιμες για την προ-
σαρμογή στο στρες

- ↑ Γλυκόζη του αίματος
(διεγείροντας τη γλυκονεογένεση και
αναστέλλοντας την πρόσληψη γλυκόζης)
- ↑ Αμινοξέα του αίματος
(διεγείροντας την αποδόμηση
των πρωτεϊνών)
- ↑ Λιπαρά οξέα του αίματος
(διεγείροντας τη λιπόλυση)

Κορτιζόλη

- Απαραίτητη για την επιβίωση του οργανισμού σε συνθήκες άγχους/στρες
- Διέγερση της έκκρισης
 - παρατεταμένη άσκηση
 - στρες

Δράσεις της κορτιζόλης

Οστά

- Μείωση του σχηματισμού των οστών
- Μείωση της σύνθεσης βιταμίνης D και αύξηση της απέκκρισης ασβεστίου στα ούρα

Αγγειακό σύστημα

- Διατήρηση της φυσιολογικής αρτηριακής πίεσης

Ανοσοποιητικό σύστημα

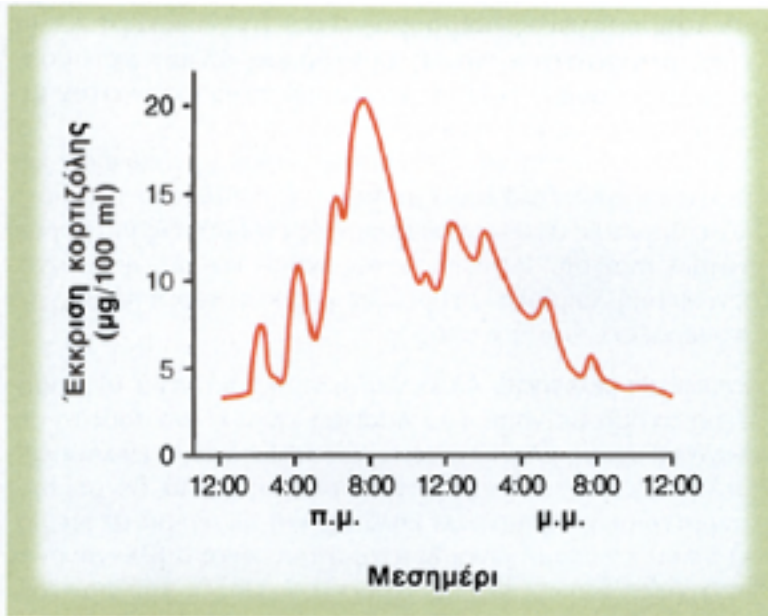
- Αντιφλεγμονώδεις, ανοσοκατασταλτικό

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

- Απαραίτητη για τη φυσιολογική εγρήγορση και έναρξη των δραστηριοτήτων της ημέρας (κirkάδιος ρυθμός)

Κορτιζόλη

Εμφανίζει ημερήσια διακύμανση (κινκάρδιος ρυθμός)



Σχήμα 77-7



Δράσεις της κορτιζόλης

Έμβρυο

- Διευκολύνει την ανάπτυξη του εμβρύου
- Διεγείρει τη σύνθεση του επιφανειοδραστικού παράγοντα και των πεπτικών ενζύμων

Σύνδρομο Cushing

- υπερβολική δράση της κορτιζόλης
 - αδένωμα της υπόφυσης/υπερέκκριση της φλοιοτρόπου ορμόνης
 - μείωση του πρωτεϊνικού και συνδετικού ιστού
 - αύξηση του λιπώδους ιστού
- Μείωση της οστικής μάζα και της ανάπτυξης
- Υπέρταση
- Κατακράτηση υγρών → Υπονατριμία
- Αϋπνία, ευφορία, κατάθλιψη
- Προβλήματα μνήμης

Σύνδρομο Cushing



Νόσος του Addison

- Απώλεια φλοιεπινεφριδικής λειτουργίας (αυτοάνοση αιτιολογία καταστροφής των επινεφριδίων)
- Ανορεξία
- Απώλεια βάρους
- Κόπωση
- Πυρετό
- Υπογλυκαιμία

Κορτιζόλη – αμφιλεγόμενες δράσεις

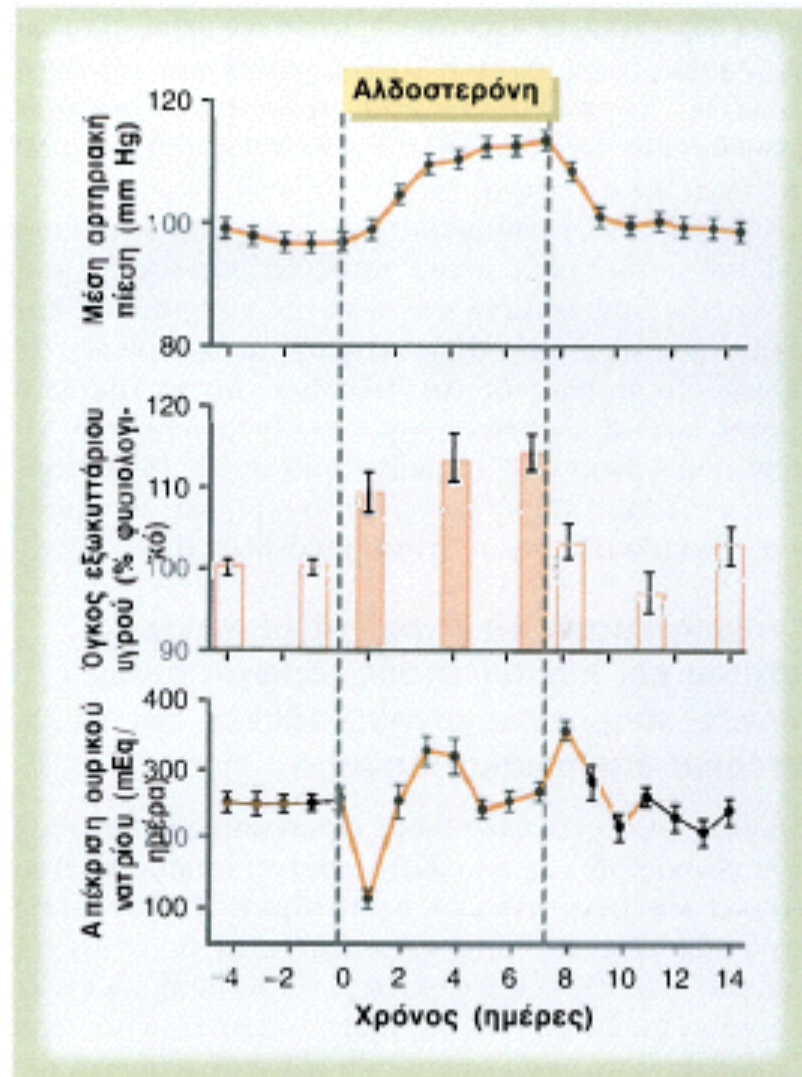
- Σε χαμηλές ποσότητες είναι απαραίτητη για την επιβίωση του οργανισμού
- Σε παρατεταμένα υψηλές ποσότητες έχει αρνητικές δράσεις στον οργανισμό

Δράσεις αλδοστερόνης

- Προστατεύει από μεγάλα φορτία καλίου
 - αύξηση της έκκρισης καλίου στους νεφρούς
- Ρυθμίζει την επαναρρόφηση νατρίου στους νεφρούς
- Διατηρεί σταθερό τον όγκο του εξωκυττάριου υγρού
- Αυξάνει την απορρόφηση νατρίου στον εντερικό σωλήνα
- Αυξάνει την έκκριση καλίου από τους ιδρωτοποιούς αδένες

Δράσεις αλδοστερόνης

- Έγχυση αλδοστερόνης
 - Αύξηση αρτηριακής πίεσης
 - Αύξηση του όγκου του εξωκυττάριου υγρού



Σχήμα 77-3

Ρύθμιση έκκρισης αλδοστερόνης

- Φλοιοτρόπος ορμόνη
- Κολπικό νατριοδιουρητικό πεπτιδίο
- Επινεφρίνη (β-υποδοχείς)
- Αυξημένη ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτεσίνης
- Αύξηση καλίου
- Μείωση εξωκυττάριου υγρού

Ρύθμιση έκκρισης αλδοστερόνης

Μείωση νατρίου: μείωση
όγκου: μείωση πίεσης

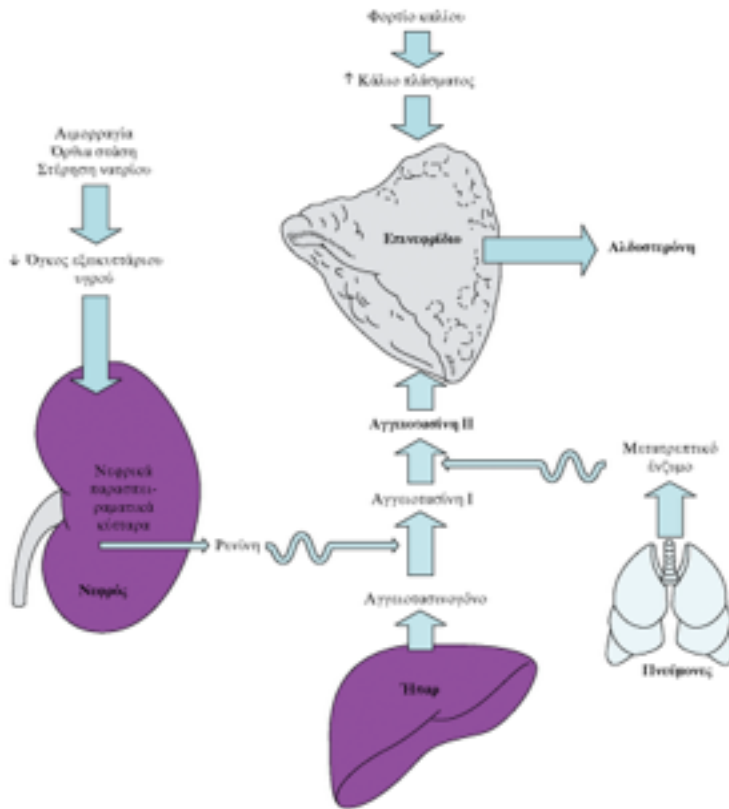
Έκκριση **ρενίνης** (νεφρό)

Αγγιοτασίνη I

Αγγιοτασίνη II/III

Αύξηση καλίου

- Εκπόλωση των κυττάρων της σπειροειδους ζώνης
- Αύξηση ασβεστίου
- Διέγερση της έκκρισης της αλδοστερόνης



ΕΙΚΟΝΑ 46-10 Η ρύθμιση της έκκρισης αλδοστερόνης. Η ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγιοτασίνης ως απόκριση στην υπογκαιμία είναι το επικρατές ερέθισμα στην παραγωγή αλδοστερόνης. Οι νεφροί, το ήπαρ και οι πνεύμονες είναι απαραίτητοι για την παραγωγή της αγγιοτασίνης II, που είναι το άμεσο διεγερτικό ερέθισμα. Η αύξηση του καλίου του πλάσματος είναι το άλλο μείζον διεγερτικό ερέθισμα για την έκκριση αλδοστερόνης.

Δράση της αλδοστερόνης

Υποδοχέα των αλατοκορτικοειδών (MR)

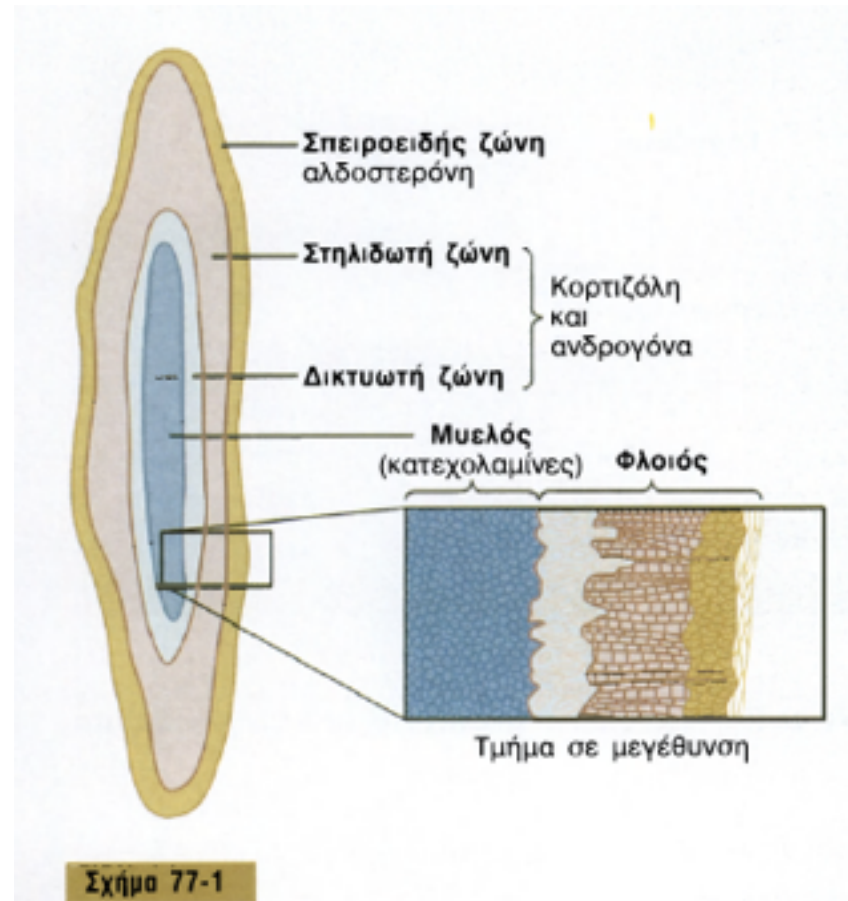
Έκφραση γονιδίων

Διεγείρει την επαναρρόφηση νατρίου στους νεφρούς

- Αύξηση του αριθμού των διαύλων νατρίου
- Αύξηση της αντλίας νατρίου/καλίου
- Αύξηση της παραγωγής ενέργειας από τα μιτοχόνδρια

Διεγείρει την ενεργητική απέκκριση καλίου

Μυελός των επινεφριδίων



Σύνθεση κατεχολαμινών

Χρωμιόφιλα κύτταρα

Αντίδραση «μάχης ή φυγής»

Πόνος, φόβος, υπόταση,
υπογλυκαιμία, υποθερμία,
ανοξία, έντονη άσκηση

Ενδοκυττάρια δράση κατεχολαμινών

Υποδοχείς

- β_1, β_2 : G_s
- α_2 : G_i
- α_1 : G_q

Συστηματικές δράσεις κατεχολαμινών (β-υποδοχείς)

- Γλυκογονόλυση στο ήπαρ και στους μύες
- Λιπόλυση
- Διέγερση θερμογένεσης
- Αύξηση καρδιακής παροχής

Συνολικές δράσεις του στρες στον οργανισμό

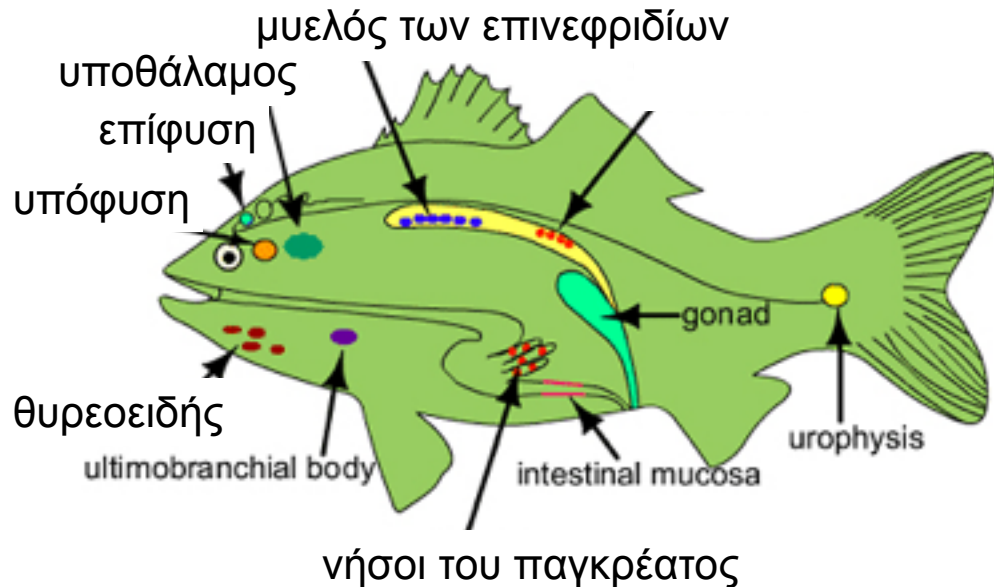
- Ενεργοποίηση του συμπαθητικού συστήματος
- Ενεργοποίηση του άξονα υποθαλάμου-υπόφυσης (CRH-ACTH-κορτιζόλη)
- Ενεργοποίηση των επινεφριδίων για την έκκριση της επινεφρίνης

Συγκριτικά στοιχεία

- Στα σπονδυλωτά υπάρχει μεγάλη συντήρηση στις ορμόνες, υποδοχείς και συστήματα ρύθμισης
- Τα ασπόνδυλα έχουν διαφορετικά συστήματα ορμονών

Θυρεοειδικές ορμόνες

- Συμμετέχουν στη μεταμόρφωση
- Συμμετέχουν στην αναπαραγωγή
- Στα πουλιά, η παραγωγή τους είναι φωτοευαίσθητη



Stress response in teleost fish

