

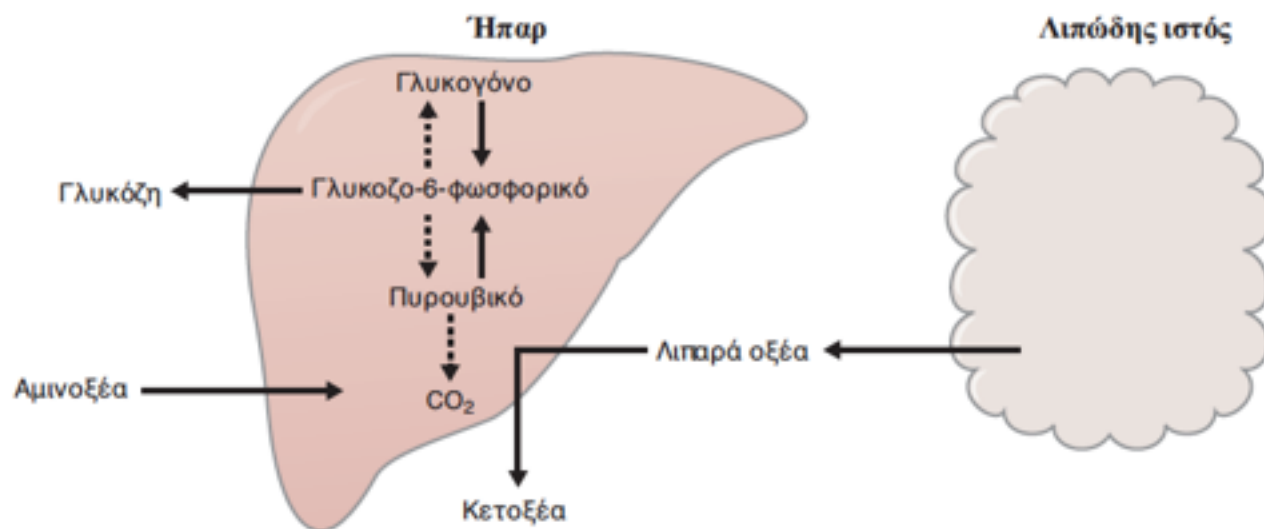
Γλυκαγόνη

- Σύνθεση/έκκριση από τις νησίδες του Langerhans
- Ενεργοποιεί έναν υποδοχέα συνδεδεμένο σε G_s πρωτεΐνη
 - Η ΡΚΑ τελικά ενεργοποιεί τη φωσφορυλάση α, η οποία διασπά το γλυκογόνο σε γλυκόζο-1-φωσφορικό
- Δράση στα ηπατικά κύτταρα
 - Γλυκογονόλυση (διάσπαση γλυκογόνου)
 - Γλυκονεογένεσης
 - απελευθέρωση γλυκόζης στο αίμα

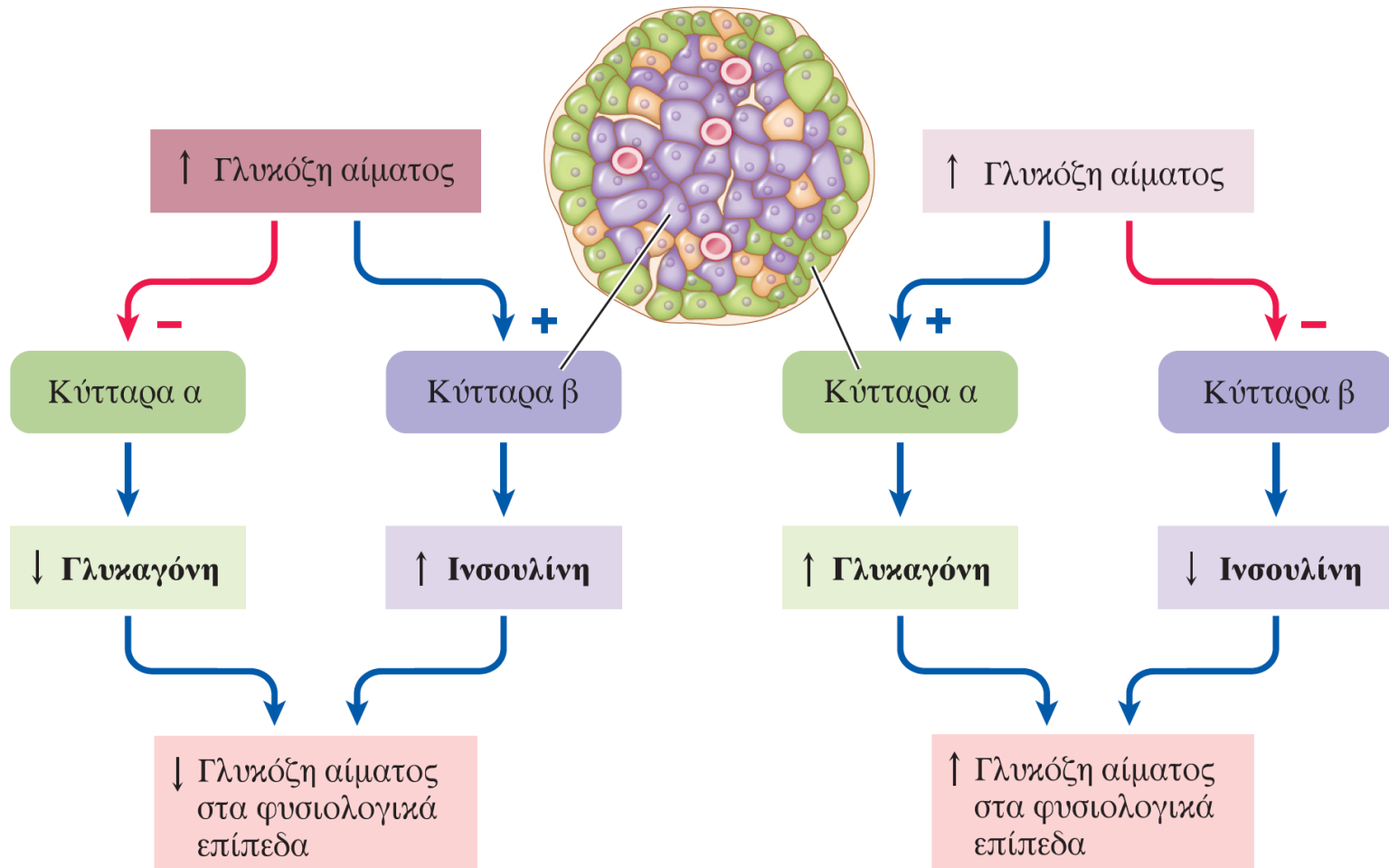
Γλυκαγόνη

- αύξηση της γλυκονεογένεσης
- ενεργοποίηση της λιπάσης των λιποκυττάρων

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΓΛΥΚΑΓΟΝΗΣ ΣΤΗ ΡΟΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ



Θρεπτική ουσία	Επίδραση της γλυκαγόνης στα επίπεδα στο αίμα
Γλυκόζη	Αύξηση
Λιπαρά οξέα	Αύξηση
Κετοξέα	Αύξηση

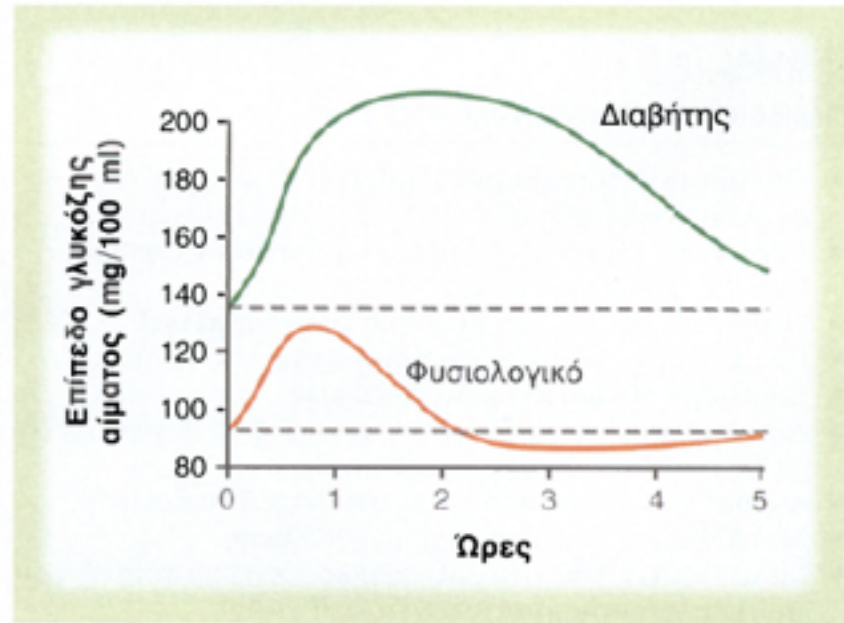


Σακχαρώδης διαβήτης

- Τύπου I (νεανικός)
 - Καταστροφή των β-κυττάρων του παγκρέατος
 - Ινσουλινο-εξαρτώμενος
- Τύπου II
 - Μειωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη, σε επίπεδο υποδοχέων
 - Παχυσαρκία

Σακχαρώδης διαβήτης

- Γλυκοζαιμία
- Γλυκοζουρία
- Καταρράκτης
- Επιπτώσεις στη νεφρική λειτουργία



Σχήμα 78-12

Καμπύλη ανοχής της γλυκόζης σε υγιές και σε διαβητικό άτομο.

ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

I. Γενικές Αρχές

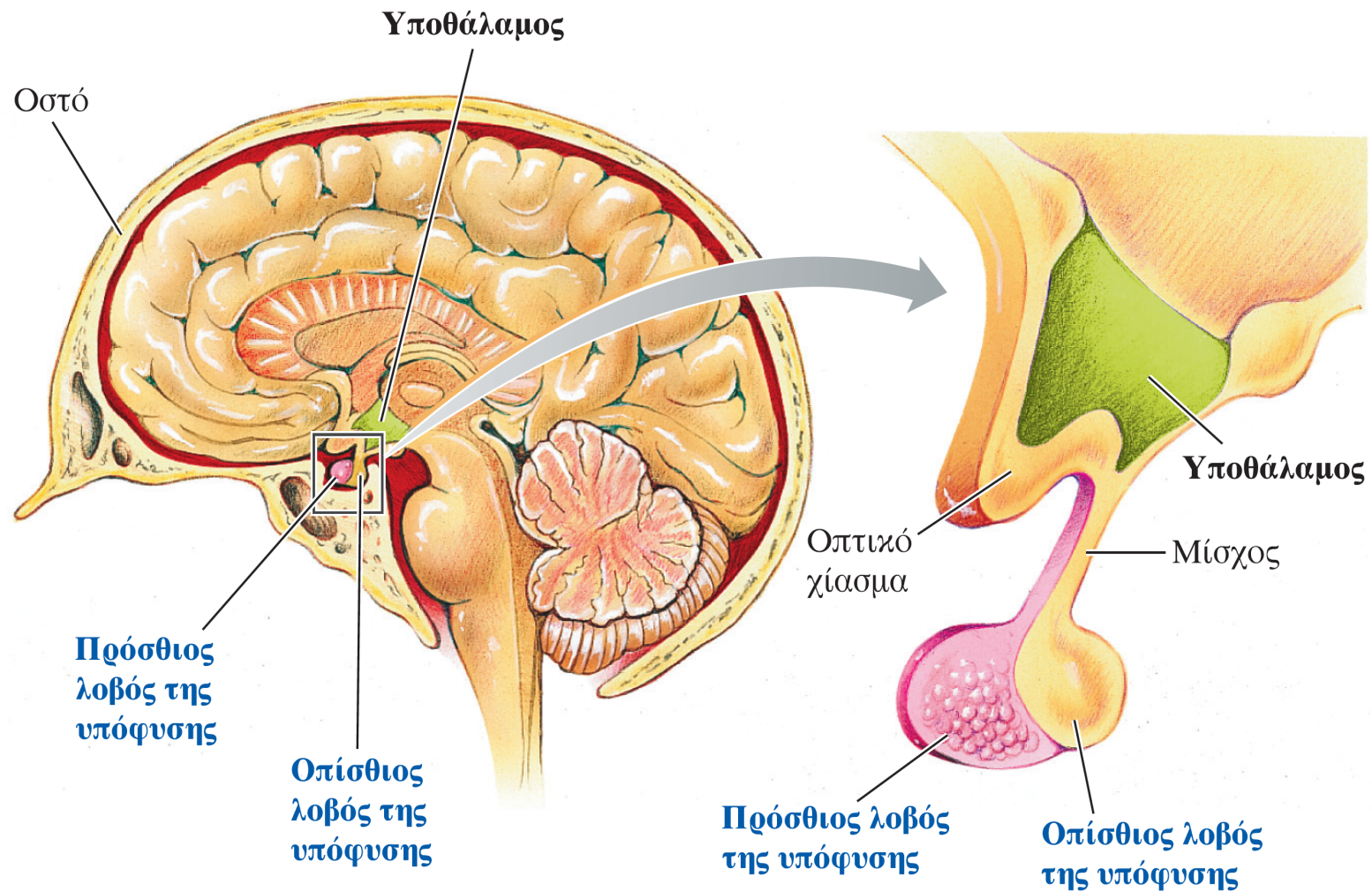
II. Μεταβολισμός του σώματος / Ορμόνες του
παγκρέατος

III. Υποθάλαμος και Υπόφυση
/ Θυροειδής

IV. Επινεφρίδια

V. Αναπαραγωγική λειτουργία

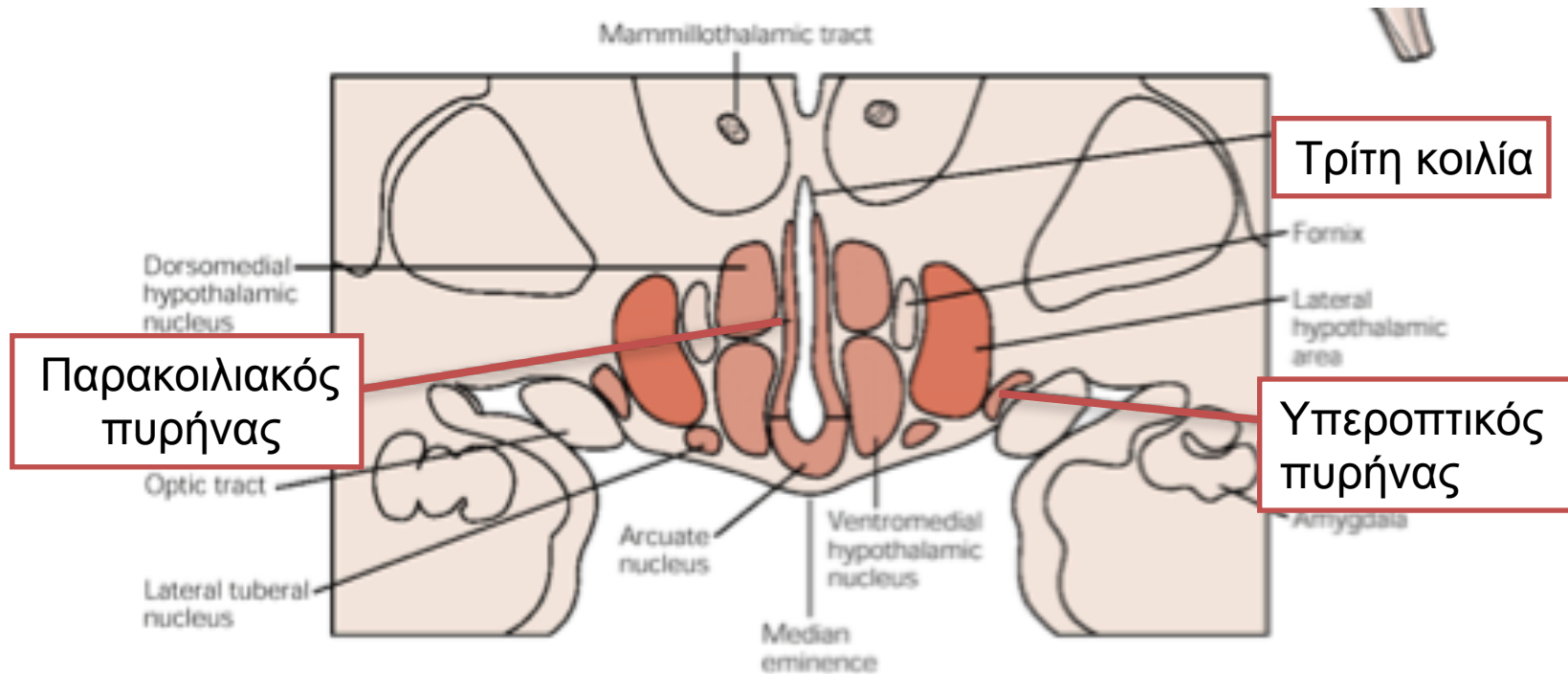
Υποθάλαμος - Υπόφυση



(α) Σχέση της υπόφυσης με τον υποθάλαμο και τον υπόλοιπο εγκέφαλο

(β) Μεγέθυνση της υπόφυσης και της σύνδεσής της με τον υποθάλαμο

Πυρήνες του υποθαλάμου



Πυρήνες του υποθαλάμου

Υπεροπτικός πυρήνας

- Εκκρίνει αντιδιουρητική ορμόνη ή αργινοβαζοπρεσσίνη (AVP)

Παρακοιλιακός πυρήνας

- Εκκρίνει ωκυτοκίνη

Υπόφυση

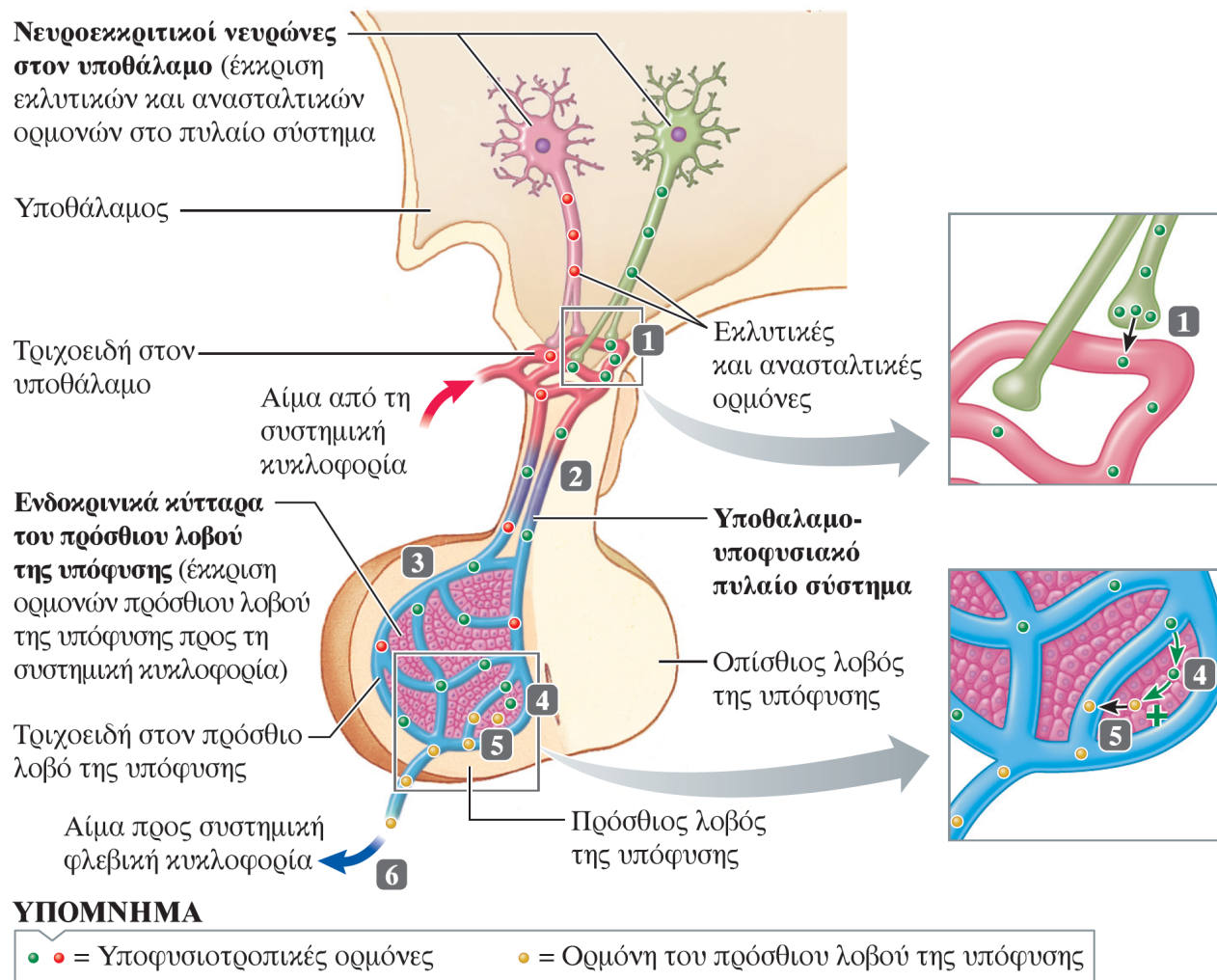
Οπίσθιος λοβός ή Νευροϋπόφυση

- Απελευθερώνεται αντιδιουρητική ορμόνη ή ωκυτοκίνη από τους πυρήνες του υποθαλάμου στα τριχοειδή αγγεία
- Νευροκρινική λειτουργία

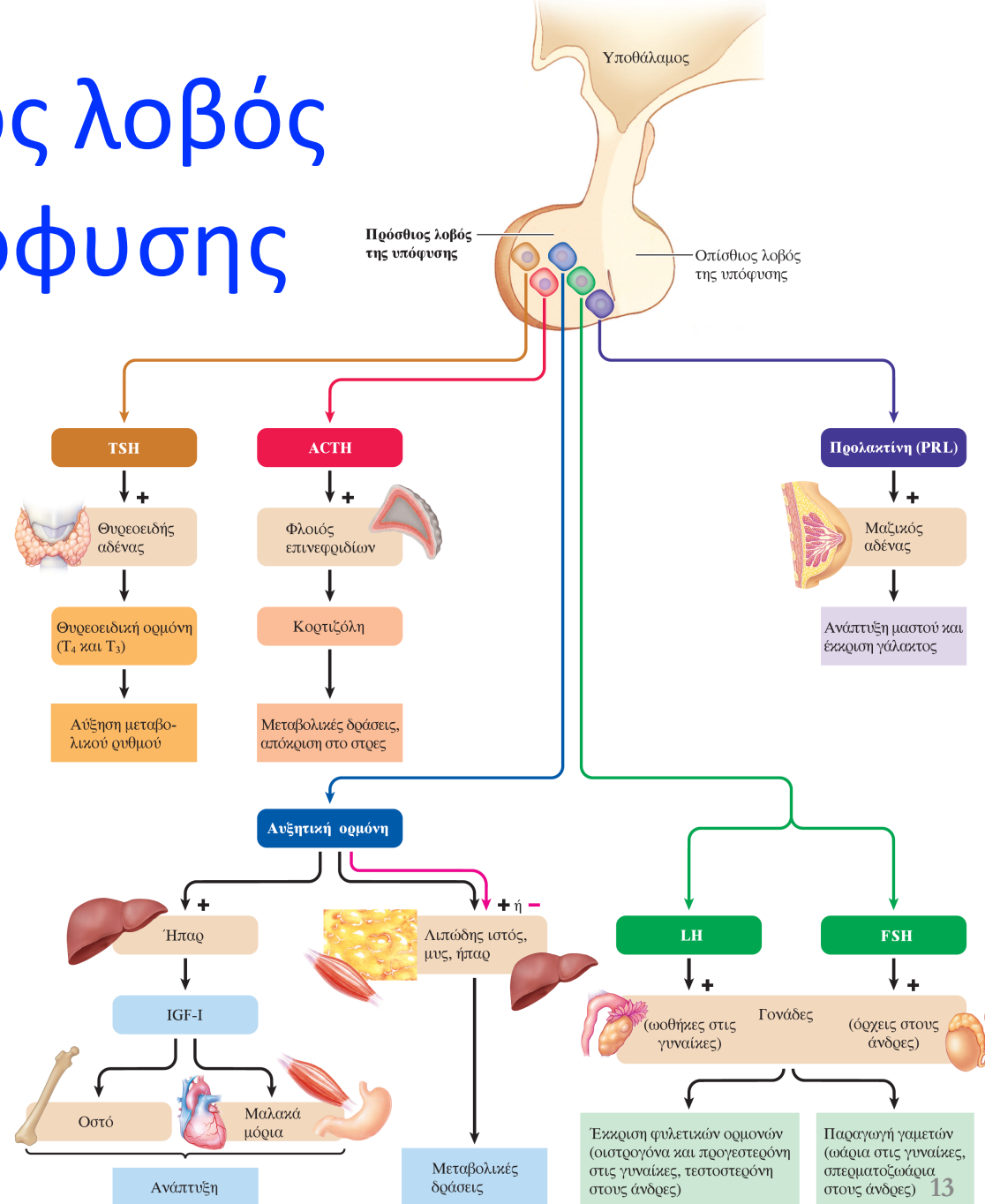
Πρόσθιος λοβός ή Αδενοϋπόφυση

- Απελευθερώνονται εκλυτικές ή ανασταλτικές ορμόνες από τον υποθάλαμο στα αγγεία της μέσης προεξοχής
- Προκαλούν έκκριση ορμονών από τα ενδοκρινικά κύτταρα του πρόσθιου λοβού
- Παρακρινική και ενδοκρινική λειτουργία

Πρόσθιος λοβός της υπόφυσης



Πρόσθιος λοβός της υπόφυσης



Ρύθμιση της έκκρισης των ορμονών

Αρνητική ανάδραση

Μακρύς βρόχος

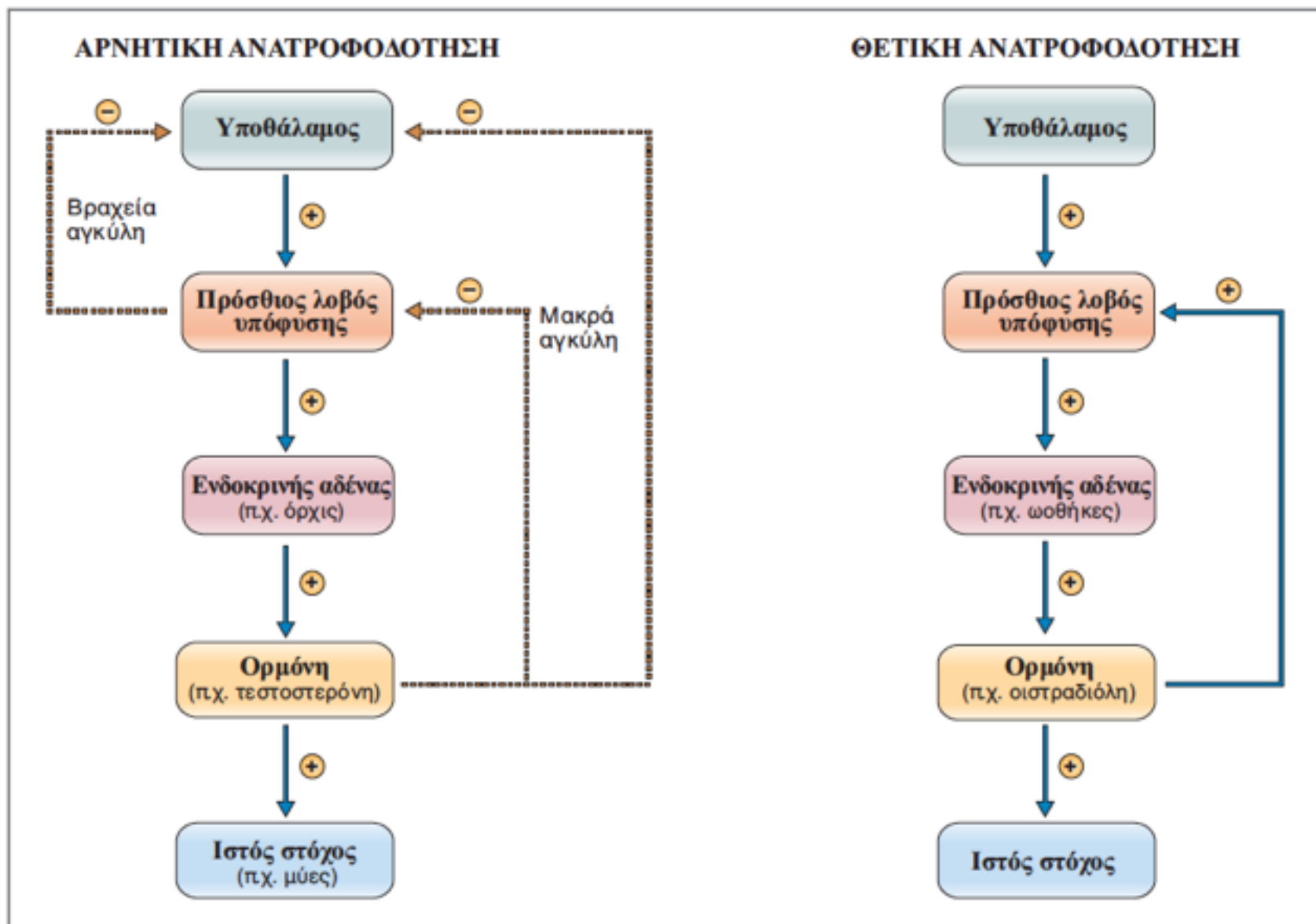
- Προϊόντα που εκκρίνονται από τους αδένες-στόχους αναστέλλουν την έξοδο ορμονών από τον υποθάλαμο και τον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης

Βραχύς βρόχος

- Οι ορμόνες της υπόφυσης αναστέλλουν την έκκριση ορμονών από τον υποθάλαμο
- Προϊόντα που εκκρίνονται από τους αδένες-στόχους αναστέλλουν την έκκριση ορμονών από την υπόφυση

Υπέρβραχος βρόχος

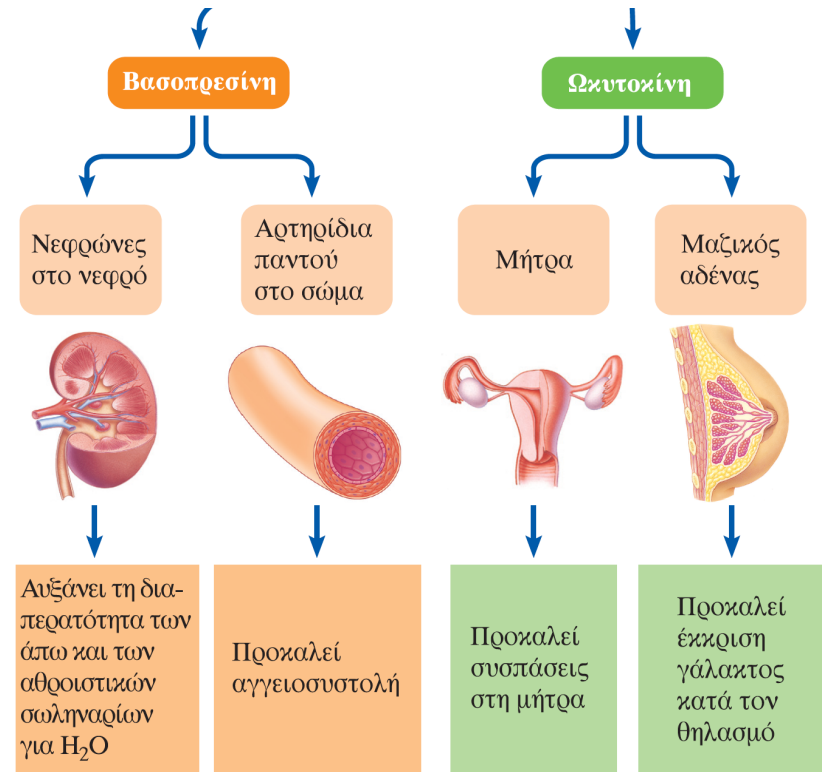
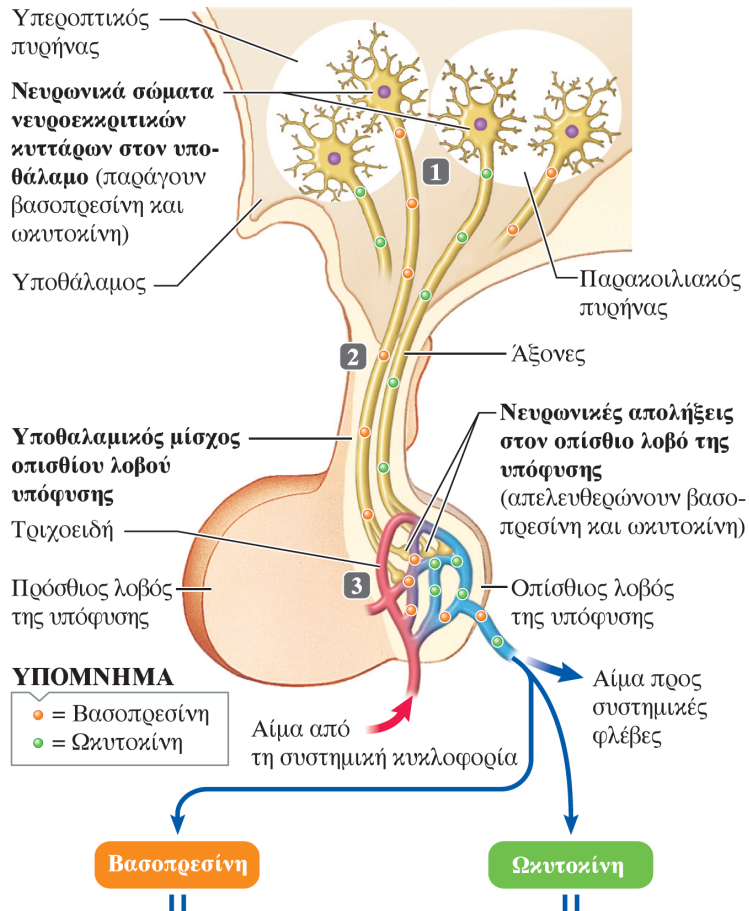
- Μια εκλυτική ορμόνη του υποθαλάμου αναστέλλει την έκκρισή της



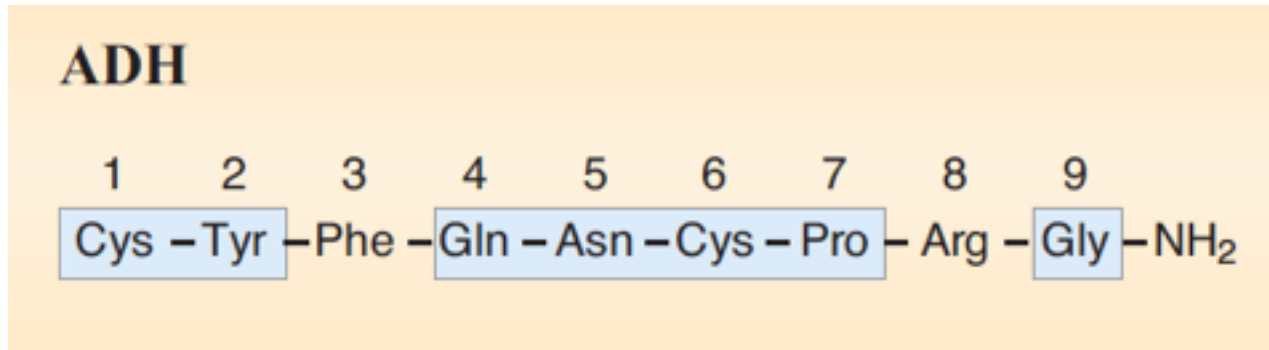
Εικόνα 9 - 3. Μηχανισμός θετικής και αρνητικής ανατροφοδότησης. Στην εικόνα αυτή χρησιμοποιείται ως παράδειγμα ο υποθαλαμοϋπόφυσιτικός άξονας. Οι συνεχείς γραμμές και τα (+) υποδηλώνουν διέγερση. Οι διακεκομμένες γραμμές και τα (-) υποδηλώνουν αναστολή.

Λειτουργία του οπίσθιου λοβού της υπόφυσης

Λειτουργία του οπίσθιου λοβού της υπόφυσης



Αντιδιουρητική ορμόνη



Πεπτίδιο

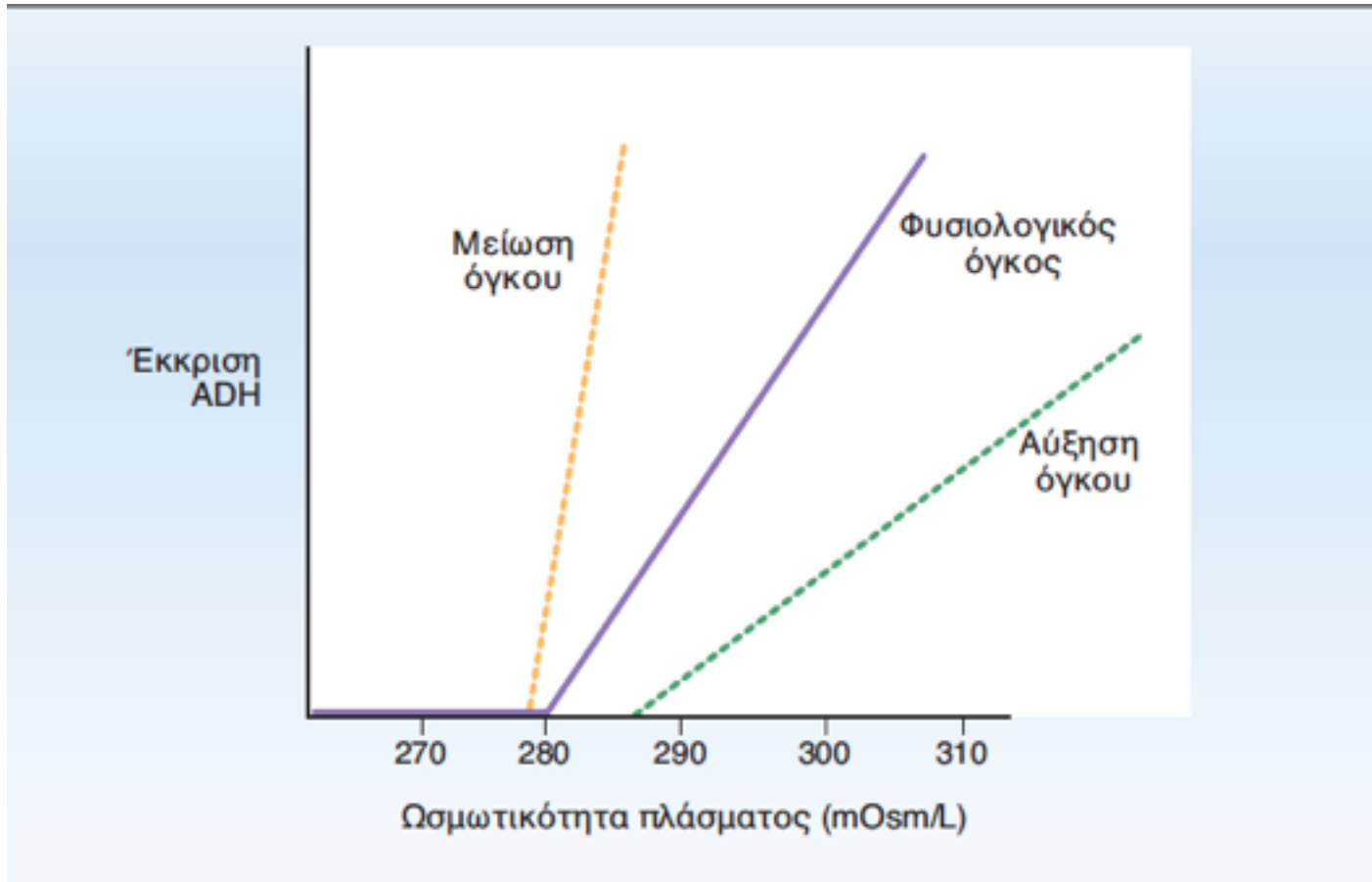
– Cys-Tyr-Phe-Gln-Asn-Cys-Pro-Arg-Gly-NH₂

Διατήρηση του όγκου του νερού στο σώμα και της τονικότητας των υγρών του σώματος

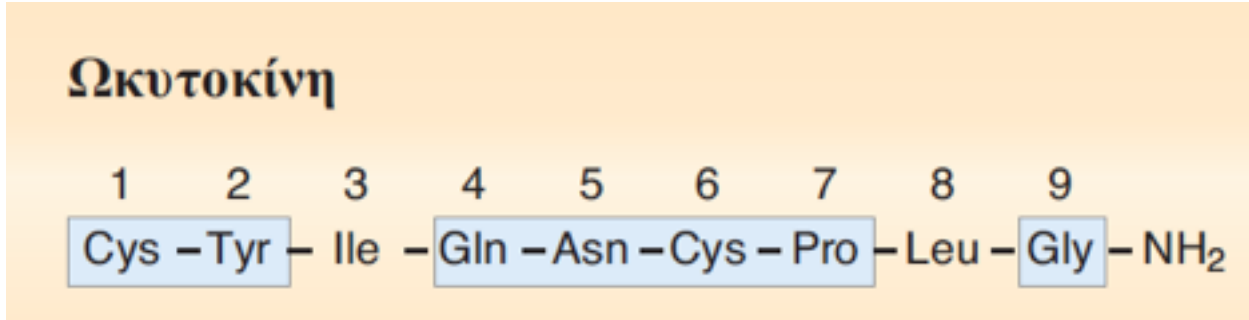
Υποδοχέας 2, συνδεδεμένες με G_s στους νεφρούς

Ενσωμάτωση διαύλων νερού

Λειτουργία της αντιδιουρητικής ορμόνης



Ωκυτοκίνη



Πεπτίδιο (9 αμινοξέα)

– Cys-Tyr-Ile-Gln-Asn-Cys-Pro-Leu-Gly(NH₂)

Υποδοχέας ωκυτοκίνης

– Συνδεδεμένος με G_q πρωτεΐνη

– Μαστικός αδένας, ενδομήτριο, κεντρικό νευρικό σύστημα

Μηχανισμός θετικής ανάδρασης

Ωκυτοκίνη

Εξώθηση του γάλακτος από τους γαλακτοφόρους αδένες

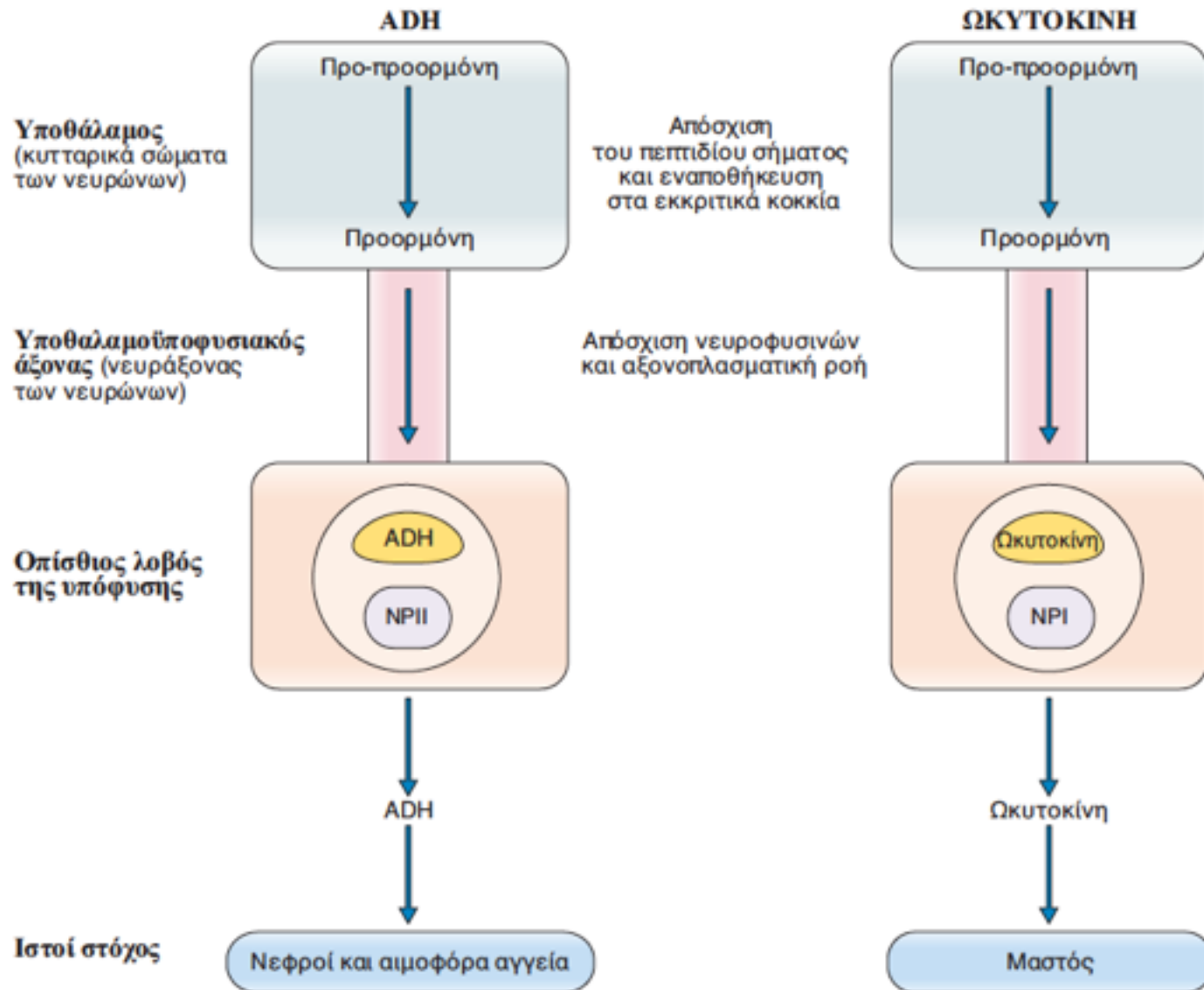
- Συστολή των μυοεπιθηλιακών κυττάρων στις αδενοκυψέλες του μαστού
- Ο θηλασμός αυξάνει την έκκριση ωκυτοκίνης

Διέγερση συστολής της μήτρας

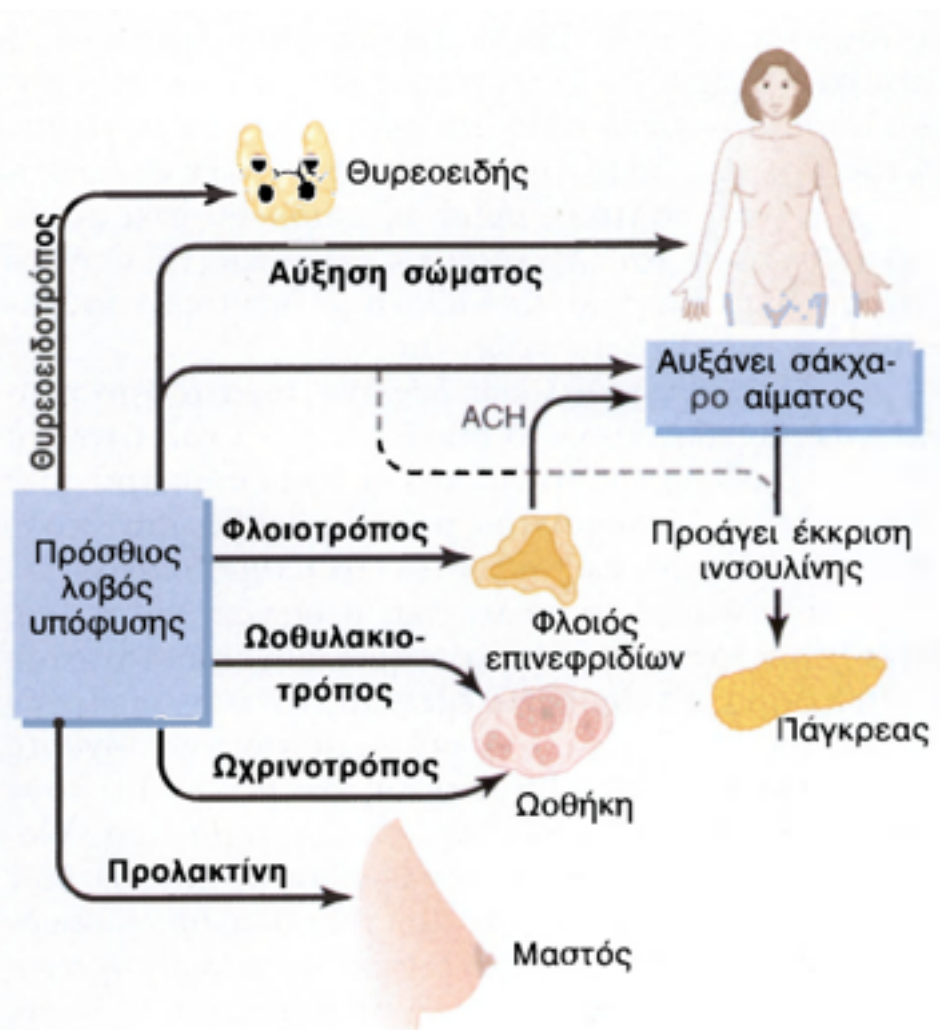
- Διαστολή του τραχήλου της μήτρας αυξάνει την έκκριση ωκυτοκίνης
- Μικρές ποσότητες: ρυθμικές συστολές
- Μεγάλες ποσότητες: τετανικές συσπάσεις

Μητρική (γονική) συμπεριφορά

ΟΡΜΟΝΕΣ ΟΠΙΣΘΙΟΥ ΛΟΒΟΥ ΥΠΟΦΥΣΗΣ



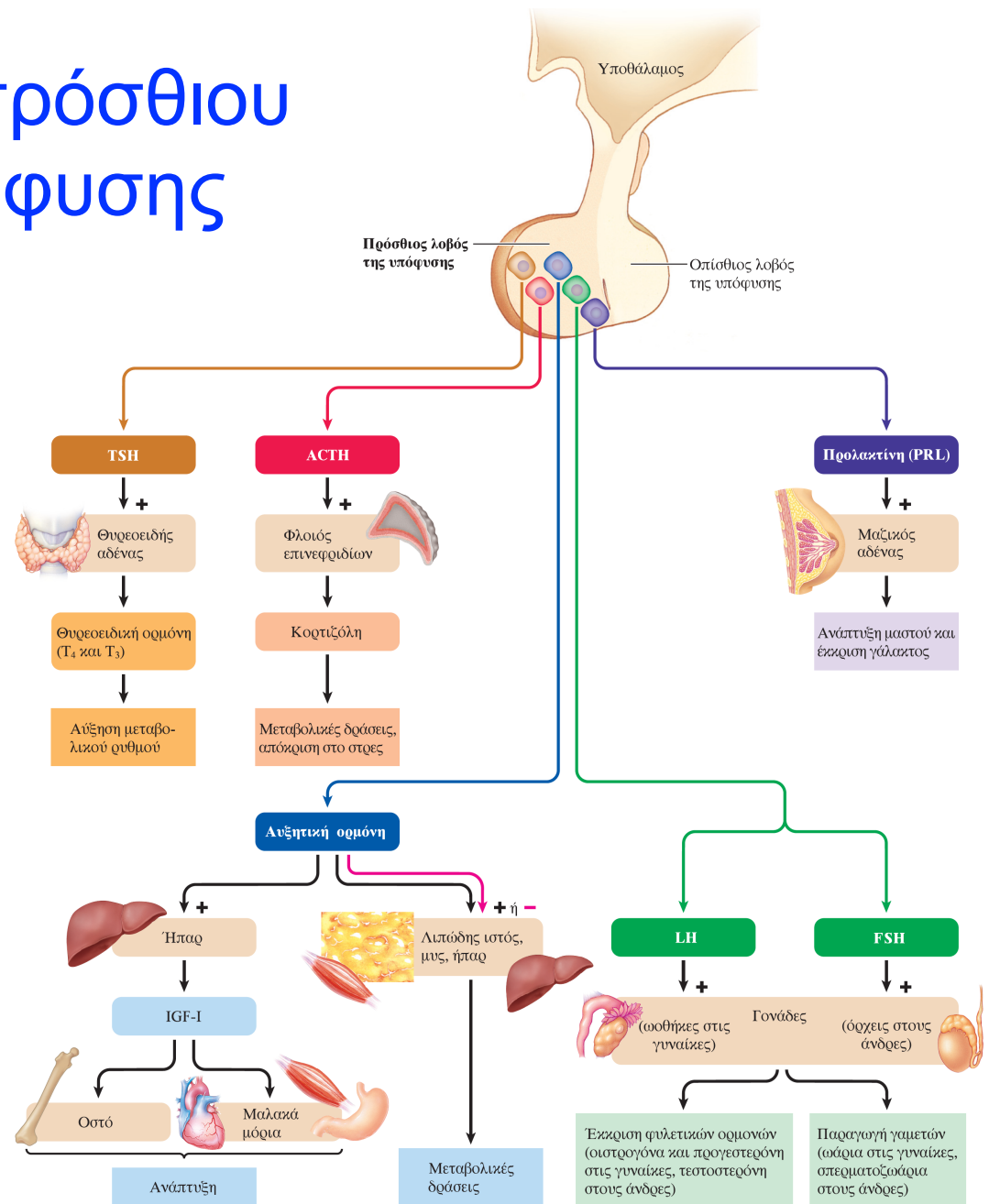
Λειτουργία του πρόσθιου λοβού της υπόφυσης



Σχήμα 75-2

Μεταβολικές λειτουργίες των ορμονών του πρόσθιου λοβού της υπόφυσης.

Λειτουργία του πρόσθιου λοβού της υπόφυσης



Κύτταρα και ορμόνες του πρόσθιου λοβού της υπόφυσης

Πίνακας 75-1

Κύτταρα και ορμόνες της πρόσθιας υπόφυσης και η φυσιολογική λειτουργία

Κύτταρα	Ορμόνη	Χημεία	Φυσιολογική λειτουργία
Σωματοτρόπα	Αυξητική ορμόνη (GH: σωματοτροπίνη)	Απλή άλυσσος 191 αμινοξέων	Ενεργοποίηση της ανάπτυξης του σώματος, διέγερση της έκκρισης IGF-1, διέγερση της λιπόλυσης, καταστολή της επίδρασης της ινσουλίνης στον μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπιδίων
Κορτικοτρόπα	Φλοιοτρόπος ορμόνη (ACTH)	Απλή άλυσσος 39 αμινοξέων	Ενεργοποίηση της παραγωγής των γλυκοκορτικοειδών και των ανδρογόνων από τον φλοιό των επινεφριδίων, διατήρηση του μεγέθους της δεσμιδωτής και της δικτυωτής ζώνης του φλοιού
Θυρεοειδοτρόπα	Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη (TSH)	Γλυκοπρωτεΐνη με 2 υπομονάδες, την α (89 αμινοξέα) και β (112 αμινοξέα)	Ενεργοποίηση της παραγωγής των θυρεοειδικών ορμονών από τα θυλακικά θυρεοειδικά κύτταρα, διατήρηση του μεγέθους των θυλακικών κυττάρων
Γοναδοτρόπα	Ωοθυλακιοτρόπος ορμόνη (FSH) Ωχρινοτρόπος ορμόνη (LH)	Γλυκοπρωτεΐνη με 2 υπομονάδες, την α (89 αμινοξέα) και β (115 αμινοξέα)	Πρόκληση ωοθυλακιορρηξίας και του σχηματισμού του ωχρού σωματίου στην ωοθήκη, ενεργοποίηση της παραγωγής οιστρογόνων και προγεστερόνης στην ωοθήκη και διέγερση της παραγωγής τεστοστερόνης στους όρχεις
Λακτοτρόπα Μαστοτρόπα IGF, ινσουλινο- ειδής αυξητικός παράγοντας	Προλακτίνη (PRL)	Απλή άλυσσος 198 αμινοξέων	Διέγερση της σύνθεσης και παραγωγής του γάλατος

Ορμόνες του υποθαλάμου

Πίνακας 75-2

Εκλυτικές και ανασταλτικές υποθαλαμικές ορμόνες που ρυθμίζουν την έκκριση της πρόσθιας υπόφυσης

Ορμόνη	Δομή	Κύρια δράση στην πρόσθια υπόφυση
Εκλυτική ορμόνη της θυρεοειδοτρόπου ορμόνης (TRH)	Πεπτίδιο 3 αμινοξέων	Διέγερση της έκκρισης TSH από τα θυρεοειδοτρόπο κύτταρα
Εκλυτική ορμόνη της γοναδοτρόπου ορμόνης (GnRH)	Απλή αλυσσος 10 αμινοξέων	Διέγερση της έκκρισης των FSH και LH από τα γοναδοτρόπα κύτταρα
Εκλυτική ορμόνη της φλοιοτρόπου ορμόνης (CRH)	Απλή αλυσσος 41 αμινοξέων	Διέγερση της έκκρισης ACTH από τα φλοιοτρόπα κύτταρα
Εκλυτική ορμόνη της αυξητικής ορμόνης (GHRH)	Απλή αλυσσος 44 αμινοξέων	Διέγερση της έκκρισης της αυξητικής ορμόνης από τα σωματοτρόπα κύτταρα
Εκλυτική ορμόνη της αυξητικής ορμόνης (σωματοστατίνη)	Απλή αλυσσος 14 αμινοξέων	Αναστολή της έκκρισης της αυξητικής ορμόνης από τα σωματοτρόπα κύτταρα
Ανασταλτική ορμόνη της προλακτίνης (PIH)	Ντοπαμίνη (κατεχολαμίνη)	Αναστολή της έκκρισης της προλακτίνης από τα λακτοτρόπα κύτταρα

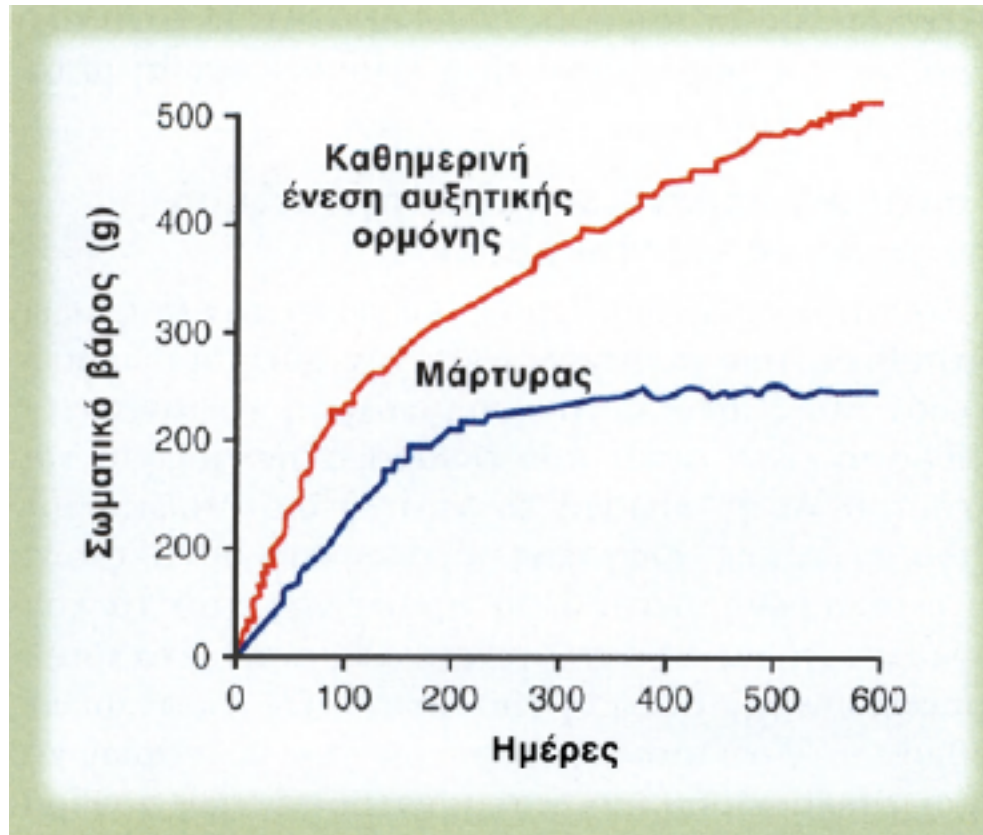
Αυξητική ορμόνη (σωματοτροπίνη)

Αύξηση και ανάπτυξη του σώματος

Διαμόρφωση του μεταβολισμού και σύσταση του σώματος των ενηλίκων

Πρωτεΐνη: 191 αμινοξέα με δύο γέφυρες θείου
Χρωμόσωμα 17

Δράση της αυξητικής ορμόνης στο βάρος του σώματος



Σχήμα 75-5

Δράση της GH

Κυκλοφορεί στο αίμα προσδεμένη σε μια πρωτεΐνη

Μέσω υποδοχέων

- άγνωστος δεύτερος αγγελιοφόρος

Μέσω άλλων πεπτιδίων (σωματοδιαμεσίνες ή σωματομεδίνες)

- Ινσουλινοειδείς αυξητικοί παράγοντες (IGF)
 - IGF-1, IGF-2
- Υποδοχείς τους έχουν δραστηριότητα κινάση της τυροσίνης
- Παράγονται από τα κύτταρα στα οποία δρα η GH
- Παράγονται από το ήπαρ με χρονοκαθυστέρηση 12 ωρών

Δράση της GH - Μεταβολισμός

Αύξηση πρωτεϊνοσύνθεσης στα περισσότερα κύτταρα

- Αύξηση των πρωτεϊνών-μεταφορέων αμινοξέων στην κυτταρική μεμβράνη
- Αύξηση μεταγραφής/μετάφρασης
- Μείωση της διάσπασης των πρωτεϊνών

Αύξηση της λιπόλυσης στο λιπώδη ιστό, της απελευθέρωσης λιπαρών οξέων στο αίμα και της χρήσης των λιπαρών οξέων για κατανάλωση ενέργειας

- Ενίσχυση της μετατροπής των λιπαρών οξέων σε ακετυλοσυνέζυμο Α
- Μειώση στην ευαισθησία της δράσης της ινσουλίνης

Δράση της GH - Μεταβολισμός

Μείωση της χρήσης γλυκόζης από τους ιστούς

- Μείωση πρόσληψης γλυκόζης από μυϊκά κύτταρα και λιπώδη ιστό
- αύξηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα
- Διεγείρει την παραγωγή και έκκριση της ινσουλίνης

Συντονισμένη δράση GH - ινσουλίνης

Η αυξητική δράση της αυξητικής ορμόνης χρειάζεται την παρουσία ινσουλίνης

- Χορήγηση αυξητικής ορμόνης δεν αυξάνει τη μάζα σώματος σε μύες που δεν έχουν πάγκρεας ή που δεν λαμβάνουν υδατάνθρακες
- Η ινσουλίνη επίσης βοηθάει και στην αύξηση των μεταφορέων-αμινοξέων στην κυτταρική μεμβράνη

Συντονισμένη δράση GH - ινσουλίνης

Άφθονη πρόσληψη πρωτεϊνών

- Αύξηση GH, αύξηση ινσουλίνης
- Διέγερση πρωτεϊνοσύνθεσης
- Προσαύξηση μη λιπώδους μάζας
- Η ινσουλινο-ανταγωνιστική δράση της GH αποτρέπει την υπογλυκαιμία

Πρόσληψη μόνο υδατανθράκων

- Αύξηση ινσουλίνης, μείωση GH
- Αύξηση λιπώδους ιστού

Ασιτία

- Μείωση ινσουλίνης, υπέρμετρη αύξηση GH, μείωση σωματοδιαμεσίνων
- Μείωση πρωτεϊνοσύνθεσης
- Αύξηση λιπόλυσης
- Μείωση πρόσληψης της γλυκόζης

Δράση της GH

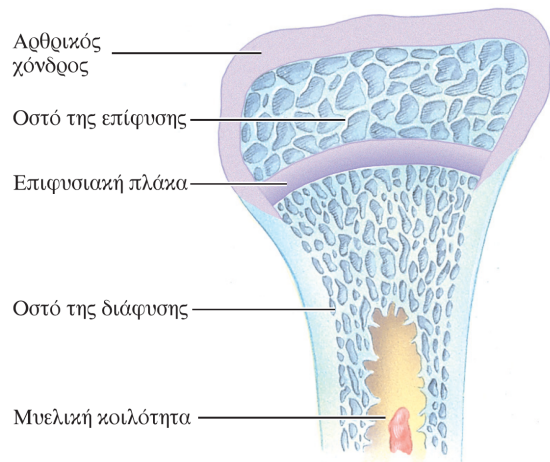
Διαφοροποίηση πρόδρομων κυττάρων σε ώριμα κύτταρα και έκφραση των υποδοχέων του IGF-1

- Προχονδροκυττάρων του χόνδρου σε χονδροκύτταρα
- Αύξηση του μήκους των οστών

Αύξηση του πάχους των οστών

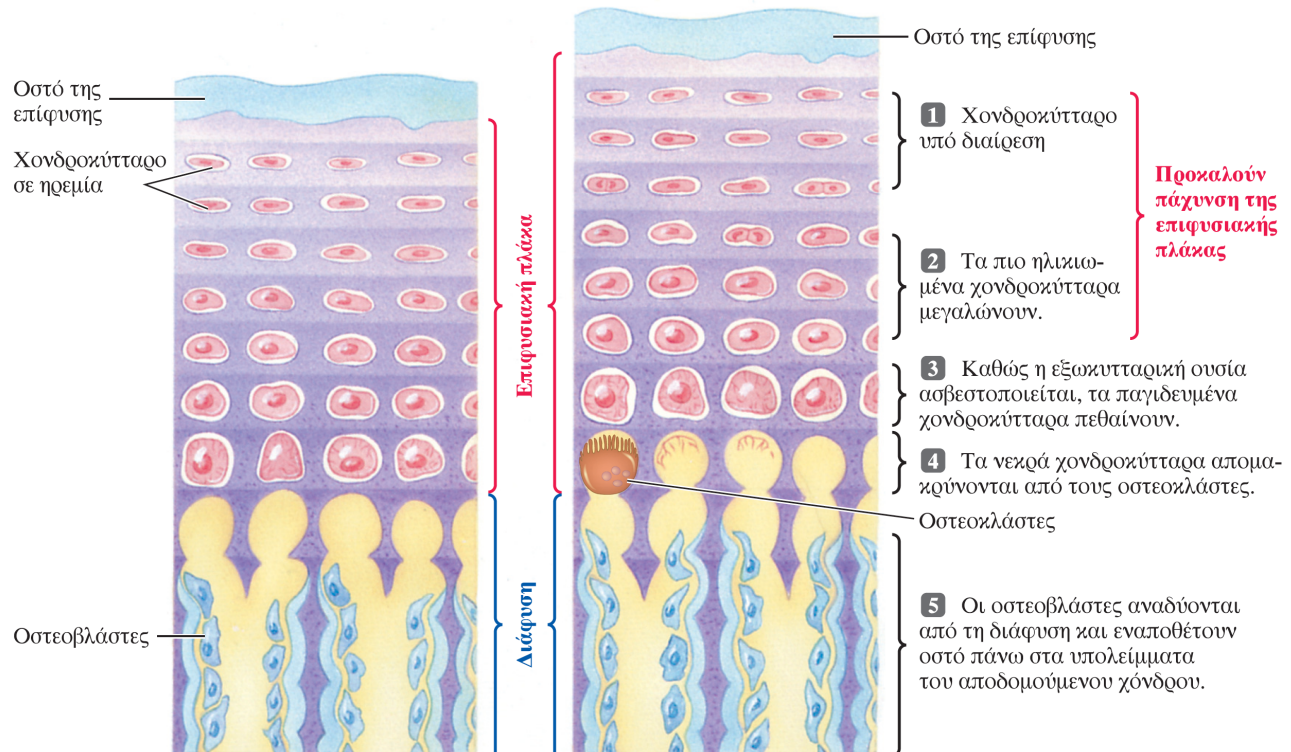
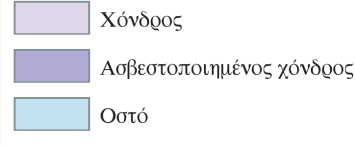
- Εναπόθεση οστεοβλάστων

Αύξηση του αριθμού κυττάρων και του μέγεθους των οργάνων (καρδιά, νεφροί, πνεύμονες)



(α) Ανατομία ενός μακρού οστού

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



(β) Δύο τομές της ίδιας επιφυσαϊκής πλάκας σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, στις οποίες παρατηρείται η επιμήκυνση των μακρών οστών

Ρύθμιση από τον υποθάλαμο

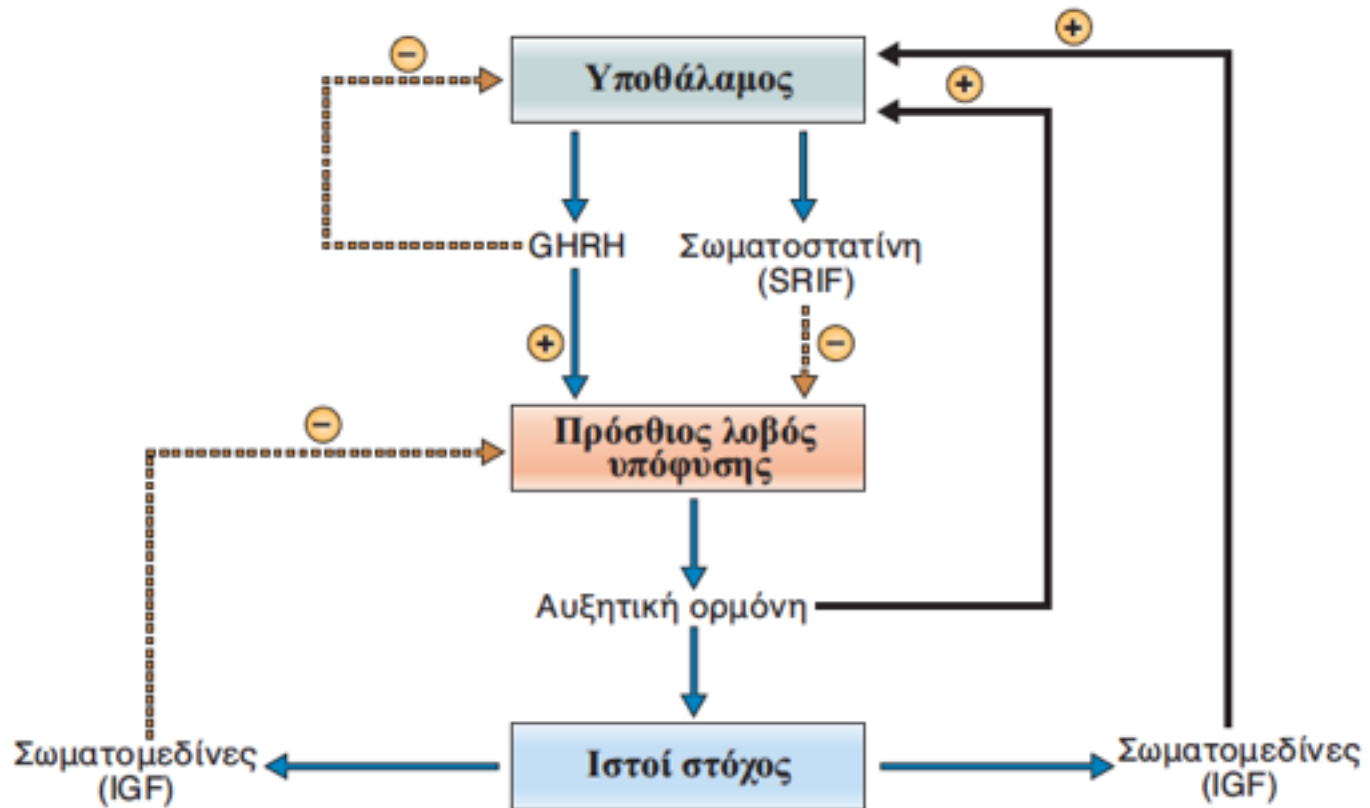
Εκλυτική ορμόνη της αυξητικής ορμόνης (GHRH)

- Πρωτεΐνη 44 αμινοξέων
- Υποδοχέα της εκλυτικής ορμόνης, συνδεδεμένος με G_s πρωτεΐνη
- Μέσω της βγ υπομονάδας, ενεργοποιεί και το σύστημα της φωσφολιπάσης C
- Ρυθμική έκκριση λόγω των ρυθμικών παλμών των νευρώνων

Σωματοστατίνη

- Πρωτεΐνη 14 αμινοξέων
- Υποδοχέας προσδεδεμένος σε (Ασβέστιο, cAMP)
- Αναστέλει την έκκριση της GH εξαιτίας της μειωμένης έκκρισης της εκλυτικής ορμόνης (μείωση της συχνότητας παλμών των νευρώνων που εκλύουν την εκλυτική ορμόνη)

Ρύθμιση της έκκρισης της GH



Ρύθμιση της αυξητικής ορμόνης από μεταβολικούς παράγοντες

Διέγερση

- Απότομη πτώση της γλυκόζης ή των ελεύθερων λιπαρών οξέων
- Πρόσληψη πρωτεϊνών ή χορήγηση αμινοξέων (αργινίνη)
- Ασιτία ή έλλειψη πρωτεϊνικών θερμίδων

Αναστολή

- Παχυσαρκία

Ρύθμιση μέσω μηχανισμών ανάδρασης

Αρνητική ανάδραση μακρύ βρόχου

- Σωματοδιαμεσίνη (περιφερειακό προϊόν δράσης της GH)
- Αναστέλλει την έκλυση της GHRH
- Διεγείρει την απελευθέρωση της σωματοστατίνης

Αρνητική ανάδραση βραχύ βρόχου

- GH διεγείρει την απελευθέρωση της σωματοστατίνης

Αρνητική ανάδρασης υπερβραχέος βρόχου

- GHRH διεγείρει την απελευθέρωση της σωματοστατίνης

Παθολογικές καταστάσεις

Νανισμός

- Ανεπάρκεια της έκκρισης των ορμονών του πρόσθιου λοβού κατά την παιδική ηλικία

Γιγαντισμός

- Υπέρμετρη διέγερση των σωματοτρόπων κυττάρων στην υπόφυση
- Ανάπτυξη πανυποϋφυσιακή ανεπάρκεια (μείωση όλων των ορμονών που παράγονται από την υπόφυση)

Ακρομεγαλία

- Υπέρμετρη διέγερση των σωματοτρόπων κυττάρων στην υπόφυση μετά την ενηλικίωση