

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ II

Dr. Κωνσταντίνος Α. Ζησιμόπουλος M.D., PhD
Ειδικός Παθολόγος – Εξειδικευθείς Μ.Ε.Θ.
Διδάκτωρ Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Πατρών



8^η Θεματική ενότητα

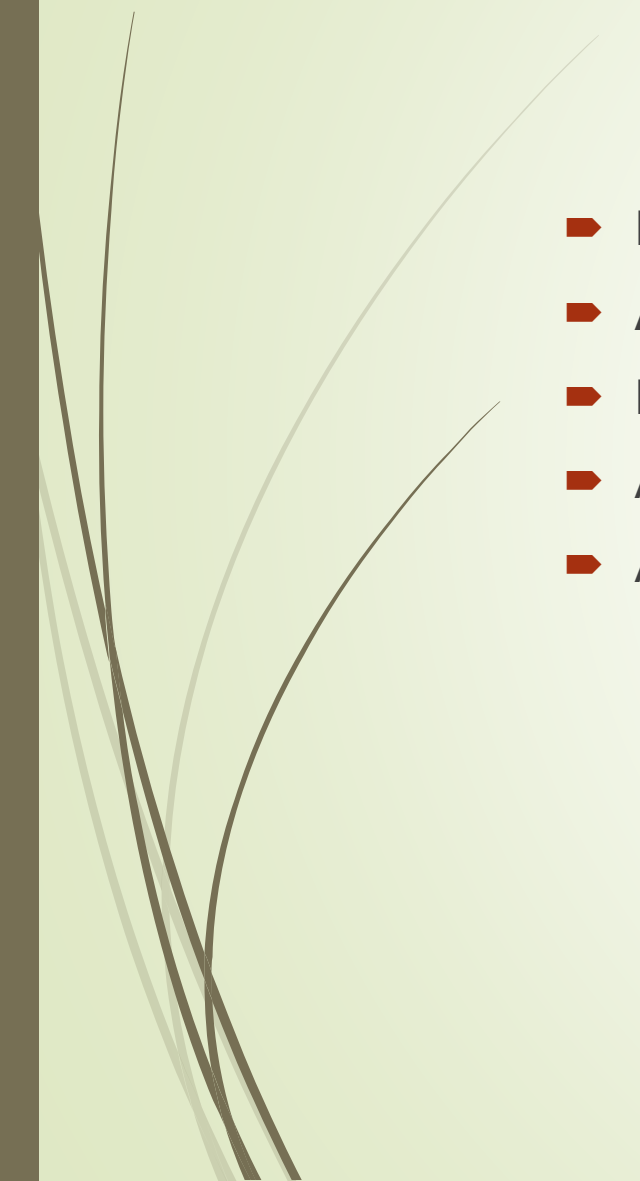
**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Ορμόνες – Υποθάλαμος

Πάτρα, 19/04/2021



Λειτουργίες Ενδοκρινικού Συστήματος

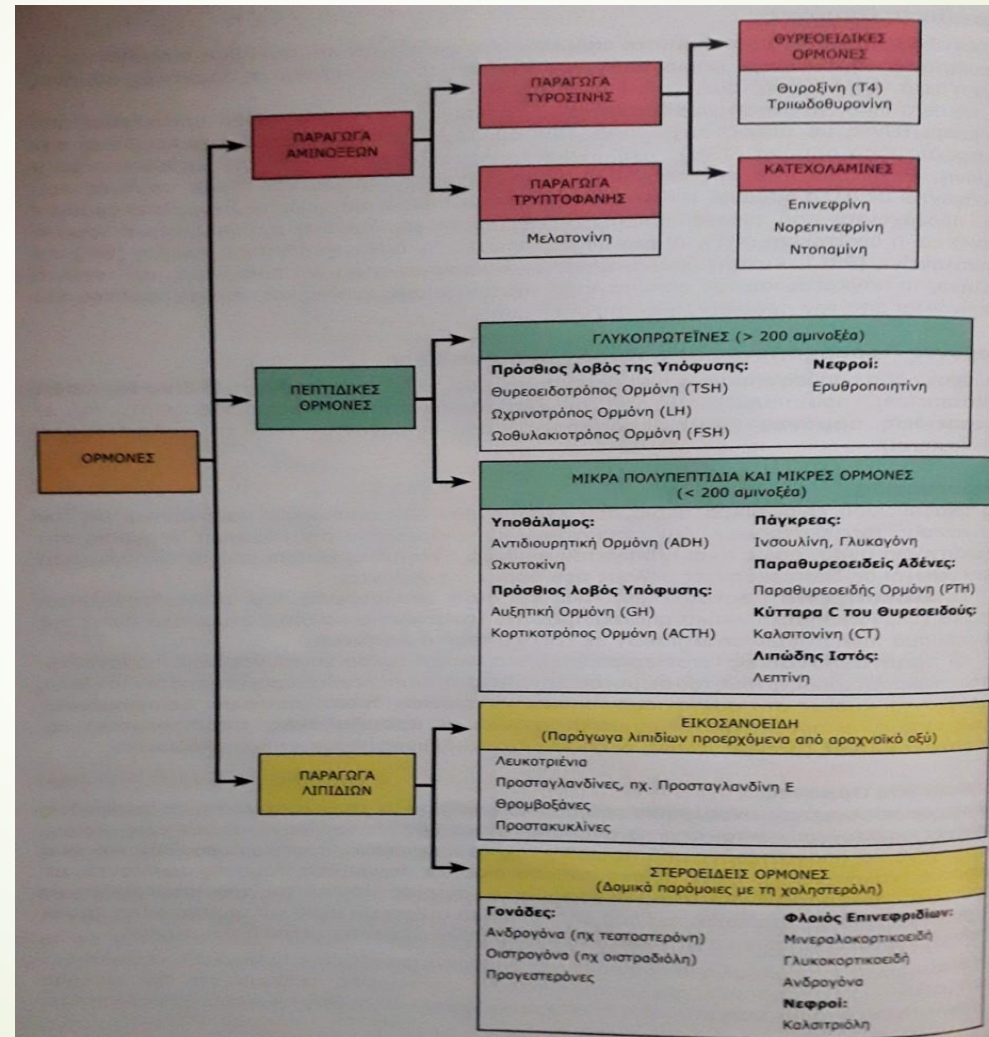
- ▶ Παραγωγή ορμονών
 - ▶ Διατήρηση ομοιόστασης
 - ▶ Ρύθμιση μεταβολισμού
 - ▶ Αλληλεπίδραση με ΚΝΣ
 - ▶ Αλληλεπίδραση με ΑΝΣ
- 

Ορμόνες

- Στεροειδής
- Αμίνες
- Πεπτίδια

- Δρουν μέσω υποδοχέων
- Σύμπλεγμα ορμόνης – υποδοχέα → μετατόπιση προς τον πυρήνα → σύνδεση με DNA → αύξηση ή ελάττωση μεταγραφής γονιδίων στον ιστό στόχο

Κατηγοριοποίηση



Σύνθεση

- ▶ Πεπτιδικές ορμόνες → Στο επίπεδο της μεταγραφής των γονιδίων
→ Αρχικά ως πολυπεπτίδια
- ▶ Αμίνες & Στεροειδείς → ελέγχονται έμμεσα από
 1. τη ρύθμιση των ειδικών ενζύμων σύνθεσης
 2. τη διαθεσιμότητα του υποστρώματος

Έκκριση

- ▶ Εξωκυττάρωση εκκριτικών κοκκίων → διέγερση μέσω νευροδιαβιβαστών ή παραγόντων απελευθέρωσης πεπτιδίων
- ▶ Διάχυση
- ▶ Κατά ώσεις αναλόγως:
 1. Κιρκαδικού ρυθμού
 2. Λήψης γεύματος
 3. Ρύθμιση άλλων παραγόντων

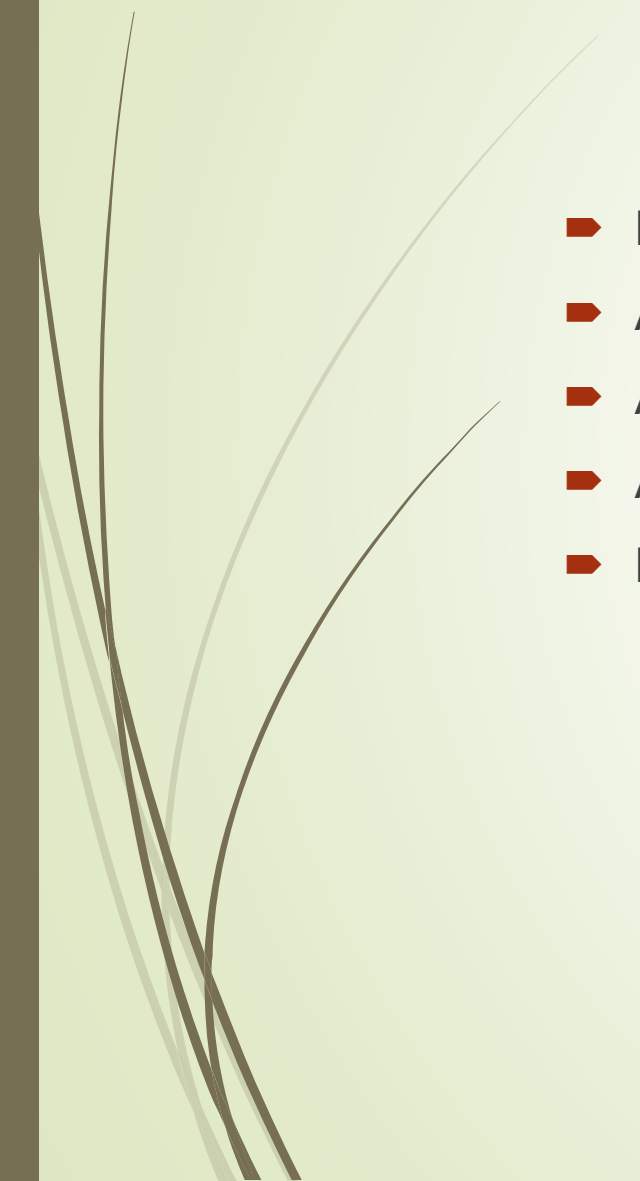


Μεταφορά

- Μέσω αίματος
- Συνδεδεμένες με πρωτεΐνες - φορείς
- Παρουσία ελεύθερων κλασμάτων (βιοδιαθέσιμα)
- Κατεχολαμίνες & πρωτεΐνες → ελεύθερες (υδρόφιλες)
- Στεροειδείς → συνδεδεμένες (υδρόφοβες)



Δράση

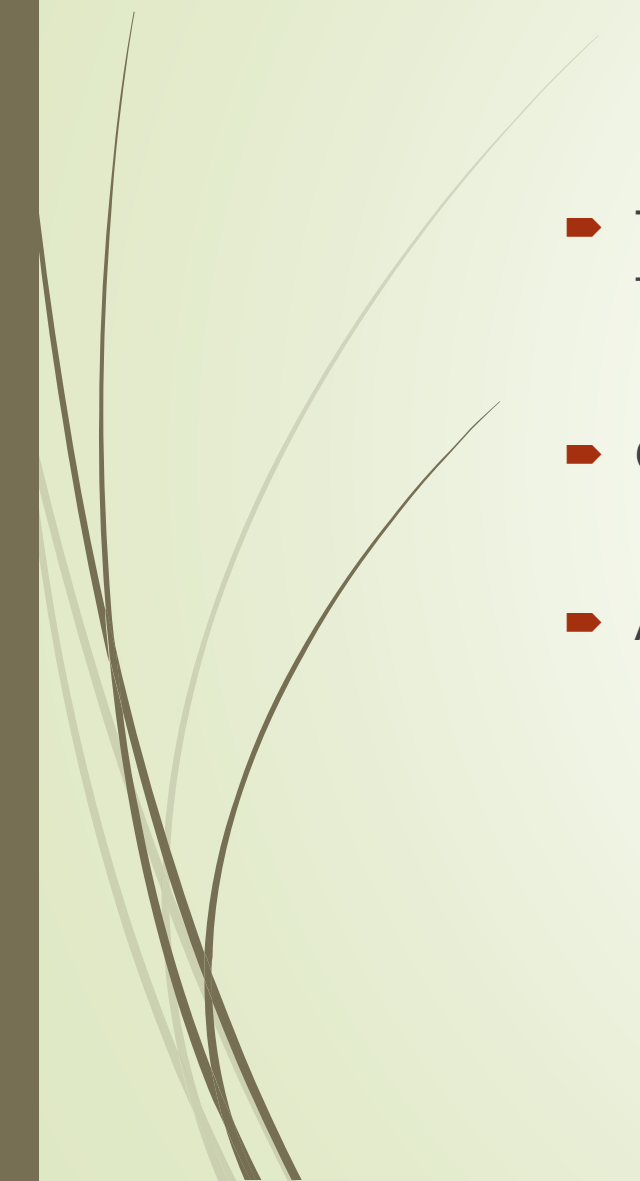
- Μεταβολές στο μεταβολισμό
 - Απελευθέρωση άλλων ορμονών
 - Απελευθέρωση ρυθμιστικών ουσιών
 - Αλλαγές στη δραστηριότητα ιοντικών διαύλων
 - Κυτταρική ανάπτυξη
- 

Ορμονικοί μεσολαβητές ομοιόστασης

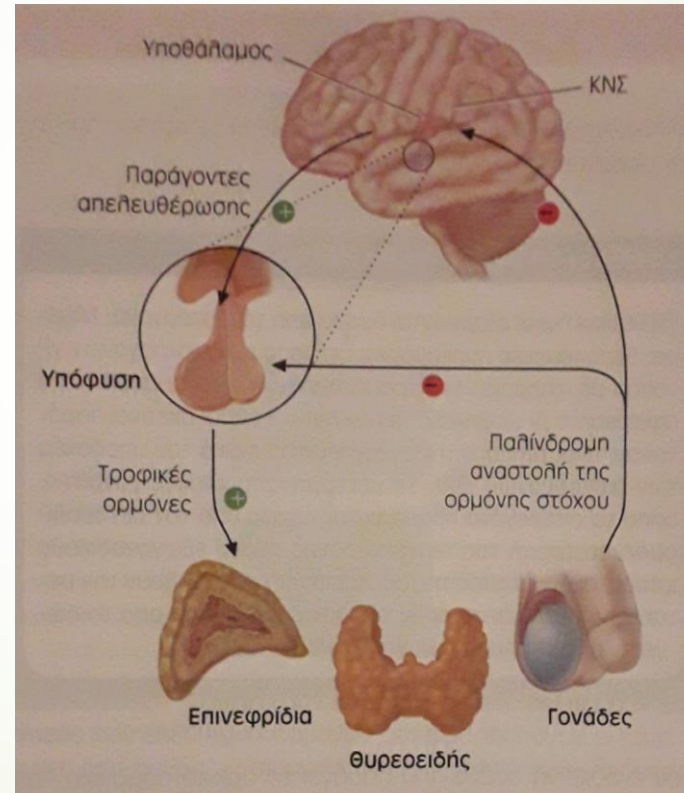
Ορμόνη	Πηγή	Δράση
Θυρεοειδική ορμόνη	Θυρεοειδής	Ελέγχει τον βασικό μεταβολισμό στους περισσότερους ιστούς
Κορτιζόλη	Φλοιός των επινεφριδίων	Μεταβολική δράση, προωθεί την δράση άλλων ορμονών
Αλδοστερόνη	Φλοιός των επινεφριδίων	Ρυθμίζει τον όγκο του πλάσματος μέσω ρύθμισης των ηλεκτρολυτών
Βαζοπρεσίνη	Οπίσθια υπόφυση	Ρυθμίζει την ωσμωτικότητα του πλάσματος μέσω ρύθμισης στην απέκκριση νερού
Παραθυρεοειδής ορμόνη	Παραθυρεοειδείς αδένες	Ρυθμίζει τα επίπεδα ασβεστίου και φωσφόρου
Ινσουλίνη	Πάγκρεας	Ρυθμίζει τη συγκέντρωση γλυκόζης στο πλάσμα



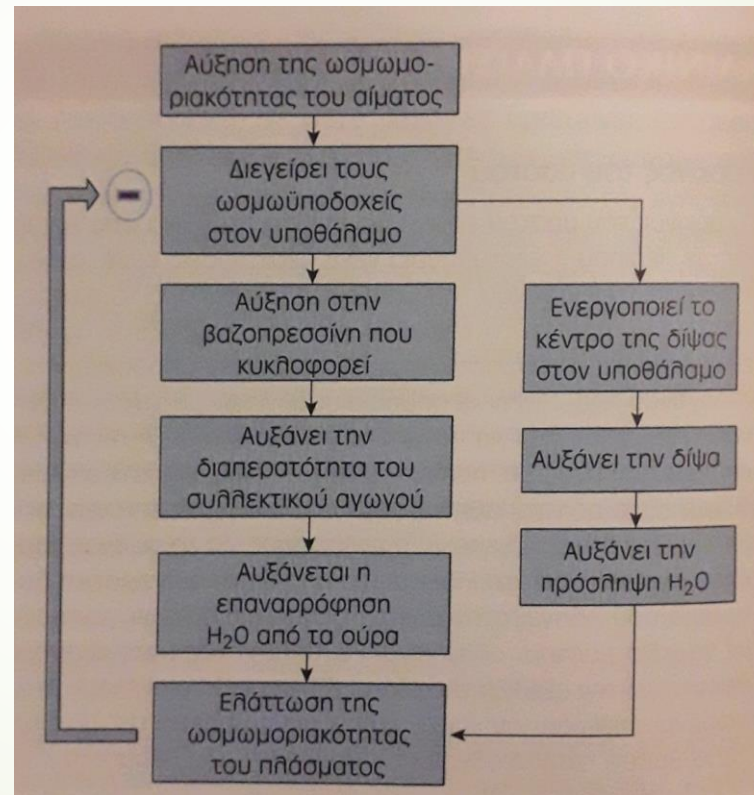
Παλίνδρομη ρύθμιση

- ▶ Το παραγόμενο προϊόν του κυττάρου στόχου επιδρά στον ενδοκρινή αδένά που παράγει την αρχική ορμόνη ελέγχοντας την περαιτέρω παραγωγή της
 - ▶ Θετική παλίνδρομη ρύθμιση
 - ▶ Αρνητική παλίνδρομη ρύθμιση
- 

Μηχανισμοί παλίνδρομης ρύθμισης

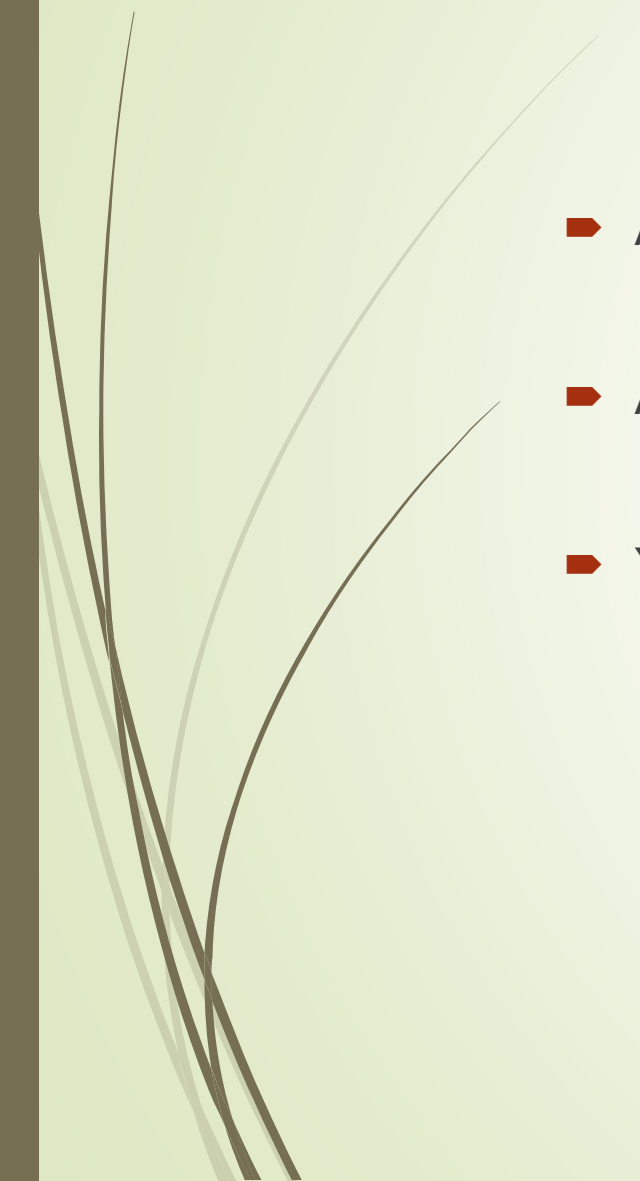


Παλίνδρομη ρύθμιση ωσμωτικότητας πλάσματος





Ορμονικές δυσλειτουργίες

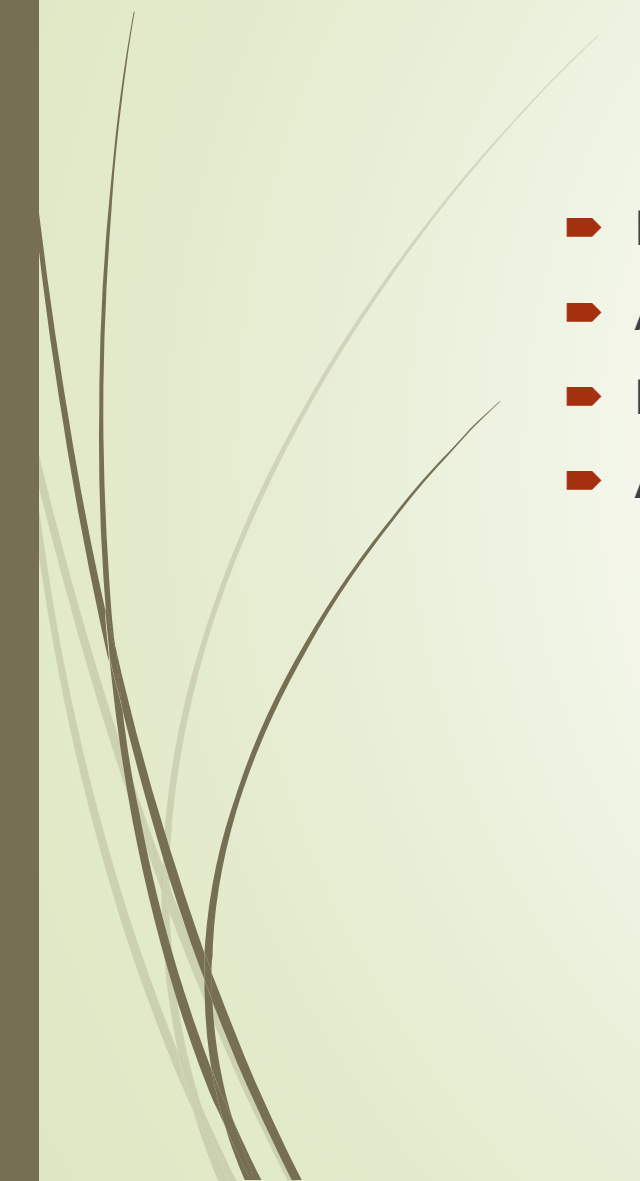
- Ανεπάρκεια
 - Αντίσταση στη δράση των ορμονών
 - Υπερπαραγωγή
- 

Ανεπάρκεια

- Καταστροφή υπεύθυνου αδένου
- Αυτοανοσία
- Κληρονομικές μεταλλάξεις που αφορούν
 1. Τη σύνθεση της ορμόνης
 2. Το σχηματισμό του υποδοχέα
- Βλάβες ενζύμων που εμπλέκονται στη σύνθεση
- Έλλειψη πρόδρομων μορίων



Ορμονική αντίσταση

- ▶ Επαρκή επίπεδα ορμονών (συνήθως αυξημένα)
 - ▶ Ανεπαρκής απόκριση οργάνων – στόχων
 - ▶ Μεταλλάξεις στους ορμονικούς υποδοχείς
 - ▶ Διαταραχές στη διαδικασία ενδοκυττάριας σηματοδότησης
- 



Σακχαρώδης διαβήτης

- Οι ιστοί – στόχοι γίνονται πιο ανθεκτικοί (παχυσαρκία)
- Ελαττωμένη ενεργοποίηση κινάσης της 3-φωσφατιδυλινοσιτόλης
- Ελαττωμένη ενεργοποίηση αλλων ενδοκυττάρων οδών σηματοδότησης
- Υπερβολική έκκριση ινσουλίνης
- Εξάντληση β-κυττάρων παγκρέατος
- Απαίτηση για εξωγενή χορήγηση ινσουλίνης



Υπερπαραγωγή

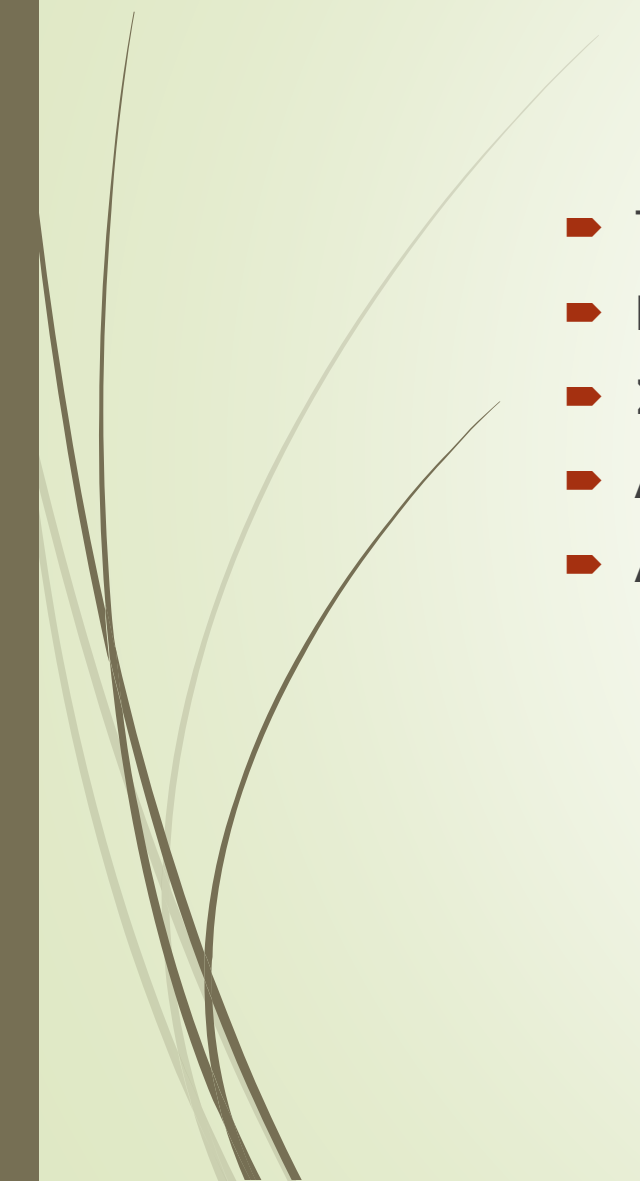
- ▶ Υπερπαραγωγή ορμονών
- ▶ Υπερβολική διέγερση υποδοχέων
- ▶ Ενδοκρινικοί όγκοι
- ▶ Παραγωγή αντισωμάτων που συνδέονται με τους υποδοχείς (v. Graves)
- ▶ Μεταλλάξεις υποδοχέων

ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ

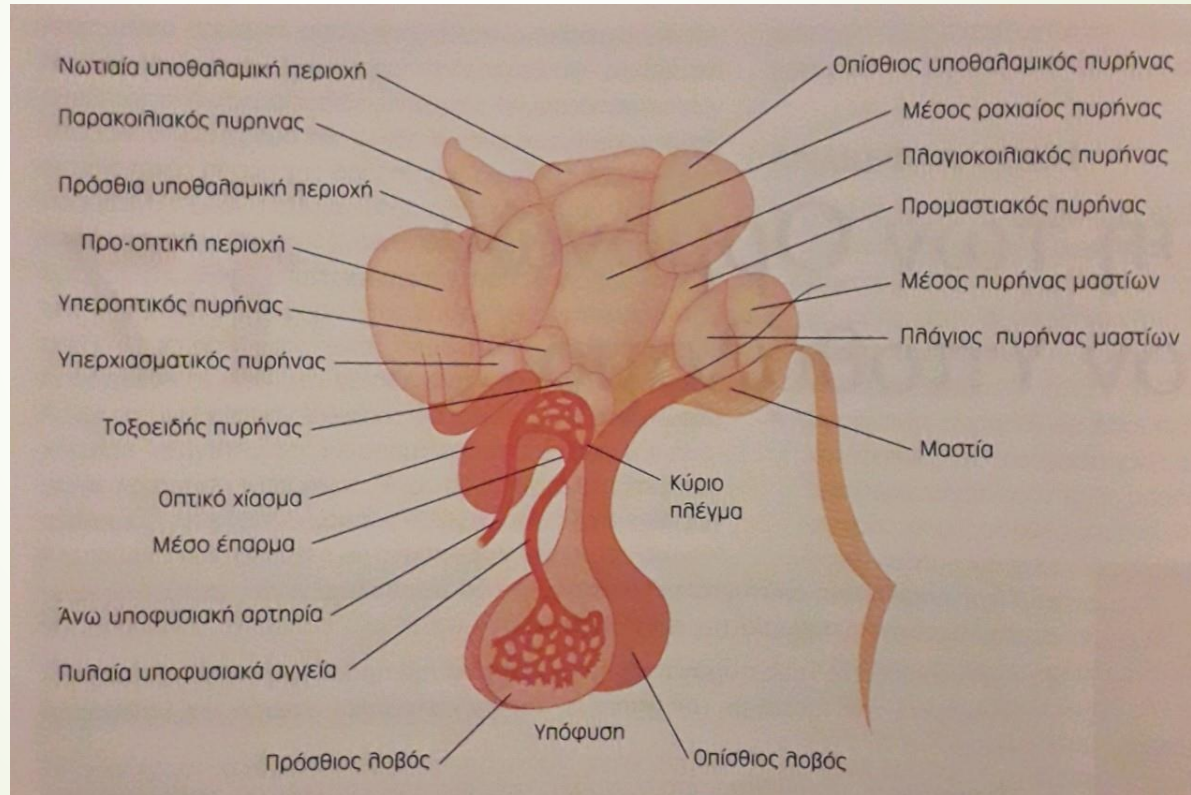




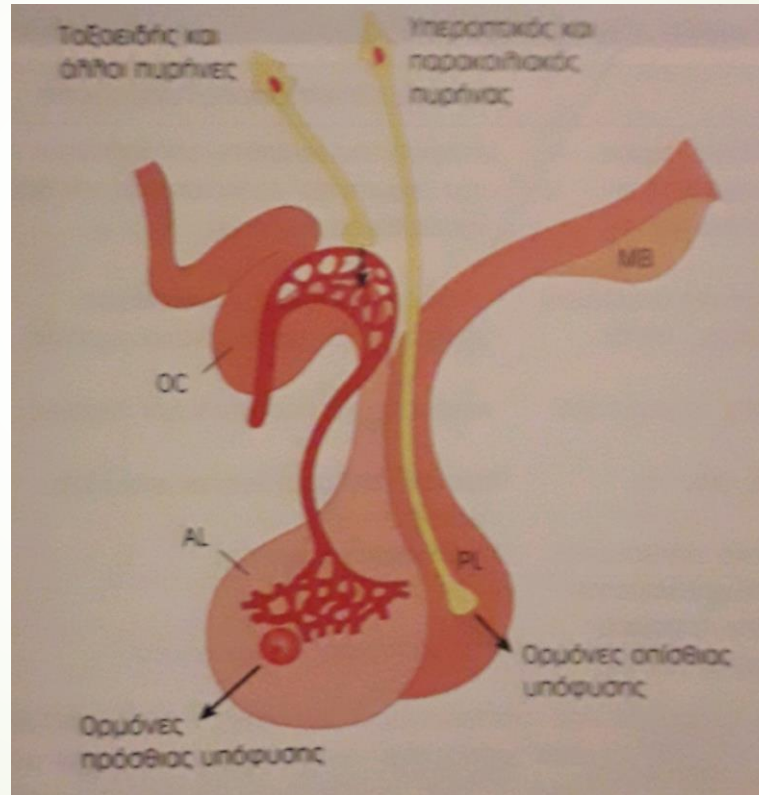
Ανατομία

- ▶ Τμήμα του πρόσθιου άκρου του διεγκεφάλου
 - ▶ Πλήθος πυρήνων και νευροανατομικών περιοχών
 - ▶ Συνδέσεις με διάφορα τμήματα του ΝΑ
 - ▶ Διασύνδεση με τον οπίσθιο λοβό της υπόφυσης μέσω νευρώνων
 - ▶ Διασύνδεση με τον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης μέσω αγγείων
- 

Ανατομία υποθαλάμου



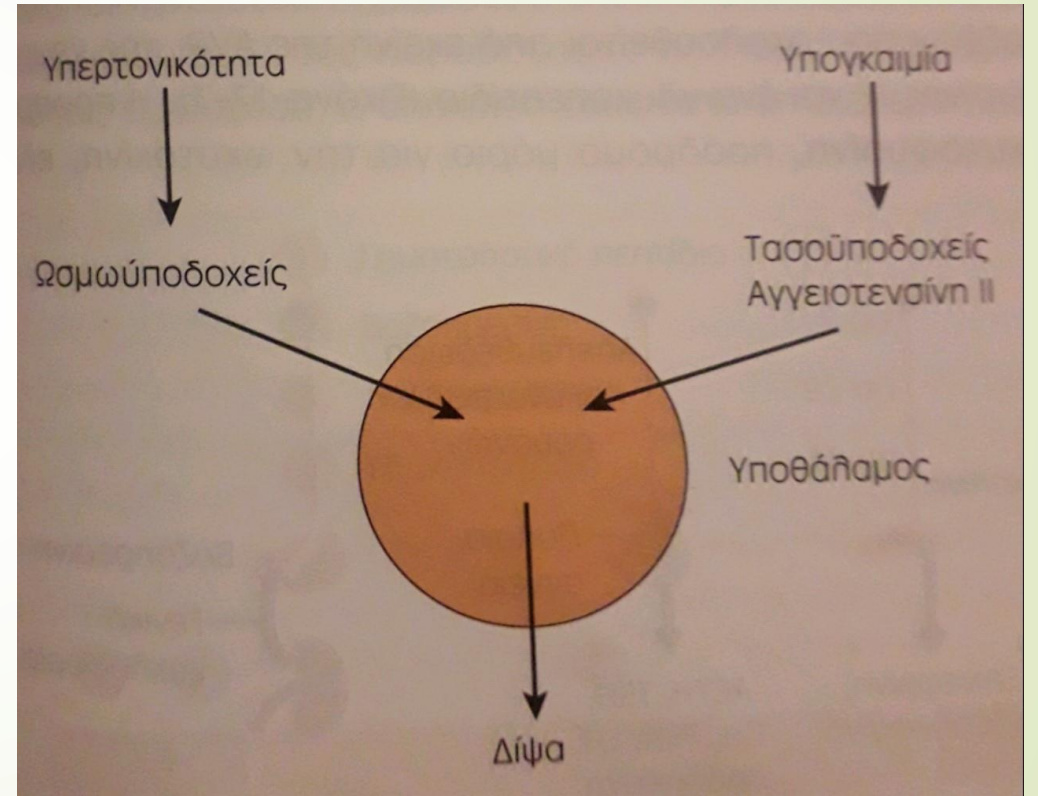
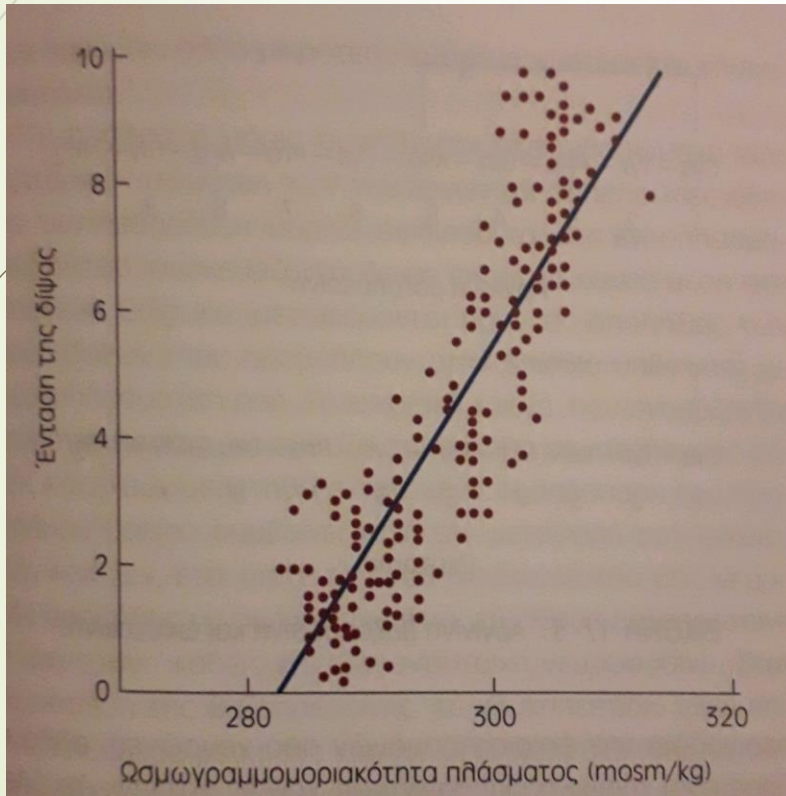
Υποθαλαμο – υποφυσιτικός άξονας



Λειτουργίες υποθαλάμου

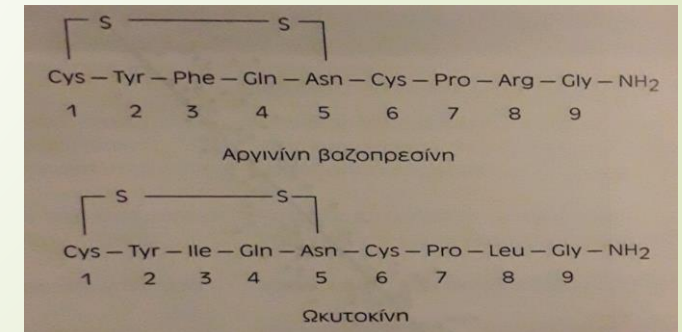
Λειτουργία	Προσαγωγές από	Περιοχές Ολοκλήρωσης/Αναστάσισης
Ρύθμιση θερμοκρασίας	Υποδοχείς της θερμοκρασίας στο δέρμα, στους εν τω βάθει ιστούς, στο νωτιαίο μυελό, στον υποθάλαμο και σε άλλα μέρη του εγκεφάλου	Απόκριση του πρόσθιου υποθαλάμου στη θερμότητα. Απόκριση του οπίσθιου υποθαλάμου στο κρύο
Νευροενδοκρινικός έλεγχος		
Κατεχολαμινες	Μεταχιακές περιοχές που αφορούν στη συγκίνηση	Ραχιαίος και οπίσθιος υποθάλαμος
Βαζοπρεσσίνη	Ωσμωυποδοχείς, "υποδοχείς του όγκου," άλλοι υποδοχείς	Υπεροπτικοί και παρακοιλιακοί πυρήνες
Ωκυτοκίνη	Υποδοχείς αφής στο μαστό, τη μήτρα, τα γεννητικά όργανα	Υπεροπτικοί και παρακοιλιακοί πυρήνες
Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη (θυρεοτροπίνη, TSH) μέσω TRH	Υποδοχείς θερμοκρασίας σε νεογνά, ίσως και άλλοι	Παρακοιλιακοί πυρήνες και γειτονικές περιοχές
Φλοιοεπινεφριδιοτρόπος ορμόνη (ACTH) και β-λιποτροπίνη (β-LPH) μέσω CRH	Μεταχιακό σύστημα (συναισθηματικά ερεθίσματα)	Παρακοιλιακοί πυρήνες
	Δικτυωτός σχηματισμός ("συστημικά" ερεθίσματα)	
	Υποθαλαμικά κύτταρα και κύτταρα του πρόσθιου λοβού της υπόφυσης που είναι ευαίσθητα στα επίπεδα αίματος της κορτιζόλης	
	Υπερχιασματικοί πυρήνες (ημερήσιος ρυθμός)	
Ωοθυλακιοτρόπος ορμόνη (FSH) και ωχρινοτρόπος ορμόνη (LH) μέσω GnRH	Υποθαλαμικά κύτταρα ευαίσθητα στα οιστρογόνα, που βρίσκονται στα μάτια, στους υποδοχείς της αφής στο δέρμα και στα γεννητικά όργανα των ειδών που εμφανίζουν αντανάκλαστική ωορρηξία με το σεξ	Προοπτική περιοχή· άλλες περιοχές
Προλακτίνη μέσω PIH και PRH	Υποδοχείς αφής στο μαστό, άλλοι άγνωστοι υποδοχείς	Τοξοειδής πυρήνας· άλλες περιοχές (ο υποθάλαμος αναστέλλει την έκκριση)
Αυξητική ορμόνη μέσω της σωματοστατίνης και GRH	Άγνωστοι υποδοχείς	Περικοιλιακής πυρήνας, τοξοειδής πυρήνας
"Ορεξική" συμπεριφορά:		
Δίψα	Ωσμωυποδοχείς, κατά πάσα πιθανότητα βρίσκονται στο αγγειώδες όργανο του τελικού πετάλου	Πλάγιος ανώτερος υποθάλαμος
	Πρόσληψη της αγγειοτενσίνης II στο υποψαλίδιο όργανο	
Πείνα	Γλυκοστατικά κύτταρα ευαίσθητα στο ρυθμό της χρησιμοποίησης της γλυκόζης. Υποδοχείς λεπτίνης. Υποδοχείς για άλλα πολυπεπτιδία	Μεσοκοιλιακοί, τοξοειδείς, και παρακοιλιακοί πυρήνες· πλάγιος υποθάλαμος
Σεξουαλική συμπεριφορά	Κύτταρα ευαίσθητα σε κυκλοφορούντα οιστρογόνα και ανδρογόνα	Πρόσθιος κοιλιακός υποθάλαμος συν. στα άρρενα, οπιοειδής φλοιός
Αμυντικές αντιδράσεις (φόβος, οργή)	Αισθητήρια όργανα και νεοφλοιός, άγνωστες νευρικές οδοί	Διάχυτη, στο μεταχιακό σύστημα και στον υποθάλαμο
Έλεγχος των ρυθμών του σώματος	Αμφιβλητρωειδής μέσω των αμφιβλητρο-υποθαλαμικών ινών	Υπερχιασματικοί πυρήνες

Ρύθμιση δίψας



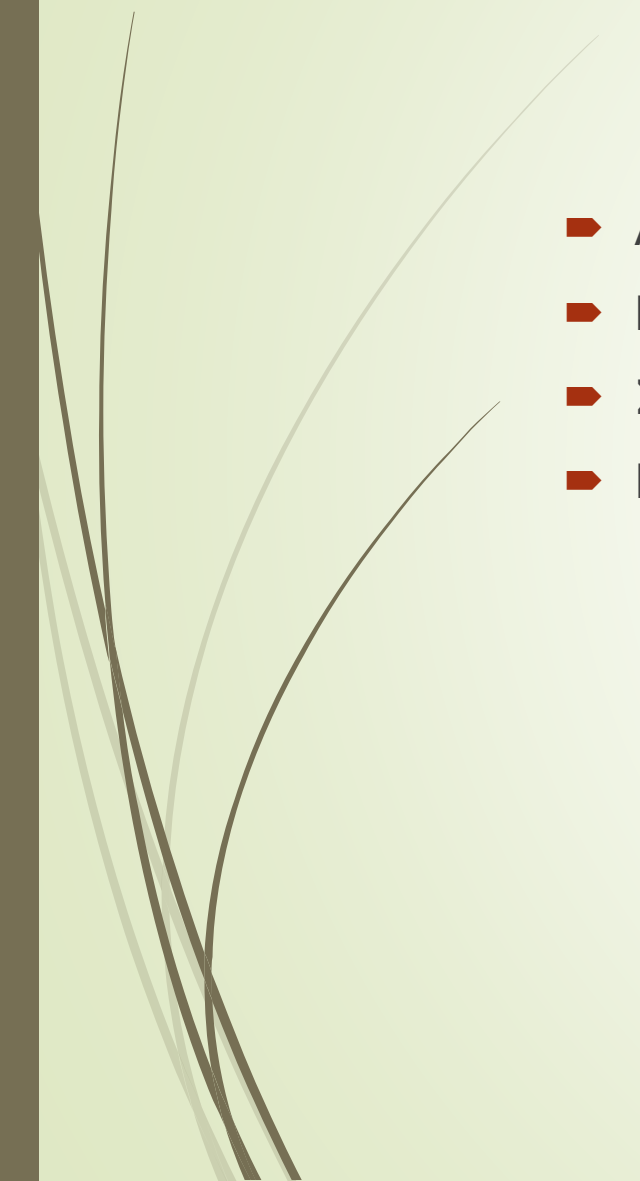
Ορμόνες οπίσθιας υπόφυσης – Νευροέκκριση

- Βαζοπρεσσίνη
- Ωκυτοκίνη
- Παράγονται στον υποθάλαμο (Υπεροπτικό και παρακοιλιακό πυρήνα)
- Συντίθενται ως προ-ορμόνες
- Μεταφέρονται μέσω νεύρων στην οπίσθια υπόφυση
- Απελευθερώνονται στην κυκλοφορία με εξωκυττάρωση






Βαζοπρεσίνη

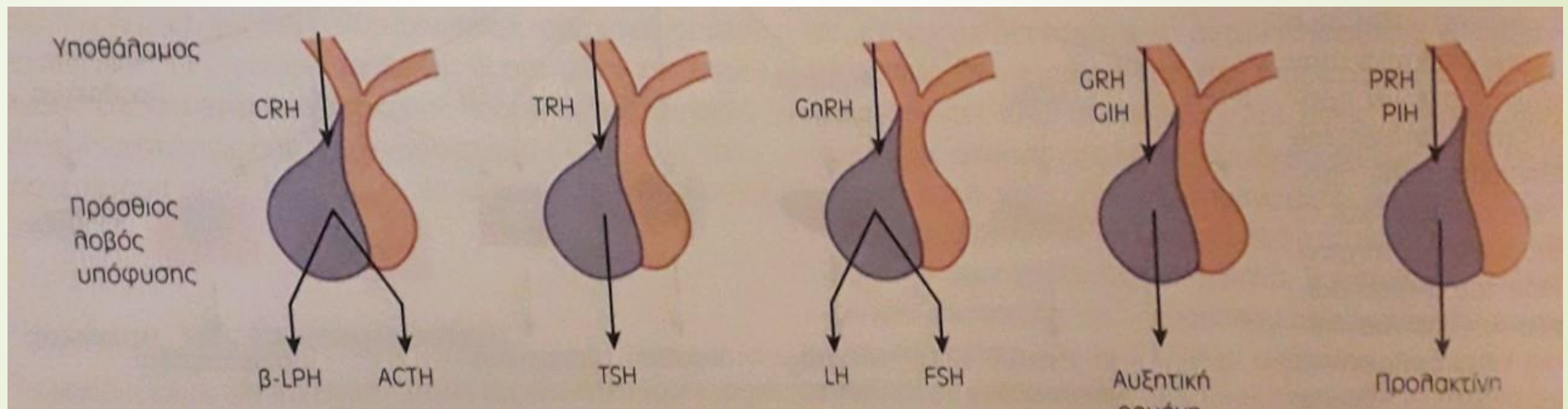
- ▶ Αντιδιουρητική ορμόνη
 - ▶ Κατακράτηση ύδατος από το νεφρό
 - ▶ Συμπύκνωση ούρων
 - ▶ Ελάττωση ωσμωτικότητας πλάσματος
- 



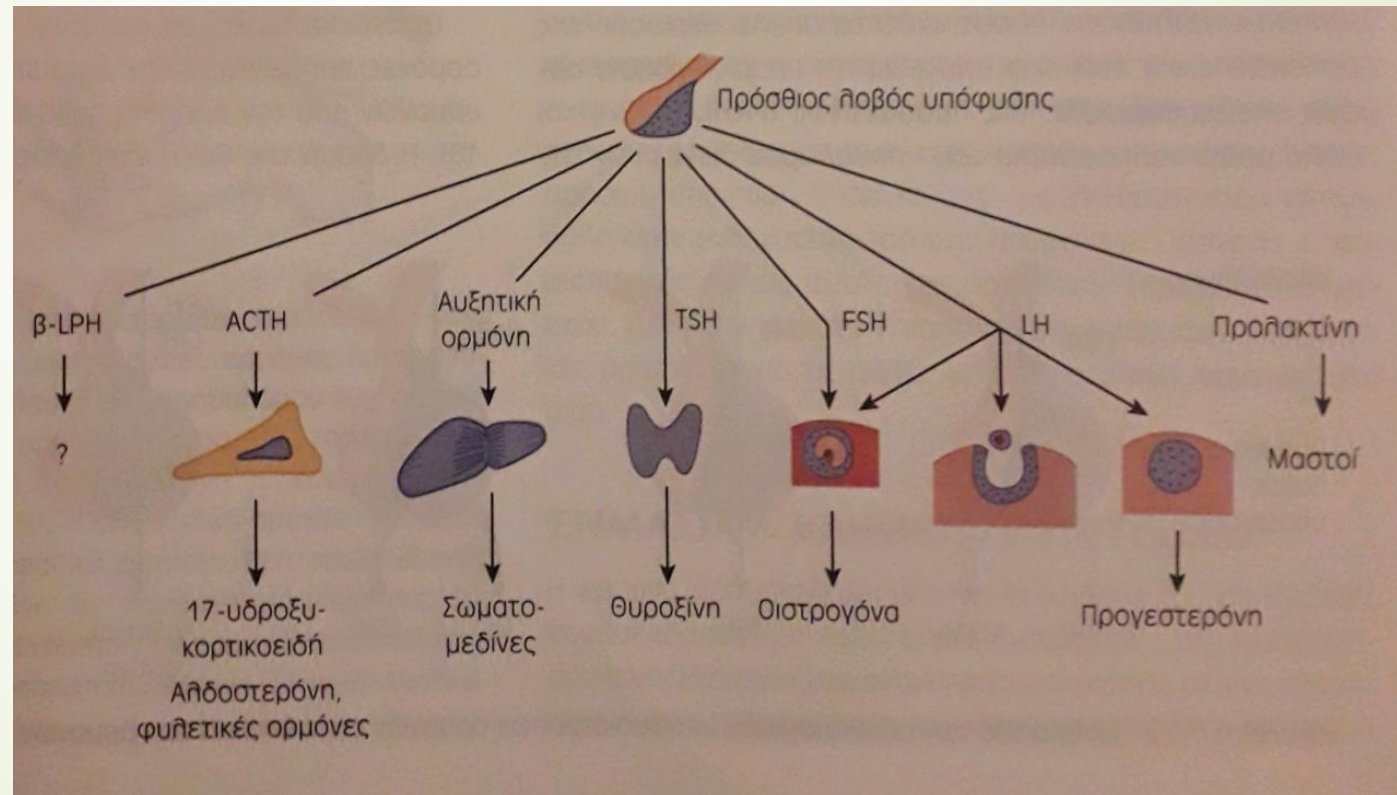
Ωκυτοκίνη

- ▶ Δράση στο μαζικό αδένια → παραγωγή και έκκριση γάλακτος
 - ▶ Δράση στο μυομήτριο → Συσπάσεις → Τοκετός
- 

Έλεγχος πρόσθιας υπόφυσης



Ορμόνες Πρόσθιας Υπόφυσης

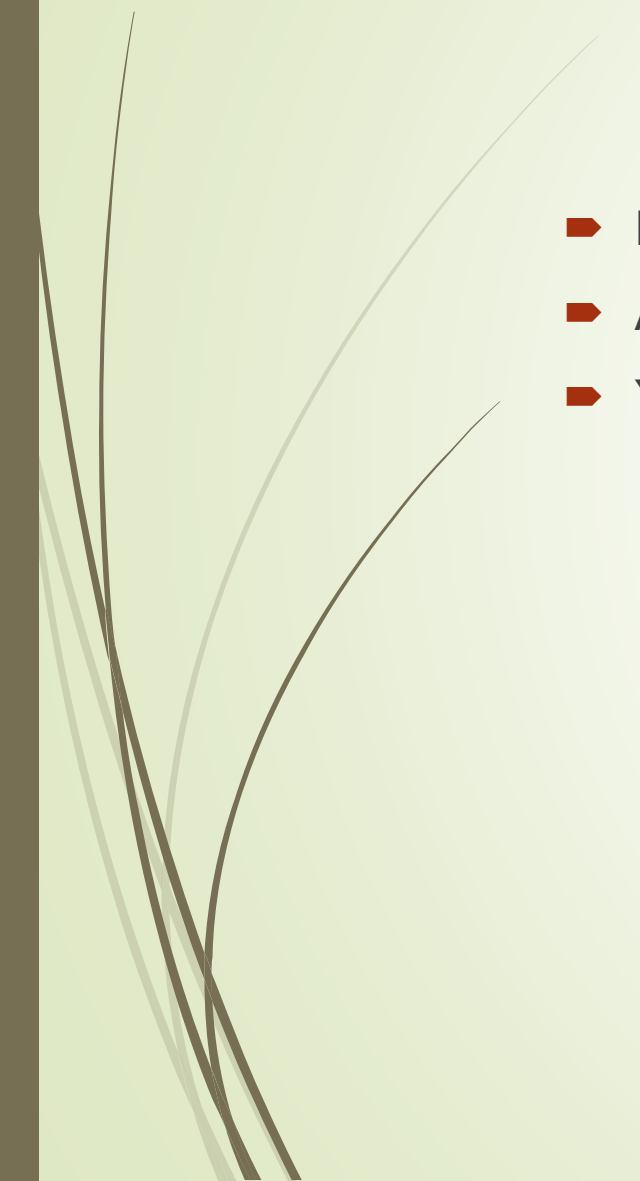


Βλάβες υποθαλάμου - Συμπτώματα

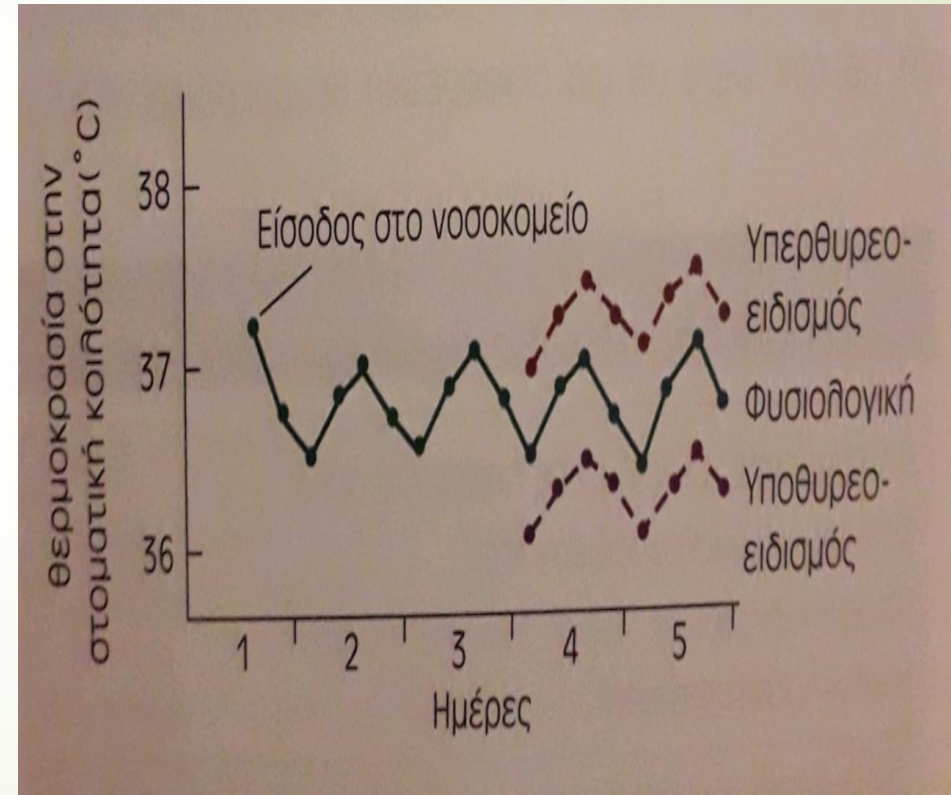
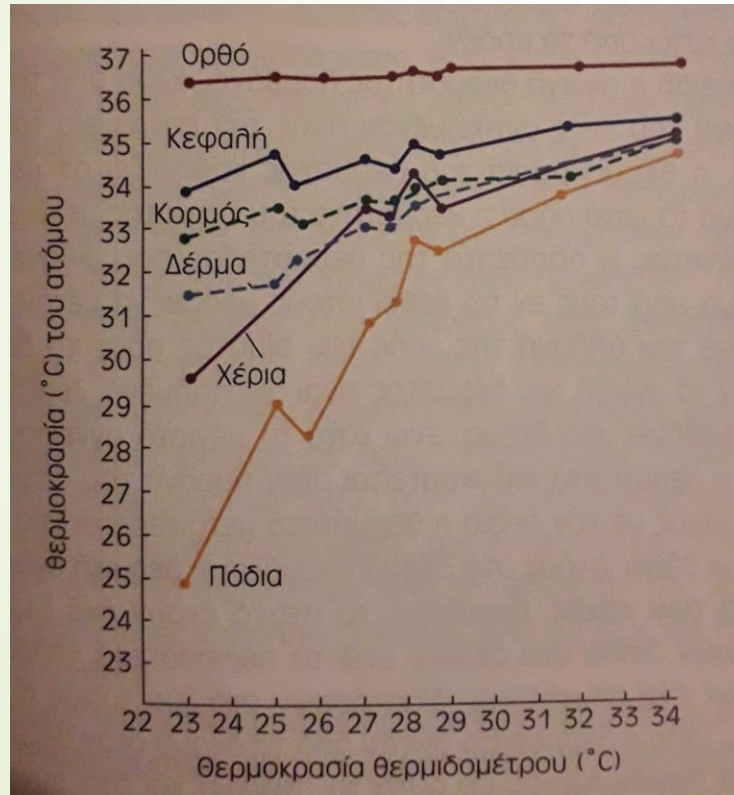
Συμπτώματα και σημεία	% των περιπτώσεων
<i>Ενδοκρινικά και μεταβολικά ευρήματα</i>	
Πρώιμη εφηβεία	40
Υπογοναδισμός	32
Άποιος διαβήτης	35
Παχυσαρκία	25
Ανωμαλίες της θερμορύθμισης	22
Απίσχυση	18
Βουλημία	8
Ανορεξία	7
<i>Νευρολογικά ευρήματα</i>	
Σημεία από τους οφθαλμούς	78
Πυραμιδικά και αισθητικά συμπτώματα	75
Πονοκέφαλος	65
Εξωπυραμιδικά συμπτώματα	62
Εμετός	40
Ψυχικές διαταραχές, κρίσεις οργής, κλπ.	35
Υπνηλία	30
Σπασμοί	15



Θερμορρύθμιση

- ▶ Παραγωγή θερμότητας
 - ▶ Απώλεια θερμότητας
 - ▶ Υποθαλαμική ρύθμιση
- 

Διακυμάνσεις θερμοκρασίας



Παραγωγή & απώλεια θερμότητας

Η θερμότητα του σώματος παράγεται από:

Βασικές μεταβολικές διεργασίες

Πρόσληψη τροφής (ειδική δυναμική δράση)

Μυϊκή δραστηριότητα

*Θερμότητα του σώματος
χάνεται με:*

*Ποσοστό της θερμότητας
που χάνεται στους 21°C*

Ακτινοβολία και αγωγιμότητα

70

Εξάτμιση του ιδρώτα

27

Αναπνοή

2

Ούρηση και αφόδευση

1



Μηχανισμοί ρύθμισης

Μηχανισμοί που ενεργοποιούνται από το ψύχος

Τουρτούρισμα

Πείνα

Αυξημένη εθελοούσια δραστηριότητα

Αυξημένη έκκριση νορεπινεφρίνης και επινεφρίνης

Μειωμένη απώλεια θερμότητας

Δερματική αγγειοσυστολή

Λήψη της εμβρυικής στάσης

Ανόρθωση των τριχών

Μηχανισμοί που ενεργοποιούνται από τη ζέση

Αυξημένη απώλεια θερμότητας

Δερματική αγγειοδιαστολή

Εφίδρωση

Αυξημένη αναπνοή

Μειωμένη παραγωγή θερμότητας

Ανορεξία

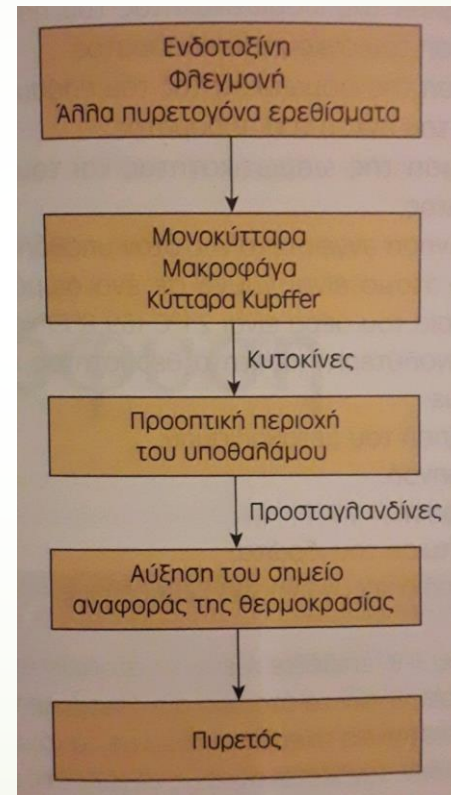
Απάθεια και αδράνεια



Υποθάλαμος & θερμορρύθμιση

- Ολοκλήρωση πληροφορίας από:
- Υποδοχείς δέρματος
- Υποδοχείς εν τω βάθει ιστών
- Υποδοχείς από NM
- Υποδοχείς από άλλα σημεία του εγκεφάλου
- Υποδοχείς στον ίδιο τον υποθάλαμο

Πυρετός - Παθογένεση





ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ▶ Ganong's : Ιατρική Φυσιολογία, 2014, Εκδ. Πασχαλίδη
- ▶ Γ. Πανουτσόπουλος: Φυσιολογία του Ανθρώπου για Επιστήμες Υγείας, 2020, Εκδ. ΔΙΣΙΓΜΑ
- ▶ Netter's βασικές αρχές φυσιολογίας του ανθρώπου, Mulroney S. Myers A.