

Υποθάλαμος

Γιάρνη Ελευθερία

Πουλάκης Ορέστης - Κυριάκος



Εισαγωγή στις Νευροεπιστήμες

ΠΜΣ ΓΝΩΣΙΑΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Δεκέμβριος 2017

Ιστορική αναδρομή

Η αρχική αναγνώριση του ρόλου του υποθαλάμου, ως **μια περιοχή η οποία ενσωματώνει ενδοκρινικές, αυτόνομες, και συμπεριφορικές αποκρίσεις**, χρονολογείται τον 2ο αιώνα μ.Χ., από τον Γαληνό.

Οι ιδέες του Γαληνού κυριαρχούσαν στην επιστημονική σκέψη ως τον 14ο αιώνα, όπου ο Mondino de Liuzzi στην Anothomia αναφέρεται στην **τρίτη εγκεφαλική κοιλία ως κάτι που ολοκληρώνει τις σωματικές λειτουργίες**.

Παρότι ο υποθάλαμος καταλαμβάνει λιγότερο του 2% του συνολικού όγκου του εγκεφάλου, είναι **σημαντικός ρυθμιστής της λειτουργίας της υπόφυσης, καθώς και της ομοιοστατικής ισοροπίας**.

(Ronald M Lechan, M.D., Ph.D. and Roberto Toni, M.D., Ph.D., 2000-2016)

Ιστορική αναδρομή

- 19ος αιώνας

Οι Meynert και Forel ορίζουν τα ανατομικά όρια του υποθαλάμου.

- 1930

Ο Rora και ο Fielding περιγράφουν ένα σύστημα από αγγειακές πύλες, μια οδό για το αίμα από την υπόφυση στον υποθάλαμο.

- 1940 – 1955

Οι Harris και Green επιδεικνύουν την αγγειακή σύνδεση της υπόφυσης με τον υποθάλαμο.

- 1950 – 1958

Οι Nauta και Kuypers, περιγράφουν τις συνδέσεις του υποθαλάμου με τον υπόλοιπο εγκέφαλο.

- 1984

Ο T. Hokfelt αποδεικνύει την παρουσία δύο διαφορετικών νευροδιαβιβαστών στον ίδιο νευρώνα του υποθαλάμου.

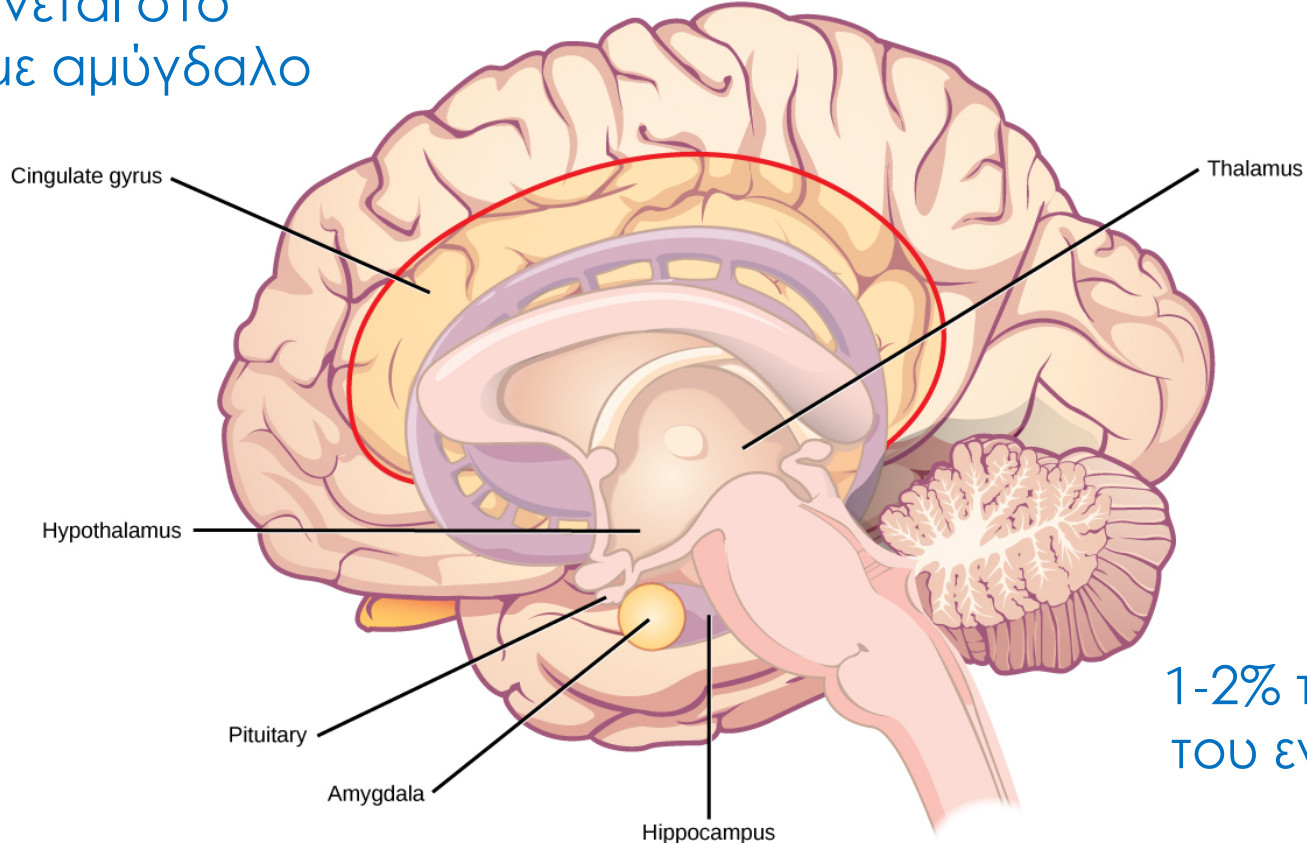
Που βρίσκεται;

Ο υποθάλαμος ανήκει στον διάμεσο ή διεγκέφαλο.

Είναι, μέρος του προσθεγκέφαλου.

Βρίσκεται κοντά στην βάση του εγκεφάλου, ακριβώς κάτω από το κοιλιακό τμήμα του θαλάμου (περιμετρικά της 3^{ης} κοιλίας του εγκεφάλου).

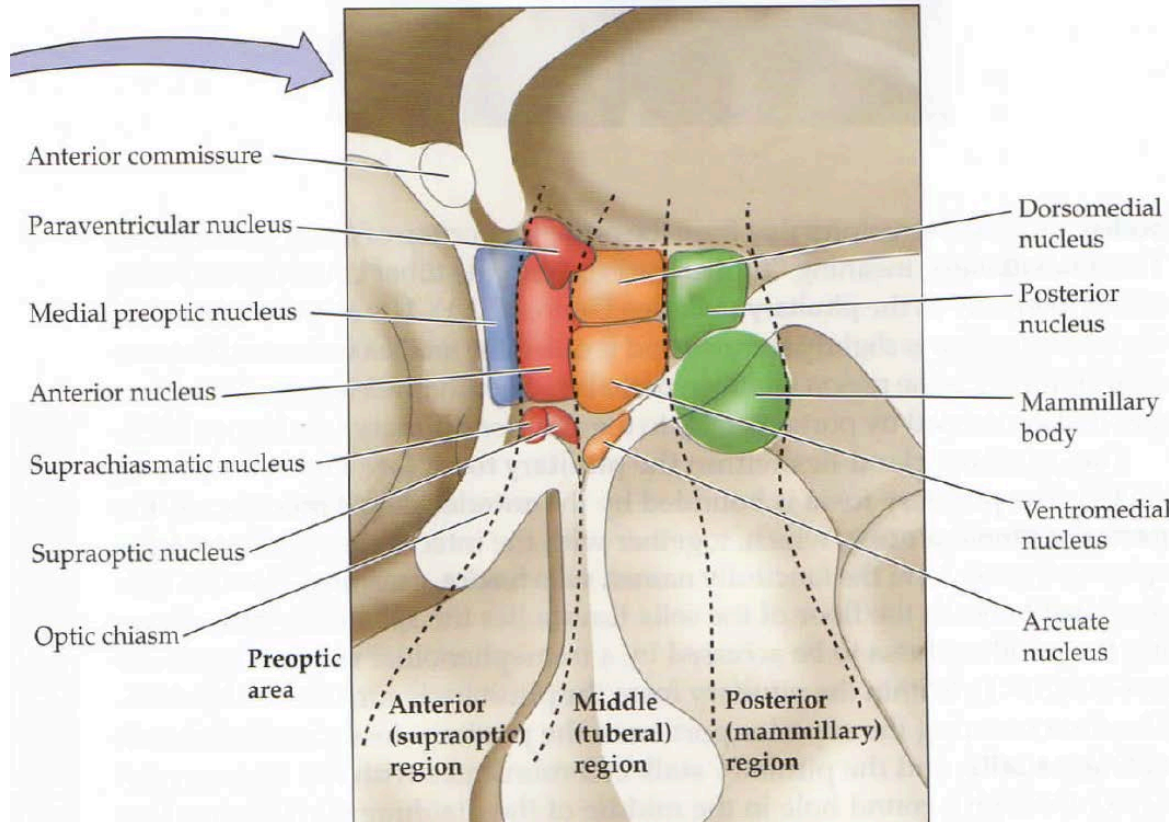
Συγκρίνεται στο μέγεθος με αμύγδαλο



1-2% του όγκου του εγκεφάλου

Ανατομία

Ο υποθάλαμος
δαιρείται σε 3 χώρες:

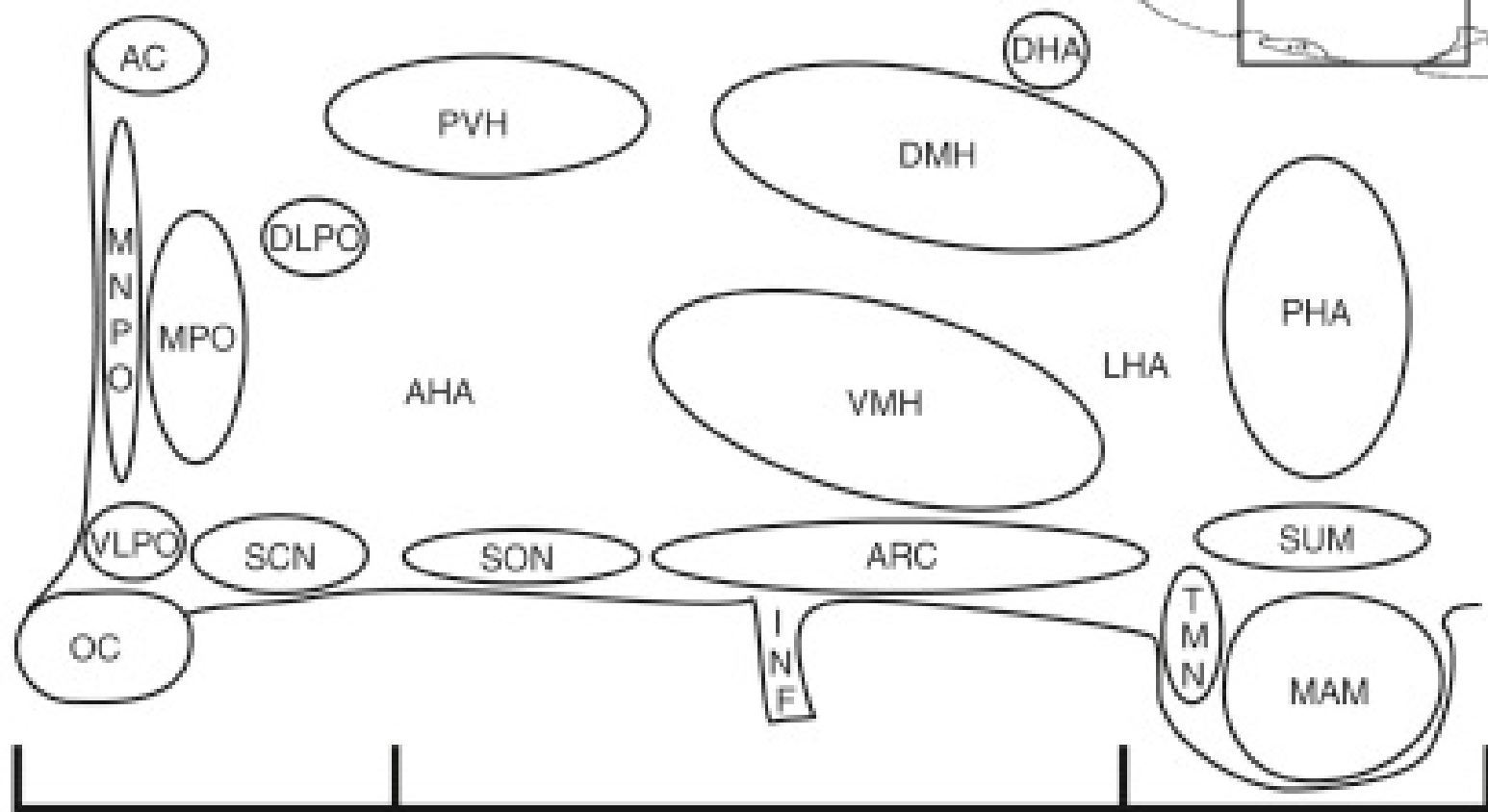
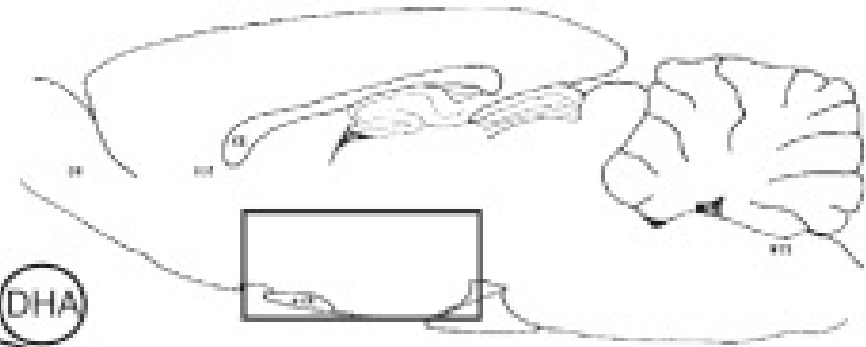


Anterior (supraoptic) –
Πρόσθια (υπεροπτική)
χώρα

Middle (tuberal) –
Μέση (φυματική) χώρα

Posterior (mammillary)
– Οπίσθια (μαστική)
χώρα

Ανατομία

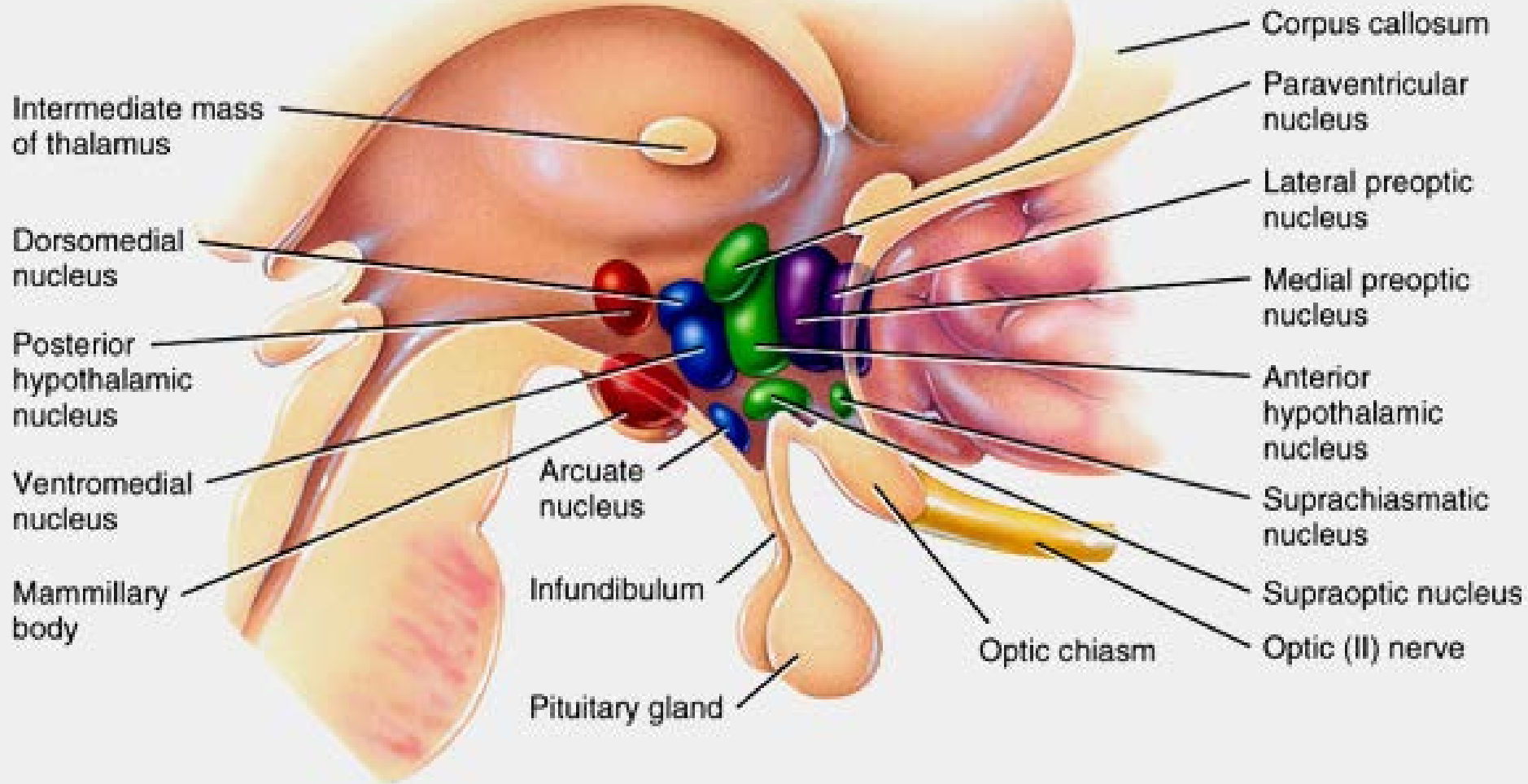


Preoptic area

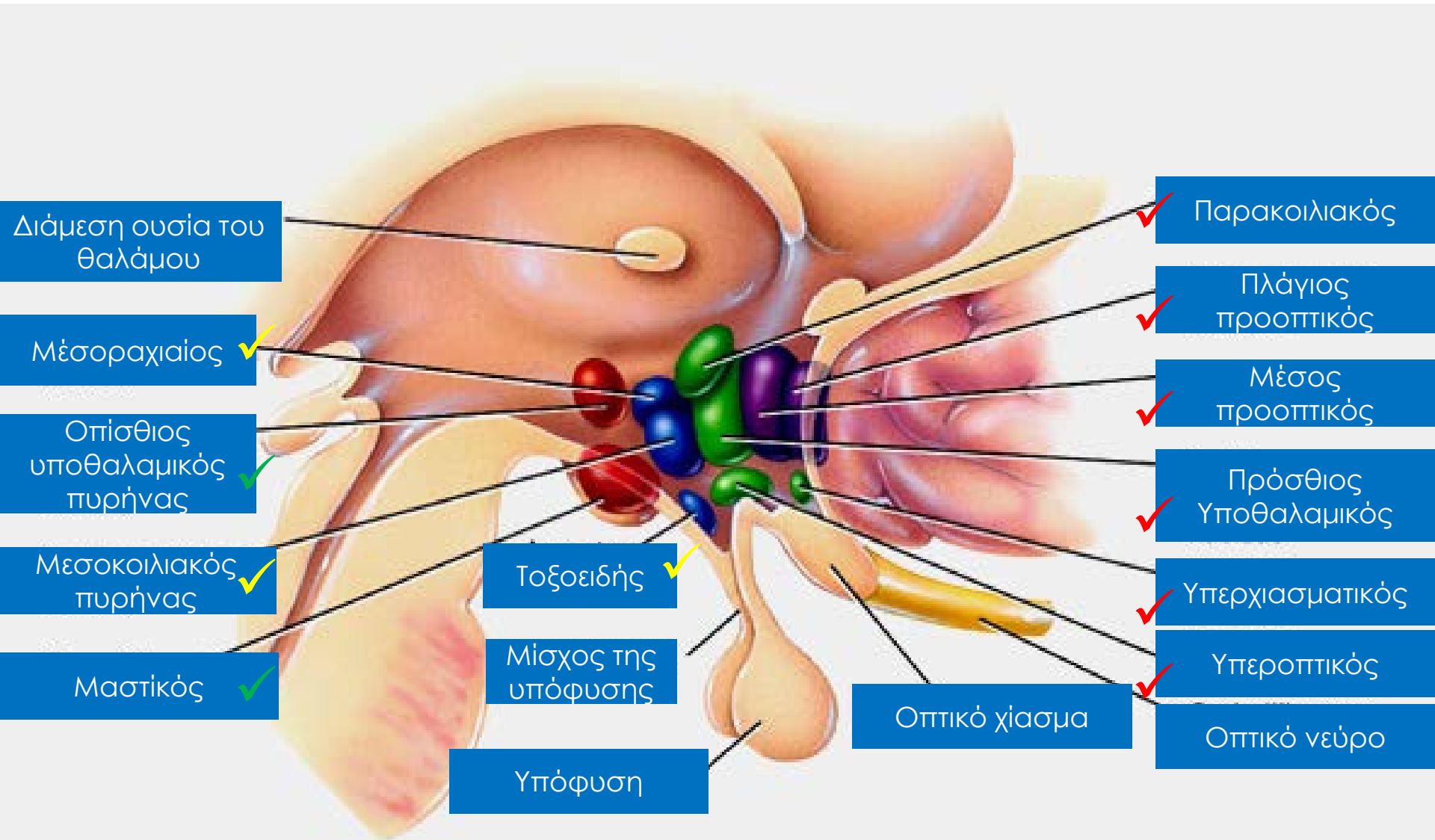
Tuberal hypothalamus

Posterior hypothalamus

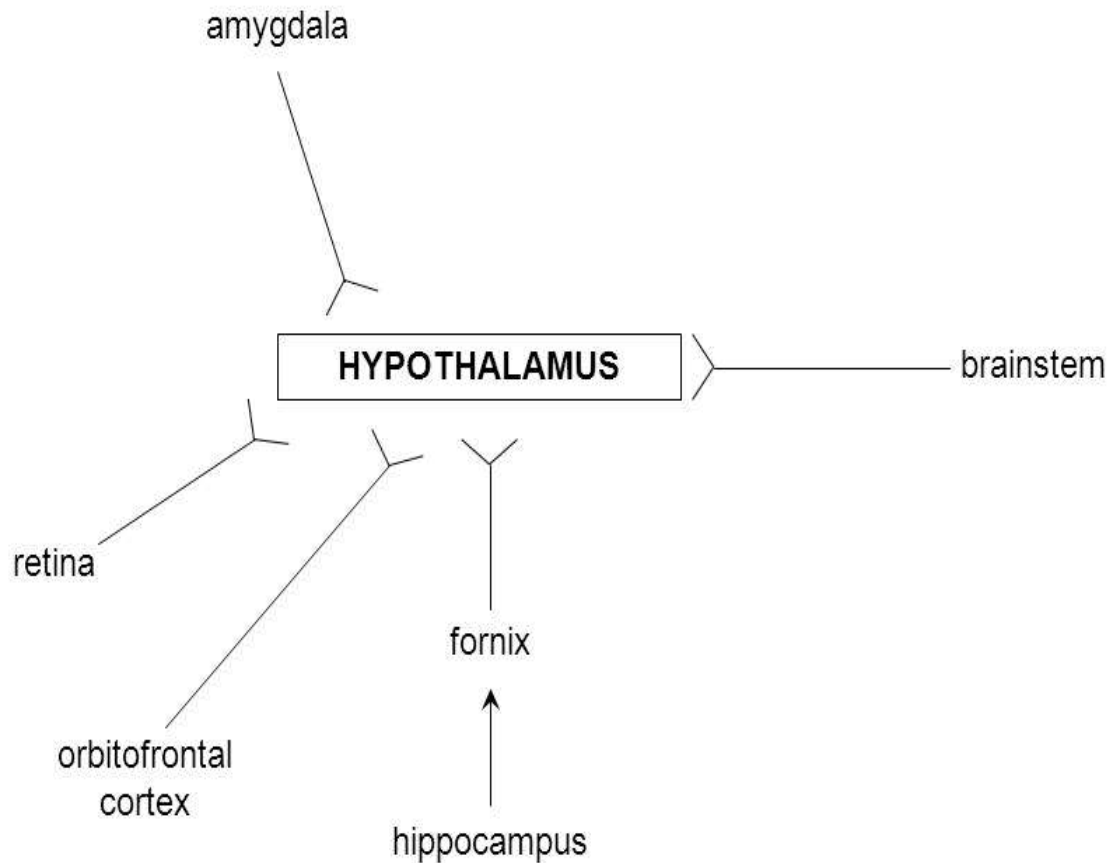
Ανατομία



Ανατομία

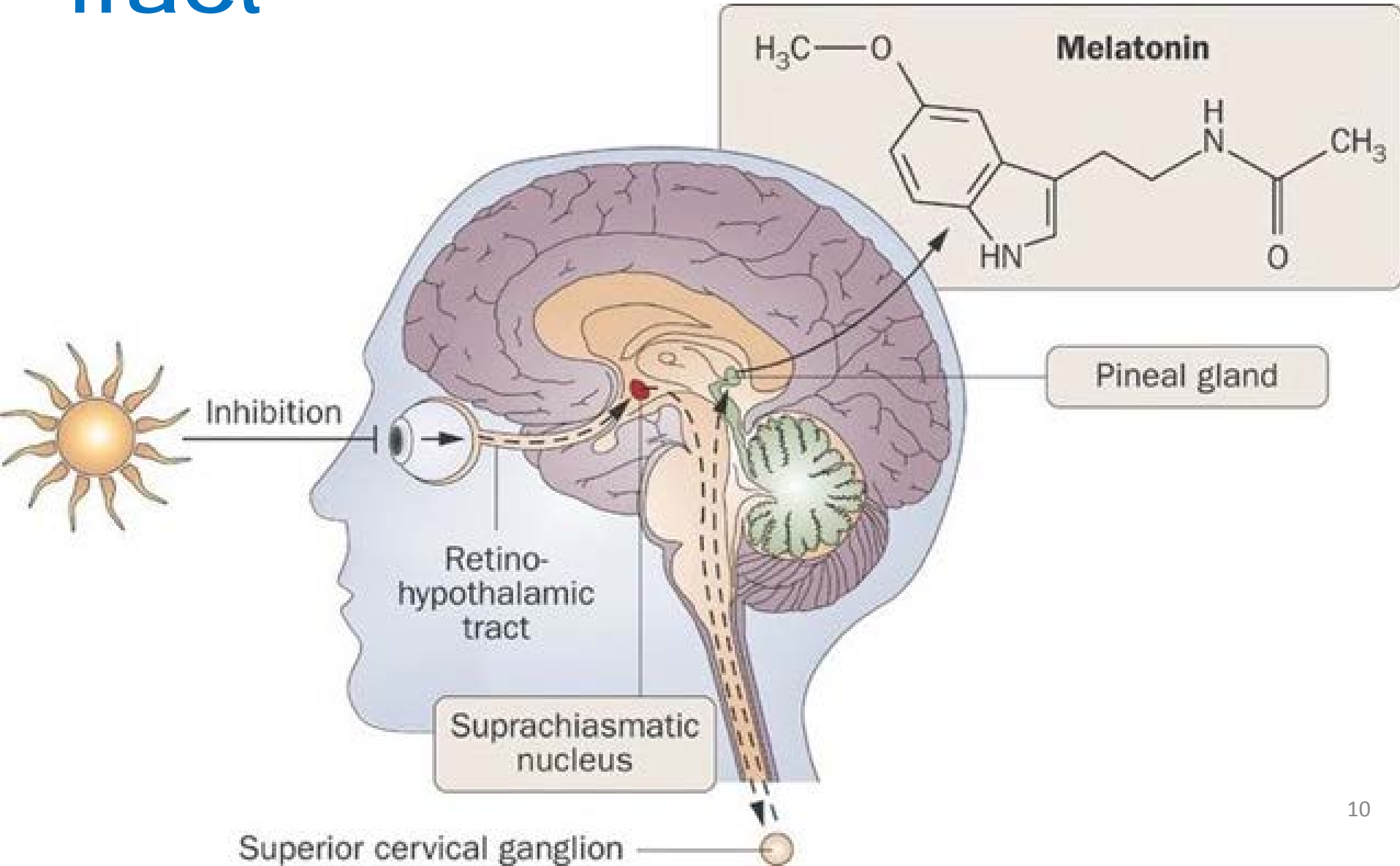


Input

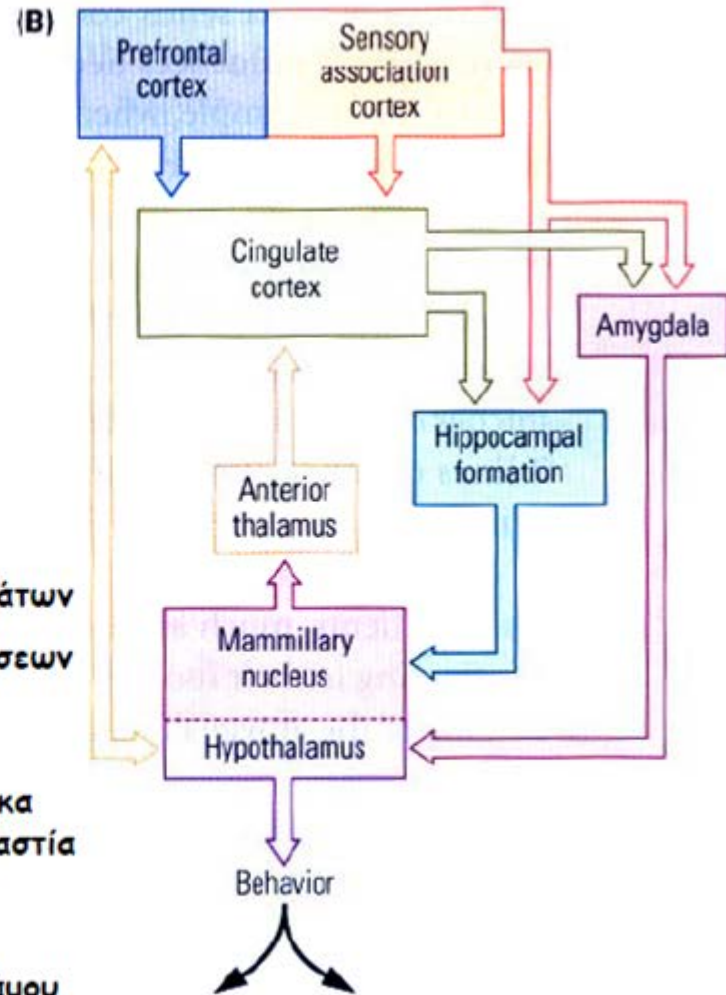
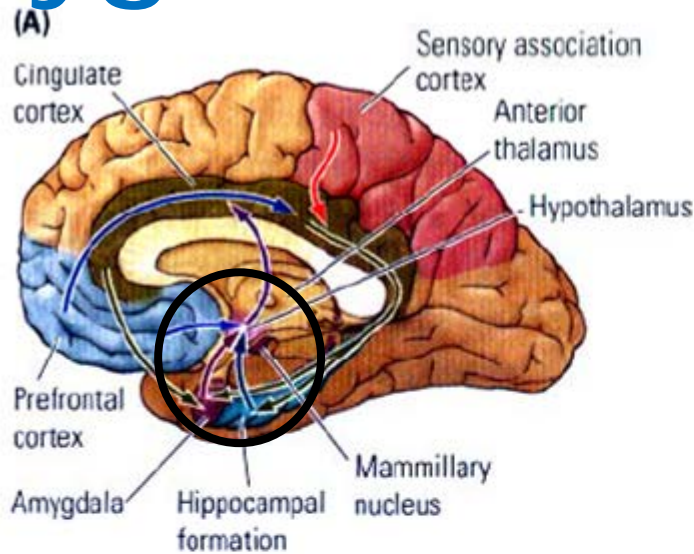


PRINCIPAL NEURAL INPUT OF THE HYPOTHALAMUS

Input - Retinohypothalamic Tract



Brainstem - Hippocampus - Amygdala - Orbitofrontal Cortex



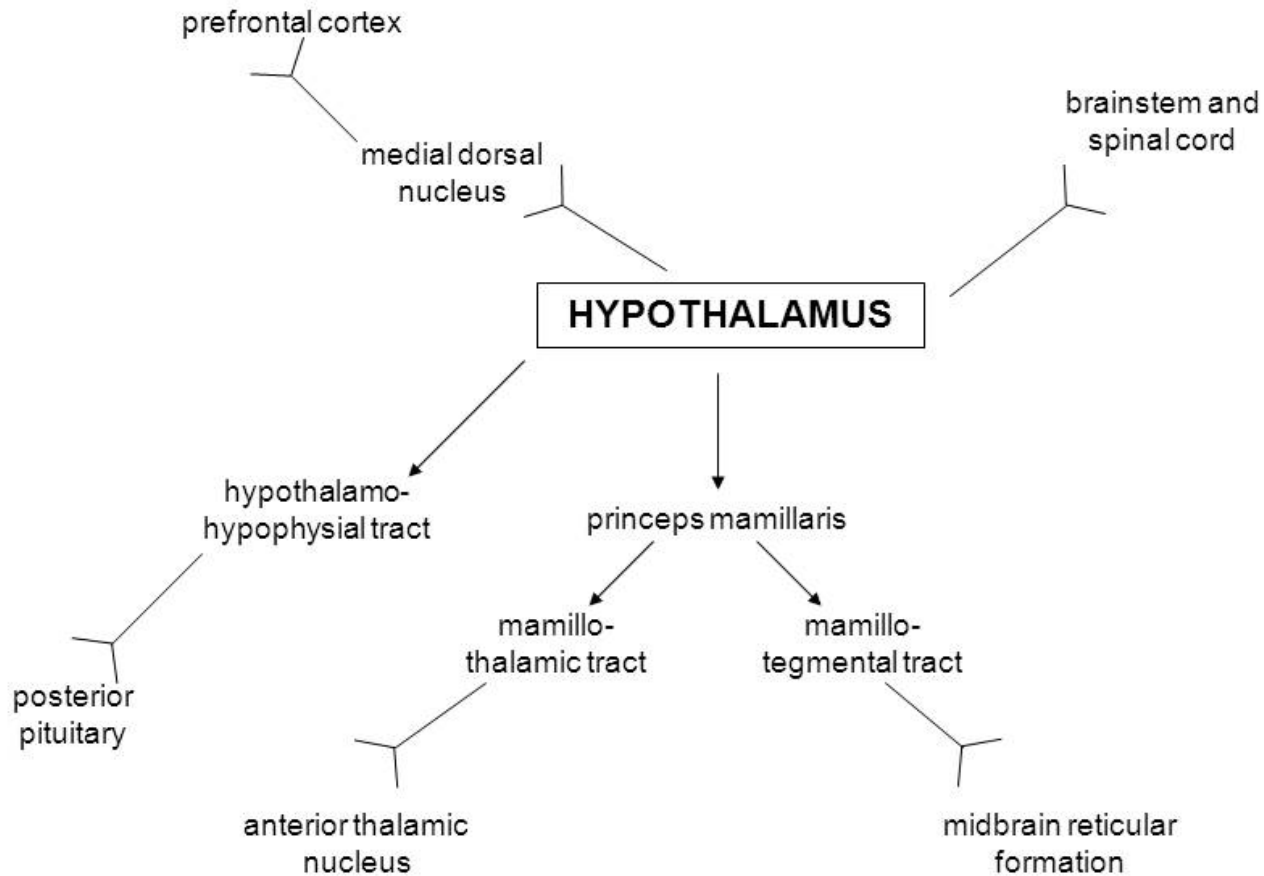
Κύκλωμα του Ραρεζ: υπόστρωμα των συναισθημάτων

Ο φλοιός επηρεάζει τον υποθάλαμο μέσω συνδέσεων που διαθέτει η έλικα του προσαγωγίου με τον ιππόκαμπο.

Ο ιππόκαμπος δέχεται πληροφορίες από την έλικα του προσαγωγίου, τις οποίες μεταβιβάζει στα μαστία του υποθαλάμου μέσω της ψαλίδας.

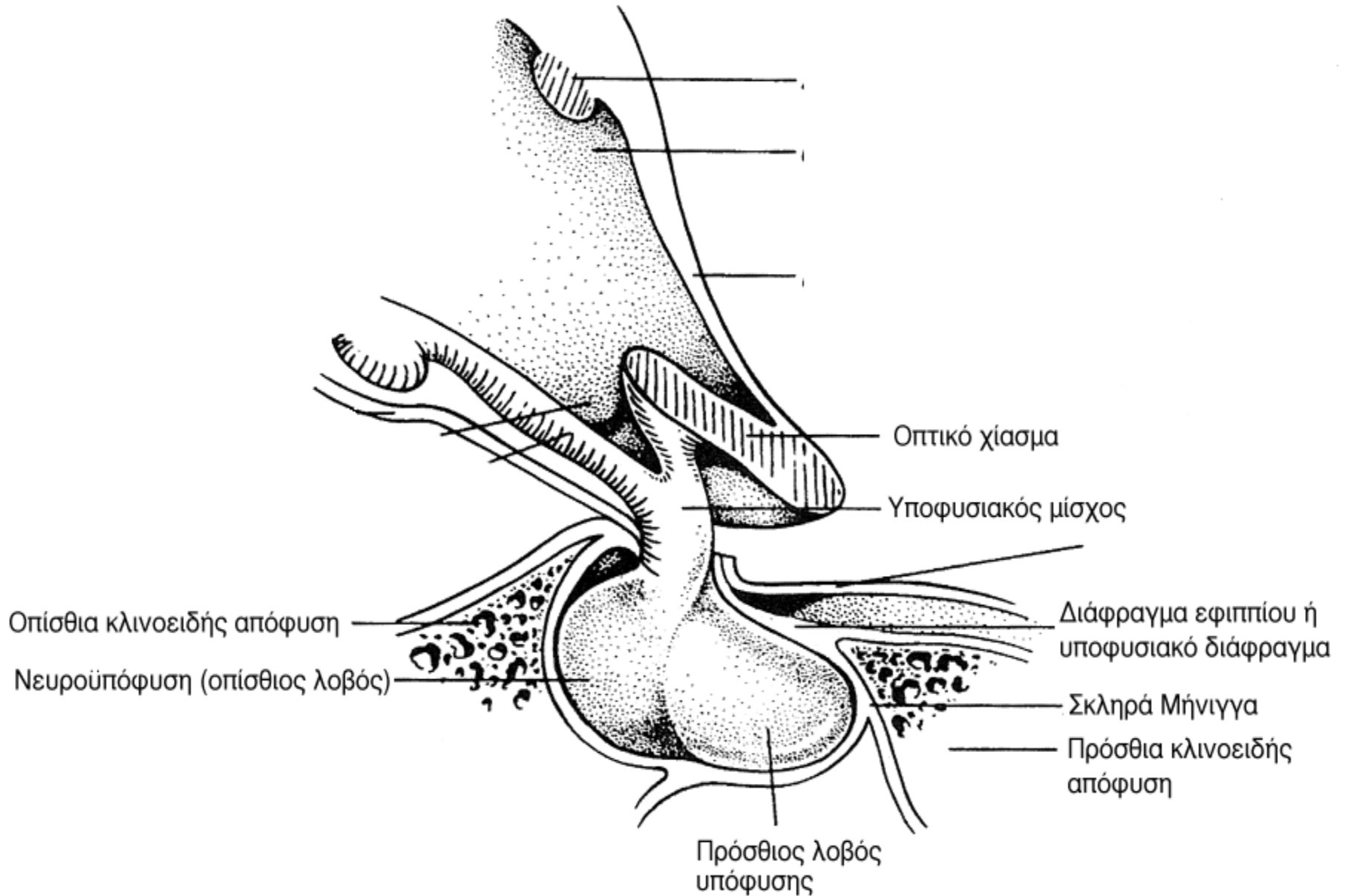
Τα μαστία στη συνέχεια μεταβιβάζουν τις πληροφορίες στους πρόσθιους πυρήνες του θαλάμου μέσω των οποίων άγονται πίσω στην έλικα του προσαγωγίου και από κει στον ιππόκαμπο.

Output

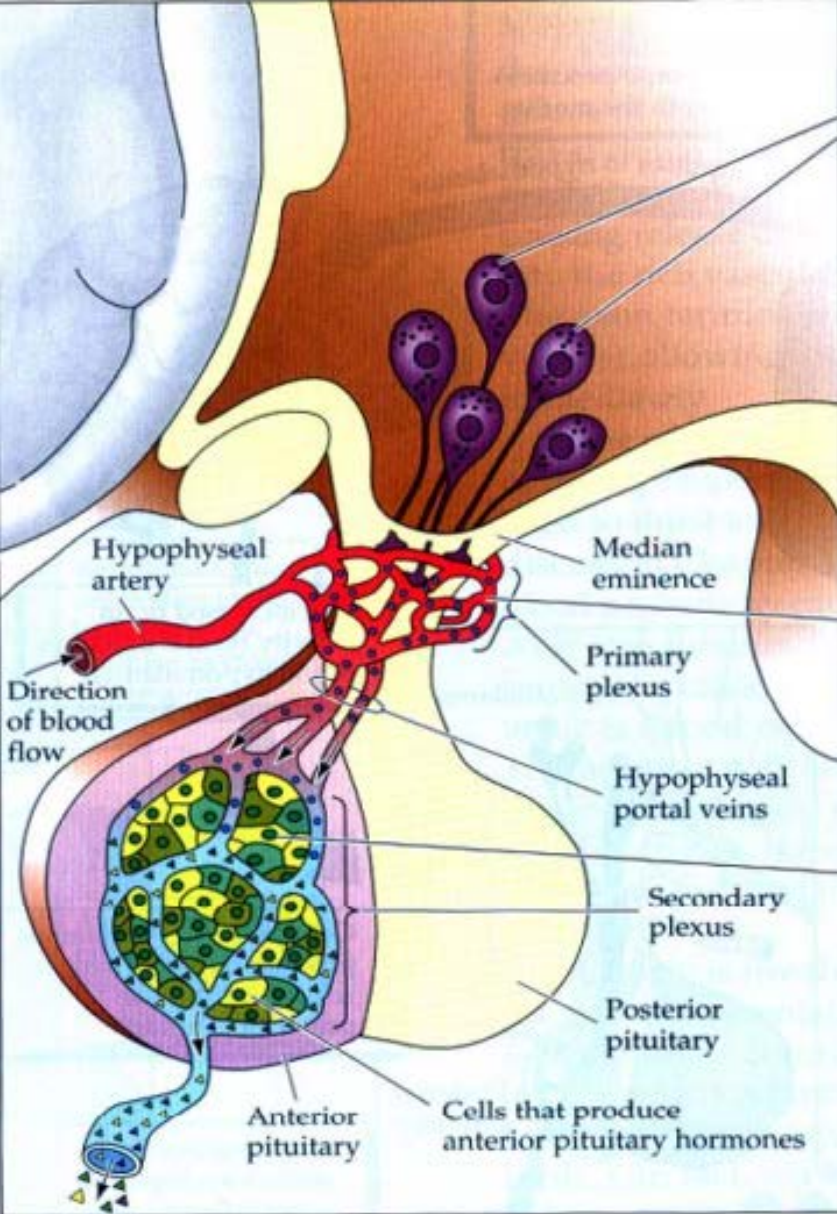


PRINCIPAL NEURAL OUTPUT OF THE HYPOTHALAMUS

Υποθάλαμος και Υπόφυση

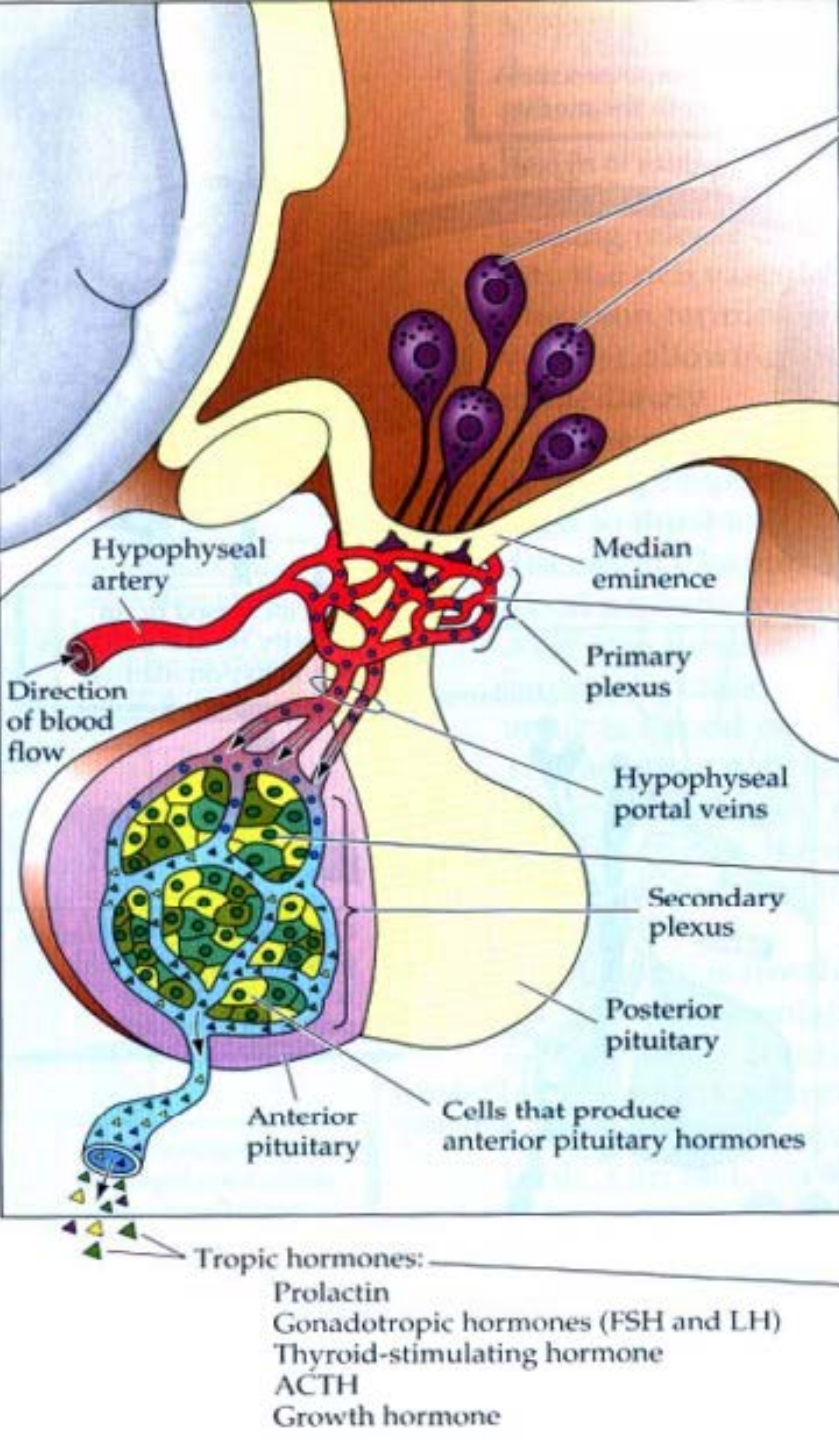


Υποθάλαμος και Έλεγχος ορμονών



Tropic hormones:

- Prolactin
- Gonadotropic hormones (FSH and LH)
- Thyroid-stimulating hormone
- ACTH
- Growth hormone



Τα νευροενδοκρινή κύτταρα του υποθαλάμου παράγουν ορμόνες.

Οι ορμόνες απελευθερώνονται από τις απολήξεις των αξόνων, οι οποίοι δημιουργούν συνάψεις με το πρωτογενές πλέγμα των τριχοειδών.

Μεταφέρονται οι ορμόνες προς την πρόσθια υπόφυση.

Κύτταρα της αδενουπόφυσης επηρεάζονται και ενεργοποιούν ή αναστέλλουν την απελευθέρωση των δικών τους ορμονών.

Οι ορμόνες της υπόφυσης μεταφέρονται στα όργανα μέσω του αίματος.

hypothalamus

Hypothalamus

- Neurosecretory cells produce ADH and oxytocin.

- Neurosecretory cells produce hypothalamic-releasing and hypothalamic-inhibiting hormones.

- These hormones move down axons to axon endings.

- When appropriate, ADH and oxytocin are secreted from axon endings into the bloodstream.

- These hormones are secreted into a portal system.

- Each type of hypothalamic hormone either stimulates or inhibits production and secretion of an anterior pituitary hormone.


- The anterior pituitary secretes its hormones into the bloodstream.

antidiuretic hormone (ADH)



kidney tubules

gonadotropic hormones




ovaries, testes

oxytocin



smooth muscle in uterus

oxytocin




mammary glands

thyroid-stimulating hormone (TSH)



thyroid

adrenocortico-tropic hormone (ACTH)



adrenal cortex

prolactin (PRL)

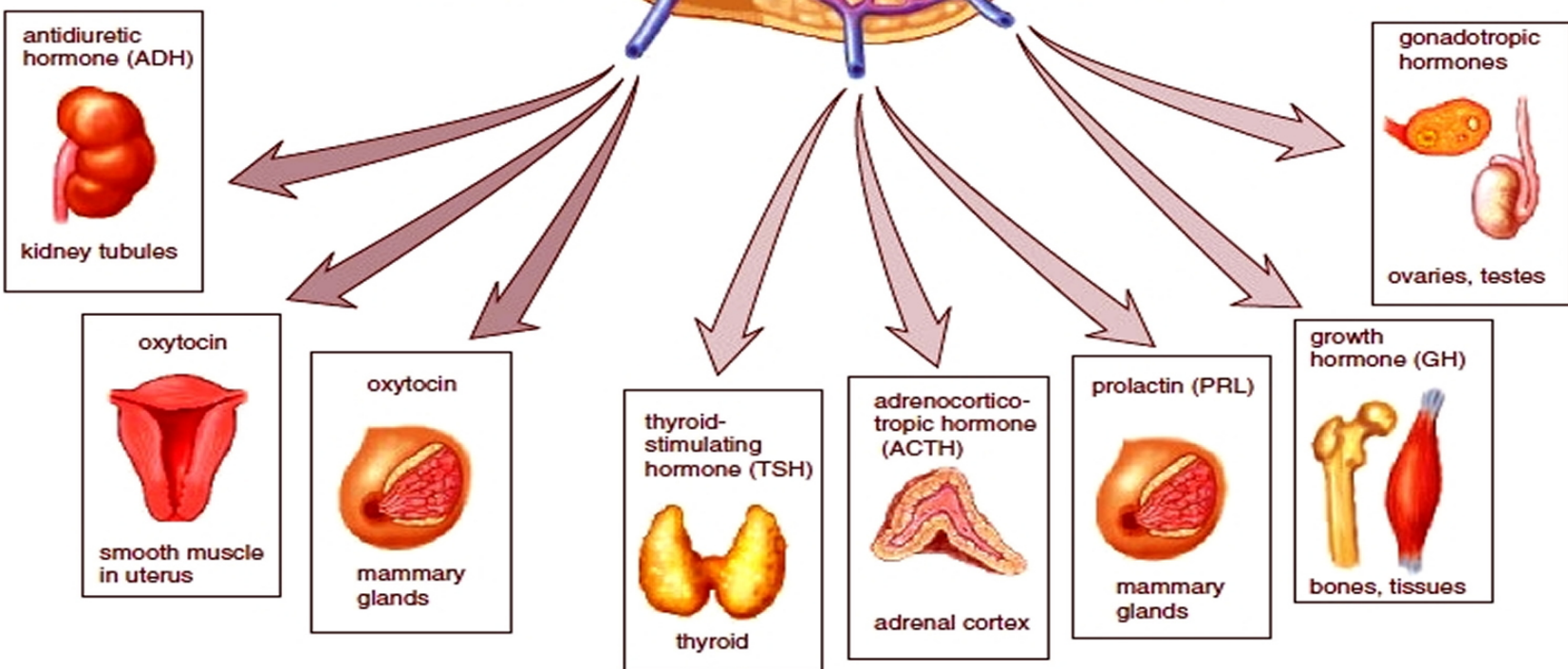


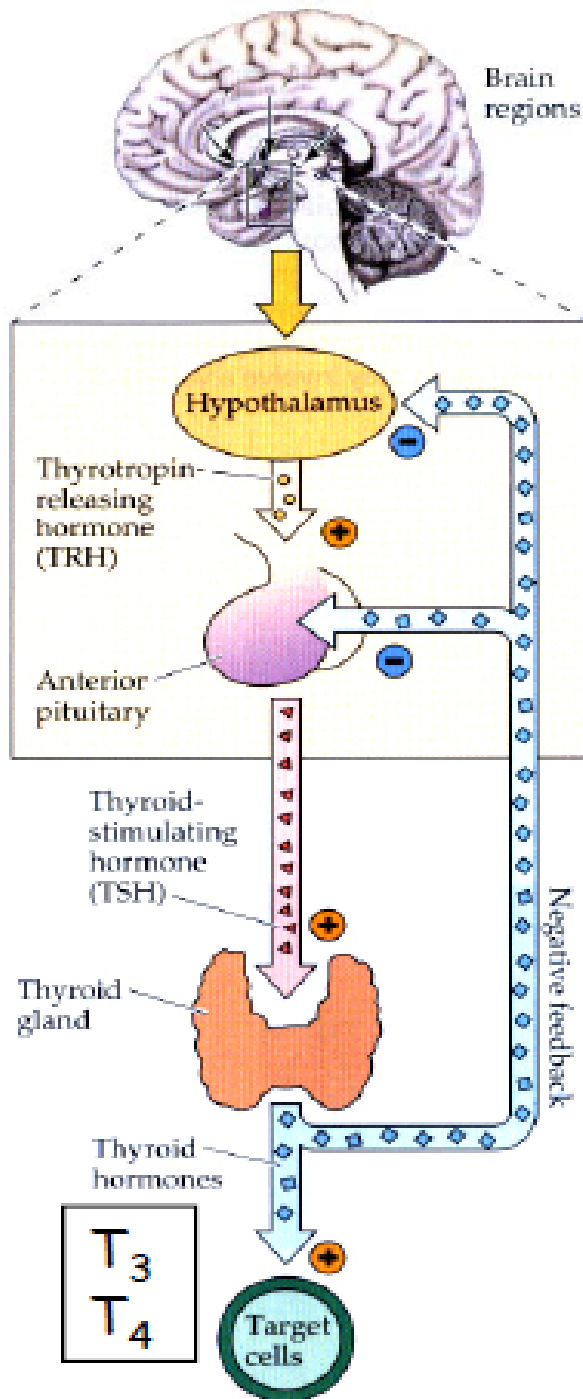
mammary glands

growth hormone (GH)



bones, tissues





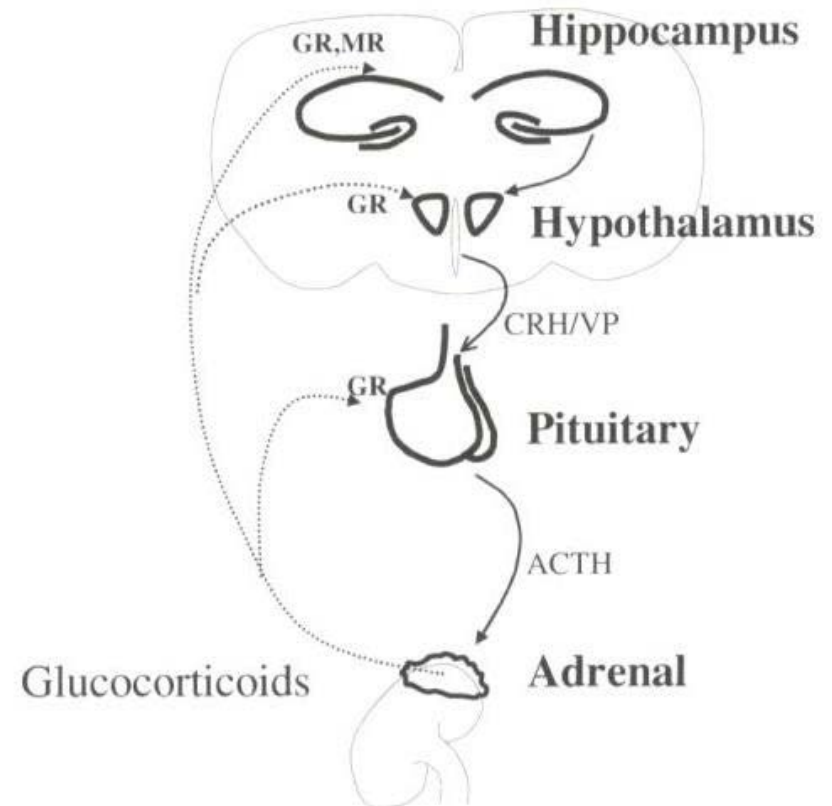
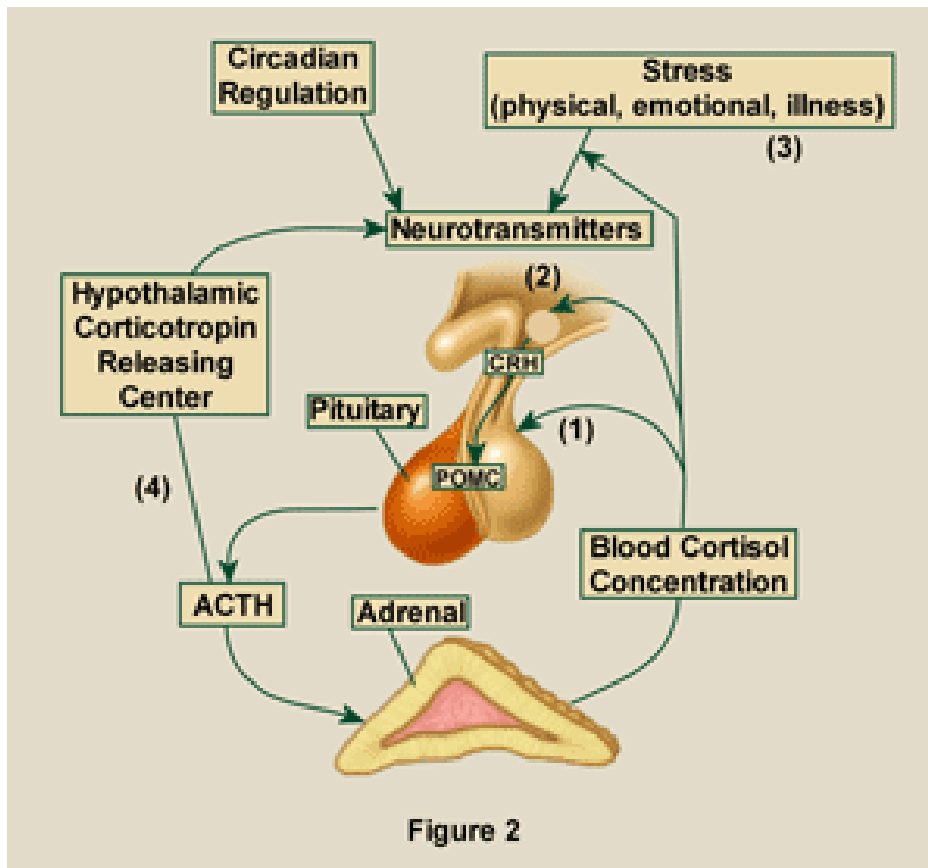
HPT Axis

Hypothalamus – Pituitary – Thyroid
 Υποθάλαμος - Υπόφυση -
 Θυρεοειδής

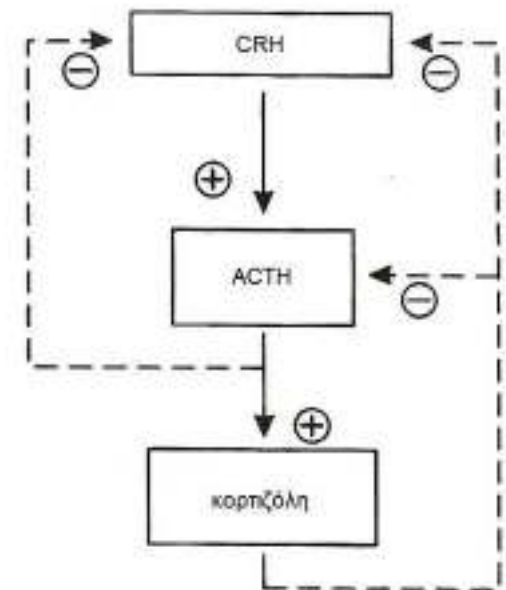
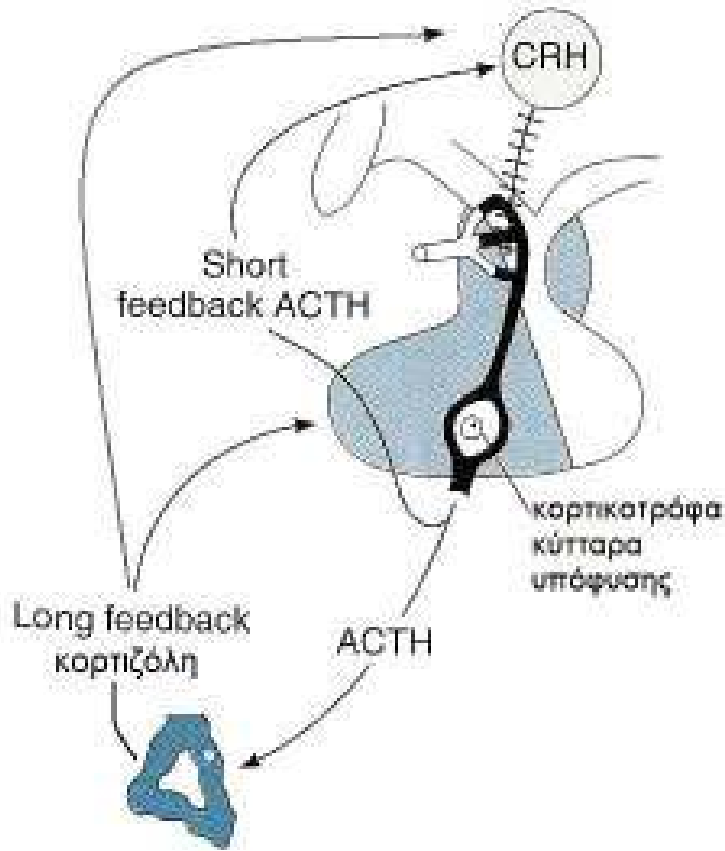
Οι θυρεοειδικές ορμόνες T₃ και T₄ προκαλούν αρνητική παλίνδρομη ρύθμιση τόσο προς την υπόφυση αναστέλλοντας την παραγωγή της TSH, όσο και προς τον υποθάλαμο αναστέλλοντας την παραγωγή του TRH.

HPA Axis

Hypothalamus – Pituitary – Adrenal
Υποθάλαμος – Υπόφυση - Επινεφρίδια



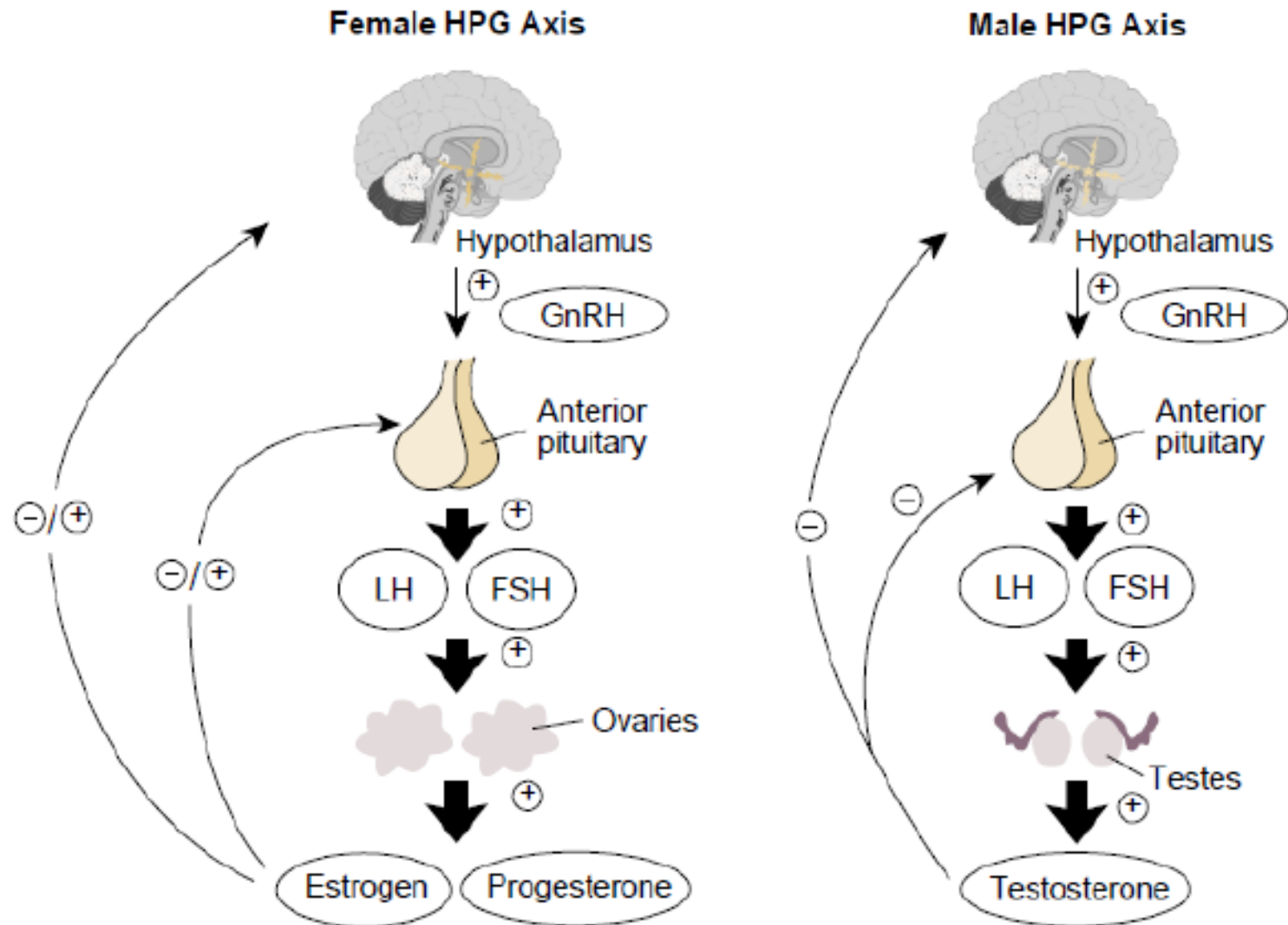
HPA Axis



Αρνητική παλίνδρομη ρύθμιση της κορτιζόλης στην υπόφυση και τον υποθάλαμο (long feedback loop) και της ACTH στον υποθάλαμο (short feedback loop)

HPG Axis

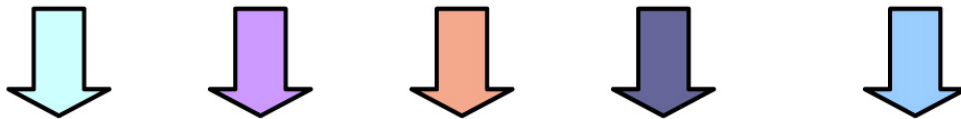
Hypothalamus – Pituitary – Gonadal
Υποθάλαμος - Υπόφυση - Γονάδες



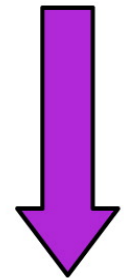
Hypothalamus



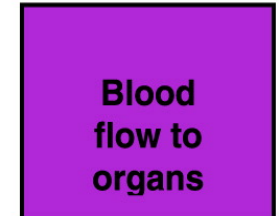
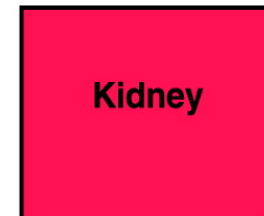
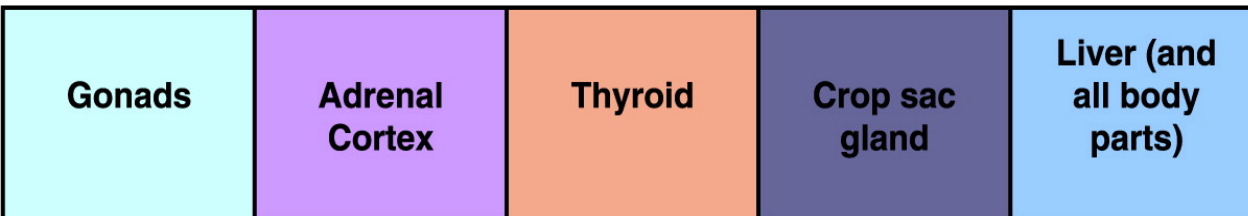
Adenohypophysis

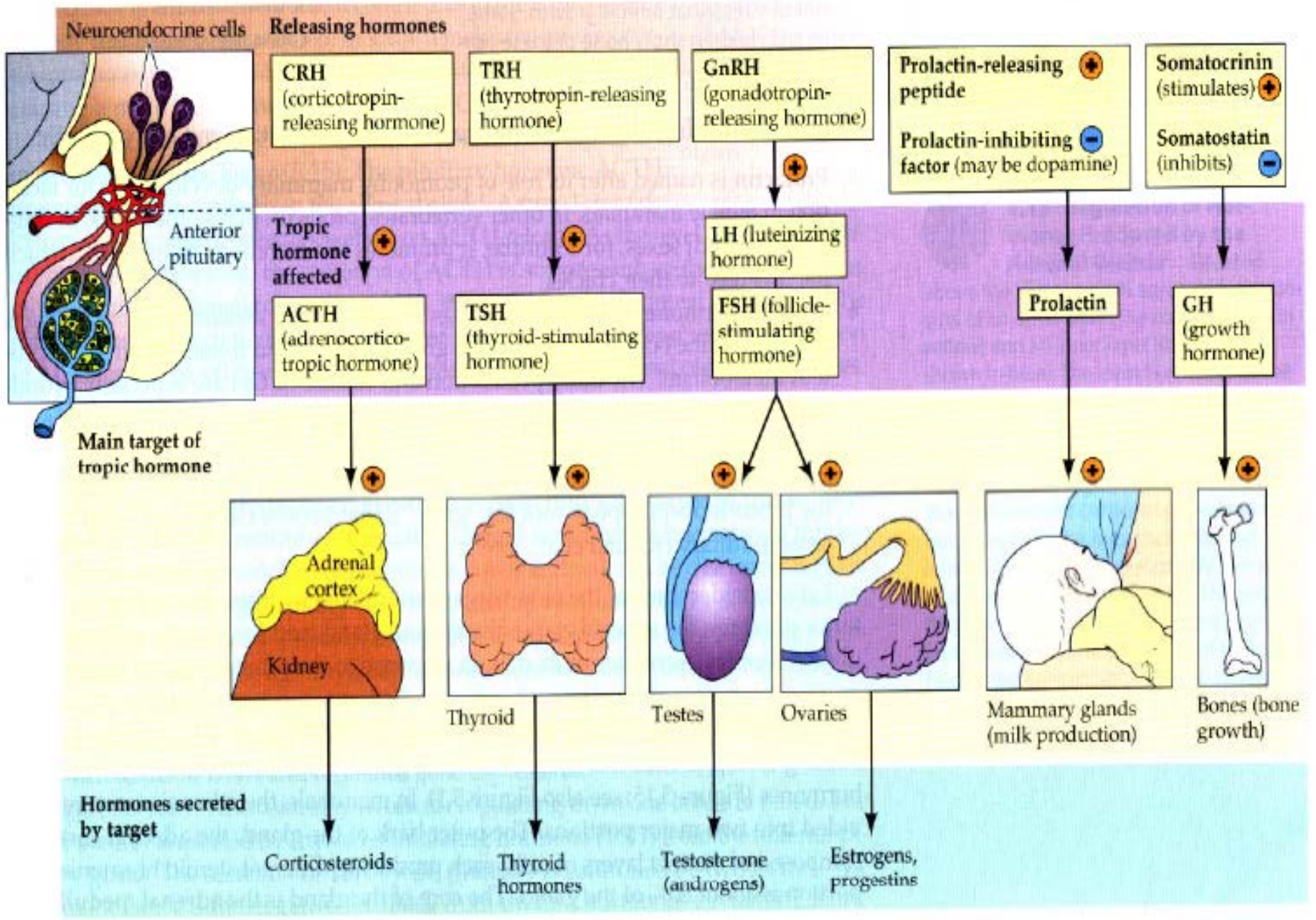


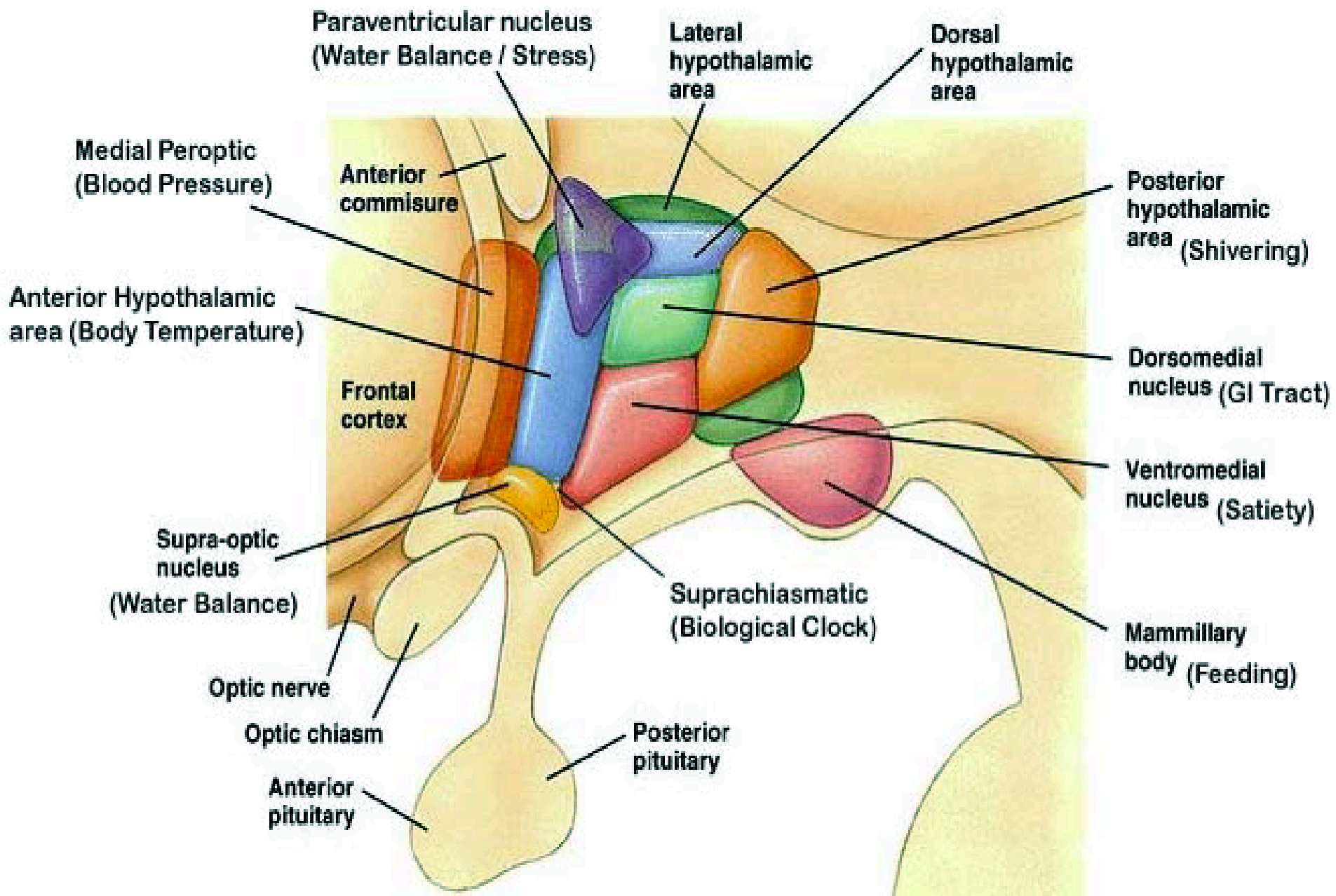
Neurohypophysis



Target organ







Ομοιόσταση

Ο υποθάλαμος είναι υπεύθυνος για την διατήρηση της εσωτερικής ισορροπίας του σώματος, γνωστή και ως ομοιόσταση (Homeostasis).

Σχετικές λειτουργίες περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- Σωματικό βάρος
- Θερμοκρασία του σώματος
- Ρύθμιση ισορροπίας ενέργειας
 - Παλμοί της καρδιάς
 - Πίεση του αίματος
 - Ύπνος

Βλάβες και επιπτώσεις

Ο Υποθάλαμος επηρεάζεται από τραυματισμούς, ή ασθένειες, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν:

- Συμπτώματα δυσλειτουργίας της υπόφυσης ή σακχαρώδη διαβήτη.
- Αϋπνία ή διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του σώματος.
- Όγκοι μπορούν να επηρεάσουν το οπτικό χίασμα προκαλώντας προβλήματα στην όραση, ή ακόμα και τύφλωση

Πειράματα και βλάβες

- Giustina A, Braunstein GD. Hypothalamic syndromes. In: Jameson JL, De Groot LJ, de Kretser DM, et al, eds. Endocrinology: Adult and Pediatric. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2016:chap 10.
- Hall JE. Pituitary hormones and their control by the hypothalamus. In: Hall JE, ed. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 13th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016:chap 76.

Πειράματα και βλάβες (Υποθαλαμικές ασθένειες)

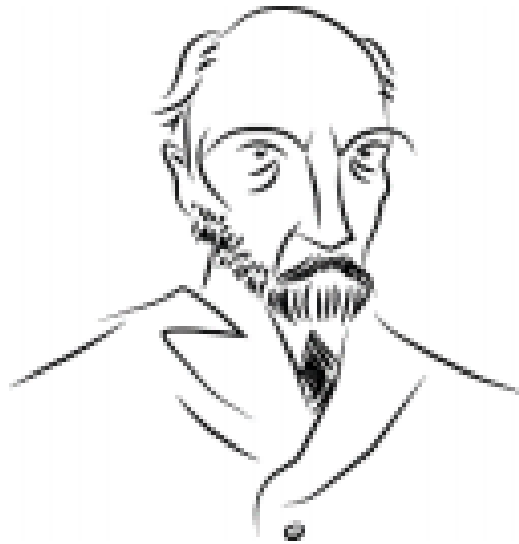
Υποθαλαμική δυσλειτουργία μπορεί να προκληθεί από:

- Γενετικά αίτια
- Ζημία
- Μόλυνση ή φλεγμονή.

Πειράματα και βλάβες (Συμπτώματα ασθενειών)

Συνήθη συμπτώματα:

- Αυξημένη όρεξη - Αύξηση βάρους
- Ακραία δίψα - Συχνή ούρηση
- Χαμηλή θερμοκρασία σώματος
- Χαμηλοί παλμοί



“Any man could, if he were so inclined, be the sculptor of his own brain.”

— Santiago Ramón y Cajal, *Advice for a Young Investigator*

Σας ευχαριστούμε πολύ για την προσοχή σας.

Γιαρένη Ελευθερία
Πουλάκης Ορέστης - Κυριάκος



The hypothalamus is one of the most important parts of the brain, involved in many kinds of motivation, among other functions. The hypothalamus controls the "Four F's": fighting, fleeing, feeding, and mating.

— *Marvin Dunnette* —

AZ QUOTES