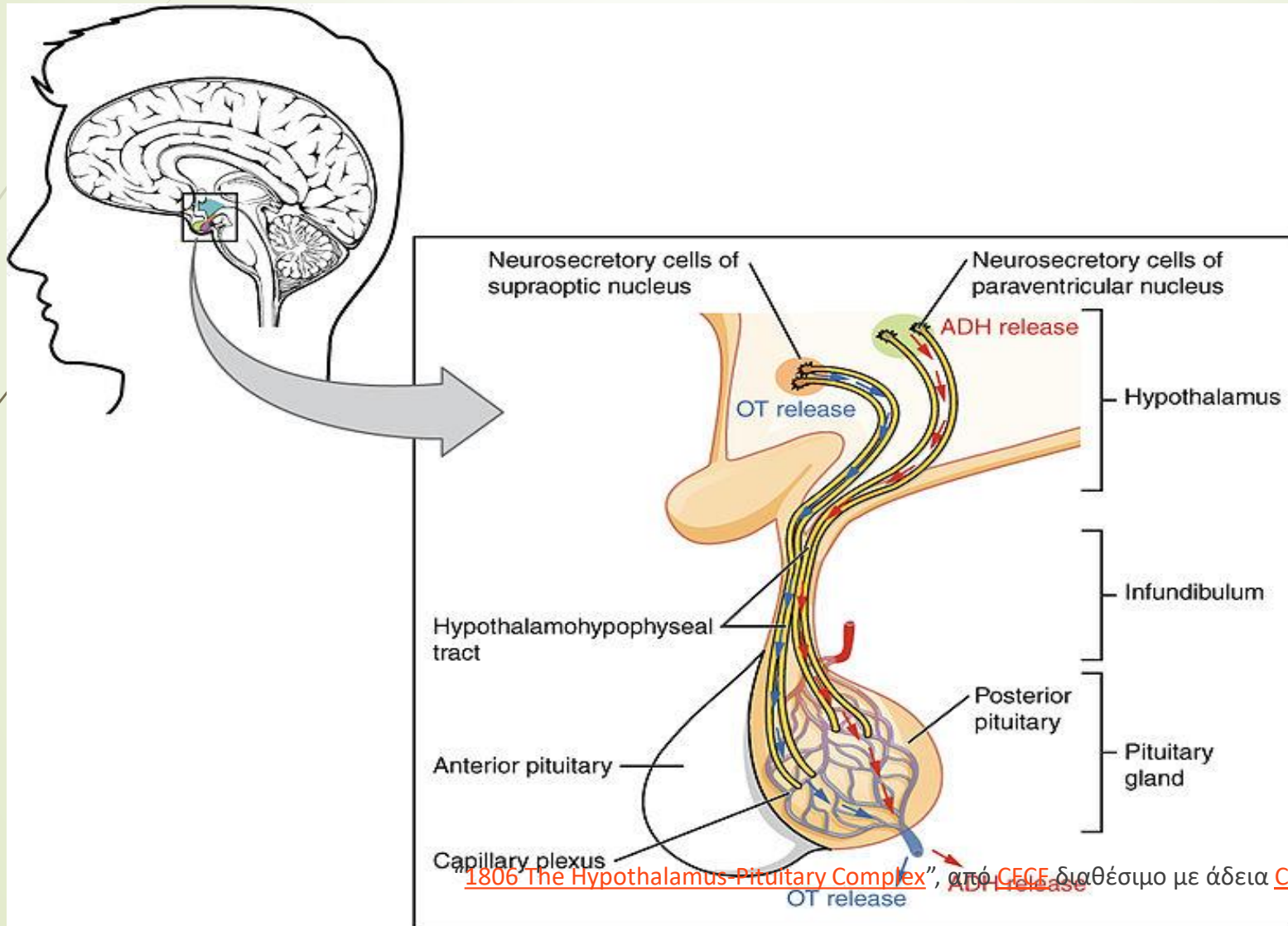




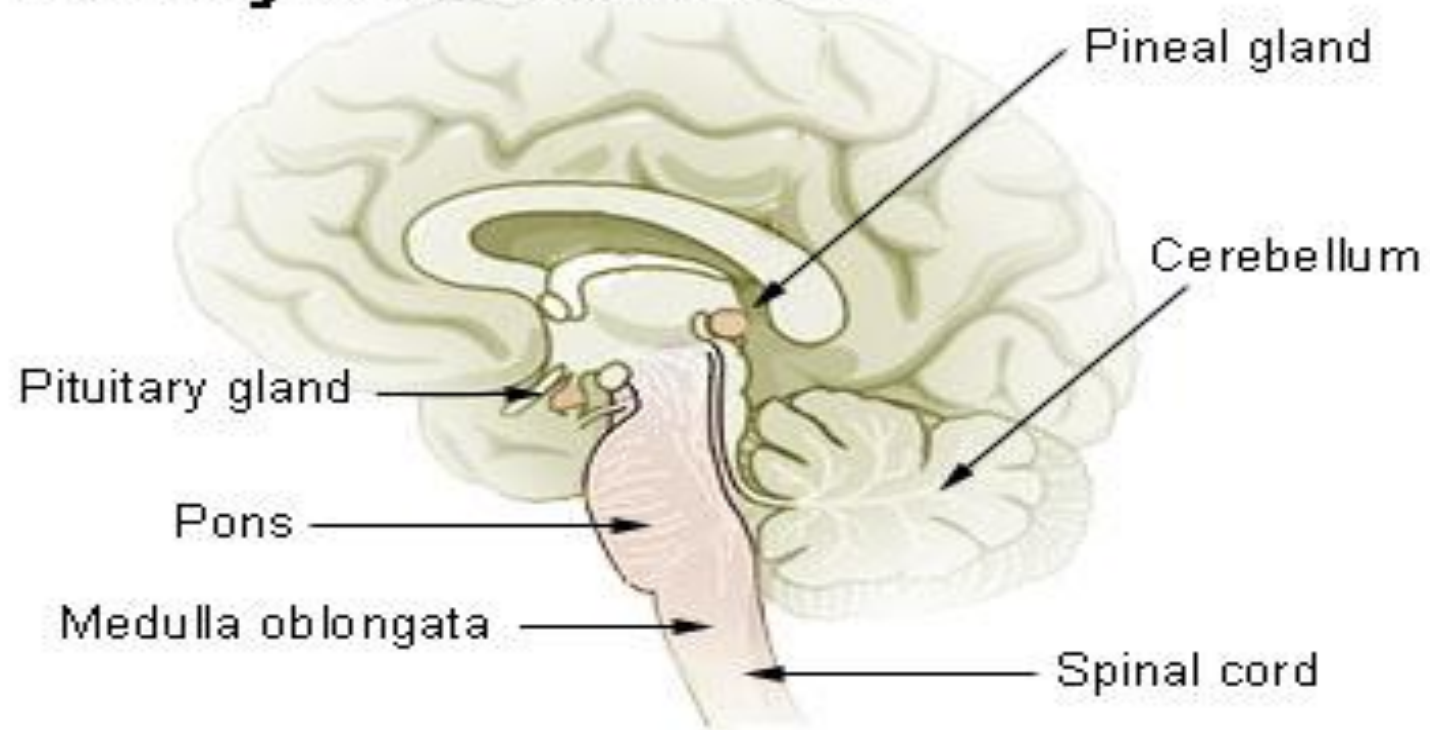
ΥΠΟΦΥΣΗ

Ανατομία υπόφυσης



Υπόφυση και επίφυση

Pituitary and Pineal Glands



*"[Illu pituitary pineal glands](#)", από [Fuelbottle](#)
διαθέσιμη ως κοινό κτήμα*

Υπόφυση

- Η ανθρώπινη υπόφυση βρίσκεται μέσα στο σώμα του σφηνοειδούς οστού σ' ένα βόθρο γνωστό **σαν τουρκικό εφίππιο**.
- Η υπόφυση εκκρίνει ουσίες με ειδικές επιδράσεις μέσα στο σώμα.
- Αυτές οι ουσίες, οι οποίες ονομάστηκαν **ορμόνες**, είναι μόρια τα οποία συντίθενται και εκκρίνονται από εξειδικευμένα κύτταρα της υπόφυσης και πηγαίνουν κατευθείαν στο αίμα όπου ασκούν βιοχημική δράση σε κύτταρα-στόχους μακριά από τον τόπο παραγωγής τους.
- Η δράση των ορμονών καθορίζεται από την παρουσία **ειδικών υποδοχέων** πάνω ή μέσα στα κύτταρα-στόχους.

Ανατομία της υπόφυσης

- Η υπόφυση βρίσκεται μέσα στο τουρκικό εφίππιο ή υποφυσιακό βόθρο στην βάση του εγκεφάλου.
- Περιβάλλεται από το σφηνοειδές οστόν.
- Η υπόφυση έχει σχήμα ωοειδές ή σχήμα φασολιού και είναι αμφοτερόπλευρα συμμετρικό όργανο το οποίο έχει διαστάσεις 13 mm περίπου διαγωνίως, προσθιοπισθίως 9mm και καθέτως 6 mm.
- Το μέσο βάρος της υπόφυσης είναι 0,6 g και γενικά ποικίλει στα διάφορα άτομα στην ενήλικη ζωή από 0,4 έως 0,8 g. Στη γέννηση το βάρος της υπόφυσης κατά μέσο όρο είναι 0,1 g. Μία ελάττωση βάρους στον αδένα είναι εμφανής κατά την μεγάλη ηλικία και μία αύξηση του βάρους του αδένα εμφανίζεται στην διάρκεια της εγκυμοσύνης και της γαλουχίας.

Ανατομία της υπόφυσης

- ▶ Σε γυναίκες οι οποίες έχουν κάνει πολλές εγκυμοσύνες και τοκετούς η υπόφυση έχει λίγο μεγαλύτερο βάρος από εκείνες τις γυναίκες στις οποίες δεν έγινε ποτέ εγκυμοσύνη ή ακόμα και από τους άντρες.
- ▶ **Ο πρόσθιος λοβός είναι μεγαλύτερος από τον οπίσθιο και βασικά καταλαμβάνει το 80% του οργάνου.**

Ανατομία της υπόφυσης

- **Ανατομικά** η υπόφυση, μπορεί να διαιρεθεί σε 2 διαφορετικές δομές, την **αδενουΐπόφυση**, η οποία αποτελείται από 3 μέρη (pars distalis, pars intermedia, pars tuberalis) και την **νευροΐπόφυση**, η οποία αποτελείται από την μέση εξοχή, τον υποφυσιακό μίσχο και εκείνο το μέρος που καλείται pars posterior ή pars nervosa.
- Το pars distalis (πρόσθιος λοβός) είναι το μεγαλύτερο μέρος της αδενουΐπόφυσης και είναι η μεγαλύτερη πηγή σύνθεσης και παραγωγής αδενουΐποφυσιακών ορμονών.

Ορμόνες υπόφυσης

Πρόσθιος λοβός – Δράση

- **Αυξητική ή Σωματοτρόπος ορμόνη = Growth Hormone (GH) / Somatotropine (STH)**
Επιταχύνει την αύξηση του σώματος.
- **Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη ή θυρεοειδοτροπίνη = Thyroid Stimulating Hormone (TSH)**
Συμβάλλει στον σχηματισμό των θυρεοειδικών ορμονών και την έκκρισή τους στην κυκλοφορία.
- **Φλοιοεπινεφριδιοτρόπος (Κορτικοτροπίνη) ορμόνη = Adrenocorticotrophic Hormone (ACTH)**
Διεγείρει το φλοιό των επινεφριδίων για την παραγωγή ορμονών και την έκκρισή τους στην κυκλοφορία.

Ορμόνες υπόφυσης

Πρόσθιος λοβός – Δράση

- **Θυλακιοτρόπος ορμόνη= Follicle Stimulating Hormone (FSH)**
Γυναίκες: Ωριμάζει το ωοθυλάκιο και εκκρίνει τα οιστρογόνα.
Άνδρες: Παράγει τη σπερματογένεση.
- **Ωχρινοτρόπος ορμόνη= Luteinizing Hormone (LH) → για τις γυναίκες και Interstitial Cell-Stimulating Hormone (ICSH) → για τους άνδρες**
Γυναίκες: Προκαλεί απελευθέρωση του ωαρίου και την ωχρινοποίηση του ωοθυλακίου.
Άνδρες: Διεγείρει την έκκριση τεστοστερόνης.
- **Προλακτίνη= Prolactine (PRL)**
Προκαλεί ανάπτυξη των μαστών και παραγωγή γάλακτος.

Ορμόνες υπόφυσης

Οπίσθιος λοβός – Δράση

- ▶ **Αντιδιουρητική ορμόνη= Antidiuretic Hormone (ADH)**
Διευκολύνει την επαναρρόφηση του ύδατος από τους νεφρούς.
- ▶ **Ωκυτοκίνη= Oxytocin**
Προκαλεί ρυθμικές συστολές της μήτρας.

Φυσιολογία υπόφυσης

- **Πρόσθια υπόφυση** : Οι έξι καθιερωμένες ορμόνες οι οποίες εκκρίνονται από την πρόσθια υπόφυση είναι : α) TSH β) ACTH γ) GH δ) FSH ε) LH στ) προλακτίνη.
- Η ACTH, η προλακτίνη και η αυξητική ορμόνη είναι απλές πολυπεπτιδικές ορμόνες ή πρωτεΐνες ενώ οι άλλες είναι γλυκοπρωτεΐνες.
- Η προλακτίνη δρα στους μαστούς των ανθρώπων **ενώ οι άλλες 5 ορμόνες είναι στην ουσία και εν μέρει τροπικές ορμόνες δηλαδή διεγείρουν την έκκριση ουσιών οι οποίες είναι δραστικές ορμονικά σε άλλα ενδοκρινικά όργανα** ή όπως στην περίπτωση της αυξητικής ορμόνης, μέσω του ήπατος και σε άλλους ιστούς.

Φυσιολογία υπόφυσης

- Επιπροσθέτως ο πρόσθιος λοβός φαίνεται ότι εκκρίνει μια άλλη ουσία την β - λιποτροπίνη ή β-lipotropin ή β-LPH η οποία είναι ένα πολυπεπτίδιο με 91 αμινοξέα, της οποίας η λειτουργία δεν μας είναι ακριβώς γνωστή αλλά περιλαμβάνει, απ' όσο ξέρουμε, τα αμινοξέα που βρίσκουμε και στις ενδορφίνες και στις εγκεφαλίνες, πεπτίδια που γνωρίζουμε ότι συνδέονται με τους υποδοχείς των οπιοειδών.
- Όσον αφορά την προσθία υπόφυση, η **TSH** διεγείρει την έκκριση του θυρεοειδικού ιστού και βοηθά την μεγέθυνση του θυρεοειδούς αδένου.
- Η **ACTH** διεγείρει την έκκριση και την αύξηση δύο ζωνών των επινεφριδίων.
- Η **αυξητική** διεγείρει την αύξηση του σώματος και την έκκριση μιας ουσίας που καλείται IGF1 από το ήπαρ.

Φυσιολογία υπόφυσης

- Η **FSH** διεγείρει την αύξηση σε μέγεθος του ωοθυλακίου στο θήλυ άτομο και την σπερματογένεση στο αρρεν άτομο.
- Η **LH** διεγείρει την ωορρηξία και την ωχρινοποίηση των ωοθυλακίων στα θήλεα άτομα και την έκκριση της τεστοστερόνης στα αρρενα άτομα.
- Η **προλακτίνη** διεγείρει την παραγωγή του γάλακτος και βοηθά την μητρική συμπεριφορά.
- Υπάρχει επίσης η **β -LPH** της οποίας οι λειτουργίες είναι άγνωστες.

Φυσιολογία υπόφυσης

- **Οπίσθια υπόφυση:** Οι ορμόνες, οι οποίες εκκρίνονται από την οπίσθια υπόφυση συγκεκριμένα από τον οπίσθιο λοβό είναι η **βαζοπρεσσίνη (AVP)** ή **αντιδιουρητική (ADH)** που οδηγεί στην κατακράτηση ύδατος και η **ωκυτοκίνη** που χρησιμεύει μόνο για την έκκριση του γάλακτος που παράγει η προλακτίνη από τον μαστό και στις συσπάσεις της εγκύμονος μήτρας.
- **Ο ενδιάμεσος λοβός** παράγει τις α-β-γ- MSH τουλάχιστον σε θηλαστικά, ψάρια, αμφίβια και ερπετά. Φαίνεται ότι στον άνθρωπο, αν υπάρχει αυτή η ουσία, διεγείρει την σύνθεση της μελανίνης στα μελανοκύτταρα.
- Επίσης κομμάτια της γ-LPH αγνώστου αιτιολογίας φαίνεται πως παράγονται στους ενδιάμεσους λοβούς αυτών των ανωτέρων ειδών.

Δράση της GH

- ▶ Η αυξητική ορμόνη χρησιμεύει για την ανάπτυξη του σώματος, τόσο των ζώων όσο και των ανθρώπων.
- ▶ Έχει παρατηρηθεί ότι όταν γίνει υποφυσεκτομή η ανάπτυξη στα ζώα και στους ανθρώπους σταματά. Όμως εάν έχουμε ένα ζώο που έχει υποστεί υποφυσεκτομή και του δώσουμε εξωγενή αυξητική ορμόνη, η ανάπτυξη συνεχίζεται.
- ▶ Η χορήγηση γενικά της αυξητικής ορμόνης φαίνεται ότι διεγείρει την χονδρογένεση και το πλάτος των επιφυσιακών πλακών, τοποθετώντας περισσότερο στρώμα στο τέλος των μακρών οστών. Έτσι σιγά-σιγά το ύψος αυξάνεται.
- ▶ Όταν οι επιφύσεις των ανθρώπων και ζώων κλείνουν η κατά μήκος αύξηση δεν είναι πλέον δυνατή και η δράση της αυξητικής ορμόνης δεν χρειάζεται να συνεχιστεί.

Δράση της GH

- ▶ Αν η δράση της αυξητικής ορμόνης συνεχιστεί να ασκείται όπως ασκείτο στα νεαρά ζώα ή στους νεαρούς ανθρώπους τότε η αύξηση τόσο των οστών όσο και των μαλακών ιστών οδηγεί σε παραμορφώσεις, τέτοιες σαν εκείνες που συναντούμε σε νόσους της αυξητικής ορμόνης όπως είναι η μεγαλακρία.
- ▶ Εκτός όμως από την επίδρασή της στην αύξηση του σώματος, φαίνεται πως η αυξητική ορμόνη έχει και άλλες δραστηριότητες.
- ▶ Εν πρώτοις είναι μία **αναβολική** πρωτεΐνη, δηλαδή προκαλεί **θετικό ισοζύγιο** αζώτου. Επίσης **θετικό ισοζύγιο φωσφόρου** καθώς αυξάνει τα επίπεδα πλάσματος του φωσφόρου.

Δράση της GH

- ▶ Επίσης ελαττώνει τα επίπεδα πλάσματος της ουρίας καθώς και των **αμινοξέων**. Αυξάνει δε τα επίπεδα απέκκρισης της υδροξυπρωλίνης και με αυτόν τον τρόπο φαίνεται ότι προκαλεί **καταβολισμό του κολλαγόνου**. **Αυξάνει την απορρόφηση του ασβεστίου από το λεπτό έντερο καθώς και ελαττώνει την απέκκριση του νατρίου και του καλίου από τον οργανισμό.**
- ▶ Εκτός από την επίδραση της στους ηλεκτρολύτες και στα αμινοξέα φαίνεται ότι έχει επίδραση στον μεταβολισμό των λιπών και των υδατανθράκων.

Συμμετοχή της GH στην φυσιολογία της αύξησης του σώματος

- ▶ Πολλές φορές λέμε ότι το άτομο αυξάνεται τόσο στην ενδομήτρια ζωή, όσο και στην μετέπειτα ύπαρξή του από την αυξητική ορμόνη.
- ▶ Στην ουσία όμως η αύξηση του σώματος δεν είναι αποκλειστικό προσόν της αυξητικής ορμόνης αλλά είναι **ένας συνδυασμός εν χορώ, πολλών ουσιών**. Συμμετέχουν η αυξητική, οι θυρεοειδικές ορμόνες, τα ανδρογόνα, τα οιστρογόνα, τα γλυκοκορτιδοειδή αλλά και η ινσουλίνη. Επίσης συμμετέχουν γεννητικοί παράγοντες καθώς και παράγοντες της διαίτης και της λήψης τροφών. Φαίνεται πως **η λήψη τροφών είναι ο πιο σημαντικός εξωγενής παράγοντας και η διαίτα πρέπει να είναι αρκετή όχι μόνο όσον αφορά τις πρωτεΐνες, τα ιχνοστοιχεία και τις βιταμίνες αλλά και τις θερμίδες**. Η ηλικία όπου θα συμβεί διαιτητική έλλειψη φαίνεται ότι είναι πολύ σημαντικός παράγοντας και δημιουργεί πολλά προβλήματα.

Συμμετοχή της GH στην φυσιολογία της αύξησης του σώματος

- ▶ Στους ανθρώπους γενικά διακρίνουμε **2 μεγάλες περιόδους αύξησης του σώματος, ιδιαίτερα γρήγορες. Η πρώτη περίοδος είναι η νεογνική ηλικία και η δεύτερη είναι στο τέλος της εφηβείας.**
- ▶ Ο πρώτος τύπος της αύξησης του σώματος δηλαδή η νεογνική ηλικία, στην ουσία είναι η συνέχιση της αύξησης του σώματος από την εμβρυϊκή ζωή, ενώ στο δεύτερο δεν είναι μόνο η δράση της αυξητικής ορμόνης αλλά συμμετέχουν ανδρογόνα και οιστρογόνα.
- ▶ **Το γεγονός ότι μετά το τέλος της εφηβείας τα άτομα σταματούν να αυξάνονται, αυτό οφείλεται στα ανδρογόνα και στα οιστρογόνα.**

Συμμετοχή της GH στην φυσιολογία της αύξησης του σώματος

- ▶ Παρότι τα ανδρογόνα και τα οιστρογόνα διεγείρουν την αύξηση του σώματος, στην ουσία **τελικά κλείνουν τις επιφύσεις** και σταματούν την αύξηση του σώματος.
- ▶ Φαίνεται πως οι **θυρεοειδικές ορμόνες αφήνουν την αυξητική ορμόνη να δράσει δηλαδή έχουν ένα επιτρεπτικό ρόλο** που είναι απαραίτητος ούτως ώστε η αυξητική ορμόνη να κάνει το έργο της και να οδηγήσει σε φυσιολογική αύξηση. **Οι επινεφριδιοτρόπες ορμόνες π.χ. η ACTH έχουν επίσης έναν επιτρεπτικό ρόλο στην δράση της αυξητικής ορμόνης. Ειδικά όμως τα γλυκοκορτικοειδή θεωρούνται ότι είναι αναστολείς της αυξητικής ορμόνης.**

Φυσιολογία προλακτίνης

- Η προλακτίνη προκαλεί την παραγωγή του γάλακτος από τους μαστούς αφότου δράσουν πάνω σ' αυτούς τόσο τα οιστρογόνα όσο και η προγεστερόνη.
- Δεν είναι αυτή καθαυτή η έκκριση την οποία δημιουργεί αλλά η **παραγωγή του γάλακτος**. Η έκκριση από την θηλή του μαστού κατά τη διάρκεια του θηλασμού γίνεται με την βοήθεια μιας ορμόνης της ωκυτοκίνης, η οποία βοηθάει και τους σπασμούς της εγκύμονος μήτρας κατά την διάρκεια του τοκετού.
- Η δράση της προλακτίνης φαίνεται ότι περιλαμβάνει δράση του messenger RNA και αύξηση της παραγωγής δύο ουσιών της καζεΐνης και της λακταλβουμίνης.

Φυσιολογία προλακτίνης

- Η δράση της ορμόνης δεν φαίνεται να γίνεται στον πυρήνα των κυττάρων και αναστέλλεται με αναστολή στους μικροσωληνίσκους. **Το που ακριβώς γίνεται η βιοχημική της δράση παραμένει σχετικά άγνωστο.**
- Φαίνεται πως η προλακτίνη επίσης αναστέλλει την δράση των γοναδοτροπινών κατευθείαν δρώντας πάνω στην ωοθήκη. Ο ρόλος της προλακτίνης στους άρρενες δεν είναι επιβεβαιωμένος αλλά φαίνεται ότι η υπερβολική της έκκριση προκαλεί ανικανότητα.
- Σήμερα τόσο η προλακτίνη όσο και οι άλλες ορμόνες μετριοούνται με ραδιοανοσομέτρηση.

Ερεθίσματα που διεγείρουν την προλακτίνη

- ▶ Η προλακτίνη αυξάνεται βέβαια από άλλα ερεθίσματα **όπως η άσκηση, είτε αυτή είναι φυσική ή άλλου τύπου, από τα ψυχολογικά στρες (θεωρείται ότι είναι στρες ορμόνη) καθώς και από χειρισμούς της θηλής του μαστού.**
- ▶ Τα επίπεδα προλακτίνης του πλάσματος **αυξάνουν κατά την διάρκεια του ύπνου** και η αύξησή τους, παρατηρείται στην αρχή του ύπνου αλλά διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια του.
- ▶ Η έκκριση της προλακτίνης **αυξάνεται κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης και φτάνει σε μία κορυφή (peak) στη διάρκεια του τοκετού.**
- ▶ Μετά από τον τοκετό τα αυξημένα επίπεδα φτάνουν σε επίπεδα μη εγκύμονος κατά τις επόμενες 8 ημέρες.

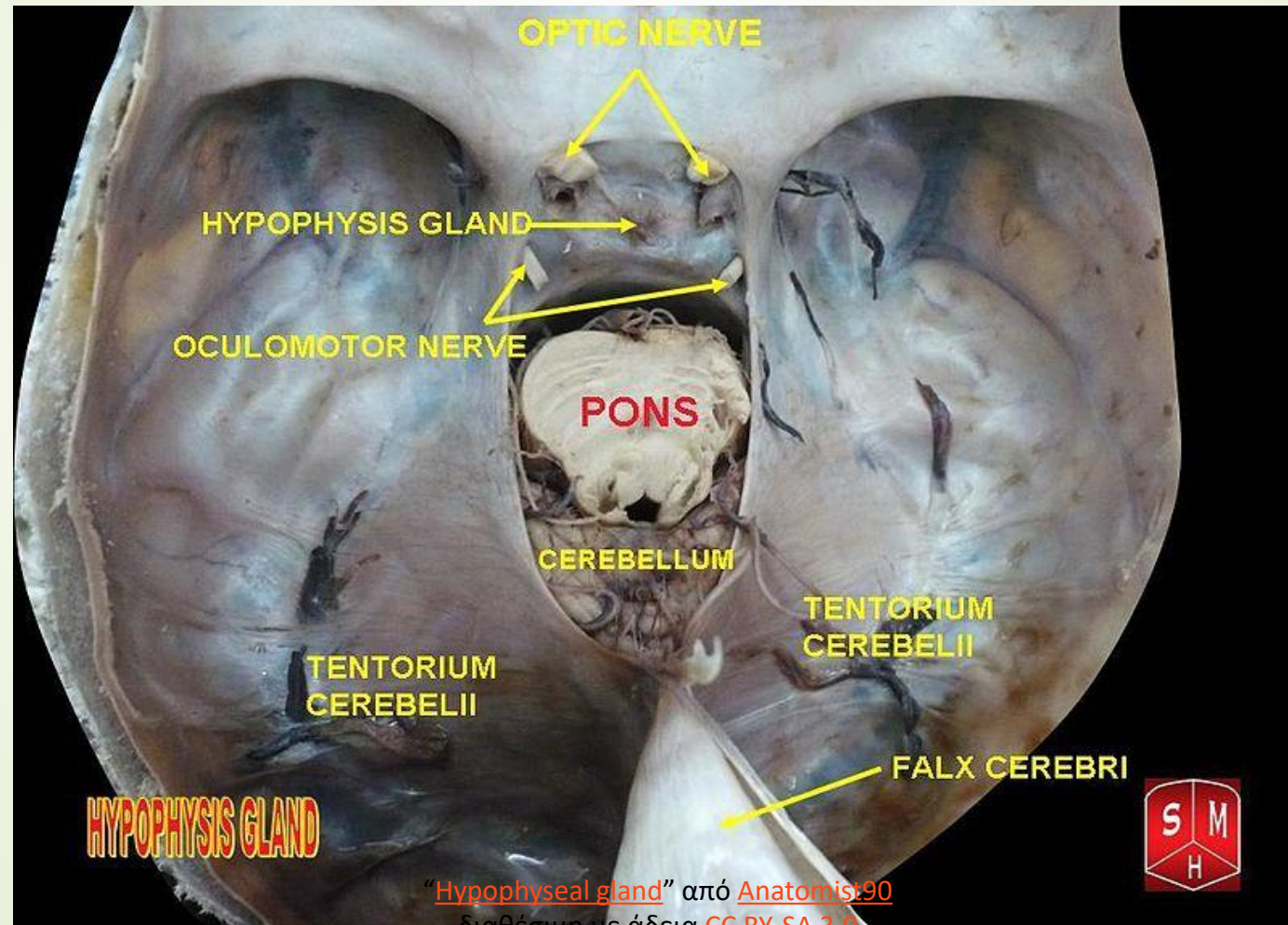
Ορμόνες της οπίσθιας υπόφυσης

- ▶ Η οπίσθια υπόφυση (pars nervosa), **εκκρίνει δύο ορμόνες μόνο, την ωκυτοκίνη και την αργινίνη βαζοπρεσσίνη ή AVP ή αντιδιουρητική ή ADH.**
- ▶ Και οι δύο αυτές ορμόνες είναι οκταπεπτίδια δηλαδή πολύ μικρότερου μοριακού βάρους απ' ότι οι ορμόνες της πρόσθιας υπόφυσης οι οποίες είναι πρωτεΐνες.
- ▶ Τόσο η αργινίνη - βαζοπρεσσίνη όσο και η ωκυτοκίνη ανακαλύφθηκαν από τον ίδιο ερευνητή τον **du Vigneaud**.
- ▶ Η μεν ωκυτοκίνη το 1949, η δε αργινίνη βαζοπρεσσίνη το 1951 και απομονώθηκε το 1953.

Ωκυτοκίνη

- ▶ Η ωκυτοκίνη χρειάζεται μόνο για την βοήθεια της έκκρισης του γάλακτος που έχει παράγει η προλακτίνη από τον μαστό στην διάρκεια του θηλασμού καθώς επίσης και στην διάρκεια του τοκετού που βοηθά τις συσπάσεις της εγκύμονος μήτρας.

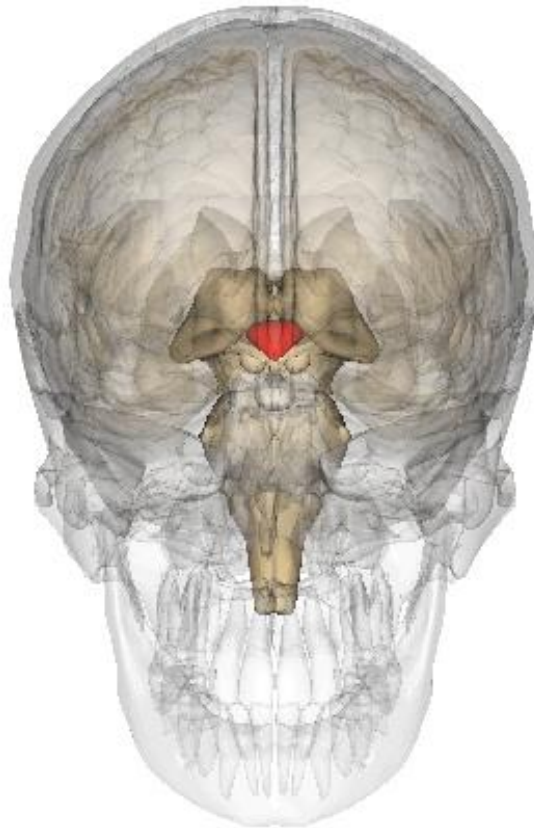
Ανατομικές σχέσεις της υπόφυσης



"Hypophyseal gland" από [Anatomist90](#)
διαθέσιμη με άδεια [CC BY-SA 3.0](#)

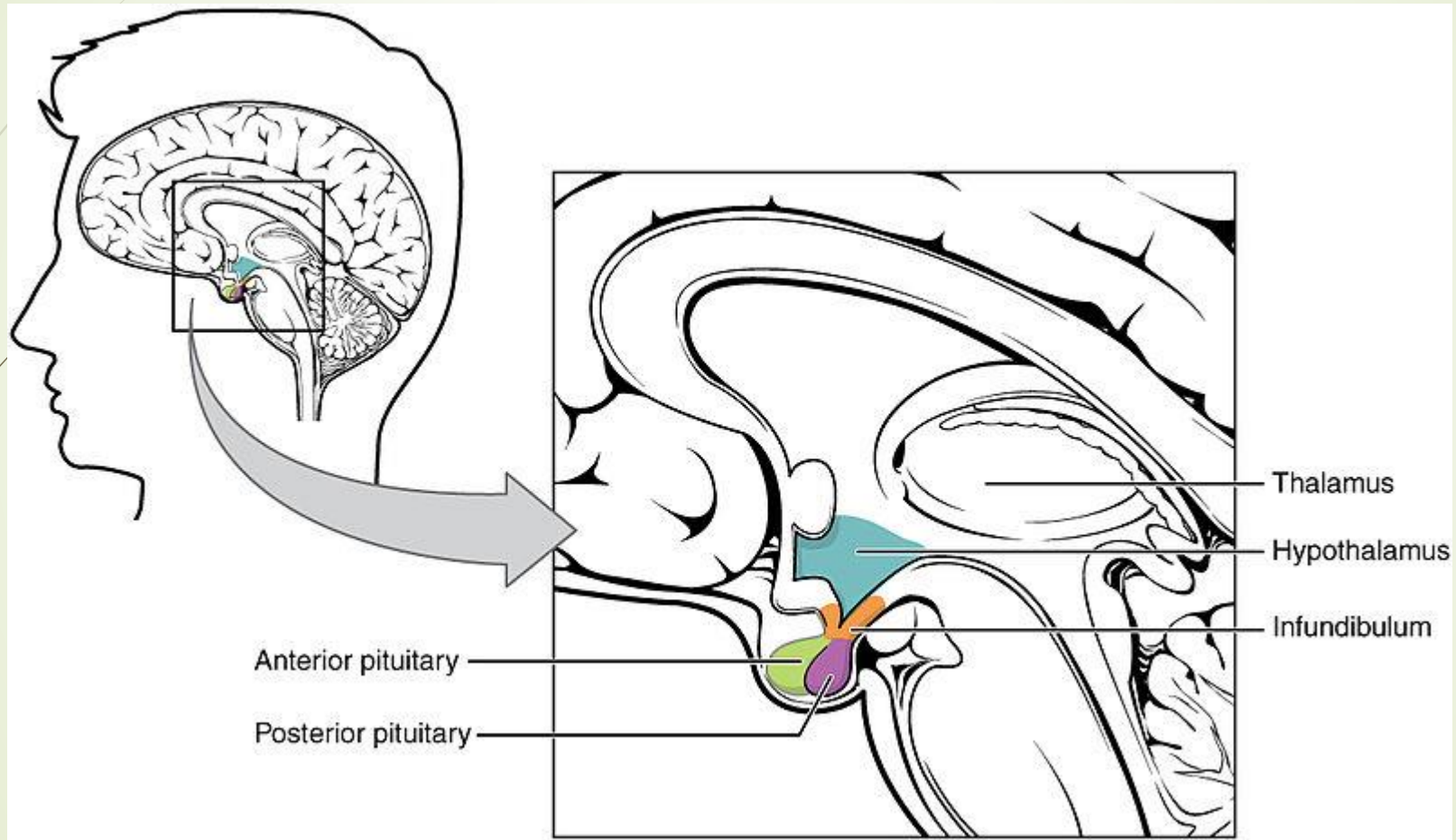


Υποθάλαμος



“[Hypothalamus](#)”, από [Was a bee](#)
διαθέσιμη με άδεια [CC BY-SA 2.1 JP](#)

Υποθάλαμος 2/3



Ανατομία του υποθαλάμου

- Ο υποθάλαμος βρίσκεται πάνω από την υπόφυση με την οποία συνδέεται μέσω του υποφυσιακού μίσχου.
- Αρχίζει από την μέση εξοχή η οποία βρίσκεται στο άνω τμήμα του υποφυσιακού μίσχου.
- Αποτελείται από **διάφορους πυρήνες** και συγκεκριμένα οι πιο γνωστοί είναι ο οπίσθιος υποθαλαμικός πυρήνας, η οπίσθια υποθαλαμική περιοχή, ο μέσος ραχιαίος πυρήνας, ο μέσος κοιλιακός, ο προοπτικός, ο παρακοιλιακός, η προ-οπτική περιοχή, ο υπεροπτικός και ο υπερχιασματικός, ο τοξοειδής πυρήνας και η μέση εξοχή.

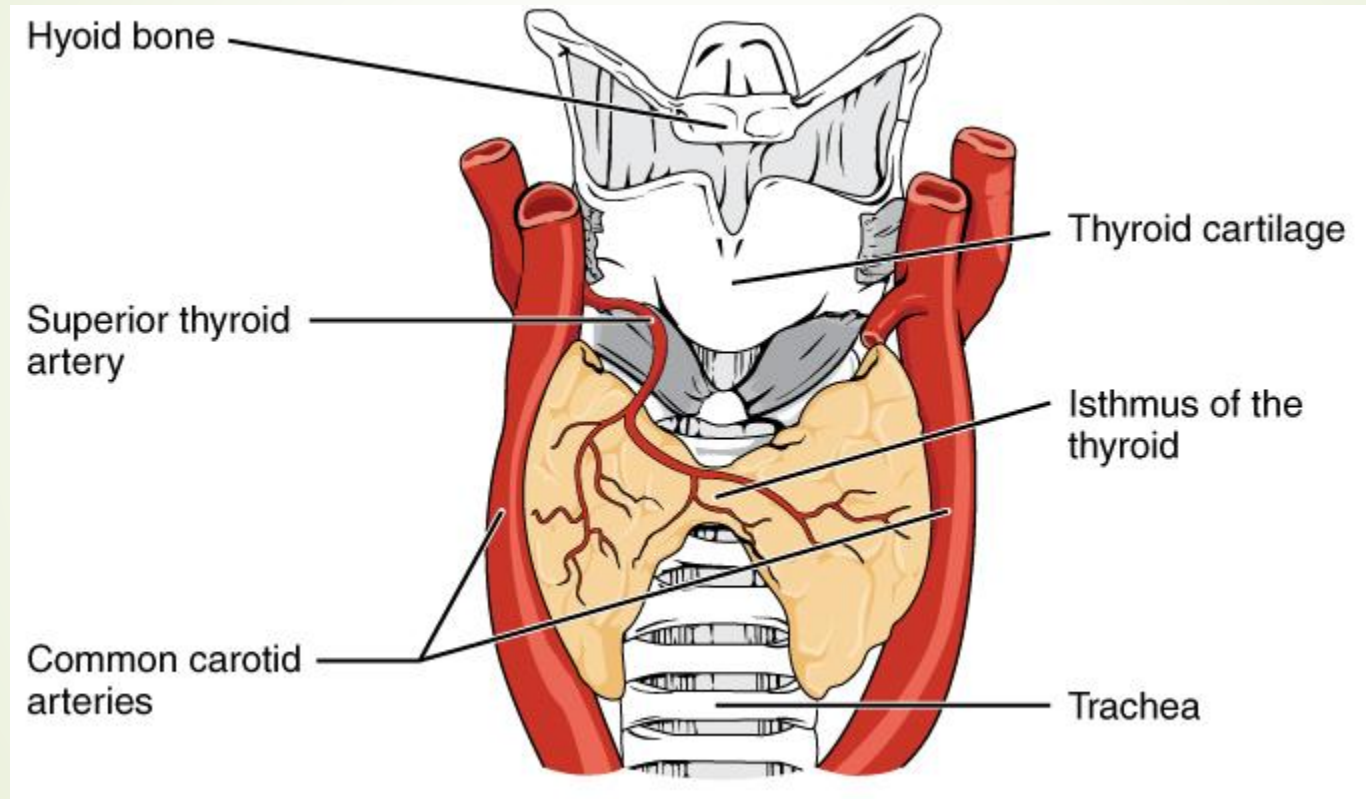
Ανατομία του υποθαλάμου

- Ο υποθάλαμος ρυθμίζει πολλές λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος.
- Λειτουργίες όπως η **σωματική θερμοκρασία** ρυθμίζονται από κύτταρα του υποθαλάμου τα οποία είναι ευαίσθητα στις αλλαγές της θερμοκρασίας και συγκεκριμένα από **τον πρόσθιο υποθάλαμο** κύτταρα ευαίσθητα στο θερμό και τον οπίσθιο υποθάλαμο, κύτταρα ευαίσθητα στο ψυχρό.
- **Επιπλέον**, άλλες περιοχές όπως περιοχές κοντά στο μεταιχμιακό σύστημα, μέσω των κατεχολαμινών ρυθμίζουν διάφορες συναισθηματικές λειτουργίες.

Ανατομία του υποθαλάμου

- **Ο κοιλιακός υποθάλαμος περιλαμβάνει δύο κέντρα, το κέντρο της δίψας και του κορεσμού**, που με αυτά ρυθμίζεται το αίσθημα του κορεσμού και της πείνας. Φαίνεται πως ο πρόσθιος κοιλιακός υποθάλαμος ρυθμίζει εν μέρει την σεξουαλική συμπεριφορά.
- Επίσης, διαταραχές έχουν παρατηρηθεί στον υποθάλαμο οι οποίες χαρακτηρίζονται από αντιδράσεις φόβου ή εκνευρισμού και θυμού χωρίς να ξέρουμε ακριβώς ποια είναι εκείνη η περιοχή η οποία είναι υπεύθυνη γι' αυτήν την συμπεριφορά.

Ανατομικά στοιχεία θυρεοειδούς

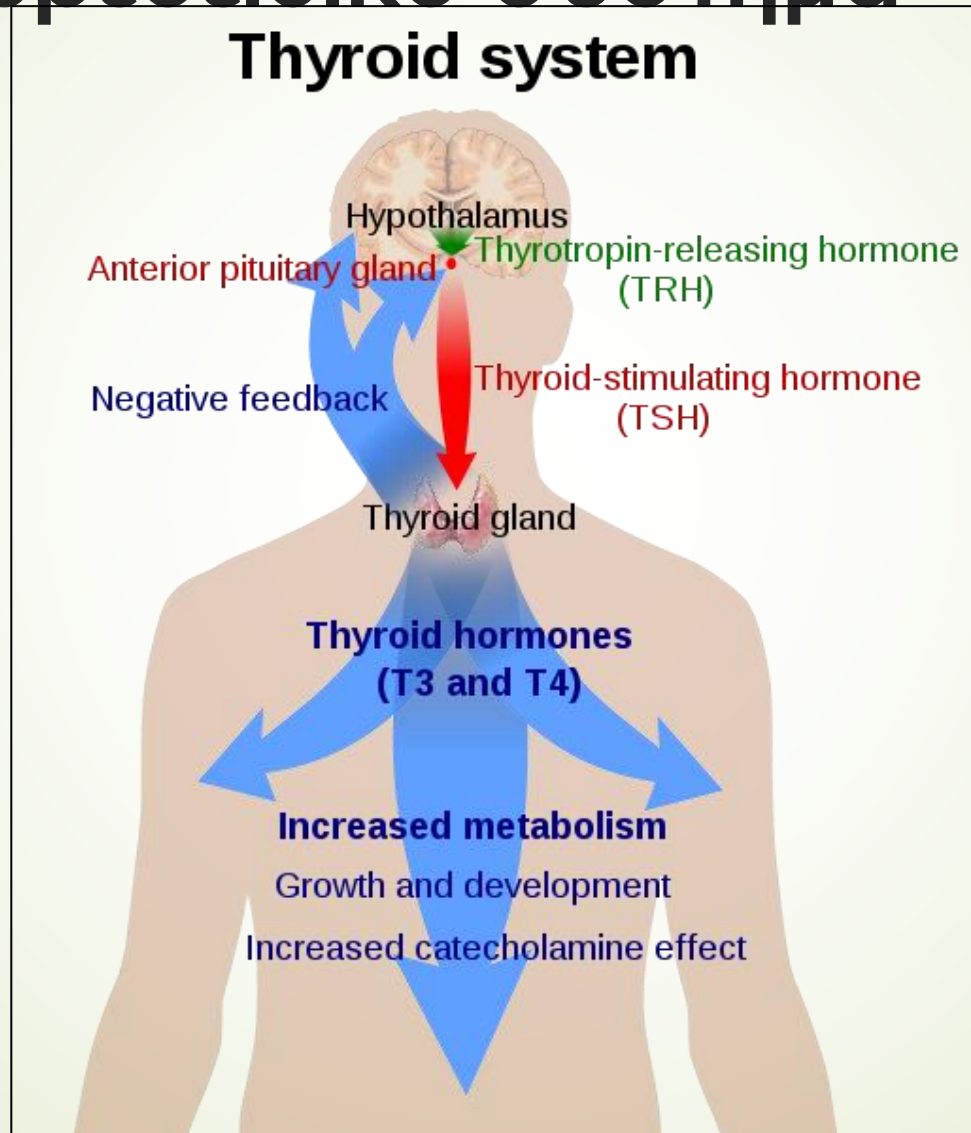


Λοβοί θυρεοειδούς



“Thyroid gland template”, από Mikael Häggström διαθέσιμο ως κοινό κτήμα

Το θυρεοειδικό σύστημα



Δομή του θυρεοειδούς

- Ο θυρεοειδής είναι ένα ενδοκρινές όργανο, που βρίσκεται στο πρόσθιο μέρος του τραχήλου. Η θέση του, κοντά στο θυρεοειδή χόνδρο, έδωσε στο όργανο το όνομά του από την ελληνική λέξη «θύρος», που σημαίνει ασπίδα – αρχικά θεωρούνταν ότι προστατεύει τον λάρυγγα. Εμβρυολογικά ο θυρεοειδής αναπτύσσεται στην βάση της γλώσσας από την ένωση τριών δομών και κατεβαίνει από εκεί κατά την διάρκεια της κύησης στην τελική του θέση στο πρόσθιο τμήμα του τραχήλου.

Δομή του θυρεοειδούς

- Ο ώριμος θυρεοειδής αποτελείται από δύο λοβούς που ενώνονται στον ισθμό και περιβάλλονται από μία λεπτή κάψα. Το παρέγχυμα του θυρεοειδούς χωρίζεται με ινώδη χιτώνα σε λόβια καθένα από τα οποία αποτελείται από πολυάριθμες λειτουργικές μονάδες γνωστές ως θυλάκια. Κάθε θυλάκιο καλύπτεται από κυβοειδή θυλακιώδη κύτταρα και είναι γεμάτο με κολλοειδές που περιέχει θυρεοσφαιρίνη. Ο θυρεοειδής είναι ιδιαίτερα αγγειοβριθές όργανο και έχει ένα ευρύ δίκτυο από τριχοειδή και αρτηρίες το οποίο περιβάλλει και τροφοδοτεί τα θυλάκια. Κάθε θυλάκιο περιβάλλεται από βασική μεμβράνη, ανάμεσα στις οποίες βρίσκονται τα παραθυλακιώδη κύτταρα που περιέχουν καλσιτονίνη (εκκριτικά κύτταρα C).

Ιώδιο

- Το Ιώδιο αποτελεί το κύριο συστατικό των θυρεοειδικών ορμονών T3, T4.
- Ο θυρεοειδής αδένας περιέχει 20-30 φορές υψηλότερη συγκέντρωση Ιωδίου από αυτήν του αίματος (παθολογικά η αύξηση μπορεί να είναι ανώτερη μέχρι 100 φορές).
- Η πρόσληψη του Ιωδίου από τον θυρεοειδή αδένα γίνεται με ενεργό μεταφορά με τη δράση της αντλίας Νατρίου-Καλίου ATP-άσης και ρυθμό κάθαρσης 25 ml/min.
- Ο ρυθμός κάθαρσης του Ιωδίου αυξάνεται με την παρουσία ιόντων SCN , NO_3 , ClO_4
- Το Ιώδιο μέσα στα επιθηλιακά κύτταρα οξειδώνεται σε μοριακό Ιώδιο με τη δράση μιας υπεροξειδάσης και του H_2O_2 που παράγεται στα μιτοχόνδρια.

Ιώδιο

- ▶ Η ημερήσια πρόσληψη με τις τροφές και το ύδωρ σε Ιώδιο είναι 10- 200 μg (συνήθως 150-500 μg).
- ▶ Προσλαμβάνεται με ιοντική ή μοριακή μορφή (το μοριακό Ιώδιο μετά την απορρόφηση από το γαστρεντερικό ανάγεται σε ιοντικό).

Ορμόνες του θυρεοειδούς, σύνθεση

39

- Οι ορμόνες του θυρεοειδούς T3 (τρι-ιωδοθυρονίνη) και T4 (θυροξίνη) συντίθενται μέσα στον αδένα. Παράγεται περισσότερη T4 από ότι T3, αλλά η T4 μετατρέπεται σε κάποιους περιφερικούς ιστούς (όπως το ήπαρ, ο νεφρός και οι μύες) στην πιο δραστήρια T3 με αποϊώδωση.

Ορμόνες του θυρεοειδούς, σύνθεση 2/2

40

- Όταν διεγείρονται τα θυλακιώδη κύτταρα από την θυρεοτροπίνη (thyroid stimulating hormone ή TSH) που παράγεται από την υπόφυση, το κολλοειδές απορροφάται από τα κύτταρα με ενδοκύττωση όπου τα ένζυμα διασπούν την θυρεοσφαιρίνη και απελευθερώνουν τις ιωδιωμένες μονάδες.
- Ο έλεγχος της απελευθέρωσης της TSH ρυθμίζεται από μία άλλη ορμόνη που ονομάζεται εκλυτική ορμόνη της θυρεοτροπίνης (thyrotrophin releasing hormone, TRH) η οποία συντίθεται και εκκρίνεται από τον υποθάλαμο.
- Ο έλεγχος ολόκληρου του συστήματος γίνεται δια μέσου ενός αρνητικού τροφοδοτικού μηχανισμού με δράση της T3 και της T4 στην υπόφυση και τον υποθάλαμο για να αποτρέψουν ή να περιορίσουν την απελευθέρωση της TSH και της TRH αντιστοίχως.

Δράση της TSH

- Ανάπτυξη κολλοειδών σταγονιδίων.
- Επαναρρόφηση και υδρόλυση θυρεοσφαιρίνης (TG).
- Αύξηση των κυττάρων, της αγγείωσης και του μεγέθους του αδένου.
- Αύξηση της πρόσληψης του ιωδίου.
- Αύξηση της ενσωμάτωσης του ιωδίου στην TG.
- Αύξηση της έκκρισης των θυροειδικών ορμονών.
- Αύξηση της πρόσληψης της γλυκόζης.
- Αύξηση της κατανάλωσης του οξυγόνου.

Επίδραση των θυρεοειδικών ορμονών

- Προάγουν την ωρίμανση του σκελετού και του εγκεφάλου του εμβρύου.
- Προκαλούν αύξηση του βασικού μεταβολισμού.
- Αύξηση του ρυθμού και της συσταλτικότητας της καρδιάς.
- Αύξηση της κινητικότητας του εντέρου.
- Αύξηση της αποδόμησης των οστών.
- Αύξηση του σακχάρου και ελάττωση της χοληστερίνης του αίματος.

Βιοχημικές δράσεις των θυρεοειδικών ορμονών

- Οι ελεύθερες θυρεοειδικές ορμόνες δρουν μετά από σύνδεσή τους σε υποδοχείς του πυρήνα του κυττάρου στόχου, οι κυριότερες δε δράσεις τους είναι
- Προκαλούν κατανάλωση του οξυγόνου, παραγωγή θερμότητας και ελευθέρων ριζών, με αποτέλεσμα την αύξηση του βασικού μεταβολισμού, την ευαισθησία στη ζέστη στον υπερθυρεοειδισμό και το αντίθετο στον υποθυρεοειδισμό.
- Στο καρδιαγγειακό σύστημα δρουν στην παραγωγή της μυοσίνης, των β αδρενεργικών υποδοχέων, με αποτέλεσμα ισχυρή θετική ινότροπο και χρονότροπο δράση στο μυοκάρδιο.

Βιοχημικές δράσεις των θυρεοειδικών ορμονών

- Στο αιμοποιητικό σύστημα αυξάνουν την παραγωγή της ερυθροποιητίνης.
- Αυξάνουν την γλυκονεογένεση, της γλυκογονόλυση και την απορρόφηση της γλυκόζης από το έντερο.
- Ελαττώνουν τα επίπεδα της χοληστερόλης και αυξάνουν την λιπόλυση.
- Δρουν επίσης στο γαστρεντερικό και στο νευρομυϊκό σύστημα, στο σκελετό και τους πνεύμονες.

Υποθυρεοειδισμός

- ▶ **Η επιδημιολογία** του υποθυρεοειδισμού ποικίλλει ανάλογα με το φύλο, την ηλικία καθώς και τους γεωγραφικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (πιο σημαντικός θεωρείται ο παράγων ιωδίου στην διαίτα).
- ▶ Πάνω από 5-10% των ανθρώπων πάνω από την ηλικία των 65 ετών μπορεί να πάσχουν από υποθυρεοειδισμό.

Υποθυρεοειδισμός

- Ο υποθυρεοειδισμός μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα μιας διαταραχής αυτού καθ' αυτού του αδένου (**πρωτοπαθής** υποθυρεοειδισμός) ή από έλλειψη έκκρισης της TSH (**δευτεροπαθής** υποθυρεοειδισμός) ή από έλλειψη έκκρισης του TRH (**τριτοπαθής** ή υποθαλαμικός υποθυρεοειδισμός).
- Η ανεπάρκεια του θυρεοειδούς μπορεί επίσης να προέλθει από **περιφερική αντίσταση** των ιστών στην δράση των θυρεοειδικών ορμονών (peripheral resistance).

Υποθυρεοειδισμός

- Ο πρωτοπαθής υποθυρεοειδισμός οφείλεται σε διαταραχή **αυτού καθ' αυτού του αδένου**.
- Είναι η **πιο συχνή αιτία** και αριθμεί περίπου το 98% των περιπτώσεων.
- **Χρόνια Θυρεοειδίτιδα-(Hashimoto's)** .
Η χρόνια θυρεοειδίτιδα οφείλεται σχεδόν πάντοτε στην θυρεοειδίτιδα Hashimoto που είναι και η πιο συχνή αιτία του υποθυρεοειδισμού.

Υπερθυρεοειδισμός (θυρεοτοξίκωση)

Αιτιολογία του υπερθυρεοειδισμού

- Η θυρεοτοξίκωση αναφέρεται στην παρουσία υπερβολικών ποσοτήτων θυρεοειδικών ορμονών οιασδήποτε αιτιολογίας που μπορεί να δημιουργούν η όχι συμπτώματα.
- Ο υπερθυρεοειδισμός αναφέρεται σε περίσσεια θυρεοειδικών ορμονών από υπερδραστηριότητα του θυρεοειδούς αδένος (υπερβολική έκκριση ή υπερβολική παραγωγή), ωστόσο οι δύο όροι στην κλινική πράξη χρησιμοποιούνται με την ίδια έννοια.

Κατηγοριοποίηση υπερθυρεοειδισμού αναλόγως της TSH

Οι αιτίες του υπερθυρεοειδισμού που βασίζονται στην μέτρηση της TSH είναι:

➤ Χαμηλή TSH

- Πρωτοπαθής

- Νόσος Graves (Νόσος Graves=60% των παθήσεων με θυρεοτοξίκωση)
- Τοξική πολυοζώδης βρογχοκήλη
- Υπερθυρεοειδική φάση θυρεοειδίτιδων (επώδυνος υποξεία=De Quervain, ανώδυνος λεμφοκυτταρική, μετά τοκετόν θυρεοειδίτιδα)
- Τοξικό αδένωμα
- Μετά χρήση ιωδίου
- Μεταστατικό καρκίνωμα του θυρεοειδούς

Θυρεοειδικές Ορμόνες

- Οι ορμόνες του θυρεοειδούς, εκτός από την καλσιτονίνη, **είναι η θυροξίνη (thyroxine) T4, και η τριϊώδοθυρονίνη T3**. Πρόκειται για ιωδιωμένα παράγωγα του αμινοξέος **τυροσίνη**. Η T4 περιέχει τέσσερα, ενώ η T3 περιέχει τρία άτομα ιωδίου στο μόριό της. Παράγονται από τον θυρεοειδή αδένα ο οποίος χρησιμοποιεί το ιώδιο των τροφών που κυκλοφορεί στο πλάσμα ως ανόργανο ιώδιο.
- Μετά την παραγωγή τους οι θυρεοειδικές ορμόνες αποθηκεύονται στο κολλοειδές των θυλακίων συνδεδεμένες με την θυρεοσφαιρίνη.
- Η έκκρισή τους από τα θυρεοειδικά κύτταρα στο αίμα ρυθμίζεται από την **TSH**.

Θυρεοειδικές Ορμόνες

- ▶ Ημερησίως παρέχονται στην κυκλοφορία 90 μg T4 και 30 μg T3. Το μεγαλύτερο μέρος της κυκλοφορούσης T3 προέρχεται από την περιφερική μετατροπή της T4 σε T3 ενώ μόνο περίπου το 10% - 20% προέρχεται από την θυρεοειδική παραγωγή της .

Θυρεοειδικές Ορμόνες

- **Μετά την έκκρισή τους** οι θυρεοειδικές ορμόνες κυκλοφορούν στο πλάσμα στο μεγαλύτερο ποσοστό τους συνδεδεμένες με πρωτεΐνες.
- Η T4 συνδέεται κυρίως με την TBG (thyroid binding globulin) και λιγότερο με την λευκωματίνη και την TBPA (thyroid binding prealbumin).
- Η T3 συνδέεται με την TBG πιο χαλαρά απ' ότι η T4, ενώ δεν συνδέεται με την TBPA. Τα φυσιολογικά επίπεδα της T4 στον ορό κυμαίνονται από 5 έως 12 $\mu\text{g}/\text{dl}$ και ο χρόνος ημίσειας ζωής της είναι μία εβδομάδα. Τα φυσιολογικά επίπεδα της T3 στον ορό κυμαίνονται από 100 έως 200 ng/dl και ο χρόνος ημίσειας ζωής της ανέρχεται σε μία ημέρα.

Θυρεοειδικές Ορμόνες

- ▶ Η δράση των θυρεοειδικών ορμονών επιτελείται σχεδόν σε όλα τα όργανα. Οι δράσεις τους είναι ποιοτικά ίδιες, διαφέρουν όμως από πλευρά ταχύτητας και έντασης δράσης. **Η T3 είναι η δραστικότερη των δύο θυρεοειδικών ορμονών τόσο εξωκυτάρια όσο και ενδοκυτάρια** και το μεγαλύτερο ποσοστό της προκύπτει από την περιφερική μετατροπή της T4 μέσω της 5-αποϊωδινάσης I εξωκυτάρια και με την δράση της 5-αποϊωδινάσης II ενδοκυτάρια στο ΚΝΣ. Επίσης, είναι περίπου 4 φορές γρηγορότερη και 2-4 φορές ισχυρότερη της T4.

Θυρεοειδικές Ορμόνες

- Η **καθημερινή κατανάλωση** του οργανισμού σε T3 και T4 ανέρχεται περίπου στα 150μg.
[Σε εμπύρετες καταστάσεις αυξάνει περιοδικά σε 200-250μg/ημερ.
Στον υπερθυρεοειδισμό φθάνει και στα 500μg].

Ρύθμιση της έκκρισης των ορμονών του θυρεοειδούς

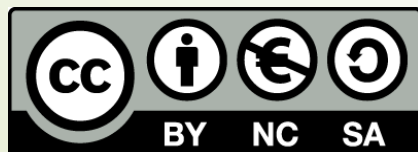
- Η βιοσύνθεση και η έκκριση των T3 και T4 ελέγχεται από ένα σύνθετο ρυθμιστικό κύκλωμα στο οποίο μετέχουν υποφυσιότροπα κέντρα του υποθαλάμου, ο πρόσθιος λοβός της υπόφυσης και οι ίδιες οι ορμόνες T3 και T4.
- Η θυρεοειδοτρόπος ορμόνη (TSH) προάγει τόσο την πρόσληψη ιωδίου από τον θυρεοειδή αδένα όσο και την βιοσύνθεση και την έκκριση των T3 και T4 στο αίμα. Η έκκριση της ίδιας της TSH επηρεάζεται από τις τελικές ορμόνες T3-T4 και από τις ορμόνες του υποθαλάμου. Υψηλές τιμές T3-T4 στο αίμα δρουν ανασταλτικά στην παραγωγή TSH.
- Από την άλλη πλευρά, ο υποθάλαμος με την εκλυτική του ορμόνη (TRH), προάγει την έκκρισή της TSH.
- Το ψύχος και διάφορες συναισθηματικές καταστάσεις επηρεάζουν την λειτουργία του θυρεοειδούς μέσω υποθαλάμου.

Βιολογικές Δράσεις ορμονών του Θυρεοειδούς

Οι ορμόνες του θυρεοειδούς ασκούν κυρίως **τρεις κύριες δράσεις** στον οργανισμό:

- Αυξάνουν τον γενικό μεταβολισμό πολλών ιστών του οργανισμού.
- Προάγουν, κατά την εμβρυική ζωή και παιδική ηλικία την ανάπτυξη, διαφοροποίηση και την ωρίμανση του εγκεφάλου και των οστών.
- Αύξηση της κατανάλωσης O_2 και της παραγωγής θερμότητας σε όλα τα αερόβια όργανα του σώματος.

Τέλος Ενότητας





Σημειώματα



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

61

© 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 άδεια.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND
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-NC-ND
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.
Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.

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.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Μαρία Βενετίκου 2014. Μαρία Βενετίκου. «Φυσιολογία. Ενότητα 10: Φυσιολογία του θυρεοειδούς αδένου». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Μαρία Βενετίκου 2014. Μαρία Βενετίκου. «Φυσιολογία. Ενότητα 5: Ενδοκρινικό σύστημα - Υποθάλαμος». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.