

LA GLANDE THYROÏDE

Dr Khelil

Sc de Médecine Nucléaire CHU Tlemcen

- I. ANATOMIE
 - II. EMBRYOGENESE
 - III. HISTOLOGIE
- BASES PHYSIOLOGIQUES

I) ANATOMIE THYROÏDIENNE

- La glande thyroïde (15-30g) est anatomiquement formée de 2 lobes plaqués contre les faces antéro externes de la trachée au contact des premiers anneaux cartilagineux , réunis par une mince bande de tissu thyroïdien, l'isthme au bord supérieur duquel s'implante la pyramide de La louette.
- Le volume et le poids de la glande subissent des variations notables en fonction des saisons et surtout chez la femme en fonction des différentes étapes de l'activité génitale (puberté, cycles sexuels, gestation, allaitement, ménopause) qui sont souvent responsables d'une hypertrophie modérée.
- Elle a une très riche vascularisation sanguine (100 ml/mn) par les artères thyroïdiennes inférieures, branches des artères sous clavières et les artères thyroïdiennes supérieures, branches des carotides externes.

THYROÏDE : VUE ANTÉRIEURE

THYROÏDE : COUPE TRANSVERSE

En position moyenne de la glande, l'isthme répond aux 2ème et 3ème anneaux, les lobes latéraux remontent sur les faces antérieure et latérale de la trachée couvrant pour moitié la trachée et pour moitié le larynx.

Le corps de la thyroïde est solidaire de l'axe laryngo trachéal et suit les mouvement de ce dernier.

II) EMBRYOGENESE :

- *Double origine :*

Endodermique : Cellule folliculaire (thyrocyte)

- Fonction endocrine = Hormones thyroïdiennes

Ectodermique : Cellule para-folliculaire C.

- Fonction neuro-endocrine = Thyrocalcitonine

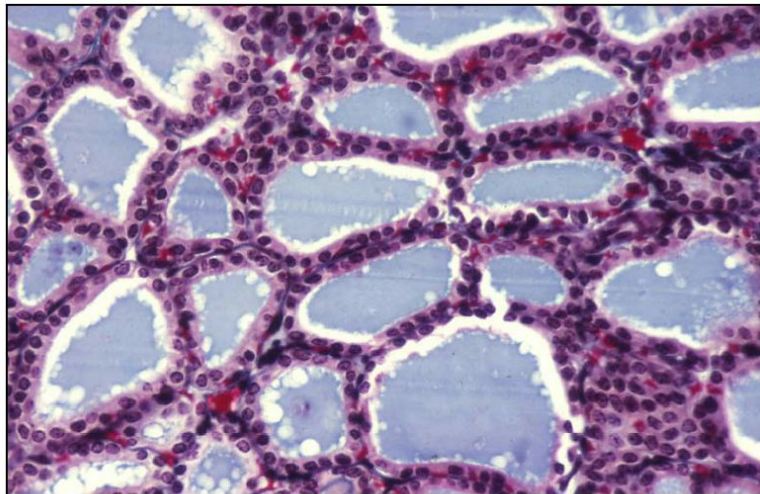
Anomalies de l'embryogenèse :

- ❖ Ectopies (anomalies de migration)
- ❖ Agénésie complète ou d'un lobe
- ❖ Asymétrie de taille

HISTOPHYSIOLOGIE THYROÏDIENNE

- ★ La thyroïde est constituée de 3 millions de follicules de 50 à 500 µm de diamètre.
- ★ Histologiquement, la thyroïde est constituée de lobules eux-mêmes formés de plusieurs follicules. Le follicule est la structure thyroïdienne de base. Sphérique, il est formé d'une assise de cellules folliculaires limitant une cavité centrale remplie de colloïde (gel semi-visqueux): l'espace folliculaire. Les cellules folliculaires reposent sur une membrane basale.
- ★ L'épithélium comporte 2 types de cellules :
 - les *cellules vésiculaires*, cellules thyroïdiennes ou thyrocytes, qui sécrètent les hormones thyroïdiennes.
 - les *cellules para-vésiculaires* ou cellules C ou cellules claires qui sécrètent la calcitonine.

La glande thyroïde normale



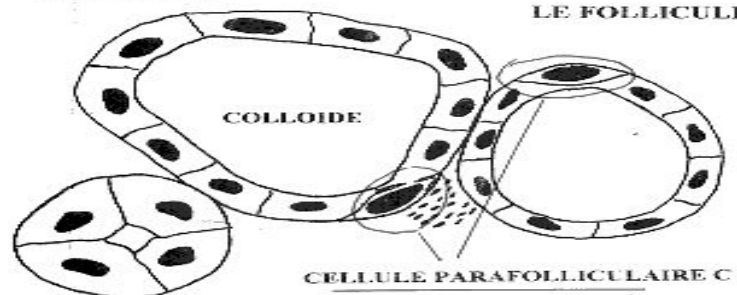
Microscopie photonique (MP) d'une coupe de glande thyroïde à l'état basal montrant les vésicules thyroïdiennes remplies de colloïde et bordées par un épithélium cubique simple avec quelques vacuoles de résorption. Noter la faible abondance du stroma, rempli de capillaires sanguins

III) HISTOLOGIE :

HISTOLOGIE

CELLULE FOLLICULAIRE OU
VESICULAIRE OU
THYROCYTE

LE FOLLICULE



1. Fonction endocrine:

unité fonctionnelle = le follicule thyroïdien
fonction = sécrétion des hormones T3 et T4

2. Fonction neuro-endocrine:

unité fonctionnelle = la cellule parafolliculaire C
fonction = sécrétion de la thyrocalcitonine TCT

VI) BASES PHYSIOLOGIQUES :

- A. STRUCTURE DES HORMONES THYROÏDIENNES
- B. SYNTHÈSE ET SÉCRÉTION DES HORMONES THYROÏDIENNES
- C. CATABOLISME DES HORMONES THYROÏDIENNES
- D. ACTION PHYSIOLOGIQUE DES HORMONES THYROÏDIENNES
- E. MÉCANISME D'ACTION
- F. RÉGULATION

A. STRUCTURE DES HORMONES THYROÏDIENNES :

La glande thyroïde produit 2 hormones thyroïdiennes :

- la T4 ou thyroxine ou tétra-iodothyronine
- la T3 ou tri-iodothyronine.

Elles ont en commun une même structure organique la thyronine. Elles ne diffèrent que par leur nombre d'atomes d'iode.

La thyronine dérive d'un acide aminé la tyrosine.

B. SYNTHÈSE ET SÉCRÉTION DES HORMONES THYROÏDIENNES :

LES MOLÉCULES ET SYSTÈMES INTERVENANT DANS LA SYNTHÈSE DES HORMONES THYROÏDIENNES :

1. - L 'iodure
2. - Le système de transport actif d 'iodure
3. - Le complexe enzymatique d'organification d 'iode
4. - Les flux d'iodure dans la thyroïde

Les iodures (I⁻)

- ✓ Composants essentiels de l'hormonosynthèse
- ✓ Origine exogène (sel de mer) et endogène par recyclage
- ✓ **Besoins quotidiens en iode:**
 - o Nourrisson: 50 µg par jour
 - o Enfant : 1-6 ans 90µg par jour
 - o Enfant : 7-12 ans 120 µg par jour
 - o Adolescent/ Adulte : 150µg par jour
 - o Femme enceinte/allaitante 200-300µg /jour

Hormonosynthèse :

Se fait selon les étapes suivantes:

1/Captation active des ions I⁻:

Par la pompe à iodures, appelée également NIS (symporteur Na⁺/Iodure) selon un mécanisme actif ATP dépendant , saturable et imparfaitement sélectif.

2/ Synthèse intracellulaire:

- Oxydation des iodures en iode organique $I^- \Rightarrow I_o$ par les TPO (thyropéroxydase)
- Synthèse de la thyroglobuline: Tg , volumineuse glycoprotéine
- Fixation de l'I_o sur la Tg sous forme de MIT (mono-iodo-thyrosine) et DIT (di-iodo-thyrosine)
- Couplage des MIT et DIT:

○ 2 DIT= T4

○ DIT+ MIT = T3

- Stockage de la Tg iodée dans la colloïde
- Sécrétion de T3 et T4

1. Passage dans la cellule de la Tg iodée
2. Hydrolyse de la Tg et libération de T3, T4, MIT, DIT
3. Sécrétion de T3 et T4 dans le sang (T4->T3)
4. Désiodation des MIT et DIT avec récupération de l' I-

3/Transport plasmatique:

1. Forme libre et active = LT3 et LT4
2. Forme liée :TBG = Thyroxine binding globulin
3. TBPA = Thyroxine binding préalbumine
4. Albumine et autres lipoprotéines

4/Conversion périphérique et catabolisme:

Au niveau du foie, rein, thyroïde, SNC, tissu adipeux et hypophyse.

* Mécanismes d'actions de la T4 et T3

en se fixant sur les récepteurs nucléaires de T3.

Action cellulaire: (muscle , os, SNC)

Action sur le métabolisme des lipides , glucides et des protéines .

C. CATABOLISME DES DES HORMONES THYROÏDIENNES :

Voir schéma sur la présentation powerpoint.

D. ACTION PHYSIOLOGIQUE DES HORMONES THYROÏDIENNES :

- 1°) Croissance, différenciation et développement
- 2°) Système musculaire et squelettique
- 3°) Système cardiovasculaire
- 4°) Système nerveux sympathique
- 5°) Système hématopoïétique
- 6°) Reproduction
- 7°) Métabolisme de l'eau et fonction rénale
- 8°) Les différents métabolismes

1°) Croissance, différenciation et développement

Sur le système nerveux central, leur rôle est primordial en particulier durant les premiers mois de vie. Elle participe aux mécanismes de maturation et de mise en place des connexions neuronales ainsi qu'à la myélinisation.

Une carence durant cette période s'accompagne d'un retard mental pouvant être sévère (crétinisme).

L'excès d'hormones thyroïdiennes est également délétère, la différenciation étant accélérée au détriment de la prolifération neuronale.

Chez l'adulte, les hormones thyroïdiennes participent également au fonctionnement du système nerveux central, l'hypothyroïdie pouvant s'accompagner d'un ralentissement et de somnolence, l'hyperthyroïdie étant caractérisée par une excitabilité et une irritabilité.

2°) Système musculaire et squelettique

Les hormones thyroïdiennes contrôlent la contraction musculaire et le métabolisme de la créatine. La carence en hormones thyroïdiennes entraîne une augmentation de volume des muscles squelettiques car ils sont infiltrés par des substances mucoïdes. La décontraction et la relaxation musculaires sont ralenties

□ Sur le squelette:

Durant la période postnatale, les HT deviennent indispensables à la croissance et continuent de contrôler la maturation et la différenciation osseuses. Elles agissent en synergie avec l'hormone de croissance (GH). Cette dernière favorise la chondrogénèse et la croissance du cartilage, tandis que les hormones thyroïdiennes permettent la maturation et une ossification du cartilage. En outre, elles favorisent la sécrétion de GH et potentialisent les effets de l'IGF-1.

L'hypothyroïdie durant l'enfance aboutit à un nanisme dysharmonieux.

Chez l'adulte, les hormones thyroïdiennes sont également impliquées dans les phénomènes d'ostéosynthèse et de résorption osseuse, l'hyperthyroïdie s'accompagnant d'un risque d'ostéoporose.

3°) Système cardio-vasculaire

Les HT augmentent le débit cardiaque, induisent un état d'éréthisme cardiovasculaire. Elles augmentent l'activité hémodynamique du cœur, la fréquence cardiaque et le volume de l'ondée systolique.

4°) Système nerveux sympathique

Il existe par ailleurs une action beta stimulante directe de la T3 sur l'ensemble des récepteurs bêta adrénergiques. La thyroxine a une action moins importante.

Ces phénomènes expliquent la particulière sensibilité des tissus cardiaque, musculaire, digestif et nerveux aux HT.

5°) Système hématopoïétique

Les HT affectent de diverses façons l'hématopoïèse, le nombre de globules rouges et le métabolisme du fer.

On observe une anémie dans l'hypothyroïdie, correspondant à une diminution de l'activité hématopoïétique de la moelle osseuse.

6°) Reproduction

En cas d'hypothyroïdie, il y a absence ou insuffisance du développement pubertaire. Chez l'adulte, oligo ou aménorrhée.

La thyroxine est nécessaire à la lactation normale.

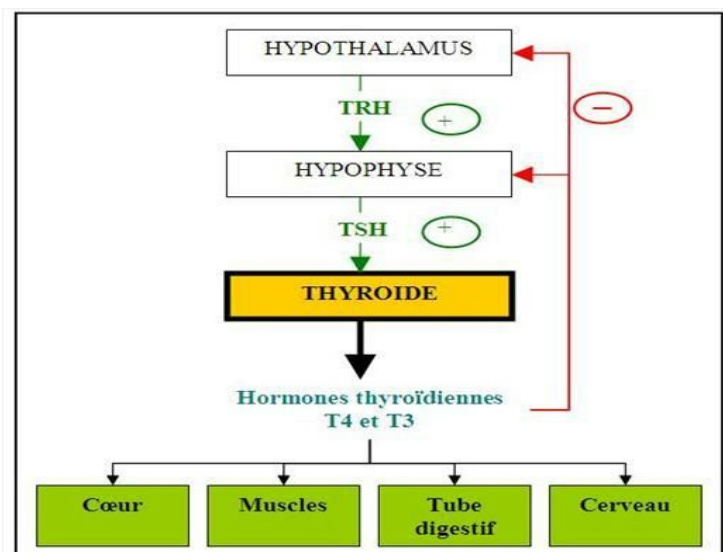
7°) Métabolisme de l'eau et fonction rénale

Les HT augmentent la filtration glomérulaire et le débit sanguin rénal. En cas de myxoédème, il y a opsiurie et accumulation

d'eau dans les espaces sous cutanés.

8°) Les différents métabolismes

- Régulation de la température
- Métabolisme des lipides
- Métabolisme des glucides
- Métabolisme des protides



EFFETS METABOLIQUES DES HORMONES THYROIDIENNES :

- **Thermogénèse :**

Les HT augmentent la thermogénèse , on observe une thermophobie en cas d'hyperthyroïdie et une frilosité en cas d'hypothyroïdie

- **Synthèse protéique :** augmentée avec effet sur la croissance

- **Synthèse et dégradation des lipides :**

hyperthyroïdien : hypocholestérolémie

hypothyroïdien : hypercholestérolémie

- **Synthèse des glucides :** Augmentation de la glycémie.

- **Métabolisme de l'eau et des électrolytes :** œdème si hypothyroïdie.

E. MECANISME D'ACTION :

Voir schéma sur la présentation powerpoint.

F. REGULATION DE L'HORMONOSYNTHESE :

TRH : Thyrotropin Releasing Hormon

TSH : Thyroid Stimulating Hormon ou thyrotropine ou thyroestimuline Hormon

1. Stimule toutes les étapes de l'hormonosynthèse : de la captation à la sécrétion.
2. Action hyperplasique tissulaire, hypertrophique cellulaire.

Autres mécanismes: l' autorégulation thyroïdienne

Un blocage de l'iodation et de la sécrétion en cas d'excès a d'iode (**effet Wolff-Chaikoff**)

Une plus grande sensibilité des thyrocytes à l'action de la TSH en cas de carence en iode.

Enfin, la captation d'iode est d'autant plus forte et plus prolongée que la glande est pauvre en iode et inversement

