

# Cours de physiologie

Fait par : Dr A. Boudjemaa

Maitre assistant, Enseignant de physiologie

Faculté de médecine

UDL- SBA



## LE SYSTEME HORMONAL

**Introduction** : Les glandes endocrines constituent un système de communication entre les différentes cellules organiques leur permettant de coordonner leurs actions en vue du maintien de l'homéostasie ; de leur croissance et leur développement.

Le système endocrine et le système nerveux central sont les systèmes fondamentaux dans la régulations des grandes fonctions organiques pour leur interactions et leur adaptation a l'environnement :

- Le SN par les régulations de la vie relationnelle avec l'environnement par une régulation rapides et des réponses brèves.
- Le système endocrine par un contrôle lent mais plus durable.

L'interaction fonctionnelle de ces deux systèmes est telle qu'il est très difficile de préciser la limite entre eux :

- Le PA des cellules nerveuses libère des neurotransmetteurs (Ard. Noradr. Ac.Chol ; Sérotonine) : Substances communes aux deux systèmes.
- Les neurohormone sont véhiculées dans des structures nerveuses.
- Toutes les cellules endocrines sont innervées par les SNA.
- Les réponses aux stimuli nerveux sont modifiées par les hormones.
- Hormones<<<<HPHyse<<<<HnesHPHtropes<<<<<SNC<<<<<Environnement.

L'action du système endocrine se fait grâce à la sécrétion d'hormone transportées par le sang jusqu'aux cellules cibles éloignées sur lesquelles elles agissent pour régler une fonction particulière ; seules les cellules possédant les récepteurs spécifiques à une hormone donnée peuvent lier celle-ci et répondent à son action.

La liaison de l'hormone par son récepteur déclenche une série d'événements aboutissant à la réponse finale ; cette réponse peut être une simple modification de la fonction de protéines préexistantes (enzymes) ou une synthèse de nouvelles protéines selon la nature de l'hormone : hydrophile (peptidiques et catécholamines) ; ou lipophile (hormones stéroïdes et thyroïdiennes).

Ce sont des différences minimes dans leurs structures chimiques qui sont responsables de grandes différences des effets biologiques des hormones:

- Testostérone >>>>>> Caractéristiques masculines
- Œstradiol >>>>>> Féminisant

Leur solubilité détermine la façon :

- De leur synthèse dans la glande
- De leur transport dans le sang
- De leur mode d'action sur la cellule cible

## 1-SYNTHESE ET SECRETION DES HORMONES

- **Hormones peptidiques(Hydrophiles) :** Sont des chaînes d'acides aminés.  
Leur synthèse ressemble à la synthèse de toute protéine : Transcription du gène (ADN)-----  
Traduction de l'ARNm-----Maturation du polypeptide.  
Ces étapes aboutissent à la synthèse de grosses protéines : Prehormones(REG) >>>>>>  
Hormones (Complexe de GOLGI) >>>>>> Mise en vésicules (cytoplasme) >>>>>> Libération de l'hormone (exocytose).
- **Hormones stéroïdes (Lipophiles) :** Sont des graisses neutres dérivées du cholestérol ; produites par les corticosurrénales et les gonades sous l'action d'enzymes.

## 2-Le système hormonal

a-Définition d'une hormone : Une substance est qualifiée d'hormone si elle répond aux conditions suivantes :

- Être chimiquement déterminée
- Être sécrétée par un groupe de cellules spécifique
- Être déversée et transportée par le sang jusqu'aux cellules cibles

- Etre capable de provoquer des effets propres sur un tissu cible spécifique

Le concept d'hormone est souvent basé sur une définition physiologique concernant le sous-compartiment dans lequel la substance est véhiculée : (neurotransm; neuroh)

**b- Actions du système hormonal :** Les hormones interviennent sur tous les métabolismes pour contrôler la croissance ; la reproduction et la thermorégulation. Ces fonctions sont réalisées grâce à la sensibilité de récepteurs qui peuvent être : des volu ou barorécepteurs ; des chimiorécepteurs ; ou tout simplement à la variation du taux d'une autre hormone.

L'activité de chaque hormone est liée à :

- Taux de sécrétion
- Qualité de sa liaison avec une protéine de transport
- Son affinité pour ses récepteurs au niveau des cellules cibles
- Sa vitesse de dégradation et d'excrétion

### **c- Classification des hormones**

En dépit de leurs grandes variétés ; les hormones ont été classées selon certains critères :

#### **c1 : Selon leur lieu de synthèse et/ou d'action :**

**c1 .1 :** Hormones de l'Hypophyse Antérieure :

- Stimulines : TSH ; ACTH ; FSH; LH; MSH
- Hormones Trophiques: STH(GH); Prl

**c1 .2 :** Hormones de l'Hypophyse Postérieure : ADH ; Ocytocine

**c1.3 :** Hormones Thyroïdiennes : T3 ; T4

**c1.4 :** Hormones cortico-surrénaliennes :

- Glucocorticoïdes : Cortisol ; cortisone
- Mineralocorticoïdes : Aldostérone
- Sexocorticoïdes : Androgènes et œstrogènes

**c1 .5 :** Hormones à action locale: Cortisol

**c1.6 :** Hormones tissulaires

#### **c2 : Selon leur milieu de transport :**

**c2 .1 :** Neurosecrétions (neuromédiateurs) : Synapses : Hnes HPHysiotropes

**c2.2 :** Neurohormones : Axones : ADH

**c2.3 :** Hormones périphériques : Sang

### **c3 : Selon leurs structures chimiques :**

**c 3.1 :** Hormones peptidiques : chaines longues d'acides amines ; les catécholamines (médullosurrénale) sont dérivés de la tyrosine.

Les hormones thyroïdiennes sont également des dérivées iodées de la tyrosine

**C3.2 :** Hormones stéroïdes (CS et gonades) : Dérivées du cholestérol.

### **X Caractéristiques :**

- Hormones peptidiques et catécholamines :
  - Sont hydrophiles (Très solubles dans l'eau)
  - Ont leurs récepteurs membranaires
  - Agissent par seconds messagers
  - Modifient la fonction de protéines préexistantes.
  - En général ; circulent librement dans le sang.
- Hormones stéroïdes et Thyroïdiennes :(solubles dans les lipides)
  - Sont lipophiles
  - Leurs récepteurs sont nucléaires
  - Activent des gènes
  - Produisent de nouvelles protéines
  - Sont ; en général transportées par des protéines vectrices (TBG ; CBG ; SBC).
  -

### **d-Variabilité physiologique des hormones**

En dehors de la variabilité méthodologique nécessitant la répétition des dosages sur plusieurs individus a un moment donne de la journée ; on peut s'attendre a trois ordres de variabilités :

- Rythme ultradien(Pulsatile) : Caractérisant surtout les hormones de l'axe HTH-Gonadique et corticosurrenalien ; aussi bien chez le male que chez la femelle.
- Rythme circadien : A programmation temporelle interne synchronisée par l'alternance jour (lumière)/ veille (obscurité) et activité/repos.
- Rythme circannuel ou saisonnier : Caractérise l'espèce hibernante ou a activité sexuelle saisonnière.

## Complexe Hypothalamo-Hypophysaire

L'hypophyse est reliée à l'hypothalamus par une tige mince : tige pituitaire ; contenant des fibres nerveuses et de petits vaisseaux sanguins.

La glande d'environ 0.6g est forme grossièrement sphérique est appendue a la face ventrale de l'HTH dans la selle turcique du sphénoïde.

➤ **Rappel anatomo-histologique :** L'HPH est composée de deux lobes distincts par leur anatomie et leur fonction.(Figure 1)

- **L'hypophyse antérieure (anteHPH ; adenoHPH) :** →cellules glandulaires et comprend :
  - Lobe antérieur : Pars distalis : cellules endocrines
  - Lobe intermédiaire : non développé chez l'homme (MSH : camouflage amphibiens ; reptiles et poissons).
  - Lobe tubérale : Pars tuberalis :
- **L'hypophyse postérieure (neuroHPH) :** →tissus nerveux. Comprend :
  - Lobe postérieur : Pars nervosa
  - Tige pituitaire (Hypophysaire)
  - Eminence médiane

➤ **Contrôle des fonctions HPH par l'HTHmus :** (Figures 1 ; 2 et 3)

La sécrétion d'hormones par l'HPHyse est sous le contrôle direct de l'HTHmus. La relation de l' HTH avec l'HPHyse postérieure est nerveuse ; alors qu'elle est vasculaire avec l'HPHyse antérieure.

- ✓ **Neurones sécréteurs HTH** (supra optique et para ventriculaire) →Axones (Tige pituitaire) →Terminaisons nerveuses au contact des capillaires sanguins (Lobe post) : L'HPH post est un simple prolongement de l'HTH. Est un lieu de stockage de deux Neurohormones HTHmiques : Hormone **antidiurétiques**(ADH) et l'**ocytocine**.
- ✓ **Hormones HTHmiques (Figure 4) (Hypophysiotropes)** →±stimulation (**libérine**) ou inhibition (**inhibine**) de la sécrétion de chaque hormone anteHPHsaire : Thyreolibérine TRH→+TSH.

Corticolibérine CRH=CRF→+ACTH.

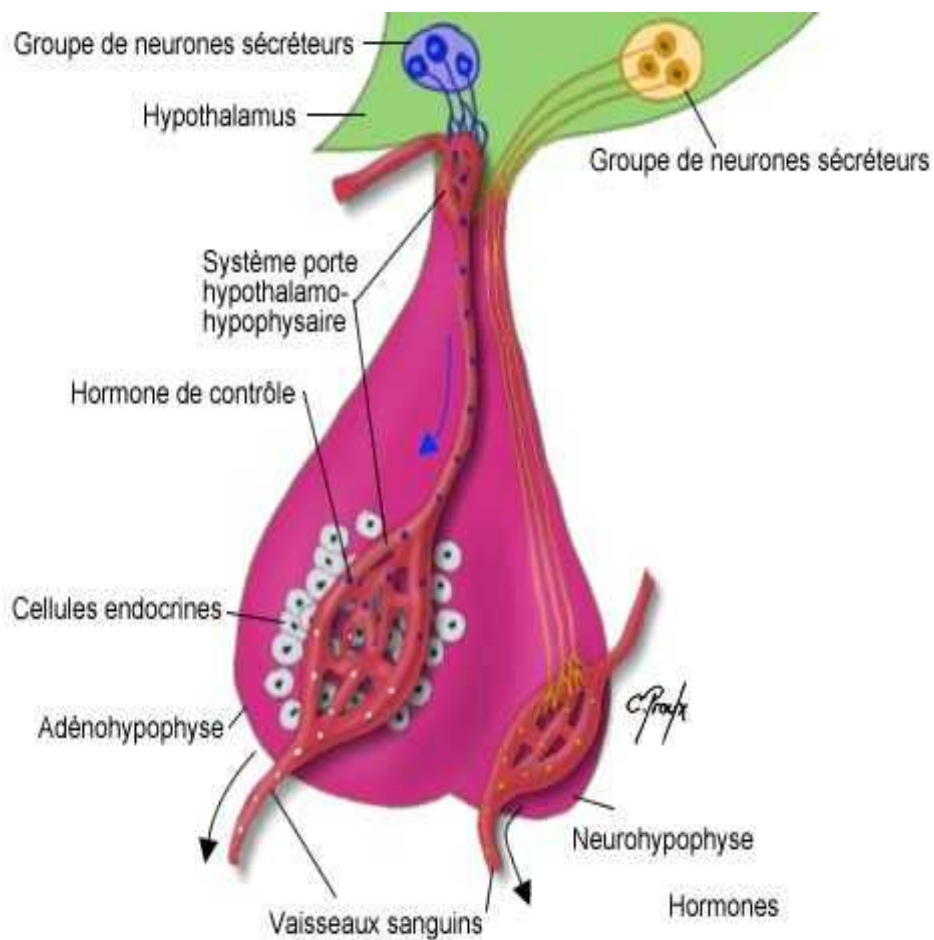
Gonadolibérine GnRH→+ FSH.LH

Somatocrinine GHRH→+ STH=GH

Somatostatine GHIH→ - STH=GH

Libérine de la prolactine PRF=PRH→+ Prl

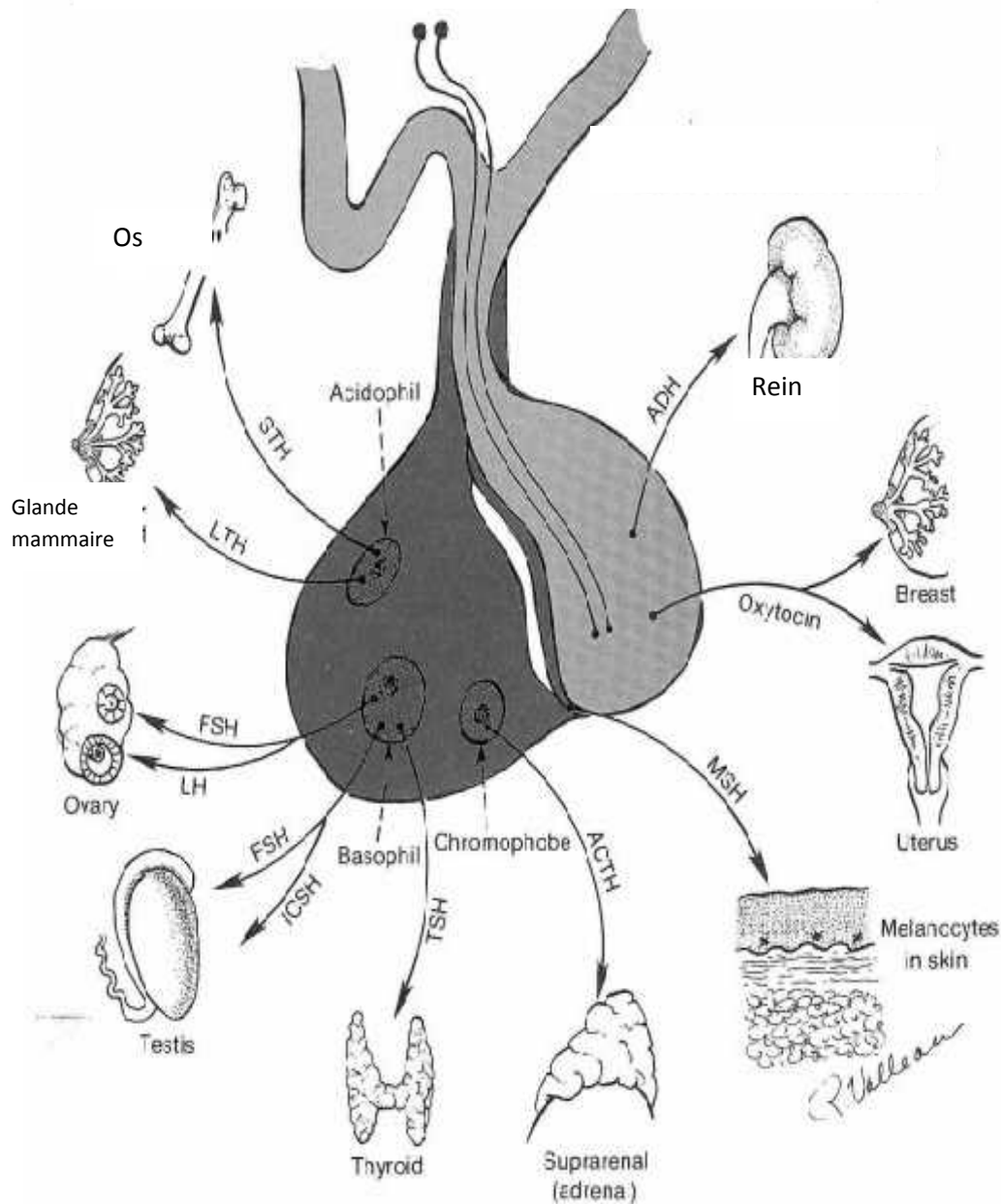
Inhibine de la prolactine PIF=PIH → - Prl



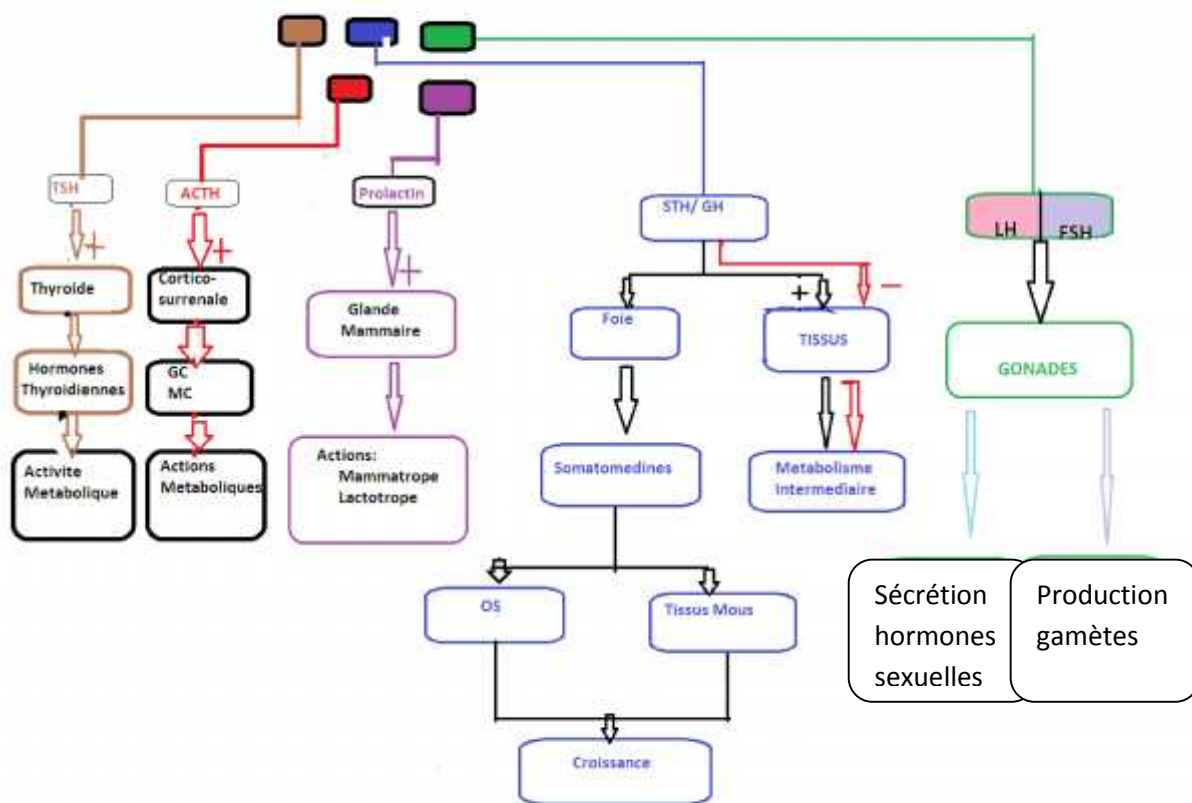
**Figure 1 : Relations (neurovasculaires) entre HTH et HPH**

## 1 Hypophyse et ses actions

Noyaux supra optique et para ventriculaire



**Figure 2 : Hormones hypophysaires et leurs actions**



**Figure 4 : Actions des différentes Hnes antéhypophysaires**



### ➤ **Données expérimentales**

L'hypophysectomie n'est pas mortelle ; l'ablation peut être partielle (Tumeur) ou totale (radioactive).

Les troubles provoqués par cette ablation sont ceux de l'insuffisance en hormones secrétées par les différentes glandes stimulées par le complexe HTH-HPH. Les effets diffèrent suivant que l'HPHsectomie est pratiquée chez le jeune ou chez l'adulte.

- Absence des gonadostimulines :
  - ❖ **Chez l'adulte** : Atrophie des gonades ; Aménorrhées ; involution des caractères sexuelles IIres et perte de libido.
  - ❖ **Chez l'enfant** : Absence de puberté
- Absence de la TSH : Diminution du MB ; bradycardie et hypothermie.
- Absence de l'ACTH : Hypoglycémie ; hypotension et diminution des défenses aux agressions.
- Absence de la STH (GH) : Déficience de l'anabolisme protidique.  
Arrêt de la croissance chez le jeune.
- Absence de l'ADH : Polyurie et polydipsie.