

# SYSTÈME ENDOCRINIEN

## I - Généralités :

Le système endocrinien intervient avec le système immunitaire dans la fonction de maintien et d'intégrité de l'organisme .il assure la régulation des organes, accélère et ralentit leur fonctionnement

Tout organe qui sécrète une hormone dans le sang fait partie du système endocrinien

•Hormone: messenger sécrété dans le sang par une glande endocrine ou un organe/tissu exerçant une fonction endocrine

•L'hormone agit, à distance ou à proximité, sur un tissu cible

•L'action de l'hormone passe par un récepteur spécifique

•Les hormones peuvent appartenir à divers catégories de substances chimiques

## II-les principales glandes

**Les glandes endocrines :** de petites dimensions, sont disséminées dans tout l'organisme

Les glandes :pinéale , thyroïde , parathyroïdes , thymus , surrénales , pancreas , ovaires et testicules

## Les glandes exocrines

Sécrètent des substances à l' extérieur de l'organisme, souvent par l'intermédiaire d'un canal excréteur

- glandes sudoripares
- glandes salivaires
- glandes sébacées
- le pancréas exocrine
- glandes mammaires

## III-Mode d'action des hormones ( voir schémas)

### AUTOCRINE :

-Agit sur la cellule elle-même

-Médiateur local via le milieu extracellulaire (facteurs de croissance...)

### PARACRINE :

-Sécrétion dans le milieu extracellulaire

-Cellule cible en voisinage

-Médiateur chimique local (prostaglandines...)

### NEURONALE (neurotransmetteurs)

-Neuromédiateur: molécule régulatrice libérée par des axones dans une synapse

-Concentration haute

## Comparaison des systèmes endocrine et nerveux

Caractéristiques	système endocrine	système nerveux
anatomie	Dispersion des organes endocrins	Cablé : lien entre les neurones
	Pas de lien avec les cellules cibles	Et les cellules cibles, continuité fonctionnelle
Messager chimique	Hormone sécrétée dans le sang	Neurotransmetteur libéré dans la fente synaptique
diffusion	Longue, transportée par le sang	Tres court, diffusion dans la fente synaptique
Spécificité d'action	Récepteurs spécifiques au niveau des cellules cibles	Récepteurs spécifiques au niveau des cellules cibles
Vitesse de réponse	Lente minutes à heures	Rapide-millisecondes
Durée d'action	Longue-minutes à jours	Brève (millisecondes)
fonctions	Contrôles inscrits dans la durée	Coordination de réponses rapides et précises

### IV-régulation et contrôle du système endocrine

- L'hypothalamus contrôle l'hypophyse
- l'hypophyse contrôle la plupart des glandes du corps

L'hypothalamus : c'est la partie du cerveau qui contrôle les sécrétions hypophysaires : la température corporelle, mais aussi la soif, la faim, la libido. Il sécrète des neurohormones qui stimulent l'hypophyse qui libérera à son tour des hormones vers un organe cible.

L'hypophyse se situe à la base du cerveau. Elle stimule toutes les autres glandes endocrines

elle sécrète l'hormone de croissance ainsi que des hormones qui agissent sur les glandes sexuelles, elle contrôle la fabrication des hormones thyroïdiennes, des corticosurrénales de la lactation, de l'hormone antidiurétique, régulant l'eau dans l'organisme.

Le feedback HH

L'hypothalamus sécrète des :

- facteurs de libération ou STIMULINES qui stimulent la sécrétion d'hormones par l'hypophyse
- facteurs d'inhibition ou INHIBINES qui inhibent la sécrétion d'hormones par l'hypophyse

Trois types de stimuli contrôlent la libération des hormones

a) contrôle hormonal

- libération d'une hormone module l'effet d'une autre hormone
- ex. hypothalamus ⇒ hypophyse antérieure ⇒ cellules cibles

b) contrôle nerveux

- l'activité d'une fibre nerveuse module l'effet d'une hormone

- ex. système nerveux sympathique ⇒ médullo-surrénale ⇒ noradrénaline
- ex. hypothalamus ⇒ hypophyse postérieure ⇒ cellules cibles

II

### c) contrôle humoral

- variations sanguines des ions et nutriments modulent l'effet d'une hormone
- ex. taux de glucose dans le sang ⇒ insuline
- ex : taux de calcium dans le sang ⇒ PTH et CALCITONINE

## V- les hormones

A -Definition : Une hormone est une molécule qui permet de transmettre des messages chimiques dans l'organisme et capable d'agir à très faible dose. Elle est sécrétée par une glande du système endocrinien à la suite d'une stimulation et est libérée dans l'organisme, essentiellement par la circulation sanguine. D'une manière générale, les hormones ont une action spécifique sur un ou plusieurs organes cibles dont elles modifient le fonctionnement, soit en stimulant une de ses fonctions, soit au contraire en l'inhibant.

Quand un stimulus arrive à la cellule endocrine ; elle commence à sécréter les hormones dans le sang ,qui circulent sous forme libre ou liée à des protéines de transport( H liposolubles)

B-Classification : on distingue différents types chimiques d'hormones.

**1-les Hormones aminées** : sont des dérivés d'acides aminés ( tyrosine, tryptophane)

Ex l'adrénaline , la noradrénaline

**2-Hormones peptidiques ou hormones polypeptidiques** : elles forment la plupart des hormones de l'organisme ,sont hydrosolubles dans le plasma ; elles sont donc à l'état libre dans le sang. Elles sont synthétisées à partir d'acides aminés via un ARN messager, lui-même issu d'une matrice d'ADN au sein du noyau cellulaire. Les précurseurs des hormones peptidiques (pré-hormones) sont alors traités en diverses étapes, typiquement dans le réticulum endoplasmique, y compris l'élimination de la séquence de signaux N-terminale et parfois la glycosylation, résultant en prohormones.

Donc ne peuvent être fabriquées que par génie génétique (bactéries modifiées génétiquement). Elles ne peuvent s'absorber par voie orale ( elles doivent être injectées).

Hormones peptidiques :

- Corticotrophine (ACTH)
- Hormone antidiurétique ou vasopressine
- Hormone de croissance
- Insuline
- Glucagon
- Ocytocine
- Peptide natriurétique atrial (ANP) ou facteur natriurétique atrial (ANF)
- Somatostatine
- Endorphines

Par taille

Chaîne simple :

- Hormone thyroïdienne (TRH) : 3 aa
- Ocytocine et vasopressine : 9 aa
- Hormone de libération des gonadotrophines hypophysaires (GnRH) : 10 aa
- Hormone mélanotrope (MSH) : 17 aa
- Glucagon : 29 aa
- Calcitonine : 32 aa
- Hormone corticotrope (ACTH) : 39 aa.
- Parathormone (PTH) : 84 aa

Double chaîne:

- Insuline (51 aa en tout, 21 aa sur une chaîne et 30 aa sur l'autre).

3-Les **hormones stéroïdiennes** sont des lipides dérivés du cholestérol ex la testostérone

ce sont des stéroïdes se comportant comme des hormones. On peut les regrouper en cinq catégories selon leurs récepteurs : les glucocorticoïdes, les minéralocorticoïdes, les androgènes, les œstrogènes et les progestatifs. Les dérivés de la vitamine D forment un sixième système hormonal proche des précédents, mais techniquement parlant il s'agit de stérols plutôt que de stéroïdes.

les hormones stéroïdiennes

- Les glucocorticoïdes
  - le cortisol
- Les minéralocorticoïdes
  - l'aldostérone
- Les stéroïdes sexuels
  - Androgènes
    - la testostérone
    - la déhydroépiandrostérone (DHEA)
    - le sulfate de déhydroépiandrostérone (DHEAS)
    - l'androstènedione
    - la dihydrotestostérone (DHT)
  - Les œstrogènes
    - l'estradiol
    - l'estrone
    - l'estriol
  - Les progestatifs
    - la progestérone

Principales hormones à base de stérols :

- Les dérivés de la vitamine D
  - le calcitriol (1,25 (OH)<sub>2</sub> Vitamine D<sub>3</sub>)

elles peuvent être synthétisées artificiellement ; peuvent s'absorber par voie orale

10

### C-mécanisme d'action

-comme elles voyagent dans le sang, les hormones peuvent atteindre tous les tissus. pourtant la réponse n'est pas globale mais très spécifique.

-la capacité de réponse dépend de la présence de récepteurs spécifiques pour ces hormones sur ou dans la cellule cible.

-le récepteur hormonal peut être membranaire ou intra-membranaire .

-on distingue 2 grands mécanismes :

**1<sup>er</sup> grand mécanisme : utilisation des médiateurs intra-cellulaires avec différentes étapes.**

-1ere étape : l'hormone se fixe sur son récepteur spécifique

-2eme étape : le complexe récepteur-hormone active la protéine G membranaire

-3eme étape : la protéine G activée , active l'adényl-cyclase

-4eme étape : l'adényl-cyclase produit de l'AMP cyclique à partir de l'ATP. l'AMP cyclique déclenche une réponse

**2eme grand mécanisme : activation des gènes dans les cellules**

-1ere étape : l'hormone traverse la membrane de la cellule cible

-2eme étape : l'hormone se lie à son récepteur spécifique

-3eme étape : le complexe récepteur – hormone entre dans le noyau

-4eme étape : le complexe se fixe sur la chromatine et déclenche la synthèse de l'ARNm

-5eme étape : l'ARNm synthétisé passe du noyau au cytoplasme

-6eme étape : dans le cytoplasme les ribosomes commencent la synthèse des protéines

GLANDE	HORMONE	ACTION PHYSIOLOGIQUE
Neuro-hypophyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HAD (vasopressine)</li> <li>- Ocytocine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réabsorption de l'eau</li> <li>- Éjection de lait et contraction du muscle de l'utérus</li> </ul>
Adeno-hypophyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GH</li> <li>- ACTH</li> <li>- TSH</li> <li>- FSH</li> <li>- LH</li> <li>- PRL (prolactine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour la croissance de l'os et du muscle.</li> <li>- Favorise la libération de glyco-corticoïde et des androgènes.</li> <li>- Stimule la libération des hormones thyroïdiennes.</li> <li>- Stimule la maturation des follicules et la production d'oestrogène, au niveau du testicule elle stimule la spermatogenèse.</li> <li>- <b>Au niveau de l'ovaire</b>, elle déclenche l'ovulation et la production d'oestrogène et de progestérone.</li> <li>- <b>Au niveau du testicule</b>, elle stimule la synthèse de la testostérone.</li> <li>- Stimule la lactation.</li> </ul>

Thyroïde	T3 et T4	Augmente le métabolisme cellulaire en augmentant la combustion du glucose. Croissance et développement des tissus squelettiques et nerveux.
Para-thyroïde	PTH	augmente le taux de calcium dans le sang.
Pancréas endocrine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuline</li> <li>- Glucagon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- augmente la perméabilité cellulaire pour le glucose (hypoglycémiant)</li> <li>- diminue la perméabilité cellulaire pour le glucose (hyperglycémiant)</li> </ul>
Surrénale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone médullaire → Adrénaline</li> <li>- Zone corticale → Aldostérone</li> <li>- Cortisol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hormone d'urgence qui a une action sur le corps, les artérioles et les muscles. Hyperglycémie</li> <li>- Rétention d'eau et de sels (sodium).</li> <li>- action sur le métabolisme cellulaire, sur l'immunité et la résistance à l'infection</li> </ul>

*classification selon le type endocrine - Minorscopy*