

Le système endocrinien

Définition d'une hormone

- Une hormone (de hormao, j'excite je stimule) est un messenger chimique sécrété par une glande endocrine. En fonction de sa nature chimique elle agit sur les récepteurs spécifiques de la cellule cible provoquant une séquence d'événements biochimique conduisant à une réponse spécifique. Ces hormones sont véhiculées par le sang, elles agissent à distance de l'endroit où elles sont sécrétées. Les hormones agissent plutôt lentement et elles ont une durée d'action longue. Seules les cellules cibles qui contiennent des récepteurs sont sensibles aux hormones.

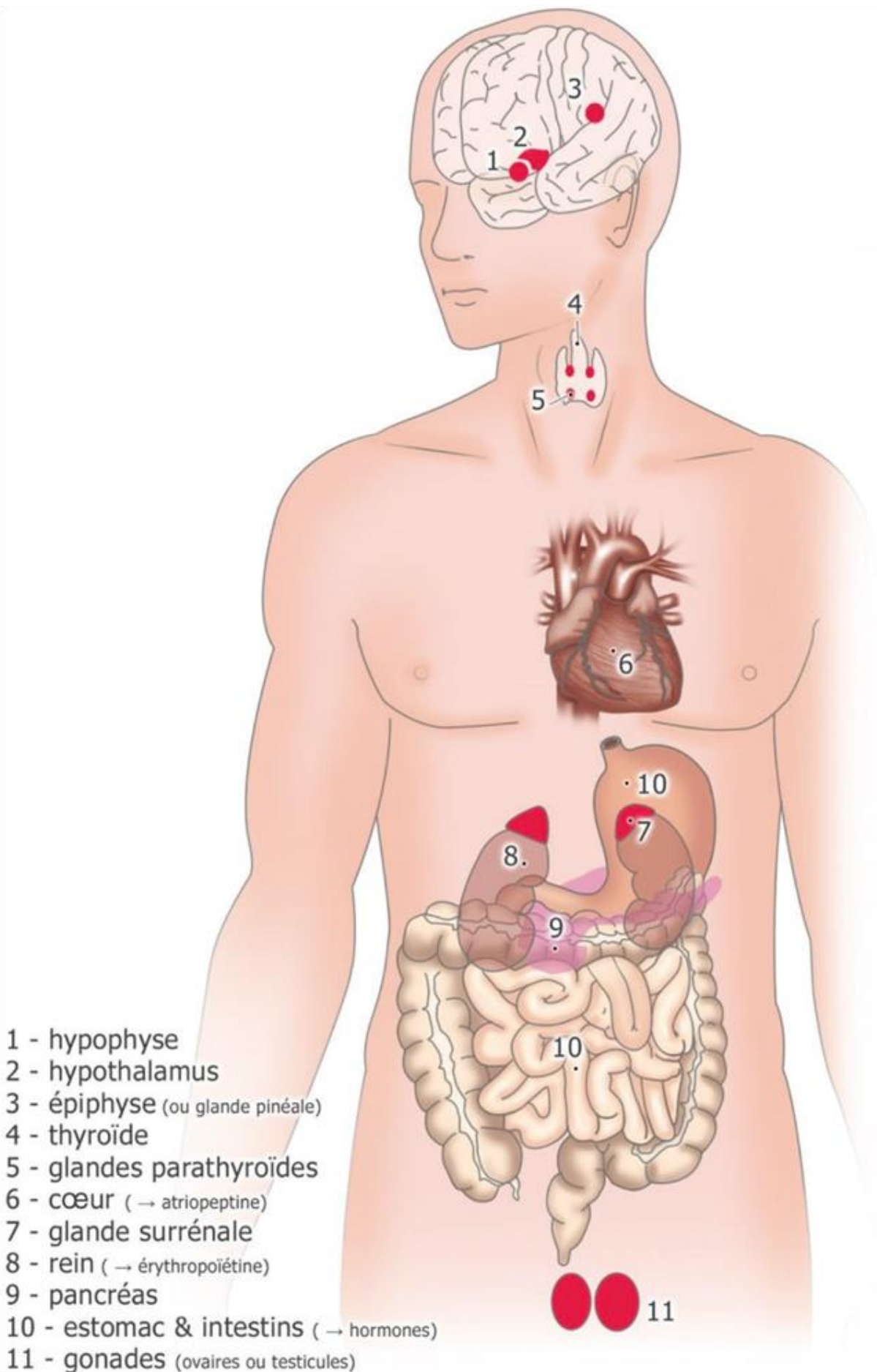
Définition d'une glande endocrine

Une glande endocrine est une structure spécialisée dans la sécrétion d'hormones, produits qui sont déversés dans le sang et qui agissent sur le fonctionnement ou le développement des autres organes. On parle de véritables glandes endocrines quand il s'agit d'une structure spécialisée uniquement dans la sécrétion d'hormones. Parmi les véritables glandes endocrines, on peut citer la thyroïde, les surrénales, l'hypophyse. D'autres organes sont capables à la fois d'une sécrétion endocrine et d'un autre rôle physiologique, par exemple : l'hypothalamus, les gonades.

- Une même glande endocrine peut sécréter plusieurs types d'hormones.

Différence glande endocrine glande exocrine

Quand on parle de glande exocrine, il s'agit d'une glande dont la sécrétion n'est plus libérée dans le milieu intérieur dans le sang mais qui est libérée dans le milieu extérieur. • exemple:- le pancréas qui fabrique des enzymes digestives, libérées dans le duodénum - le testicule avec les spermatozoïdes, Ces 2 glandes sont à la fois endocrines et exocrines



Hypothalamus

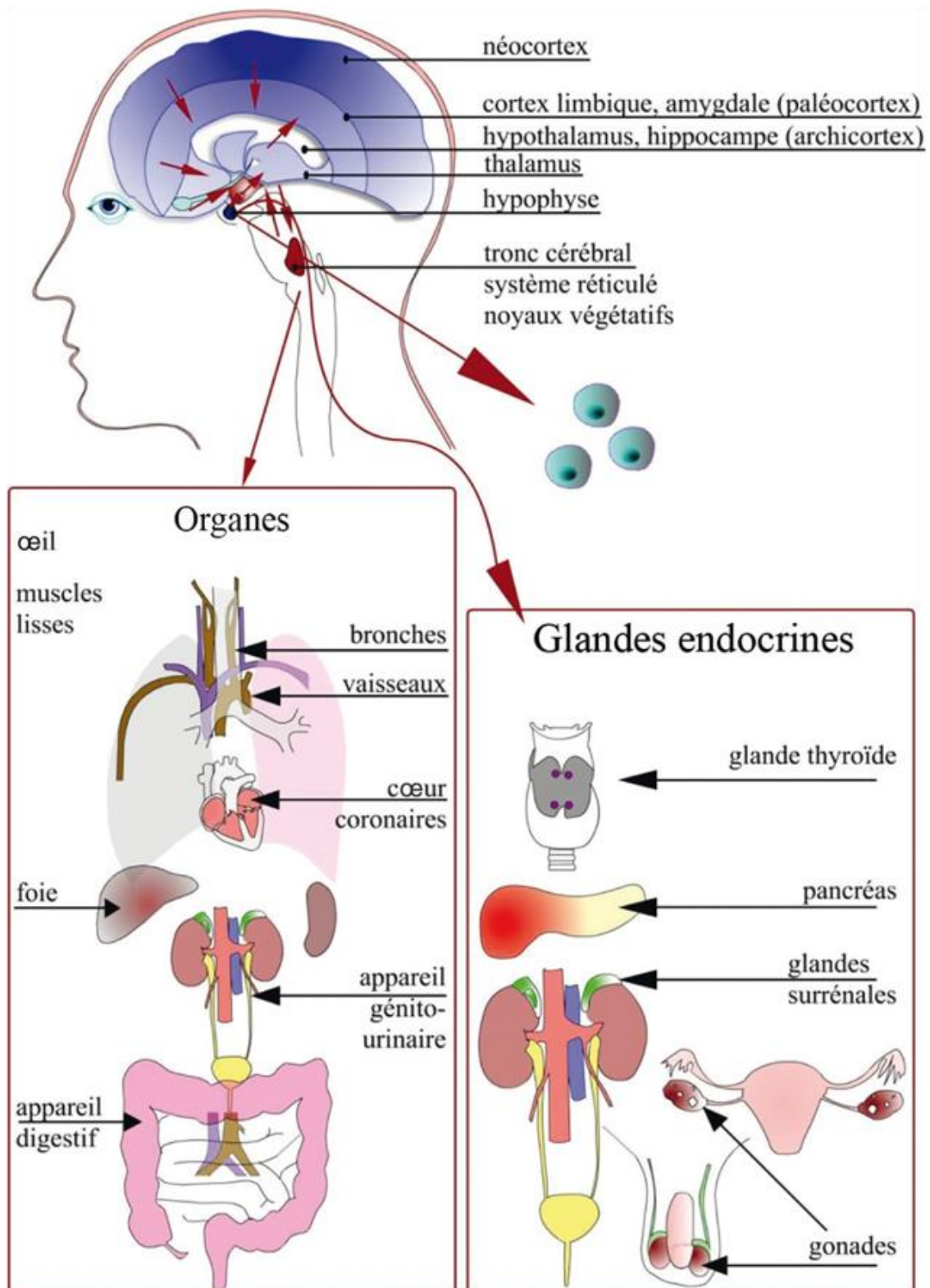


Figure 3

Hypothalamus.

L'hypothalamus est un ensemble de noyaux gris centraux, situé dans le plancher du troisième ventricule du cerveau.

Des fibres d'association le relient :

- au lobe limbique (instinctif) ;
- aux aires préfrontales (caractère) ;
- au tronc cérébral (noyaux végétatifs).

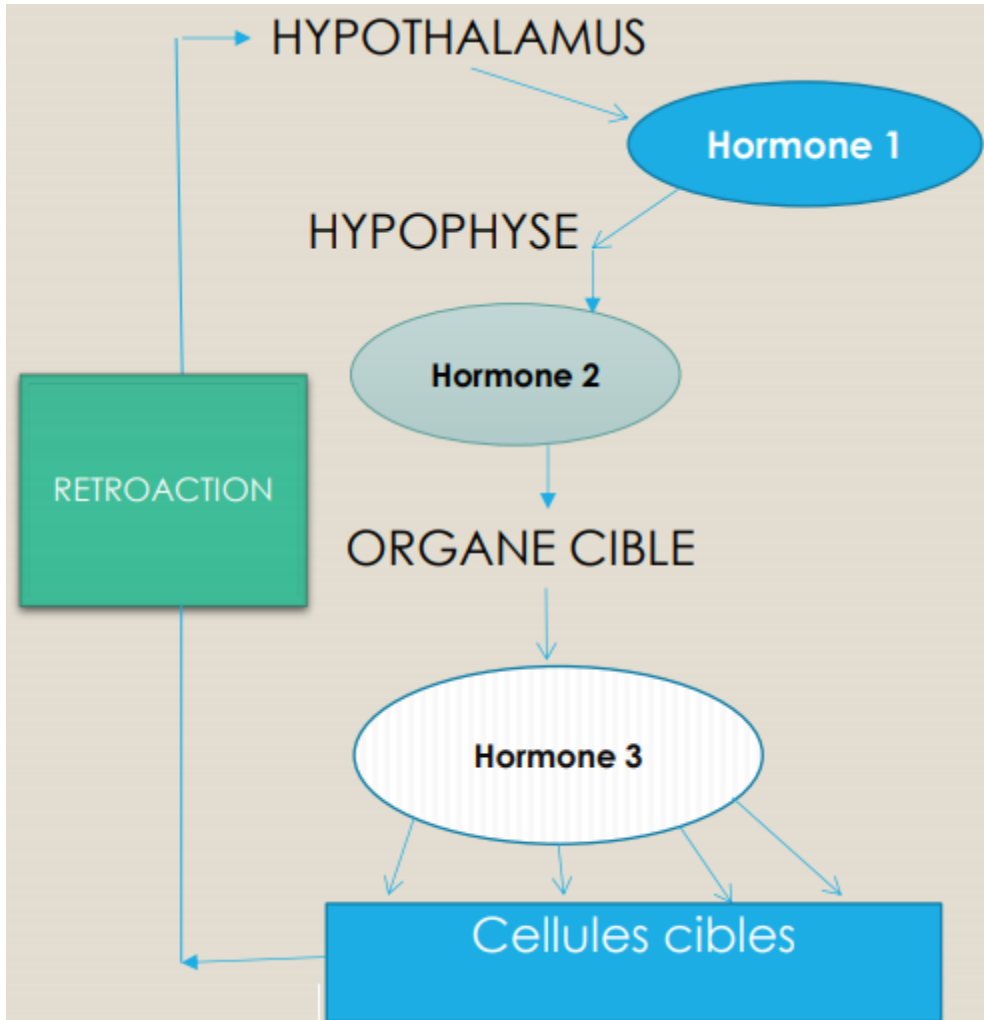
Il est composé de cellules nerveuses à activité endocrine. Les hormones produites sont ainsi appelées neuro-hormones.

Tableau 2. Actions des hormones.

Hormones	Actions
RH (<i>releasing hormone</i>)	Active les hormones hypophysaires
SRIF (somatostatine ou <i>somatotropin release inhibiting factor</i>)	Réduit les hormones hypophysaires
GHRH (<i>grow hormone releasing hormone</i>)	Agit sur la sécrétion de l'hormone de croissance : la somatotrophine (GH)
CRH (corticolibérine ou <i>corticotropin releasing hormone</i>)	Agit sur la sécrétion d'ACTH (hormone corticotrope)
TRH (protiréline)	Agit sur la sécrétion de TSH (<i>thyroid-stimulating hormone</i> ou thyroostimuline)
GnRH (gonadolibérine ou <i>gonadotropine releasing hormone</i>)	Agit sur la sécrétion de FSH (<i>follicle stimulating hormone</i> ou hormone folliculo-stimulante) et LH (<i>luteinizing hormone</i> ou hormone lutéinisante)
PIF (<i>prolactin inhibiting factor</i>)	Agit sur la sécrétion de prolactine

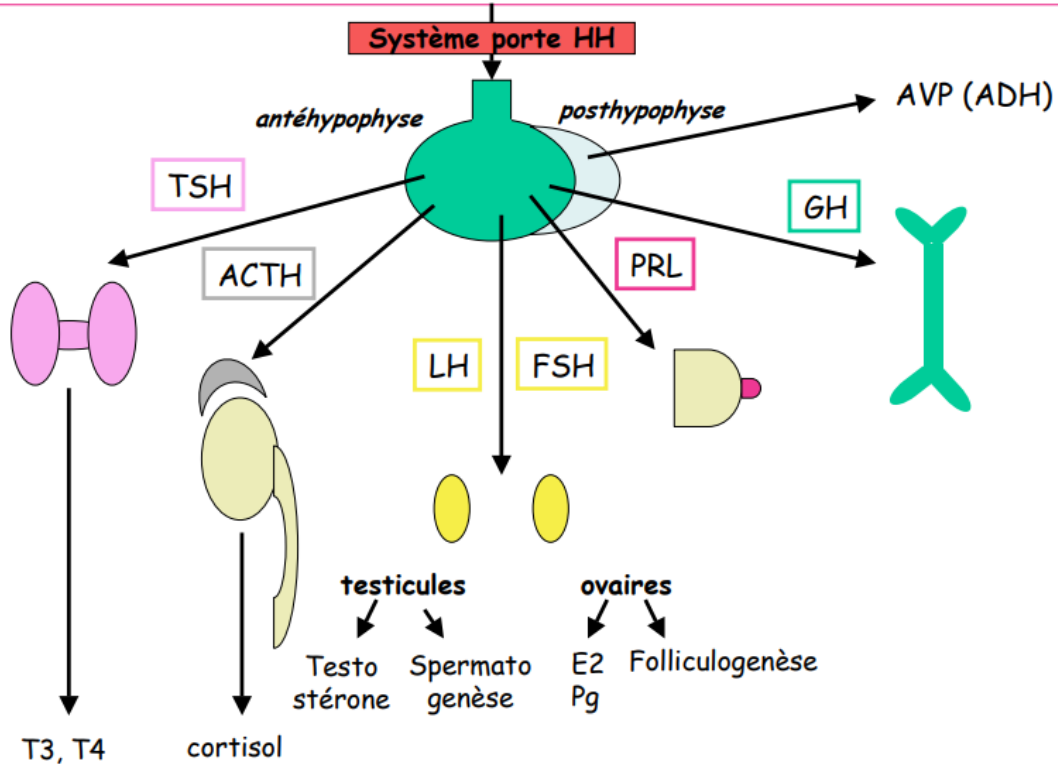
Il est relié à l'hypophyse par la tige hypophysaire (infundibulum) établissant une relation neuronale étroite par la transmission de neuromédiateurs hypothalamiques (axe hypothalamo-hypophysaire), ainsi qu'à d'autres glandes endocrines (ex. : les gonades) permettant un rétrocontrôle (ou *feed-back*).

Il commande les principales fonctions de l'organisme par un mécanisme « en cascade ».



HYPO THALAMUS (Neurohormones)	HYPOPHYSE (Stimulines)	ORGANES CIBLES	HORMONES	ROLE
TRH	TSH	Thyroïde	T3 T4	Stimule tous les métabolismes
			Calcitonine	Abaisse le Calcium
		Parathyroïdes	Parathormone (PTH)	Régulation calcium phosphore
CRH	ACTH	Cortico Surrénale	Cortisol	Régulation glycémie Lutte inflammation
			Aldostérone	Régulation eau/ sels minéraux
		Médullo surrénale	Androgènes (Testostérone)	Caractères sexuels secondaires
			Adrénaline Noradrénaline	Régulation TA
GnRH	FSH LH	Ovaires	Œstrogène	Caractères sexuels secondaires Nidation/fécondation
			Progestérone	Nidation/fécondation
		Testicules	Androgènes dont Testostérone ++	Caractères sexuels secondaires Maturation spermatozoïdes
		Pancréas endocrine	Insuline	Hypoglycémiante
			Glucagon	Hyperglycémiante
	Pro lactine			Lactation/sein
	STH-GH			Croissance tous tissus

Hormones hypothalamiques : TRH, CRH, LH-RH, DA, GHRH, somatostatine



L'hypothalamus est le déterminant du système endocrinien, il agit sur toutes les autres glandes. Il est lui-même contrôlé par les centres cérébraux.

Hypophyse

Elle est située juste au-dessous de l'hypothalamus dans la selle turcique, elle en est séparée par un repli de la dure-mère.

Les lobes antérieurs et postérieurs de l'hypophyse sont vascularisés par un réseau de capillaires issu de l'artère carotide formant un système porte qui permet aux hormones hypothalamiques d'atteindre l'ensemble de l'antéhypophyse.

L'hypophyse antérieure (adénohypophyse) est la seconde glande endocrine majeure de cet axe. Elle est connectée à l'hypothalamus par un réseau capillaire particulier : le système porte hypothalamo-hypophysaire. Les capillaires de l'hypothalamus convergent pour former une veine qui, au lieu d'assurer le retour du sang au cœur, se divise en un second réseau capillaire au niveau de l'antéhypophyse.

Les cellules adénohypophysaires produisent alors leurs propres hormones, qui sont collectées par ce second réseau de capillaires puis sont distribuées dans l'organisme par la circulation sanguine générale.

L'hypophyse, par le lobe antérieur ou antéhypophyse ou adénohypophyse, recueille les neuro-hormones produites par l'hypothalamus.

Tableau 3. Effets des hormones de l'hypophyse.

Hormone	Effet
Hormone de croissance, somatotrope (STH) ou <i>grow hormone</i> (GH)	Croissance des os et viscères
Thyréostimuline ou TSH	Stimulation de la sécrétion thyroïdienne (thyroxine)
Corticotrope ou ACTH (<i>adrenocorticotropic hormone</i>)	Stimulation de la sécrétion des corticosurrénales (cortisol)
Gonadostimuline A ou FSH (<i>follicle-stimulating hormone</i>)	Stimulation de la gamétogenèse (spermatogenèse ou maturation folliculaire) et de la sécrétion d'œstrogènes chez la femme
LH (<i>luteinizing hormone</i>)	<ul style="list-style-type: none">– Déclenche l'ovulation chez la femme par la stimulation de la transformation du corps jaune et stimule la sécrétion de progestérone– Stimule la sécrétion de testostérone par les testicules chez l'homme
Prolactine	Stimule les glandes mammaires et la production lactée

Le lobe postérieur ou neurohypophyse ou post-hypophyse stocke l'hormone antidiurétique (ADH) et l'ocytocine (deux hormones produites par l'hypothalamus), d'où elles seront sécrétées.

Tableau 4. Effets de l'ADH et de l'ocytocine.

Hormone	Effet
Hormone antidiurétique (ADH) ou <i>antidiuretic hormone</i> ou vasopressine	Effet antidiurétique par augmentation de la réabsorption de l'eau au niveau du tube contourné distal
Ocytocine (grossesse)	<ul style="list-style-type: none">- Stimule les contractions utérines pour le travail de l'accouchement- Agit sur les glandes mammaires- Est vasoconstricteur en augmentant la tension artérielle

Thyroïde

La thyroïde est située dans le cou, devant la trachée et l'oesophage, sous le cartilage cricoïde (au-dessous du cartilage de la pomme d'Adam). Elle est formée de deux lobes. Elle permet le métabolisme de l'iode.

physiologie

- Iode

les hormones thyroïdiennes sont fabriquées à partir de l'iode minéral trouvé dans l'alimentation et les eaux de boisson. Besoins quotidiens de 250 à 300 microg/jour

Synthèse des hormones thyroïdiennes

-l'iode est captée par les cellules thyroïdiennes

-oxydée pour pouvoir être utilisées puis fixé sur des acides aminés :les tyrosines de la thyroglobuline

-les tyrosines sont couplées pour former les hormones thyroïdiennes ou thyronines

- Il existe 2 type d'hormone thyroïdienne

-la tetra iodothyronine ou **T4** ou thyroxine qui contient 4 atome d'iode sécrétée par les follicules thyroïdiens en grande quantité mais n'est pas immédiatement active. Les tissus sont

capables de convertir la T4 en T3 (forme active) grâce à des enzymes (séparation d'un atome d'iode)

- -la triiodothyronine ou **T3** qui contient 3 atomes d'iode sécrétée par les follicules et formée dans les tissus cibles à partir de la thyroxine c'est l'hormone active sur les tissus.

Action des hormones thyroïdiennes T3 et T4

- Les hormones thyroïdiennes sont sécrétées dans le sang en fonction des besoins
- Elles ciblent presque toutes les cellules du corps mais particulièrement
- **Sur les métabolismes :**
 - glucidique , augmente le catabolisme du glucose (tendance à l'hyperglycémie)
 - lipidique augmente la lipolyse,
 - protidique augmentation du catabolisme azoté ,
 - hydrique ,
- Métabolisme de base, production de la chaleur, effet calorigène.
- Le tissu musculaire: contrôle de la vitesse de conduction (contrôle le fonctionnement normal du myocarde) et de contraction (muscles périphériques)
- Contrôle de la croissance et le développement des tissus, osseux et nerveux.
- Tissus nerveux contrôle de la vitesse de conduction nerveuse.
- Tube digestif: contrôle du temps de transit
- Contrôle du fonctionnement normal des organes génitaux.

Tableau 5. Action des hormones thyroïdiennes.

Action des hormones thyroïdiennes	Calcitonine
<ul style="list-style-type: none">- Croissance des os, métabolisme basal, thermorégulation, développement psychomoteur et génital- Hyperglycémiant par glyco-génolyse hépatique, hypocholestérolémiant, hypoprotidique (fonte musculaire et perte osseuse) et tachycarde par fonction végétative	La calcitonine règle le taux de calcium dans le sang. Son action principale consiste à inhiber la résorption osseuse. L'hormone antagoniste est la parathormone, sécrétée par les parathyroïdes.

Modulation de la fonction thyroïdienne

TRH = - libérée par l'hypothalamus

- stimule sécrétion et synthèse de TSH

TSH = - Sécrétée par l'hypophyse antérieure

- Augmente la résorption intestinale d'Iode

- Augmente la synthèse d'hormones thyroïdiennes

- Augmente la mobilisation des réserves de T3 et T4

- Si produite de façon continue => hypertrophie de la thyroïde

Le taux d'hormone libre circulant va régler l'activité de la thyroïde = autorégulation

LA CALCITONINE CT

• La CT est produite par les cellules parafolliculaires de la glande thyroïde.

• Stimulus de la libération de CT : ↑ de la concentration plasmatique d'ions Ca^{2+} .

• Effet :

↓ (= retour à la normale) de la concentration plasmatique d'ions Ca^{2+} , en agissant sur les organes suivants

- **Os** : CT \Rightarrow \uparrow du dépôt de sels de calcium et de phosphate, \Rightarrow \downarrow de la résorption osseuse en inhibant l'activité des ostéoclastes.

- **Reins** : CT \Rightarrow \downarrow de la réabsorption des ions Ca^{2+} par le TCD. \Rightarrow effet antagoniste de la PTH.

- La CT agit surtout pendant l'enfance.

- Chez l'adulte, la CT n'est plus qu'un faible agent hypocalcémiant.

Les parathyroïdes

physiologie

- Synthèse: sécrétée par les cellules principales de la parathyroïde .L'hormone finale la parathormone comporte 84 acides aminés

- **Action de la PTH**

Augmente le taux de calcium dans le sang: hormone hypercalcémiante hypophosphatémiante.

au niveau du rein augmente la réabsorption du Ca^{2+} et diminue celle du phosphate.

au niveau de l'os: augmente la résorption osseuse en activant les ostéoclastes

Intestin grêle (= effet indirect) : PTH \Rightarrow activation de la formation de calcitriol à partir de la vitamine D3 par les reins \Rightarrow \uparrow de l'absorption

d'ions Ca^{2+} par l'intestin grêle.

Glandes Surrénales

Définition Les glandes surrénales sont deux glandes endocrines de petit volume jouant un rôle essentiel dans le contrôle de la tension artérielle et dans la synthèse d'une hormone vitale : le cortisol.

À retenir :

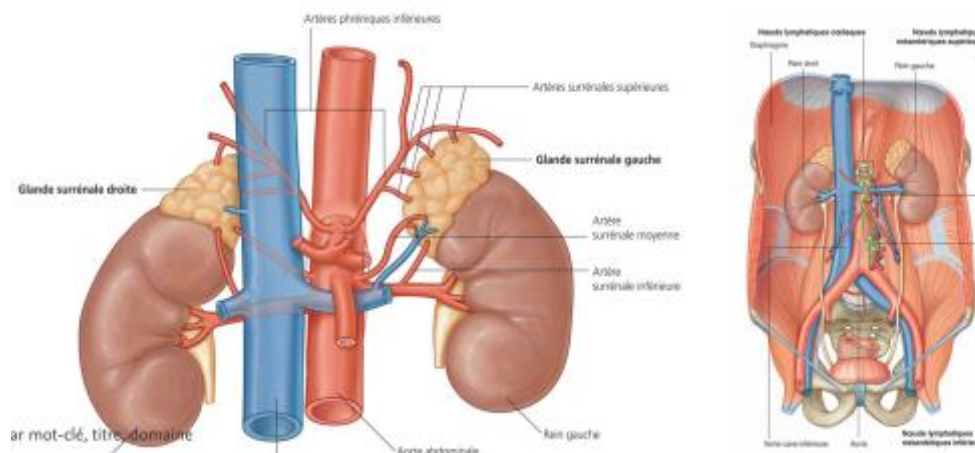
La corticosurrénale produit les hormones corticostéroïdes que l'on peut répartir en trois groupes :

- Les minéralocorticoïdes : (exemple : aldostérone) réglant l'équilibre hydro-électrolytique (rétention de Na, élimination de K, économie de l'eau) ;
- Les glucocorticoïdes : (exemple : cortisol) jouant sur le métabolisme du glucose (diminution de la consommation cellulaire de glucose, régulation de la néoglucogenèse), réponse aux situations de stress, atténuation des phénomènes inflammatoires ;
- Les androgènes : hormones mâles formées lors de la synthèse et de la dégradation des corticoïdes.

La médullosurrénale produit la noradrénaline et l'adrénaline qui élèvent la pression artérielle et le volume systolique du cœur (la noradrénaline et l'adrénaline peuvent également être synthétisées dans le neurone post-ganglionnaire du système sympathique).

Situation

Les glandes surrénales sont situées dans la région abdominale lombaire en position rétro-péritonéale. Elles coiffent le pôle supérieur de chaque rein.



Les reins et les glandes surrénales sont séparés par du tissu adipeux mais inclus dans une même capsule adipeuse.

Morphologie externe

Les glandes surrénales ont une forme de virgule encapuchonnant les reins, la glande surrénale droite est plutôt triangulaire, la gauche plutôt semi-lunaire.

Chaque glande surrénale comporte à sa face postérieure un hile où entrent et sortent les vaisseaux et les nerfs.

Morphologie interne

Chaque glande surrénale est entourée par une capsule fibreuse qui envoie des prolongements à l'intérieur de la glande. On distingue deux parties aux glandes surrénales :

Le cortex (corticosurrénale) : large, de couleur brunâtre, représentant 80 à 90 % du poids de l'organe, situé en périphérie, formé de cordons de cellules épithéliales traversés par les vaisseaux et les nerfs qui vont à la médulla. En période d'activité génitale les cellules épithéliales se répartissent en trois zones :

- Zone glomérulée : externe,
- Zone fasciculée : intermédiaire et majoritaire,
- Zone réticulée : interne ;

La médulla (médullosurrénale) : plus étroite, de couleur grise ou blanche, située au centre de la glande, formée d'un amas de cellules sympathiques entre lesquelles se disposent de larges capillaires et des veines.