

## L'Aparell endocrí

L'aparell endocrí està format per les **glàndules endocrines** (recordatori del teixit epitel·lial glandular) i els productes d'aquestes glàndules: **les hormones**.

Les hormones són **substàncies químiques** de naturalesa diversa que tenen una sèrie de característiques en comú:

- \*Són fabricades per una glàndula endocrina.
- \*Es transporten per la sang.
- \*Provoquen una resposta en un determinat òrgan.

Les hormones i l'aparell endocrí constitueixen un sistema de coordinació de l'organisme ja que hi ha un òrgan emissor d'un senyal (la glàndula endocrina), la senyal pròpiament dita (l'hormona) i un **òrgan efector** que **interpreta i executa una resposta**.

En la majoria de vegades l'aparell endocrí comença a fabricar hormones per ordre del sistema nerviós. En ocasions però és autònom.

### Composició de les hormones.

Les hormones poden ser de naturalesa lipídica (p. ex. la testosterona) o proteínica (p. ex. l'insulina).

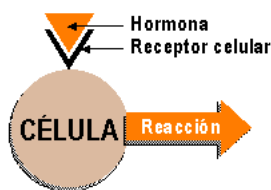
### Mecanisme d'acció de les hormones

Les hormones es fabriquen en quantitats molt petites. La seva concentració en sang és de l'ordre de  $10^{-6}M$  (de l'ordre  $\mu M$ ) o fins i tot  $10^{-12}M$  (pM). A tall comparatiu la glucèmia és de  $4 \times 10^{-3} M$  (de l'ordre mM). Això vol dir que la concentració de les hormones en sang és 1000 vegades inferior a la concentració de sucre en sang.

#### Per cercar...

Què significa en química la paraula concentració ?  
Què deu voler dir aquesta M que es posa al costat del valor numèric ?  
Recordes com funciona això de la notació científica ?

#### REACCIÓN NORMAL



Les hormones són **específiques**. Això vol dir que cada hormona només actua sobre unes determinades cèl·lules. Per altra banda les hormones són **afins**. Això vol dir que amb molt poca concentració fan l'efecte desitjat.

Les hormones fan contacte a la seva cèl·lula diana per mitjà d'una molècula receptora. Un cop el contacte efectuat es forma el complex **Hormona-Receptor**.

## Funcionament de l'aparell endocrí

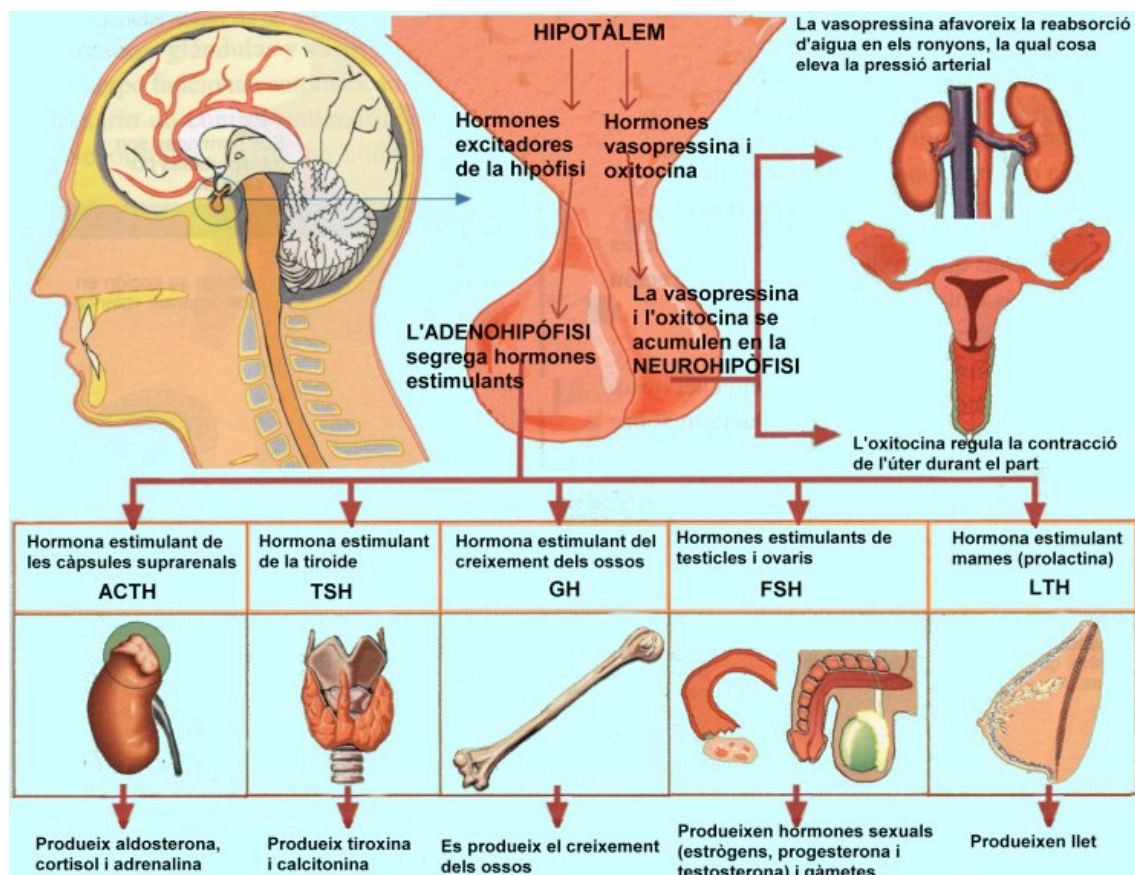
L'aparell endocrí es basa en la funció de les **glàndules endocrines** (endo → cap a dins; krinein → alliberar). Aquest aparell, funciona de manera jeràrquica.

Hipotàlem → Hipòfisi → Resta de glàndules endocrines → Teixits o òrgans diana.

L'hipotàlem allibera uns neurotransmissors o **factors d'alliberació** que afecten a la **hipòfisi**; la hipòfisi allibera unes hormones (anomenades **hormones mestres**) que afecten a la resta de glàndules i aquestes alliberen les hormones pròpiament dites que afecten als teixits diana.

L'hipotàlem és la part de sistema nerviós central que connecta amb el sistema endocrí. La majoria d'accions efectuades pel sistema endocrí tenen el seu inici en l'hipotàlem. Això és el que fa que aquest aparell estigui subordinat al sistema nerviós.

La hipòfisi és la glàndula principal de l'aparell endocrí i es troba dins l'encèfal al costat de l'hipotàlem (la hipòfisi té dues parts anomenades anterior i posterior). La hipòfisi fabrica diverses hormones sempre per ordre de l'hipotàlem.



La hipòfisi posterior produeix l'oxitocina i la vasopresina. L'oxitocina és una hormona que té com a òrgan diana la musculatura llisa de l'úter i les glàndules mamàries. La vasopresina, també anomenada hormona antidiurètica afecta els ronyons provocant un augment de la recaptació d'aigua, també provoca vasoconstricció.

**Per pensar...**

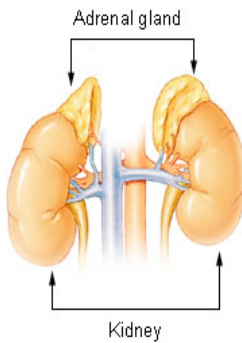
Quins efectes tindrà sobre el cos la fabricació d'oxitocina ? i la fabricació

La hipòfisi anterior pot fabricar diferents hormones que faran efecte a d'altres glàndules endocrines repartides pel cos que a la vegada fabricaran unes hormones que finalment arribaran a uns òrgans determinats. A aquestes hormones se'ls diu **hormones mestres**.

- \* Hormona adrenocorticotròpica (ACTH).
- \* Hormona estimulant de la tiroides (TSH).
- \* Hormona estimulant dels fol·licles (FSH).
- \* Hormona luteïnitzant (LH).
- \* Hormona del creixement (HG).
- \* Prolactina (LTH).

**ACTH – Hormona adrenocorticotròpica.**

**Adrenal Gland**



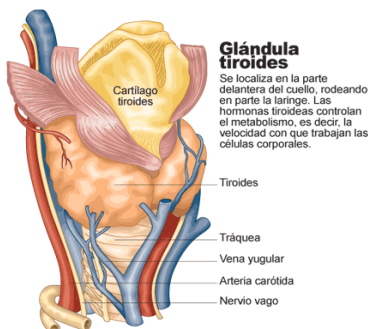
Aquesta hormona actua sobre les glàndules suprarenals. Es tracta de dues petites glàndules situades sobre els ronyons.

Les glàndules suprarenals fabriquen diferents hormones. Segurament coneixeràs la **cortisona** que té un fort efecte antiinflamatori i l'**adrenalina** anomenada l'hormona de la fugida i l'atac. aquestes dues hormones poden afectar a la majoria de teixits.

**Per pensar...**

Per què l'adrenalina deu rebre aquest nom: "hormona de fugida i atac" ?

Sovint s'associa l'adrenalina a les emocions fortes. Per què ?



**TSH – Hormona estimulant de la tiroides**

Aquesta hormona mestra activa les glàndules tiroides i paratiroides. La **tiroides** és una glàndula endocrina situada a la base del coll, envolta la tràquea per davant i pels costats i té forma d'H.

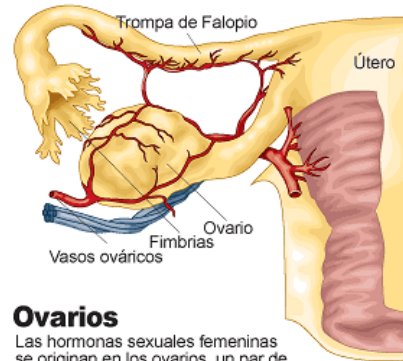
La principal hormona que secreta és la **tiroxina** que activa el metabolisme de les cèl·lules, principalment la síntesi de proteïnes i la utilització de glucosa per part de la cèl·lula. Manté els nivells de

calor corporal, actua sobre els cartílags de creixement, afavorint l'augment d'alçada corporal i influeix en la maduració del SNC.

Una altra hormona produïda per la tiroïdes és la **calcitonina** que disminueix la concentració de l'ió calci a la sang i n'afavoreix el dipòsit als ossos, amb la qual cosa evita que els ossos es descalcifiquen.

### FSH – Hormona estimulant dels fol·licles

Aquesta hormona mestra actua sobre **testicles i ovaris**. Aquestes glàndules, anomenades gònades, comencen a funcionar entre els 10 i 14 anys. A més de produir cèl·lules reproductores, els ovaris i els testicles actuen com a glàndules endocrines en segregar a la sang hormones sexuals. Aquestes s'encarreguen de controlar el desenvolupament dels òrgans genitals, així com de la manifestació dels **caràcters sexuals**, tant **primaris** com **secundaris**. Cada gònada produeix les hormones del seu sexe i una petita quantitat del sexe oposat.



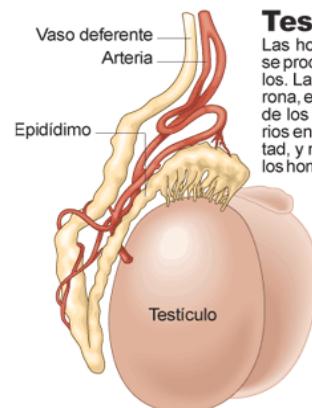
#### Ovarios

Las hormonas sexuales femeninas se originan en los ovarios, un par de glándulas localizadas en el abdomen, a cada lado del útero. La producción inicial de esas hormonas, sobre todo estrógeno y progesterona, desarrolla los caracteres sexuales secundarios de las niñas después de la pubertad. También son responsables de controlar el ciclo menstrual.

#### Per pensar...

Què són els caràcters sexuals?  
Per què n'hi ha de primaris i de secundaris ?

Les gònades masculines o testicles són cossos ovoides parells que es troben suspesos en l'escrot. Els testicles produeixen l'hormona sexual masculina anomenada **testosterona**.



#### Testículos

Las hormonas sexuales masculinas se producen sobre todo en los testículos. La hormona principal, la testosterona, es la responsable del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en los niños después de la pubertad, y mantiene el impulso sexual en los hombres y su masculinidad.

### PTH - Prolactina

Aquesta hormona actua sobre els ovaris potenciant la fabricació d'hormones i també sobre les glàndules mamàries fent que s'iniciï la producció de llet.

### GH – Hormona del creixement.

Actua bàsicament sobre ossos i músculs per permetre'n el seu desenvolupament.

## Hormones no regulades per la hipòfisi

A part de les hormones mestres que fabrica la hipòfisi hi ha algunes hormones que no estan regulades per aquesta. Anem-les a veure.

La **secretina** és fabricada pel duodè quan aquest detecta els àcids provinents de l'estómac. La secretina té el pàncrees com a òrgan diana i fa que aquest fabriqui els sucus pancreàtics (enzims + bicarbonat) que afavoreixen la digestió. El mateix bicarbonat inhibeix la fabricació de secretina per part del duodè.

La **colecistoquinina** o colecistocinina també és una hormona segregada pel duodè que té com a òrgan diana el fetge. En presència d'aquesta hormona el fetge segrega bilis que aboca per mitjà del conducte biliar cap al duodè.

### Per recordar...

Aquest és un bon exemple de coordinació. Com saben el pàncrees o el fetge en quin moment han de deixar anar al duodè els enzims digestius i la bilis? Doncs a través de les hormones.

La **insulina** i el **glucagó** són hormones que fabrica el pàncrees quan aquest detecta una pujada o una baixada de la glucèmia. El pàncrees disposa d'uns grups de cèl·lules anomenats illots de Langerhans on coexisteixen cèl·lules  $\alpha$  que fabriquen glucagó i cèl·lules  $\beta$  que fabriquen la insulina. Ambdues hormones són proteïques.

En cas que la concentració de glucosa en sang baixi el pàncrees ho detecta i fabrica glucagó. Aquesta hormona se'n va al fetge i li ordena que fabriqui més glucosa a partir de les reserves de glucogen que té. Automàticament puja la concentració de glucosa a la sang i el pàncrees deixa de fabricar glucagó.

En cas que la situació sigui a l'inversa, és a dir hi hagi massa glucosa a la sang (per exemple després d'un àpat copios) el pàncrees ho detecta i fabrica insulina que ordena a totes les cèl·lules que absorbeixin glucosa de la sang. Automàticament baixen els nivells de glucosa i el pàncrees deixa de fabricar insulina.

### Per cercar...

Com s'anomena la malaltia en què no funciona el sistema insulina-glucagó? quin problema tindran aquests pacients?

Què han de fer les persones afectades d'aquesta malaltia?

