



L'asse ipotalamo – ipofisario e l'epifisi

a cura di Antonio Incandela

L'asse ipotalamo - ipofisario

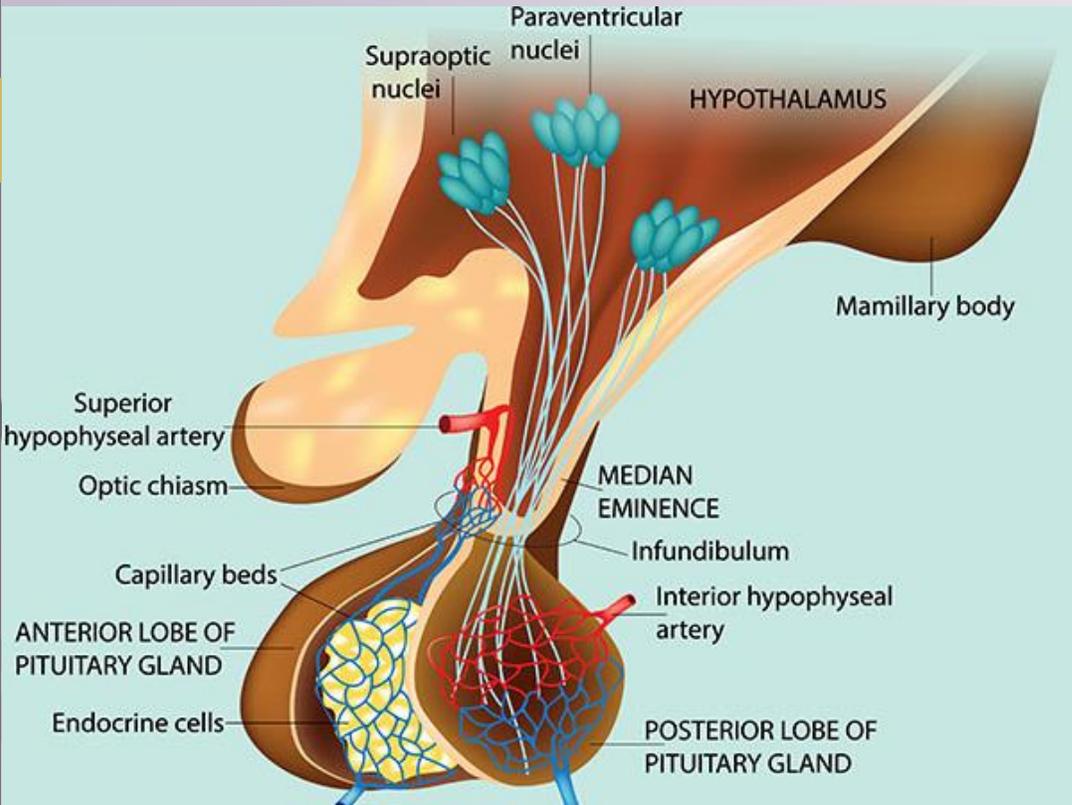
L'**asse ipotalamo - ipofisario** rappresenta la più importante area di interconnessione fra il sistema nervoso e il sistema endocrino.

L'**ipotalamo** è una porzione del diencefalo, localizzata nella zona centrale interna ai due emisferi cerebrali e connessa all'ipofisi sia anatomicamente che funzionalmente, che rappresenta il principale centro di controllo del sistema endocrino, regolando, proprio attraverso l'ipofisi, l'attività delle altre ghiandole.

L'ipotalamo secreta due importanti **ormoni peptidici**: l'**ossitocina** e l'**ormone antidiuretico** o **vasopressina** che vengono immagazzinati nella neuroipofisi.

L'ipotalamo secreta **ormoni di rilascio** e **di inibizione** che agiscono direttamente sull'ipofisi, inducendola a produrre ormoni che, a loro volta, regolano numerose funzioni del corpo

L'ipotalamo secreta **prostaglandine**, sostanze derivate dagli acidi grassi, che influenzano la temperatura basale, sono responsabili della febbre, stimolano la contrazione della muscolatura liscia uterina durante le mestruazioni o il parto e influenzano la coagulazione del sangue



L'ipotalamo comprende numerosi nuclei di sostanza grigia costituiti da gruppi di corpi cellulari di neuroni collegati con la corteccia cerebrale e con altri centri nervosi

Nove nuclei ipotalamici presentano i **neuroni parvocellulari** che elaborano **Ormoni di rilascio RH** che stimolano l'adenoipofisi alla sintesi e al rilascio dei propri ormoni e **Ormoni di inibizione IH** che inducono l'adenoipofisi ad arrestare la propria secrezione ormonale

L'inibizione della sintesi delle prostaglandine è il meccanismo d'azione di una classe di farmaci antiflogistici, antipiretici e analgesici molto diffusa: i FANS (Farmaci Antinfiammatori Non Steroidei) a cui appartengono l'acido acetilsalicylico e l'ibuprofene

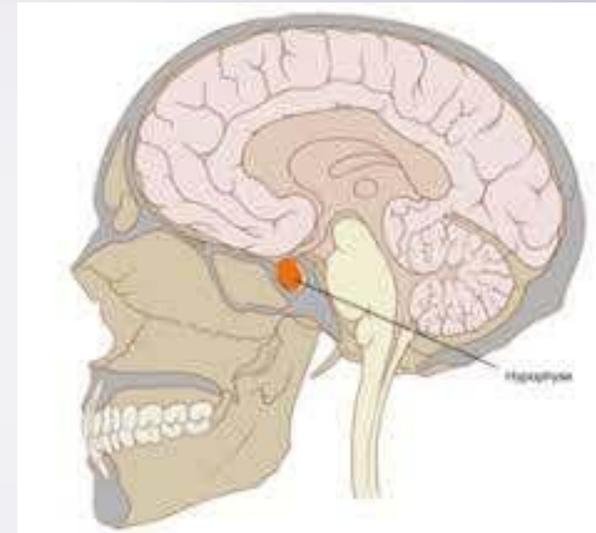
L'ipofisi o ghiandola pituitaria

L'**ipofisi** è una piccola ghiandola collocata nella fossa ipofisaria dell'osso sfenoide

Essa risulta collegata all'ipotalamo mediante un sottile peduncolo detto **infundibulo** e secerne diversi ormoni che, a loro volta, controllano altre ghiandole endocrine.

È divisa in due lobi:

- **Lobo posteriore** o **neuroipofisi**, con struttura nervosa
- **Lobo anteriore** o **adenoipofisi**, con struttura epiteliale



La neuroipofisi

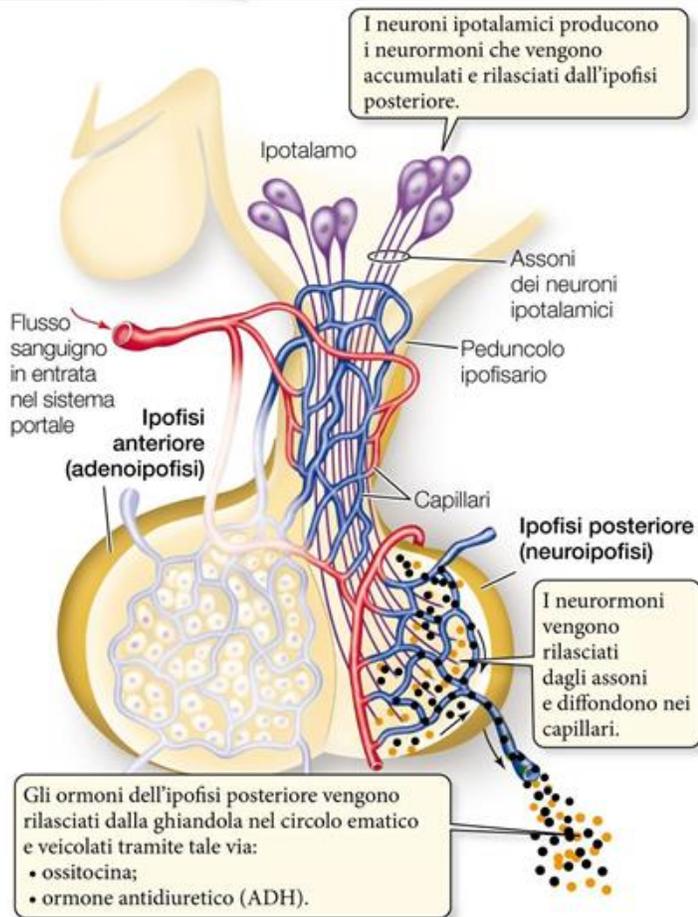
La **neuroipofisi** rappresenta un'estensione del sistema nervoso, più che una vera e propria ghiandola

Essa ha la funzione di immagazzinare due ormoni peptidici prodotti dall'ipotalamo: l'**ossitocina** e l'**ormone antidiuretico** e risulta costituita da:

- ❖ **cellule gliali** dette **pituiciti**
- ❖ **stroma connettivale** con una ricca rete vascolare
- ❖ **fibre amieliniche** formate dagli assoni di cellule nervose che hanno sede in due nuclei ipotalamici. Tali fibre discendono attraverso l'infundibulo fino alla neuroipofisi e, con loro espansioni terminali, entrano in contatto con la parete dei vasi sanguigni

Le cellule neurosecretrici che elaborano gli ormoni ossitocina e ADH si trovano nei **nuclei ipotalamici sopraottico** e **paraventricolare**

- Le vescicole contenenti gli ormoni ipotalamici vengono trasportate attraverso gli assoni delle cellule neurosecretrici e appaiono al microscopio ottico sotto forma di granuli detti **corpi di Herring**
- I neurormoni rilasciati dalle terminazioni assoniche si accumulano nella neuroipofisi e, in seguito a uno stimolo adeguato, diffondono nei capillari e tramite il sangue raggiungono le varie parti dell'organismo



L'ossitocina

L'**ossitocina** è un piccolo ormone peptidico di 9 amminoacidi che gioca un ruolo centrale durante il travaglio, il parto e l'allattamento

Essa stimola la contrazione della muscolatura liscia dell'utero

□ **durante il parto** → per favorire l'espulsione del feto

□ **dopo il parto** → per consentire all'utero di ritornare alle dimensioni originarie

Essa, inoltre, provoca l'emissione del latte dai dotti galattofori, in risposta allo stimolo della suzione del neonato.



Recenti scoperte hanno evidenziato il ruolo dell'ossitocina nella regolazione dei comportamenti sociali, sessuali e materni

- In entrambi i sessi favorisce la creazione di legami sentimentali e l'istinto parentale
- Il suo rilascio viene stimolato dai contatti fisici affettuosi o dalla vista di persone amate e di bambini piccoli
- Le donne hanno in media il 30% di ossitocina in più degli uomini

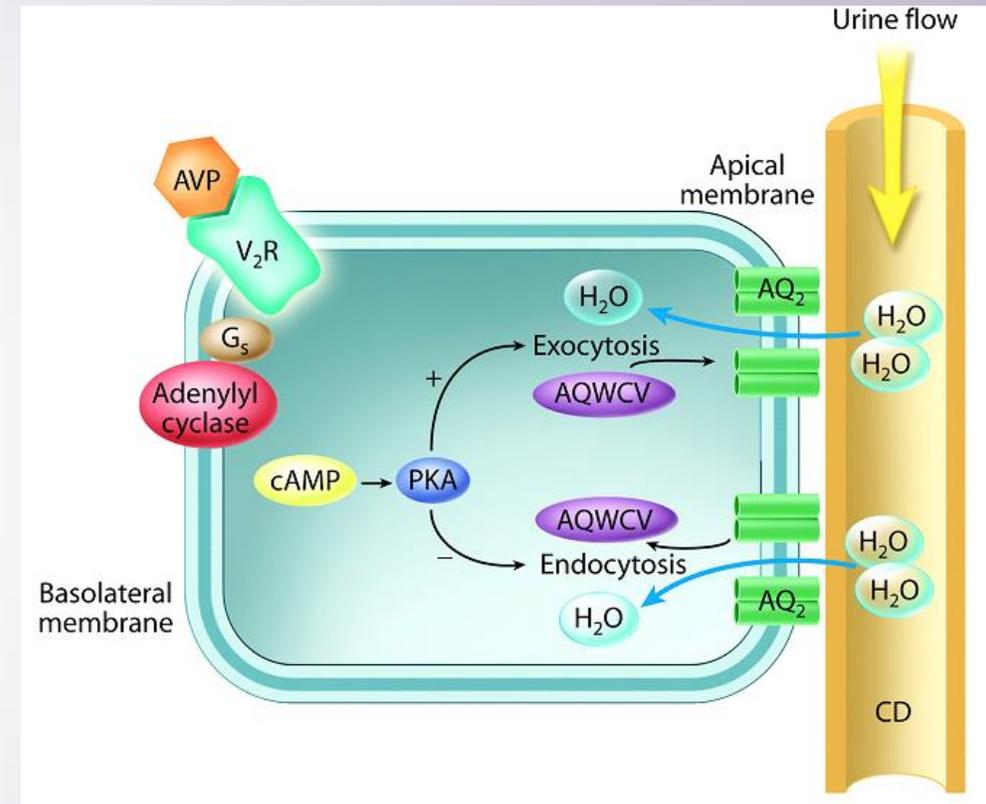
ADH – l'ormone antidiuretico

L'ADH è un ormone peptidico di 9 amminoacidi che agisce sulle acquaporine delle membrane plasmatiche, aumentando il riassorbimento dell'acqua da parte delle cellule dei dotti collettori e dei tubuli renali distali, riducendo così il volume di urina escreta

La sua secrezione è stimolata dalla disidratazione, dalla riduzione della pressione sanguigna o dall'aumento di elettroliti nel sangue ed è inibita dal freddo o dall'alcol

Tale ormone è noto anche come **vasopressina** perché, agendo da vasocostrittore, provoca un aumento della pressione arteriosa

Una sua insufficiente produzione riduce il riassorbimento dell'acqua nei reni provocando l'eliminazione di grandi quantità di urina (**diabete insipido**)



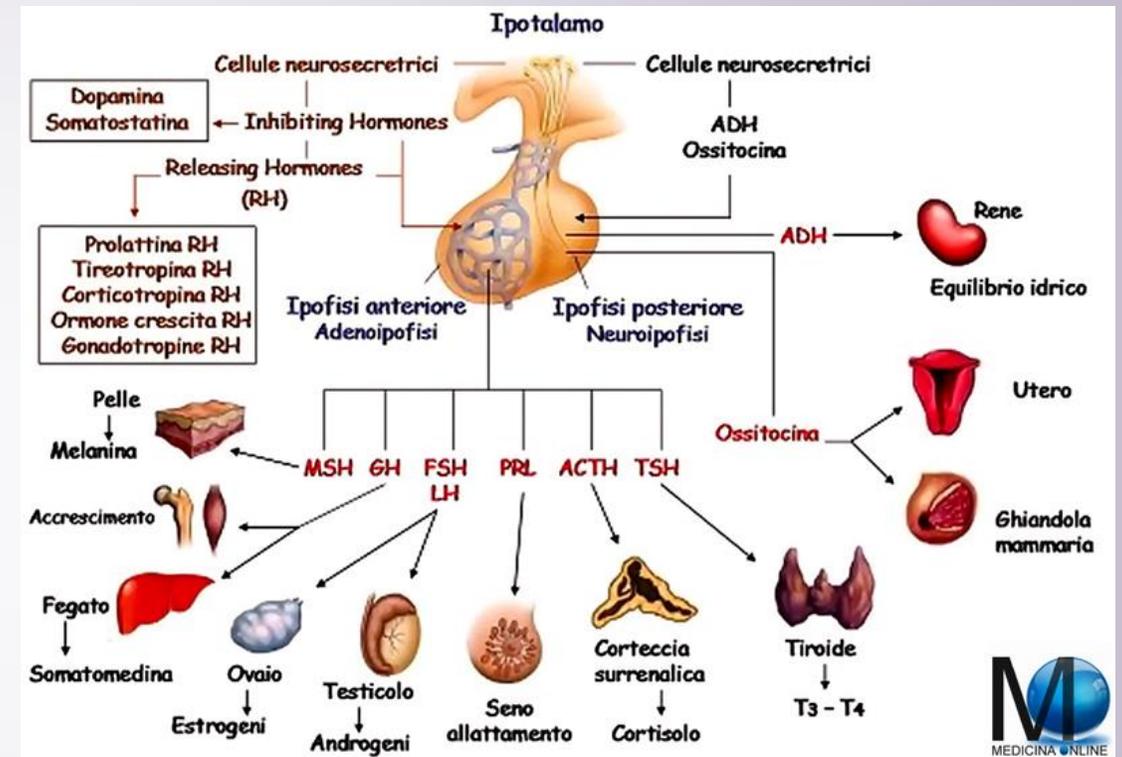
L'**adenoipofisi** costituisce la porzione anteriore dell'ipofisi.

Essa presenta una struttura ghiandolare epiteliale e sintetizza e secerne ormoni peptidici e proteici che regolano un ampio spettro di attività fisiologiche.

La sua secrezione è stimolata dagli ormoni di rilascio e soppressa dagli ormoni inibitori secreti dall'ipotalamo

Gli ormoni secreti dalla adenoipofisi

- Ormone della crescita (GH)
- Ormone tireotropo (TSH)
- Ormone follicolostimolante (FSH)
- Ormone luteinizzante (LH)
- Ormone adrenocorticotropo (ACTH)
- Ormone melanocita-stimolante (MSH)
- Prolattina (PRL)
- Endorfine



Gli ormoni adenoipofisari, in grado di stimolare altre ghiandole endocrine, sono denominati **ormoni tropici** o **tropine**.

L'ormone della crescita o somatotropina (GH)

È un ormone proteico che induce il fegato, i muscoli scheletrici, le ossa e altri tessuti a produrre piccoli ormoni di natura proteica detti fattori di crescita insulino-simili (IGFs) o **somatomedine** che possono entrare in circolo o agire localmente.

Le **somatomedine** stimolano:

- la **sintesi proteica**, aumentando la massa muscolare
- la **crescita ossea** e lo **sviluppo generale**
- la **degradazione dei trigliceridi e del glicogeno nel fegato**, i cui prodotti (acidi grassi e glucosio) possono essere usati dalle cellule per produrre ATP

Due ormoni ipotalamici controllano la secrezione del GH:

- l'ormone rilasciante il GH (GH-RH) che ne stimola la secrezione
- l'ormone inibente il GH (GH-IH) o somatostatina, che la sopprime



L'**iposecrezione di GH** durante l'infanzia provoca il nanismo ipofisario, che può essere curato con la somministrazione dell'ormone sintetico

L'**ipersecrezione di GH**

- nell'infanzia provoca il gigantismo, dovuto a una crescita anomala delle ossa lunghe
- durante l'età adulta determina l'acromegalia, caratterizzata da un aumento di spessore delle ossa delle mani, dei piedi e della faccia

L'ormone tireotropo o tireostimolante (TSH)

Il **TSH** o **tireotropina** ha come organo bersaglio la ghiandola tiroide che viene stimolata a liberare i propri ormoni. Tale ormone è prodotto dall'adenoipofisi dietro stimolo del fattore ipotalamico TRH (ormone di rilascio della tireotropina) a sua volta dipendente dai livelli di ormoni tiroidei nel sangue (controllo a feedback negativo).

- Non esiste alcun ormone inibente la tireotropina

L'ormone adrenocorticotropo (ACTH)

L'**ACTH** o **corticotropina** stimola la liberazione di ormoni glicocorticoidi da parte della corticale surrenale. La sua secrezione è stimolata:

- dall'ormone rilasciante la corticotropina o CRH prodotto dall'ipotalamo
- da stimoli correlati allo stress

L'aumento di glicocorticoidi nel sangue inibisce il rilascio di CRH e ACTH con meccanismo a feedback negativo.

L'ormone melanotropo o melanocita-stimolante (MSH)

L'**MSH** è un polipeptide prodotto nella pars intermedia dell'adenoipofisi, dallo stesso gruppo di cellule che produce l'ACTH col quale ha analogie strutturali.

Esso stimola la sintesi della melanina nei melanociti specialmente in alcune condizioni patologiche che si accompagnano ad iperpigmentazione cutanea (es. **morbo di Addison**).

Aumenta nelle donne in gravidanza causando iperpigmentazione del capezzolo e la formazione della linea nigra.

L'**FSH** è una gonadotropina. La sua attività è, infatti, legata al corretto funzionamento delle gonadi. Nella donna stimola le ovaie a produrre estrogeni e promuove mensilmente lo sviluppo dei follicoli ovarici, nell'uomo promuove la produzione di spermatozoi nei testicoli

L'**ormone luteinizzante (LH)** è una gonadotropina e, come l'FSH, è fondamentale per il corretto funzionamento delle gonadi. Nella donna induce l'ovulazione e stimola la secrezione ovarica di ormoni estrogeni e progesterone. A metà ciclo mestruale la sua concentrazione raggiunge un picco improvviso che determina l'ovulazione e la formazione del corpo luteo di cui favorisce la normale attività. Nell'uomo stimola la produzione di testosterone da parte delle cellule del Leydig testicolari.

Stimola la produzione di latte dopo il parto. L'ormone inibente la prolattina (PIH) prodotto dall'ipotalamo ne sopprime il rilascio per la maggior parte della vita

Durante l'allattamento, gli impulsi nervosi prodotti dalla suzione trasmessi all'ipotalamo riducono la secrezione dell'ormone inibitorio PIH, permettendo così la liberazione di prolattina da parte dell'adenoipofisi. Quando la suzione diminuisce si riduce il rilascio di prolattina e la produzione di latte si arresta

Nelle donne un'ipersecrezione di prolattina produce galattorrea (secrezione di latte in assenza di gravidanza) e sospensione del ciclo mestruale. Gli effetti della prolattina sull'organismo maschile non sono ancora chiari: una delle funzioni è quella di inibire il rilascio del testosterone.

Le endorfine

Le **endorfine** costituiscono un gruppo di sostanze chimiche prodotte dalla adenoipofisi, classificabili come neurotrasmettitori.

Sono sostanze peptidiche con proprietà analgesiche e fisiologiche simili a quelle della morfina e dell'oppio, pur presentando una portata ben più ampia rispetto a queste ultime.

- Svolgono il ruolo di antidolorifici naturali legandosi a particolari recettori presenti nell'encefalo
- Vengono rilasciate in particolari circostanze:
 - dopo prolungata attività fisica
 - durante terapie analgesiche come l'agopuntura
 - in seguito a un rapporto sessuale
 - dopo l'ingestione di cibi come cioccolato e dolci
- Sono in grado di procurare stati di euforia e di benessere, più o meno intensi a seconda della quantità rilasciata



Quali sono le funzioni della **endorfine**?

- 1 Innalzano la soglia del **dolore**
- 2 Provocano **benessere e buonumore**
- 3 Regolano l'**attività intestinale**
- 4 Regolano il **sonno e l'appetito**
- 5 Contrastano lo **stress psico-fisico**



L'epifisi o ghiandola pineale

La **ghiandola pineale**, o **epifisi**, è una piccola ghiandola endocrina del cervello dei vertebrati, collegata mediante alcuni fasci nervosi pari e simmetrici (**peduncoli epifisari**) alle circostanti parti nervose.

Le sue cellule, dette pinealociti, producono la **melatonina**, ormone derivato dall'amminoacido triptofano la cui produzione è regolata dagli stimoli luminosi raccolti dalla retina

- ✓ L'esposizione alla luce ne inibisce il rilascio durante il dì
- ✓ Viene prodotta durante la notte, con una concentrazione massima tra le 2 e le 4 del mattino

Effetti della melatonina:

- ❖ Migliora il sonno
- ❖ Riduce lo stress e induce rilassamento
- ❖ Riduce il rilascio di GnRH e di LH inibendo la sintesi di testosterone e la libido nel maschio e l'ovulazione nella femmina
- ❖ È utilizzata come farmaco nel trattamento dell'insonnia

Un'iperproduzione di melatonina provoca il **Disturbo Affettivo Stagionale (SAD)**, un tipo di depressione che colpisce durante i mesi invernali (ore di luce ridotte)

- Sintomi: irritabilità, ansia, sonnolenza
- Terapia: esposizione alla luce artificiale (terapia della luce)

