

IPOTALAMO

Porzione del diencefalo che costituisce parte delle pareti laterali e il pavimento del terzo ventricolo.



CONFINI

Superiore: talamo (solco ipotalamico).

Inferiore: chiasma ottico, tuber cinereum, corpi mammillari.

Anteriore: lamina terminale.

Posteriore: tegmento del mesencefalo.

Mediale: terzo ventricolo.

Laterale: capsula interna, cisterna chiasmatica.

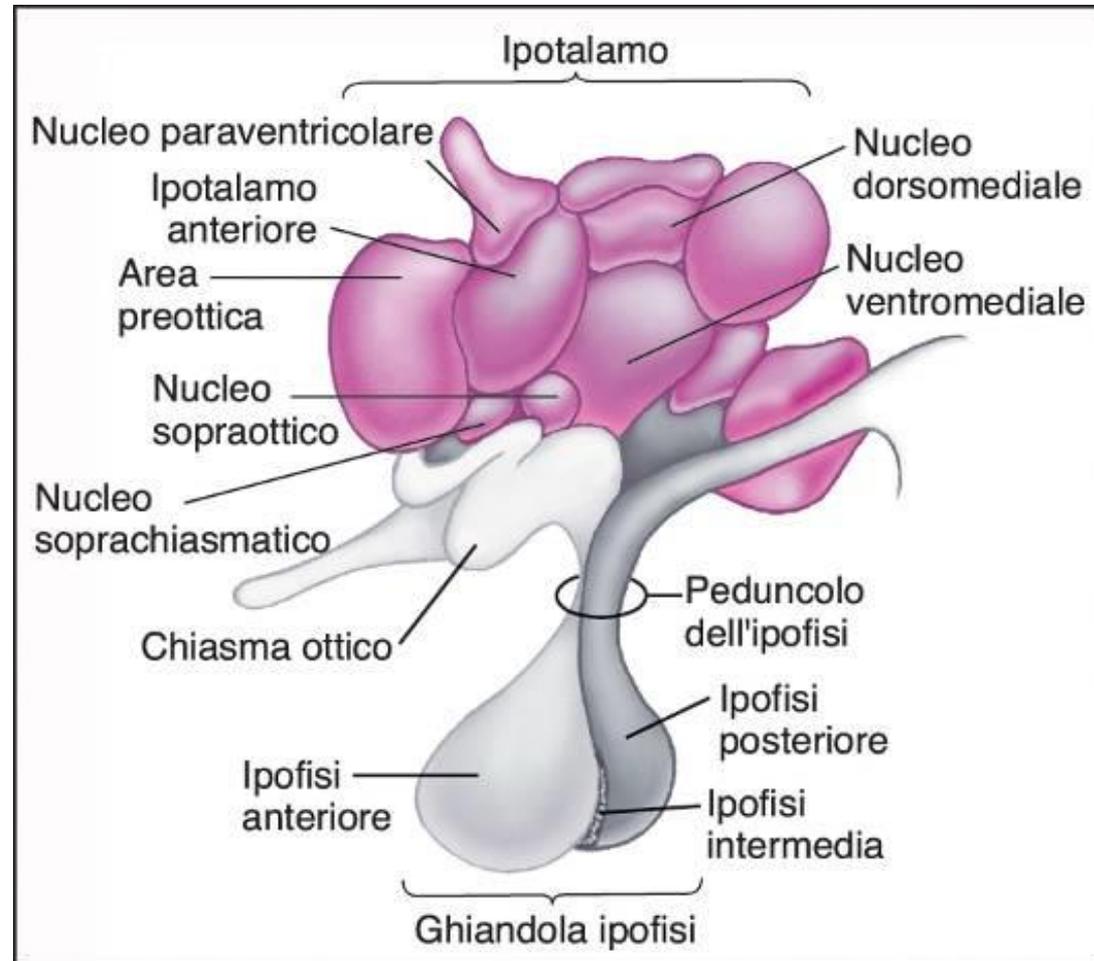
Coordina le risposte **comportamentali**, **endocrine** e **autonomiche** in modo tale da assicurare il mantenimento dell'**OMEOSTASI**, cioè la costanza dell'ambiente interno. *Milieu interieur - Claude Bernard.*

Agisce su 3 sistemi:

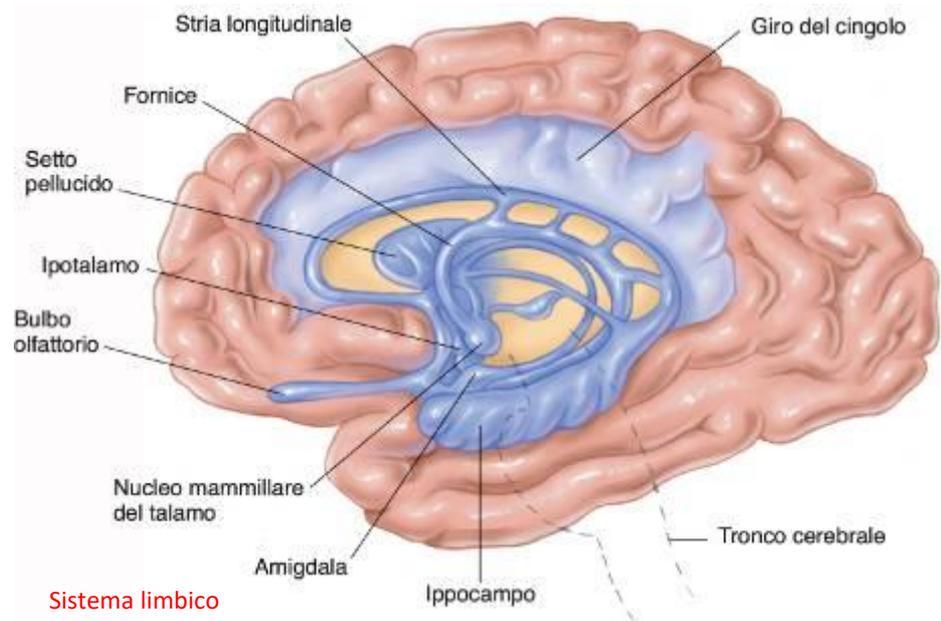
- ✓ **SISTEMA NERVOSO AUTONOMO**
- ✓ **SISTEMA ENDOCRINO**
- ✓ **SISTEMA DELLA MOTIVAZIONE E DELLE EMOZIONI**

Organizzazione anatomica

- Suddivisione in tre zone longitudinali (**periventricolare, mediale, laterale**) a loro volta suddivise in quattro gruppi nucleari (nella zona laterale i neuroni sono più diffusi e meno organizzati in nuclei)

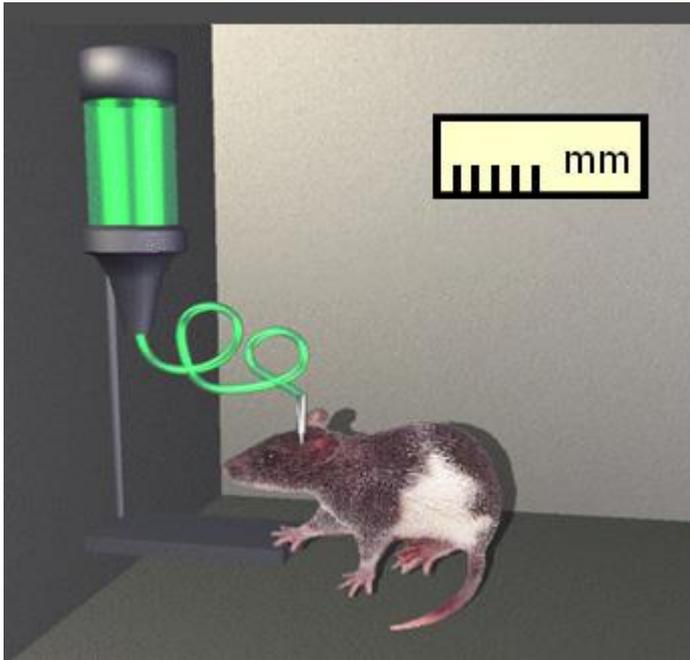


Organizzazione funzionale



- Le funzioni dell'ipotalamo sono sintetizzabili nel concetto di **sistema regolatore autonomo** che coordina tutti i processi vegetativi
- Ciò è possibile perché i nn. Ipotalamici sono connessi **in entrata ed in uscita** con varie zone dell'encefalo: corteccia cerebrale, sostanza reticolare, vari recettori sensoriali (le connessioni **monodirezionali** sono in via **discendente** per l'ipofisi ed in via **ascendente** per il n. soprachiasmatico)
- In particolare questa funzione regolatoria viene svolta con le strutture che formano **il sistema limbico**: lobo limbico, amigdala, nn. settali, n. anteriore del talamo,.....

L'ipotalamo e il piacere



Topo con gli elettrodi di stimolazione per il cervello

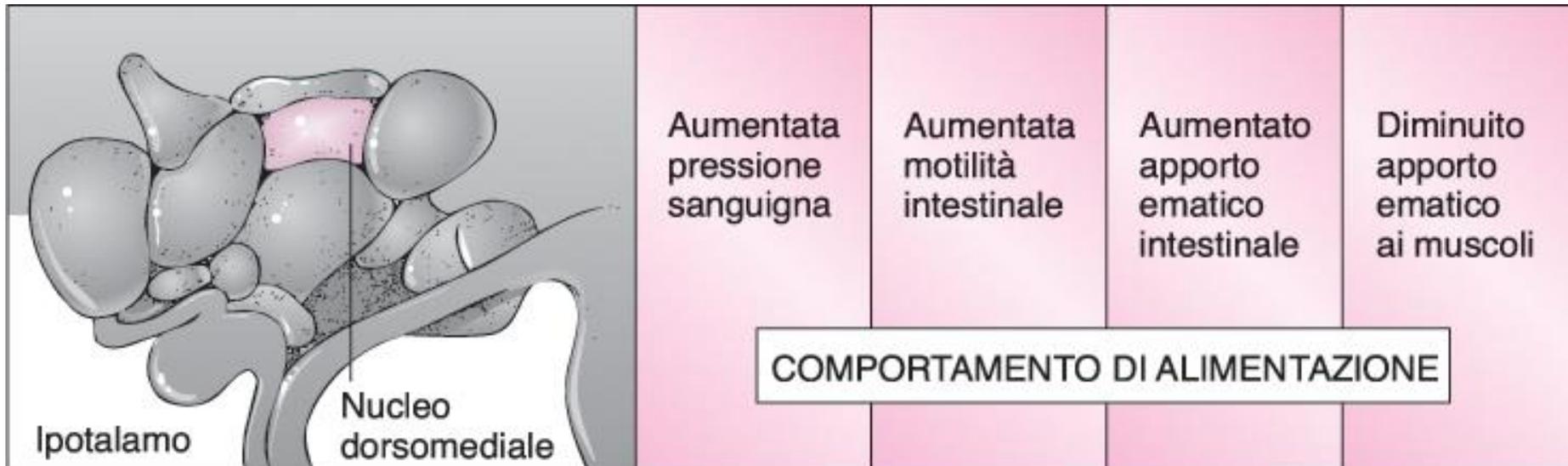
Scoperto da Milner e Olds nel ratto (1954)

- Si offre a un animale la possibilità di stimolare elettricamente un punto del cervello a scelta libera: la stimolazione verrà scelta **solo se piacevole o almeno non disturbante**

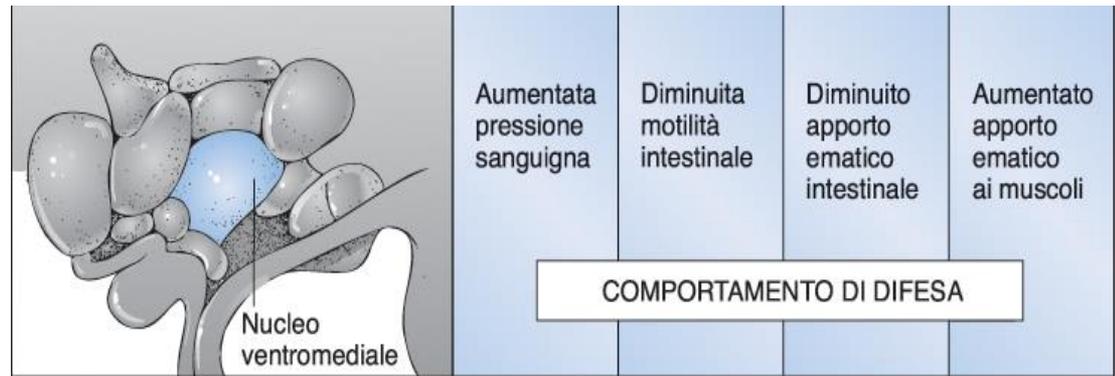
Il **sistema di gratificazione** per il cervello comprende la sostanza nera, **l'ipotalamo**, n. settali, il n. accumbens, il n. caudato e la corteccia frontale. I loro neuroni liberano **dopamina** che è responsabile delle sensazioni piacevoli. Amfetamina e cocaina aumentano il rilascio di dopamina

L'ipotalamo e il comportamento di alimentazione

- L'attivazione dell'ipotalamo dorsale favorisce tutte quelle condizioni fisiologiche che sono associate al nutrimento. In esso sono stati localizzati i centri che controllano la **sete**, la **fame e la sazietà**: genera sensazioni di fame e sete, regola assunzione di cibo, la digestione ed il metabolismo energetico

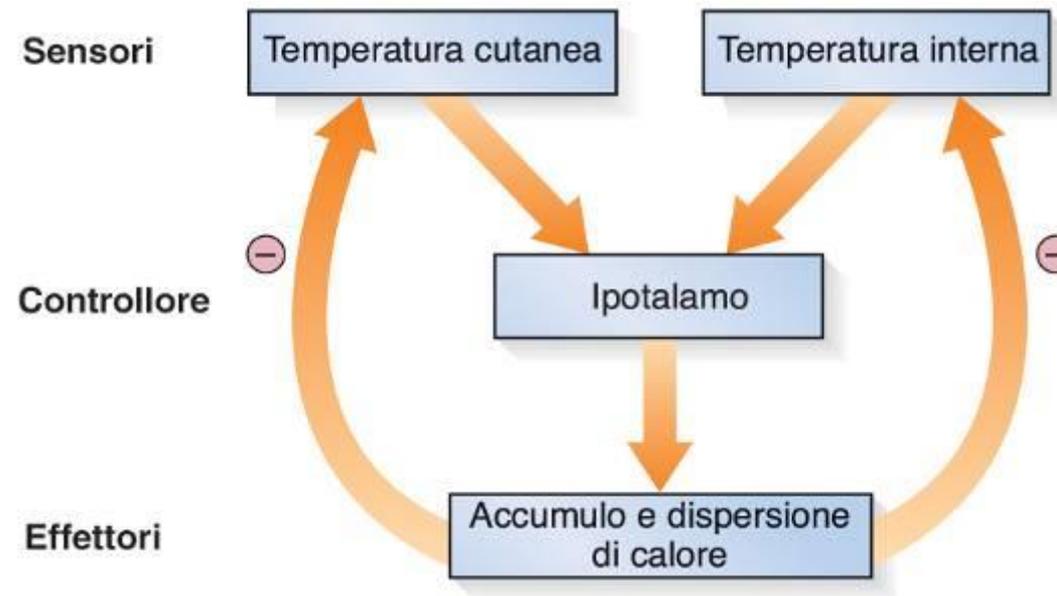


L'ipotalamo e il comportamento di difesa



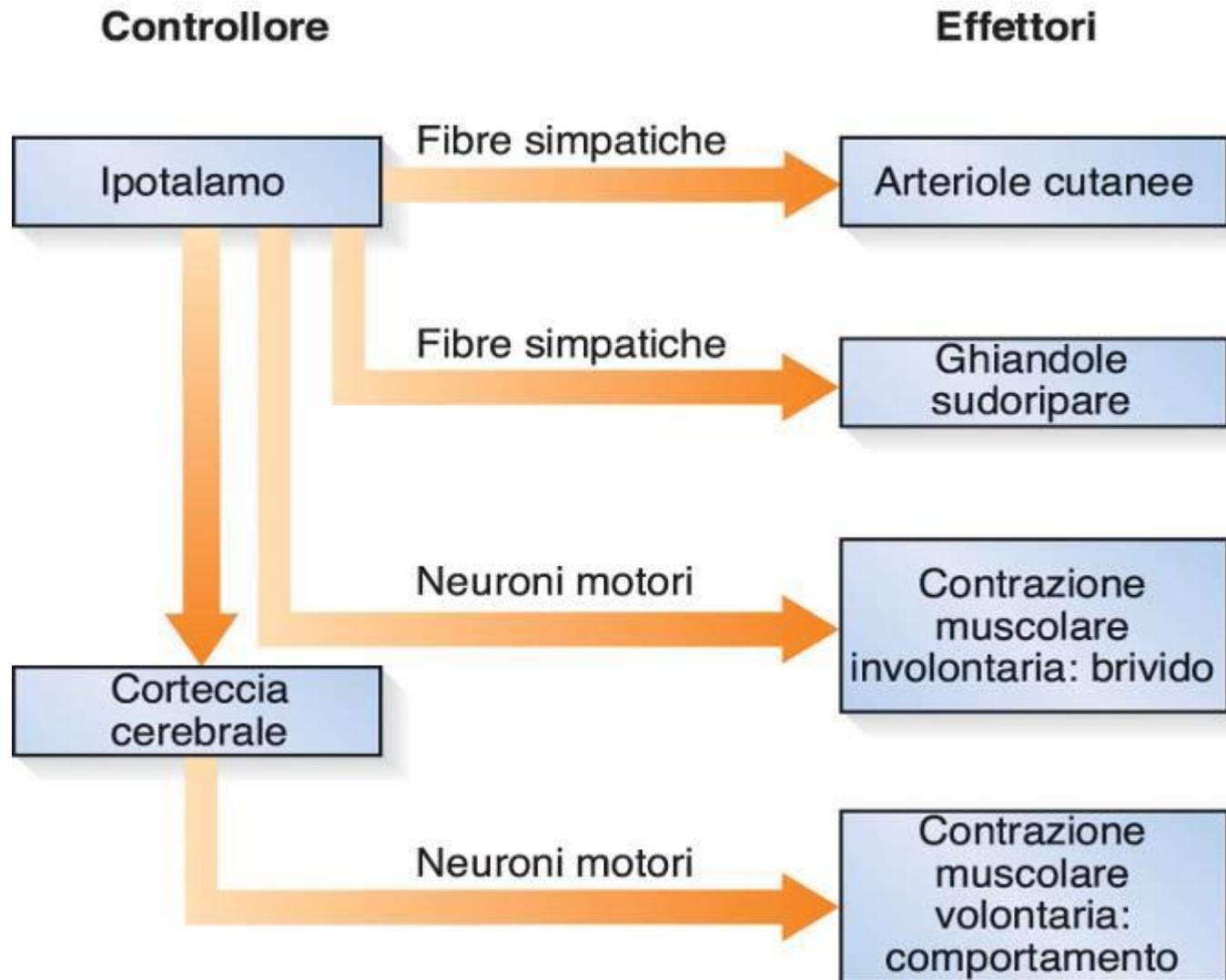
- L'attivazione dell'ipotalamo ventrale determina risposte associate al comportamento di "attacco e fuga": aumento della P sanguigna, della frequenza e della forza di contrazione del cuore e della sua velocità di conduzione, della profondità e frequenza del respiro, dell'apporto sanguigno a muscoli cuore e cervello e diminuzione dell'apporto ematico alla cute e alle regioni splanchniche, aumento della glicogenolisi, lipolisi, dell'ematocrito; midriasi, ampliamento della rima palpebrale e accomodazione per la visione a distanza, piloerezione, inibizione della motilità intestinale, sudorazione ("sudori freddi" perché i vasi sanguigni della cute sono costretti)

L'ipotalamo e la termoregolazione



- Si ritiene che nell'ipotalamo esista un valore di riferimento (**set point**) che, sulla base dell'informazione diretta della T del sangue ed indiretta, fornita dai recettori termici della cute e degli organi, controlla i meccanismi di riscaldamento e raffreddamento dell'organismo, in modo da mantenere la T corporea in vicinanza a quella di riferimento

Meccanismi fisiologici controllati dall'ipotalamo per la dispersione o l'accumulo di calore



Altre funzioni ipotalamiche

Controlla la **pressione arteriosa** e la **composizione elettrolitica** dei fluidi corporei (controllo dell'assunzione dei liquidi e dell'appetito per i sali, mantenimento dell'osmolalità plasmatica e del tono vasomotore).



Regola l'**attività riproduttiva** (controllo ormonale dell'accoppiamento, della gravidanza e dell'allattamento).

Altre funzioni ipotalamiche

- **L'attività ritmica delle secrezioni ormonali** è scandita dai neuroni del nucleo soprachiasmatico ed è sincronizzata al **ritmo luce-buio** coordinando il ritmo sonno-veglia (proiezioni retinoipotalamiche). All'alterazione di questo ritmo sono dovuti i fenomeni di insonnia che si verificano durante i lunghi viaggi aerei
- Riceve informazioni **dal vago e glossofaringeo** attraverso il n. del tratto solitario e invia informazioni **ai nn. mesencefalici/formazione reticolare**, controllando così molti processi fisiologici complessi
- Attraverso l'eminenza mediana controlla gli organi periferici mediante la **liberazione di peptidi nei vasi sanguigni**

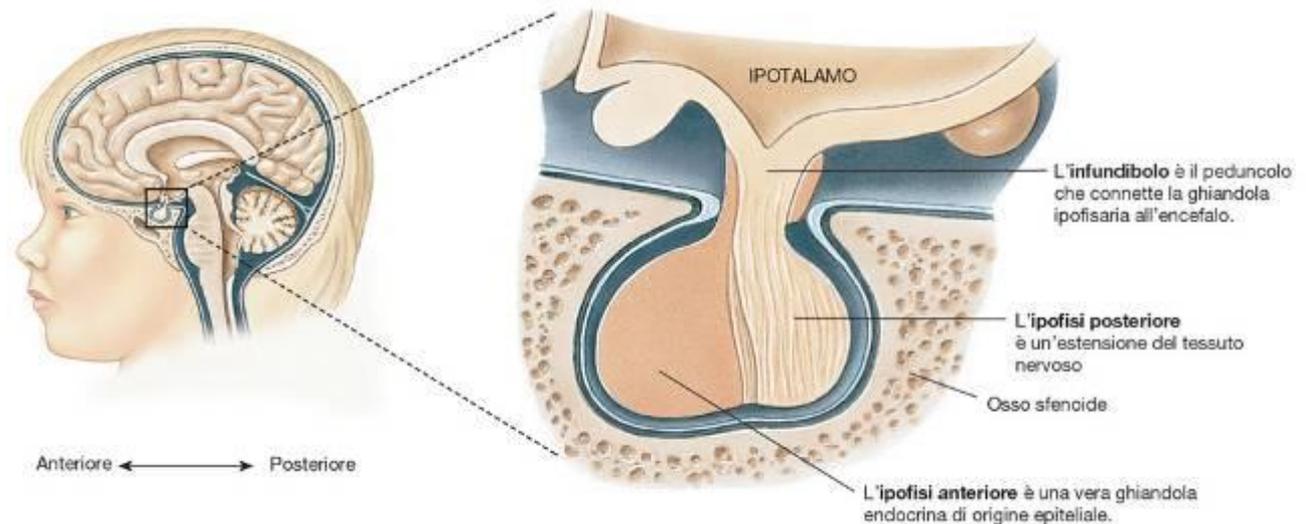
Principali modalità di azione dell'ipotalamo

1 - Attraverso il sistema nervoso autonomo
(innervazione simpatica e parasimpatica

 via nervosa)

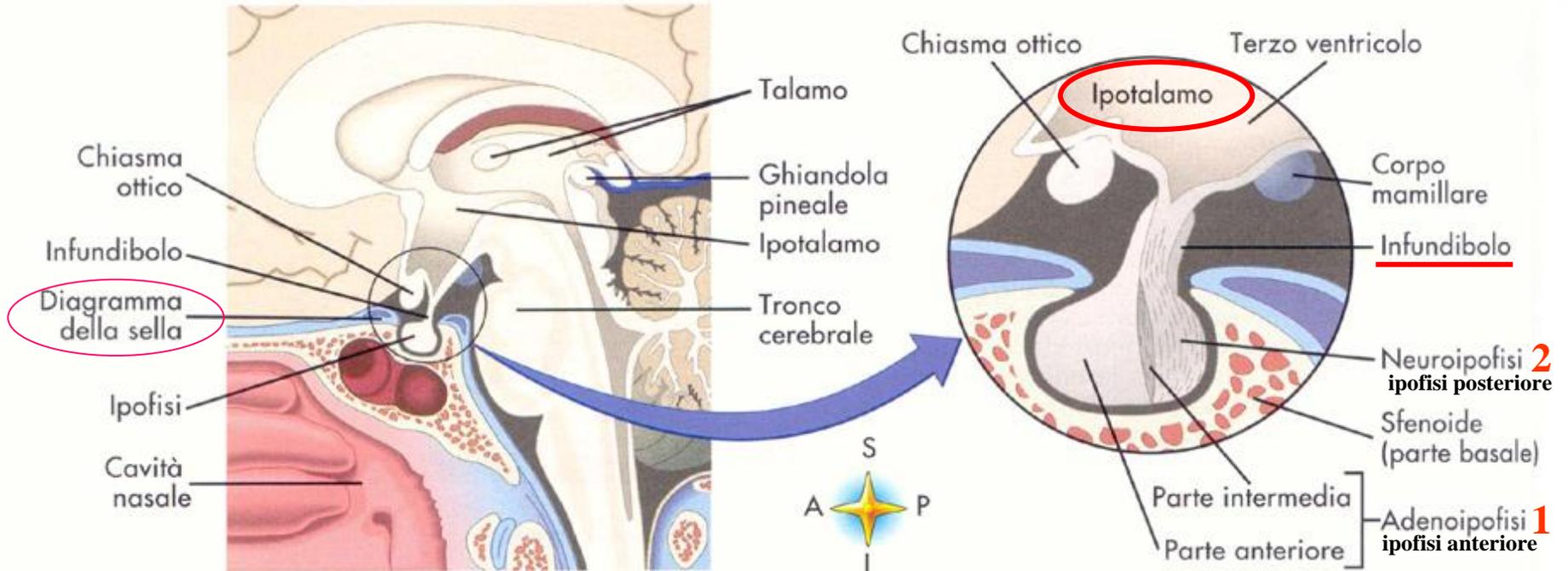
2 - Attraverso il sistema endocrino
(neurosecrezione  via umorale)

L'ipofisi



- E' la **principale ghiandola endocrina** dell'organismo perché i suoi ormoni controllano la **maggior parte delle funzioni vitali**
- E' connessa all'encefalo tramite **l'infundibolo** ed è localizzata nella sella turcica dello sfenoide
- E' divisa in una parte anteriore (**adenoipofisi**) ed una posteriore (**neuroipofisi**) di diversa origine embrionale

Ghiandola ipofisi



Piccolo organo di forma ovoidale

1.5 cm – 0.5 gr

Presenta due lobi

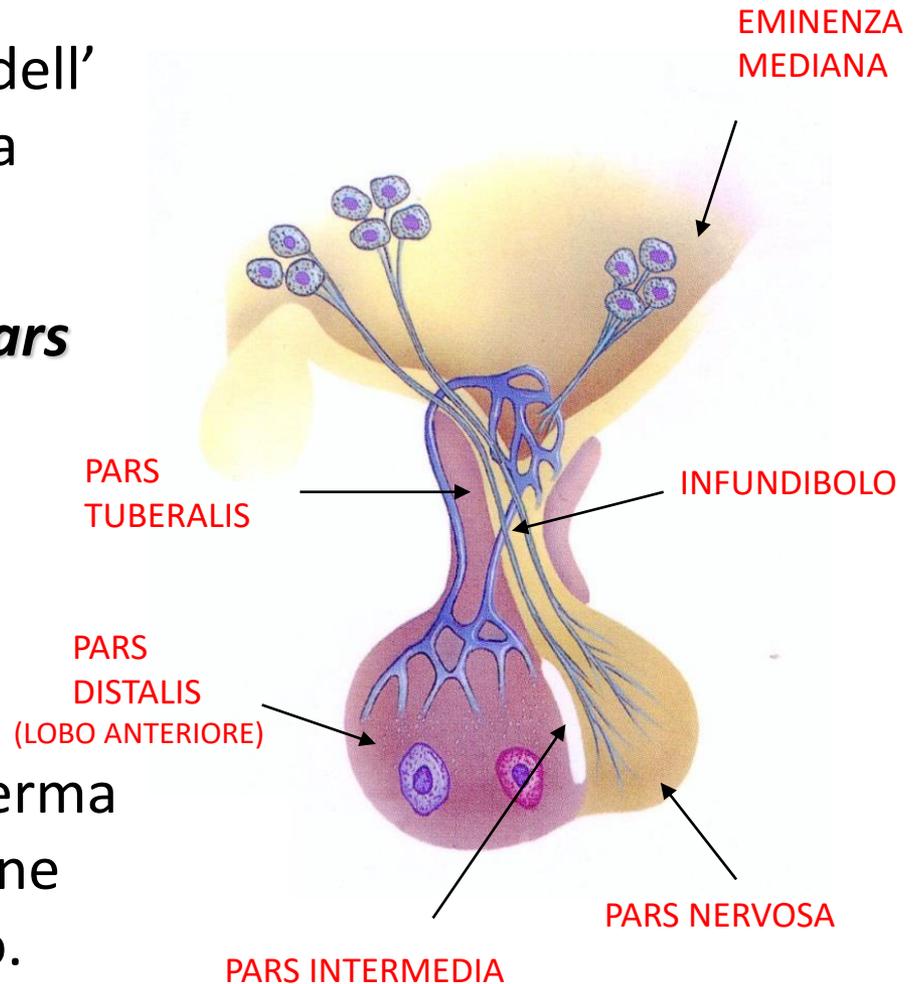
Adenoipofisi: deriva da una evaginazione (tasca di Rathke) dell'ectoderma attorno alla primitiva cavità orale. Comprende:

Pars distalis (lobo anteriore), pars tuberalis (infundibolare) e pars intermedia

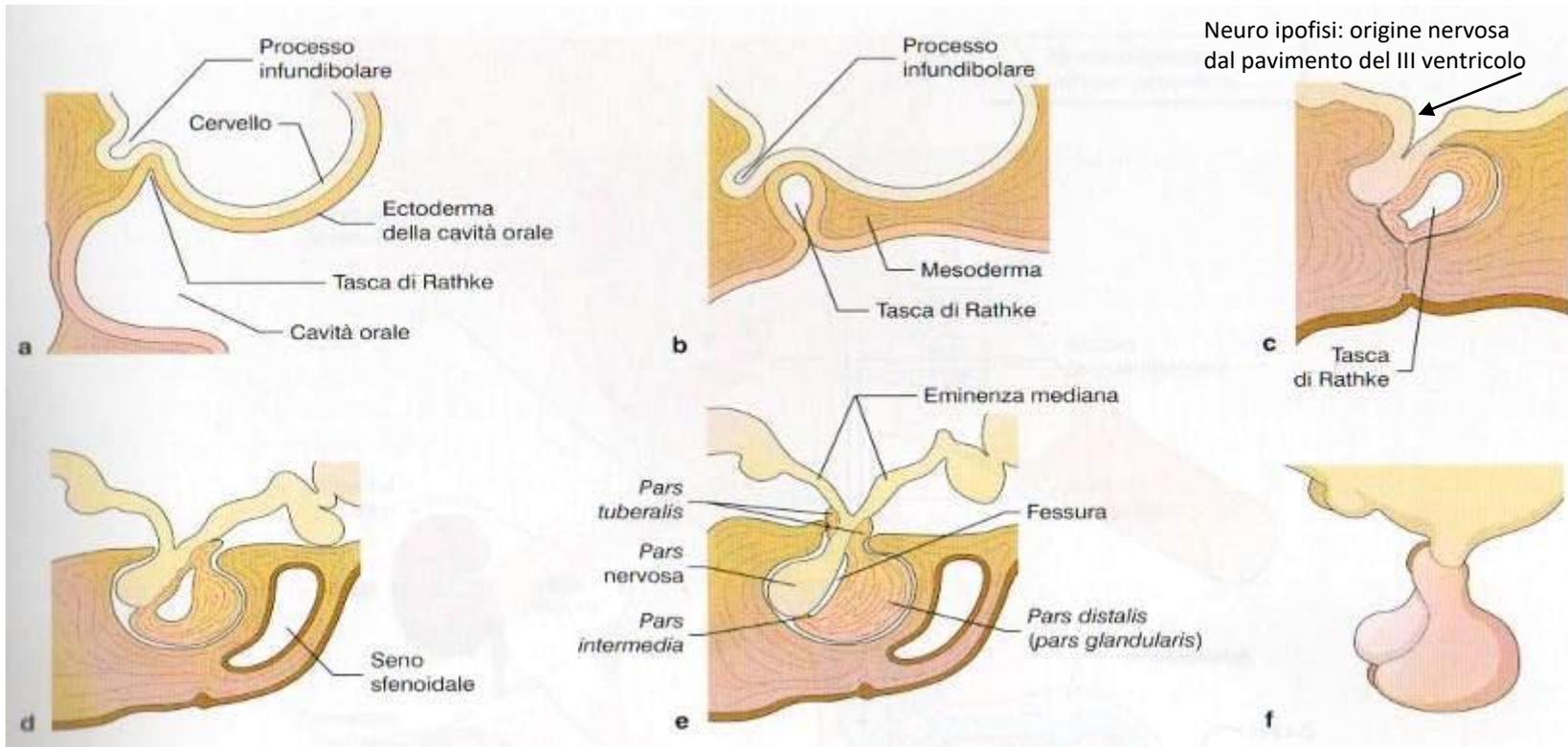
Composta da normale tessuto ghiandolare endocrino.

Neuroipofisi: origina dall'ectoderma neurale, evaginazione in direzione ventrale della base dell'encefalo. Presenta una connessione con l'ipotalamo e comprende:

Eminenza mediana, Pars nervosa e infundibolo



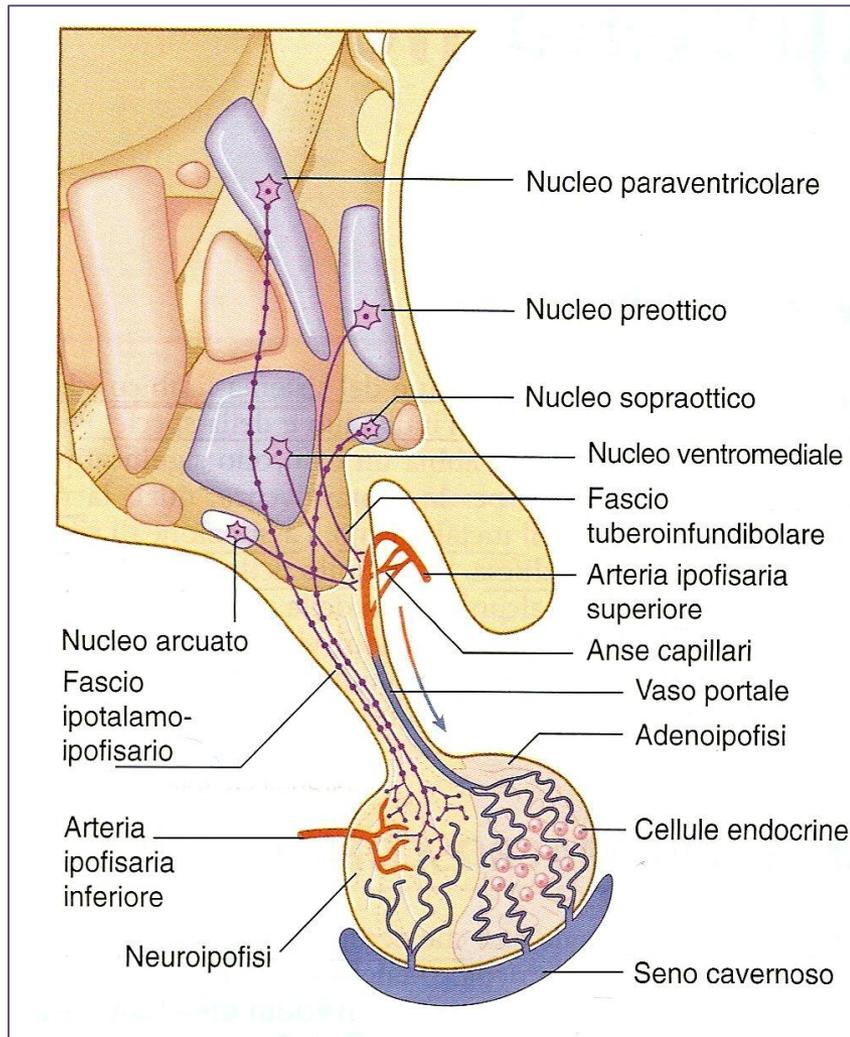
Origini embrionali dell'ipofisi



- a: formazione della **tasca di Rathke** dall'**ectoderma** della cavità orale
- b: la tasca viene compressa dall'accrescimento del mesoderma
- c: la tasca si stacca
- d: la tasca si accolla al processo nervoso e forma la **pars distalis**, la **pars intermedia** e la **pars tuberalis**
- e: la **pars tuberalis** abbraccia il peduncolo infundibolare
- f: condizione definitiva

Controllo ipotalamico sul SISTEMA ENDOCRINO

L'ASSE IPOTALAMO-IPOFISI



SISTEMA NEUROENDOCRINO PARVICELLULARE

- Nucleo pre-ottico
- Nucleo ventro-mediale
- Nucleo arcuato

Fascio tubero-infundibolare → eminenza mediana - plesso primario del sistema portale ipofisario.

Fattori di rilascio o di inibizione della secrezione di ormoni ipofisari (peptidi) → adenoipofisi

SISTEMA NEUROENDOCRINO MAGNICELLULARE

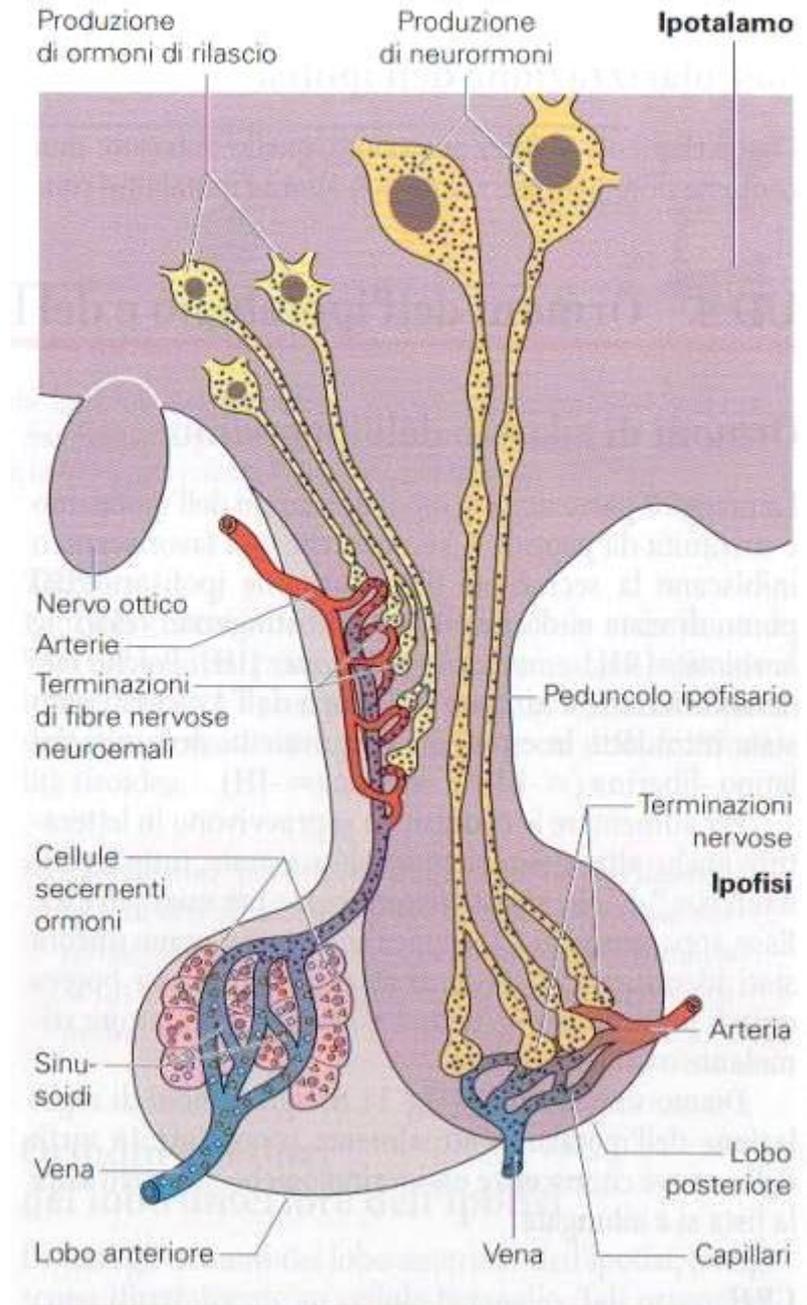
- Nucleo sopra-ottico
- Nucleo para-ventricolare

Fascio ipotalamo-ipofisario → neuroipofisi.

ADH-vasopressina e ossitocina.

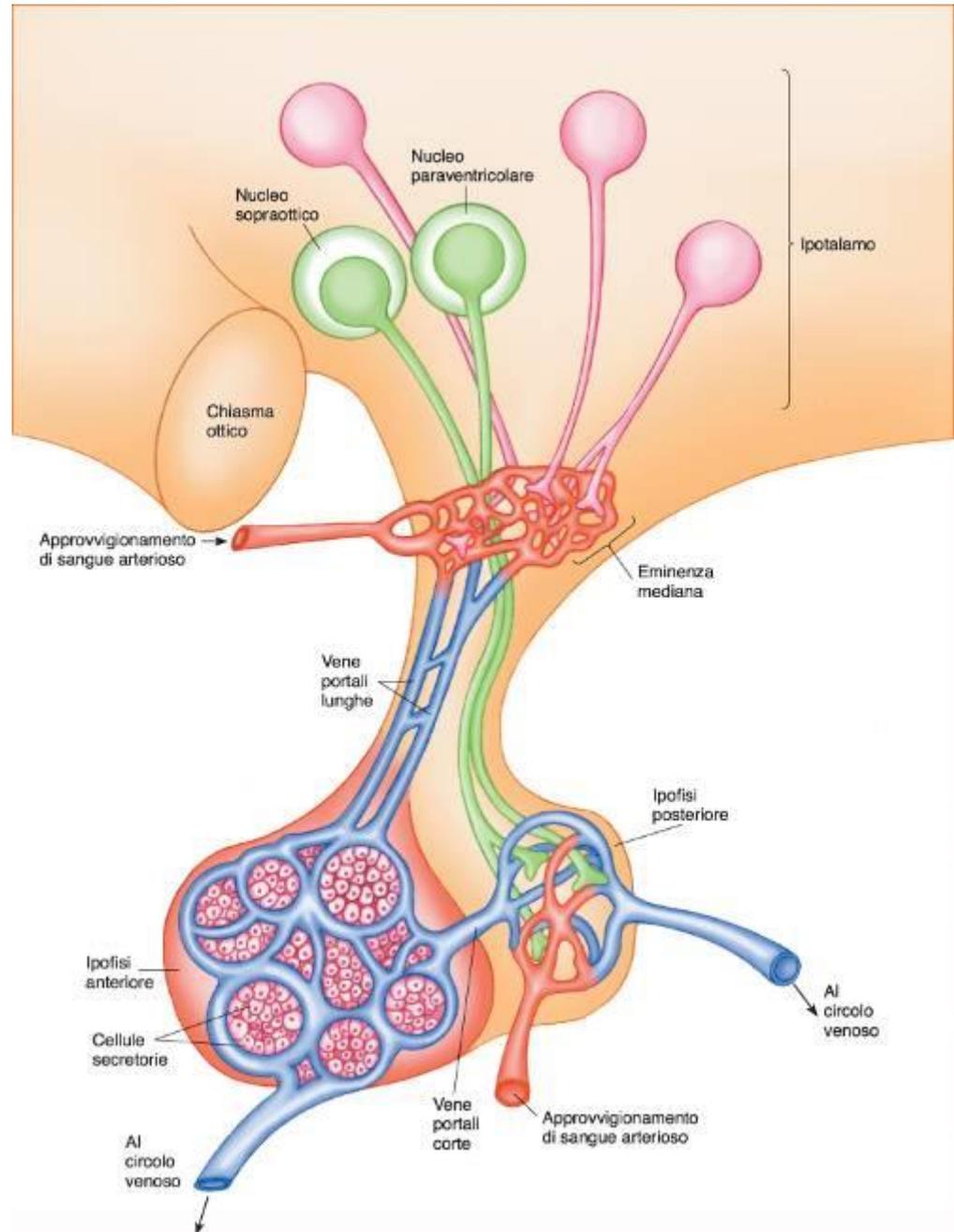
Ipotalamo: Cellule neuroendocrine

- Neuroni **parvicellulari** che, a seguito di stimolazione depolarizzante, liberano nel sistema portale ipotalamo-ipofisario **peptidi** (**fattori di rilascio** per la corticotropina, la tireotropina, l'ormone della crescita, le gonadotropine), o **neurotrasmettitori** (**dopamina** che regola l'attività dell'adenoipofisi)
- Neuroni **magnocellulari** che liberano **vasopressina e ossitocina** a livello della neuroipofisi



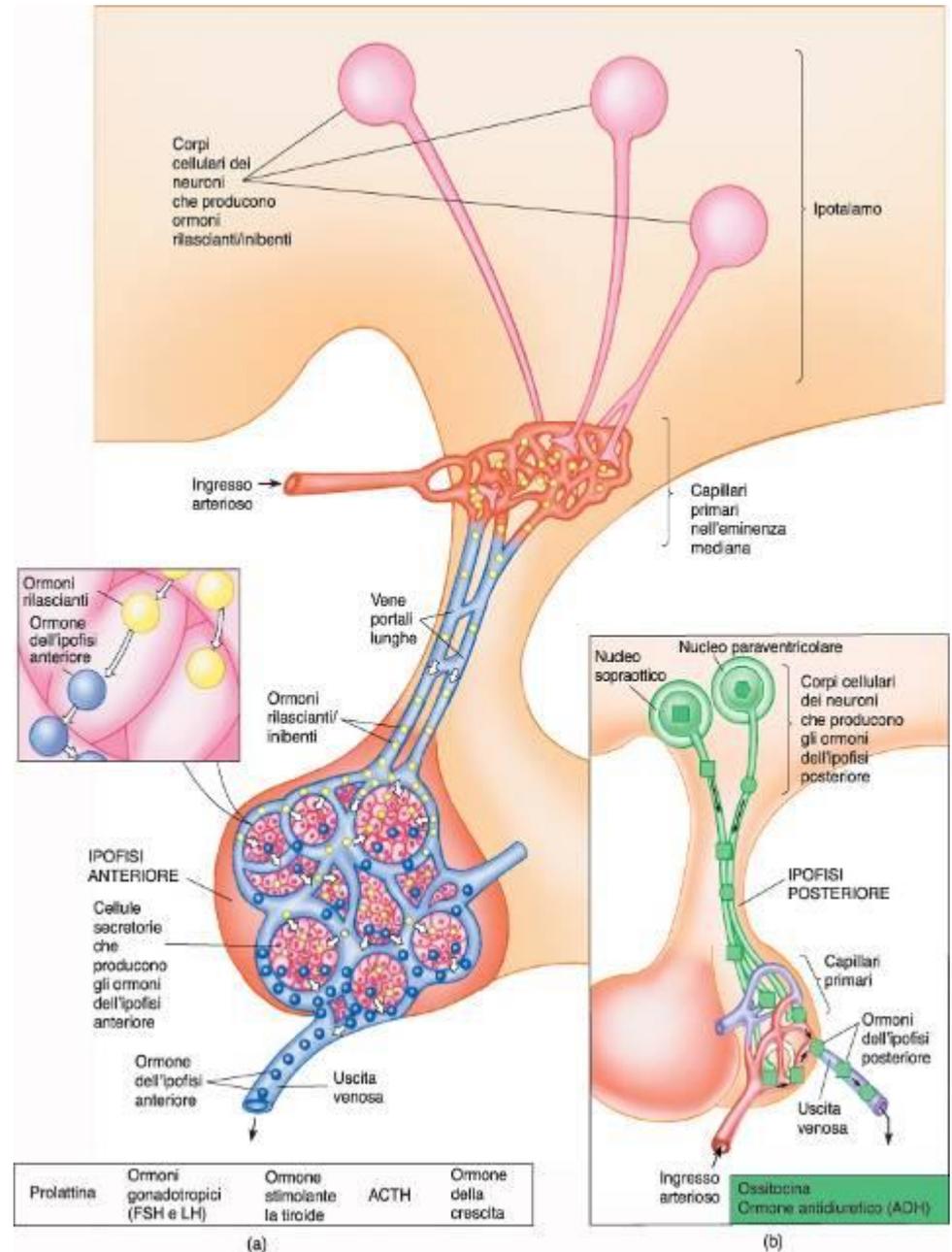
Sistema portale ipotalamo-ipofisario

- Il **sangue arterioso**, proveniente dall'arteria ipofisaria superiore (carotide interna), entra **nell'eminenza mediana**
- I vasi capillarizzano formando **un plesso** da cui escono le **vene portali lunghe**
- Attraverso il peduncolo ipofisario i vasi raggiungono l'ipofisi e formano **un secondo plesso capillare**
- Il sangue esce attraverso le vene
- Il **sistema portale breve** connette i lobi anteriore e posteriore



Regolazione delle funzioni dell'ipofisi anteriore e posteriore

- Le cell. Neuroendocrine dell'ipotalamo trasmettono gli **ormoni rilascianti/inibenti** ai capillari dell'eminenza mediana
- Gli ormoni, attraverso le **vene portali lunghe**, raggiungono il **lobo anteriore** controllando la secrezione cellulare
- I neuroni dei nn. Soprattutto e paraventricolare sintetizzano **ADH ed Ossitocina** e le trasportano attraverso gli assoni nei **capillari dell'ipofisi posteriore**



Secrezioni della neuroipofisi e dell'adenoipofisi

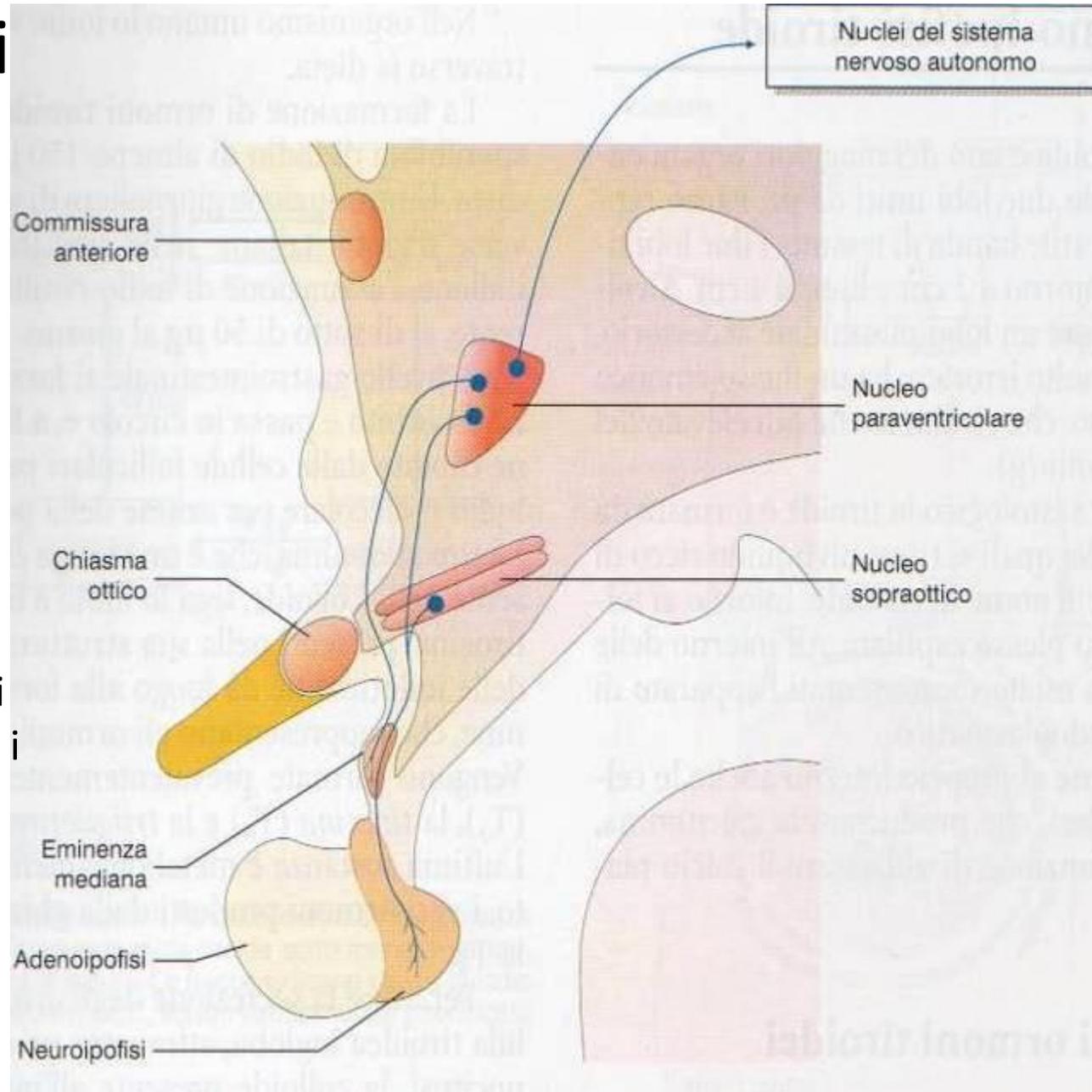
- Il **lobo posteriore** dell'ipofisi **libera** ormoni che sono **sintetizzati a livello ipotalamico** e trasportati per via **neurocrina** alla **neuroipofisi**
- Il **lobo anteriore** dell'ipofisi **sintetizza e libera** ormoni la cui sintesi è controllata da **fattori attivanti o inibenti** prodotti **dall'ipotalamo** e trasportati **all'adenoipofisi per via sanguigna**

La neuroipofisi

E' costituita prevalentemente da **neuroni magnocellulari** che hanno il loro soma nei **nn. sopraottico (SON)** e **paraventricolare (PVN)**.

I loro lunghi assoni si proiettano alla neuroipofisi dove prendono sinapsi con i capillari che derivano dalle arterie ipofisarie inferiori.

Nei capillari i neuroni riversano **ADH** e **OXI**



Nuclei sopraottico e paraventricolare

- Entrambi contengono neuroni **magnocellulari** che secernono **ADH e OXI**.
- Inoltre, il **PVN** contiene **neuroni parvicellulari** che producono altri peptidi ipotalamici, come **CRH, TRH, somatostatina ed oppioidi endogeni**. Alcuni di questi neuroni, in condizioni di stress, secernono **ADH** nel sistema portale ipotalamo-ipofisario, che va a controllare l'ACTH insieme al CRH
- Questi neuroni proiettano all'eminenza mediana e ad altre strutture cerebrali, regolando numerose secrezioni endocrine dell'organismo