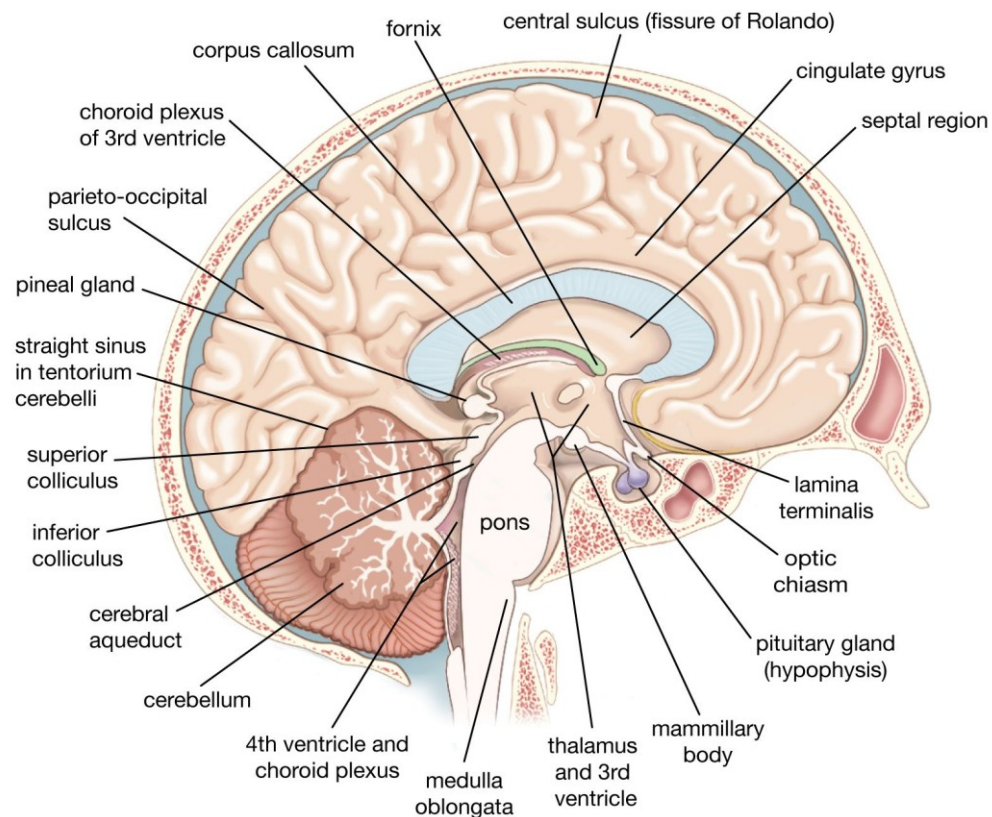
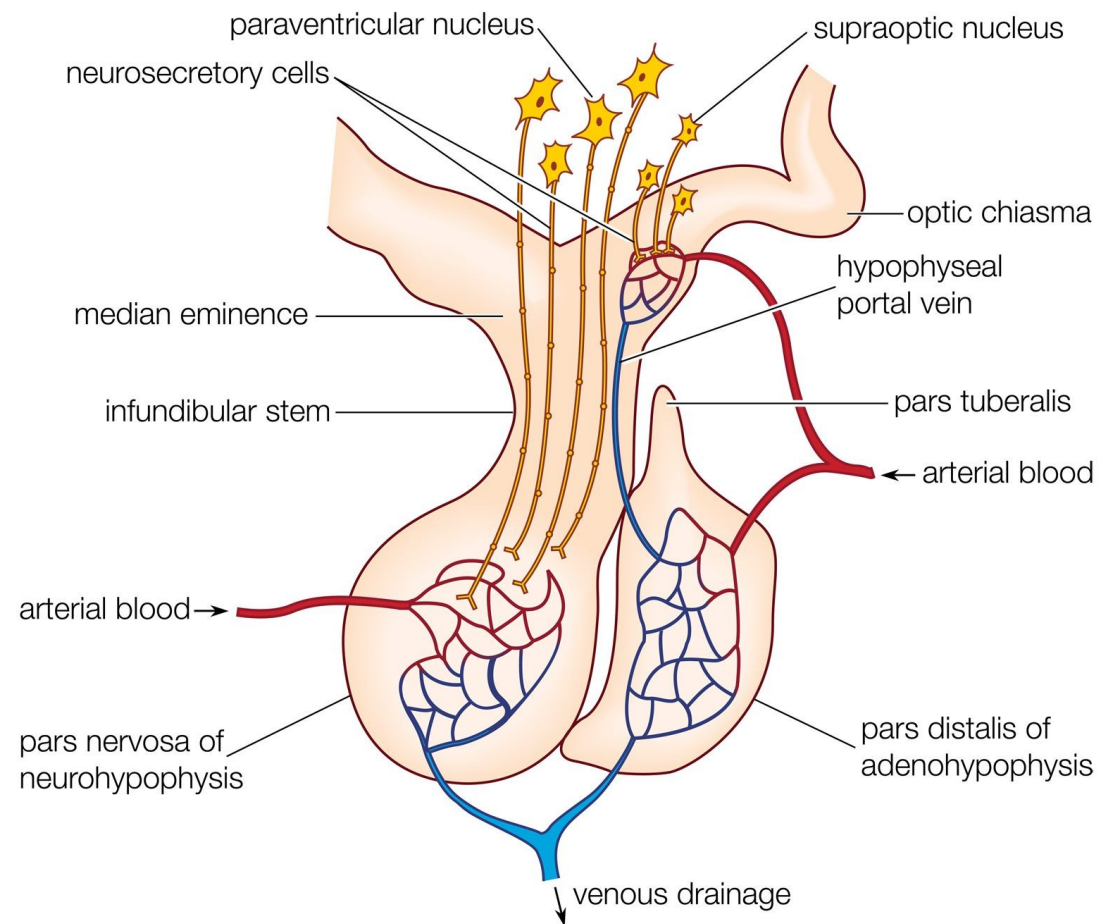


# 7 Endokrinní systém

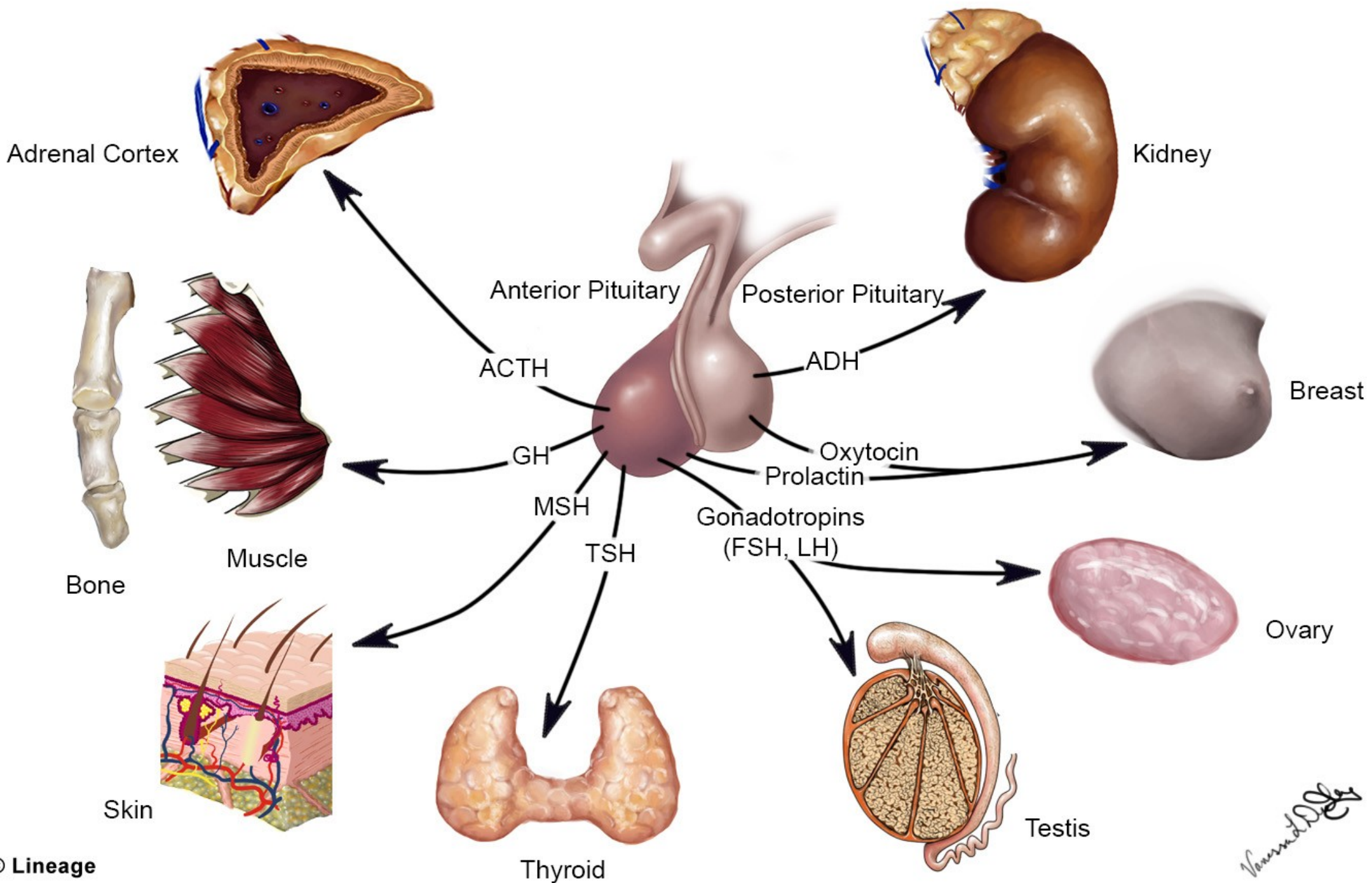
Human brain in cross section



© Encyclopædia Britannica, Inc.



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.



# Doplňte hormony, které se tvoří v

adenohypofýze

neurohypofýze

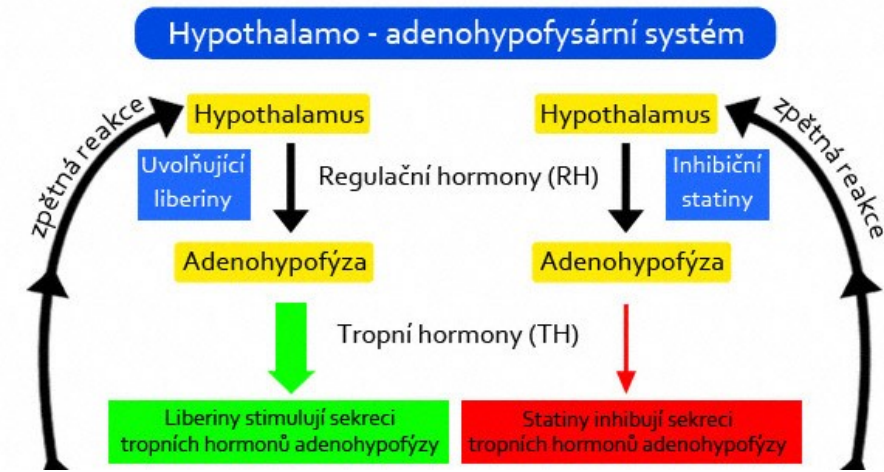
# Příznaky endokrinopatií

## Endokrinologie

- dílčí obor vnitřního lékařství, který se zabývá poruchami endokrinních orgánů

## Hormony

- produktem endokrinních žláz – chemicky nejčastěji bílkoviny a tuky.
- udržování homeostázy, humorální (látkový) regulační systém je vývojově nejstarší, podílí se na **řízení metabolismu**, porušená funkce endokrinních žláz má dopad na celý organismus
- hormony se tvoří v
  - žlázách s vnitřní sekrecí,
  - v jiných orgánech: v ledvině - renin reguluje krevní tlak, erythropoetin - ovlivňuje krvetvorbu, v GIT – gastrin, somatostatin, v srdci - natriuretický faktor předsíní - ovlivňuje vylučování sodíku ledvinou,
- látky podobné hormonům se také tvoří v různých tkáních - tkáňové hormony - ty se vydávají do bezprostředního okolí svého vzniku (parakrinie) a umožňují humorální komunikaci mezi buňkami
- **melatonin**, tvorba je ovlivňována světlem a tmou, spoluřídí biorytmy a tvorbu hormonů
- **hormon z tukové tkáně** (leptin, ghrelin) je zodpovědný za správnou regulaci příjmu potravy a za vznik některých typů obezity,
- u všech hormonů je známa jejich chemická struktura - mohou být průmyslově vyráběny - syntetická analoga hormonů - farmakologické uplatnění.
- Základním principem uplatňující se při regulaci je **zpětná vazba**, princip zpětné vazby je dán tím, že buňka secernující hormon je regulována hladinou tohoto hormonu



**Popište princip zpětné vazby u tvorby hormonů štítné žlázy**

**Leptin je hormon, řídí chuť k jídlu a hlásí mozku pocit sytosti. Operuje spolu s druhým hormonem zvaným ghrelin. Pokud je mezi těmito hormony rovnováha, nemá naše tělo tendenci ukládat si tuk. A naopak. Pokud mezi hormony vznikne disbalance, vyvine se v leptinovou rezistenci a může se rozvíjet obezita.**

Obézní lidé mají velké množství tuku a také vysokou hladinu leptinu. Ale jejich buňky jsou již na leptin rezistentní. To způsobí, že pokračují v jídlu, aniž by jejich tělo potřebovalo živiny.

Druhý hormon nazývaný ghrelin, má na starost zvýšení chuti k jídlu. Jedná se o peptidový hormon, který je produkován ghrelinerními buňkami, které komunikují s mozkem. Hladina grehlinu je před jídlem vyšší a po jídle klesá. Je produkován v žaludku a kolísá po celý den v závislosti na příjmu potravy. Jakmile se v žaludku vytvoří, stoupající hladina ghrelinu vysílá do mozku signál, který u nás vyvolá pocit hladu. Je považován za jediný hormon stimuluující chuť k jídlu u lidí a je také jedním z hlavních faktorů, který u lidí způsobuje záchvatovité přejídání. Více ghrelinu se uvolňuje přímo v reakci na stres, což vysvětluje, proč má tolik lidí tendenci jíst, když jsou ve stresu. Tím přispívá k přibírání na váze. I když mají oba hormony jinou funkci, musí spolupracovat na tom, aby nastolili rovnováhu a dokázali regulovat pocity hladu a sytosti.

## CO VÍME O LEPTINU?



Hormon tvořený tukovými buňkami



Pomáhá regulovat energii



Hormon sytosti



Podílí se na udržení tělesné hmotnosti



Snižuje chuť k jídlu



Podílí se na regulaci reprodukčního systému a činnosti štítné žlázy

[https://www.brainmarket.cz/nase-novinky/leptin--funkce-leptinu-a-jak-na-leptinovou-rezistenci/?srsltid=AfmBOorkyDCu0CZbCaCORtvC--H\\_dbvryLZOj8alLBEFKg3laOri9U7I](https://www.brainmarket.cz/nase-novinky/leptin--funkce-leptinu-a-jak-na-leptinovou-rezistenci/?srsltid=AfmBOorkyDCu0CZbCaCORtvC--H_dbvryLZOj8alLBEFKg3laOri9U7I)

## CO VÍME O GHRELINU?



Tvoří se / gastrointestinálním traktu



Hormon zvyšující chuť k jídlu



Při výrazném omezení kalorií se jeho hladina zvyšuje



Podílí se na metabolismu glukózy a lipidů



Vysílá informaci do mozku, že je čas k jídlu



Uvolňuje se v reakci na stres

# Rozdělení syndromů

- **hyperfunkční**
- **hypofunkční** - nedostatečná tvorba, výdej, nebo nedostatečné působení ve tkáních - např. DM
- **dysfunkční** - patologický stav způsobený nerovnováhou v tvorbě a působení hormonů, tedy **kombinace hypofunkce a hyperfunkce** téže žlázy např. dysfunkce štítné žlázy,
- **ektopické** - buňky některých zhoubných nádorů mění své biologické charakteristiky a získávají schopnost tvořit hormony a vyvolat tak obraz hyperfunkční endokrinopatie (např. malobuněčný ovískový ca plic produkuje ACTH – paraneoplastický Cushingův sy [https://www.wikiskripta.eu/w/Paraneoplastick%C3%BD\\_syndrom](https://www.wikiskripta.eu/w/Paraneoplastick%C3%BD_syndrom) ; tzv. paraneoplastické projevy zhoubných nádorů.

## Etiopatogeneze syndromů

- příčina v příslušné žláze/v cílových tkáních a orgánech, na něž hormony působí
  - **příčina v samotné endokrinní žláze** (nádor, poškození zánětem nebo imunogenními mechanismy), tvoří se pak nadbytek hormonů, nebo naopak jejich malé množství
  - při tkáňových poruchách - není porušena funkce žlázy s vnitřní sekrecí, ale tkáně reagují na hormony abnormálním způsobem, tj. buď nedostatečně, nebo nadměrně, nejčastější příčina je **změněný počet nebo změněná citlivost receptorů v buňkách** jednotlivých cílových tkání, na které hormon působí,
- **periferní (primární) endokrinopatie/sy** - jsou způsobeny primárním chorobným procesem příslušné žlázy s vnitřní sekrecí – př. **Cushingův syndrom**
- **centrální endokrinopatie/sy** - jde o stavy, kdy primární defekt není v periferní žláze, ale v ústředí (v centru), které podřízené žlázy řídí, tj. v diencefalopituitárním systému, především v hypofýze, druhotné poruchy - poškozena funkce periferní žlázy – př. **Cushingova choroba** ↑ACTH v hypofýze

# Vysvětlete rozdíl

Cushingův syndrom

Cushingova choroba



# DIENCEPHALON (MEZIMOZEK): TALAMUS, HYPOTALAMUS HYPOFÝZA

## A) ADENOHYPOHÝZA (přední lalok hypofýzy)

- **somatotropin** (STH) působí přímo na cílové tkáně, gigantismus x nanismus, akromegalie
- **prolaktin** (PRL) působí na tvorbu mléčných žláz (růst mléčné žlázy), po porodu udržuje a zahajuje laktaci
- **kortikotropin** (ACTH) hormon, který řídí činnost kůry nadledvin - ta produkuje hormony, kterým se souhrnně říká kortikoidy,
- **thyreotropin** (TTH = TSH) - vyvolává zvýšený růst buněk štítné žlázy, zvyšuje prokrvení a látkovou výměnu ve žláze a zvyšuje tvorbu hormonů štítné žlázy - které poté ovlivní cílové tkáně,
- **folitropin** (FSH)
- ovlivňuje růst a dozrávání stěny vaječnickových váčků (folikulů), ve stěně váčku buňky produkující hormon estrogen, FSH je nezbytný:
  - pro uvolnění vajíčka z folikulu,
  - udržení produkce estrogenu - řídí menstruační cyklus, u mužů FSH podporuje růst semenotvorných kanálků ve varleti
- **lutropin** (LH, ICCH) vyvolává
  - prasknutí folikulu a uvolnění vajíčka - ovulaci,
  - podílí se na vzniku žlutého tělíska, které se vytvoří na místě folikulu - poté tělísko produkuje progesteron,
  - u mužů působí lutropin na buňky varlete - ty pak tvoří hormon - testosteron.

# DIENCEPHALON (MEZIMOZEK): TALAMUS, HYPOTALAMUS HYPOFÝZA

## B) NEUROHYPOFÝZA

- **antidiuretický hormon (ADH)** - zvyšuje propustnost buněčných membrán v distálním kanálku ledviny, vstřebáváním vody se snižuje množství vylučování moči a zabraňuje tak ztrátám vody organismu, buňky stěny distálních kanálků špatně propouštějí vodu, účinkem ADH se stanou propustnější a voda protékající kanálky se dostává do dřeně ledvin a zpětně vstřebává do oběhu
- **oxytocin** vyvolává rytmické stahy hladké svaloviny dělohy při pohlavním dráždění a zejména při porodu, tedy v závěru těhotenství, v těhotenství blokuje progesteron účinek oxytocinu

# Somatotropní hormon STH

Lokální příznaky STH: nejčastěji nádor hypofýzy, velikosti 2-3cm, tlačí na okolní tkáň.

## Příznaky

- bolest- za kořenem nosu,
- poruchy vidění - do stran, potom úplně (před hypofýzou kříží oční dráhy, nádor tlačí na chiasma opticum)
- Celkové příznaky STH: působí na kostní chrupavky, když působí i po uzavření štěrbin (ukončení růstu) dojde u dospělých:
- **AKROME GALIE** - nemůže růst do výšky, rostou akrální části těla (nos, uši, brada, prsty rukou - zvětšení do šířky), rozvíjí se pozvolna
- **GIGANTISMUS** - zvýšená sekrece STH před pubertou, rostou všechny kosti – otevřené růstové štěrbin (člověk velký), zvětšené i orgány.

## Vyšetření

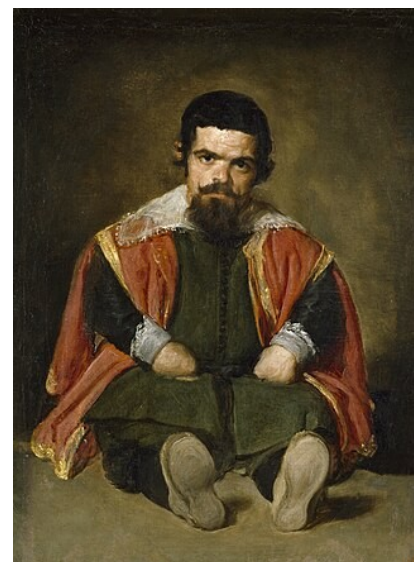
- laboratorní (hladina hormonů např. STH)
- CT, NMR

## Léčba

- u lokálních příznaků - konzervativní - doplnit somatotropin i.m., zastaví se růst nádoru a i se sám může zmenšit
- u centrálních příznaků - chirurgická léčba: přístup - přes nos, či z vnějšku

Syndromy z nízkého STH

- **HYPOFYSÁRNÍ NANISMUS**
- dítě neroste
- léčba - dodávat exogenně STH do doby než se uzavřou růstové štěrbin.



Diego Velasquez: Sebastião de Morra (dvorní trpaslík a šašek na dvoře krále Filipa IV Španělského, 17. stol.)

# Prolaktin

**Etiopatogeneze:** nádor, který produkuje prolaktin

## Příznaky

- žena
  - poruchy menses až amenorhea (nemožnost otěhotnět) a
  - spontánní produkce mléka – galaktorea a
  - poruchy vidění (přestává vidět, ireverzibilní)
- muž:
  - sekundární pohlavní znaky – gynekomastie
  - poruchy spermatogeneze

## Léčba

- konzervativní - léky, které ↓ tvorbu prolaktinu
- chirurgická



# Vasopresin – ADH antidiuretický hormon

A) hypofunkce v důsledku  
↓ vasopresinu

## DIABETES INSIPIDUS

### Příčina

- v hypotalamu - kde se ADH tvoří
- poškozená neurohypofýza

### Příznaky

- není regulace v ledvinách, moč není koncentrovaná - ↑ diuréza + ↓ specifická koncentrace, polyurie - až 10 l/den, ↑ polydipsie - žízeň druhotná, pijí až 10 litrů, když se pacient nestačí dopít - dojde k hypovolemickému šoku - ↓ TK, ↓ Na.
- Sleduje se: osmolarita moče, séra, bilance P + V.

**Léčba** konzervativní - kapky do nosu – Adiuretin

B) hyperfunkce v důsledku  
↑ vasopresinu

**Příčina:** hyperfunkční nádor - nadprodukce adiuretinu

### Příznaky

- nemočí vůbec, méně než by měli, všechna primární moč se vrátí, pacienti zadržují vodu
- jsou převodněné buňky
- nejsou otoky
- **Léčba:** obtížná, pacienti se nutí, aby málo pili.

**Pro které hormonální poruchy je  
typická gynekomastie**