

FYZIOLOGIE HORMONÁLNÍ SOUSTAVY

FUNKCE HORMONÁLNÍ SOUSTAVY

HORMON

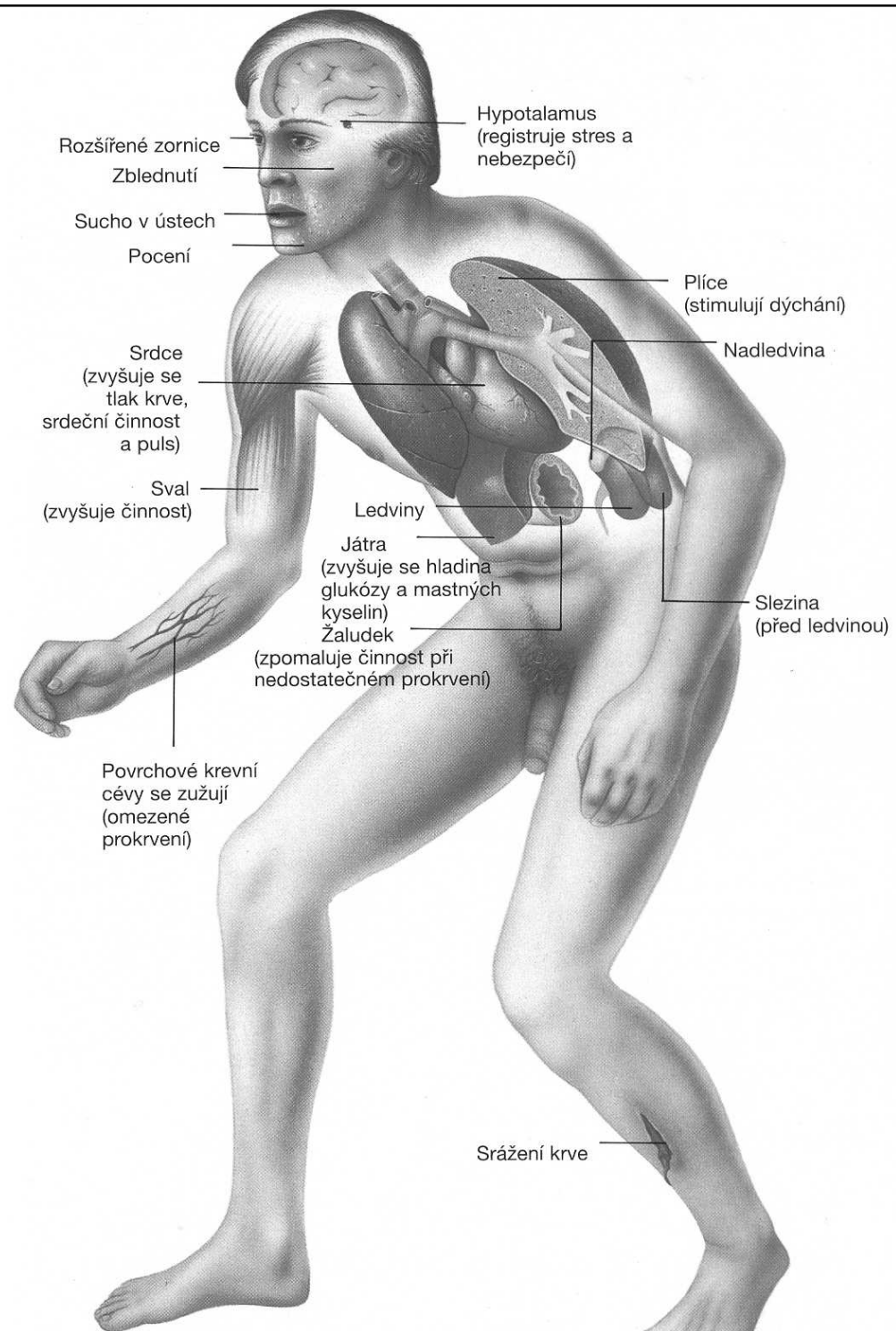
ŘÍZENÍ ČINNOSTI ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

PORUCHY FUNKCE ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

ENDOKRINNÍ ŽLÁZY



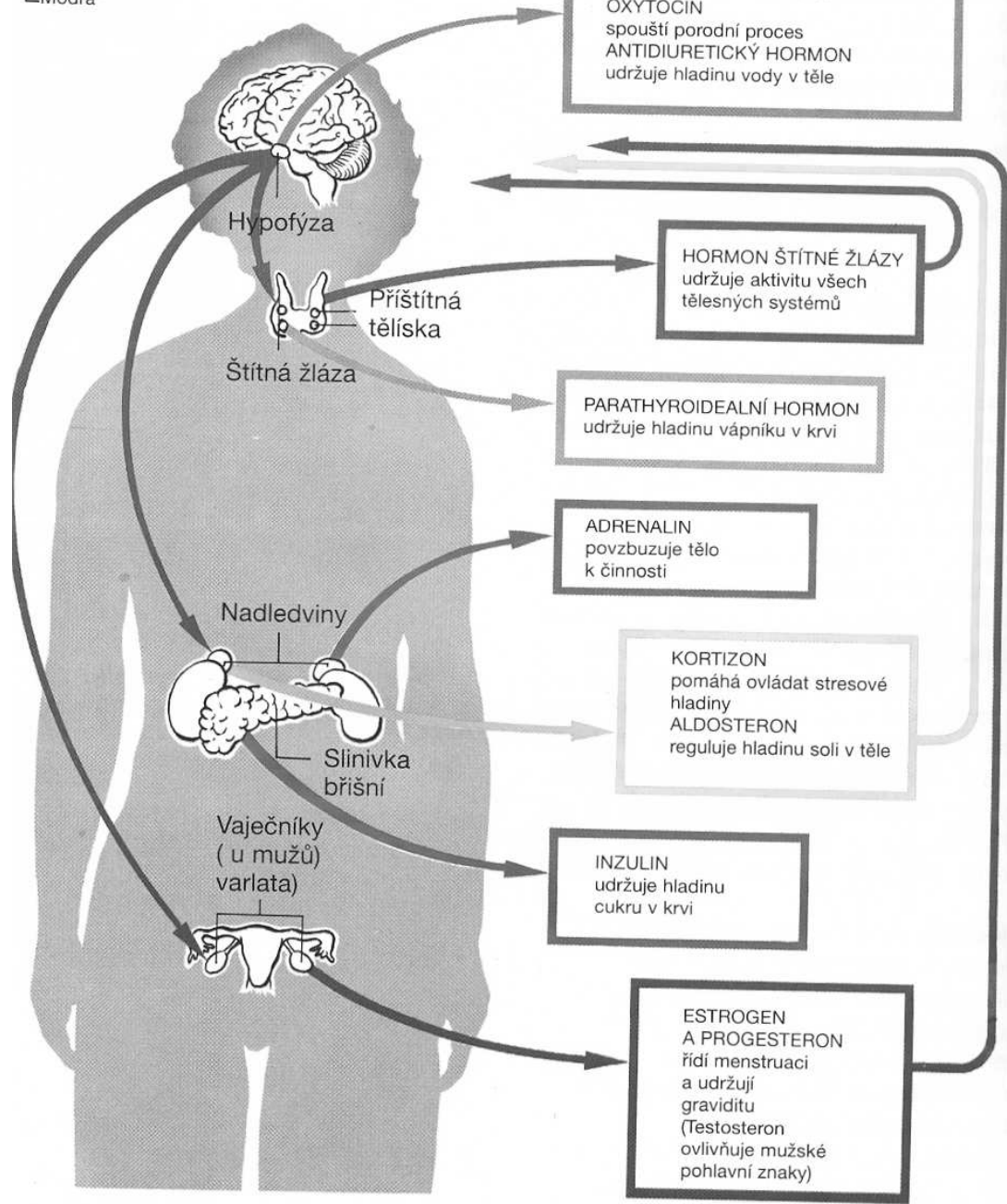
FUNKCE HORMONÁLNÍ SOUSTAVY



HORMON

- je účinná látka vylučována buňkami nebo tkáněmi do krve a vyvolávající v cílové tkáni specifickou chemickou odpověď
- hormony jsou vylučovány žlázami s vnitřní sekrecí (endokrinními žlázami), což jsou orgány nebo skupiny buněk, které syntetizují chemické sloučeniny (hormony) a vylučují je do krve

- Purpurová – hypofyzární hormony účinkující přímo
- Červená – hypofyzární hormony ovlivňující jiné žlázy
- Žlutá
- Oranžová – hormonální produkce řízená hypofýzou
- Hnědá
- Šedá
- Zelená – nezávisle tvořené hormony
- Modrá



RŮSTOVÝ HORMON
 reguluje tělesný růst
PROLAKTIN
 odpovídá za tvorbu mléka
OXYTOCIN
 spouští porodní proces
ANTIURETICKÝ HORMON
 udržuje hladinu vody v těle

HORMON ŠTÍTNÉ ŽLÁZY
 udržuje aktivitu všech tělesných systémů

PARATHYROIDEALNÍ HORMON
 udržuje hladinu vápníku v krvi

ADRENALIN
 povzbuzuje tělo k činnosti

KORTIZON
 pomáhá ovládat stresové hladiny
ALDOSTERON
 reguluje hladinu soli v těle

INZULIN
 udržuje hladinu cukru v krvi

ESTROGEN A PROGESTERON
 řídí menstruaci a udržují graviditu
 (Testosteron ovlivňuje mužské pohlavní znaky)

CHARAKTERISTIKY HORMONŮ

CÍLENÝ EFEKT

- hormon působí na cílovou tkáň

SPECIFIČNOST ÚČINKU

- účinek hormonu nelze napodobit žádnou jinou endogenní látkou
- je to dáno receptory v cílové tkáni

VYSOKÁ ÚČINNOST

- k vyvolání efektu jsou třeba pouze velmi malé koncentrace

CHEMICKÁ STRUKTURA HORMONŮ A MECHANISMUS JEJICH ÚČINKU

PROTEINOVÉ, PEPTIDOVÉ A AMINOKYSELINOVÉ HORMONY

jsou produkovány hlavně v:

HYPOTALAMU

HYPOFÝZE

PŘÍŠTITNÝCH TĚLÍSCÍCH

THYMU

LANGERHANSOVÝCH OSTRŮVCÍCH

- nejsou rozpustné v tucích, tedy ani v buněčné membráně
- jejich účinkem je aktivovat proteosyntézu v buněčném jádře
- navázáním hormonu na receptor v membráně se aktivuje spřažený G-protein, který se posunuje po membráně uvnitř buňky, až dorazí k efektoru
- efektozem může být iontový kanál nebo enzym

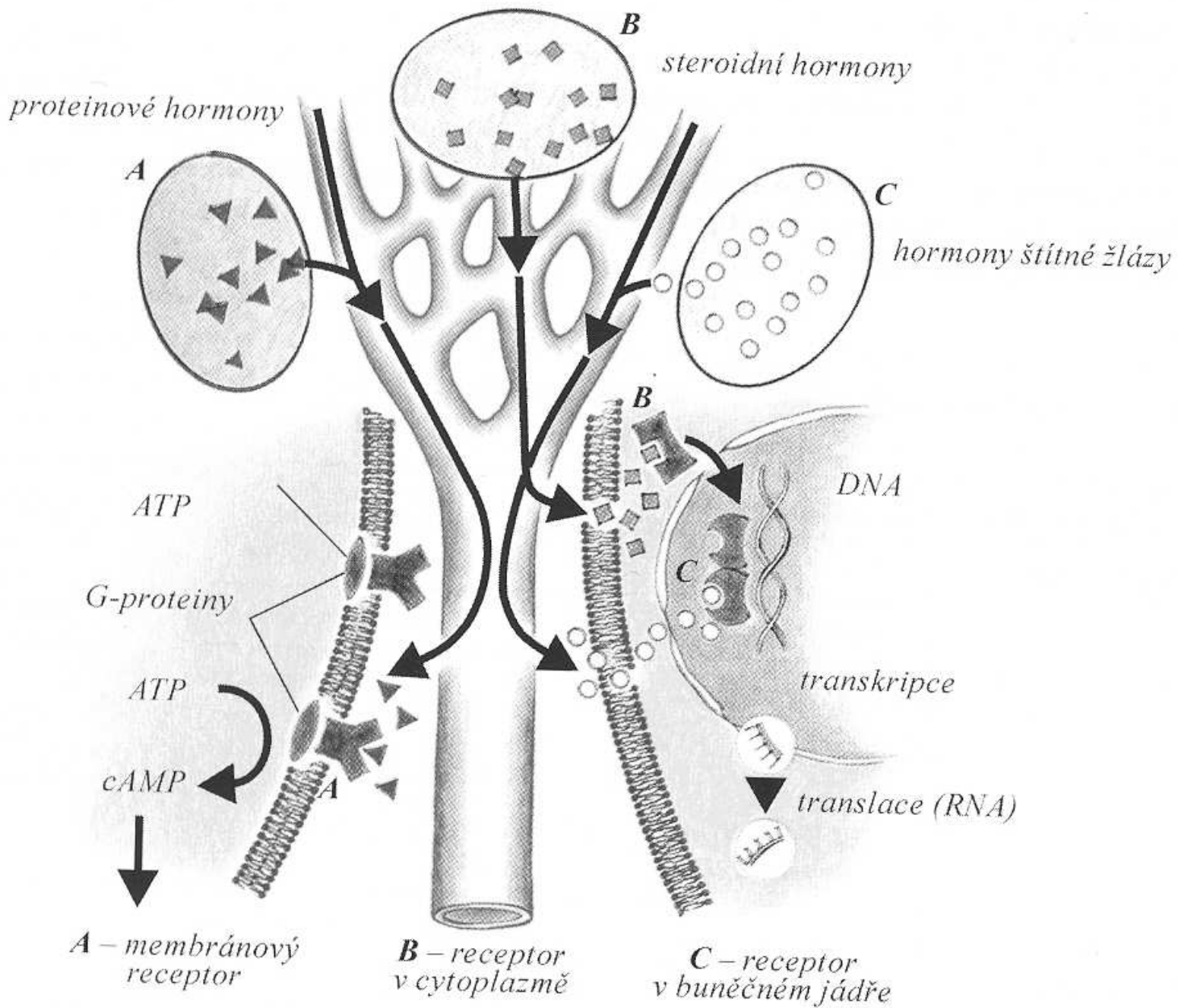
CHEMICKÁ STRUKTURA HORMONŮ A MECHANISMUS JEJICH ÚČINKU

STEROIDNÍ HORMONY

- jsou deriváty cholesterolu, jsou tedy rozpustné v membráně a mohou proto membránou procházet
- mají receptor přímo v cytoplazmě buňky a po navázání na něj je celý komplex transportován do jádra, kde aktivuje děje vedoucí k proteosyntéze

HORMONY ŠTÍTNÉ ŽLÁZY

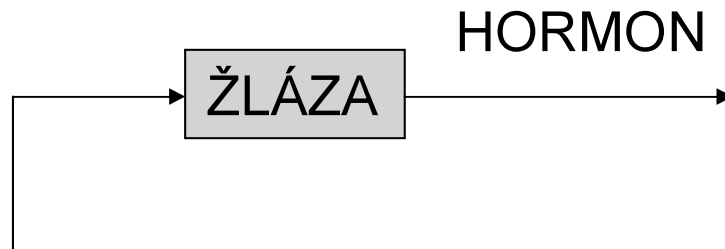
- jsou chemickou strukturou aminokyseliny, ale vazba s jodem jim dává schopnost prostupovat buněčnou membránou
- mají receptor v jádře a proteosyntézu spouštějí přímo



ŘÍZENÍ ČINNOSTI ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

ZPĚTNÁ VAZBA

- vliv produkované látky na produkující systém

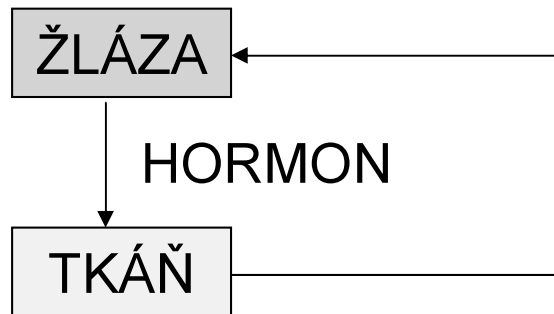


- hladina hormonu v krvi nebo změna, kterou vyvolal, mění intenzitu jeho sekrece
- ve fyziologii jde nejčastěji o **negativní zpětnou vazbu**:
 - zvýšená hladina hormonu v krvi nebo velká, hormonem vyvolaná změna sníží další sekreci hormonů
 - naopak nedostatek hormonu nebo nedostatečná změna v krvi vyvolávají zvýšenou produkci hormonu

ŘÍZENÍ ČINNOSTI ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

JEDNODUCHÁ ZPĚTNÁ VAZBA

- je nejjednodušším typem negativní zpětné vazby
- produkce hormonu je v tomto případě regulována změnou (v chemickém složení krve) vyvolanou hormonem



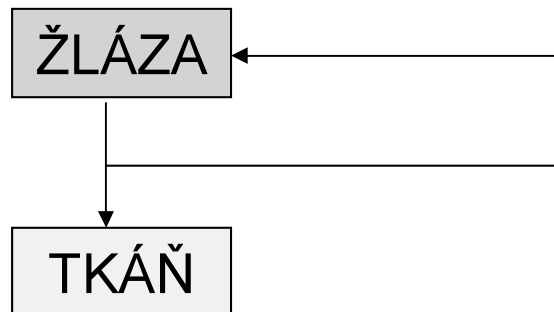
- vyvolaná metabolická změna

- Např. glykémie řízená inzulínem a glukagonem (hormony pankreatu) a kalcémie řízená kalcitoninem a parathormonem

ŘÍZENÍ ČINNOSTI ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

SLOŽITÁ ZPĚTNÁ VAZBA

- je vyšším typem negativní zpětné vazby
- produkce hormonu je regulována koncentrací hormonu v periferní krvi
- uplatňuje se hlavně u hormonů, které jsou ovlivňovány nadřazenou endokrinní žlázou



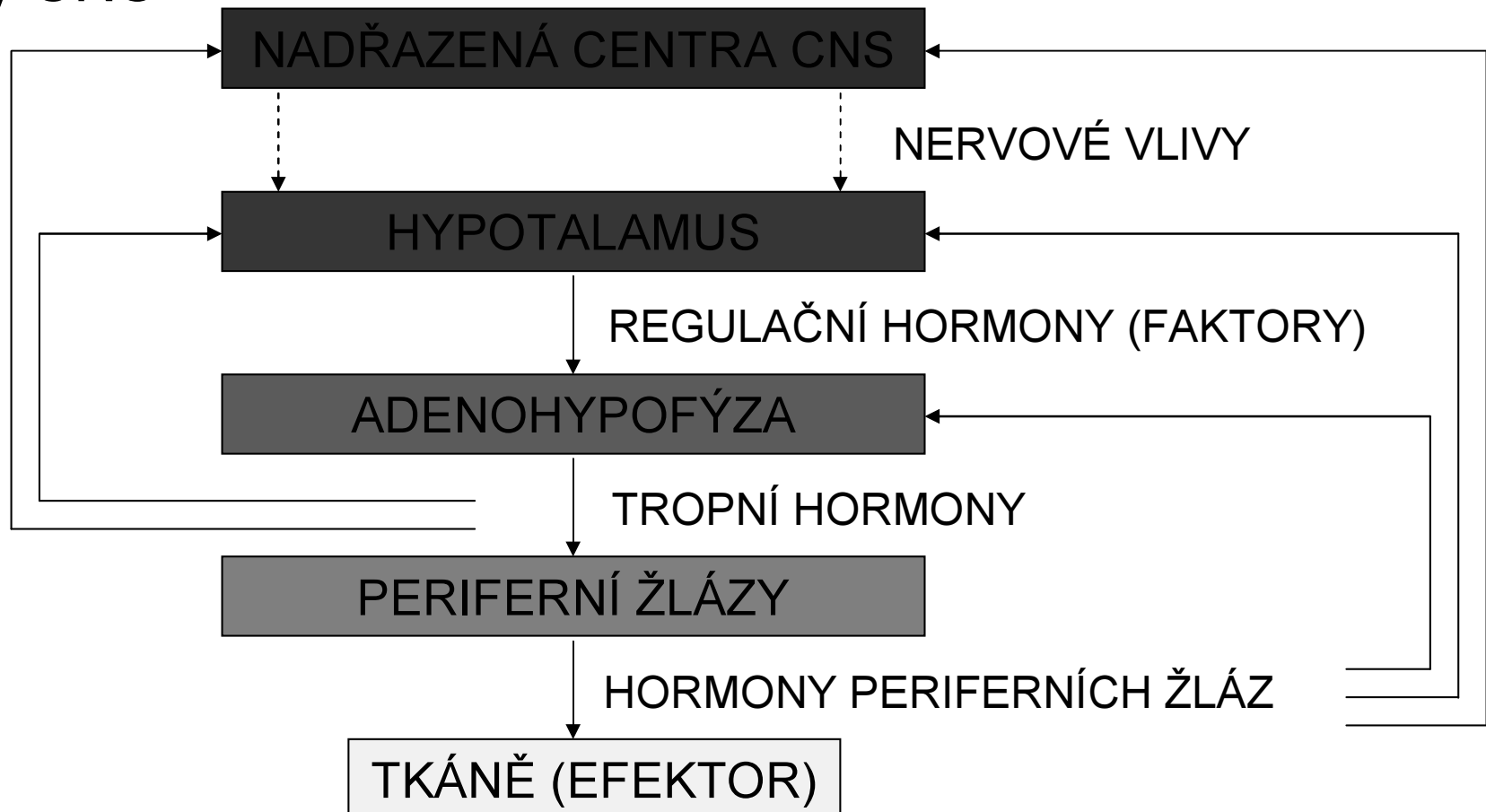
- hladina hormonu v krvi

- Např. hormony štítné žlázy

ŘÍZENÍ ČINNOSTI ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

KOMPLEXNÍ ZPĚTNÁ VAZBA

- její součástí je složitá zpětná vazba
- řídí adenohypofýzy regulačními hormony z hypotalamu a vlivy CNS



- ve fyziologii se však uplatňuje i **pozitivní zpětná vazba**
- zvýšená sekrece hormonů zvětší vyvolané změny, a tím se dále zvětšují změny vyvolané hormonem
- tento systém však vede k nerovnováze – není možné do nekonečna zvyšovat sekreci a účinky hormonu

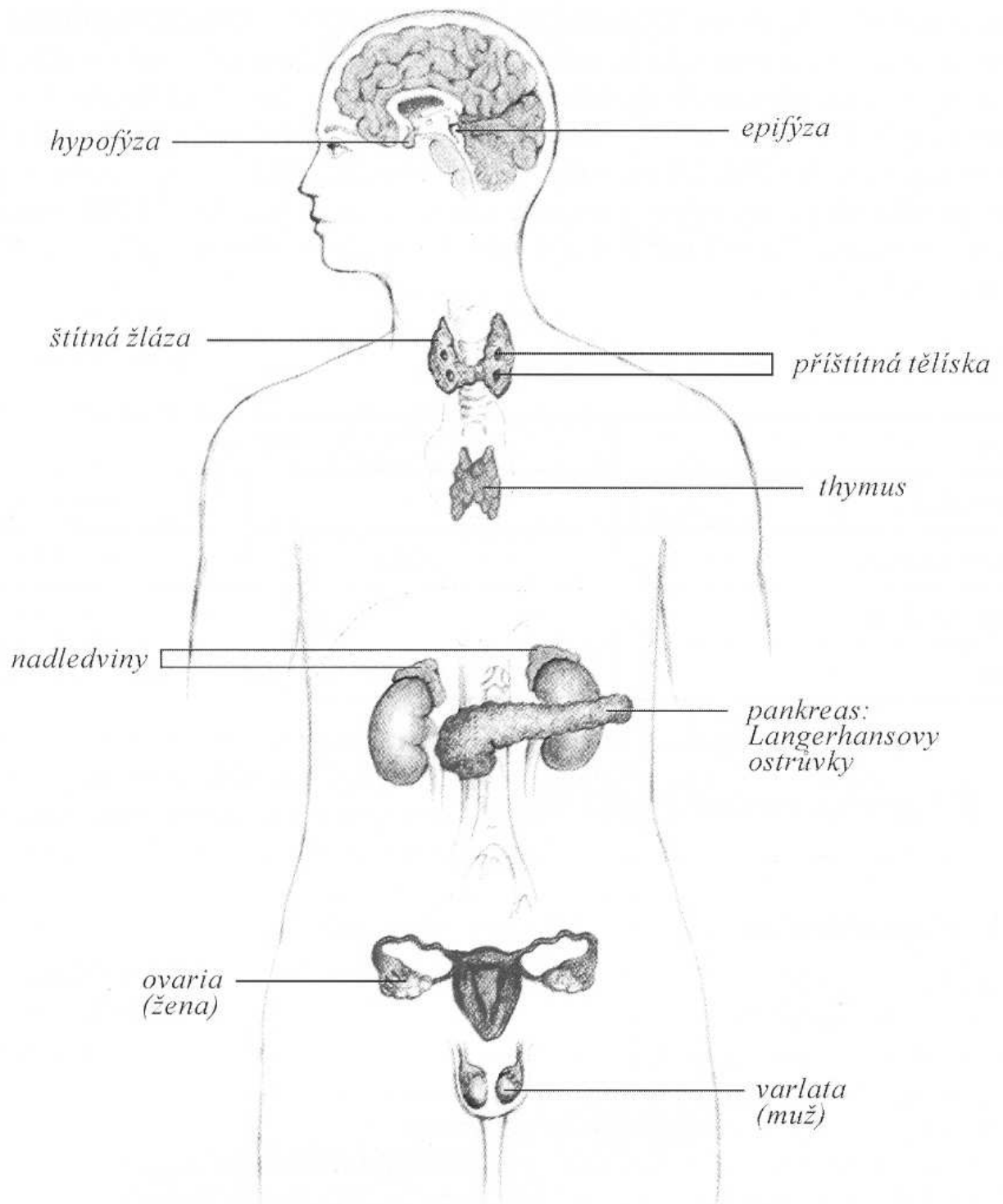
PORUCHY FUNKCE ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ

HYPOFUNKCE ŽLÁZY = snížená produkce hormonu

- může být způsobena různou příčinou:
 - vrozené defekty
 - změna v prokrvení
 - záněty
 - porucha vývoje žláz
 - porucha enzymu odpovědného za syntézu hormonu

HYPERFUNKCE ŽLÁZY = zvýšená produkce hormonu

- je většinou následkem zvýšené stimulace z nadřazené žlázy, hyperplazie nebo nádoru produkujícího hormonu



ENDOKRINNÍ ŽLÁZY

HYPOTALAMUS

- je sběrným centrem informací
- soustřeďují se zde informace ze systému nervového, hormonálního i imunitního a o vnitřním prostředí organismu
- má receptory pro monitorování koncentrace živin, elektrolytů, vody, ale i okolí (čichové vjemy, bolest), emocí a stresu
- tyto informace excitují či inhibují různé části hypotalamu, a tím ovlivňují sekreci nejdůležitějších hormonů
- přímo ovlivňuje sekreci podvěsku mozkového (hypofýzy)

HYPOFÝZA

PŘEDNÍ LALOK = ADENOHYPOFÝZA

ZADNÍ LALOK = NEUROHYPOFÝZA

- každá z těchto částí je řízena jiným způsobem

FAKTORY MAJÍCÍ VLIV NA ADENOHYPOFÝZU

FAKTORY INHIBIČNÍ - STATINY

FAKTORY UVOLŇUJÍCÍ - LIBERINY

- každý hormon adenohypofýzy je řízen liberinem i statinem, ale ne všechny jsou stejně důležité
- tyto faktory (hormony) vznikají ve speciálních neuronech, odkud jsou nervovými vlákny (neurosekrecí) transportovány do *eminentia mediana hypothalami*, kde se uvolňují do krve a s ní se portálním oběhem přenášejí do předního laloku hypofýzy

Hormon (faktor)	Název	Funkce
TRH	Thyreotropin-releasing hormone	stimuluje výdej hormonů stimulujícího štítnou žlázu (TSH)
CRH	Corticotropin-releasing hormone	zvyšuje sekreci adrenokortikotropního hormonu (ACTH)
GHRH	Growth hormone releasing hormone	zvyšuje sekreci růstového hormonu
GHIH	Growth hormone inhibitory hormone (somatostatin)	snižuje sekreci růstového hormonu
GnRH	Gonadotropine-releasing hormone	Podporuje sekreci gonadotropních hormonů (LH a FSH)
PIF	Prolactin inhibitory factor (dopamin)	snižuje sekreci prolaktinu

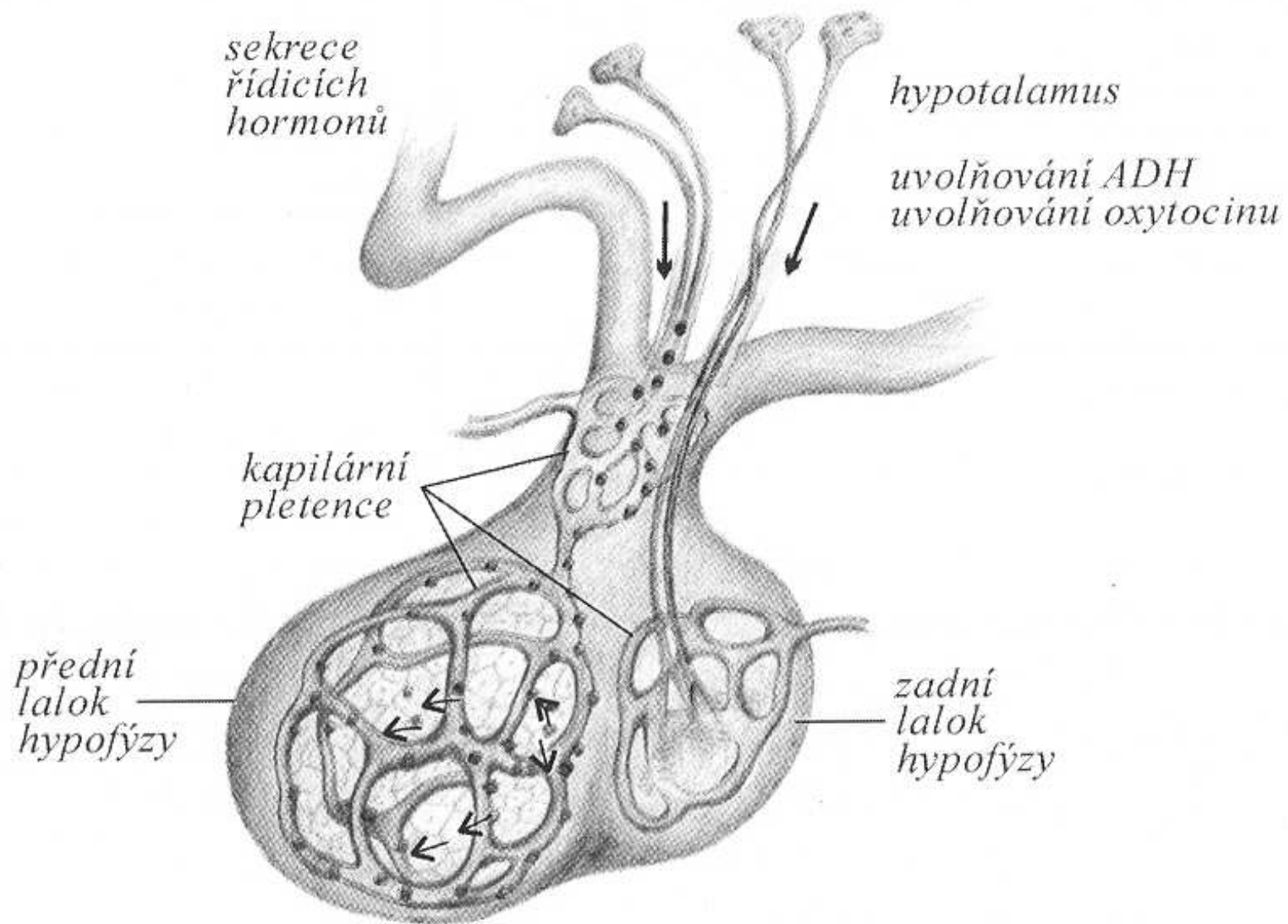
HORMONY SOUVISEJÍCÍ S NEUROHYPOFÝZOU

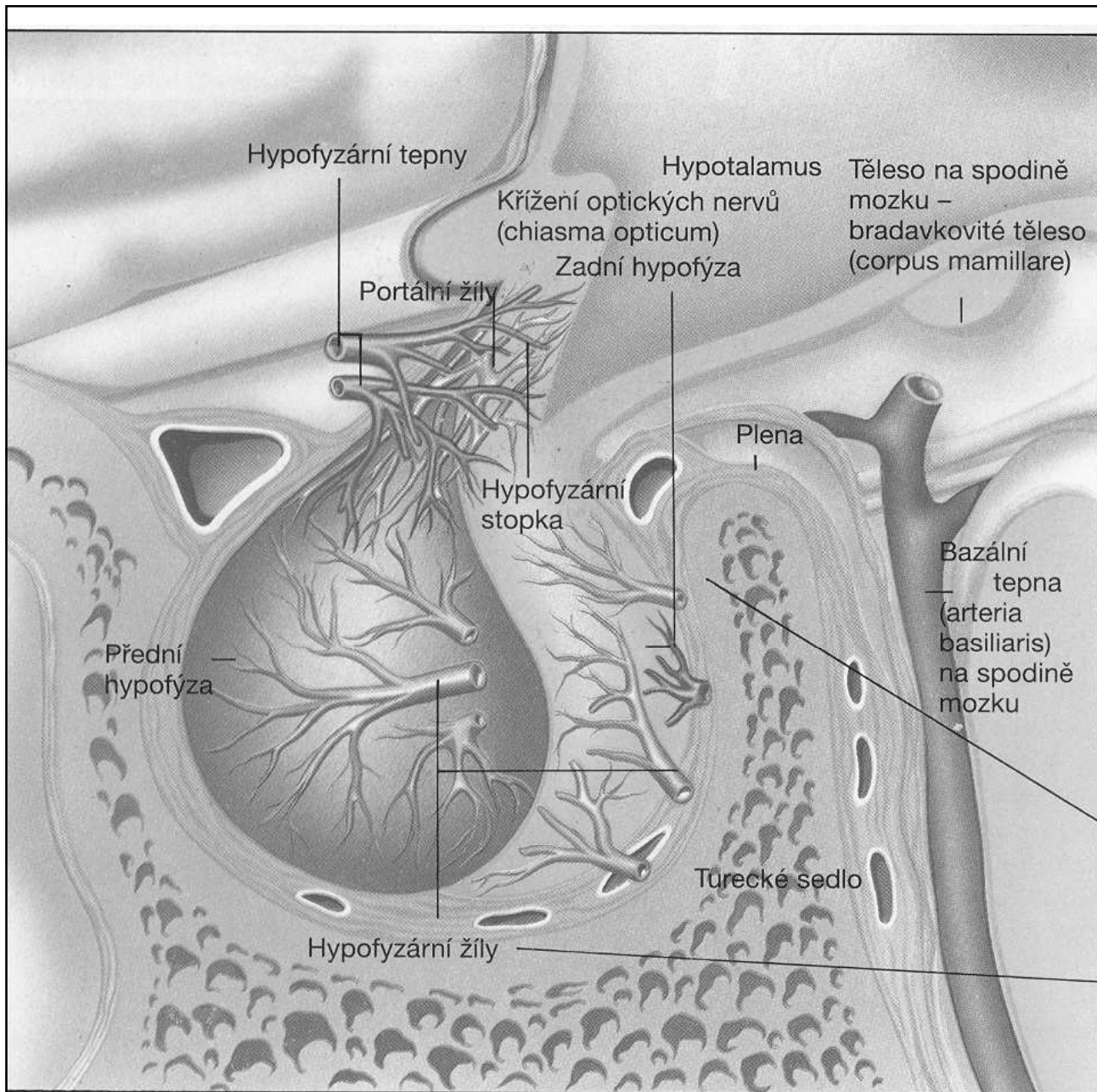
- hormony uvolňované ze zadního laloku hypofýzy vznikají v paraventriculárním a supraoptickém jádře hypotalamu
- jsou pak přímo nervovými vlákny (axonovým proděním-neurokrinií) transportovány do neurohypofýzy a odtud jsou exocytózou uvolňovány do oběhu

VAZOPRESIN (ANTIDIURETICKÝ HORMON)

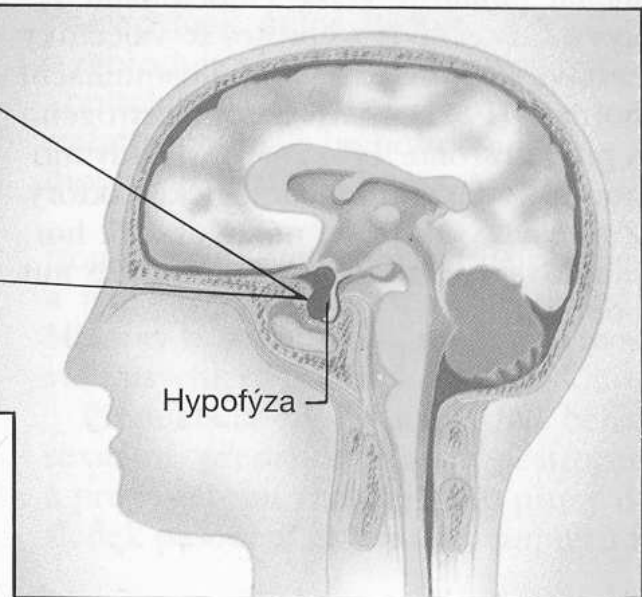
OXYTOCIN

HYPOFÝZA





Hypofýza je zavěšena na spodní části mozku a je chráněna kostním sedlem známým jako sella turcica.



PŘEDNÍ LALOK = ADENOHYPOFÝZA

- je složena z několika druhů buněk

EOZINOFILNÍ BUŇKY

- vzniká zde somatotropní hormon (STH) a prolaktin (PRL)

BAZOFILNÍ BUŇKY

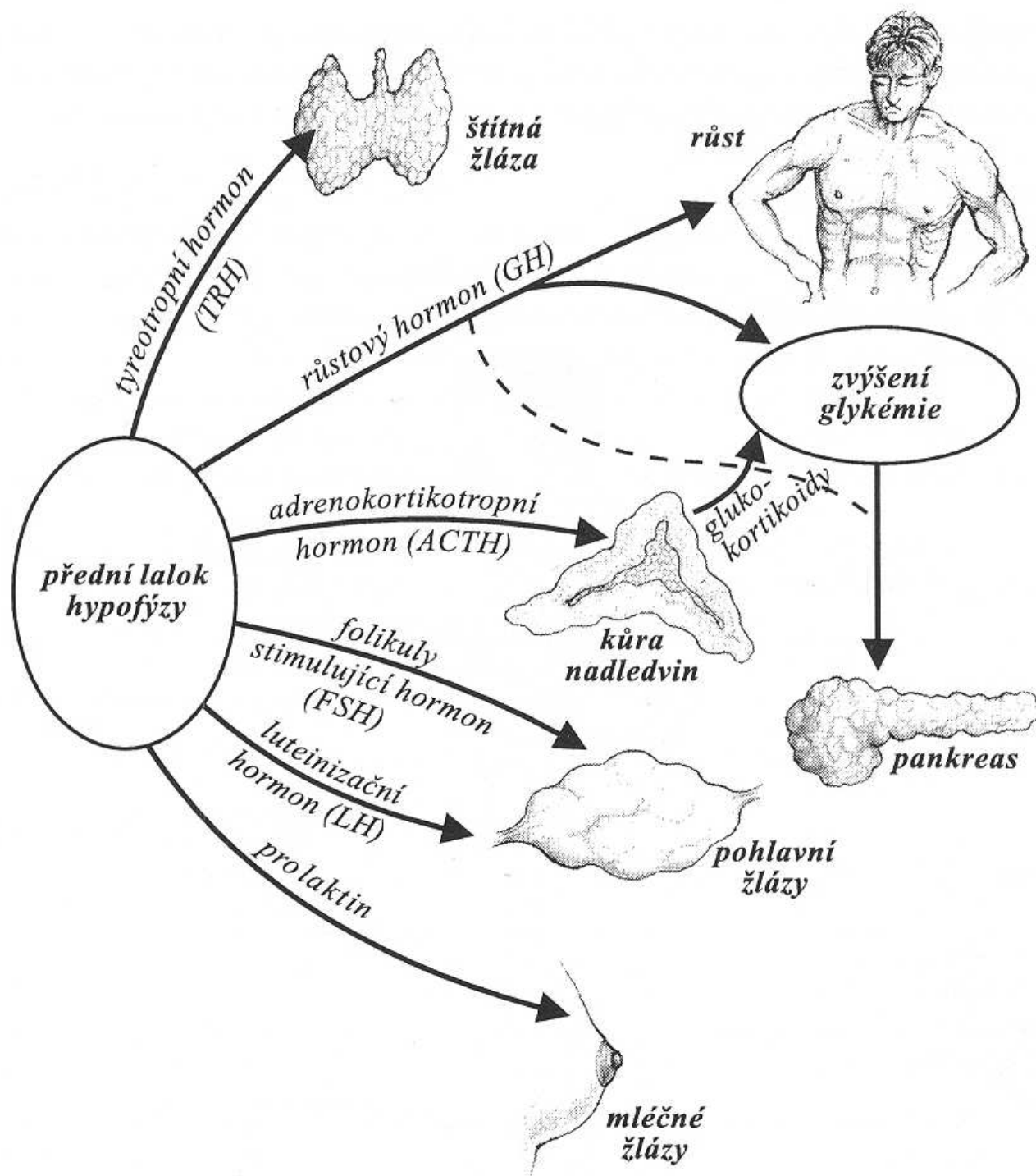
- vzniká zde ostatní hormony

NEUTROFILNÍ BUŇKY

- se v případě potřeby přeměňují na předešlé

- Hormony adenohipofýzy jsou většinou glandotropní, tj. hormony ovlivňující činnost jiných endokrinních žláz

Hormon	Cílová tkáň	Funkce
Růstový hormon (STH - somatotropní hormon)	játra tuková tkáň	růst, dělení buněk, lipolýza proteanabolizmus, metabolismus cukrů
Prolaktin (PRL)	mléčná žláza	produkce mléka, blokáda ovariálního cyklu během laktace
Adrenokortikotropní hormon (ACTH)	kůra nadledvin	řízení sekrece glukokortikoidů
Tyreotropní hormon (TSH)	štítná žláza	řízení sekrece hormonů štítné žlázy
Folikuly stimulující hormon (FSH)	pohlavní žlázy	růst folikulů ve vaječnících, spermiogeneze
Luteinizační hormon (LH)	pohlavní žlázy	řízení sekrece pohlavních hormonů, ovulace



RŮSTOVÝ HORMON (SOMATOTROPNÍ HORMON – STH)

- je velmi významný hormon bílkovinné povahy, který nepůsobí přes další endokrinní žlázu
- sekrece se zvyšuje hlavně ve spánku
- sekrece je řízena z hypotalamu uvolňujícím a inhibujícím hormonem (GHRH a somatostaninem)
- STH působí přímo na tukové buňky a stimuluje je k odbourávání triglyceridů
- má také účinek na játra a jiné tkáně, kde podporuje vznik somatomedinů, které teprve zprostředkují růst všech tkání v těle

ÚČINKY STH

- štěpí tuky (zdroje energie pro anabolismus)
- podporuje růst pojivové tkáně, růst kostí a chrupavek
- podporuje růst svalové hmoty (proteoanabilický účinek)
- snižuje zpracování glukózy
- zadržuje ionty Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{2+} , PO_4^{3-}

PROLAKTIN (PRL)

- během těhotenství připravuje mléčnou žlázu ke kojení (stimuluje růst alveolů mléčné žlázy)
- odpovídá za tvorbu mléka po porodu a blokádu ovulace za přerušování menstruačního cyklu během kojení

ZADNÍ LALOK = NEUROHYPOFÝZA

- vzniká jako výběžek z hypotalamu
- neurokrinií jsou do ní transportovány a v ní skladovány dva peptidové hormony

VAZOPRESIN (ANTIDIURETICKÝ HORMON – ADH)

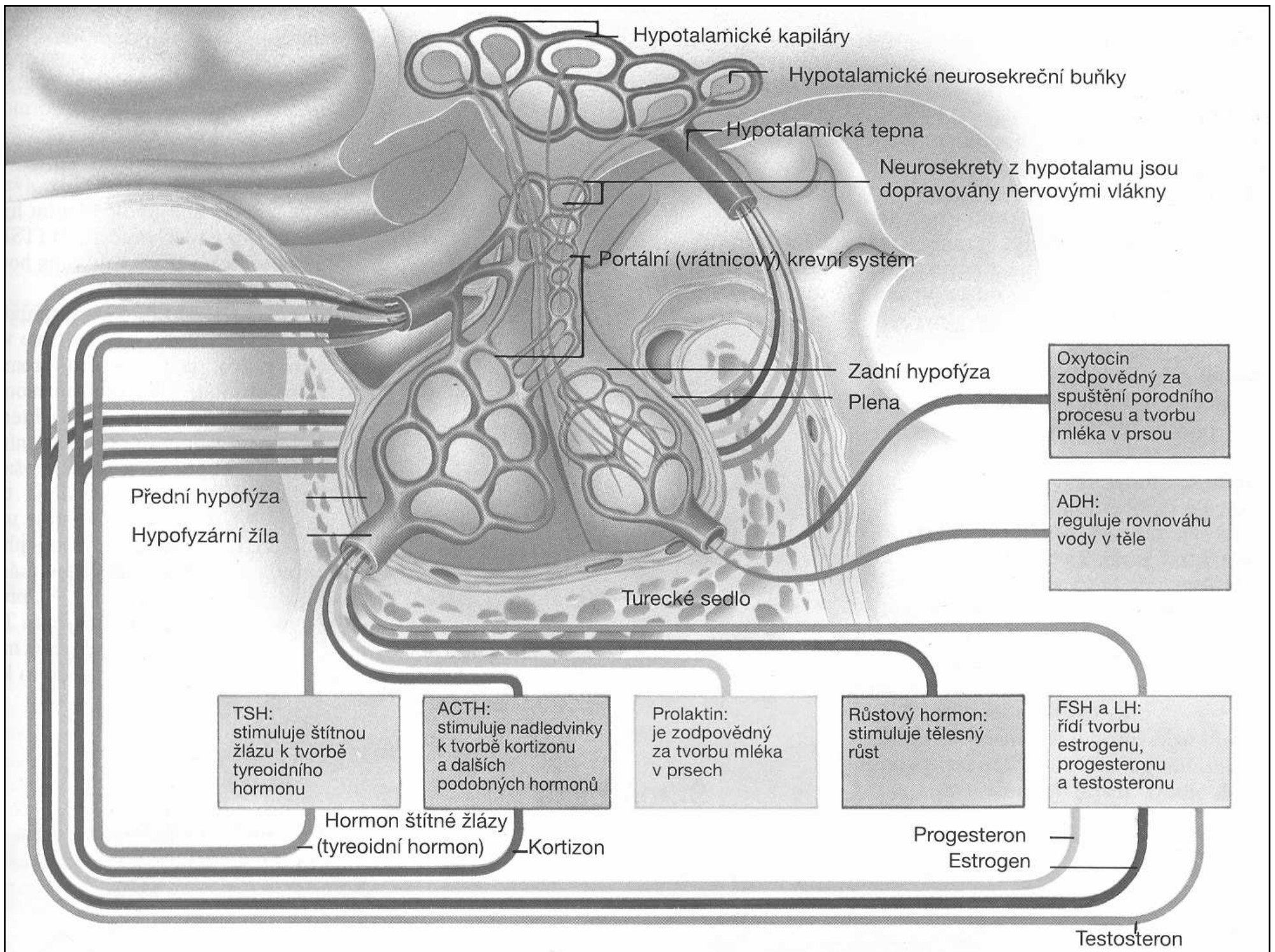
- zvyšuje propustnost sběracího kanálku a distálního tubulu v ledvinách pro vodu, zvyšuje její zpětnou resorpci, a tím snižuje diurézu
- stimuluje činnost Na^+ - K^+ -pumpy
- zvyšuje napětí cévních stěn (vazokonstrikce), tím zvyšuje krevní tlak
- sekrece ADH je řízena koncentrací tekutiny v organismu, kterou průběžně sledují osmoreceptory v hypotalamu
- při nedostatku H_2O v organismu se vyloučí ADH, který zabezpečí zvýšení zpětné resorpce vody v ledvinách

OXYTOCIN

- vyvolává kontrakce dělohy na konci gravidity
- po porodu způsobuje ejekci mléka
- má vliv na vývoj mateřského chování
- u mužů usnadňuje ejakulaci

- sekrece oxytocinu je řízena přímo podrážděním příslušné hladké svaloviny stahem, jde o pozitivní zpětnou vazbu

- ADH i oxytocin ovlivňují také činnost mozku (mají neuromodulační účinky)
- Oxytocin snižuje a ADH zvyšuje výbavnost paměťové stopy (zlepšuje paměť)

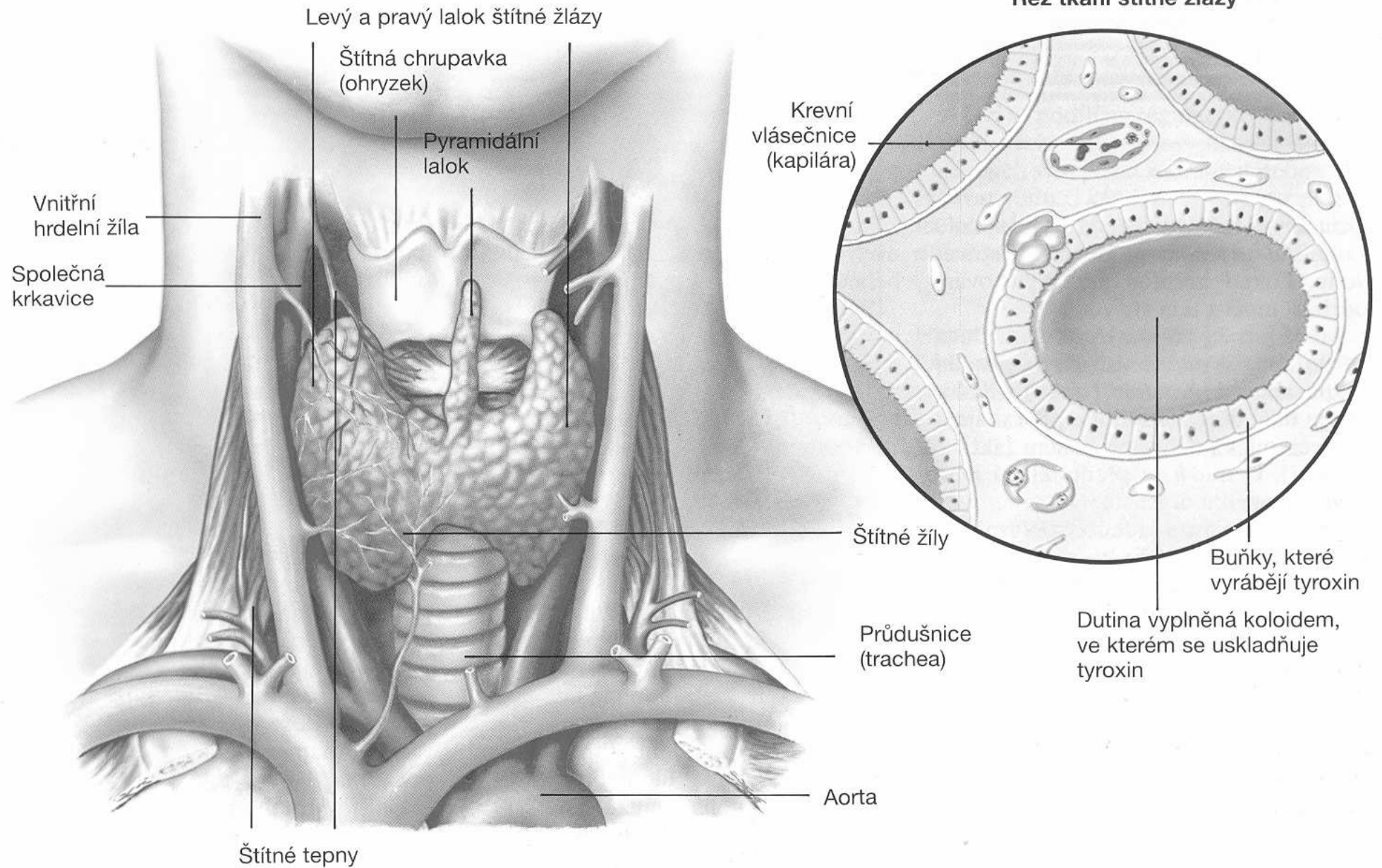


ŠTÍTNÁ ŽLÁZA

- tvoří jí dva laloky spojené můstkem
- produkuje dva hormony (tyroxin a trijodtyronin)
- její sekrece je řízena jednak nabídkou jodu a jednak řídicími hormony z hypotalamu a hypofýzy (tyreotropním hormonem –TRH a tyreoideu stimulujícím hormonem – TSH)
- buňky štítné žlázy vytvářejí folikuly, které jsou vyplněny jimi produkováným koloidem
- pro činnost štítné žlázy je nezbytný jod, který je součástí štítné žlázy

Štítná žláza

Řez tkání štítné žlázy



TYROXIN a TRIJODTYRONIN

- zvyšují bazální metabolismus, tím zvyšují spotřebu kyslíku a vznik zbytkového tepla ve tkáních (ovlivňují teplotu organismu)
- stimulují proteosyntézu a růst
- stimulují metabolismus cukrů
- zvyšují mobilizaci a oxidaci tuků
- mají vliv na oběhový systém (zvyšují SF a velikost minutového objemu)
- mají vliv na nervový systém (ovlivňují diferenciaci nervové tkáně, ovlivňují rychlost vedení vzruchu)

KALCITROPNÍ HORMONY

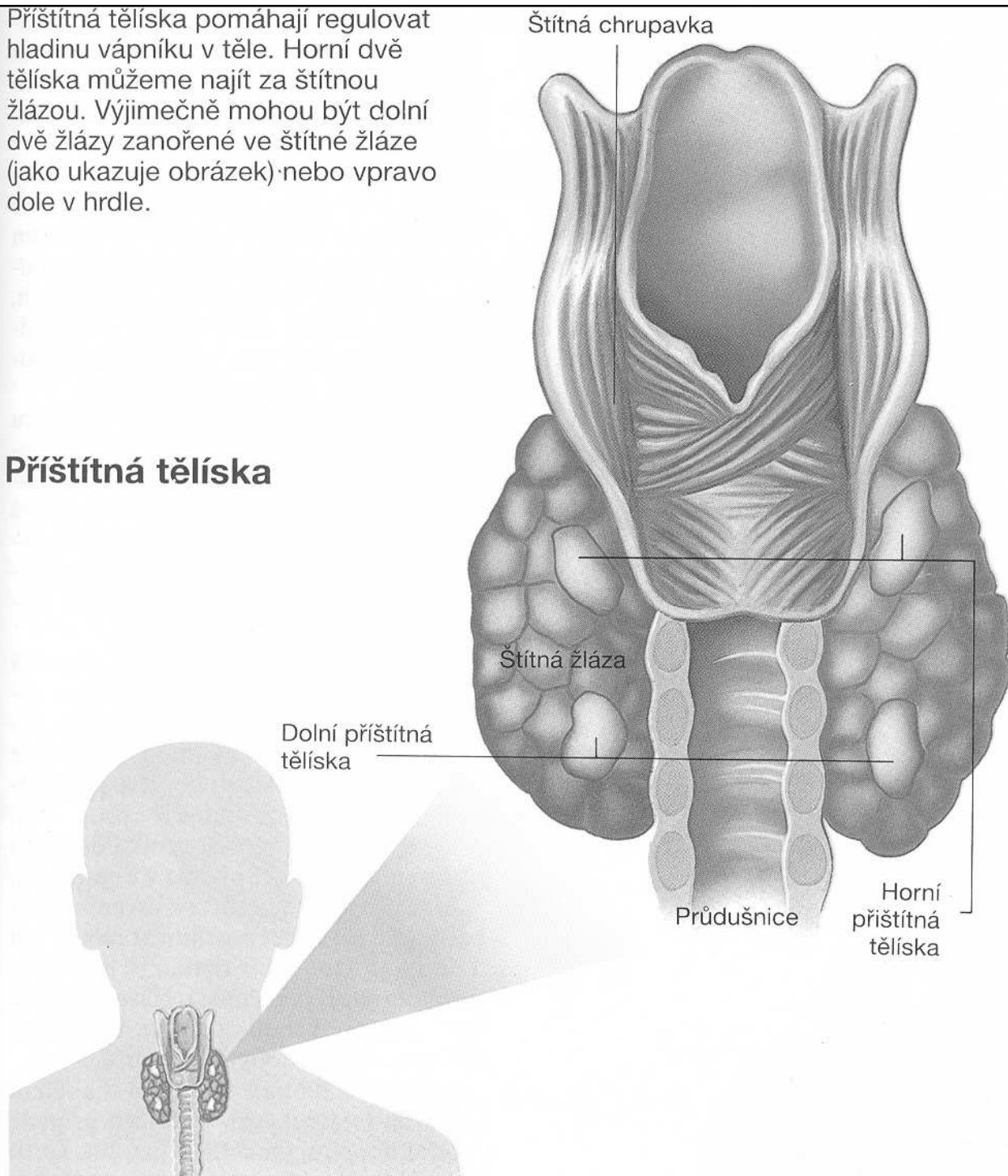
- metabolismus vápníku (kalcia), a tím i metabolismus kostní tkáně, je řízen třemi různými hormony (kalcitonin, parathormon, vitamín D)

KALCITONIN

- vzniká v parafolikulárních buňkách štítné žlázy
- snižuje hladinu vápníku v krvi (kalcémii)
- jeho hlavní úlohou je ochrana kostní tkáně matky během těhotenství
- kalcitonin snižuje kalcémii těmito způsoby:
 - Inhibuje kostní resorpci, naopak podporuje ukládání vápníku do kostí
 - Snižuje zpětné vstřebávání Ca^{2+} v ledvinných tubulech
 - Tlumí vliv parathormonu na kostní tkáň
- jeho sekrece je řízena jednoduchou negativní zpětnou vazbou podle kalcémie, může být stimulována glukagonem i estrogeny

Příštítná tělíska pomáhají regulovat hladinu vápníku v těle. Horní dvě tělíska můžeme najít za štítnou žlázou. Výjimečně mohou být dolní dvě žlázy zanořené ve štítné žláze (jako ukazuje obrázek) nebo vpravo dole v hrdle.

Příštítná tělíska



PARATHORMON

- je nejdůležitějším regulátorem kalcémie
- je tvořen ve čtyřech příštinných tělískách
- hlavním úkolem parathormonu je rychlé zvýšení hladiny vápníku v krvi a jeho udržování
- Účinky parathormonu:
 - zvyšuje resorpci kalcia z kostí
 - zvyšuje zpětné vstřebávání kalcia v ledvinách
 - snižuje vstřebávání fosfátů v ledvinách
 - v ledvině působí na přeměnu neaktivního metabolitu vitamínu D na aktivní
- jeho sekrece je řízena jednoduchou negativní zpětnou vazbou podle hladiny kalcia v krvi

VITAMÍN D (KALCITRIOL)

- je hormonem příštítných tělísek
- vitamín D₃ vzniká v kůži vlivem slunečních UV paprsků, nebo je získáván z potravy (rybí tuk, ryby)
- v játrech se dále metabolizuje na málo aktivní kalciferol a ten je za přítomnosti parathormonu v ledvinách metabolizován na aktivní kalcitriol
- kalcitriol zvyšuje hladinu kalcia v krvi
- posiluje a doplňuje účinky parathormonu, proto je při nedostatku kalcia parathormonem v ledvinách aktivován
- Účinky vitamínu D:
 - zvyšuje resorpci vápníku ve střevě
 - zvyšuje ukládání kalcia do novotvořených kostí a usnadňuje vstřebávání vápníku z kostí odbourávaných

ÚČINEK HORMONŮ NA METABOLISMUS VÁPNIKU

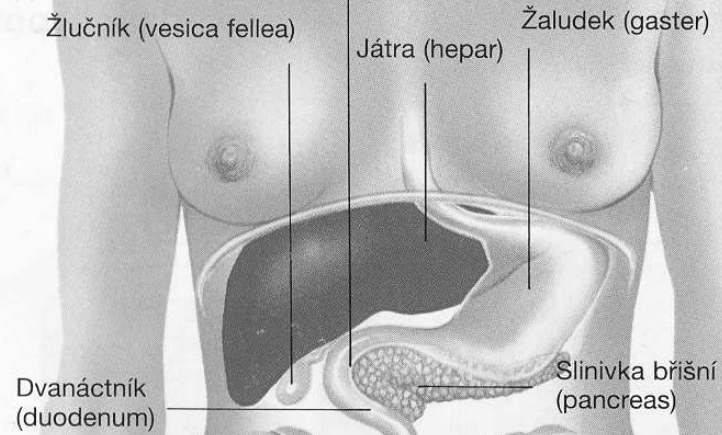
	Parathormon	Kalcitriol	Kalcitonin
Kalcémie	↑	↑	↓
Kost	↑ resorpci kostí	udržuje transport Ca^{2+} a fosfátů	↓ resorpci kostí, podporuje ukládání Ca^{2+} a fosfátů
Ledviny	↑ zpětné vstřebávání		↓ zpětné vstřebávání
Střevo		↑ zpětné vstřebávání Ca^{2+} a fosfátů	
Vzájemné interakce	stimuluje tvorbu kalcitriolu		snižuje účinek parathormonu na kost

SLINIVKA BŘIŠNÍ - PANKREAS

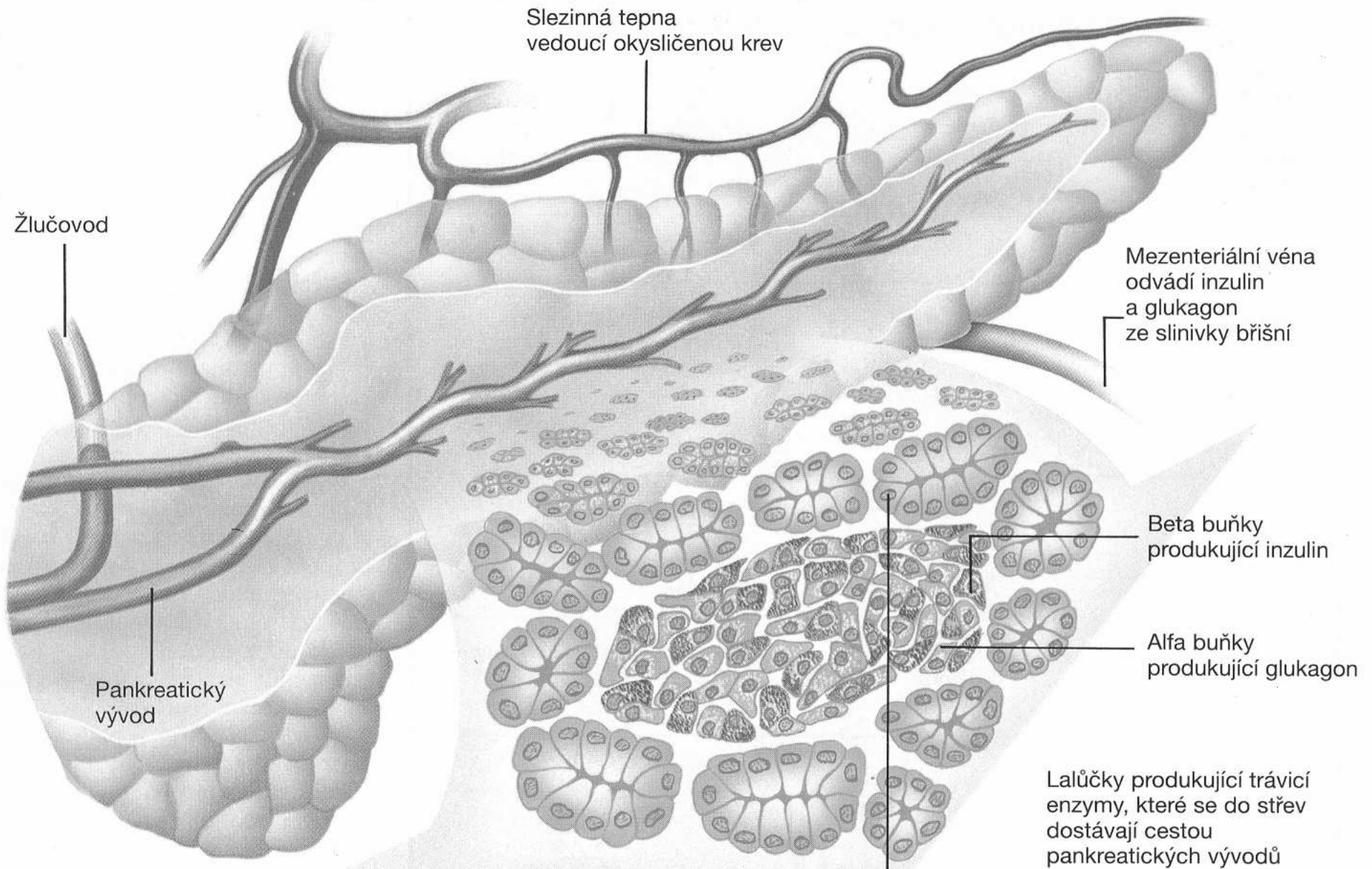
- je žláza s endokrinní a exokrinní sekrecí
- její vnitřněsekretickou částí jsou Langerhansovy ostrůvky umístěné difuzně ve tkáni žlázy; jsou tvořeny buňkami A, které produkují *glukagon*, buňkami B syntetizujícími *inzulin* a buňkami D, v nichž vzniká *somatostatin* a *gastrin*
- inzulin a glukagon regulují hladinu glykémie tak, aby udržovala ve fyziologickém rozmezí 3,5 - 5,5 mmol/l.

Poloha slinivky břišní

Místo, kde se nejčastěji spojují
žlučový s pankreatickým vývodem
a ústí do duodena.



Způsob výroby inzulínu v organismu



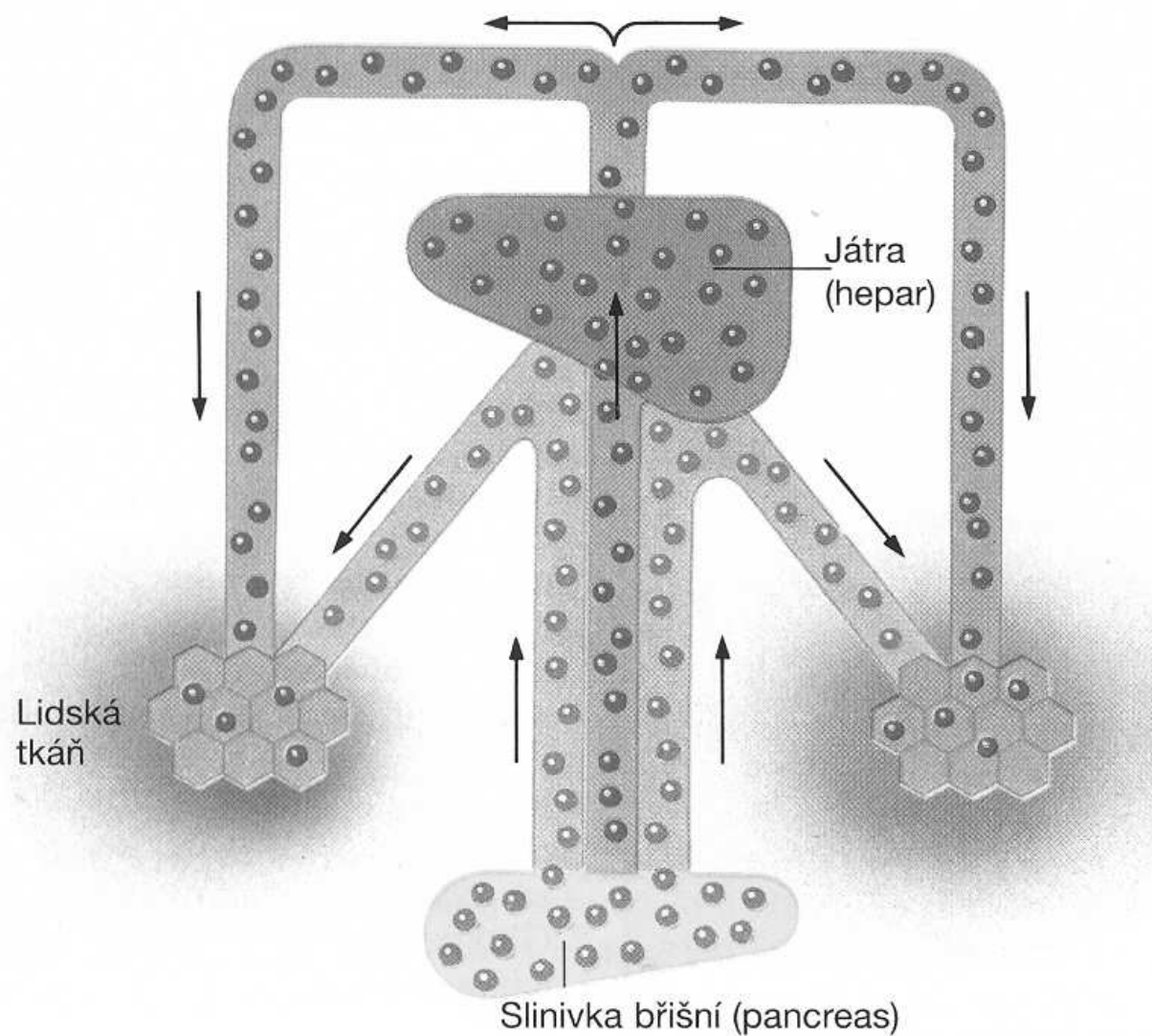
INZULIN

- je hormon bílkovinné povahy, tvořený dvěma polypeptidovými řetězci spojenými disulfidickými můstky
- jeho aktivní metabolit obsahuje zinek
- hlavní funkcí inzulínu je dostat glukózu do buněk
- inzulín snižuje glykémii těmito mechanismy.
 - zvyšuje utilizaci glukózy (zvýšením propustnosti membrán pro glukózu a zvýšením aktivity těch enzymů v buňce, které odpovídají za zpracování glukózy)
 - zvyšuje tvorbu glykogenu
 - zvyšuje tvorbu tuků a bílkovin (lipogeneze)
- snižuje katabolismus tuků a bílkovin (šetří bílkoviny)
- pomáhá transportu K^+ do buněk, tím snižuje kalémii a má pozitivní vliv na stabilizaci membrány buněk
- sekrece inzulínu je řízena jednoduchou zpětnou vazbou: zvýšená hladina glukózy v plazmě zvyšuje sekreci inzulínu

Funkce inzulínu

- Inzulín
- Glukagon

Inzulín pracuje normálně



- zvýšená sekrece inzulínu se projevuje snížením glykémie (hypoglykémii) a podle její výše těmito příznaky:
 - zvýšený příjem potravy
 - příznaky vyvolané vlivem na CNS: zmatenost, slabost, ospalost, závratě, bezvědomí
 - příznaky dané celkovým metabolickým rozvratem a snahou organismu o kompenzaci: třes, pocení, bledost
- snížená sekrece inzulínu se projevuje souborem příznaků pojmenovaných úplavice cukrová (diabetes mellitus).
 - jde o poruchu metabolismu cukrů s laboratorním nálezem hyperglykémie (zvýšené hladiny glukózy v plazmě)
 - příčinou tohoto stavu může být nedostatečná produkce inzulínu nebo necitlivost tkání na inzulín
 - u diabetu se vyvíjí tyto příznaky: zvýšená hladina glukózy v krvi (hyperglykémie), vylučování glukózy močí

GLUKAGON

- tvoří se v A-buňkách pankreatu
- jeho hlavní funkcí je zvyšování glykémie:
 - zvyšuje glykémii zvýšením glykogenolýzy v játrech
 - zvyšuje glukoneogenezi (tvorbu glukózy z glycerolu a aminokyselin)
 - zvyšuje sekreci inzulínu

PANKREATICKÝ SOMATOSTATIN

- jeho hladinu zvyšuje hyperglykémie, zvýšená hladina mastných kyselin a navíc i některé z gastrointestinálních hormonů
- jeho hlavním úkolem je:
 - blokovat sekreci inzulínu a glukagonu
 - zpomalit metabolismu žaludku, duodena a žlučníku
 - snížit sekreci a resorpci v trávicím traktu

NADLEDVINY

- jsou párové vnitřní sekreторické žlázy, uložené nad horním pólem ledvin
- každá z těchto žláz je rozdělena na dvě funkčně samostatné žlázy

DŘEŇ NADLEDVIN

KŮRA NADLEDVIN

DŘEŇ NADLEDVIN

- jsou zde syntetizovány katecholaminy: *adrenalin* a *noradrenalin*
- tyto katecholaminy jsou také produkovány v sympatických gangliích a v mozku

ŘÍZENÍ SEKRECE ADRENALINU A NORADRENALINU

- sekrece je ovlivňována pregangliovými vlákny sympatiku, která dřeň inervují
- tuto sekreci posiluje mnoho podnětů – v podstatě jakákoli zátěž (stres): cvičení, hypoglykémie, trauma
- adrenalin a noradrenalin se počítají mezi stresové hormony

ÚČINKY ADRENALINU

- jsou zprostředkovány receptory, které jsou umístěny na povrchu buněk,
- receptorů je více typů, a tak má adrenalin různé účinky
- α -receptory mají spíše stimulující účinek; β -receptory inhibují efekt
- adrenalin působí na:
 - na myokard – pozitivně inotropně, chronotropně, dromotropně a bathmotropně
 - na koronární arterie – vazodilatačně
 - na cirkulaci – dilatují se cévy kosterních svalů a mozku, zvyšuje se srdeční výdej a stoupá systolický tlak, větší dávka vyvolá vazokonstrikci v kožní a útrobní oblasti
 - na bronchy – bronchodilatace
 - na metabolismus – aktivuje glykogenolýzu, zvyšuje utilizaci kyseliny mléčné
 - snižuje sekreci a motilitu trávicího traktu

ÚČINKY NORADRENALINU

- převažují stimulující, tj. vazokonstrikční účinky:
 - na myokard – hlavně pozitivně inotropní účinek, ostatní jsou slabší
 - na koronární artérie – působí vazodilatačně
 - na cirkulaci – vazokonstrikce ve svalech i v CNS, zvyšuje krevní tlak systolický i diastolický
 - na metabolismus – aktivuje katabolismus lipidů

SROVNÁNÍ ÚČINKU ADRENALINU A NORADRENALINU

Účinek na	ADRENALIN	NORADRENALIN
SRDCE	posiluje všechny vlastnosti srdečního svalu	posiluje hlavně inotropii
CÉVY	vazodilatace ve svalech a v CNS vazokonstrikce v kůži a útrokách vazodilatace koronárních cév	povšechná vazokonstrikce vazodilatace koronárních cév
TLAK KRVE	zvyšuje systolický tlak	zvyšuje diastolický tlak
MATABOLISMUS	stimuluje metabolismus cukrů	stimuluje metabolismus tuků

KŮRA NADLEDVIN

- produkuje 30 steroidních hormonů, které vznikají z cholesterolu, tzv. mineralokortikoidy (*aldosteron*), glukokortikoidy (*kortizol*) a pohlavní hormony (*androgeny*, *estrogeny* a *progesteron*)

ALDOSTERON

- je pro život zcela nezbytný
- při jeho nepřítomnosti zemře pacient během několika dní, protože mu začne selhávat srdce pro nedostatečný objem cirkulující krve a vyvine se šok, to vše způsobí nedostatek sodíku a nadbytek draslíku v krvi
- Účinky aldosteronu:
 - řídí metabolismus minerálů: zadržuje v těle sodík a s ním i vodu, zvyšuje vylučování draslíku do moči v distálním tubulu a sběrném kanálku ledvin, zvyšuje krevní tlak zvýšením objemu extracelulární tekutiny

- sekrece aldosteronu je řízena především koncentrací draslíku a sodíku v extracelulární tekutině
- druhý mechanismus řízení je stimulací systému *renin-angiotenzin*

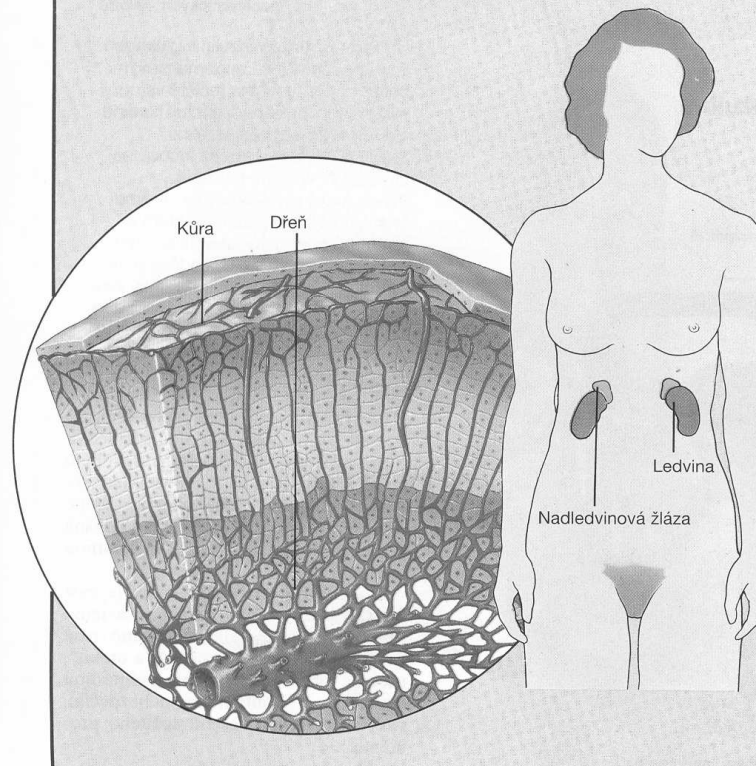
KORTIZOL

- je hormon, jehož nedostatek nevede bezprostředně ke smrti, ale při jeho nepřítomnosti není organismus schopen reagovat na jakýkoli stres
- má několik účinků, nejdůležitější jsou účinky metabolické, jejichž cílem je udržení normální hladiny glukózy v krvi
- stimuluje glukoneogenezi z glycerolu a aminokyselin, snižuje využití glukózy ve svalech
- působí protizánětlivě
- má antialergický a imunosupresivní účinek
- nežádoucí účinek: působí osteoporózu v kostech, ztenčuje kůži, zvyšuje krevní tlak

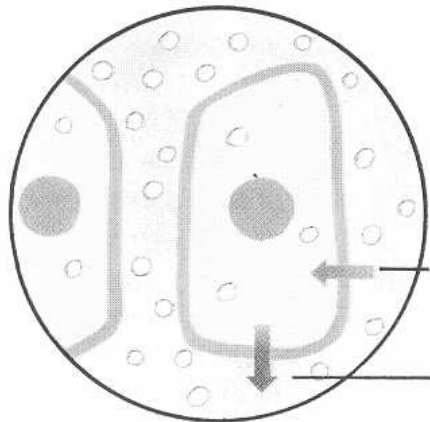
- sekrece kortizolu je řízena negativní zpětnou vazbou adrenokortikotropním hormonem (ACTH) z adenohypofýzy a je také stimulována stresem

Nadledvinové hormony a jejich účinky

Zdroj	Hormon	Funkce
Dřeň nadledvin	Adrenalin	Připravuje tělo na fyzickou činnost
	Noradrenalin	Udržuje vyrovnaný krevní tlak
Kůra nadledvin	Aldosteron	Reguluje vylučování soli ledvinami Udržuje rovnováhu sodíku a draslíku Zúčastňuje se využívání uhlohydrátů (cukrů) v těle
	Kortizon	Stimuluje tvorbu a uskladňování glukózy poskytující energii Redukuje tvorbu tuku v těle
	Pohlavní hormony	Doplňují pohlavní hormony vylučované pohlavními žlázami



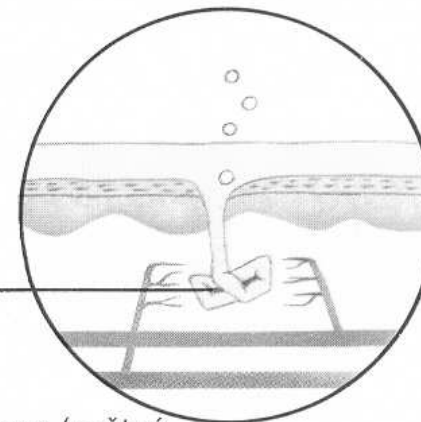
Rovnováha soli v buňkách
(sodíková pumpa)



Draslík vstupující
do buňky je
v rovnováze
se sodíkem
vystupujícím
z buňky

Buněčná membrána

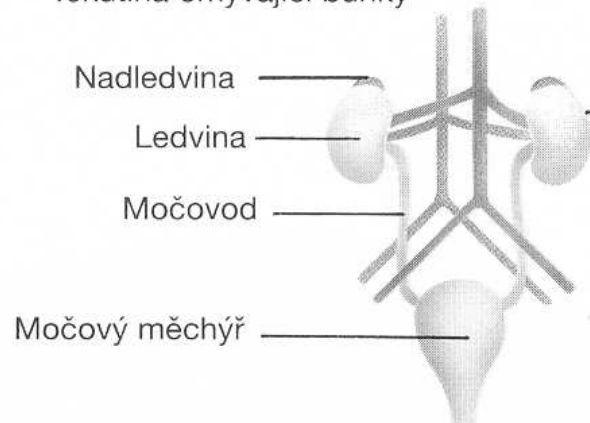
Ztráta soli pocením



Potní žláza

Ztráty a reabsorpce (zpětné
vstřebávání) soli ledvinami

Tekutina omývající buňky



Nadledvina

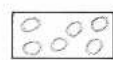
Ledvina

Močovod

Močový měchýř

Bowmanovo pouzdro

Zpětné
vstřebávání
soli ve sběrném
kanálku



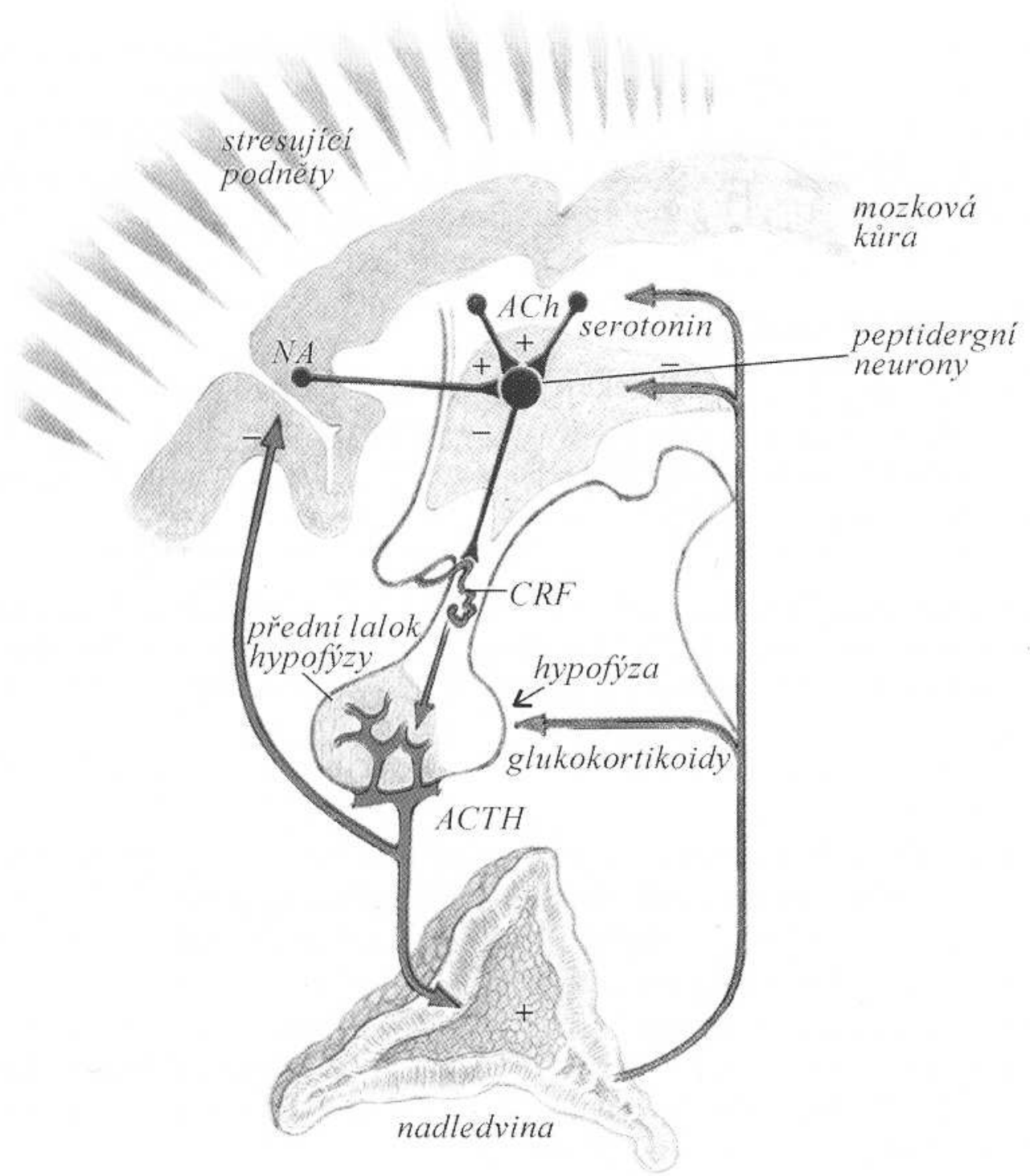
Sůl



Arteriální
(tepenná) krev



Venózní (žilní) krev



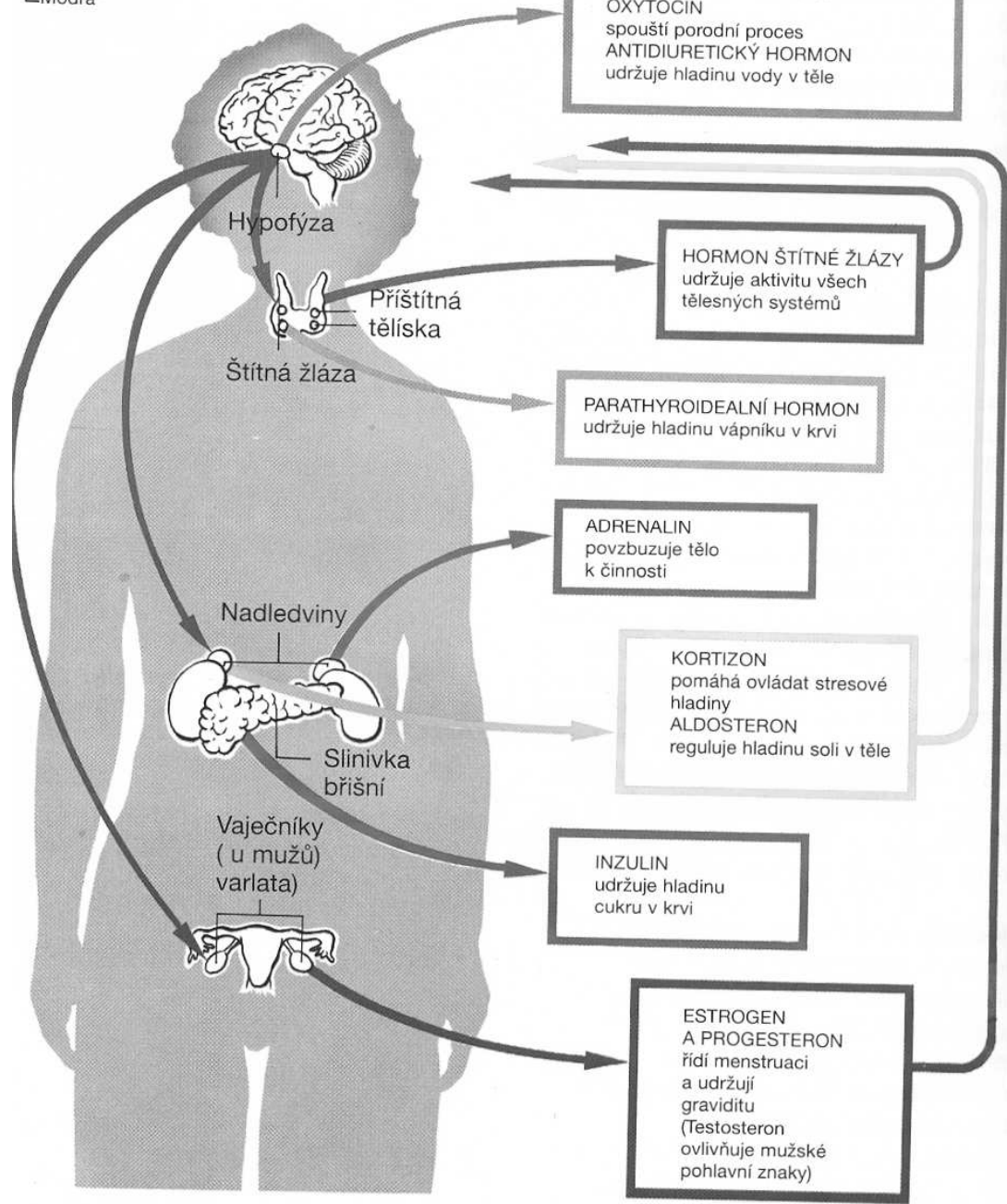
MELATONIN

- tvoří se převážně v noci v šišince (epifýze) z aminokyseliny tryptofanu a do krve je vydáván v pulzech
- informuje o vnitřním čase biologických hodin, nastavuje a synchronizuje biologické hodnoty
- zlepšuje kvalitu spánku u starších osob
- podporuje imunitní systém
- působí jako antioxidační činidlo proti volným radikálům
- zpomaluje stárnutí
- je účinný proti rakovině

LEPTIN

- je to protein v tukové tkáni
- uvolňuje se do krve a účinkuje jako periferní signál, který reguluje zásoby tělesného tuku zpětnou vazbou přes hypotalamusu
- při zvýšené hmotnosti se zvyšuje hladina leptinu v krvi a v hypotalamu, kde vyvolává následující odpověď: sníží chuť k jídlu, zvýší výdej energie a zvýší tonus sympatiku
- jestliže se leptin netvoří, nebo jsou poškozeny jeho receptory v hypotalamu, může to vést k extrémní obezitě

- Purpurová – hypofyzární hormony účinkující přímo
- Červená – hypofyzární hormony ovlivňující jiné žlázy
- Žlutá
- Oranžová – hormonální produkce řízená hypofýzou
- Hnědá
- Šedá
- Zelená – nezávisle tvořené hormony
- Modrá



RŮSTOVÝ HORMON
 reguluje tělesný růst
PROLAKTIN
 odpovídá za tvorbu mléka
OXYTOCIN
 spouští porodní proces
ANTIURETICKÝ HORMON
 udržuje hladinu vody v těle

HORMON ŠTÍTNÉ ŽLÁZY
 udržuje aktivitu všech tělesných systémů

PARATHYROIDALNÍ HORMON
 udržuje hladinu vápníku v krvi

ADRENALIN
 povzbuzuje tělo k činnosti

KORTIZON
 pomáhá ovládat stresové hladiny
ALDOSTERON
 reguluje hladinu soli v těle

INZULIN
 udržuje hladinu cukru v krvi

ESTROGEN A PROGESTERON
 řídí menstruaci a udržují graviditu
 (Testosteron ovlivňuje mužské pohlavní znaky)