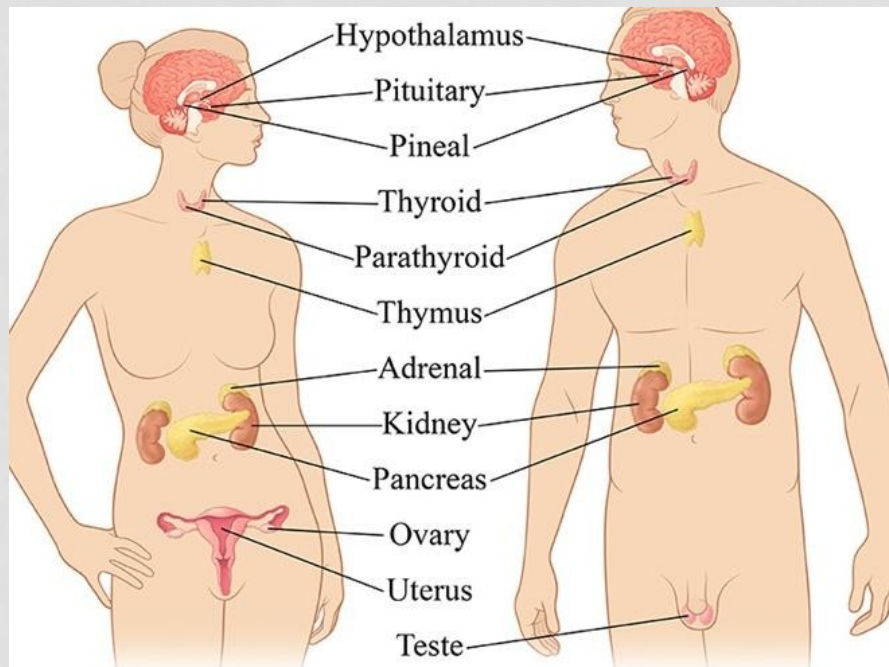


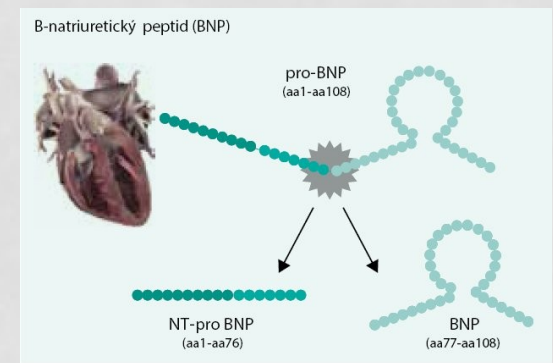
HORMONY

- Tvorba v endokrinních žlázách
- Přenos krevní cestou na místo určení
- Velmi nízké koncentrace
- Specifické ovlivnění určitých buněk nebo orgánů



MÍSTO TVORBY HORMONŮ

- Specializované buňky
 - Specializovaná tkáň v jediném místě v těle
 - Žlázy s vnitřní sekrecí
 - Disperzně rozmístěné v některém orgánu
 - Sliznice žaludku,
 - střeva, srdce, ledviny
- Buňky které nejsou specializované
 - Tukové buňky - leptin

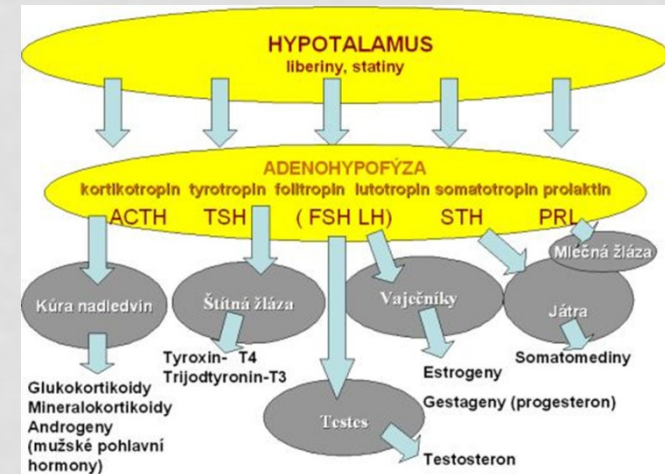


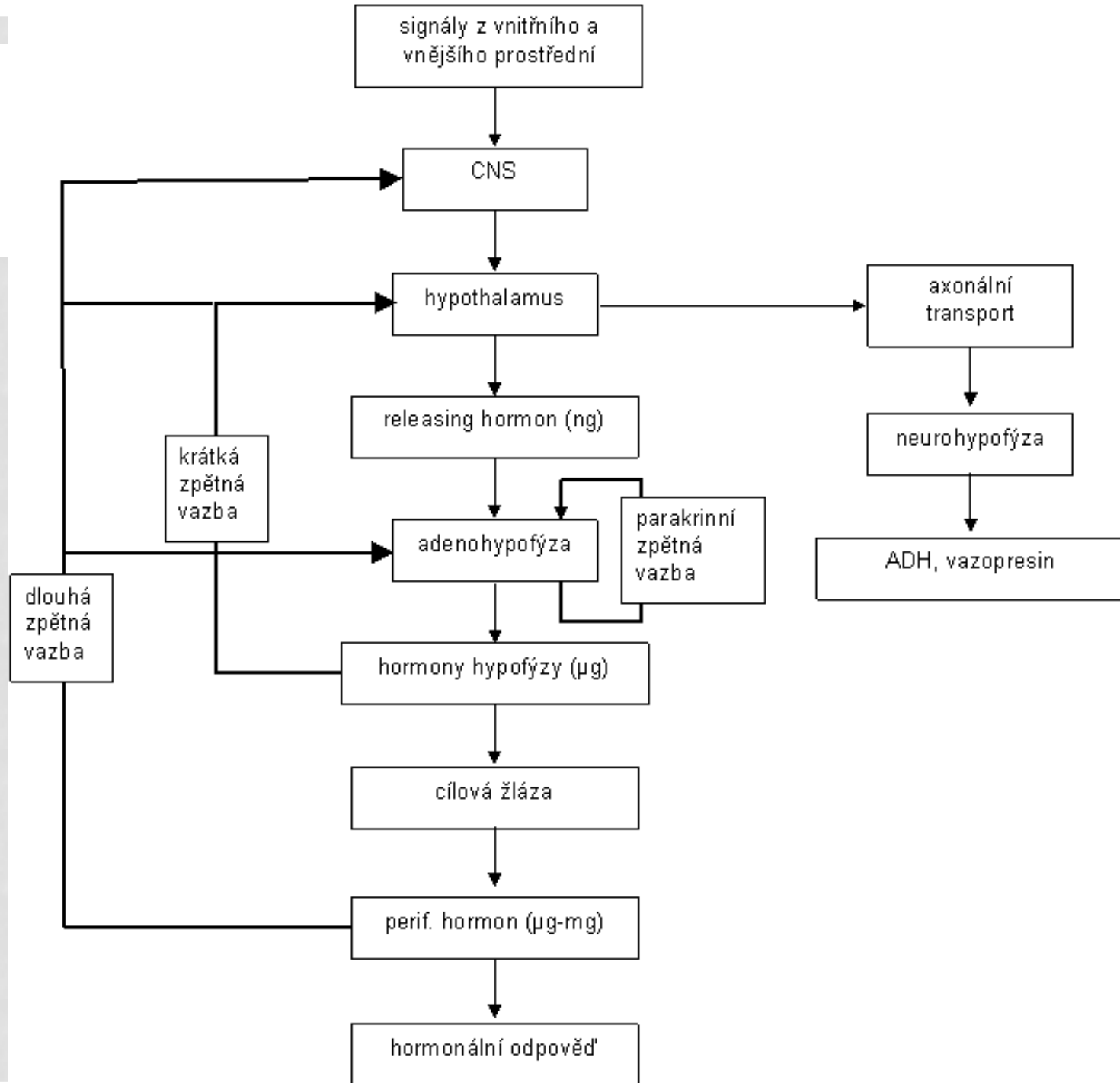
MECHANIZMUS PŮSOBENÍ HORMONŮ

- Prostřednictvím receptorů
 - Specializované struktury s vysokou afinitou
- Umístění receptorů
 - Na buněčné membráně (hormony dřeně nadledvin)
 - Intracelulární
 - V cytoplasmě (růstový hormon, prolaktin)
 - V buněčném jádře (steroidy, štítnice)

REGULACE SEKRECE HORMONŮ

- Sekrece - není rovnoměrná, neuroendokrinní systém
 - Cirkadiánní rytmus
 - Hypothalamus - světlo, spánek
 - STH - ve spánku, ACTH - ráno
 - Závislost na stimulačních hormonech
 - Zpětná vazba (negativní, pozitivní)
 - Glykémie - insulin
 - Kalcémie - parathormon





ENDOKRINNÍ ŽLÁZY

- Hypothalamus
- Hypofýza

- Štítná žláza
- Příštítná tělíška
- Nadledviny: kůra, dřeň
- Pohlavní žlázy: varlata, ovaria
- Langerhansovy ostrůvky pankreatu

PŘÍKLADY DALŠÍCH MÍST VZNIKU HORMONŮ

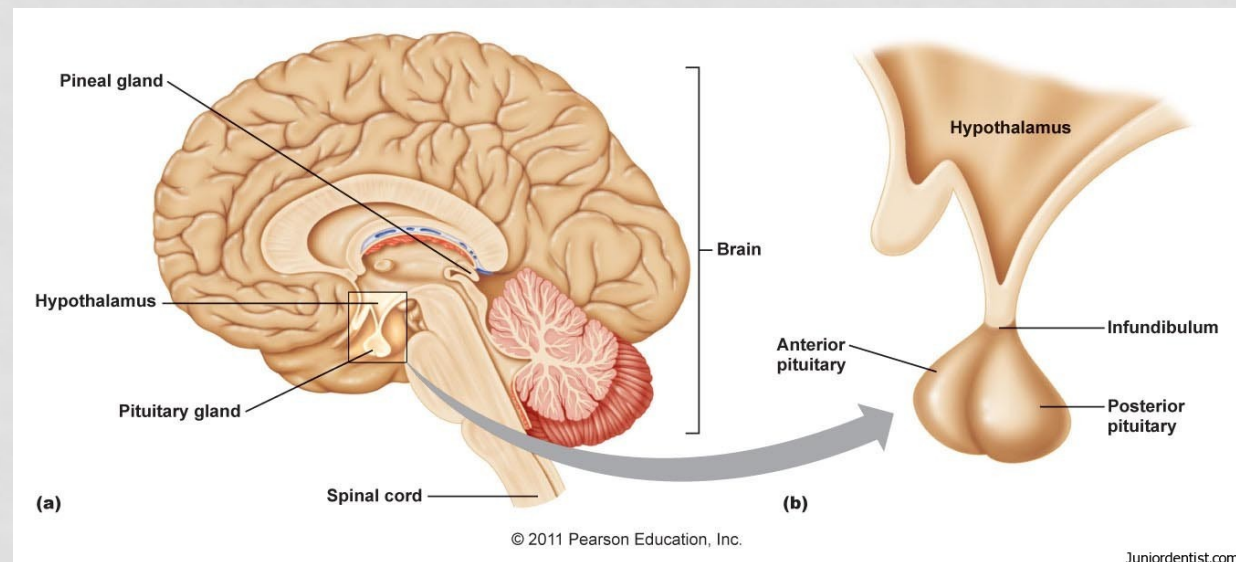
- Žaludek
 - Gastrin
- Střevo
 - Sekretin, pankreozymín, serotonin
- Srdce
 - Natriuretické peptidy
- Ledviny
 - Erythropoetin, renin
- Tuková tkáň
 - Leptin
- Játra
 - Hhepcidin

NEMOCI ŽLÁZ S VNITŘNÍ SEKRECÍ

- Primární porucha funkce
 - Hyperfunkce, hypofunkce
 - Onemocnění žlázy, ve které se hormon vytváří
- Sekundární (hyperfunkce, hypofunkce)
 - Hyperfunkce, hypofunkce
 - Porucha „tropického“ (řídícího) hormonu

HORMONY HYPOTHALAMU

- Hypothalamus
 - Spojení s vyššími centry CNS a s hypofýzou
 - Integrace nervových a hormonálních regulací
- Releasing hormony pro hypofýzu
- Inhibiční hormony pro hypofýzu
- ADH, oxytocin



RELEASING HORMONY

- TRH - Thyreotropin releasing hormon
 - TSH, PRL
- CRH - Corticotropin releasing hormon
 - ACTH
- GHRH - Growth hormon releasing hormon
 - STH
- GnRH - Gonadotropin releasing hormon
 - LH, FSH

INHIBIČNÍ HORMONY

- Somatostatin
 - STH, TSH
- Prolaktostatin (Dopamin)
 - PRL

ADENOHYPOFÝZA

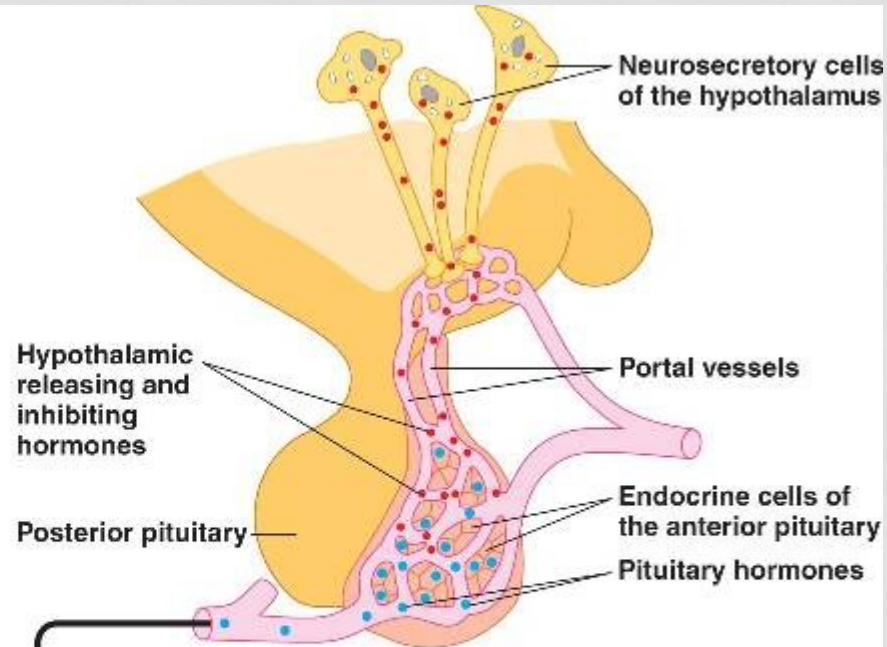
Tropic effects only:

FSH
LH
TSH
ACTH

Nontropic effects only:

Prolactin
MSH

Nontropic and tropic effects:
GH



HORMONE

FSH and LH

TSH

ACTH

Prolactin

MSH

GH

TARGET

Testes or ovaries

Thyroid

Adrenal cortex

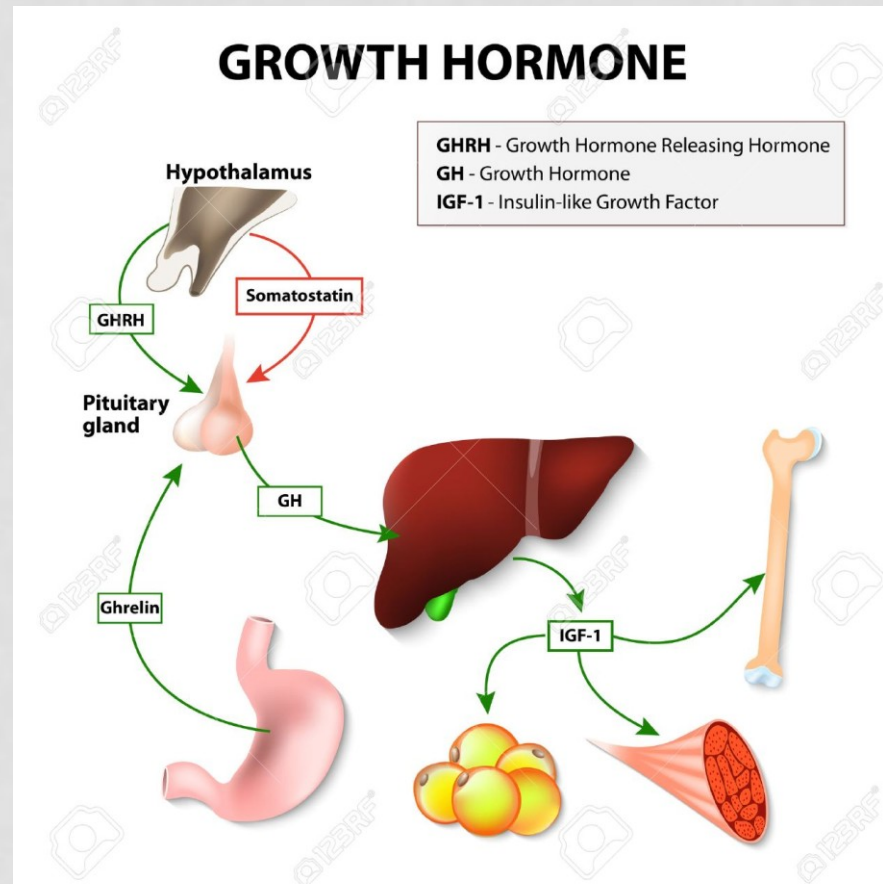
Mammary glands

Melanocytes

Liver, bones, other tissues

STH, SOMATOTROPIN

- Růst organismu
 - Stimulace proteosyntézy
 - Chrupavky, pojivové tkáně
 - Lipolýza, antagonistin inzulínu



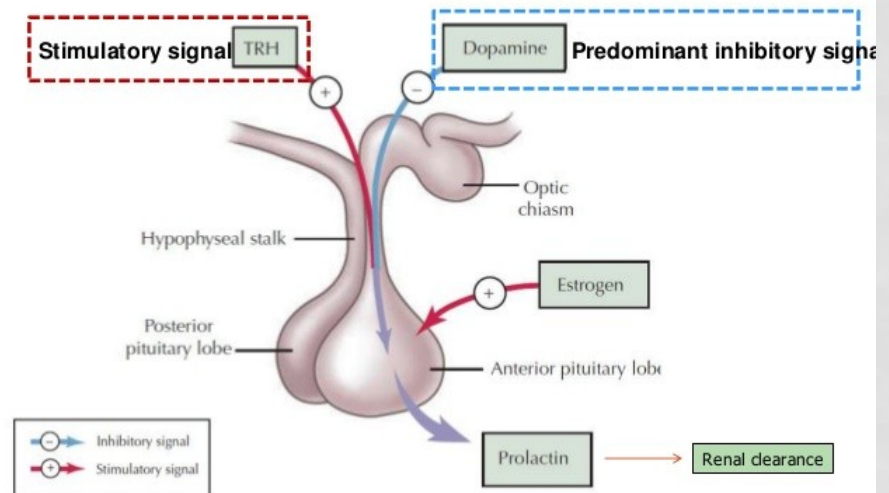
STH, STOMATOTROPIN

- Hypersekrece
 - Dětství - nadměrný vzrůst
 - Dospělost - akromegalie
- Nedostatečná sekrece
 - Dětství - nanizmus
 - Dospělost - hypoglykémie, ztráta svalové hmoty,

PRL, PROLAKTIN

- Význam
 - Laktace, gonadální funkce
- Hyperprolaktinémie
 - Ženy
 - Porucha menstruačního cyklu, amenorhea

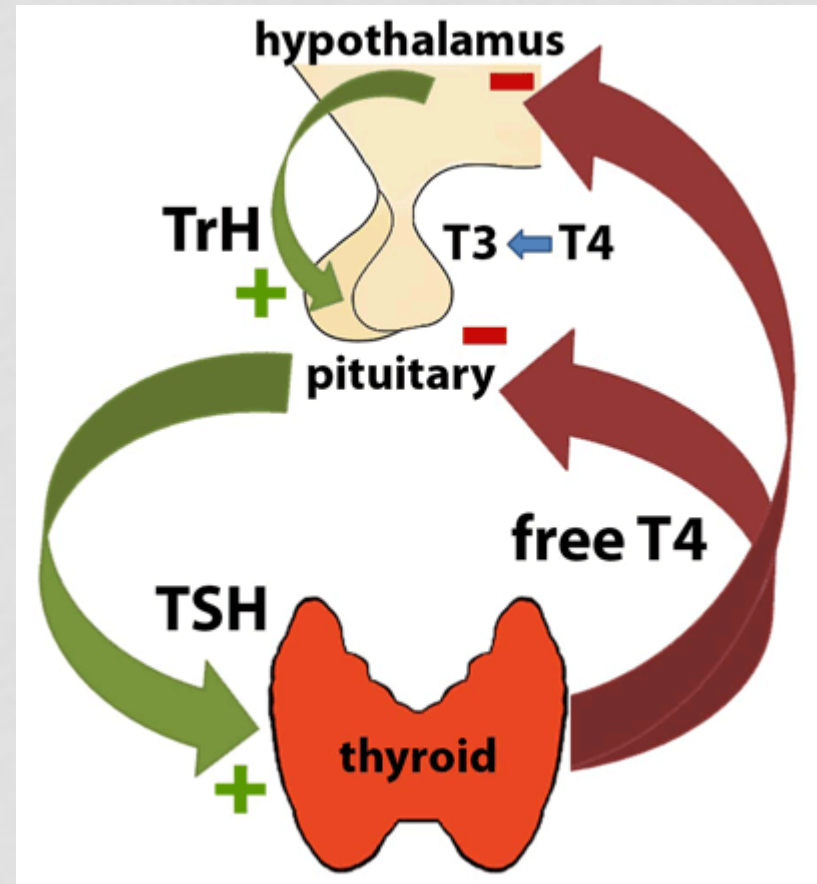
Regulation of prolactin secretion



TSH

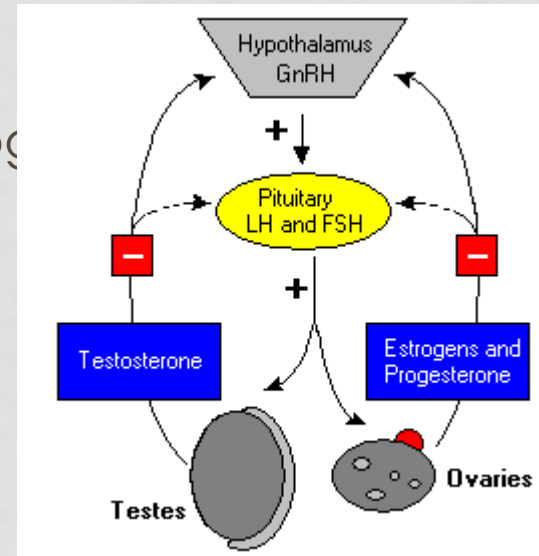
- TSH, Thyreostimulační hormon
 - Je stimulován TRH
 - Stimuluje činnost thyreocytů

- Význam při dg.thyreopatií



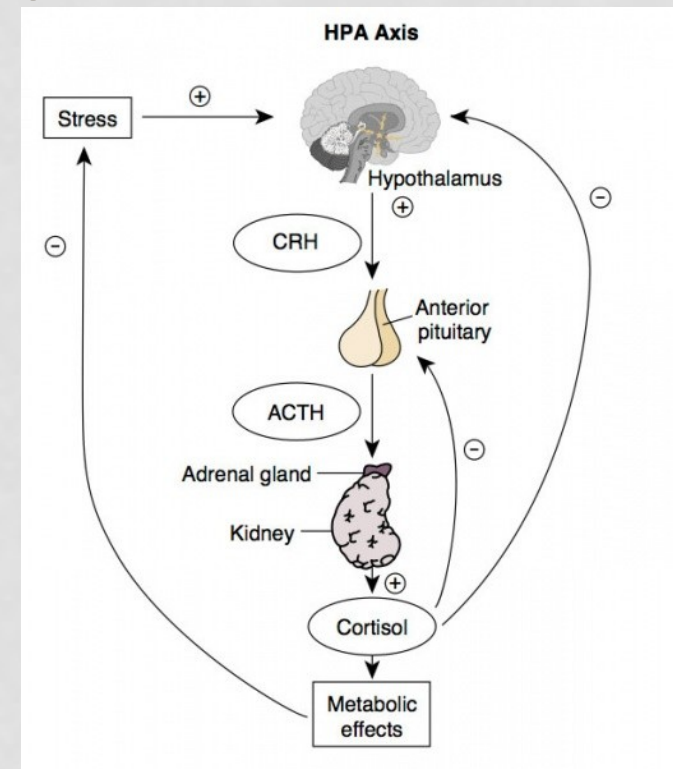
FSH, FOLIKULOSTIMULAČNÍ HORMON LH, LUTEOTROPNÍ HORMON

- Řízení normální funkce reprodukčního systému
 - Syntéza zvýšena od období puberty
 - Zvyšuje syntézu steroidních hormonů
 - Rozvoj sekundárních pohlavních znaků
- Muži
 - Stimulace spermatogeneze, syntéza testosteronu
- Ženy
 - Zrání folikulů, konverze androgenů na estrog



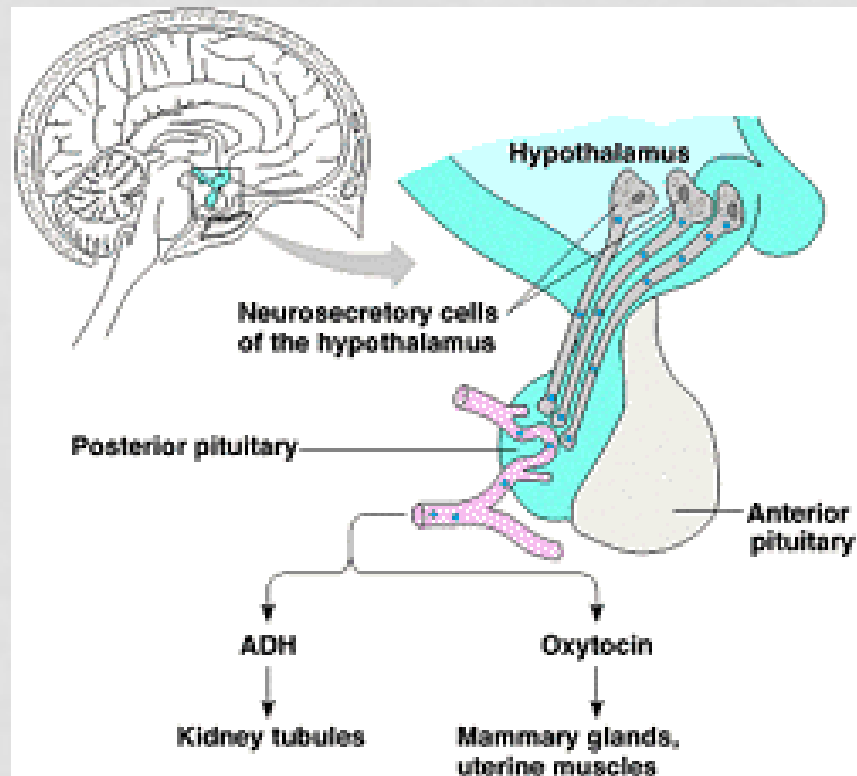
ACTH

- Prohormon, před sekrecí štěpen na
 - ACTH, MSH, beta-lipotropin
- ACTH, Adrenokortikotropin
 - Stimulace kůry nadledvin
 - Glukokortikoidy
 - Androgeny
- MSH - melanostimulační hormon
 - Zvýšená pigmentace při nadprodukcí ACTH



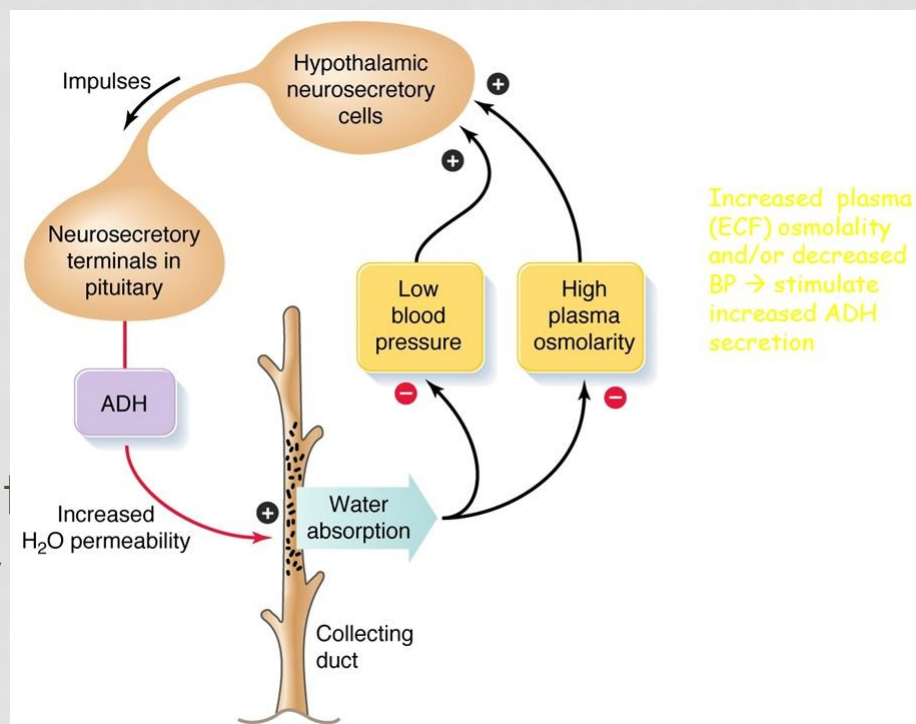
NEUROHYPOFÝZA

- Výchluka hypothalamu
 - Vasopresin
 - Oxytocin



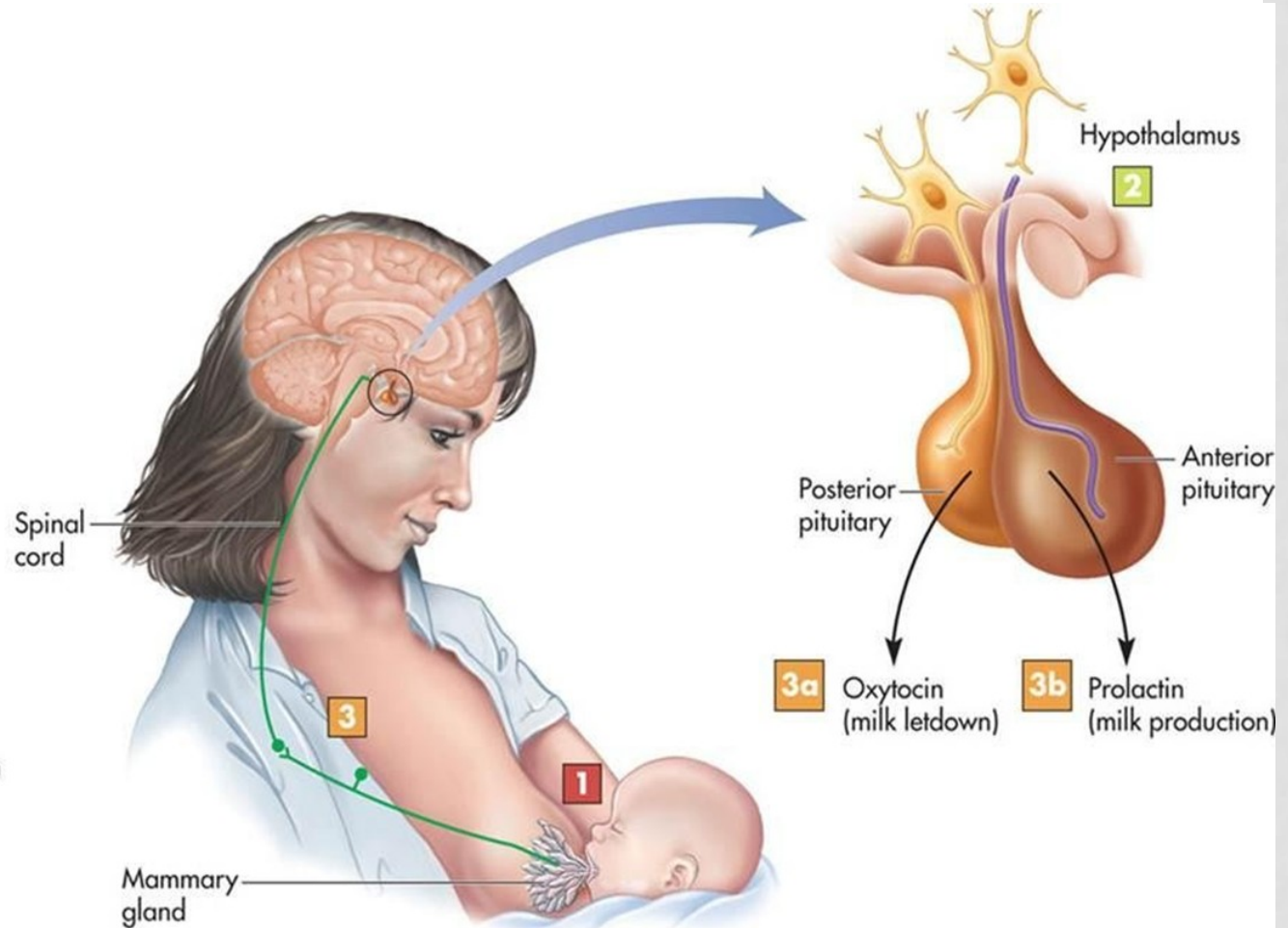
VASOPRESIN

- Antidiuretický hormon, ADH, adiuretin
- Syntetizovaný v hypothalamu
 - Uvolňován v hypofýze
- Funkce
 - Retence vody v ledvinách
- Podnět pro sekreci
 - Vzestup osmolality
 - Osmoreceptory
 - Pokles cirkulujícího objemu
 - Volumo a baroreceptory



OXYTOCIN

- 1** Suckling stimulates nerves in the nipple and areola that travel to the hypothalamus.
- 2** In response, the hypothalamus stimulates the posterior pituitary to release oxytocin and the anterior pituitary to release prolactin.
- 3** Oxytocin stimulates lobules in the breast to let down (release) milk from storage. Prolactin stimulates additional milk production.



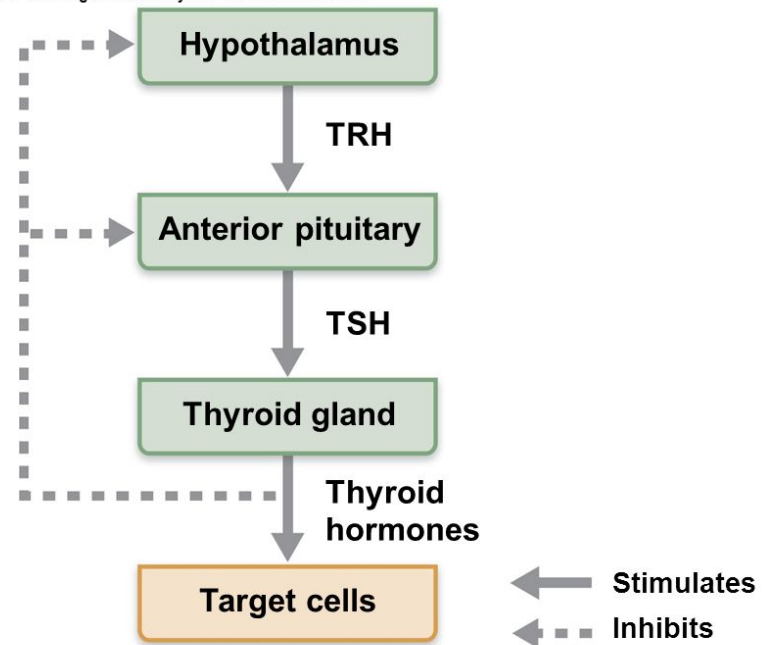
ŠTÍTNÁ ŽLÁZA: T3, T4

- Ovlivňuje metabolismus všech buněk v těle
- Zvyšuje spotřebu kyslíku a energetickou přeměnu
- Metabolismus cukrů, tuků, bílkovin, zvýšení glykémie
- Stimuluje růst a zrání buněk, syntéza růstového hormonu
- CNS: Dozrívání neuronů, myelinizace
- Bazální metabolismus, zvýšení produkce tepla
- Druhá nejčastější endokrinopatie v populaci

HORMONY ŠTÍTNICE - SYNTÉZA

- Řízení sekrece: TRH - TSH
 - Zpětná vazba

Figure 16.8 Regulation of thyroid hormone secretion.

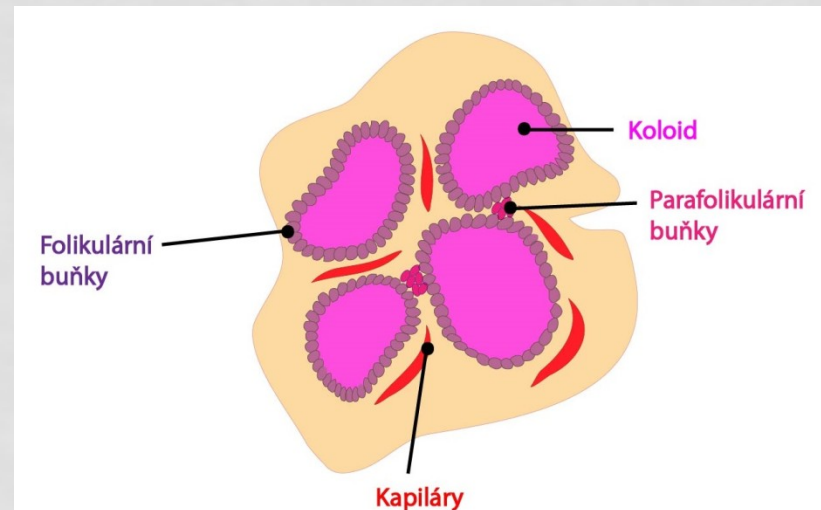


© 2013 Pearson Education, Inc.

- Jód - nezbytný pro syntézu T4, T3
 - Trijod thyronin, tetrajod-thyronin

HORMONY ŠTÍTNICE - METABOLIZMUS

- Zásobní forma ve štítnici
 - Tkáňová peroxidáza – oxidace jodidů na molekuly jódu
 - Thyreoglobulin
- Krev - transportní proteiny
 - TBG (thyroxin binding globulin), albumin, prealb.
 - Volné hormony - aktivní



HYPOFUNKCE ŠTÍTNICE - HYPOTHYREÓZA

- Projevy
 - Zpomalení bazálního metabolismu a metabolických procesů
 - Zimomřivost, únava, poruchy paměti, váhový přírůstek
- Příčina
 - Nedostatek jódu, autoimunitní, zánět, nádor, ...
 - Vrozená hypothyreóza – porucha vývoje CNS (mentální retardace, porucha růstu a vývoje (novor. screening TSH))

HYPERTHYREÓZA

- Projevy
 - Urychlení metabolismu ,úbytek hmotnosti, pocity horka, bušení srdce, nespavost, zvýšené pocení, zvýšená teplota
- Příčina
 - Adenom
 - Autoimunitní zánět (přítomnost protilátek stimulující receptory pro TSH na povrchu folikulárních buněk)
 - Maligní nádor

THYREOPATIE - LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ

- TSH
- fT4
- fT3
- Protilátky proti
 - TSH receptoru
 - Anti TPO - protilátky proti peroxidáze
 - Vazba jódu na thyreoglobulin
 - Thyreoglobulinu
- Jodurie

- Thyreoglobulin - Tu marker

- Dívka 9 let
- Odeslána k vyšetření z imunologie, kde je sledována pro alergickou rýmu, zjištěna vysoká hladina TSH a vysoké hladiny protilátek proti štítné žláze
- Subj: poslední 3 měsíce výraznější únava
- Ultrazvuk štítné žlázy: náleznánětu s vysokou vaskularizací

Na = 141	Gluk= 6.4+	IgE = 9.5	aTPO= 541.0+
K = 4.2	Chol= 4.4	TSH => 100.0	AKR =* Metod
Cl = 107	TG = 0.96	FT4 = 6.2-	PSM =3596.0
Ca = 2.39	ALT = 0.37	FT3 = 3.53	K_LA= 61
P = 1.22-	AST = 0.60	CPEP=1847.0	R_ex= 2018
Mg = 0.93+	GGT = 0.18	SIH = 2.00	M_ex= 6
Urea= 3.0	CRP =< 1.0	SIL = 3.00	D_ex= 20
Krea= 49	IgG = 13.25	SII = 18.00	h_ex= 10
BilT= 5.2	IgM = 0.66	PrVz= 1.00	m_ex= 50
BilD= 2.5	IgA = 1.24	aTg = 431.0+	K_S = 61

- Dg: Autoimunitní thyreoiditidis s hypofunkcí
- Terapie: substituce hormonů štítné žlázy (Euthyrox)

- Dívka 11 let
- Stěžuje si na bušení srdce a třes HKK asi 2 měsíce, vyšetřena na kardiologii, záchyt sinusové tachykardie, jinak bez patologie
- Ultrazvuk štítné žlázy – zvětšení štítné žlázy, struktura nehomogenní, zvýšena vaskularizace
- Oční vyš: levý bulbus lehce v protruzi

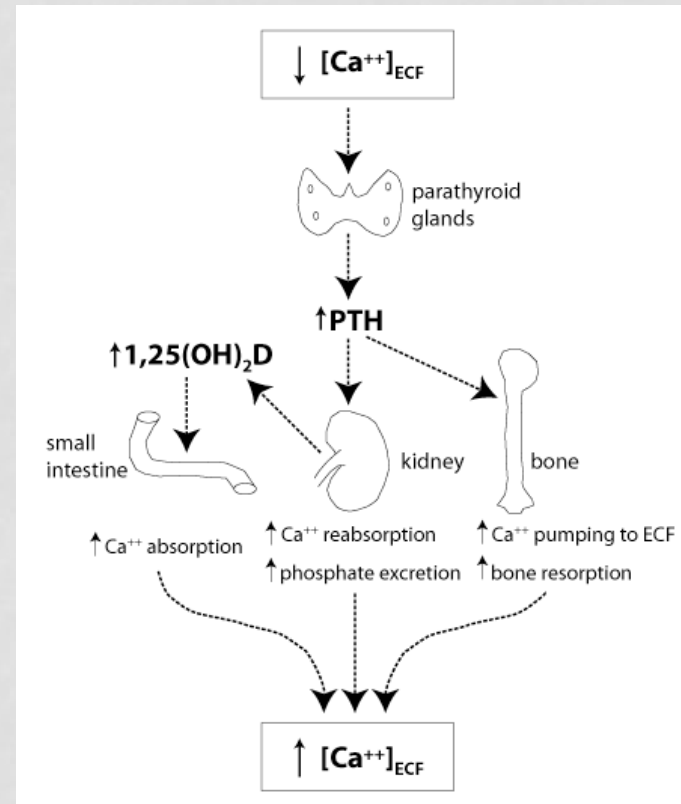
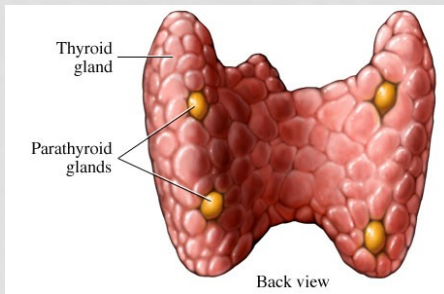
Chol=	3.3	aTg =	187.0+
TG =	1.45+	aTPO=	420.0+
HDLC=	1.4	AKR =*	Metod
LDLv=	1.3	PSM =	1667.0
nHDL=	1.9	K_LA=	12
TSH =<	0.01	R_ex=	2018
FT4 =>	100.0	M_ex=	7
FT3 =	49.60+	D_ex=	30
TRAK=	23.2+	h_ex=	14

Laboratorní známky tyreotoxikózy,
pozitivní autoprotiilátky

RES: Autoimunitní tyreotoxikóza

PARATHORMON

- Sekrece je regulována hladinou ionizovaného Ca
- Funkce: regulace homeostázy kalcia
 - Kost
 - Ledviny
 - Tenké střevo



KASUISTIKA -HYPERPARATHYREÓZA

- Žena 68 let
- Asi 10let sledována a léčena pro nefrolithiasu, opakované renální koliky
- Zjištěna hyperkalcémie, hyperkalciurie, hypofosfatémie
- Susp. adenom příštítných tělísek vpravo
- dg. primární hyperparathyreóza, osteoporóza
- Th: Vigantol, bisfosfonáty, SWL, zatím odmítá operační řešení (odstranění příštítného tělíška)
-

(*) (Cer mazu)		2018	2018	2017	2017	2016	2016	2015	2015
Vyšetření	Jedn.	17.08 06:44	09.01 06:45	07.07 07:31	13.01 06:40	17.08 08:50	30.06 07:49	29.12 07:05	05.06 07:15
Cl	mmol/l								
Ca	mmol/l	2.7	2.8	2.64	2.75	2.8	2.73	2.63	2.6
P	mmol/l	0.67	0.74	0.78	0.82	0.84	0.79	0.66	0.75
Ure	mmol/l								

(*) (Cer mazu)		2018	2018	2017	2017	2016	2016	2015	2015
Vyšetření	Jedn.	17.08 06:44	09.01 06:45	07.07 07:31	13.01 06:40	17.08 08:50	30.06 07:49	29.12 07:05	05.06 07:15
TSH	mU/l							2.66	1.18
FT4	pmol/l							11.3	11
BMI						26.6			
PTH	pmol/l	10.8	9.4	10	11.5		9.1	11.1	9.3

> CAS-SBER	24	hod	(-)	
> DIUREZA	2350	ml	(-)	
> dUKreat.	18.66	mmol	(6 - 13)	H
> dUCa	11.1	mmol	(2.4 - 6.2)	VH

Dat., čas odb.: 17.08.2018 06:44 Mat.: Termín: R Žád.: 2018842453

Vyšetření Textový výsledek	Výsledek	Jednotka	Meze	Hodnocení
> Ca	2.70	mmol/l	(2.15 - 2.55)	H
> P	0.67	mmol/l	(0.87 - 1.45)	L
> vit.D	59.8	nmol/l	(50 - 200)	.
> PTH	10.8	pmol/l	(1.6 - 6)	H

KASUISTIKA (HYPOPARATHYREÓZA)

- Pacientka 85 let
- CHICHS s fisi
- Dušnost, otoky DKK
- Tlak na hrudi
- Slabost

Pojištovna... 111

KUMULATIVNÍ NÁLEZ	20/12/02	18/12/02	20/04/00	19/04/00	18/04/00	17/04/00	11/04/00	10/04/00	09/04/00	07/04/00
	06:33	16:49	08:25	08:18	08:31	18:30	07:49	10:50	07:16	08:02
	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E		Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E
28 S/P-Ca	2.00	1.99	2.27	2.10	2.18	1.82	2.25	2.26	2.18	2.10
KUMULATIVNÍ NÁLEZ	06/04/00	05/04/00	03/04/00	02/04/00	02/04/00	01/04/00	01/04/00	01/04/00	31/03/00	30/03/00
	07:37	09:07	13:14	12:23	07:09	17:47	09:49	07:21	07:18	06:47
	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E		Zo.:E
28 S/P-Ca	2.04	2.11	2.32	2.40	2.56	2.30	2.24	2.21	2.37	1.99
531 S/P-PTH intaktní									0.6	
KUMULATIVNÍ NÁLEZ	29/03/00	29/03/00	28/03/00	23/03/00	19/01/00	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
	17:33	06:08	16:13	07:29	07:20	:	:	:	:	:
	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E	Zo.:E						
28 S/P-Ca	1.64	1.12	1.12	1.35	1.70					

BĚHEM HOSPITALIZACE

- Depresivní
- Vyloučen AIM, zjištěna sideropenická anémie
- Gastroskopie-hemoragická gastritis
- Odmítá stravu i tekutiny
- Renální insuficience, hyperkalémie, hypokalcémie
- Srdeční zástava, resuscitace
- Monitorace minerálů a vnitřního prostředí
- Suplementace Ca,
- Dg. Hypoparathyreosa
- Th.: Ca , vit. D

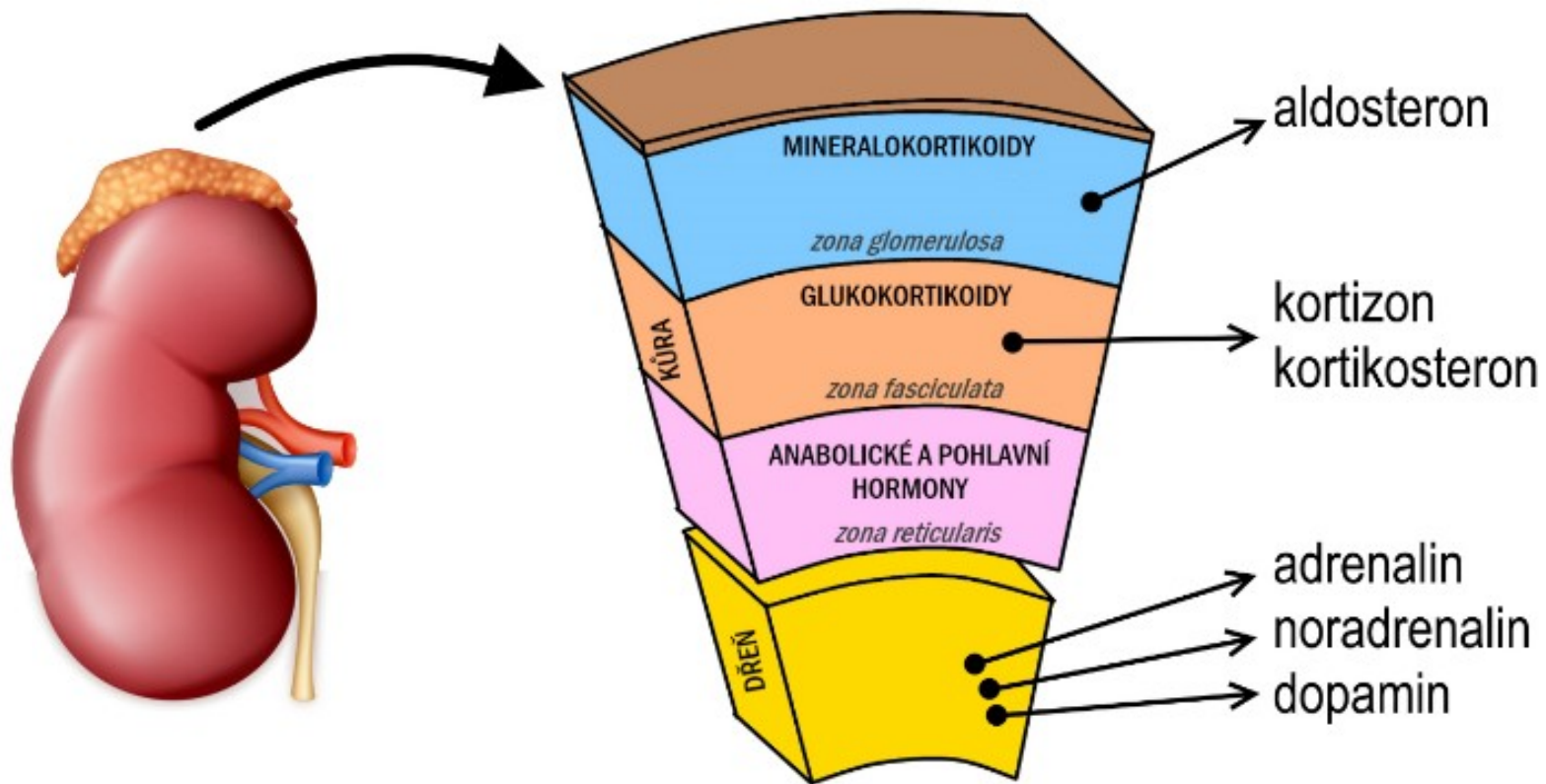
PŘÍZNAKY HYPOKALCÉMIE

- Neuromuskulární- svalové křeče, tetanie, brnění prstů a kolem úst, brnění jazyka
- Centrální nervový systém – hyperreflexie
- Poruchy chování –emoční labilita, deprese, demence, psychózy
- Postižení myokardu

NADLEDVINY: KŮRA A DŘEŇ

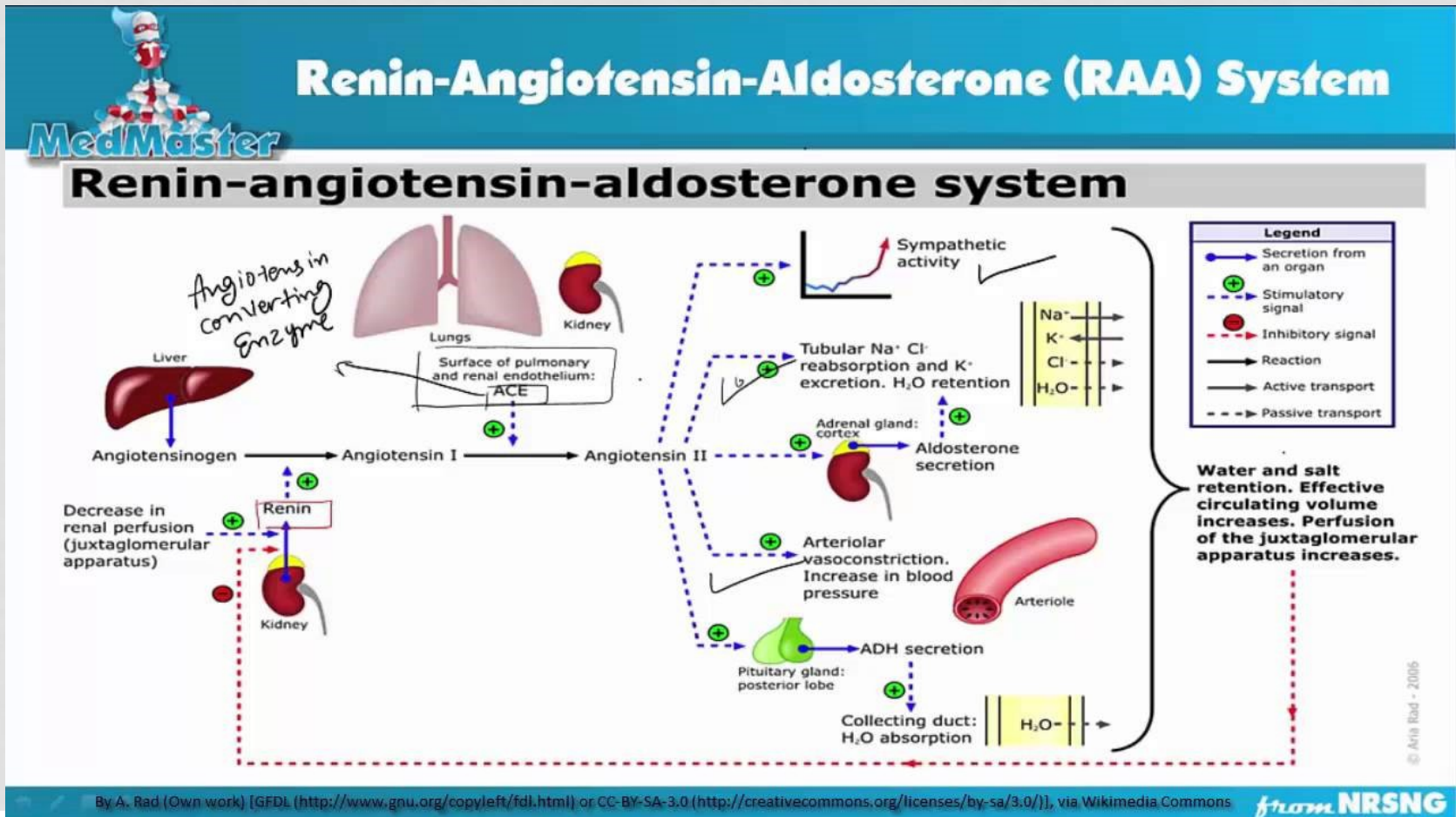


HORMONY KŮRY NADLEDVIN - STEROIDNÍ H.



MINERALOKORTIKOIDY

- Aldosteron
 - Zvýšení reabsorpce Na^+ v distálním tubulu ledvin
 - Retence vody v těle



GLUKOKORTIKOIDY

- Kortizol

REGULATION OF SECRETION

Regulation of glucocorticoids

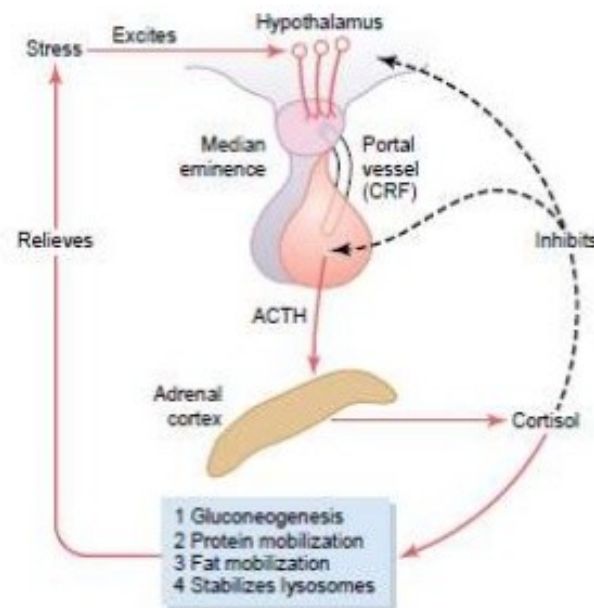


Figure 77-6

Mechanism for regulation of glucocorticoid secretion. ACTH, adrenocorticotropic hormone; CRF, corticotropin-releasing factor.

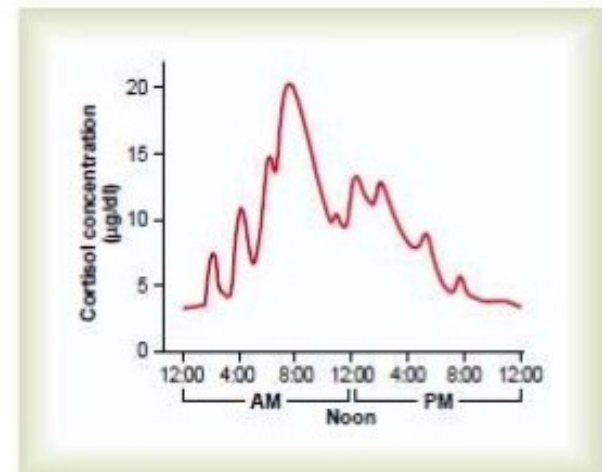


Figure 77-7

Typical pattern of cortisol concentration during the day. Note the oscillations in secretion as well as a daily secretory surge an hour or so after awaking in the morning.

stimulating hormone (MSH), β -lipotropin, β -endorphin, and a few others (Figure 77-8). Under normal

ADDISONOVA CHOROBA

- Muž 45 let byl přijat do nemocnice pro celotělový svědivý exantém zřejmě polékový
- Vstupně v laboratorním nálezu iontová dysbalance hyponatrémie 118 mmol/l, hyperkalémie 6,9 mmol/l
- V terapii podán hydrokortison, poté mírný ústup obtíží i mírné zlepšení parametrů minerálů
- Pozoruje tmavé zbarvení kůže asi 4 roky

- Vyšetřen na endokrinologii pro podezření na morbus Addison (nedostatečnost nadledvin)
- Dg: morbus Addison, periferní typ

- Terapie: substituce kortisolu, fludrocortison, při zátěžích – operace, úraz . horečka – nutno navýšit substituci

Datum a čas odberu: 13.08.2018 06:43 Materiál: Termin:

Vyšetření	Hodn.	Výsl.	Jedn.	Text.	výsl.	Meze
Na	< . >	139	mmol/l		(136 - 145)	
K	< . >	4.8	mmol/l		(3.5 - 5.1)	
Cl	< . >	102	mmol/l		(98 - 107)	
Bi-celk.	< . >	3.5	umol/l		(2 - 21)	
ALT	< H >	1.48	ukat/l		(0.17 - 0.83)	
AST	< . >	0.55	ukat/l		(0.17 - 0.85)	
GGT	< H >	1.89	ukat/l		(0.13 - 1.02)	
ALP	< . >	1.39	ukat/l		(0.67 - 2.15)	
Anti-Tg	< . >	11.2	kU/l		(0 - 115)	
Anti-TP0	< >		kU/l	menší než 9.0	(0 - 34)	
TSH	< H >	4.53	mU/l		(0.27 - 4.2)	
FT4	< . >	17.0	pmol/l		(12 - 22)	
S-Kortiz	< L >	63.80	nmol/l		(101.2 - 535.7)	
ACTH	< H >	92.80	pg/ml		(5 - 46)	

22/06/2015	24/05/2015	23/05/2015	23/05/2015	22/05/2015	21/05/2015
Na = 138	Na = 130-	Na = 130-	Na = 126-	Na = 130-	Na = 128-
K = 4.9	K = 5.1	K = 5.9+	K = 4.9	K = 6.1+	K = 5.5+
SKor= 61.7-					SKor= 84.9-
ACTH=1232.0+					ACTH=> 1250.

13/08/2018	30/04/2018	01/02/2018	25/09/2017	21/06/2017	27/02/2017
Na = 139	Na = 137	Na = 138	Na = 138	Na = 135-	Na = 140
K = 4.8	K = 4.8	K = 4.8	K = 4.9	K = 5.4+	K = 4.8
SKor= 63.8-	SKor= 100.1-	SKor= 119.0	SKor= 99.9-	SKor= 228.7	SKor= 191.9
ACTH= 92.80+		ACTH=118.00+	ACTH=182.00+	ACTH=416.00+	ACTH=321.00+

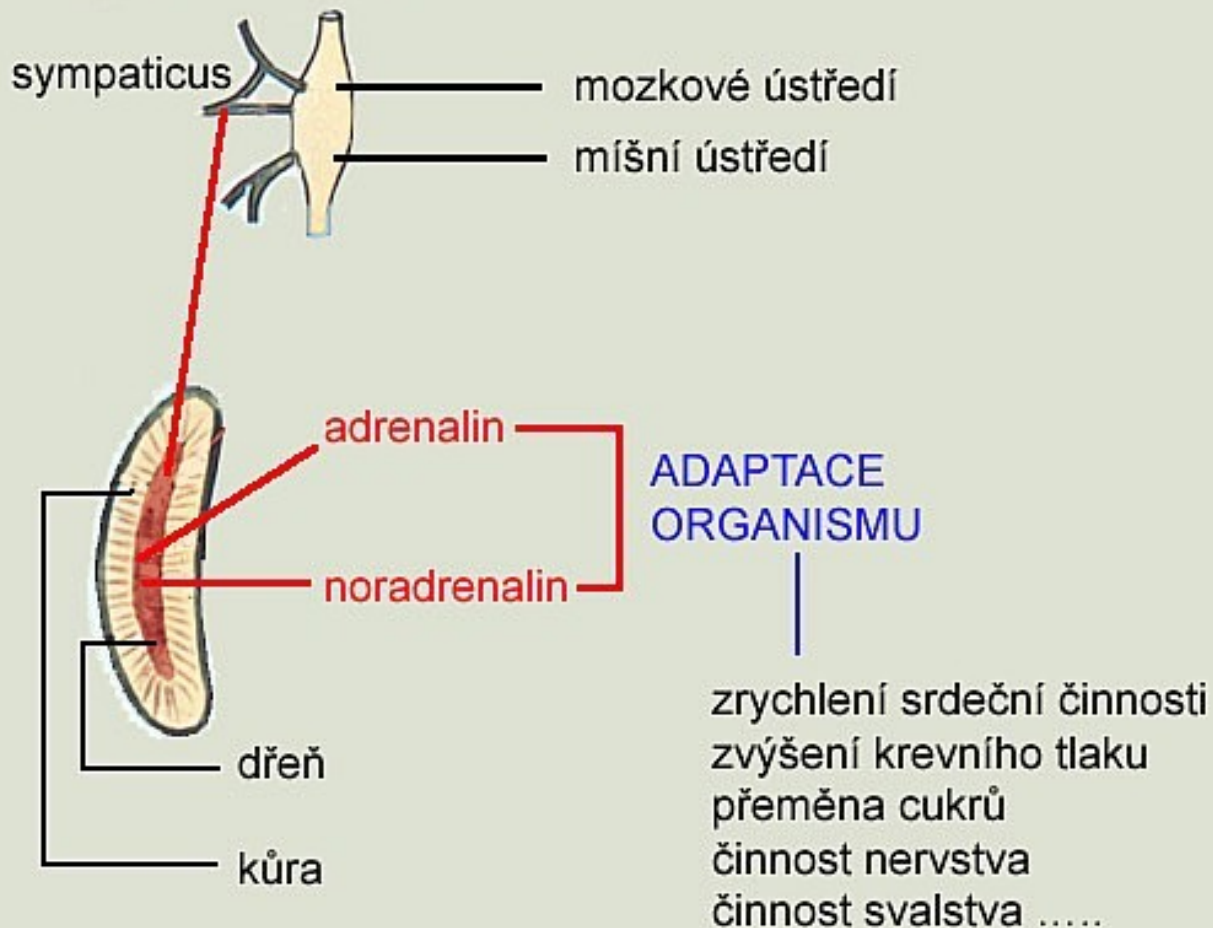
POHLAVNÍ HORMONY NADLEDVIN

- Není hlavní místo produkce androgenů a estrogenů
- Androstendion, dehydroepiandrosteron
 - V perif. tkáních měněny na testosteron
 - Anabolický, virilizační účinek
- Estriol
 - Minimální tvorba

Klinický význam – vrozená porucha v syntéze steroidních hormonů – nedostatečná tvorba kortisolu, nadprodukce ACTH – zbytnění nadledvin – zvýšená sekrece androgenů (novorozenecký screening)

HORMONY DŘENĚ NADLEDVIN- KATECHOLAMINY

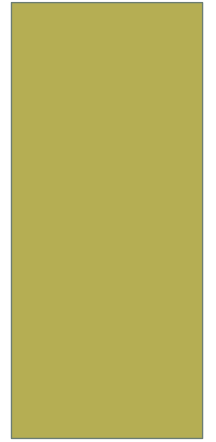
Význam hormonů dřeně nadledvin



HORMONY DŘENĚ NADLEDVIN- KATECHOLAMINY

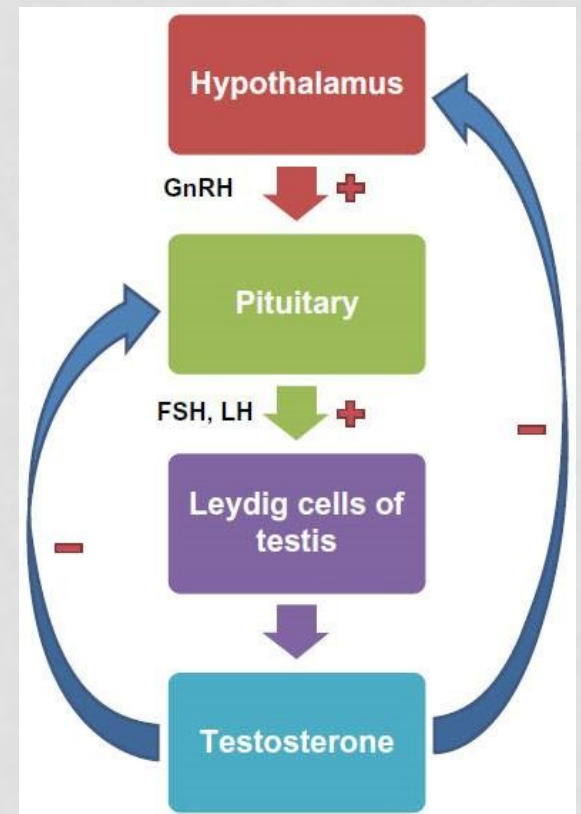
- Feochromocytom - nadprodukce katecholaminů
- Laboratorní vyšetření
 - Krev
 - Adrenalin, Noradrenalin, metanefriny
 - Moč
 - Adrenalin, Noradrenalin
 - Metabolity: metanefriny, VMK

POHLAVNÍ HORMONY



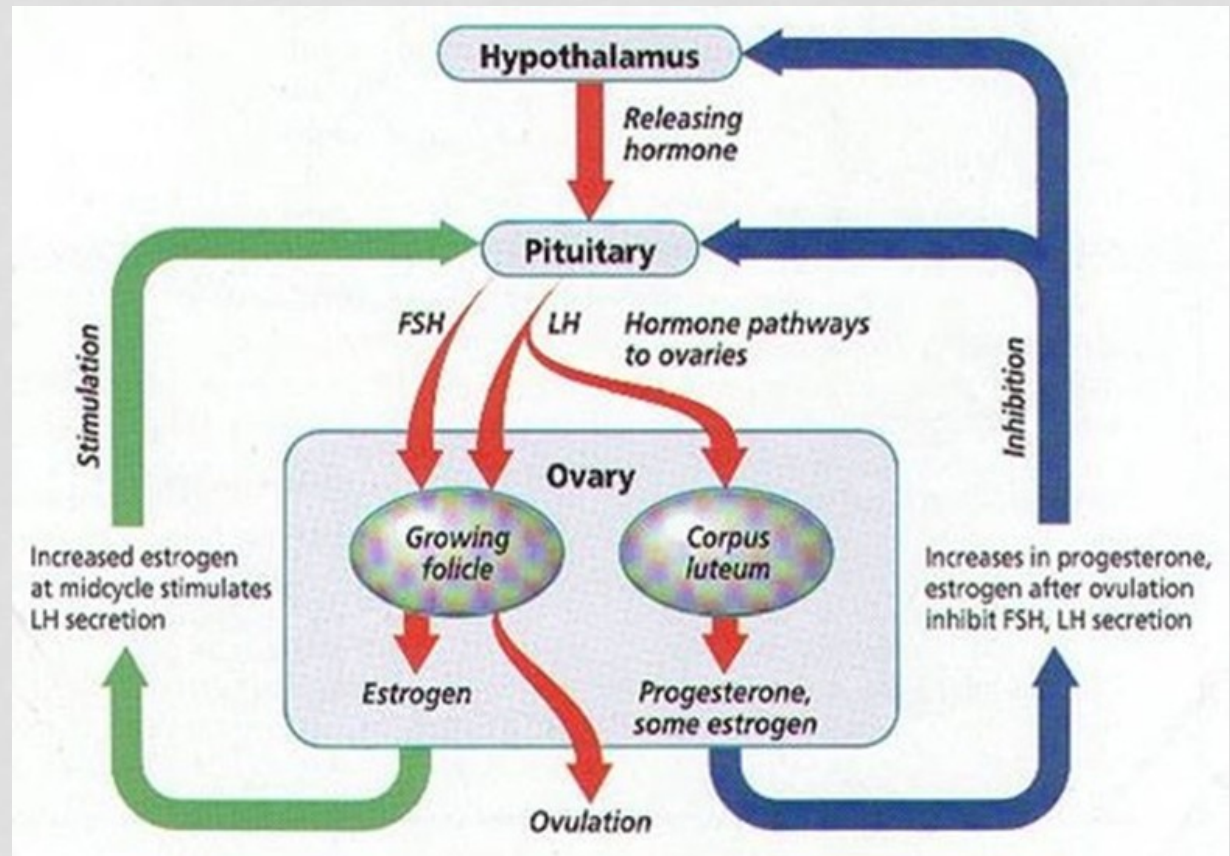
ANDROGENY

- Testosteron –Leydigovy buňky varlat
- Krev - vazba na transportní proteiny
 - Transkortin, albumin, SHBG
- Cílové tkáně
 - Testosteron → dihydrotestosteron
- Účinky
 - Anabolické účinky
 - Vývoj mužských pohlavních orgánů
 - Zrání spermií



ESTROGENY, GESTAGENY

- Estrogeny
 - Estradiol, estron
- Gestageny
 - Progesteron



PROGESTERON + ESTROGENY

