

Fyziologie žláz s vnitřní sekrecí

Řízení organismu - **nervový systém + humorální**

Humorální systém - představovaný žlázami s vnitřní sekrecí

-> nejsou opatřeny vývody, produkují hormony, produkce více hormonů, smíšený charakter

a endokrinní sekrece

a parakrinní sekrece

a autokrinní sekrece

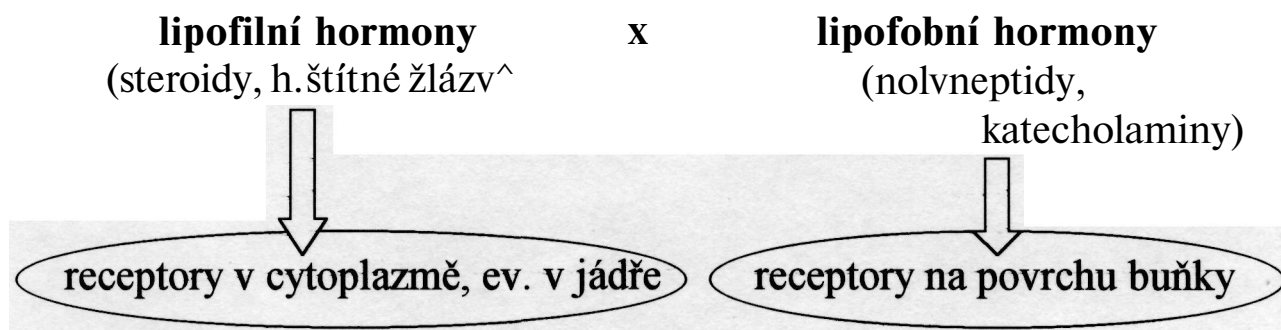
Hormony

-> *steroidní hormony a h.štitné žlázy*

- v krvi ve dvou frakcích - volné

- vázané na vazebné proteiny

-> vážou se na buněčný receptor **receptorové poruchy!!!**



-> tři základní charakteristiky:

1) cílený efekt

2) specifická účinnost

3) vysoká účinnost

->• charakter stimulační x inhibiční

->• rychlost nástupu účinku různá (vteřiny či minuty až hodiny a dny)

-> různá doba trvání účinku (minuty až dny a týdny)

-> hladiny hormonů vykazují biologický rytmus - cirkadiální, měsíční

Funkce hormonálních receptorů

⇒ změna v permeabilitě membrány pro různé ionty

⇒ aktivace intracelulárního enzymu

o adenylátcyklázy → c AMP

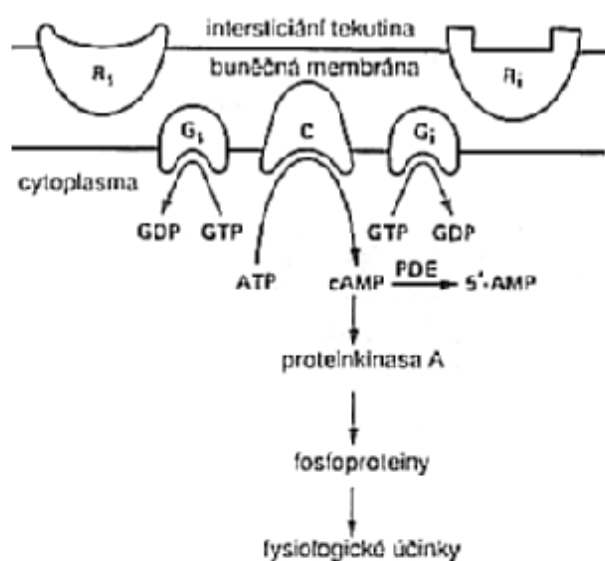
o guanylátcyklázy → c GMP

o fosfolipázy C → IP₃, DAG

⇒ aktivace genové exprese

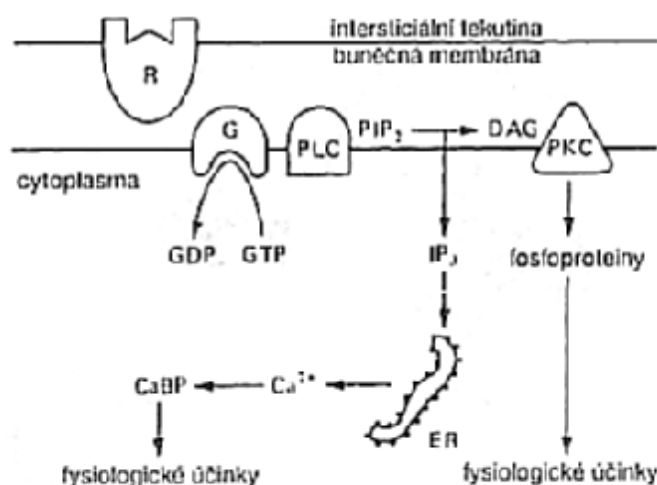
Úloha druhých posílů

cAMP



Obr. 1-41. Systém cyklického AMP. Aktivace katalytické jednotky (C), adenylátcyklázy, katalyzuje přeměnu ATP na cyklický AMP. Cyklický AMP aktivuje proteinkinazu A, která fosforyluje proteiny a dochází tak k fyziologickým působením. Stimulační ligandy se váží na stimulační receptory (R_s) a aktivují C přes G_s. Inhibiční ligandy inhibují C přes inhibiční receptory (R_i) a G_i. (Upraveno a reprodukováno, se svolením, z článku: Spiegel A.M. a kol.: Clinical implications of guanine nucleotide-binding proteins as receptor-effector couplers. Přetištěno, se svolením z *New England Journal of Medicine* 1985; 312: 26.)

IP₃ DAG



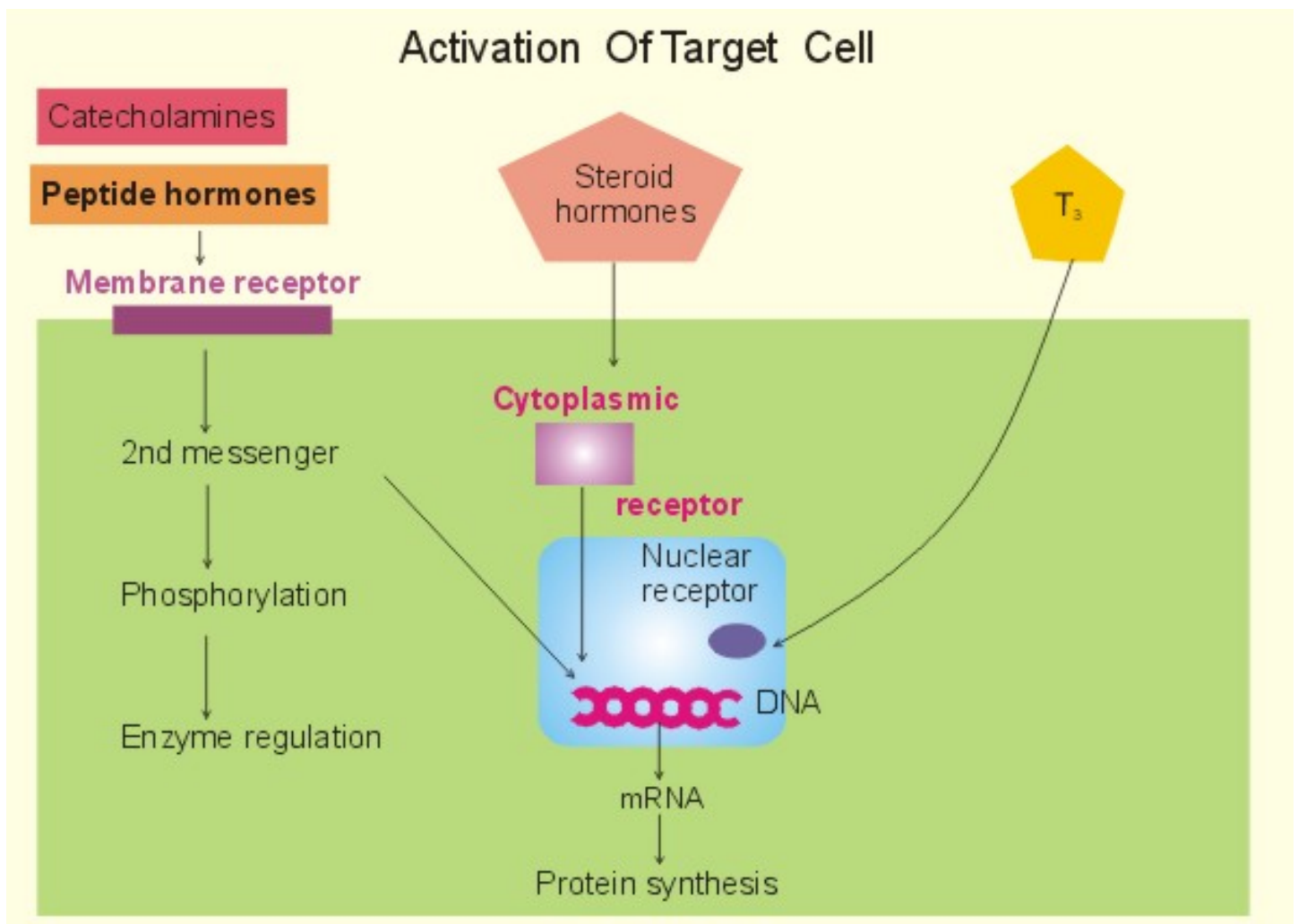
Obr.1-39. Schéma znázorňující uvolnění inositoltrifosfátu (IP₃) a diacylglycerolu (DAG) jako "druhých posílů". Vazba ligandu na receptor (R) aktivuje fosfolipasu C (PLC) přes G_q nebo G₁₁. Následnou hydrolyzou PIP₂ vzniká IP₃, což vede k uvolnění Ca²⁺ z endoplasmatického retikula (ER) a dále se uvolní DAG, který aktivuje proteinkinazu C (PKC). CaBP, Ca²⁺ vážící proteiny (Ca²⁺-binding proteins).

Genové účinky hormonů

→steroidy

→hormony štítné žlázy

→přes druhé posly



Mechanismy endokrinních regulací:

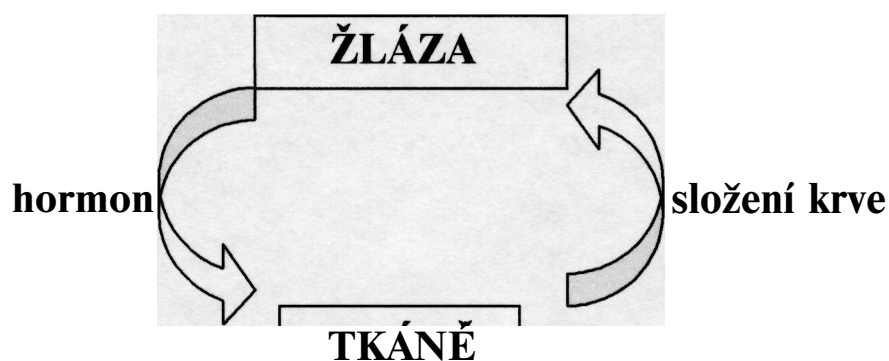
Zpětná vazba skládá se z pěti složek:

1. endokrinní žláza
2. její produkt - hormon
3. metabolická změna vyvolaná hormonem
4. čidlo registrující hladinu hormonu nebo změnu ve složení krve
5. spojení mezi čidlem a žlázou

a) **Pozitivní zpětná vazba**

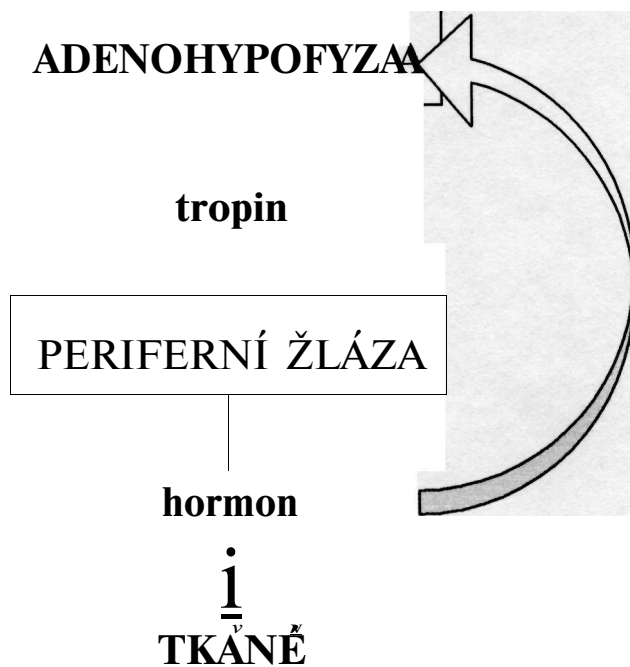
b) **Negativní zpětná vazba**

a *jednoduchá*

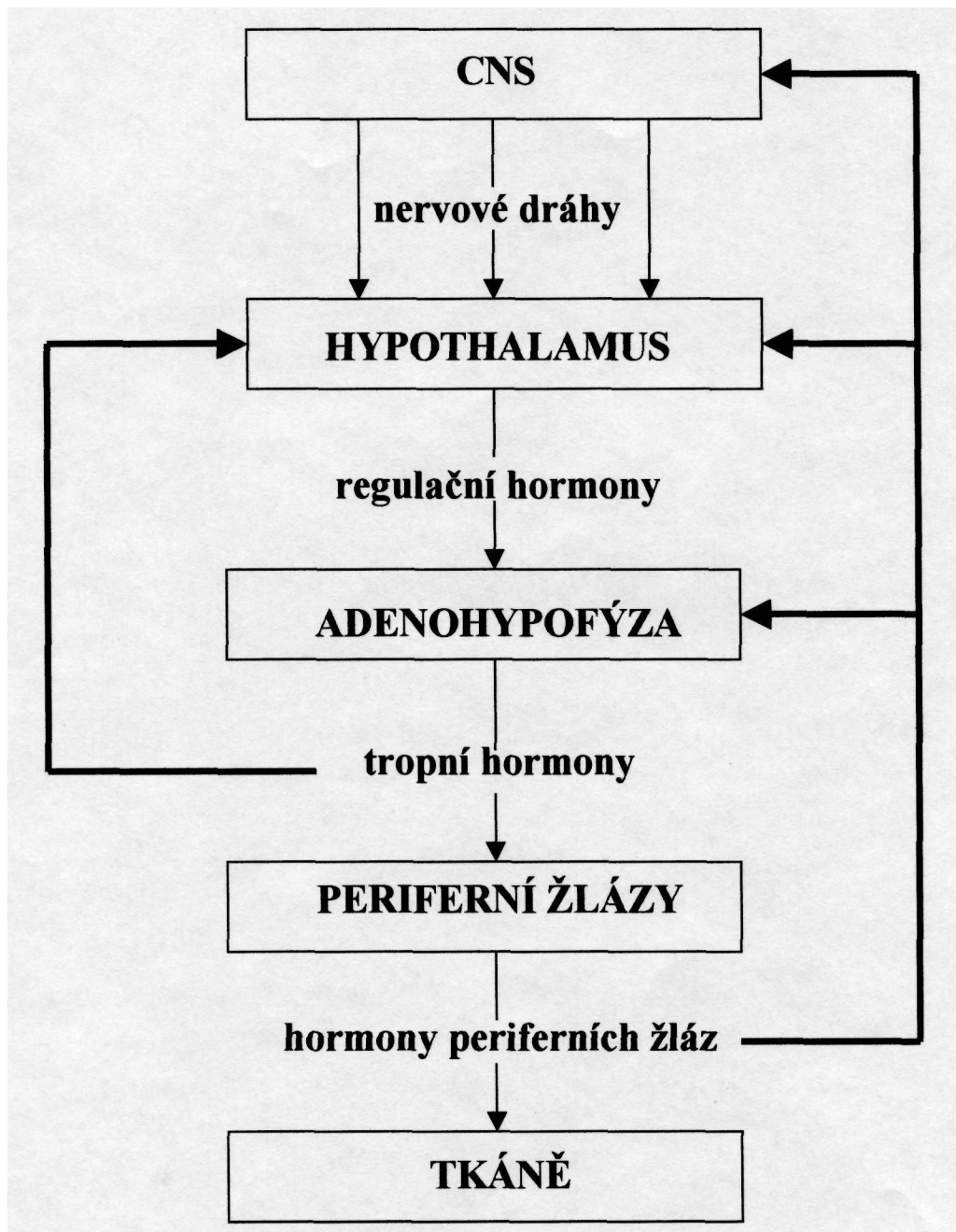


B buňky Lang. o.	inzulín	<i>glykémie</i>
A buňky Lang.o.	glukagon	<i>glykémie</i>
Příštítná tělíska	parathormon	<i>kalcémie</i>
Parafolikul.buňky š.ž.	kalcitonin	<i>kalcémie</i>
Neurohypoíyza	vasopresin	<i>osmolalita plazmy</i>

a složitá



Štítná žláza	TRH-TSH	thyroxin
Kůra nadledvin	CRH-ACTH	kortisol
Gonády	GnRH-LH, FSH	testosteron, resp. estrogen



Systém hypothalamo-hypofyzární

Hypothalamus

☉* Vasopresin (nc. supraopticus)

o Oxytocin (nc. paraventricularis)

o Regulační hormony:

> TRH

> GnRH

> GHIH

> GHRH

> PIH

> CRH

Hypofýza

1. ADENOHYPOFÝZA

ACTH - adrenokortikotropní hormon

- sekrece regulována CRH
- stimuluje sekreci kortisolu z kůry nadledvin
- řízení sekrece - složitá zpětná vazba, reflexní vlivy (stres), denní periodicitu

STH - somatotropní hormon

- regulovaný GHRH (stimulačně) a GHIH (inhibičně)
- stimuluje tělesný růst (přímo i nepřímo přes somatomediny
- secernuje se episodicky (na sekreci vliv řada faktorů - stres, námaha, hypoglykemie)

PRL - prolaktin

- stimulace laktace po ukončení gravidity
- **regulován PIH inhibičně a prolaktin stimulujícím hormonem?**

TSH - thyreotropní hormon

- stimuluje růst š.ž. a sekreci T3 a T4
- sekrece řízena TRH
- složitá zpětná vazba (T3 a T4)

LH - luteinizační hormon (ICSH)

- u žen stimulace sekrece estrogenů a progesteronu z ovarií, vyvolává vývoj žlutého tělíska
- u mužů stimulace sekrece testosteronu z intersticiálních Leydigových buněk varlete

FSH - folikly stimulující hormon

- u žen stimulace vývoje ovariálních folikulů a sekrece estrogenů
- u mužů stimulace růstu varlat a spermatogenezy
- sekrece řízena GnRH
- složitá zpětná vazba (estrogeny, testosteron)

2. NEUROHYPOFYZA

Syntéza hormonů v hypothalamu -> axonální transport do
neurohypofyzy

⊙ ADH - antidiuretický hormon

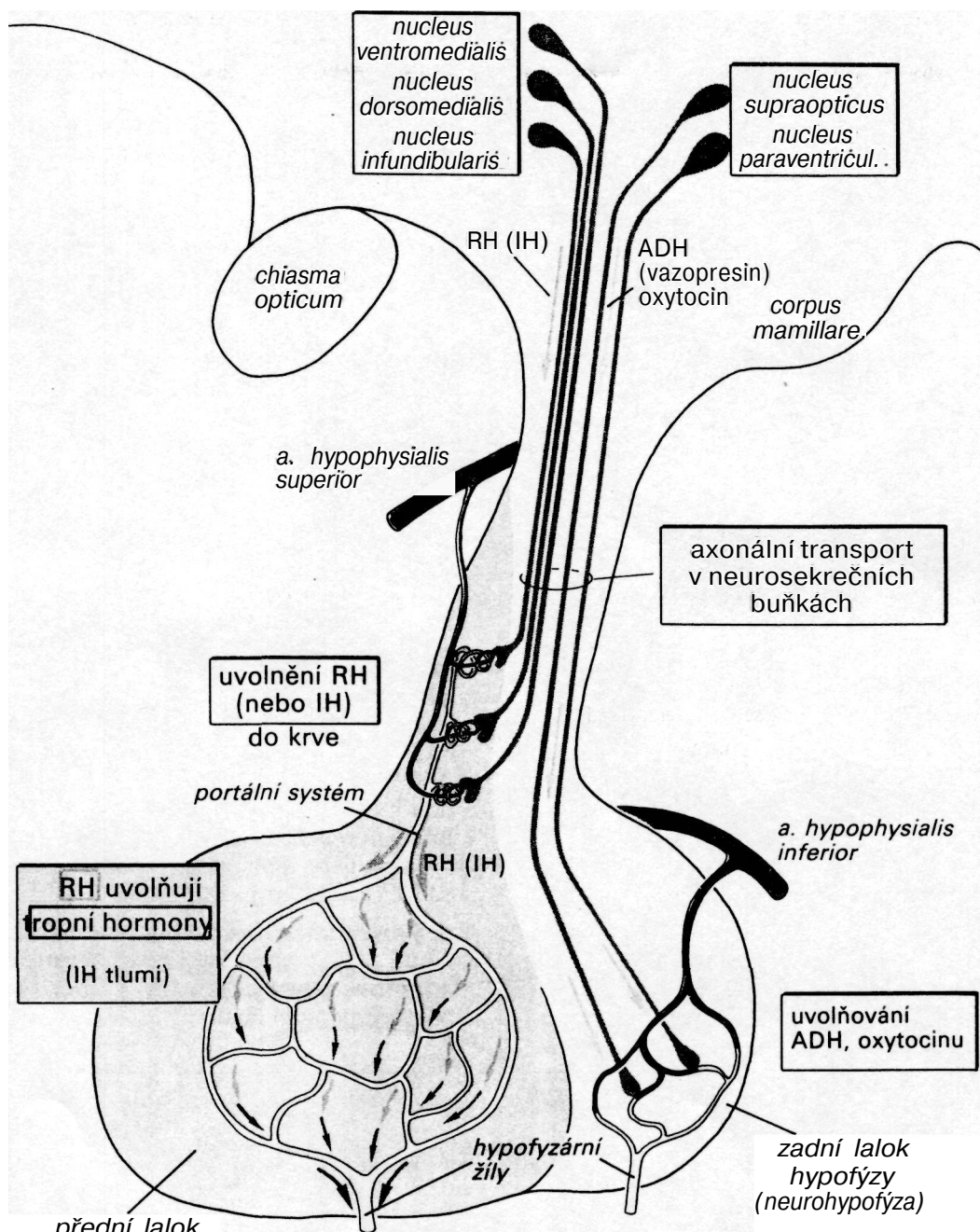
- stimuluje zpětnou reabsorpci vody ve sběrných kanálcích ledvin
- sekrece řízena jednoduchou zpětnou vazbou, stoupá po zvýšení osmolality plazmy

⊙ OXYTOCIN

- stahy děložní svaloviny při porodu
- podílí se také na laktaci - reflexně se vyplavuje při kojení
- vyvolává stahy mlékovodů

RH = „releasing“ (uvolňující) hormony (liberiny)
 IH = inhibující (tlumivé) hormony (statiny)

hypothalamus



tropní hormony

ACTH PRL
 STH LH
 TSH MSH
 FSH LPH

hormony neurohypofýzy

ADH (vazopresin),
oxytocin