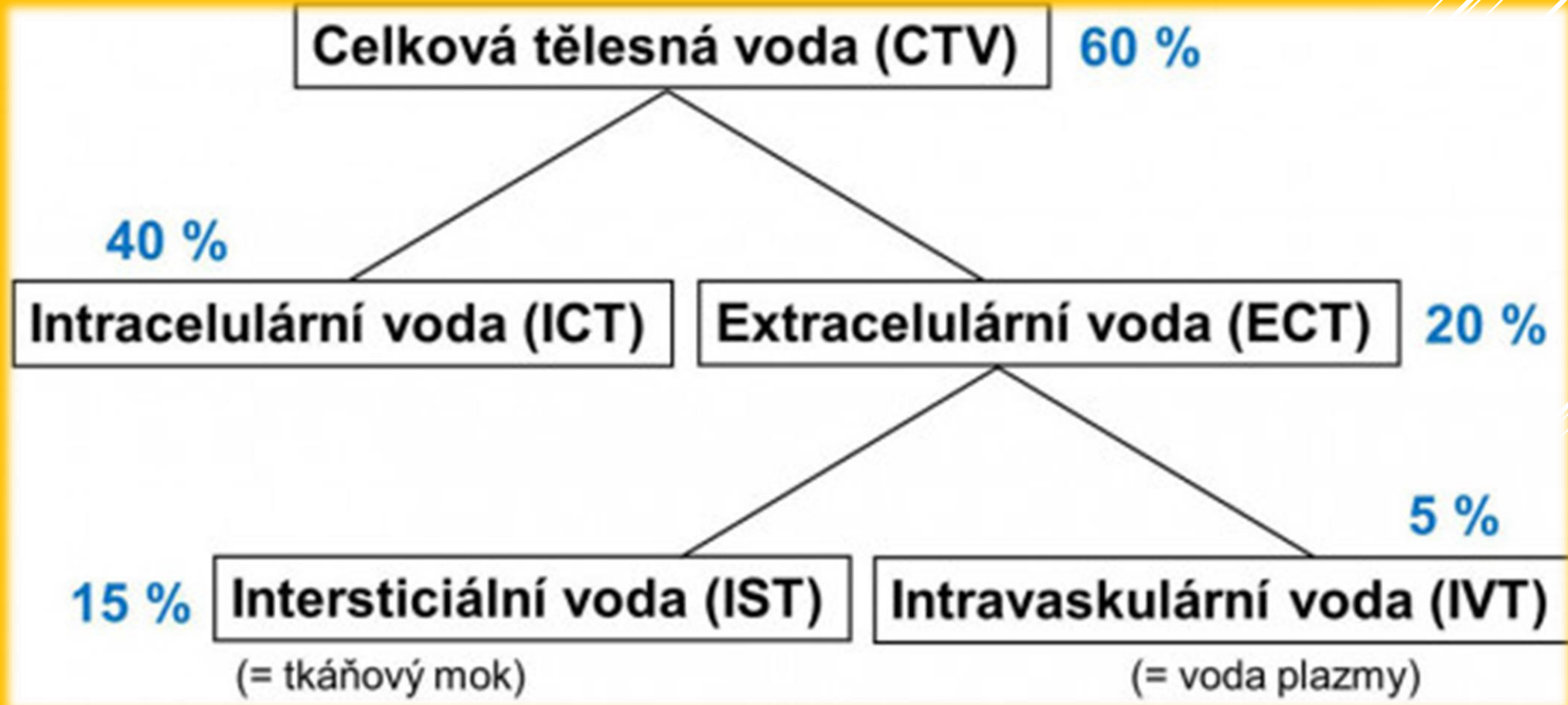
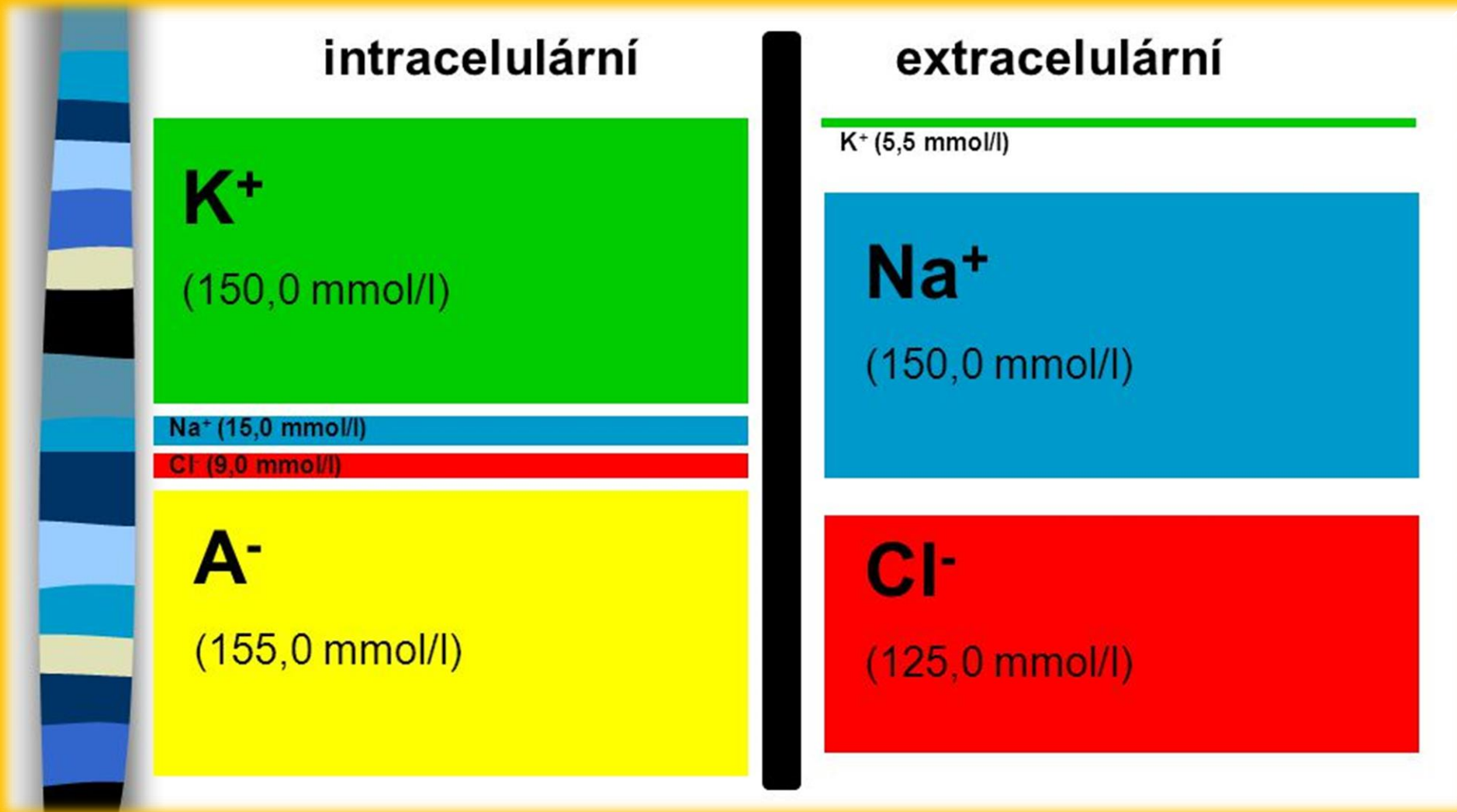


TĚLNÍ TEKUTINY A JEJICH REGULACE

ROZDĚLENÍ VODY V ORGANISMU – PRAVIDLO 60:40:20



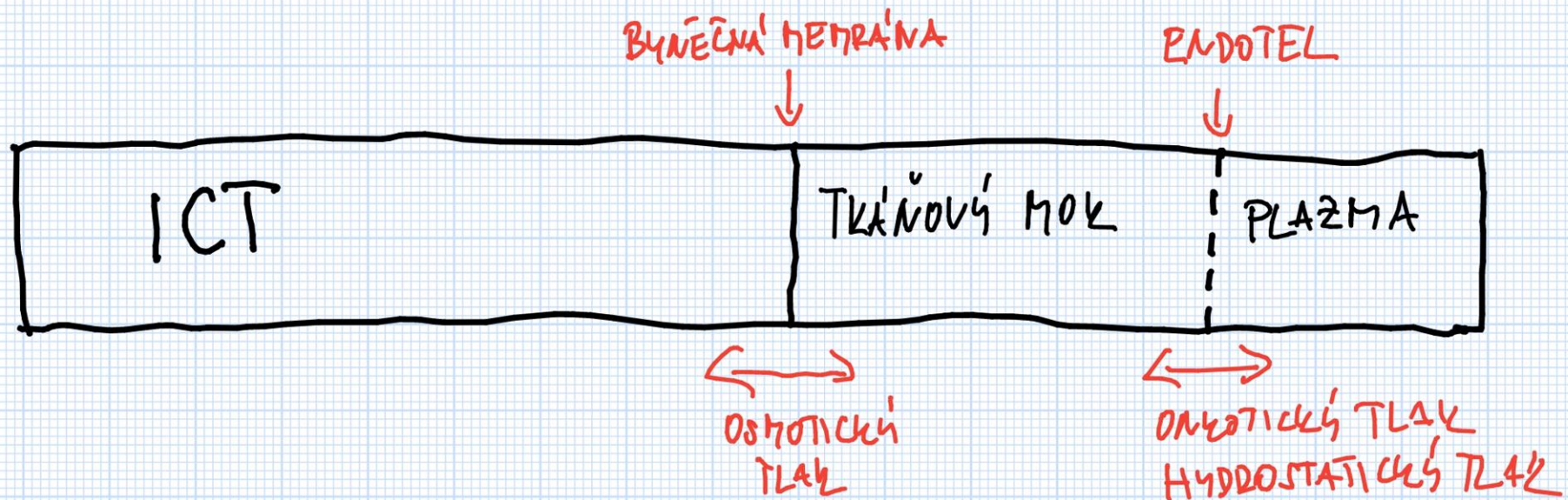
ZASTOUPENÍ IONTŮ V TĚLNÍCH TEKUTINÁCH



SLOVNÍČEK POJMŮ

- **osmolarita - koncentrace osmoticky aktivních částic** – hlavní ionty + glukóza, močovina, proteiny (cca 270 mosmol/l)
- **osmotický tlak** – tlak generovaný osmoticky aktivními částicemi
- **osmotický gradient** – rozdíl osmotických tlaků na obou stranách bariéry
- **onkotický tlak** – osmotický tlak, generovaný bílkovinami

MECHANISMY PŘESUNU VODY MEZI ODDÍLY JSOU ROZDÍLNÉ



VODA SE POHYBUJE MEZI KOMPARTMENTY VOLNĚ, IONTY ÚPLNĚ NE

pohyb **vody** je určen **hydrostatickým tlakem** (generovaným činností srdce)
a **osmotickým tlakem**

- mezi buňkou a tkání **osmotickým tlakem**
- mezi cévou a tkání **onkotickým tlakem** a hydrostatickým **tlakem**

ionty přes **kapilární** stěnu probíhají **volně**

přes **buněčnou** membránu pouze **speciálními transportními mechanismy**

REGULACE OSMOLARITY PROBÍHÁ PŘES OVLIVNĚNÍ VÝDEJE VODY

denní vodní bilance

příjem – nápoje 1200ml + potrava 1000ml + metabolismus 300 ml

výdej – moč 1500 ml + odpařování 800 ml + stolice 200 ml

regulace přes ledviny a výdej moči – od 500 ml do 20000 ml

osmoreceptory v hypotalamu - ↑osmolarity → ↑produkce ADH → zvýšení

resorbce vody ve sběracím kanálku

↑osmolarity → ↑pocitu žízně

REGULACE OBJEMU ECT PROBÍHÁ OVLIVNĚNÍM VÝDEJE Na^+

objem ECT je monitorován **volumoreceptory** (vysokotlaké, nízkotlaké)

regulace probíhá **pomaleji** než přes osmoreceptory

míru resorbce Na^+ **ovlivňuje**:

- **aldosteron** – zvýšená resorbce Na v distálním kanálku
- **sympatikus** – zvýšení jeho tonu – zvýšená resorbce Na^+
- **ANP** (atriální natriuretický peptid) – snížení resorbce Na^+ , zvýšení GF

při větší ztrátě objemu se snižuje uvolňování **ADH** v hypofýze

REGULACE **OBJEMU ECT** PROBÍHÁ
OVLIVNĚNÍM **VÝDEJE Na⁺**

REGULACE **OSMOLARITY** PROBÍHÁ PŘES
OVLIVNĚNÍ **VÝDEJE VODY**

LEDVINY A VYLUČOVÁNÍ

LEDVINY POMÁHAJÍ UDRŽET STABILITU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

vylučovací funkce

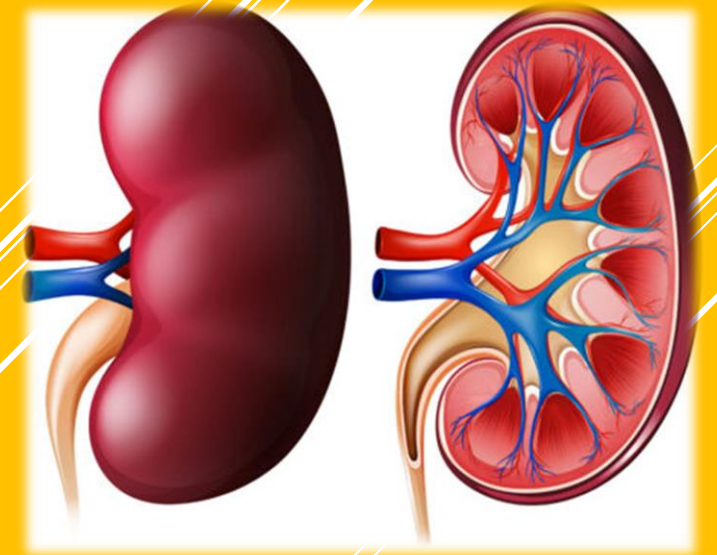
vyloučení konečných produktů metabolismu
vyloučení cizorodých látek

regulační funkce

regulace množství **vody** a **minerálů**
regulace **pH**
regulace **osmolarity**
regulace **krevního tlaku** – renin-angiotenzin

sekreční funkce

erythropoetin, renin, glukóza, klacitriol



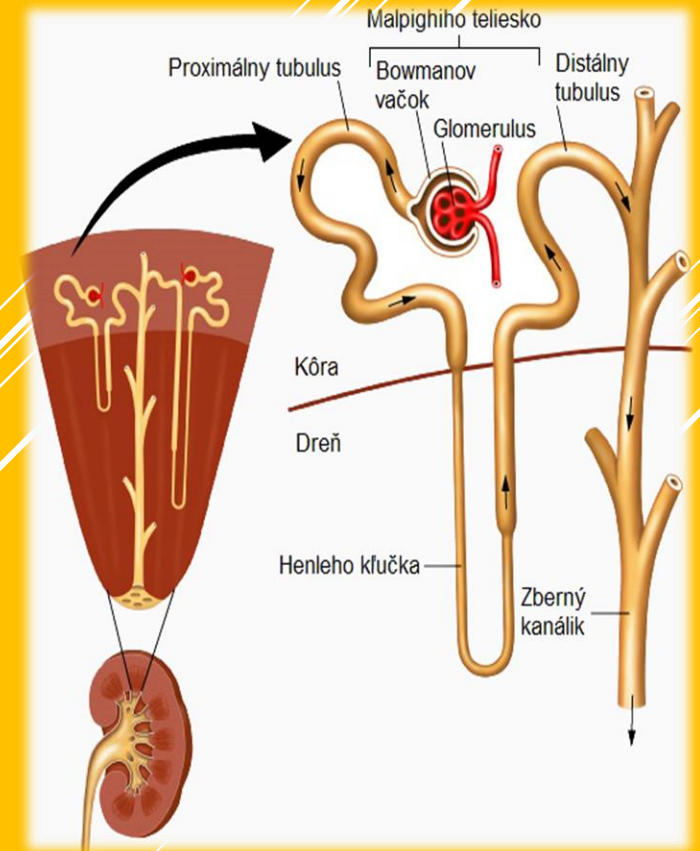
ZÁKLADNÍ FUNKČNÍ JEDNOTKOU LEDVIN JE NEFRON

glomerulus – trs kapilár vtlačený do **proximálního tubulu** → tenké sestupné raménko **Henleovy kličky** → tenké vzestupné raménko H.k. → tlusté vzestupné raménko H.k. → **distální tubulus** → **sběrací kanálek**

délka cca **5 cm**

funkce glomerulu – tvorba primární moči

funkce tubulů – změna množství a složení moči



GLOMERULÁRNÍ FILTRACÍ SE TVOŘÍ PRIMÁRNÍ MOČ

přes glomerulus se filtruje krev – vzniká **primární moč**
složení stejné jako plazma, **bez bílkovin a krvinek**
180 l/den, 125 ml/min
velikost GF se může měnit změnou **filtračního tlaku**

filtrační tlak **závisí na:**

- krevním tlaku
- dilataci či konstrikcí přívodní a odvodní cévy klubička
- změnou koncentrace bílkovin v plazmě



V TUBULECH SE MĚNÍ **MNOŽSTVÍ A SLOŽENÍ MOČI**

dva děje – tubulární **resorbce** a tubulární **sekrece**

definitivní moč = glomerulární filtrace – tubulární reabsorpce + tubulární sekrece

PROXIMÁLNÍ TUBULUS ZAJIŠŤUJE HLAVNĚ VSTŘEBÁVÁNÍ VODY

resorbce vody – cca **65%** vody z primární moči – probíhá za každých okolností (**obligatorní resorbce**)
+ **ionty a organické látky** (glukóza, AMK)

sekrece organických kyselin, léků, steroidy, histamin... - v plazmě jsou vázány na bílkoviny, proto nemohou být vyloučeny GF

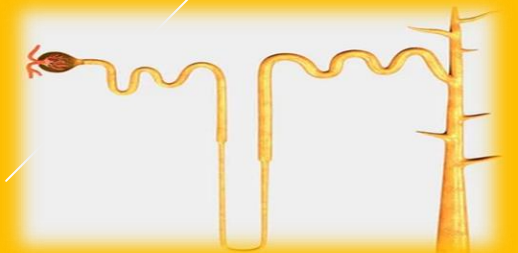
HENLEOVA KLIČKA VÝRAZNĚ OVLIVŇUJE OSMOLARITU MOČI

do H.k. vstupuje tekutina **stejně osmolární**, s **přibližně stejným složením** jako plazma

H.k. je uložena ve výrazně hypertonické dřeni → **sestupné raménko** je **propustné pro vodu** → až do ohbí H.k. (20% vody se vstřebá)

vzestupná část H.k. je pro **vodu nepropustná**

je **propustná pro ionty** (Na^+ , Cl^- , močovina) – aktivní transport → hypertonická dřeň



V DISTÁLNÍM TUBULU A SBĚRACÍM KANÁLKU JE **RESORBCE FAKULTATIVNÍ**

do distálního tubulu se dostává **hypotonická** tekutina

sekrece je řízena hormonálně

antidiuretický hormon (ADH) – vyplavuje se z hypofýzy jako reakce na
↑ osmolaritu plazmy a podporuje otevření akvaporinů v d.t.a s.k. → **zvýšení
resorbce vody**

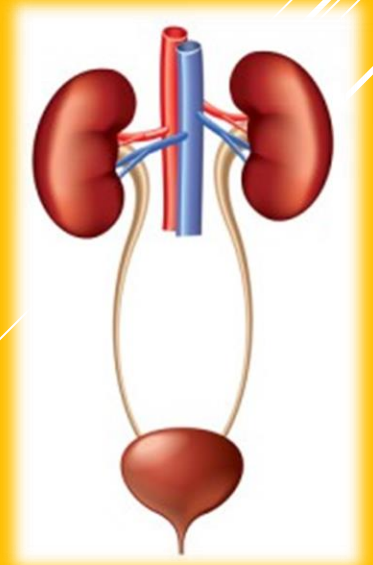
aldosteron – hormon kůry nadledvin – při ↓ objemu plazmy **stimuluje resorbci
Na⁺ a tím i vody**

CELKOVÉ DENNÍ MNOŽSTVÍ DEFINITIVNÍ MOČI JE CCA **1200 ML**

sběrací kanálek → kalich → ledvinová pánvička → močovod → močový měchýř

kapacita močového měchýře – 250 ml, poté nucení k močení

močení – míšní reflexní děj, který **lze ovlivnit vůlí** (do určité míry)



ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA

○ pH ROZHODUJE ZEJMÉNA KONCENTRACE H⁺ IONTŮ

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

- střední **pH 7,4**
- fyziologické rozmezí **7,37 – 7,42**
- poruchy metabolismu, propustnost membrán, poruchy rozložení elektrolytů
- pod 7 a nad 7,7 – **smrt**
- **rovnováha mezi tvorbou a vylučováním kyselých a zásaditých látek**

3 MECHANISMY UDRŽUJÍ OPTIMÁLNÍ pH

- **pufry** (nárazníky v tělních tekutinách) – reagují okamžitě
- **plíce** – reaguje do 1 dne
- **ledviny** – reaguje do týdne

CO JE TO PUFER?

- látka, která má schopnost vázat či uvolňovat H^+
- slabá kyselina + sůl této kyseliny
- nejvýznamnější je **bikarbonátový pufr** (60% pufrovací kapacity)
- **silná kyselina uvolňuje** velké množství H^+
- **H^+ reaguje s HCO_3^- za vzniku slabé kyseliny H_2CO_3**
- **silná kyselina se mění na slabou kyselinu** a koncentrace H^+ neroste moc silně
- **platí i naopak:** OH^- reaguje se slabou kyselinou H_2CO_3 a zvyšuje se koncentrace slabší zásady HCO_3^-

PUFROVÝCH SYSTÉMU JE VÍCE

- **hemoglobin** - pufruje H^+ během přenosu CO_2 do plic (35% pufrovací kapacity)
- **fosfátový pufr** – významná role uvnitř bb a v ledvinách
- **bílkovinný pufr** – i bílkoviny mohou vázat volné H^+ ionty, málo významný

výhoda pufrů – nastupují rychle

nevýhoda – při velkých odchylkách mají nedostatečnou kapacitu

POKUD NESTAČÍ **PUFRY**, NASTUPUJÍ **PLÍCE**

acidóza → zvýšení ventilace → ↓ pCO₂ → ↑ pH

alkalóza → snížení ventilace → ↑ pCO₂ → ↓ pH

POKUD ZKLAMOU PLÍCE, ZAPOJÍ SE LEDVINY

při acidóze

- zpětná **resorbce bikarbonátu**
- **vyloučení** nadbytku vodíkových iontů
- doplnění spotřebovaného **bikarbonátu** v pufru jeho **novotvorbou**

ZÁVĚREM MŮŽEME ŘÍCI:

metabolické poruchy se **kompensují dýcháním**
respirační poruchy se **kompensují metabolickými** mechanismy

respirační kompenzace nastupuje do 1 dne
renální do týdne

SENZORICKÉ SYSTÉMY

The background is a solid yellow color. On the right side, there are several white, parallel diagonal lines that create a sense of motion and depth, extending from the top right towards the bottom left.

SOMATICKÝ SYSTÉM PRACUJE S INFORMACEMI Z **KŮŽE**, ŠLACH A SVALŮ

system povrchové kožní citlivosti – kůže, podkoží, sliznice

mechanický systém – mechanoreceptory – dotyk, tlak, lechtání, vibrace

percepce tepla a chladu – termoreceptory – teplota okolí i jádra,
registruje relativní změnu teploty

percepce bolesti – nociceptory, algoreceptory

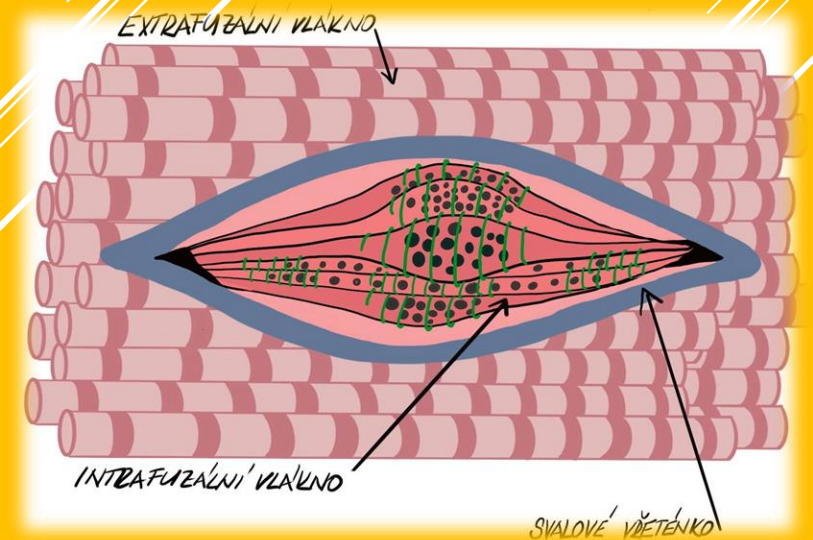
**bolest je nepříjemný sensorický a emoční zážitek, spojený s hrozícím či
skutečným poškozením tkáně**

SOMATICKÝ SYSTÉM PRACUJE S INFORMACI Z KŮŽE, ŠLACH A SVALŮ

system hlubokého čítí – svalová, šlachová a kloubní komponenta informuje o momentálním stavu pohybového aparátu

receptorem je svalové vřetenko – zjišťuje napětí svalu, měří asi 2mm, tvořeno modifikovanými svalovými vlákny, tkáňovým mokem a vlastní motorickou inervací

šlachové vřetenko má podobnou stavbu



VISCERÁLNÍ SYSTÉM JE VYBAVEN 4 TYPY RECEPTORŮ

viscerální neboli interoceptivní systém – **interoreceptory**

mechanoreceptory – změny tlaku v dutých orgánech a napětí stěn

chemoreceptory – přítomnost chemických látek v dutinách, tkáních, cévách

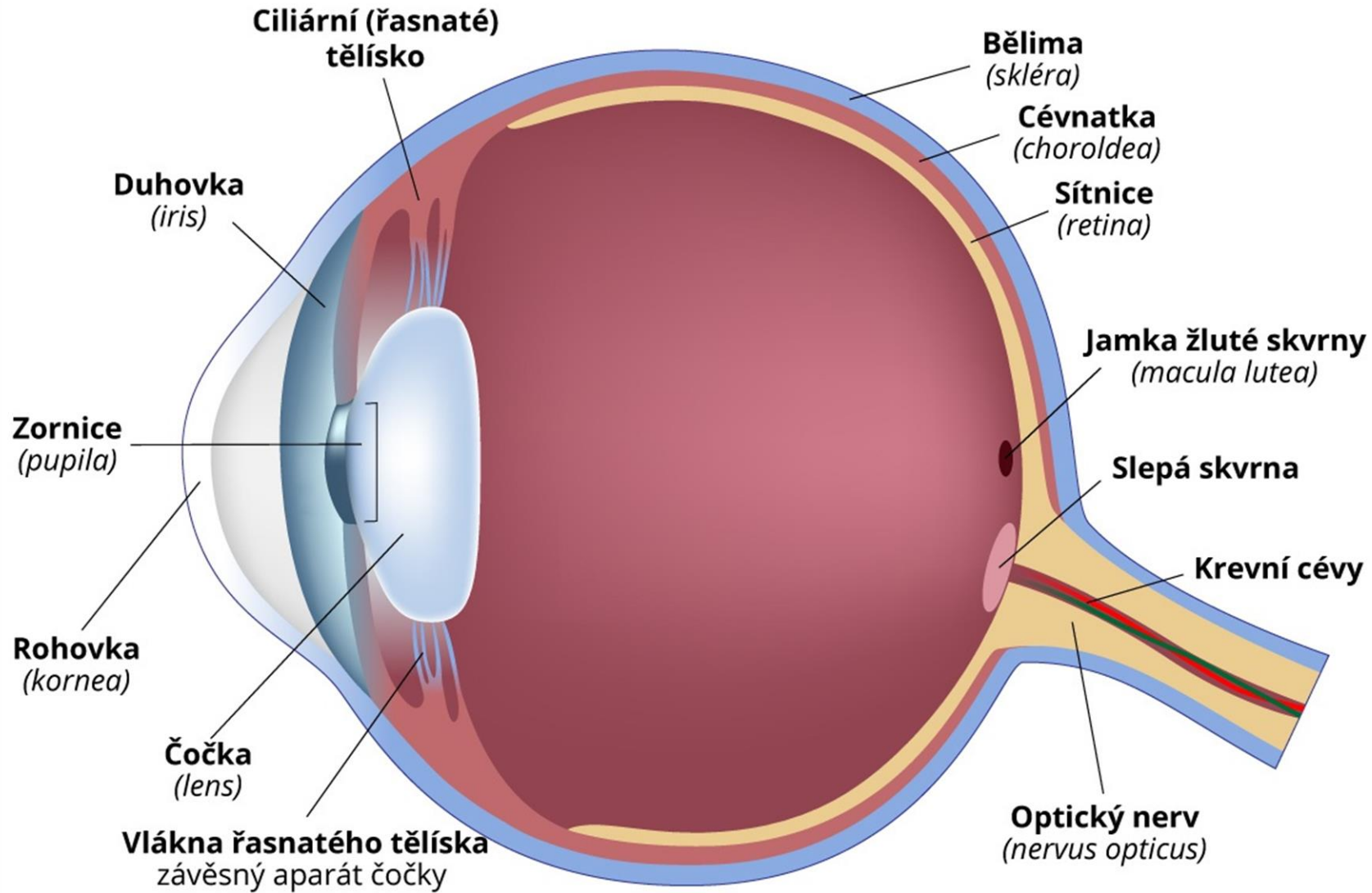
termoreceptory – udržování stálé tělesné teploty

osmoreceptory – změny osmotického tlaku tělních tekutin

ZRAKOVÝ SYSTÉM

The image features a solid yellow background. In the center, the text 'ZRAKOVÝ SYSTÉM' is written in a bold, black, sans-serif font. To the right of the text, there are several parallel white diagonal lines that extend from the top right towards the bottom left, creating a sense of motion or a modern design element.

Stavba oka



RECEPTIVNÍ ELEMENTY JSOU UMÍSTĚNY V SÍTNICI

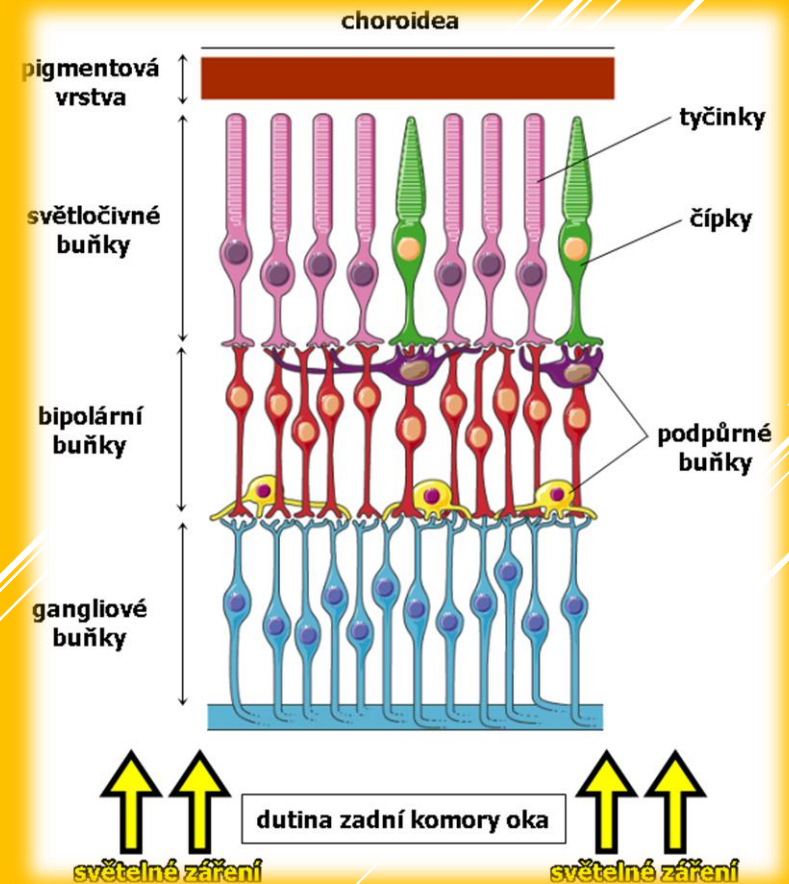
3 vrstvy

spodní – štíhlé tyčinky a tlusté čípky

střední – bipolární buňky

vrchní – gangliové bb

horizontálně vše propojují podpůrné buňky



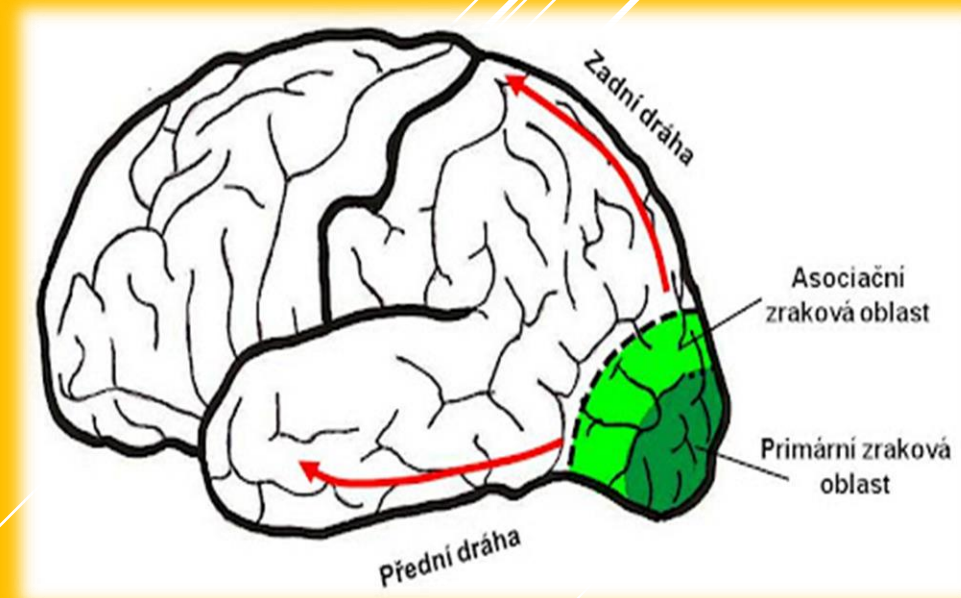
TYČINEK JE O MNOHO VÍCE NEŽ ČÍPKŮ

čípky – percepce barev a tvarů
předmětů, maximum ve žluté skvrně

tyčinky – percepce intenzity světla, 20x
více než čípků (120 milionů)

zrakový nerv má cca 1 milion vláken →
zhuštění zrakové informace

vede informaci do **týlního laloku**



SVĚTELNÁ ENERGIE SE MĚNÍ V CHEMICKOU

fotopigmenty jsou stabilní ve tmě

při absorpci světla mění strukturu a způsobí vzruch

v **tyčinkách** je rodopsin – **skotopické vidění** za šera

v **čípcích** jsou 3 fotopigmenty pro různé vlnové délky – **fotopické vidění** za světla

ZRAKOVÝ ORGÁN MÁ VYSOKOU ADAPTABILITU

při **silném osvětlení** se snižuje výrazně citlivost během **pár vteřin**
při **slabém** se citlivost zvyšuje, maximum **až po 40 minutách**

citlivost se mění **až o 6 řádů!**

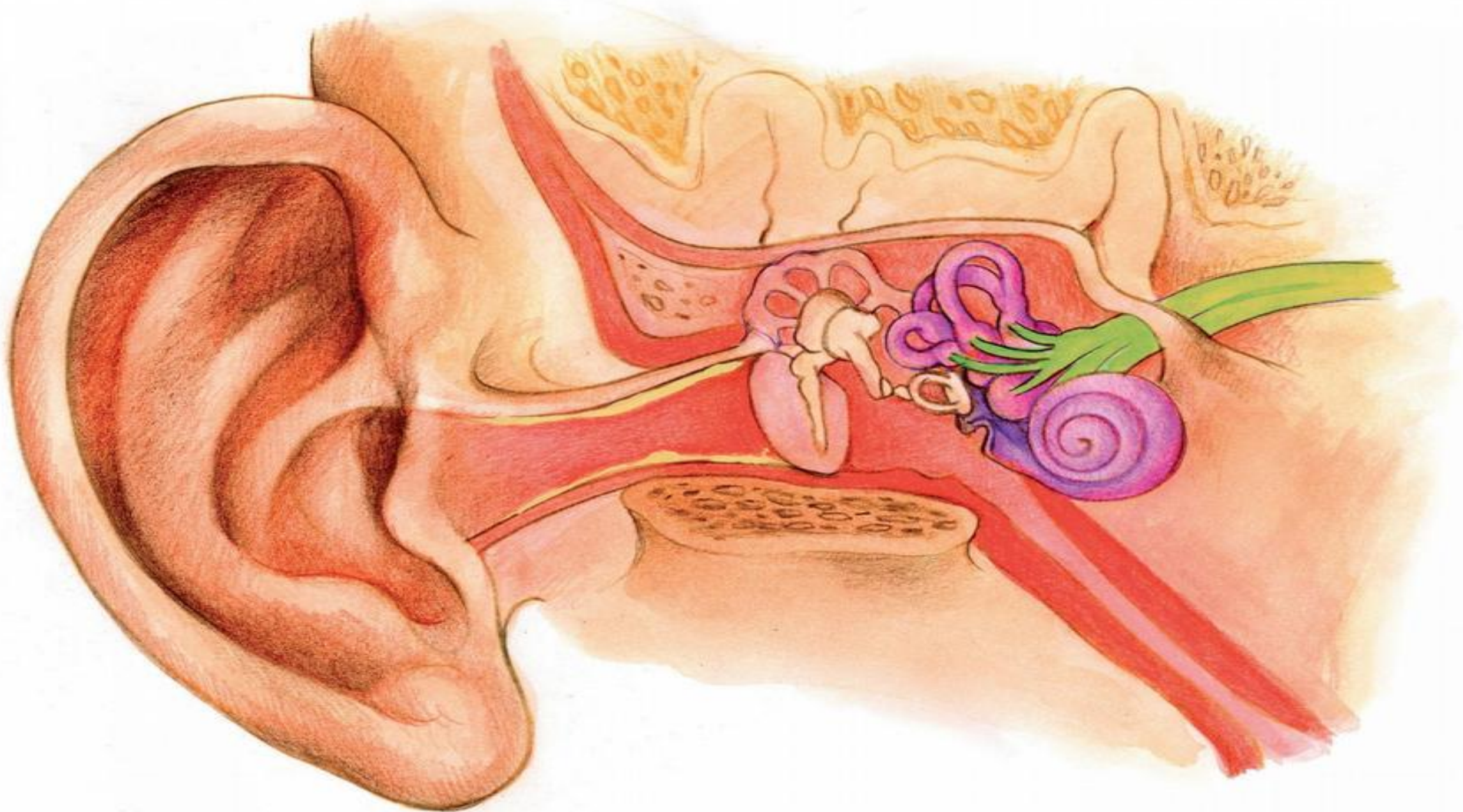
AKOMODACE JE SCHOPNOST OKA ZOBRAZIT BLÍZKÉ PŘEDMĚTY

na sítnici se ostře zobrazí předměty cca 5 m vzdálené, pro bližší se musí změnit **optická mohutnost** oka

ciliární sval - při pohledu do dálky je ochablý a čočka **oploštělá**
při pohledu do blízka se reflexně stáhne a čočka **vyklene**

SLUCH A ROVNOVÁHA

The image features a solid yellow background. In the center, the text "SLUCH A ROVNOVÁHA" is written in a bold, black, sans-serif font. To the right of the text, there are several parallel white lines that run diagonally from the bottom-left towards the top-right, creating a sense of motion or depth.



ZEVNÍ UCHO TVOŘÍ **BOLTEC A ZVUKOVOD**

- zachycení a usměrnění zvukových vln k bubínku
- u **zvířat** je boltec **pohyblivý**
- u **člověka** jsou svaly boltce **zakrnělé**

STŘEDNÍ UCHO PŘENÁŠÍ VLNĚNÍ ZE VZDUŠNÉHO PROSTŘEDÍ DO KAPALNÉHO

- středoušní kůstky **kladívko, kovádlínka, třmínek**
- pohyblivé, přenos **energie beze ztráty**
- při odstranění kůstek poklesne vzdušné vedení o 40 dB
- i **funkce ochranná** – absorpce přebytečné energie
- stejná **funkce středoušních svalů**, zvyšují napětí blány bubínku a oválného okénka



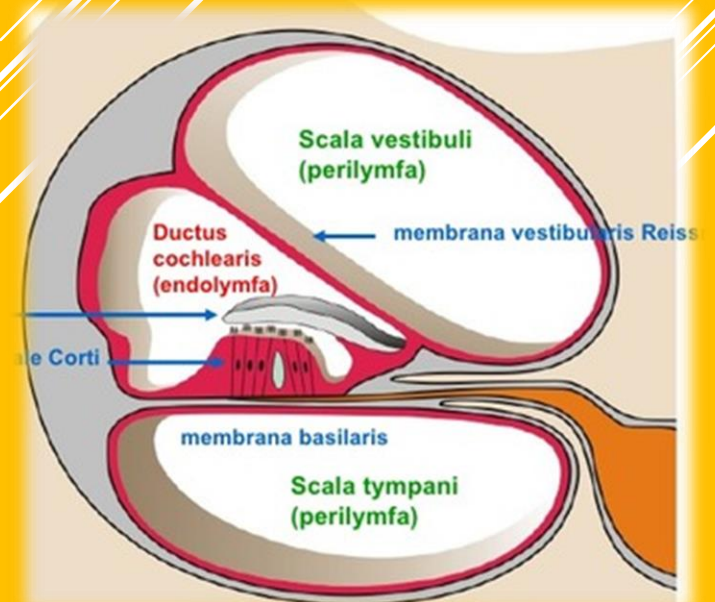
RECEPTOROVÉ BUŇKY JSOU UMÍSTĚNY V HLEMÝŽDI

vibrace třmínku rozechvívají membránu oválného okénka → šíření do perilymfy → vibrace bazální ploténky → dráždění smyslových buněk

vzdušné vedení - zvuk se šíří přes střední ucho

kostní vedení – přes kosti lebky – méně efektivní

sluchový nerv vede vzruchy do horní části
spánkového laloku



DÍKY PÁRU UŠÍ UMÍME ZDROJ ZVUKU LOKALIZOVAT

rozdíl v intenzitě sluchového vjemu mezi pravým a levým uchem
časový posun mezi dopadem zvukové vlny na pravé a levé ucho

lehčí je určit odchylku od střední roviny než v rovině sagitální

VESTIBULÁRNÍ SYSTÉM DÁVÁ MOZKU INFORMACI O PŮSOBNÍ GRAVITACE

3 části - **utríkulus**, **sakulus**, 3 **polokruhové kanálky**

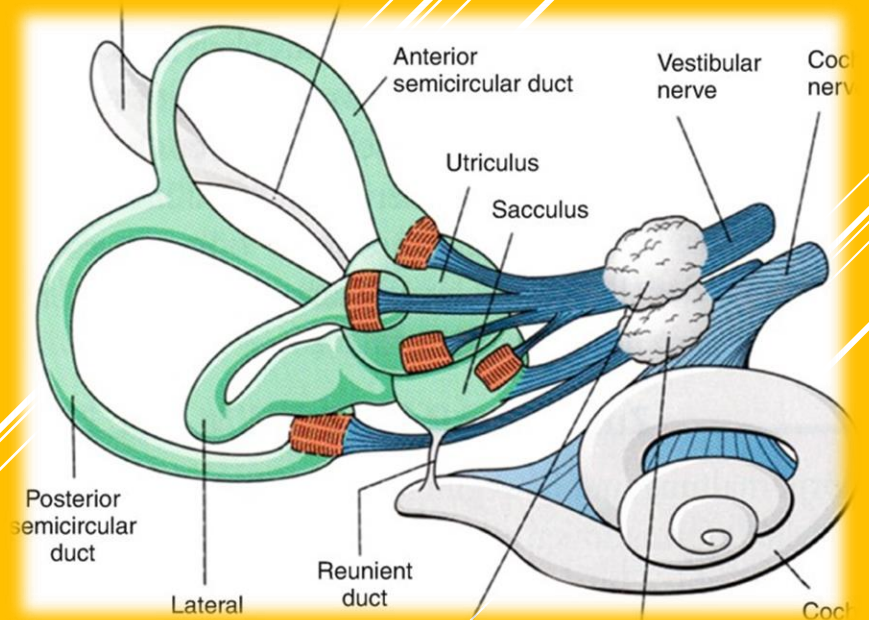
utríkulus a sakulus – registrace **lineárního zrychlení**

vertikální (výtah – sakulus)

horizontální (auto, běh – utríkulus)

polokruhové kanálky – registrace **rotačního zrychlení**

nejvíce je drážděný ten kanálek, který je nejbližší k rovině rotace



VESTIBULÁRNÍ SYSTÉM JE ÚZCE SPOJEN S DALŠÍMI SENZORICKÝMI SYSTÉMY

vlákna ze statokinetického čidla se **bohatě přepojují** v prodloužené míše, retikulární formaci, v jádrech okohybných nervů, mozečku, thalamu **přesná korová projekce není známa**

somatický senzorický systém + zrakový systém + vestibulární systém
podává ucelenou informaci a poloze těla

CHUŤ A ČICH

The image features a solid yellow background. In the center, the text "CHUŤ A ČICH" is written in a bold, black, sans-serif font. On the right side of the image, there are several parallel white diagonal lines that extend from the top right towards the bottom left, creating a sense of movement and depth.

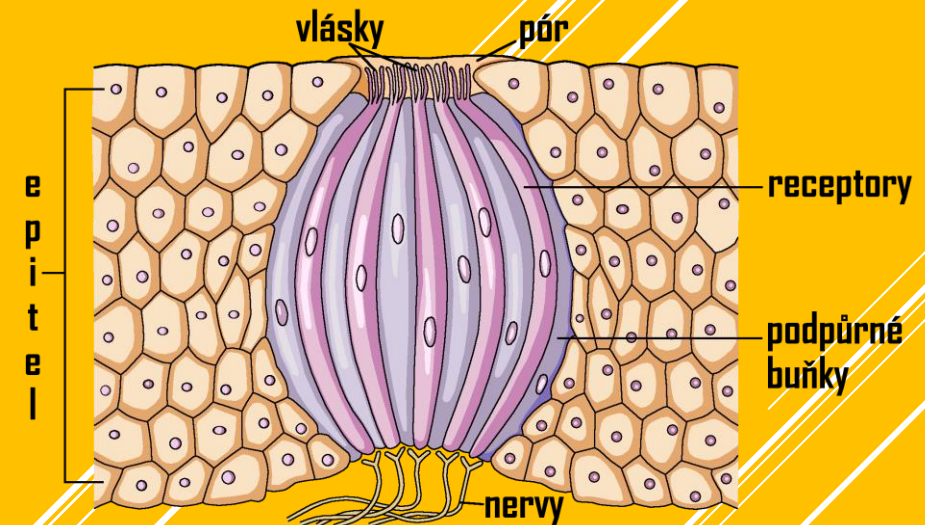
RECEPTOREM CHUTI JSOU CHUŤOVÉ POHÁRKY V JAZYKU

jsou drážděny jen látkami, **rozpuštěnými v tekutinách** (slinách)
nerozpuštěné látky jsou bez chuti

4 základní chuťové kvality + jejich kombinace
každá chuť má svůj speciální receptor

detekční práh – koncentrace, při které vzniká nespecifická senzace

identifikační práh – koncentrace při které identifikujeme chuťovou kvalitu



CHUŤ NEJENOM ZPŘÍJEMŇUJE PŘÍJEM POTRAVY

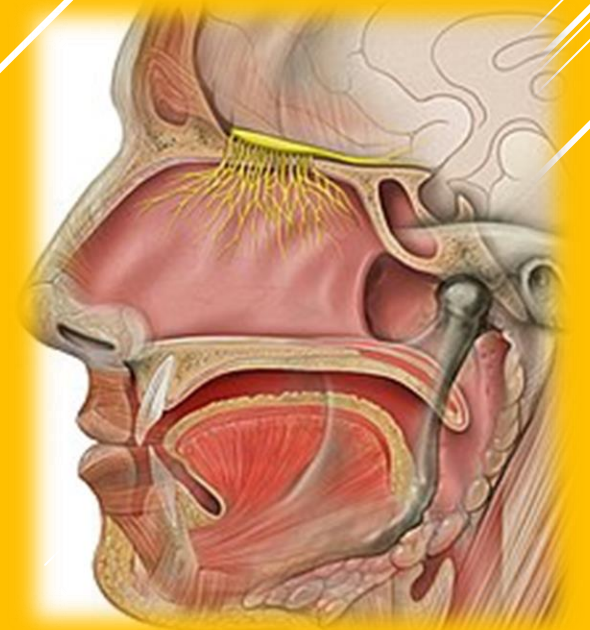
- rozhodnutí o tom, **zda potravu přijmout** (zejména u zvířat)
- nepodmíněné reflexy – **produkce a složení trávicích šťav**
- **další metabolické jevy** - zvýšení glykémie po stimulaci sladkým jídlem, pocení při příjmu tekutiny v teplé místnosti, zvýšení respiračního kvocientu ihned po požití cukrů

RECEPTORY ČICHU JSOU UMÍSTĚNY V HORNÍ ČÁSTI NOSNÍ DUTINY

dráždění **plynnými látkami rozpuštěnými** v hlenu → suchá sliznice špatně podněty přenáší

identifikační čichový práh – koncentrace plynné látky, při které subjekt pozná druh pachu

významná je **adaptace** - postupná snížení citlivosti při déletrvajícím podnětu



FUNKCE ČICHU JE LEHCE OPŘEDENA TAJEMSTVÍM

u živočichu důležitá úloha u **získávání potravy a partnera**

u člověka **výběr potravy, sekrece slin, trávicích šťáv**

silný emoční náboj - pach → **vůně** nebo **zápach**

NEUROEFEKTORY

The image features a solid yellow background. In the center, the word "NEUROEFEKTORY" is written in a bold, black, sans-serif font. To the right of the text, there are several parallel white diagonal lines that extend from the bottom-left towards the top-right, creating a sense of motion and modern design.

EFEKTORY JSOU ORGÁNY, KTERÉ REAGUJÍ NA ZMĚNY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

efektory – svaly a žlázy

neuroefektory – neurony, které přivádějí vzruchy z **CNS k efektoru**

system **exteromotorický** – chování organismu vůči vnějšímu prostředí
(ovládání kosterního svalstva)

system **interomotorický** (vegetativní, autonomní)– udržení homeostázy
(ovládání hladkého svalstva, žláz)

EXTEROMOTORICKÝ SYSTÉM OVLÁDÁ KOSTERNÍ SVALSTVO

míšní motoneuron nebo motoneuron hlavového nervu → nervosvalová ploténka (synapse) → sval

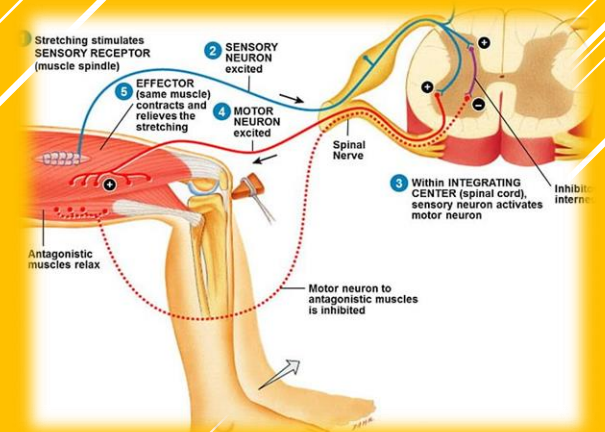
motorická jednotka = skupina svalových vláken stejného typu, ovládaná jedním motoneuronem

čím **jemnější** pohyb, tím **menší** motorická jednotka

REFLEX JE ZÁKLADNÍ JEDNOTKA ČINNOSTI NEUROEFEKTORU

receptor → aferentní vlákna do CNS → spojení mezi vlákny → eferentní vlákna spojující CNS a efektor
monosynaptické, polysynaptické

proprioceptivní reflex – spojení svalu s míchou
svalové vřetenko → dostředivé vlákno → míšní
alfamotoneuron → jeho axon končí v nervosvalové
ploténce
uplatňuje se **nejvíce u svalů působící proti gravitaci**
(posturální svaly)



VOLNÍ MOTORIKA VYCHÁZÍ Z MOTORICKÉ KOROVÉ OBLASTI

podstatná část jakéhokoliv úmyslného pohybu je mimovolní!!

korová oblast v prececentrální oblasti → pyramidový a extrapyramidový systém

pyramidový systém – přesné, cílené pohyby, fylogeneticky mladší

extrapyramidový systém – řízení svalového tonu a vzpřímeného postojení
složitý systém, napojený na bazální ganglia, útvary v mozkovém kmeni, mostu a prodloužené míše

INTEROMOTORICKÝ SYSTÉM OVLÁDÁ HLADKÝ A SRDEČNÍ SVAL A ŽLÁZY

základní vlastností hladkého svalu je **automacie** – schopnost se rytmicky stahovat i bez působení zevního podnětu

CNS je přesto řídí – zesiluje či zeslabuje autonomní aktivitu prostřednictvím **vegetativního nervového systému**

nejsou přítomny nervosvalové ploténky (synapse v průběhu)

parasympatikus – mediátor **acetylcholin** (cholinergní typ přenosu)

sympatikus – mediátor **adrenalin** (adrenergní typ přenosu)

VEGETATIVNÍ SYSTÉM ÚZCE SPOLUPRACUJE SE **SOMATICKÝM A ENDOKRINNÍM SYSTÉMEM**

sympatikus – udržuje napětí, stres, pohotovost k útoku, obraně
parasympatikus - uvolnění, relaxace, trávení

pomáhá udržovat **homeostázu** (dynamickou rovnováhu vnitřního prostředí)

hypotalamus koordinuje činnost všech tří soustav – cestou přímou – nervovou, nebo humorální (přes žlázy s vnitřní sekrecí)

PŘÍKLADY PŮSOBENÍ VEGETATIVNÍHO SYSTÉMU NA EFEKTORY

GIT PASY ↑ motility a sekrece SY ↓ motility a sekrece

plíce PASY zúžení bronchů SY relaxace bronchů

tepny SY dilatace svaly PASY dilatace GIT, kůže

srdce PASY ↓ frekvence a kontraktility SY ↑ frekvence, kontraktility

HORMONÁLNÍ SYSTÉM

The background is a solid bright yellow. On the right side, there are several sets of parallel white diagonal lines that extend from the top right towards the bottom left, creating a sense of motion and modern design.

HORMONY JSOU CHEMIČTÍ POSLOVÉ

regulátory fyziologických pochodů v organismu

hormony

endokrinní – šíří se krví

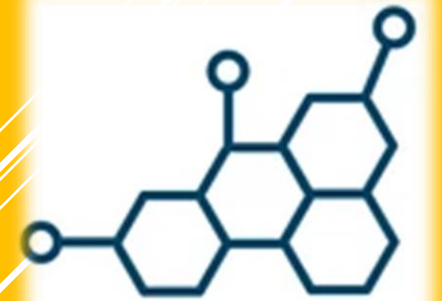
parakrinní – difúzí

autokrinní – hormon působí na buňku, která ho vytvořila

deriváty tyrosinu – hormony štítné žlázy a dřeně nadledvin

steroidy – kůra nadledvin, vaječníky, varlata

proteiny - hypofýza, slinivka břišní, přštítná tělíska, hypotalamus



FORMA TRANSPORTU V KRVI ZÁVISÍ NA SLOŽENÍ HORMONU

steroidní hormony a **hormony štítné žlázy** nerozpustné ve vodě →
musí být navázané na bílkovinné nosiče
snadno však přechází přes buněčné membrány

ostatní hormony **nepotřebují** nosič, ale v membráně nutný receptor

hormony působí **cíleně** a **specificky** - na jednoznačně vymezené struktury a jejich účinek nelze nahradit jinou endogenní látkou

vysoká účinnost – koncentrace v řádech **nmol**

SEKRECE HORMONU MUSÍ BÝT **PŘÍSNĚ** **REGULOVÁNA**

jednoduchá zpětná vazba – regulovaná veličina je sama regulátorem sekrece hormonů (glykémie – inzulin/glukagon)

složitá zpětná vazba – koncentrace samotného hormonu je regulovanou veličinou (tyroxin – tyreotropin – tyreoliberin)

zpětná vazba **pozitivní** (produkce hormonu se zvyšuje)
negativní (produkce hormonu se snižuje)

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ SYSTÉM JE KOORDINÁTOREM HUMORÁLNÍ REGULACE

hormony hypotalamu ovlivňující přední lalok hypofýzy (hypofyzotropní hormony)

adrenokortikotropin stimulující hormon

prolaktin inhibující hormon

tyreotropin stimulující hormon

gonadotropiny stimulující hormon

somatotropin stimulující hormon, somatotropin inhibující hormon



hormony hypotalamu ovlivňující zadní lalok hypofýzy

oxytocin a **antidiuretický hormon** – přesun přes nervová vlákna do hypofýzy → uvolnění do krve dle potřeby

HORMONY PŘEDNÍHO LALOKU HYPOFÝZY JSOU TROPINY

tyreotropin – stimuluje syntézu hormonů štítné žlázy

adrenokortikotropní hormon – stimulace hormonů kůry nadledvin

somatotropin – stimulace proteosyntézy a zrychlování růstu

hormon stimulující folikuly – spermatogeneze a růst ovariálních folikulů

luteinizační hormon – produkce testosteronu, stimulace ovulace, estrogenů a progesteronu

prolaktin – syntéza mléka v mléčné žláze

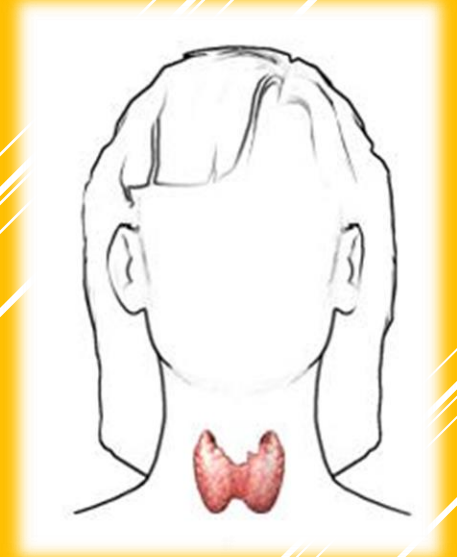
zadní lalok – jen „přeprodává“ hormony z hypotalamu

ADH – zvyšuje reabsorpci vody v ledvinách, vazokonstrikce, ↑ TK

oxytocin – ejakce mléka a kontrakce dělohy na konci těhotenství

ŠTÍTNÁ ŽLÁZA UDRŽUJE METABOLISMUS „VE SPRÁVNÝCH OTÁČKÁCH“

- **tyroxin** T4 a **trijodtyronin** T3
- účinek stejný, ale T3 je 4x účinnější, T4 má delší účinek
- T4 93%, T3 7%
- potřebují **jód** k syntéze
- regulace systémem složité zpětné vazby přes tyreotropin a tyreotropin stimulující hormon



ŠTÍTNÁ ŽLÁZA UDRŽUJE METABOLISMUS „VE SPRÁVNÝCH OTÁČKÁCH“

- **kalorigenní účinek** – zvyšují potřebu O_2 v tkáních
- **stimulace resorbce sacharidů**, stimulace glukoneogeneze
- **podpora lipolýzy**, zmenšují zásoby tuku, **snížení hladiny cholesterolu** v krvi
- **podpora motility střev**
- **zvyšuje dráždivost** nervových struktur
- **zvýšení srdeční frekvence, zvýšení kontraktility**
- **potenciace účinků inzulínu, adrenalinu, glukokortikoidů**

kalcitonin – snížení zpětné resorbce vápníku v ledvinách a podporuje ukládání v kostech → snížení kalcémie

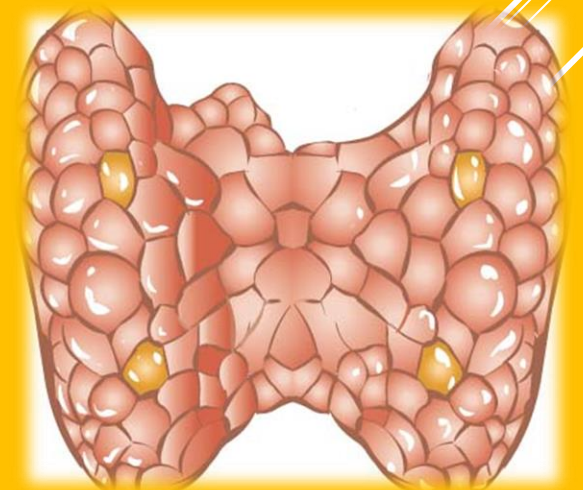
PŘÍŠTÍTNÁ TĚLÍSKA VYLUČUJÍ PARATHORMON

hormon bílkovinné povahy – **zvýšuje hladinu kalcémie** (2,25-2,75 mmol/l)

1. zvýšenou resorpcí z **kostí**
2. zvýšení resorpce v **ledvinách**
3. zvýšená resorpce ve **střevě** cestou přes kalcitriol – vitamín D

opačný účinek než kalcitonin

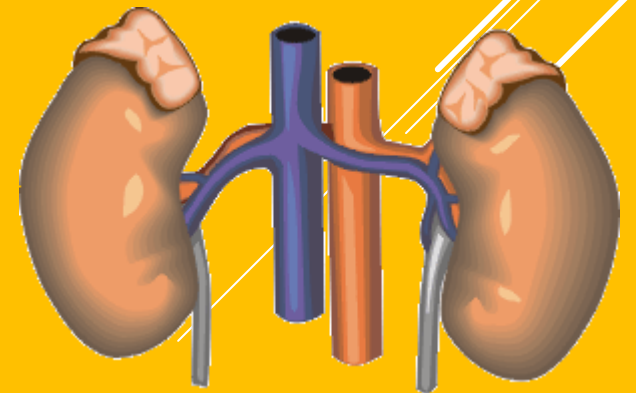
regulace – jednoduchá zpětná vazba



NADLEDVINA MÁ **KŮRU** A **DŘEŇ**

hormony **kůry nadledvin** jsou nezbytné pro život – mineralokortikoidy, glukokortikoidy, androgeny

hormony **dřeně nadledvin** usnadňují řešení stresových situací – adrenalin, noradrenalin, dopamin



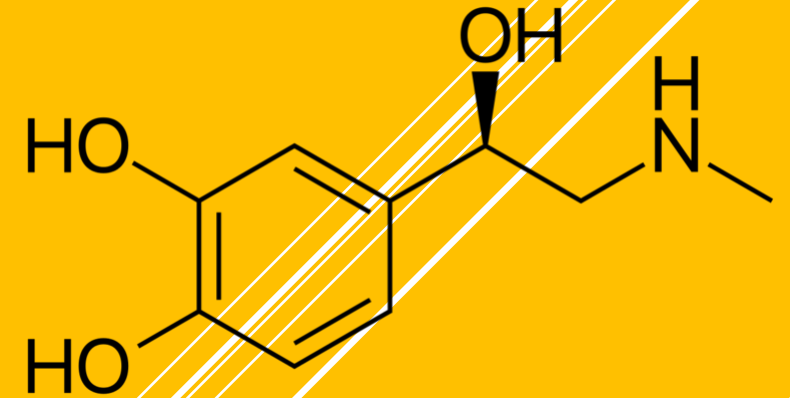
DŘEŇ NADLEDVIN PRODUKUJE KATECHOLAMINY

sekrece je **výhradně řízena nervovým systémem**
nedostatek se klinicky neprojevív
stejný účinek jako dráždění **sympatiku**

adrenalin

- ↑ SF, kontraktility, SV, TK (systolické složka)
- vasodilatace v kosterních svalech a játrech, vasokonstrikce kůže, střevo
- celková rezistence poklesne
- brání poklesu glykémie - glykogenolýza ve svalech a játrech – zdroj energie, tlumí produkci inzulínu
- lipolýza v tukové tkáni – zdroj energie

noradrenalin – vasokonstrikce, ↑periferní rezistence, TK (diastolická složka)



KŮRA NADLEDVIN PRODUKUJE **STEROIDNÍ HORMONY**

mineralokortikoidy, glukokortikoidy, androgeny

aldosteron (mineralokortikoid) – hospodaření se sodíkem a draslíkem → **stabilita objemu tělních tekutin**

působí na **distální tubulus a sběrací kanálky** ↑resorbci Na^+ (a tím i vody osmózou) a sekreci K^+

NEJÚČINNĚJŠÍ GLUKOKORTIKOID JE **KORTIZOL**

kortizol – ovlivnění intermediárního metabolismu všech živin **pod kontrolou ACTH** z hypofýzy a adrenokortikotropin stimulujícího hormonu z hypotalamu

- ↑ **hladinu glukózy** v krvi (snížení sekrece inzulínu, ↓ využití glukózy ve svalech, stimuluje tvorbu glukózy a glykogenu v játrech)
- ↑ **lipolýzu**
- ↓ **tvorba bílkovin** a urychlení jejich rozpadu
- tlumí imunitní funkce
- výrazně **potlačuje projevy zánětu** a alergie – neřeší příčinu!
- pomáhá organismu se vyrovnat se **stresovou situací**

K ČEMU JE DOBRÝ **STRES**?

stres je běžnou součástí života

stresor – faktor, který vyvolává stres

poplachová reakce – příprava na boj, vyplavení katecholaminů z dřene nadledvin + aktivace kůry nadledvin a sekrece kortizolu

adaptační fáze – navyšování produkce kortizolu – maximální odolnost

fáze vyčerpání – vyčerpání energetických zdrojů, narušení homeostázy, poruchy imunitního systému, somatická onemocnění

stres je fyziologická reakce s potenciálně patologickými následky

NEJDŮLEŽITĚJŠÍM HORMONEM SLINIVKY JE INZULIN

inzulin 70%, glukagon 20%

inzulin

- produkován B bb pankreatu
- sekrece startuje při glykémii nad 5,5 mmol/l
- jediný hormon snižující hladinu glukózy a nabízí ji tkáním
- cílové tkáně – svaly, játra, tuková tkáň
- **rychlý účinek** - ↑ transportu glukózy, AMK a draslíku do bb
- **středně rychlý** – stimulace proteosyntézy a syntézy glykogenu v játrech
- **zpožděný** – stimulace lipogeneze
- „**hormon nadbytku**“

GLUKAGON MÁ OPAČNÉ ÚČINKY NEŽ INZULIN

sekrece při **hypoglykémii**

vyvolává **glykogenolýzu** – rozpad glykogenu v játrech a uvolnění glukózy do oběhu

aktivace **glukoneogenze** – tvorba glukózy z AMK, kys.mléčné a glycerolu

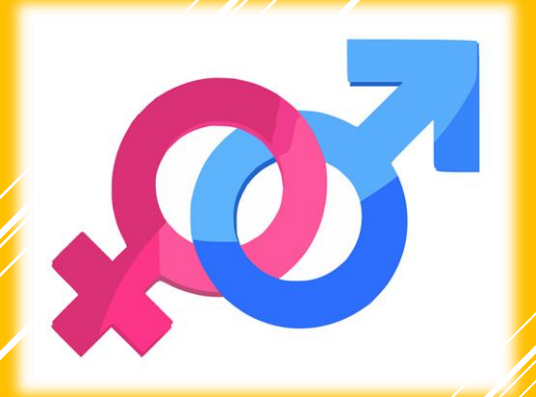
tuková tkáň – **lipolýza** – štěpení tuků na glycerol a mastné kyseliny

REPRODUKCE

The image features a solid yellow background. In the center, the word "REPRODUKCE" is written in a bold, black, sans-serif font. To the right of the text, there are several parallel white diagonal lines that extend from the bottom-left towards the top-right, creating a sense of motion and modern design.

POHLAVÍ JE DÁNO GENETICKY

přítomnost pohlavních chromozomů **XX** (žena), **XY** (muž)



období dospívání → období pohlavní zralosti → menopauza, andropauza

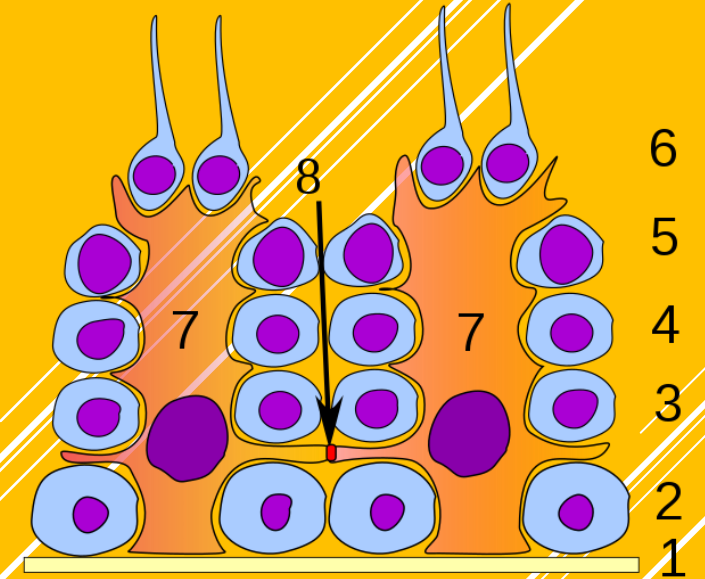
menopauza – hormonální změny, **ukončena** reprodukční schopnost

andropauza – hormonální změny, reprodukční schopnost **zachována**

SPERMIE SE TVOŘÍ CELÝ ŽIVOT

funkce mužského reprodukčního systému

- produkce pohlavních buněk
- vylučování pohlavních hormonů
- pohlavní spojení



spermatogeneze – varlata (Sertoliho buňky), dozrávají v nadvarleti

spermatogonie → spermatocyty → spermatidy → spermatozoa (spermie)

TESTOSTERON JE HLAVNÍ MUŽSKÝ POHLAVNÍ HORMON

testosteron se tvoří v Leydigových bb ve varlatech

- vývoj mužského genitálu a sestup varlat
- v dospívání růst zevního genitálu, sekundární pohlavní znaky
- anabolické účinky
- zvětšuje objem kostní hmoty
- stimuluje sekreci erytropoetinu
- vznik akné

ŽENSKÝ POHLAVNÍ SYSTÉM TOHO MUSÍ ZVLÁDNOUT VÍCE

produkce pohlavních bb, pohlavních hormonů, zajišťuje pohlavní spojení, zajišťuje vývoj nového jedince

menstruační cyklus – 3 fáze

1.fáze – menstruační (deskvamační) – povrch nekrotické sliznice je odstraněna spolu s menstruační krví (1-5 dní)

2. fáze – proliferační (preovulační) – obnova sliznice, vliv estrogenů, končí ovulací

3.fáze – sekreční (luteální) – příprava na implantaci vajíčka, sliznice se vybavuje žlázkami, glykogenem (progesteron)

NOVOROZENEK JIŽ MÁ VŠECHNY POHLAVNÍ BB VYTVOŘENÉ

7 milionů primordiálních folikulů, do puberty se redukují na 300 000,
v pubertě se tvoří **primární folikuly**
v období zralosti žena vyprodukuje **500** zralých **oocytů**

na začátku cyklu vyžívá **6-12** primárních folikulů, 7.den jediný **Graafův folikul**, **14.den praská** a vajíčko se uvolňuje do dutiny břišní (**ovulace**) → vejcovod → děloha

Graafův folikul se mění na **žluté tělísko**, produkuje **progesteron** → příprava dělohy na těhotenství
4. měsíc je funkčně **nahrazeno placentou**

ESTROGEN A PROGESTERON JSOU NEJDŮLEŽITĚJŠÍ POHLAVNÍ HORMONY

estrogen

- podporují růst vnitřních i zevních pohlavních orgánů, růst prsou (mlékovody), rozvoj sekundárních pohlavních znaků
- iniciují proliferační fázi menstruačního cyklu
- snižují hladinu cholesterolu v krvi, snižují aterosogenezi

gestageny (progesteron)

- příprava a udržení těhotenství
- snižuje dráždivost dělohy
- podporuje sekreční aktivitu mléčné žlázy

TĚHOTENSTVÍ TRVÁ 9 KALENDÁŘNÍCH MĚSÍCŮ

oplodnění ve střední části vejcovodu

3 dny poté do dělohy, **nidace**

16.den se začíná tvořit **placenta** (oddělení krevního oběhu matka/plod)

hormony placenty

hCG – podporuje činnost žlutého tělíska

placentární progesteron, placentární estrogeny

hCS – choriový somatomamotropin – růst mléčné žlázy a laktace

BĚHEM TĚHOTENSTVÍ SE TĚLO MATKY MĚNÍ

- **zvětšení dělohy** z 60g na 1 kg
- **vymizení menstruace**
- překrvení pohlavních orgánů
- **zvětšení prsů**, pigmentace dvorců
- **zvětšení objemů krve**, ↑ SF
- změna aktivity **GIT**, **změny psychiky**

TĚHOTENSTVÍ UKONČUJE POROD

- vypuzení plodu s plodovými obaly a placentou z dělohy
- trvání několik hodin
- stahy dělohy + vědomá aktivace břišního lisu

laktace - tvorba a vylučování mateřského mléka mléčnou žlázou prsu

kolostrum - mlezivo, po 2 dnech **mléko**, denní produkce 1,5-2 l

optimální složení mateřského mléka do **6. měsíce** věku

během kojení je **zastaven menstruační cyklus**