

Předmět: Somatologie

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: **A**daptabilní, **D**igitální, **A**gilní,
Progresivní, **T**ransformace UTB ve Zlíně
reg. č. NPO_UTB_MSMT-16585/2022
Studijní program: Sportovní management



Cíl předmětu

Cílem řešeného interdisciplinárního předmětu somatologie je seznámit studenty se stavbou a funkcí lidského organismu, včetně osvojení si příslušné latinské terminologie. Jedná se o nauku, pomocí které budou studentům objasněny informace o struktuře a funkcích lidského těla. Shrnuje základní poznatky z anatomie, histologie, embryologie, biologie, biochemie a fyziologie. Po získání znalostí o stavbě a funkcích zdravého lidského organismu budou studenti v návaznosti seznámeni i se základními pojmy z oboru patologie vzhledem k řešenému programu, včetně jejich morfologickým i funkčním projevům a možné prevence.

Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta

- Doporučená účast na přednáškách.
- Účast na seminářích (min. 80 %).
- Odevzdání protokolů podle zadaných požadavků.
- Zápočet bude udělen na základě splněného úkolu, tedy vypracování a odevzdání protokolů.
- Zkouška proběhne formou písemného testu.
- Doporučená nekontaktní teoretická a nekontaktní samostatná teoretická příprava: 50 hodin.

Výstupní kompetence studenta

Odborné znalosti po absolvování předmětu

- Popsat stavbu, funkci a vývojové zvláštnosti jednotlivých soustav lidského těla.
- Popsat fungování orgánových soustav.
- Orientovat se v topografii lidského těla.
- Vysvětlit činnost jednotlivých tělesných soustav.
- Rozumět schopnosti lidského organismu a jeho schopnosti přizpůsobovat svoji činnost podmínkám prostředí.
- Objasnit mechanické, fyzikální a biochemické podstaty procesů a činností organismu.
- Chápat obecné principy vzniku a průběhu vybraných nemocí.
- Objasnit podstatu civilizačních chorob spojených s návyky a životním stylem.

Výstupní kompetence studenta

Odborné dovednosti po absolvování předmětu

- Poskytovat detailní informace o stavbě lidského těla.
- Poskytovat detailní informace o fungování orgánových soustav.
- Provádět edukaci v oblasti vzniku a průběhu vybraných onemocnění ve vztahu k jednotlivým orgánům.
- Provádět edukaci v oblasti vzniku a průběhu vybraných onemocnění ve vztahu k jednotlivým orgánovým soustavám.
- Realizovat edukaci v problematice civilizačních chorob.
- Realizovat edukaci v problematice zdravého životního stylu.
- Dokázat získané vědomosti dále využívat a vhodně implementovat do ostatních odborných předmětů.

Povinná literatura

Cichá, M. (2012). *Základy anatomie a fyziologie (distanční studijní opora)*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. Dostupné z: e – learningovém systému LMS MOODLE.

Dvořáčková, J., & Gamratová, M. (2017). *Patologie v kostce: učební texty pro studenty bakalářského studia LF OU*. Ostrava: Ostravská univerzita.

Hudák, R., a kol. (2017). *Memorix anatomie*. Praha: Triton.

Nair, M., & PEATE, I. (2017). *Patofyziologie pro zdravotnické obory*. Praha: Grada.

Netter, F. H. (2016). *Netterův anatomický atlas člověka*. Brno: CPress.

Předmět má informační podporu v LMS MOODLE na adrese <<http://vyuka.fhs.utb.cz>>

Doporučená literatura

Bártová, J. (1996). *Patologie pro bakaláře*. Praha: Karolinum.

Cotran, R. S., KUMAR, V., & ROBBINS, S. (2003). *Robbins Basic Pathology*. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: W. B. Saunders Company.

Čihák, R. (2001). *Anatomie I*. Praha: Grada.

Čihák, R. (2002). *Anatomie II*. Praha: Grada.

Čihák, R. (2004). *Anatomie III*. Praha: Grada.

Dylevský, I. (1995). *Základy anatomie a fyziologie člověka*. Olomouc: Epava.

Elišková, M., & NAŇKA, O. (2007). *Přehled anatomie*. Praha: UK Karolinum.

Doporučená literatura

Fakan, F. (2005). *Přehled patologie pro bakalářské zdravotnické obory*. Praha: Karolinum.

Fiala, P., Valenta, J., & Eberlová, L. (2004). *Anatomie pro bakalářské studium ošetrovatelství*. Praha: Karolinum.

Hudák, R. et al. (2015). *Memorix Anatomy: Comprehensive Book of Human Anatomy in English and Latin*. Praha: Triton.

Kaňková, K. et al. (2003). *Patologická fyziologie pro bakalářské studijní programy*. Brno: Masarykova univerzita.

Langmeier, M. et al. (2009). *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada.

Mačák, J. (2012). *Patologie 2*. Olomouc: LF UP.

Mourek, J. (2005). *Fyziologie*. Praha: Grada.

Pávková Goldbergová, M. a kol. (2016). *Patofyziologie v obrazech*. Brno: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta.

Doporučená literatura

Peate, I. (2017). *Fundamentals of Anatomy and Physiology Workbook: a Study Guide for Nursing and Healthcare Students*. Chichester: Wiley Blackwell.

Povýšil, C., Šteiner, I., Dušek, P. et al. (2007). *Speciální patologie*. Praha: Galén, Karolinum.

Rokyta, R. et al. (2008). *Fyziologie pro bakalářská studia*. Praha: ISV.

Sibernagl, S., Lang, F. (2001). *Atlas patofyziologie člověka*. Praha: Grada.

Studijní pomůcky:

Kostra člověka.

Model lidského svalstva, aj.

Úvod

- Předložený studijní materiál vytvořený v podobě MS PowerPoint prezentací obsahuje texty k výuce Somatologie (anatomie a fyziologie člověka) v programu Sportovní management.
- Nejedná se o vyčerpávající teoretickou studii, ale o přehledná, jasná schémata se základními teoretickými podklady, které stručně informují o dané problematice. V současném světě, který je zahlcen množstvím informací prostřednictvím nejrůznějších médií, je stále obtížnější a časově náročné vyhledání správných a aktuálních informací. Motivací pro vydání tohoto CD je předložit co nejvíce užitečných informací o dané problematice srozumitelným a lehce pochopitelným způsobem ve formě MS PowerPoint.
- Text je rozdělený do jednotlivých prezentací podle orgánových soustav, kterým je věnován.

Úvod

- Cílem této práce tedy bylo vytvoření komplexního zjednodušeného obrazového materiálu, který může posloužit k plnohodnotnému, řízenému, samostatnému studiu s následnými efektivními výstupy, ať již v teoretickém či praktickém použití.
- V potřebném a neustálém celoživotním vzdělávání je možné tento text využít i pro formy distančního studia (forma multimediálního řízeného studia), kdy nejsou studující a vyučující v pravidelném dlouhodobém kontaktu.
- Podle předloženého textu by měl být čtenář schopen samostatně pochopit předkládanou problematiku, studovat ji a navázat na svoje předešlé i získané informace, které si doplní vlastními i novými představami a novou dostupnou literaturou.

Úvod

- V práci jsme se snažili dodržet obecné psychologické i didaktické zásady (srozumitelnost, přiměřenost, postupnost, názornost, aktivizace studujících, soustavnost, ukládání informací do trvalého vědomí). Vycházíme z biologie, vědě o živých organismech.
- **Biologie** je tedy vědou o živých organismech. Dosažitelná fakta prokazují, že současný člověk (*Homo sapiens sapiens*) je v biologickém vývoji řádu primátů vrcholovým článkem.
- Se svou zručností, inteligencí a schopností abstraktního myšlení je na rozdíl od všech ostatních biologických druhů schopen provádět vědomé zásahy do přírody a mnohostranně ovlivňovat, měnit i subjektivně vylepšovat své životní podmínky.

Biologie člověka

- Jako negativum se v současné době stále výrazněji projevuje celkové zhoršení životního prostředí naší planety, a tím v budoucnosti ohrožení existence veškerého života na Zemi.
- Uvedené hrozbě zničení života samozřejmě podléhá i samotný člověk. Proto je nutná pro jeho ochranu znalost jeho tělesné stavby a funkce všech orgánů.
- Tvar jednotlivých orgánů a celých orgánových soustav je podmíněn jejich funkcí. Soubor všech disciplín studujících člověka jako součást živé přírody se označuje „**biologie člověka**“ (základy tělesné stavby a funkcí lidského těla).

Anatomie, fyziologie

- Stavbou lidského, živočišného i rostlinného těla se zabývá vědní obor **anatomie**. Označení pochází z řeckého výrazu „*anatemnein*“, to je rozřezávat, pitvat, protože pitva je jedna z nejstarších metod tohoto studia.
- Chemický a fyzikální základ funkcí lidského, živočišného i rostlinného těla studuje **fyziologie**.
- Biologií člověka se zabývá také **antropologie**. **Paleontologie** je věda, která studuje vývoj živých organismů (rostliny, živočichové a tím i člověk).

Obsah předmětu

1. Kosterní a svalová soustava
2. Trávicí soustava
3. Dýchací soustava
4. Oběhová soustava
5. Vylučovací soustava
6. Rozmnožovací soustava
7. Nervová soustava
8. Kůže a její deriváty
9. Smyslové orgány
10. Žlázy s vnitřní sekrecí

Důležité pojmy - opakování

- **Biologie** je věda o živých organismech.
- Soubor poznatků o živé přírodě a současně o lidské činnosti.
- Zabývá se poznáním živočišných druhů, zkoumá vznik a vývoj organismů.
- Studuje stavbu těla, činnosti jednotlivých orgánů i organismu jako celku.
- Řeší vztahy živé přírody s okolním světem.

Biologie člověka

- Pojednává o všech stránkách života člověka, které vyplývají z jeho biologické podstaty.
- Buněčná podstata životních dějů.
- Životní funkce jsou založeny na souborech biofyzikálních, biochemických a fyziologických procesů, které vykonávají tělní buňky.
- Sdružené k zajištění určité funkce vytváří tkáně.
- Tkáně vytváří vyšší funkční celky – orgány.
- Skupiny orgánů tvoří spojením orgánové soustavy - studujeme souvislosti.

Lidské tělo

- Tělo pracuje jako integrovaný celek.
- Smyslové orgány a smyslové receptory dodávají potřebné informace.
- Činnost nervové soustavy spočívá i ve vytváření vyšších forem nervové činnosti, než je pouhé řízení tělesných soustav.
- Takovými aktivitami označujeme jako lidské chování (II. signální soustava).
- Chování - to co člověk dělá pro přežití – adaptace.

Další vědecké disciplíny

- **Anatomie** – věda o stavbě těla.
- **Fyziologie** – věda o činnosti tělesných orgánů.
- **Somatologie** je anatomie a fyziologie.
- **Cytologie** – věda, která hodnotí mikroskopický vzhled buněk různých tkání nebo orgánů a jejich změny způsobené vlivem onemocnění či jiných faktorů.
- **Genetika** – biologická věda, zabývající se dědičností (hereditou) i proměnlivostí organismů a jejich příčinami.
- **Patologie** – nauka o chorobných pochodech a změnách v lidském organismu. Zajímá se o **etiologii** onemocnění i o mechanismus (jak k onemocnění dochází), o morfologické změny buněk a orgánů a o význam těchto změn pro jejich funkci.
- **Etiologie** - nauka, která se zabývá vzniku konkrétního onemocnění, např. etiologie spálové angíny: infekce bakterií *Streptococcus pyogenes*.
- **Morfologie** – vědní obor biologie, který se zabývá vnější stavbou organismů.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Kosterní a svalová soustava

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management

CÍL

- Představit pasivní a aktivní pohybový aparát, tedy **kosterní a svalovou soustavu**, za jejichž pohyblivého spojení je umožněn pohyb a tím existence člověka v prostoru.
- Jejich vzájemná koordinace je zajištěna pomocí nervové soustavy.

KOSTERNÍ SOUSTAVA

- kostra člověka i obratlovců (skelet) tvoří pevnou, ale pohyblivou oporu těla a některá ochranná pouzdra (lebka, pánev)
- bývá označována jako pasivní pohybový aparát
- tvoří ji asi 206 kostí

stavba kosti:

- na povrchu kostí (s výjimkou kloubních ploch) je okostice = tenká, pevná a tuhá blanka, zakotvená v povrchové vrstvě kostí
- okostice je kostitvornou vrstvou – kosti z ní rostou na povrchu, zvětšuje se jejich obvod a průměr
- do délky rostou dlouhé kosti končetin (např. kost pažní, stehenní atd.) z tzv. růstových chrupavek (ty jsou umístěné na rozhraní střední a obou okrajových, případně dolní a horní části kostí)

- na řezu jsou patrné dvě odlišné formy kosti:

a/ hutná kostní tkáň (kompakta) na povrchu

b/ kostní trámčina (spongiosa) uvnitř

- ve středu těla dlouhých kostí se nachází dřevná dutina, vyplněná kostní dřeví (morkem)

- kostní dřeví je měkká, v raném mládí ve všech kostech červená tkáň, která je krvetvorným orgánem

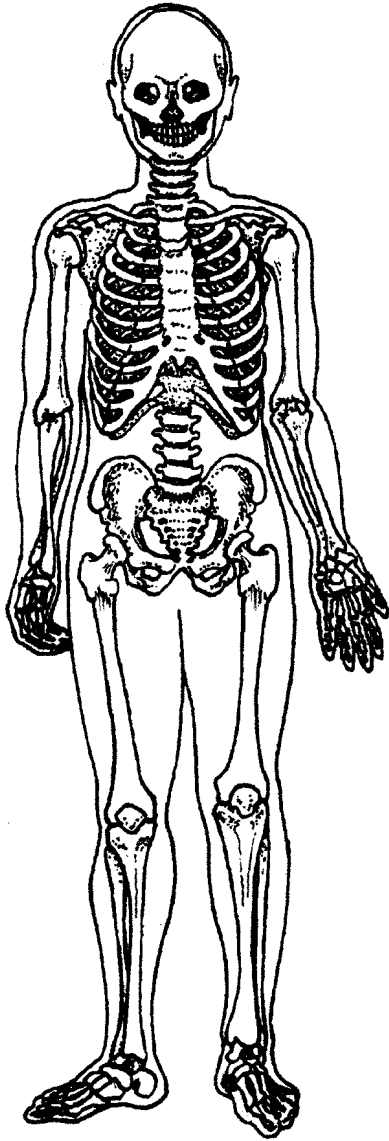
- v řadě kostí se však již od dětského věku mění v dřeň žlutou (tím se ztratí schopnost tvorby červených krvinek) a ta ve stáří v dřeň šedou
- v dospělosti přetrvává červená kostní dřeň pouze v některých kostech

kostra je dělena na:

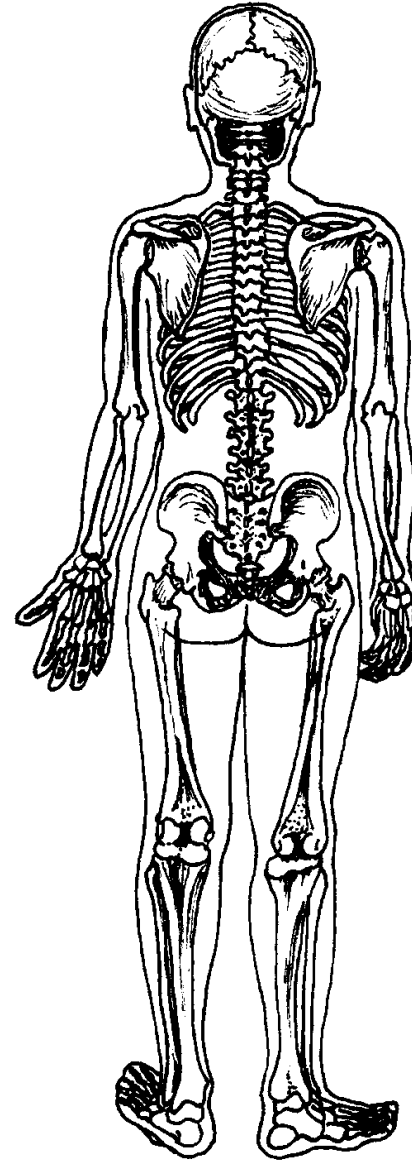
1/ kostra hlavy = lebka

2/ kostra trupu

3/ kostra končetin



I. Livingstone © BIODIDAC



I. Livingstone © BIODIDAC

kostra hlavy = lebka = *cranium*

- chrání mozek a některé smyslové orgány, vyztužuje začátek trávicí a dýchací soustavy

- lebka má 2 části:

a/ mozková část = mozkovna = *neurocranium*

- je větší než část obličejová

- skládá se z:

kost čelní = *os frontale*

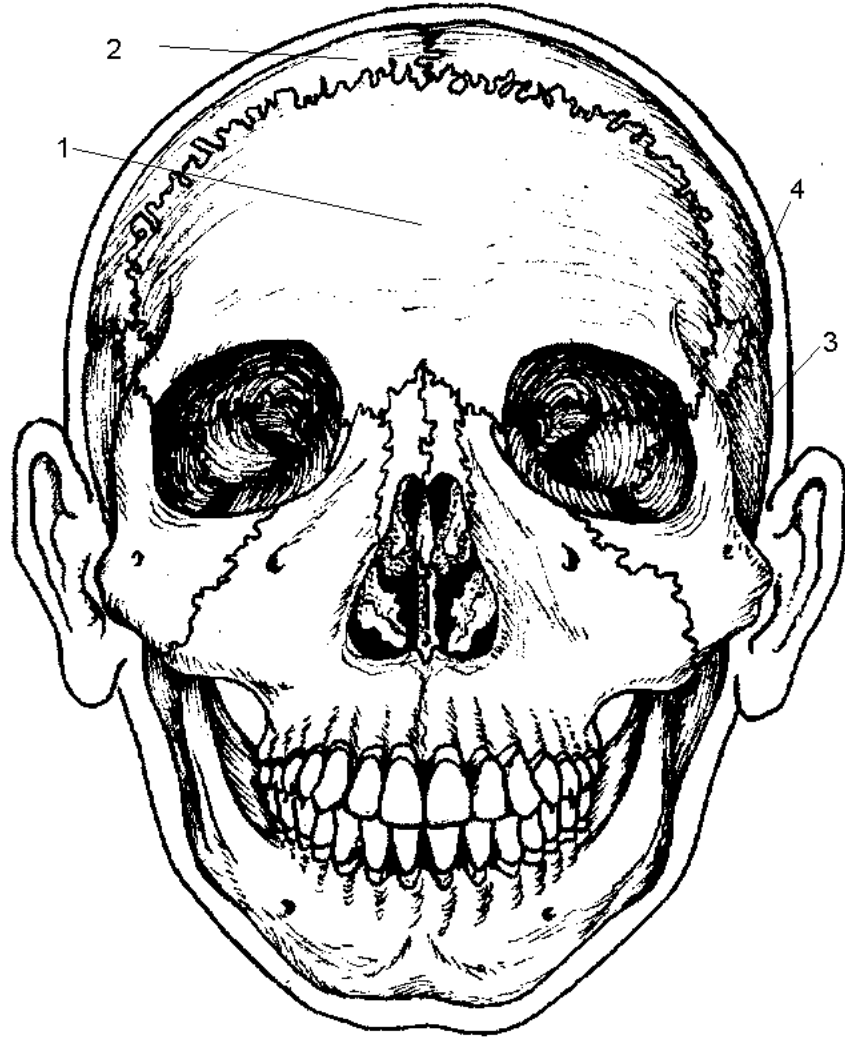
kost temenní = *os parietale*

kost týlní = *os occipitale*

kost klínová = *os sphenoidale*

kost čichová = *os ethmoidale*

kost spánková = *os temporale*

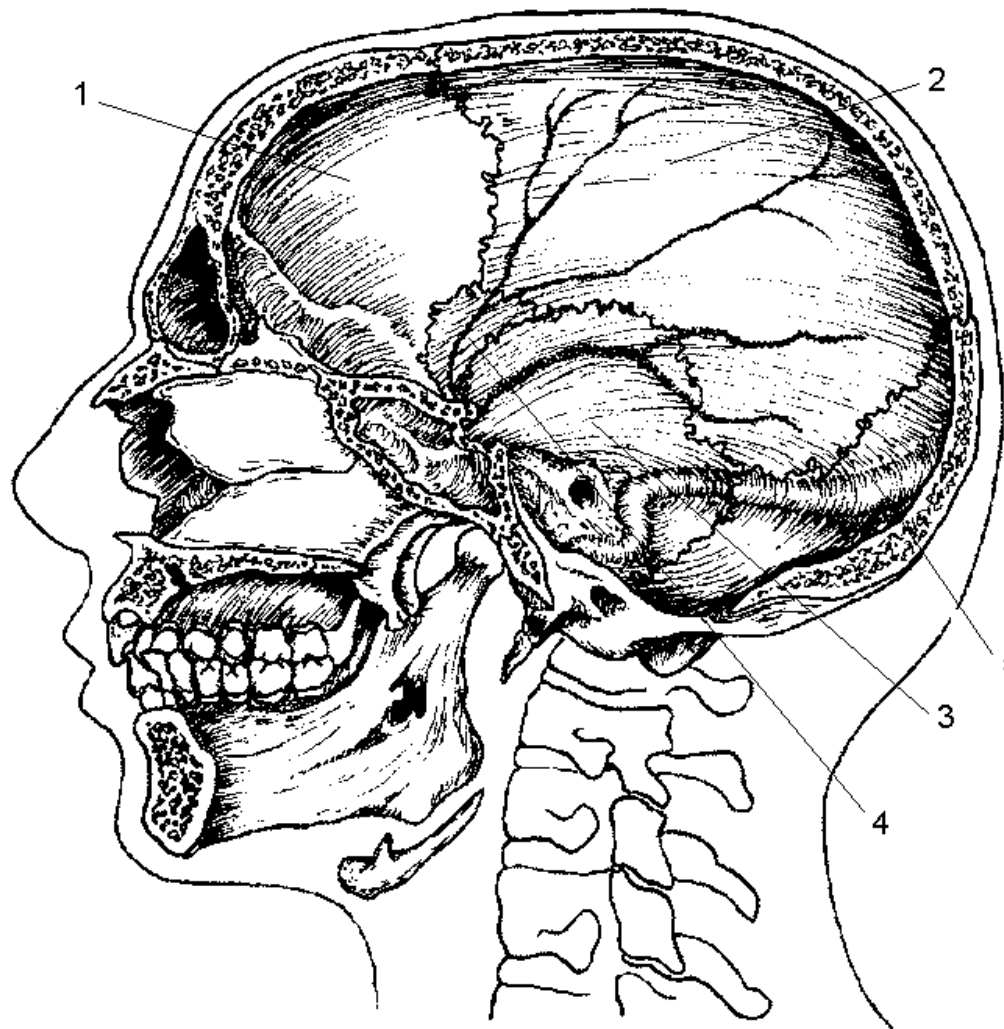


enní
iková
ová

I. Livingstone © BIODIDAC

Guy/98

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

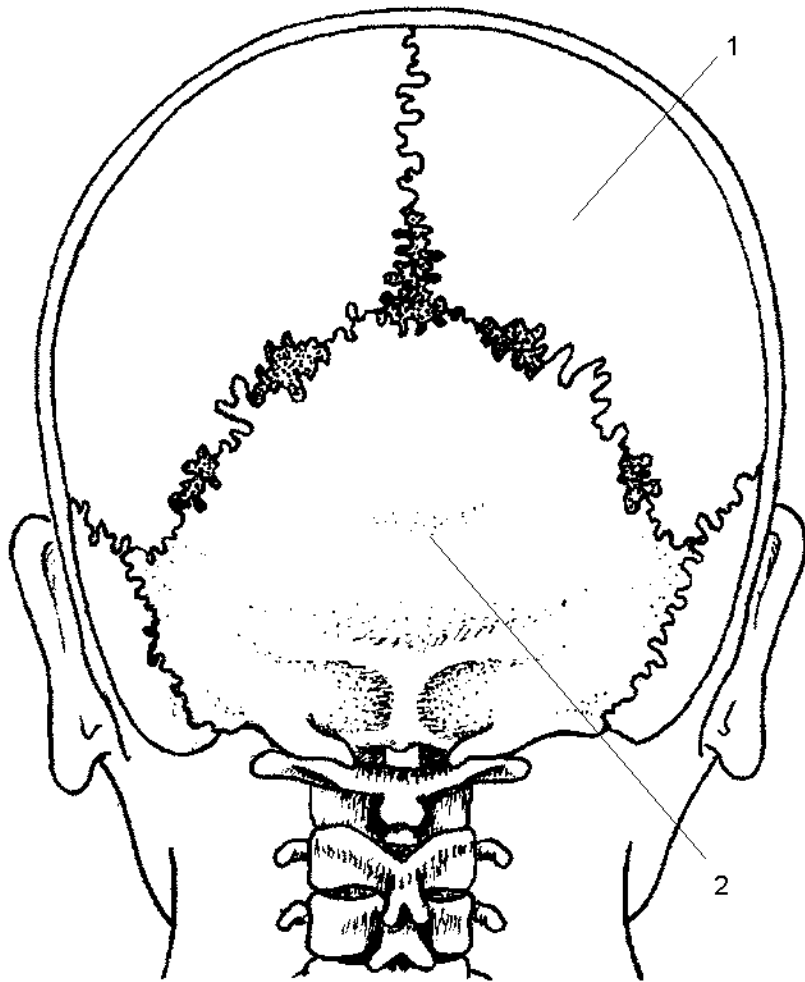


lí
ienní
nková
ová

lí

Guy/98

I. Livingstone © BIODIDAC



ost temenní

ost týlní

I. Livingstone © BIODIDAC

9/4/98

- kosti jsou spojeny švy: šev korunní = věnčitý, šev šípový, šev lambdový, šev šupinový
- v dospělosti švy zanikají = obliterují – lze určit přibližné stáří lebky
- na styku čelní kosti a obou kostí temenních přetrvává asi do věku 18 – 24 měsíců vazivová, tzv. velká fontanela, na styku temenních kostí a kosti týlní bývá až do věku asi 2 měsíců malá fontanela - v uvedeném věku obě kostnatí – do této doby umožňují oddalování zmíněných sousedních kostí, což je podmíněné růstem mozku

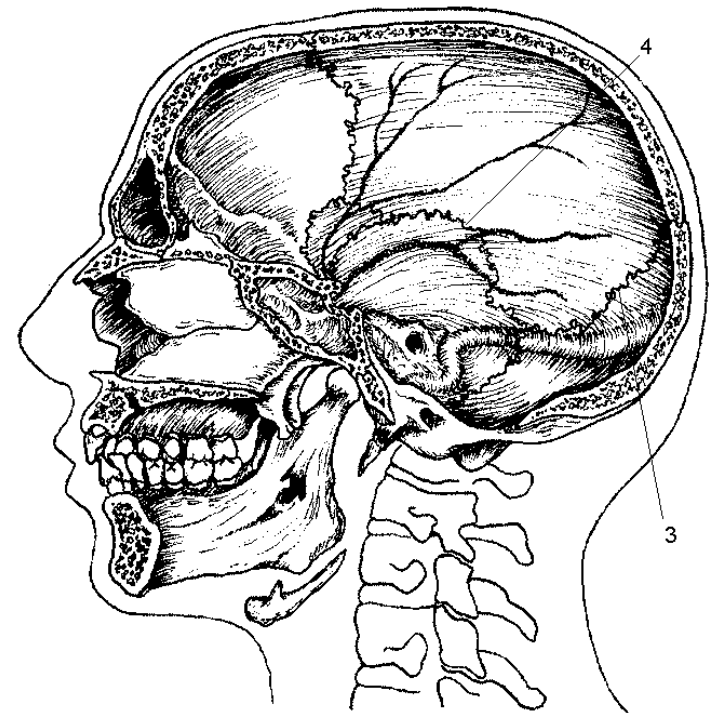
- u několika procent jedinců trvale nedochází ke srůstu obou čelních kostí a kosti zůstávají odděleny tzv. čelním švem – tento jev je označován jako *metopismus*



I. Livingstone © BIODIDAC

Guy/98

- ¹ – šev korunní = věnčitý
- šev šíkový
- šev lambdový
- šev šupinový



Guy/98

I. Livingstone © BIODIDAC

b/ obličejová část = *splanchnocranium*

- kosti spojeny švy, dolní čelist připojena kloubně

- skládá se z:

horní čelist = *maxilla*

kost patrová = *os palatinum*

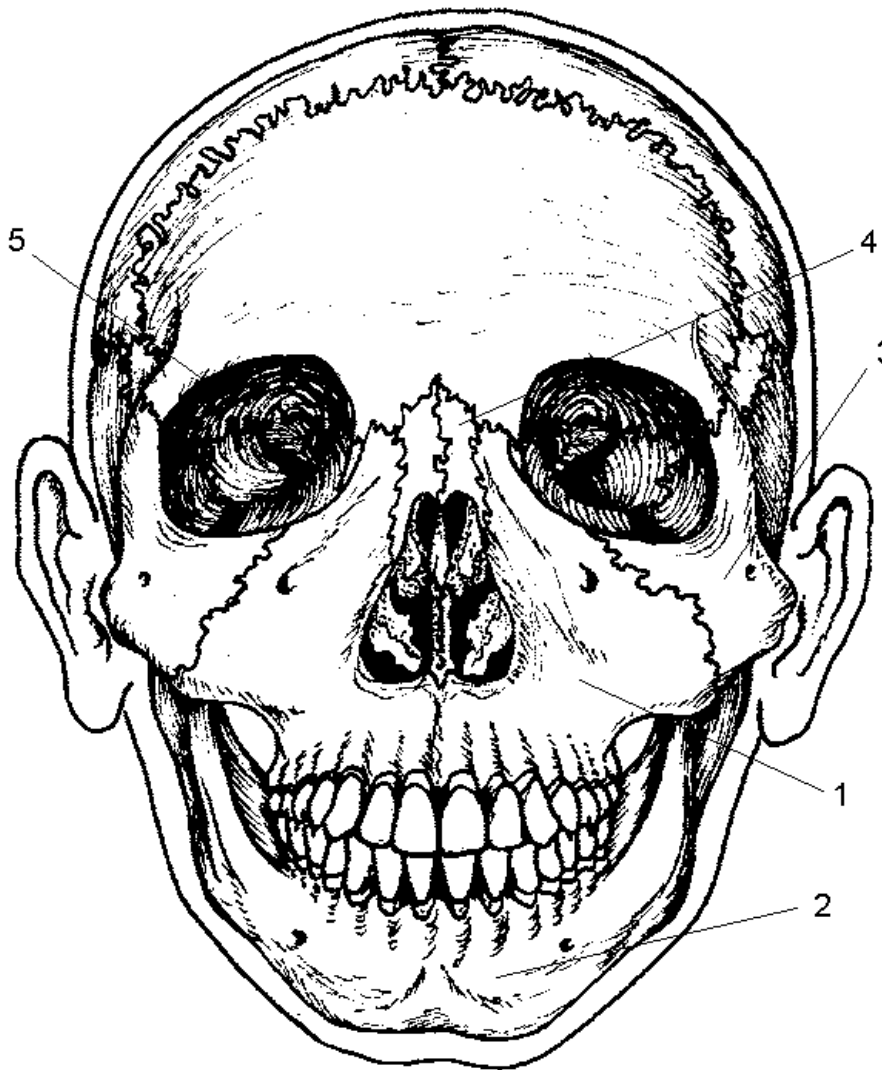
kost radličná = *vomer*

kost lícní = *os zygomaticum*

kost nosní = *os nasale*

kost slzní = *os lacrimale*

dolní čelist = *mandibula*



rní čelist
lní čelist
st lícní
st nosní
st slzní

F. Livingstone © BIODIDAC

Guy/98

kostra trupu

- skládá se z:

a/ páteř = *columna vertebralis*

- nosná a oporná osa těla, ochrana míchy, umožňuje pohyb trupu

- tvar: dvojesovitě prohnutá – zabezpečuje pružnost páteře *lordóza* = prohnutí dopředu – krční a bederní, *kyfóza* = prohnutí dozadu – hrudní a křížová)

- páteř u člověka má 33 – 34 obratlů

- typy obratlů:

- **C** - krční obratle (7)

- C1 = nosič (*atlas*) – umožňuje předozadní kývavé pohyby hlavy

- C2 = čepovec (*axis*) – otáčivé pohyby hlavy

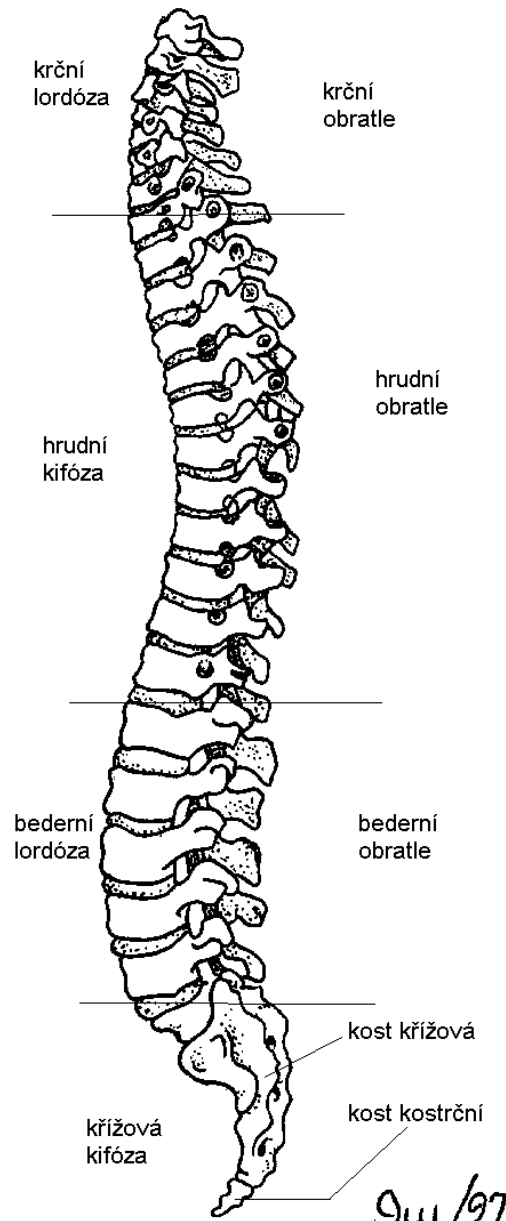
- **Th** - hrudní obratle (12)

- kloubně se k nim připojuje 12 párů žeber

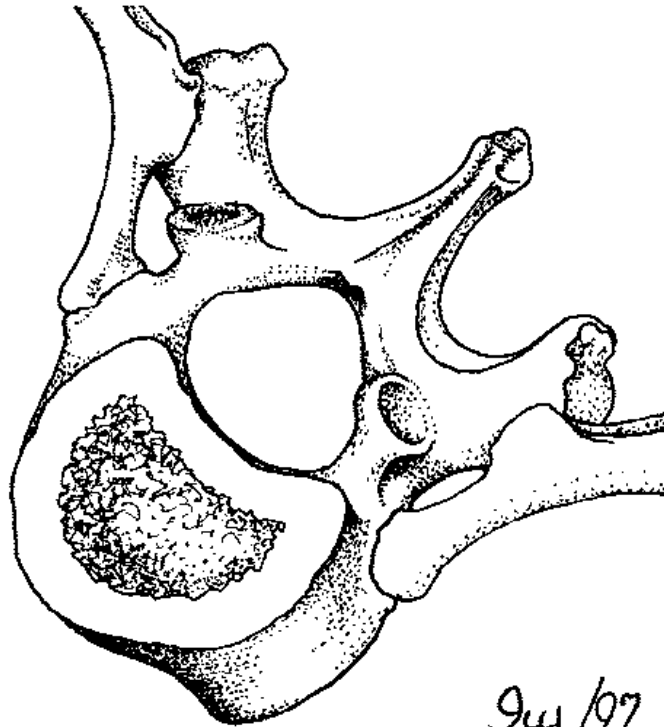
- hrudní páteř spolu s 12 páry žeber a hrudní kostí, k níž se prvních deset žeber chrupavčitě připojuje, tvoří hrudník = *thorax*

- **L** - bederní obratle (5)
 - jsou ze všech obratlů největší a nejmohutnější
- **S** - křížové obratle (5)
 - jsou samostatné pouze v dětství, kolem 15 roku věku srůstají – kost křížová = *os sacrum*
 - na obou jejích stranách se nachází kloubní plocha tvaru ušního boltce, sloužící kloubnímu spojení s kostí kyčelní

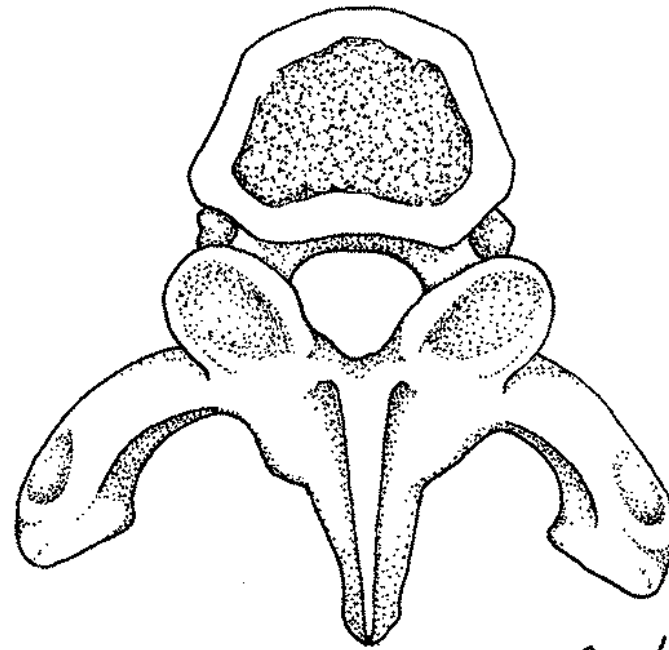
- **Co** - kostrční obratle (4 – 5)
 - kostrční obratle jsou pozůstatkem (rudiment) ocasní páteře a v pozdějším věku často srůstají
 - celou délkou páteře (všemi obratli) prochází páteřní kanál, v němž je uložena hřbetní mícha, z ní meziobratlovými otvory vystupují míšní nervy



Livingstone © BIODIDAC

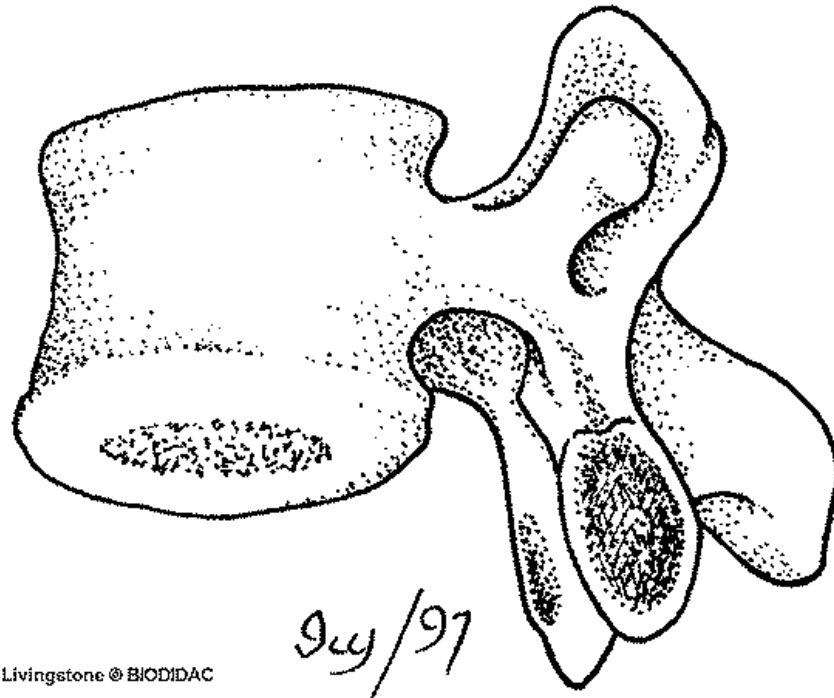


Livingstone © BIODIDAC

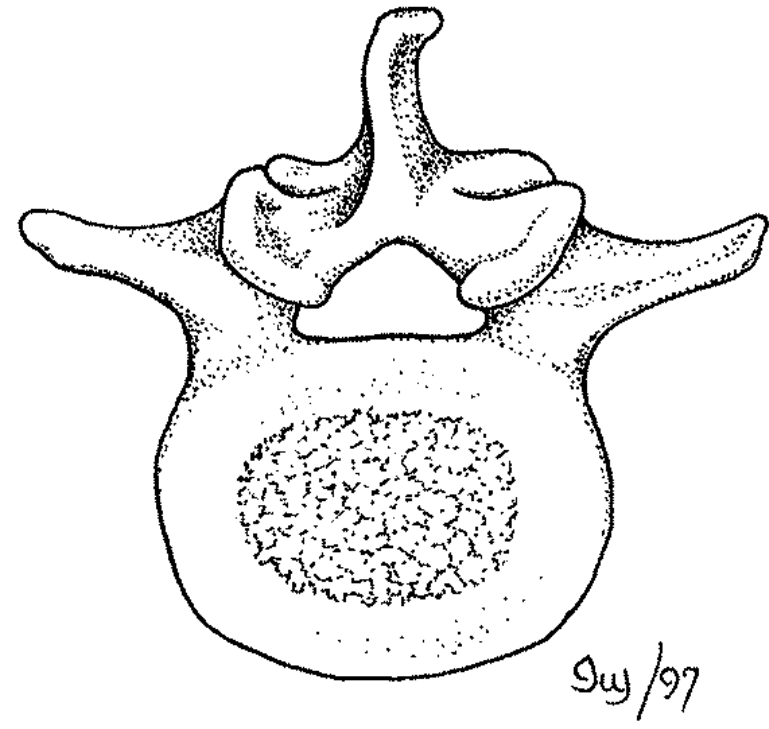


I. Livingstone © BIODIDAC

- obratle hrudní – trnové výběžky mají ostré, skloněné šikmo dolů; na příčných výběžcích mají jamky pro kloubní připojení žeber

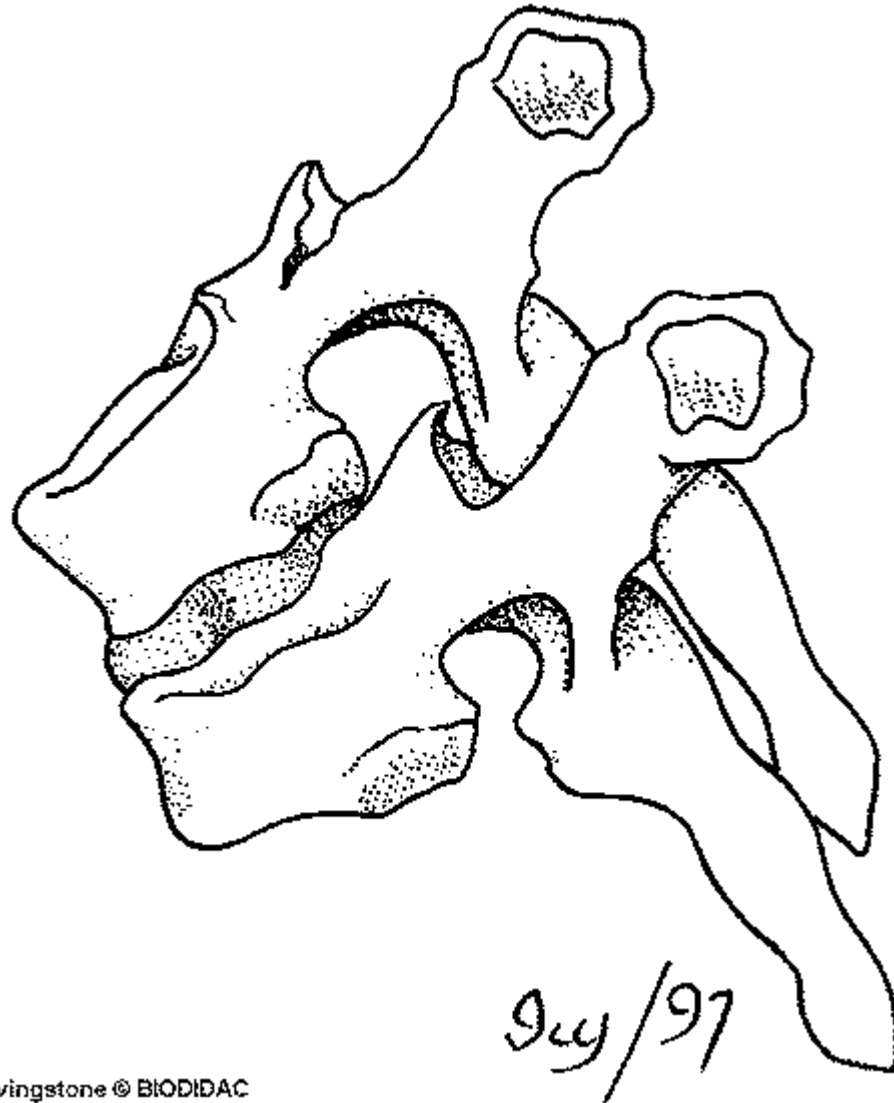


Livingstone © BIODIDAC

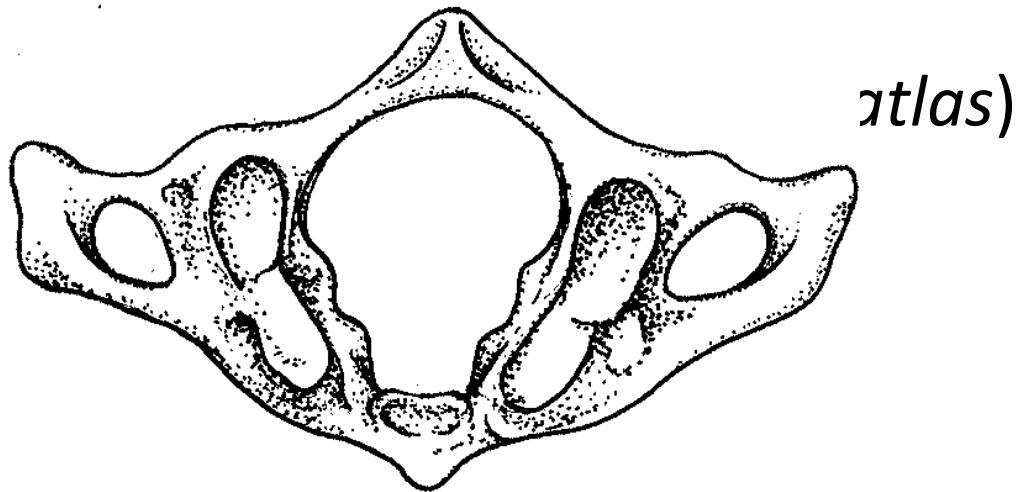


Livingstone © BIODIDAC

- obratle bederní – mají objemná a vysoká těla; trnové výběžky čtyřhranného tvaru



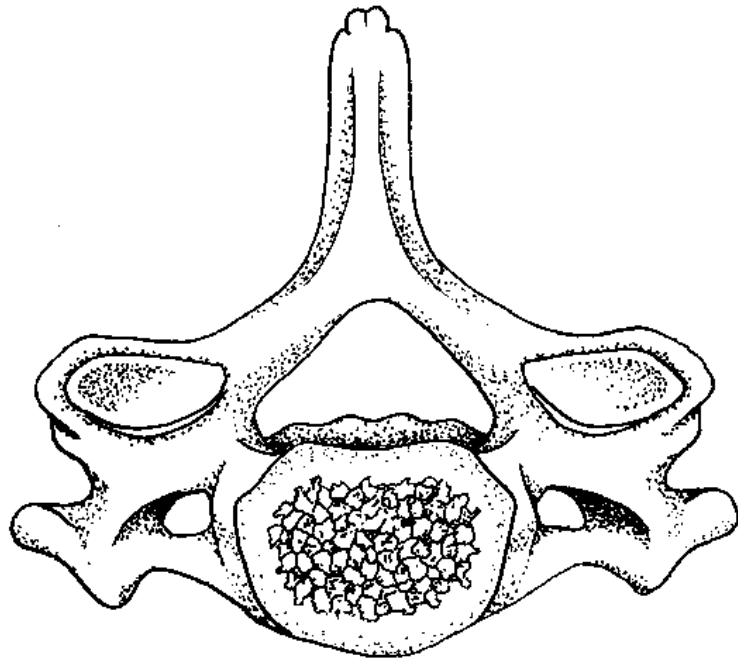
Livingstone © BIODIDAC



I. Livingstone © BIODIDAC

9/9/97

- první krční obratel; nemá tělo; je tvořen dvěma oblouky, na jejichž horní straně jsou dvě kloubní jamky, v nichž se kloubně připojuje lebka

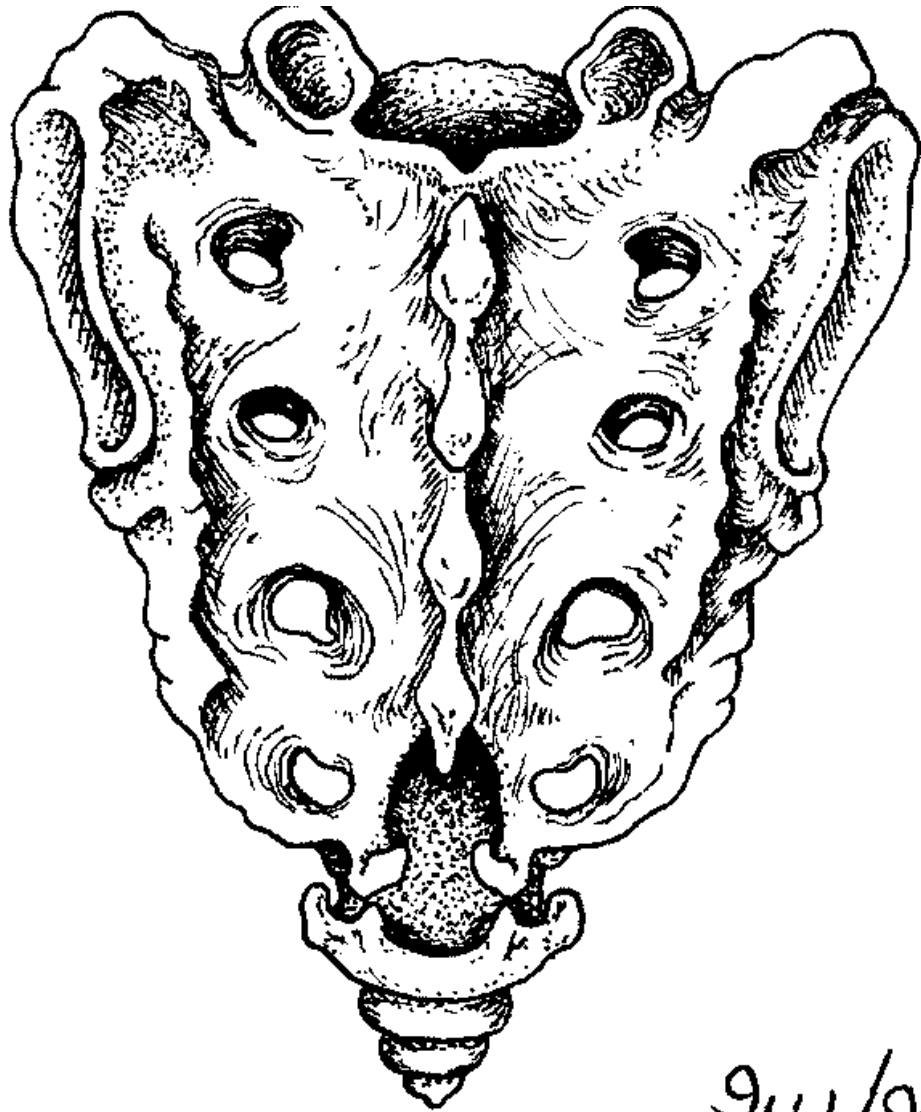


ovec (*axis*)

I. Livingstone © BIODIDAC

9/4/98

- druhý krční obratel; na horním okraji těla má čep, kterým se opírá o přední oblouk nosiče



ová
strční

9uy/98

b/ žebra = costae

- 12 párů

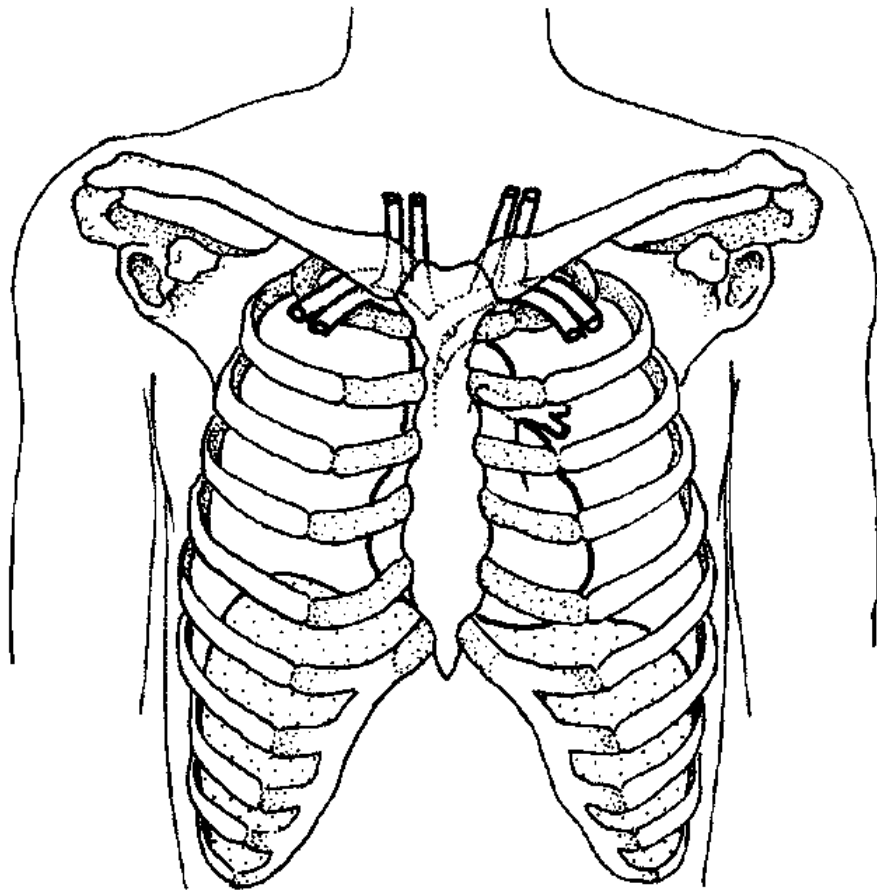
- jsou různě dlouhá, kloubně se spojují s páteří

- žebra pravá (7 párů) – spojena chrupavkou s kostí hrudní
- žebra nepravá (3 páry) – spojena chrupavkou s předchozím párem žeber
- žebra volná (2 poslední (dolní) páry) – volně končí ve stěně břišní

c/ kost hrudní = *sternum*

- plochá kost

- tvoří ji: rukojeť, tělo a mečovitý výběžek



oš

94/97

kostra končetin

- kostru obou končetin tvoří tzv. pletenec a kostra volné končetiny

a/ kostra horní končetiny

- je přizpůsobena k uchopování a k práci

• pletenec lopatkový

- kost klíční = *clavicula*

- lopatka = *scapula*

- kostra volné končetiny
 - kost pažní = *humerus*
 - kost vřetenní = *radius*
 - kost loketní = *ulna*
 - kost vřetenní + kost loketní = předloktí
 - kosti zápěstní = *ossa carpi* (8)
 - kosti záprstní = *ossa metacarpi* (5)
 - články prstů = *phalanges* (palec má 2 články, ostatní prsty po 3)
 - klouby horní končetiny: kloub ramenní, kloub loketní, horní kloub ruční

b/ kostra dolní končetiny

- je přizpůsobena k lokomoci, nese hmotnost celého těla (silné kosti)
- pletenec pánevní
- kost pánevní = os coxae – skládá se ze 3 kostí – kost kyčelní (*os ilium*), kost stydká (*os pubis*), kost sedací (*os ischii*) – spojeny chrupavkou, po 15 roce srůstají
- pravá a levá kost pánevní + kost křížová = pánev = *pelvis*

- kostra volné končetiny
- kost stehenní = *femur* – nejdelší a nejsilnější kost lidského těla
- kost holenní = *tibia*
- kost lýtková = *fibula* – směřuje k malíku
- kost holenní + kost lýtková = bérec
- kosti zánártní = *ossa tarsi* (7)
- kosti nártní = *ossa metatarsi* (5)
- články prstů (palec má 2 články ostatní po 3)
- klouby dolní končetiny: kloub kyčelní, kloub kolenní, kloub hlezenní

SVALOVÁ SOUSTAVA

- člověk má asi 600 svalů
- většinou jsou párové
- na těle jsou uloženy v několika vrstvách

SVALOVÁ TKÁŇ

- její funkcí je pohyb organismů v prostoru, pohyb jednotlivých orgánů a jejich částí
- stavba:
- základ tvoří specializované svalové buňky nebo jejich soubuní – ty obsahují velké množství stažitelných vláken = *myofibril*, které se skládají z bílkovin

- bílkoviny jsou:

a/ kontraktilní – ty umožňují stah (kontrakci) a uvolnění (relaxaci) svalu

- *aktin, myozin, tropomyozin*

b/ regulační – ty se podílejí na průběhu kontrakce a relaxace

typy svalové tkáně:

1/ hladká svalová tkáň

- její základní stavební a funkční jednotkou je jednojaderná buňka
- u člověka je pouze ve stěnách vnitřních orgánů (stěny cév, střeva, atd.) a ve vazivu kůže
- je inervována vegetativními nervy a řízena hormony
→ nelze vědomě ovlivňovat její činnost
- výkon hladké svaloviny je poměrně malý, její reakce jsou pomalé, ale činnost vytrvalá

2/ příčně pruhovaná svalová tkáň

- vývojově dokonalejší a fylogeneticky mladší typ svalové tkáně
- její základní stavební a funkční jednotkou je mnohoaderný útvar = svalové vlákno
- u člověka tvoří veškeré kosterní svalstvo (upíná se na kostru)
- můžeme rozeznávat dva typy svalových vláken:

a/ červená svalová vlákna

- jeho kontrakce probíhá pomaleji, ale ve své činnosti je vytrvalejší

b/ bílá svalová vlákna

- jejich výkon je rychlý, intenzivní (při stahu vyvinou větší sílu), ale krátkodobý
- svalová vlákna jsou inervována mozkomíšními nervy
→ její činnost je ovlivnitelná vůlí

3/ srdeční svalovina = myokard

- tvoří pouze srdce
- svojí stavbou je podobná příčně pruhované svalovině
- na rozdíl od ostatních druhů svaloviny nemá myokard regenerační schopnost
- má vlastní řízení – tzv. převodový systém srdeční – udržuje ho v neustálé činnosti, kontrakce probíhá i bez nervových podnětů

- nervová vlákna činnost myokardu pouze usměrňují – zrychlují nebo zpomalují
- myokard spojuje vlastnosti obou předchozích typů svaloviny – pracuje rytmicky, bez únavy, dlouhodobě, poměrně intenzivně a s velkým výkonem

- aktivní složkou pohybové soustavy je příčně pruhované kosterní svalstvo
- jednotlivé svaly začínají a zakončují se na různých kostech
- jednotlivé kosterní svaly mají různý tvar (krátké, dlouhé, ploché) a funkci (stahovače, natahovače)
- začátek i zakončení některých svalů je podélně rozčleněn (sval dvoj- až čtyřhlavý, svaly dvoj- až vícecípé)

svalstvo člověka lze rozdělit do čtyř skupin:

1/ svaly hlavy

a/ mimické svaly

- jejich pomocí je člověk schopen vyjadřovat své psychické stavy – dávají obličejí určitý výraz
- např. kruhový sval ústní, kruhový sval oční, sval tvářový, stahovač ústního koutku, zdvihač horního rtu, stahovač dolního rtu aj.

b/ žvýkácí svaly

- umožňují mechanické zpracování potravy
- např. zevní sval žvýkácí, spánkový sval aj.

2/ svaly krku

- svaly krku jsou uloženy v okolí krční páteře a zajišťují její pohyblivost
- např. zdvihač (kývač) hlavy aj.

3/ svaly trupu

a/ svaly hrudníku

- např. velký a malý sval prsní, vnější a vnitřní mezižební svaly, bránice aj.

b/ svaly břicha

- např. přímý sval břišní, zevní a vnitřní šikmý sval břišní, příčný sval břišní aj.

c/ svaly zad

- např. široký sval zádový, sval trapézový aj.

4/ svaly končetin

a/ svaly horní končetiny

- např. dvojhlavý a trojhlavý sval pažní, ohýbače i natahovače předloktí a ruky, aj.

b/ svaly dolní končetiny

- např. čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžd'ový, trojhlavý sval lýtkový aj.

Kontrolní otázky

- Co je pasivní pohybový aparát lidského těla?
- Která ochranná pouzdra na lidském těle znáte?
- Dokážete popsat stavbu kosti?
- Na které části dělíme kostru člověka?
- Dokážete vyjmenovat kosti lebky?
- K čemu slouží na lidské lebce lebeční švy?
- K čemu slouží fontanely na lebce?
- Z čeho je složena kostra trupu?
- Které typy obratlů znáte?
- Z kterých kostí se skládá hrudní koš?
- Vyjmenujte kosti horní a dolní končetiny a jejich spojení.
- Které kosti tvoří pletenec pánevní?
- Která je nejdelší kost v lidském těle?
- Co znamená fraktura femuru?

Kontrolní otázky

- Kolik má přibližně člověk v lidském těle svalů?
- Co zajišťuje v lidském těle svalová tkáň?
- Popište stavbu svalové buňky.
- Které typy svalových buněk má lidské tělo čím se odlišují?
- Kterou skupinu svalů najdeme na hlavě?
- Dokážete vyjmenovat svaly, které najdeme na trupu?
- Které svaly patří mezi svaly dolní končetiny?
- Kde najdete v lidském těle mimické svaly a k čemu slouží?
- Které svaly v lidském těle jsou nejsilnější?
- Který sval v lidském těle je nejdelší?
- Dokážete některé ze svlu lidského těla nazvat v latinském jazyce?
- Jaké tvary kosterních svalů znáte?

Souhrn

Pasivní a aktivní pohybový aparát, tedy **kosterní a svalová soustava**, za pomoci pohyblivého spojení umožňuje pohyb a tím existenci člověka v prostoru. Jejich vzájemná koordinace je zajištěna pomocí nervové soustavy.

Použitá literatura

- ❑ BENEŠ, J. *Člověk*. (1994). Praha: Mladá Fronta.
- ❑ JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (1998). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- ❑ <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>



Trávicí soustava Apparatus Digestorius

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

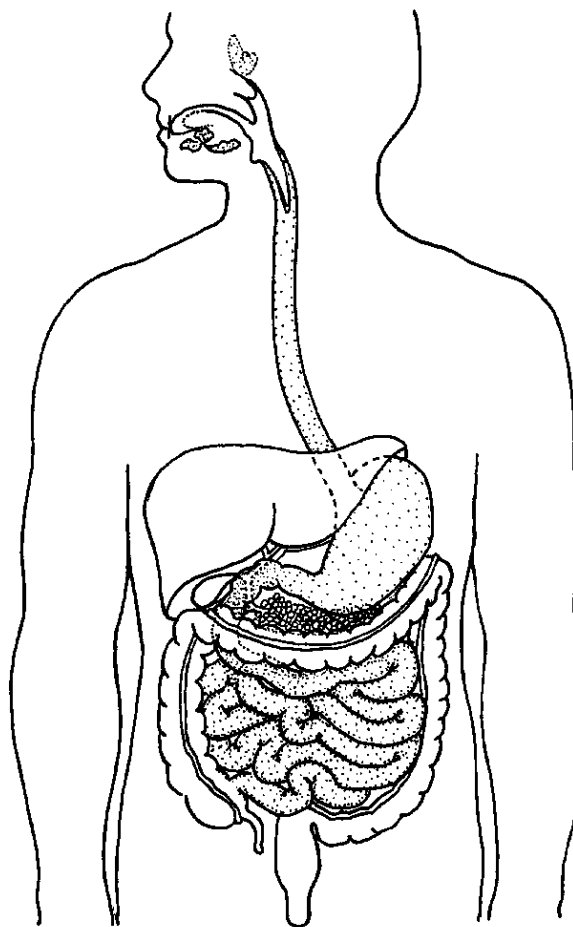
Studijní program: Sportovní management



Cíl

- **Trávicí soustava** zajišťuje přívod a zpracování potravy, která je nezbytným zdrojem energie pro činnost organismu. Základní složky potravy jsou bílkoviny, uhlovodany a tuky. Mimo to potrava obsahuje vitaminy a stopové prvky nezbytné pro funkční činnost všech orgánů. Nestrávené zbytky potravy odchází z těla ven.

STAVBA TRÁVICÍ SOUSTAVY



Guy/97

DUTINA ÚSTNÍ = *cavum oris*

- **rty** = *labia oris*
 - vpředu ohraničují dutinu ústní
 - jejich kostrou je kruhový sval ústní
 - slouží k příjmu potravy, mluvení a podílejí se na mimice

- **tváře** = *buccae*
 - ohraničují dutinu ústní po stranách
 - přidržují sousta při žvýkání
 - tukový polštář (hlavně u dětí) – umožňuje sání
 - místo, kde ústí slinné žlázy
 - umožňují omývání zubů slinami, při zavřených ústech nevzniká volný prostor

- **patro**

- odděluje dutinu ústní od dutiny nosní

- a/ tvrdé patro = *palatum durum*

- tvoří kostěný podklad

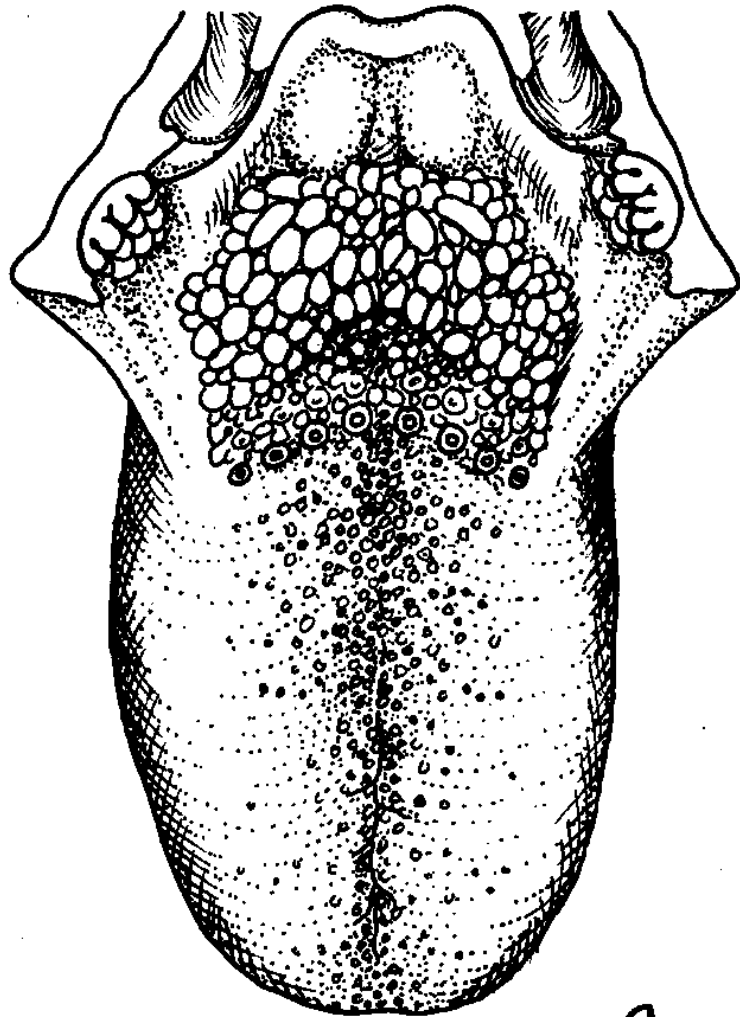
- b/ měkké patro = *palatum molle*

- z vaziva

- je pohyblivé – při polykání uzavírá nosohltan a při dýchání dutinu ústní

- v oblasti měkkého patra se nachází patrová mandle – lymfatická tkáň – má ochranný význam

- **jazyk** = *lingua*
- je tvořen kořenem, tělem a hrotem
- je pohyblivý
- uplatňuje se při zpracování potravy a při tvorbě řeči
- hřbetní strana je pokryta sliznicí, která tvoří tzv. bradavky = papily (v nich se nacházejí chuťové pohárky)



lí plocha jazyka

Ivy Livingstone © BIODIDAC

Guy/97

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

- **zuby** = *dentes*

- jsou fixovány v čelistech (horní a dolní)

- rozlišení zubů:

- a/ řezáky (*dentes incisivi*) – **I, i** – ukusují sousta

- b/ špičáky (*dentes canini*) – **C, c** – uchopují a trhají sousta

- c/ předstoličky, třenové zuby (*dentes praemolares*) – **P, p** – rozmělňují potravu

- d/ stoličky (*dentes molares*) – **M, m** – rozmělňují potravu

- zuby člověka (a všech opic) se prořezávají ve dvou generacích

a/ dočasný chrup

- zuby menší, s malými kořeny, méně odolné
- prořezávají se mezi 6 – 24 měsícem po narození
- zubní vzorec:

m₂ m₁ c i₂ i₁ / i₁ i₂ c m₁ m₂

m₂ m₁ c i₂ i₁ / i₁ i₂ c m₁ m₂

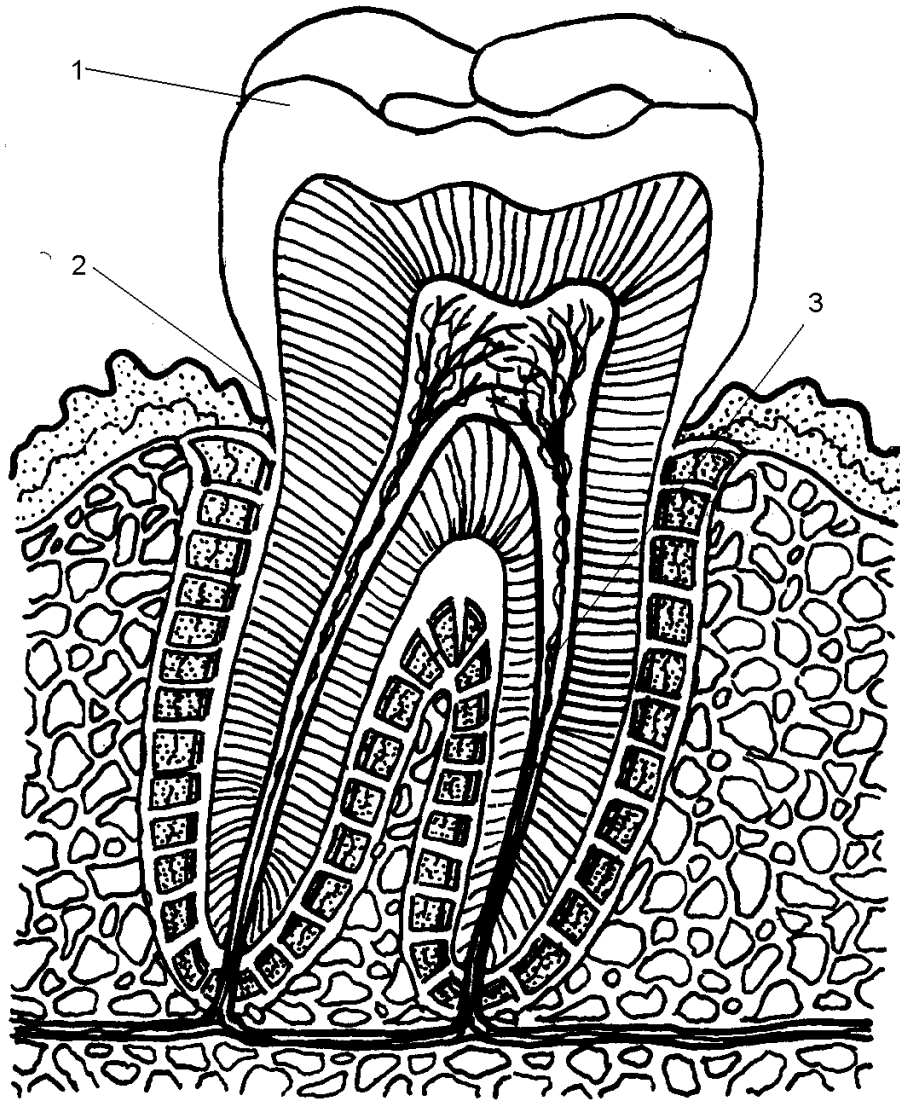
b/ trvalý chrup

- doplňuje a nahrazuje dočasné zuby asi od 6., přibližně do 15. roku života
- úplný dočasný chrup má 20 zubů, trvalý 32 zubů (někdy méně, pouze 28 zubů)
- zubní vzorec:

M₃ M₂ M₁ P₂ P₁ C I₂ I₁ / I₁ I₂ C P₁ P₂ M₁ M₂ M₃

M₃ M₂ M₁ P₂ P₁ C I₂ I₁ / I₁ I₂ C P₁ P₂ M₁ M₂ M₃

- zuby slouží k oddělování a rozmělnění potravy
- třetí trvalá stolička (zuby moudrosti) u současné populace v důsledku uměle upravované potravy často chybí



I. Livingstone © BIODIDAC

9/4/97

<http://bioidac.bio.uottawa.ca/>

- **slinné žlázy**

- slouží k vyměšování slin (ty obsahují enzym *ptyalin* – štěpí složité cukry na cukry jednoduché)

- a/ drobné slinné žlázy

- roztroušené ve sliznici dutiny ústní
- neustále produkují sliny – zvlhčování sliznice

b/ velké slinné žlázy

- 3 páry: příušní, podjazykové a podčelistní
- sliny vyměšují pouze na podněty (chuťové, zrakové, čichové apod.)



HLTAN = *pharynx*

- dutina ústní přechází vzadu v trubicový hltan, vazivově zavěšený ke spodině lebky
- jeho délka je 12 – 14 cm
- skládá se ze 3 oddílů:

a/ nosohltan

- vyústí zde Eustachova trubice vedoucí do dutiny středního ucha
- na jeho zadní stěně se nachází nosohltanová „nosní“ mandle - lymfatická tkáň

b/ ústní část

- kříží se zde dýchací a trávící cesty

c/ hrtanová část

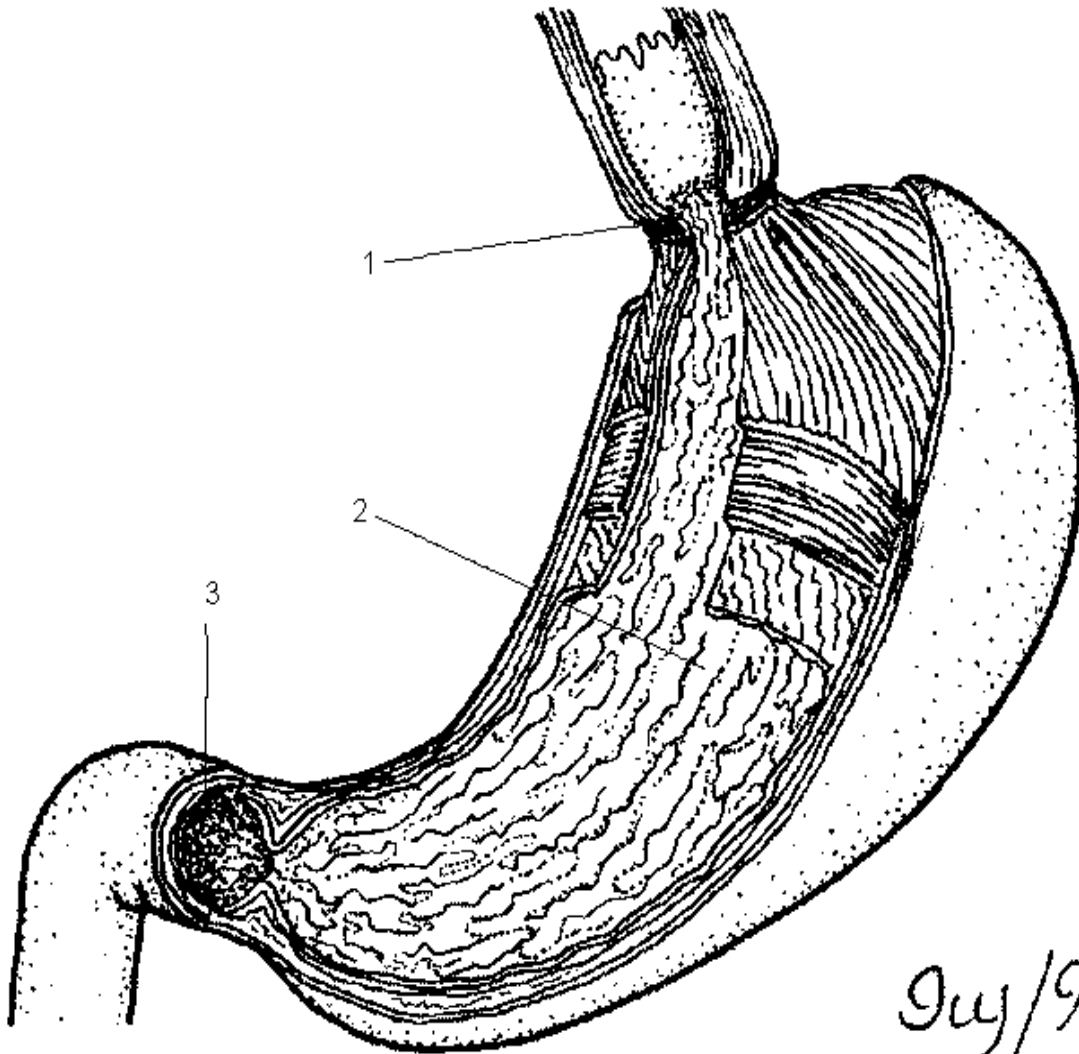
- zde se nachází hrtanová příklopka = *epiglottis*
 - ta hrtan uzavírá při průchodu potravy do jícnu
- hltan je umístěn před krční páteří a přechází v jícn

JÍCEN = *oesophagus*

- trubice délky asi 25 cm
- sestupuje před hrudní páteří a otvorem v bránici prochází do dutiny břišní, kde ústí do žaludku v místě označovaném jako česlo
- svalovina – v horní třetině příčně pruhovaná, v dolní části hladká; 2 vrstvy – zevní podélná, vnitřní okružní – to způsobuje peristaltické pohyby a díky nim posun sousta do žaludku

ŽALUDEK = *ventriculus* = *gaster*

- je vakovitý útvar proměnlivého tvaru
- je umístěn především pod levou klenbou bránice
- jeho objem je 1 – 2 l
- tvoří jej:
 - a/ česlo (*cardia*) – vstup jícnu
 - b/ tělo (*corpus*)
 - c/ vrátník (*pylorus*) – výstup tenkého střeva (dvanáctníku)



9/11/97

- přicházející potrava je v něm přimknutím stěn promíchána a chemicky zpracována za pomoci žaludeční šťávy produkované mikroskopickými žlázami v jeho stěnách
- žaludeční šťáva obsahuje kyselinu chlorovodíkovou (HCl) a trávicí enzym *pepsin*, které štěpí bílkovinné složky potravy

- produkce slin i vyměšování žaludeční šťávy je podmíněno drážděním nervové soustavy (čichové, chuťové a zrakové vjemy) a chemicky (dráždění žaludeční sliznice procházející potravou)
- žaludek dospělého člověka pojme tedy přibližně 2 l kašovitě potravy, která se v něm zpravidla zdržuje asi 20 – 24 hodin a postupně odchází do tenkého střeva

TENKÉ STŘEVO

= *intestinum tenue*

- trubice dlouhá asi 3 až 5 m
- průměr kolem 3 – 4 cm
- probíhá vinutě v kličkách
- sliznice tenkého střeva je vychlípena v četné klky a řasy, které zvětšují její plochu, jíž se děje vstřebávání zažívaných látek, vstřebané složky potravy jsou krví vrátnicové žíly odváděny do jater

- má tři části:

a/ dvanáctník (*duodenum*)

- délka 25 – 30 cm

- podkovovitý tvar

- do dvanáctníku ústí jednak slinivka břišní a jednak žlučovod

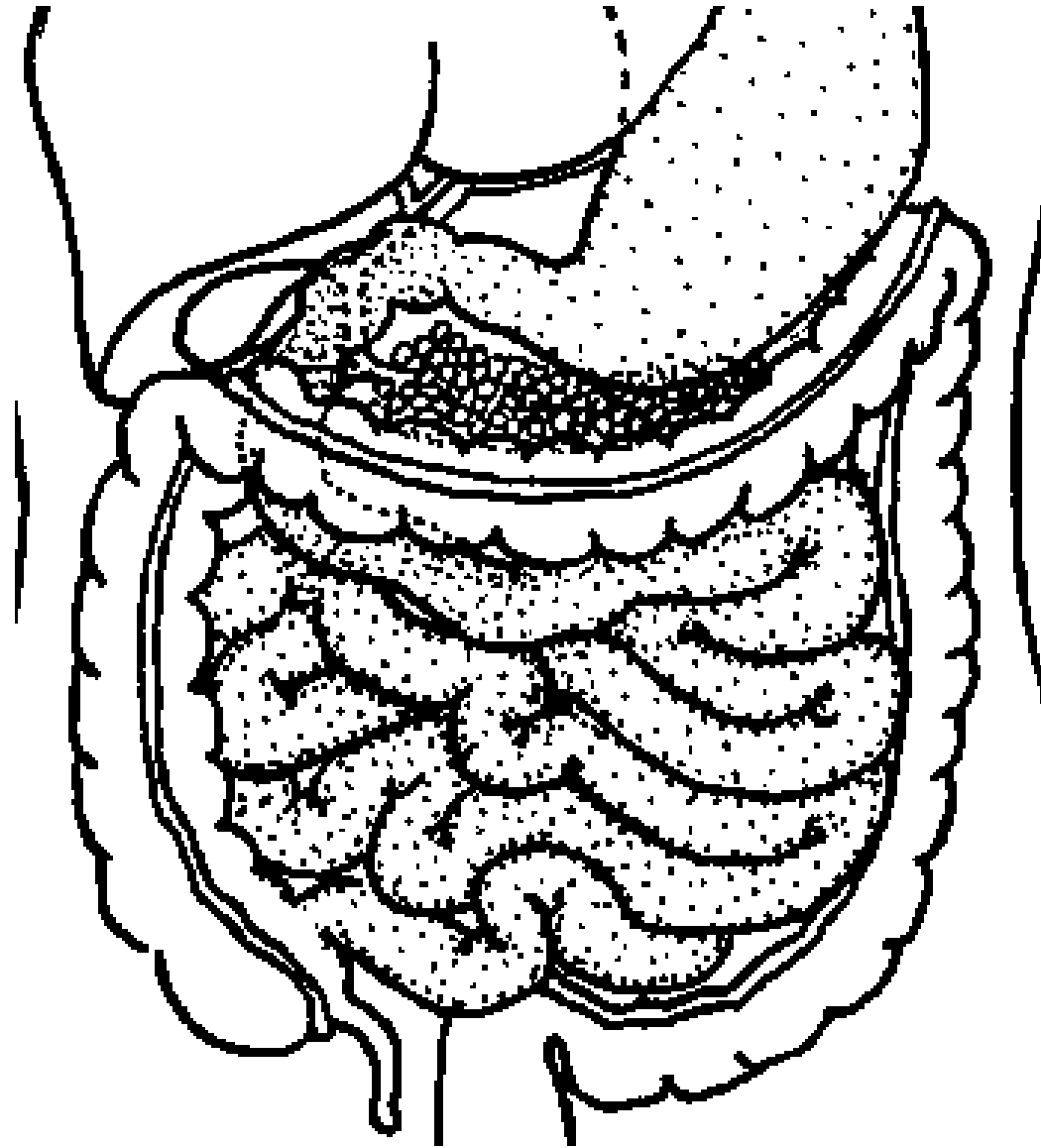
b/ lačník (*jejunum*)

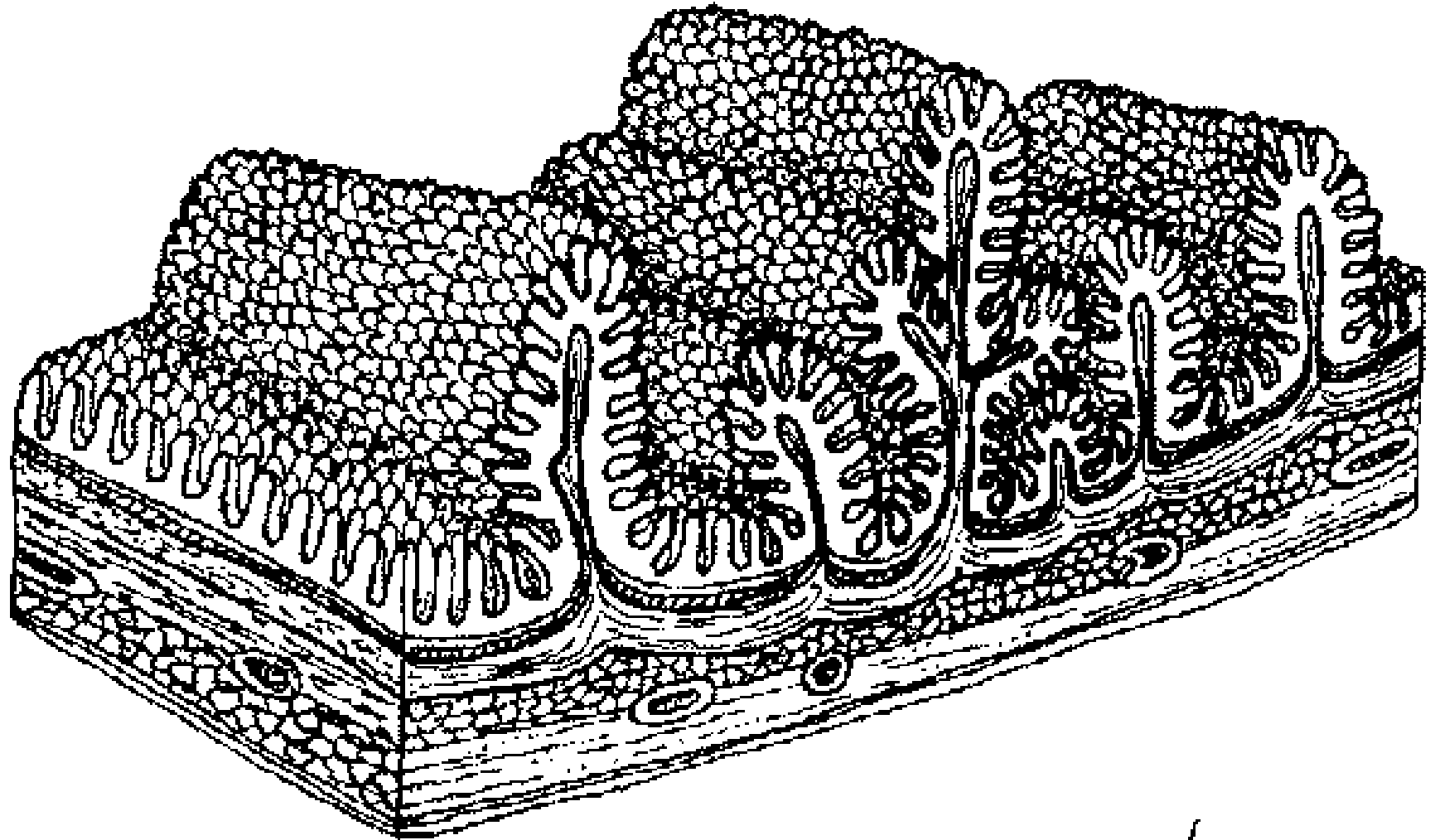
- asi 3/5 zbývající délky tenkého střeva

- místo nejintenzivnějšího trávení a vstřebávání

c/ kyčelník (*ileum*)

- asi 2/5 zbývající délky tenkého střeva





Livingstone © BIO BRAG

9/9/97

TLUSTÉ STŘEVO

= *intestinum crassum*

- v pravé jámě kyčelní ústí tenké střevo do střeva tlustého, které je poslední částí trávicí trubice
- jeho délka je přibližně 1,5 m
- průměr kolem 5 – 8 cm
- má tyto části:

a/ slepé střevo

- kratičký úsek uložený v pravé jámě kyčelní
- v ústí tenkého střeva je chlopeň, která brání zpětnému chodu tráveniny

- nachází se zde také červovitý přívěsek = *appendix vermiformis* (10 – 15 cm) – záněty

b/ tračník vzestupný

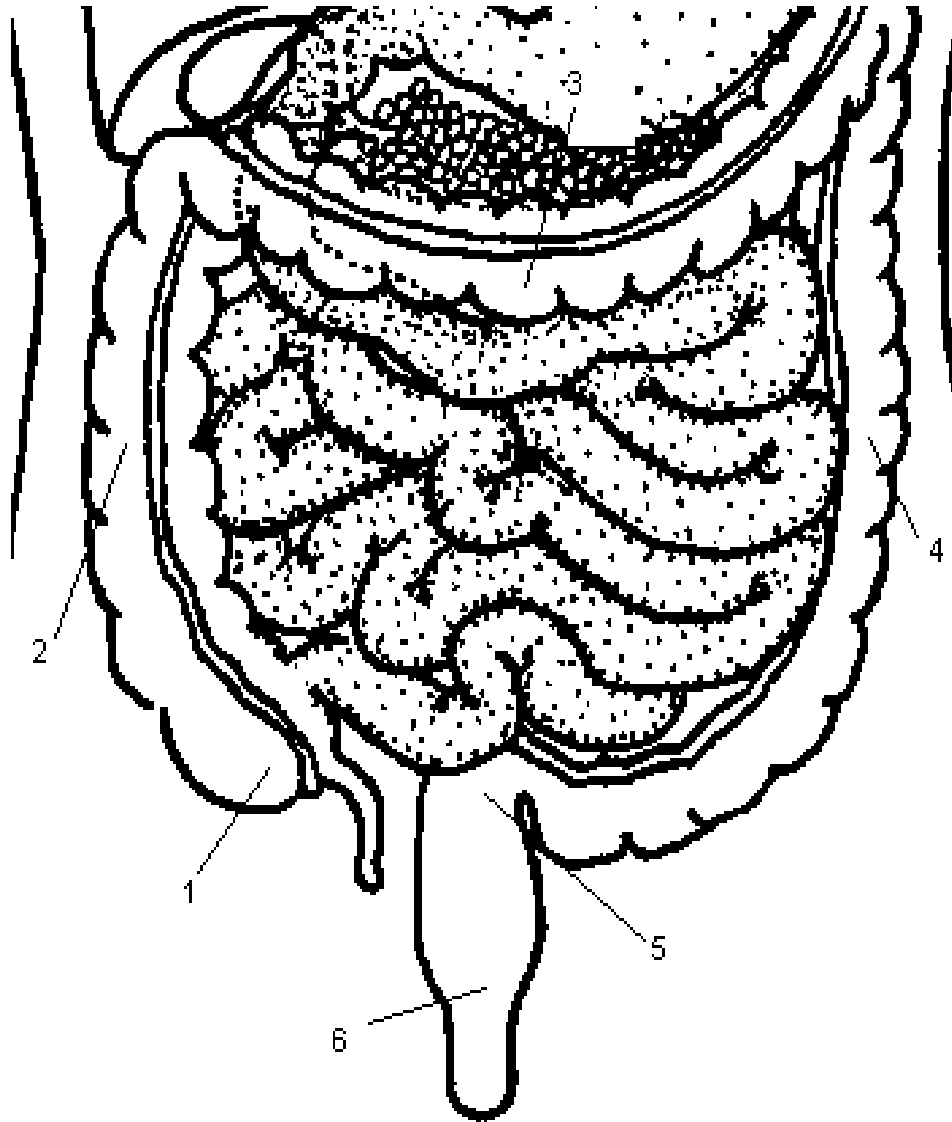
c/ tračník příčný

d/ tračník sestupný

e/ tračník esovitý

f/ konečník

- poslední část, která vyústuje z těla řitním (análním) otvorem



střevo

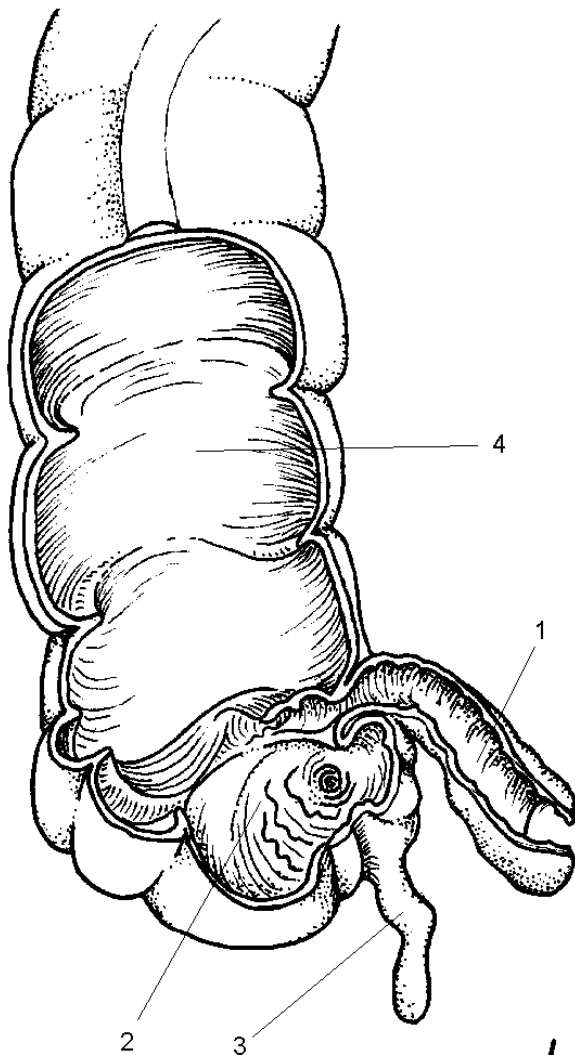
k vzestupný

k příčný

k sestupný

k esovitý

šník



enkové střevo

lepé střevo

ervovitý přívěsek

račník vzestupný

- procházející zbytek nestrávené potravy je kašovitého až tekutého charakteru – v tlustém střevě je z něj postupně vstřebávána zpět do těla voda a elektrolyty a obsah je formován ve stolici, která se hromadí v konečniku
- nestrávené zbytky potravy se tedy shromažďují v konečniku a odchází z těla jako tzv. stolice

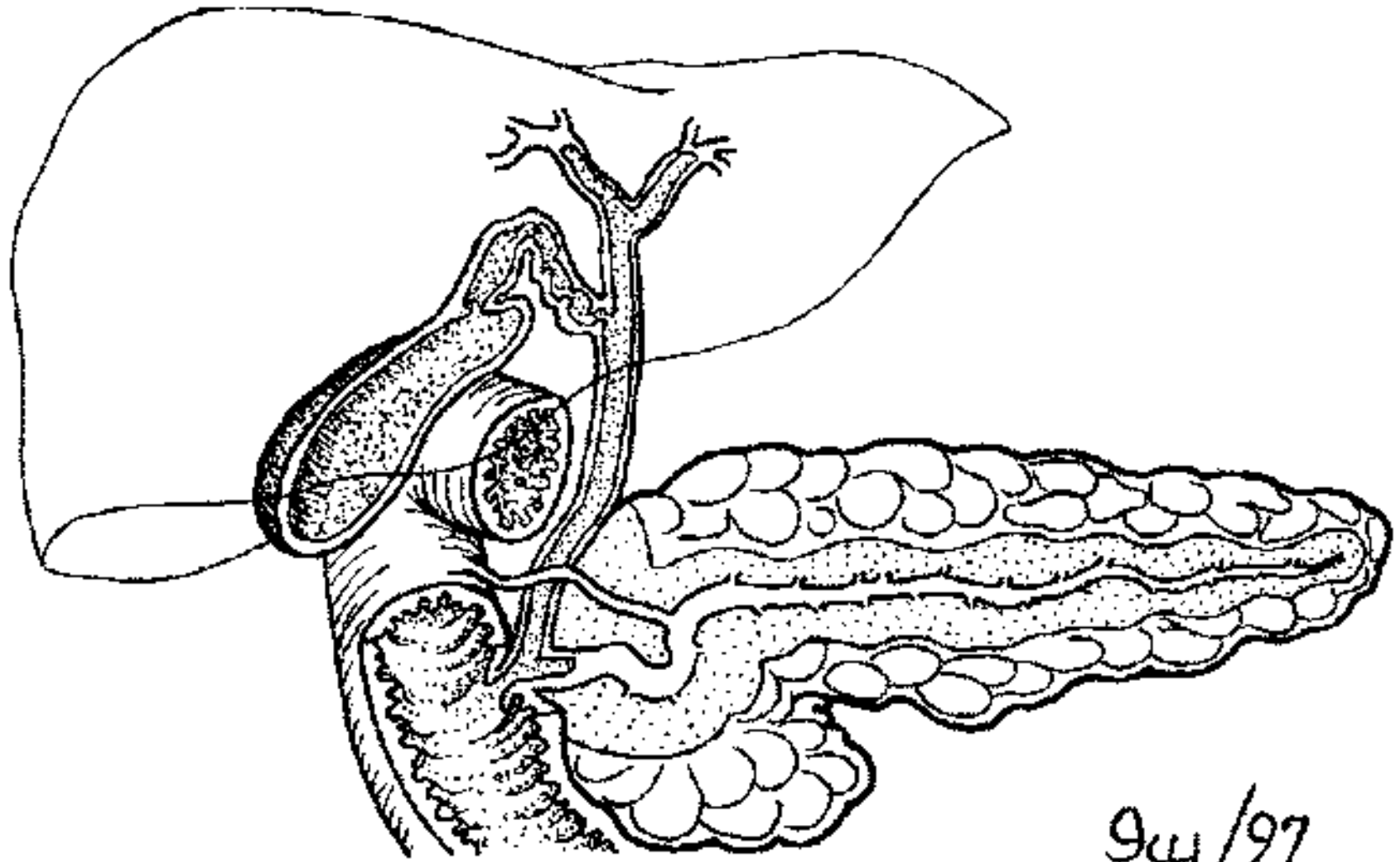
JÁTRA = *hepar*

- játra jsou největší žlázou v lidském těle – u dospělého jedince mohou vážit až 1,5 kg
- Jejich větší lalok se nachází v pravé horní části dutiny břišní pod bránicí
- mají hnědočervenou barvu
- skládají se ze 2 laloků (pravý je větší), hmota jater je členěna na tzv. lalůčky (ty měří asi 1 – 2 mm, v játrech je asi 100 tisíc lalůčků)

- jejich buňky produkují žluč, protékající do žlučníku a odtud žlučovodem do dvanáctníku – žluč umožňuje vstřebávání tuků
- v játrech dále dochází k přeměně přijatých bílkovin, cukrů a tuků v tzv. glykogen (jaterní cukr), který je zde uskladněn jako rychle použitelný zdroj energie
- jako rezerva se v játrech ukládají také vitamíny a jsou zde neutralizovány i některé škodliviny vnikající do těla

SLINIVKA BŘIŠNÍ = *pankreas*

- je uložena v ohybu dvanáctníku
- délka je 14 – 18 cm
- barva je šedorůžová
- spolu se žlázkami střevní sliznice produkuje sekret, který obsahuje enzymy – ty štěpí bílkoviny, tuky i cukry



9/4/97

NEMOCI TRÁVÍČÍ SOUSTAVY

- zubní kaz
 - častou příčinou je špatná hygiena dutiny ústní a nedostatek minerálních látek ve výživě
 - geneticky podmíněné složení slin
- paradentóza = uvolňování zdravých zubů ze zubních lůžek
- Vředová choroba gastroduodena (žaludeční, dvanáctníkový)
- infekční původ – bakterie *Helicobacter pylori*
 - na jeho vzniku se podílí žaludeční HCl, snížená odolnost sliznice, stres, některé léky, kouření

- játerní cirhóza = ztvrdnutí jater
 - zmnožení vaziva díky alkoholu, zánětu, lékům aj.
- nádory
 - v různých částech trávicí trubice
 - genetická onemocnění (polypozy střev)
 - Alkohol (játra, slinivka)
 - chroničtí konzumenti piva (tlusté střevo)
 - vlivem kouření, škodlivin v potravě atd.
- průjem
 - původ infekční, nádorová onemocnění, zkažená potrava, psychika, nespecifické střevní záněty aj.

- zácpa
 - nejčastější příčinou bývá nedostatek tekutin v potravě, nedostatek pohybu, psychika apod.
- žlučové kameny = vysrážené složky žluči
 - ucpání žlučových cest

Kontrolní otázky

- Popište stavbu trávicí soustavy?
- Co tvoří dutinu ústní?
- Popište jazyk a na čem se podílí v lidském těle?
- Znáte počty zubů dočasných i trvalých lidských jedinců?
- Vyjmenujte zuby podle jejich rozlišení funkce a uveďte jejich latinské výrazy.
- Které slinné žlázy znáte a co v dutině ústní zajišťují?
- Popište jícnen?
- Popište žaludek a vysvětlete, které mechanické i biochemické pochody se zde dějí.
- Jaký je rozdíl mezi tenkým a tlustým střevem?
- Které žlázy trávicí soustavy znáte a co zajišťují?
- Které nemoci trávicí soustavy znáte a co je jejich příčinou?

Souhrn

Trávicí soustava zajišťuje přívod a zpracování potravy, která je nezbytným zdrojem energie pro činnost organismu. Základní složky potravy jsou bílkoviny, uhlovodany a tuky. Mimo to potrava obsahuje vitaminy a stopové prvky nezbytné pro funkční činnost všech orgánů. Nestrávené zbytky potravy odchází z těla ven.

Použitá literatura

- ❑ BENEŠ, J. *Člověk*. (1994). Praha : Mladá Fronta, 1994.
- ❑ JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (1998). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- ❑ <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

Dýchací soustava

Apparatus Respiratorius

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management

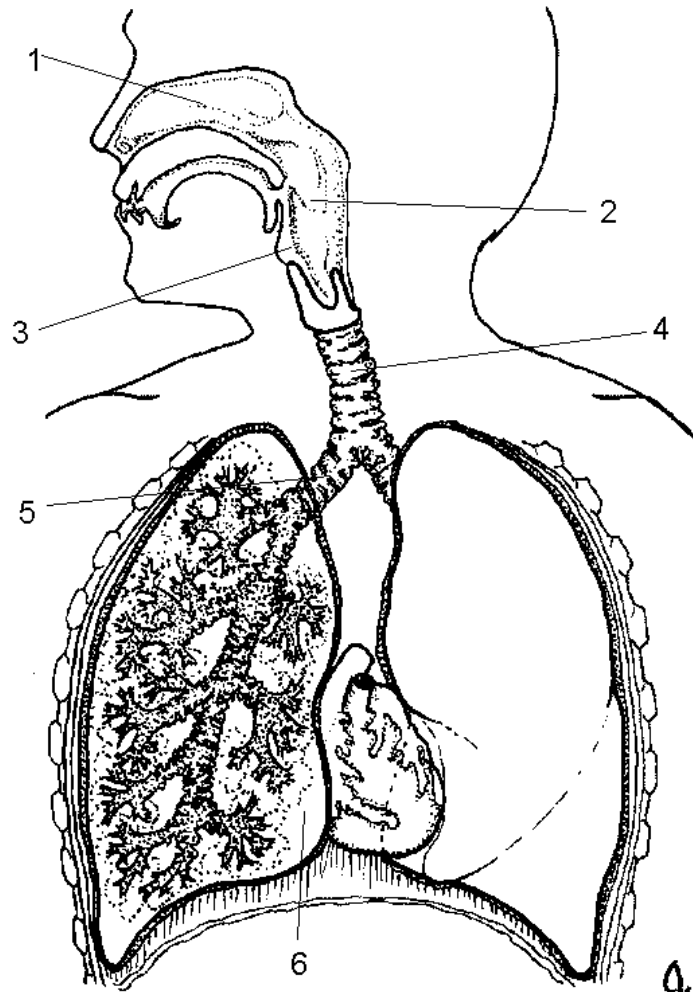
Cíl

- Představit vývoj dýchací soustavy jedince, který souvisí s vývojem trávicí soustavy.
- Přívod kyslíku ke všem buňkám tkání těla obratlovců je nezbytný pro jejich činnost a zajišťování funkce všech orgánů.
- Tento proces se uskutečňuje pomocí **dýchací soustavy**, kterou se děje také vylučování některých odpadních látek z těla.

STAVBA DÝCHACÍ SOUSTAVY

- hlavní funkcí dýchací soustavy je zajištění trvalého přísunu atmosférického vzduchu do vlastního dýchacího orgánu - do plic
- dýchací soustavu dělíme na horní a dolní cesty dýchací a na vlastní dýchací orgán, tj. plíce

STAVBA DÝCHACÍ SOUSTAVY



1 – dutina nosní

2 – nosohltan

3 – hrtan

4 – průdušnice

5 – průduška (pravá)

6 – plíce (pravá)

9/4/95

HORNÍ CESTY DÝCHACÍ

- **nos** = *nasus*

- na zevním nosu člověka lze rozlišit:

a/ kořen

b/ dvě křídla - ta se spojují a ve střední hlavové rovině vytváří hřbet nosu

c/ nosní hrot

- **dutina nosní** = *cavum nasi*
 - začíná dvěma otvory na nosní spodině
 - ve střední rovině nosní je nosní dutina rozdělena přepážkou v levou a pravou část, které ústí do nosohltanu
 - levá i pravá nosní dutina je dále dělena horní, střední a dolní nosní skořepou na horní, střední a dolní průchod nosní
 - nosní dutina je pokryta dýchací a čichovou sliznicí

- čichová sliznice je nažloutlé barvy, je tvořena čichovým epitelem a začínají v ní vlákna čichového nervu (v oblasti horní nosní dutiny)
- dýchací sliznice má slabě načervenalou barvu, protože je protkána velkým množstvím krevních kapilár – jejím úkolem je teplotní úprava vdechovaného vzduchu a imunitní funkce
- funkcí dutiny nosní je filtrace a úprava vzduchu

- do nosní dutiny ústí tzv. vedlejší nosní dutiny –
tj. dutina kosti čelní, horní čelisti, kosti klínové a dutiny kosti čichové (vznikají až po narození, mají tvarově i velikostně individuální charakter)
- při poruchách transportu sekretu (při otoku sliznice během zánětlivých procesů) dochází často k bakteriálnímu pomnožení a tedy zánětu dutiny, při selhání ATB terapie je možné řešení punkcí

- **nosohltan** = *nasopharynx*
 - je umístěn pod spodinou lebeční – ústí do něj dutina nosní
 - v místě přechodu hltanu a jícnu se nachází vstup do hrtanu, který je zakryt hrtanovou příklopkou – *epiglottis* (ta jej při polykání potravy zcela uzavírá)

DOLNÍ CESTY DÝCHACÍ

- **hrtan**

- je uložen před začátkem jícnu na předním obvodu krku a je tvořen několika chrupavkami

- a/ chrupavka štítná

- hlavní hrtanová chrupavka, největší
- je dobře viditelná, nachází se ve střední rovině hrtanu (ohryzek, Adamovo jablko)

b/ chrupavka prstencová

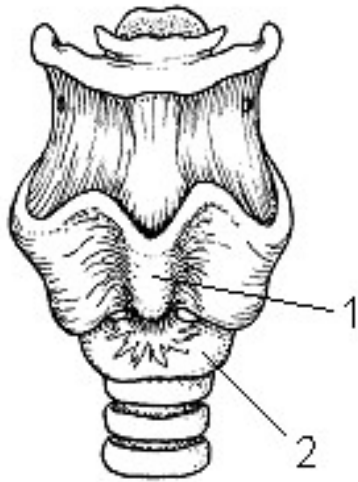
- je uložena pod chrupavkou štítnou

c/ chrupavky hlasivkové a další drobné chrupavky

- nacházejí se v dutině hrtanu a na jeho zadním obvodě
- od hlasivkových chrupavek odstupují hlasivkové vazy (ty jdou k zadní ploše chrupavky štítné a ohraničují tzv. hlasivkovou štěrbinu, kterou prochází vdechovaný i vydechovaný vzduch – vydechovaný vzduch způsobuje kmitání hlasových vazů a tím vznik hlasu)

- hlas je ovšem zesilován v dutinách přilehlých a souvisejících s hrtanem a s dutinou ústní (vedlejší nosní dutiny, dutina ústní a hrudní – kostní vedení vzduchu)
- modulací těchto zvuků (pomocí rtů, jazyka, měkkého patra) vznikají hlásky
- z hrtanu proudí vzduch do průdušnice

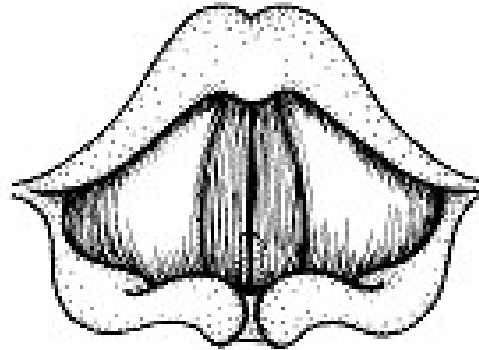
pohled zepředu



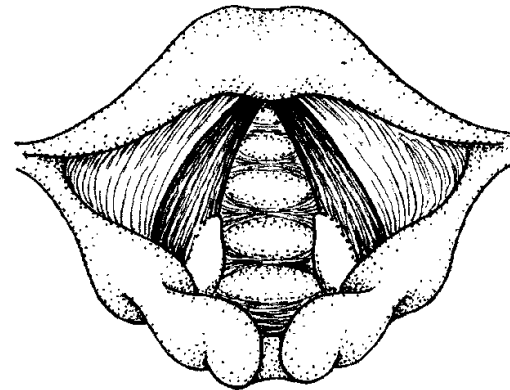
1 – chrupavka
štítná

2 – chrupavka
prstencová

pohled shora



hlasová štěrbina
(při úplném
zavření hrtanové
příklopký)



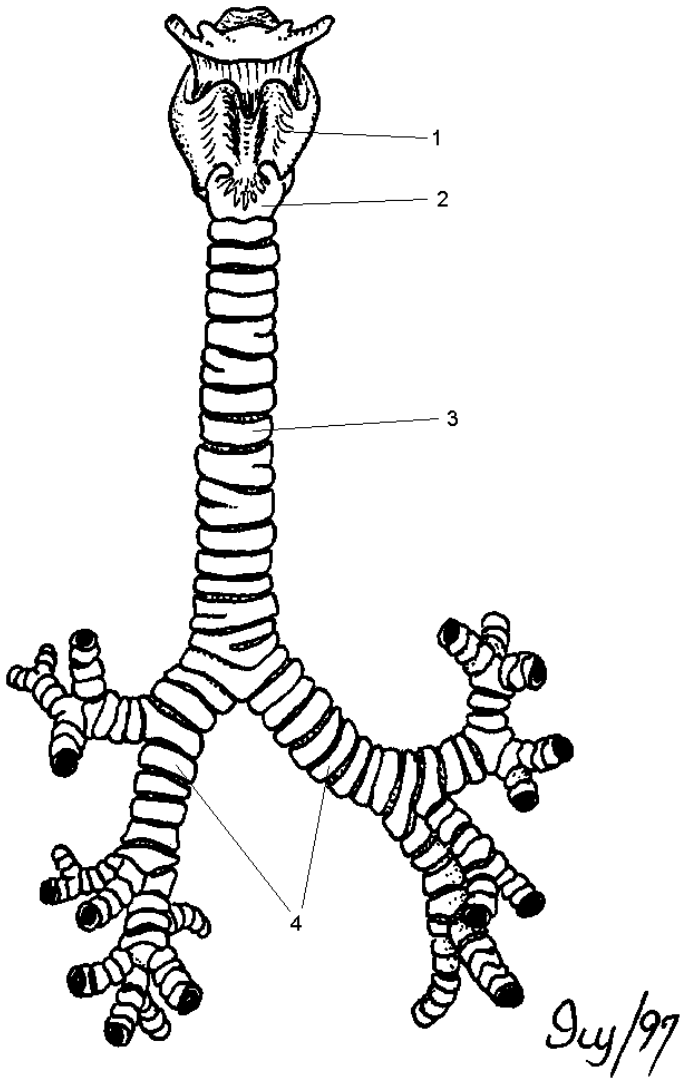
hlasová štěrbina

(při otevření
hrtanové
příklopký)

- **průdušnice** = *trachea*
- je uložena před jícnem
- její stěna je vyztužena 15 – 20 podkovovitými chrupavkami – ty zajišťují trvalý průchod vzduchu
- její délka je přibližně 12 – 13 cm, šířka 1,5 až 1,8 cm

- sliznice průdušnice je tvořena řasinkovým epitelem - ten stejně jako v dutině nosní a v hrtanu zachycuje prachové částice ve vdechovaném vzduchu (řasinky kmitají směrem do hrtanu a nosní dutiny, kam předávají zachycené mechanické částice)
- průdušnice se dále dělí v levou a pravou průdušku (ty mají stejnou stavbu stěny jako průdušnice)

- **průduška** = *bronchus*
- levá a pravá – vstupují do plic



chrupavka štítná

chrupavka prstencová

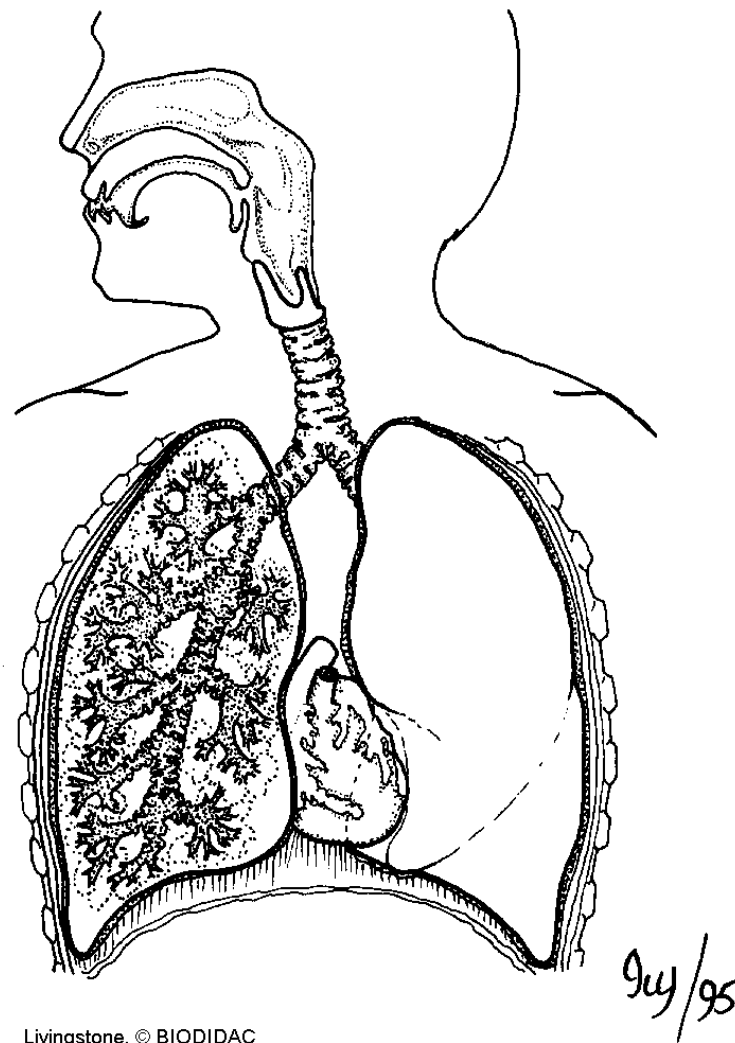
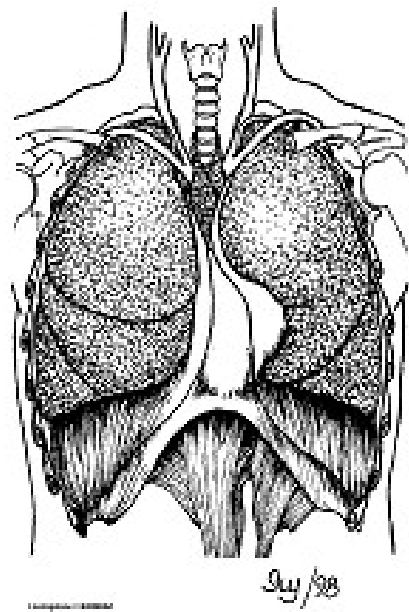
průdušnice

pravá a levá průduška

PLÍCE

- dýchací orgán všech plazů, ptáků a savců
- uloženy v dutině hrudní, svoji dolní plochou přímo naléhají na bránici
- párový orgán – levá a pravá plíce jsou navzájem odděleny vazivovou mezihrudí přepážkou – ta přechází v pohrudnici (vazivová blána vystýlající dutinu hrudní) a poplicnici (vazivová blána na povrchu plic)

- u člověka bývá pravá plíce nepatrně větší než levá – má tři laloky na rozdíl od plíce levé, která má pouze dva laloky (v závislosti na uložení srdce)

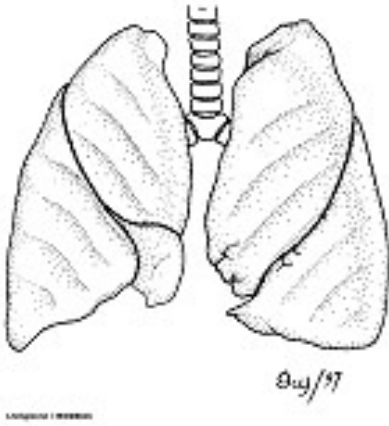


Livingstone, © BIODIDAC

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

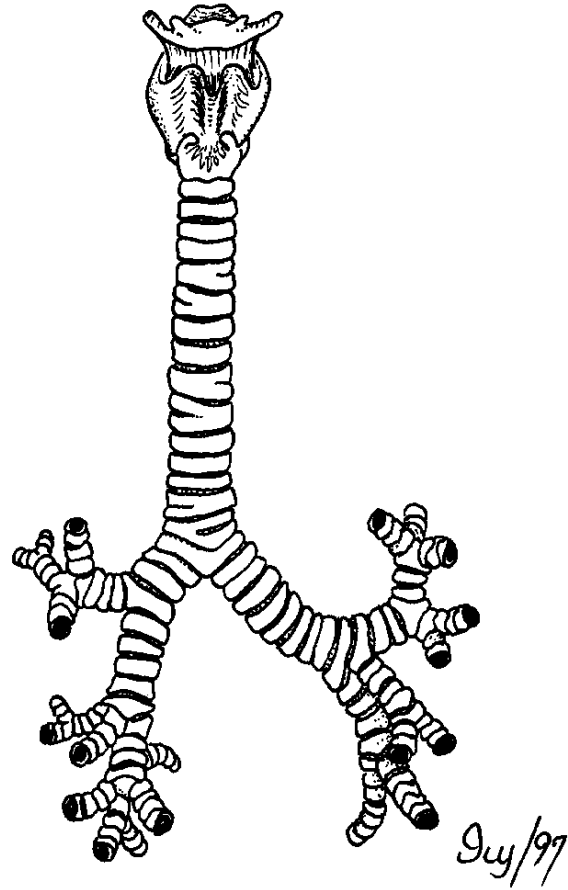
- stavba plic:

průdušky se postupně větví → **průdušinky** (jejich průměr je přibližně 1 mm) → **plicní lalůčky** → **plicní váčky**, jejichž stěny se vyklenují v **plicní sklípky**



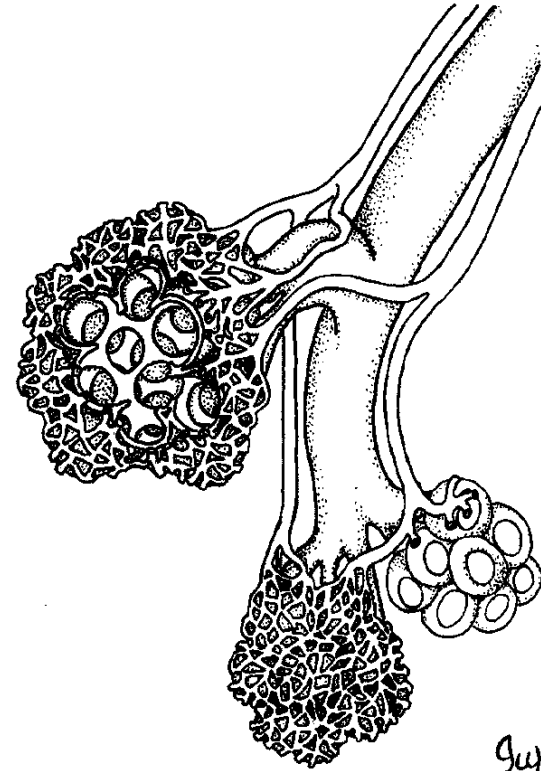
9/4/97

Livingstone © BIODIDAC



9/4/97

Livingstone © BIODIDAC



9/4/95

Livingstone, © BIODIDAC

- průběh dýchání:

1/ vzduch je přiváděn průdušinkami do plicních váčků, které se vyklenují v plicní sklípky

2/ stěny plicních sklípků jsou tvořeny plochým epitelem, který naléhá na plicní kapiláry

3/ v plicních kapilárách dochází k výměně kyslíku (O_2) z vdechovaného vzduchu a oxidu uhličitého (CO_2) vznikajícího činností buněk v tkáních těla

- fáze dýchání:

- dýchání má dvě fáze – nádech a výdech

a/ nádech = aktivní děj

- je umožněn stahem dýchacích svalů – bránicí (pohyb směrem dolů) a mezižeberních svalů (zdvižení žeber hlavovým směrem)

- díky tomu se zvětší objem hrudníku, vznikne podtlak a vzduch z okolního prostředí je při něm nasáván do plic

b/ výdech = pasivní děj

- je umožněn uvolněním dýchacích svalů – bránicí (ta se pohybuje zpět nahoru) a mezižeberními svaly (pokles žeber)
- díky tomu se zmenší objem hrudníku a dojde k vypuzení vzduchu z plic
- na nádechu i výdechu se ovšem podílí ještě řada dalších příčně pruhovaných svalů (řídící centrum je v prodloužené míše)

- složení vdechovaného a vydechovaného vzduchu:

vzduch	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	N ₂ (%)
vdechovaný	21,0	0,03	79,0
vydechovaný	16,0	4,0	79,3

- řízení dýchání:

a/ nervové – prodloužená mícha (dýchací centrum)

b/ látkové – v cévách se nacházejí chemoreceptory, které reagují na zvýšené množství CO₂ a změnu pH krve – dochází ke zrychlení nebo snížení frekvence dýchání

c/ vlivem emocí

- při intenzivním nádechu je dospělý člověk schopen vydechnout asi 2,5 – 5 l vzduchu = tzv. **vitální kapacita plic** (i po tomto výdechu zůstává v plicích asi 1 – 1,5 l vzduchu = **vzduch zbytkový**) → **celková kapacita plic** = vitální kapacita + zbytkový vzduch
- pravidelným sportovním tréninkem lze vitální kapacitu plic výrazně zvětšit

NEMOCI DÝCHACÍ SOUSTAVY

- astma
 - stah průdušinek → dušení → astmatický záchvat (ten se projevuje dušností, kašlem až selháním funkce plic)
 - příčina: genetické onemocnění, alergeny, infekce, námaha, léky apod.
- tuberkulóza
 - bakterie (*Mycobacterium tuberculosis*)
- záněty horních cest dýchacích
 - rýma

- bronchitida = infekční zánět průdušek
- rakovina
 - její vznik podporuje především kouření
- pneumothorax = smrštění plic v důsledku proniknutí vzduchu do pohrudniční štěrbiny a snaze o vyrovnání tlaku
 - při proražení stěny hrudníku

Kontrolní otázky

- Co je hlavní funkcí dýchací soustavy?
- Co patří do horních a dolních cest dýchacích?
- Popište stavbu vlastního dýchacího orgánu (plíce).
- Co tvoří dutinu nosní?
- Co tvoří dolní cesty dýchací?
- Čím je pokryta plíce?
- Dokážete vysvětlit průběh dýchání?
- Popište fáze dýchání?
- Čím je řízeno dýchání?
- Máte představu o složení vdechovaného vzduchu?
- Máte představu o složení vydechovaného vzduchu?
- Které nemoci dýchacího systému znáte?
- Co je pneumotorax?

Souhrn

Vývoj dýchací soustavy jedince souvisí s vývojem trávicí soustavy. Přívod kyslíku ke všem buňkám tkání těla obratlovců je nezbytný pro jejich činnost a zajišťování funkce všech orgánů. Tento proces se uskutečňuje pomocí **dýchací soustavy**, kterou se děje také vylučování některých odpadních látek z těla.

Použitá literatura

- ❑ BENEŠ, J. *Člověk*. (1994). Praha: Mladá Fronta.
- ❑ JELÍNEK, J. & ZICHÁČEK, V. (1998). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- ❑ <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



Oběhová a cévní soustava Systema Cardiovasculare

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní, Progresivní,
Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Dýchací soustava

Apparatus Respiratorius

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management

Cíl

- Cílem je objasnit činnost všech tělních systémů, která je navzájem propojena a ovlivňována.
- Hlavní roli v uvedeném smyslu vedle nervové soustavy hraje **soustava oběhová**.
- Zajišťuje předávání všech přijímaných látek z potravin i ze zevního prostředí (kyslík) a předávání vlastním tělem produkováných látek (např. hormony) působících na ostatní tkáně vlastního těla.
- Zprostředkuje i vylučování metabolických zplodin.

Funkce cévní soustavy:

- zabezpečuje pohyb tělních tekutin v organismu a transport látek – přísun látek přijatých z vnějšího prostředí do buněk těla, odstranění odpadních látek, přesuny různých produktů (např. enzymů) z jednoho orgánu do druhého

Typy cévních soustav:

- otevřená cévní soustava
 - oběhu se účastní téměř veškerá mimobuněčná tělní tekutina = *hemolymfa*
 - hemolymfa se vylévá z cév do prostoru mezi orgány
 - stavba : srdce + krátké cévy
 - výskyt : většina bezobratlých živočichů (členovci, plži, mlži, pláštěnci)

- uzavřená cévní soustava
 - oběhu se účastní pouze menší část mimobuněčných tekutin – krev (krevní oběh) a míza (mízní oběh)
 - krev nevystupuje z cév
 - stavba : srdce + cévy (tepny, žíly, vlásečnice)

Orgány krevního oběhu:

- cévy = *vasae*

a/ tepny = *arteriae*

- vedou krev **ze srdce**, vystupují z komory
- jsou pružné a mají peristaltický pohyb

b/ žíly = *venae*

- přivádějí krev **do srdce**, vstupují do síní
- krev se v žilách pohybuje pasivně – nasávací činností srdce a pohybem příčně pruhované svaloviny (na končetinách)

c/ vlásečnice = *kapiláry*

- tenké cévky
- působí jako spoje mezi tepnami a žilami
- umožňují výměnu látek mezi krví a tkáňovým mokem

Orgány krevního oběhu:

- srdce = *cor, cardia*
- vzniká zmohtněním nejsilnější cévy v těle
- je uloženo v dutině hrudní mezi pravou a levou plící, za kostí hrudní
- hmotnost cca 260 - 300 g (u dospělého člověka)
- stavba:
 - a/ ***endokard*** = nitroblána srdeční
 - vnitřní tenká blána, vazivová výstelka
 - jsou zde uložena vodivá vlákna srdeční převodové soustavy

b/ **myokard** = srdeční svalovina

- střední vrstva – různě silná (v levé komoře až 4 cm,
v síních tenká)

c/ **epikard** = vazivo

- vnější vrstva

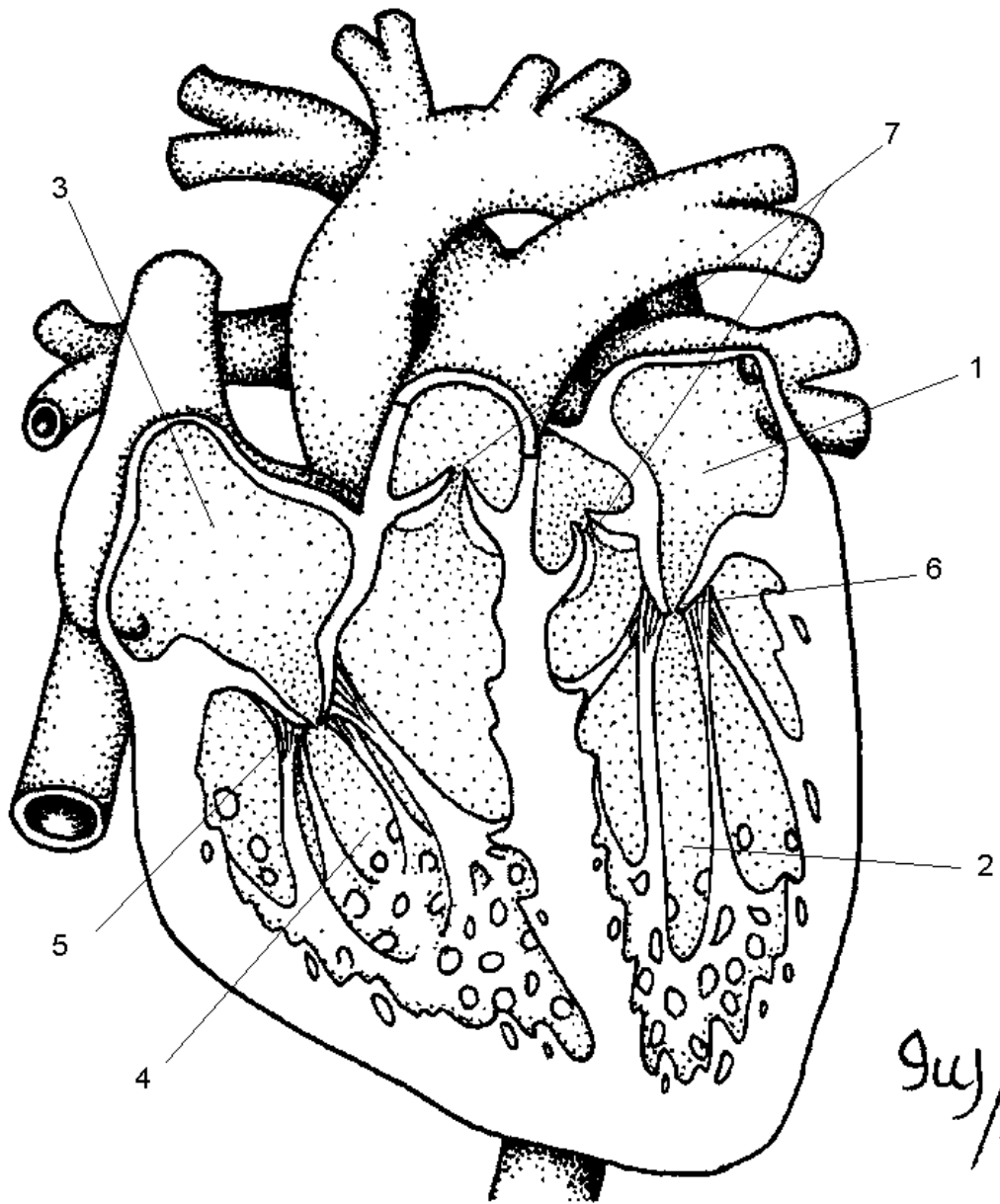
d/ **perikard** = osrdečník

- vakovitý obal srdce

- srdce je v něm volně uloženo

Části srdce:

- 2 síně, 2 komory (krev se vždy pohybuje ve směru síň → komora)
- chlopně – zabraňují zpětnému toku krve (nacházejí se mezi síněmi a komorami, mezi komorami a tepnami)
 - a/ chlopeň trojcípá – mezi pravou síní a pravou komorou
 - b/ chlopeň dvojcípá = mitrální – mezi levou síní a levou komorou
 - c/ chlopně poloměsíčné – mezi komorami a tepnami

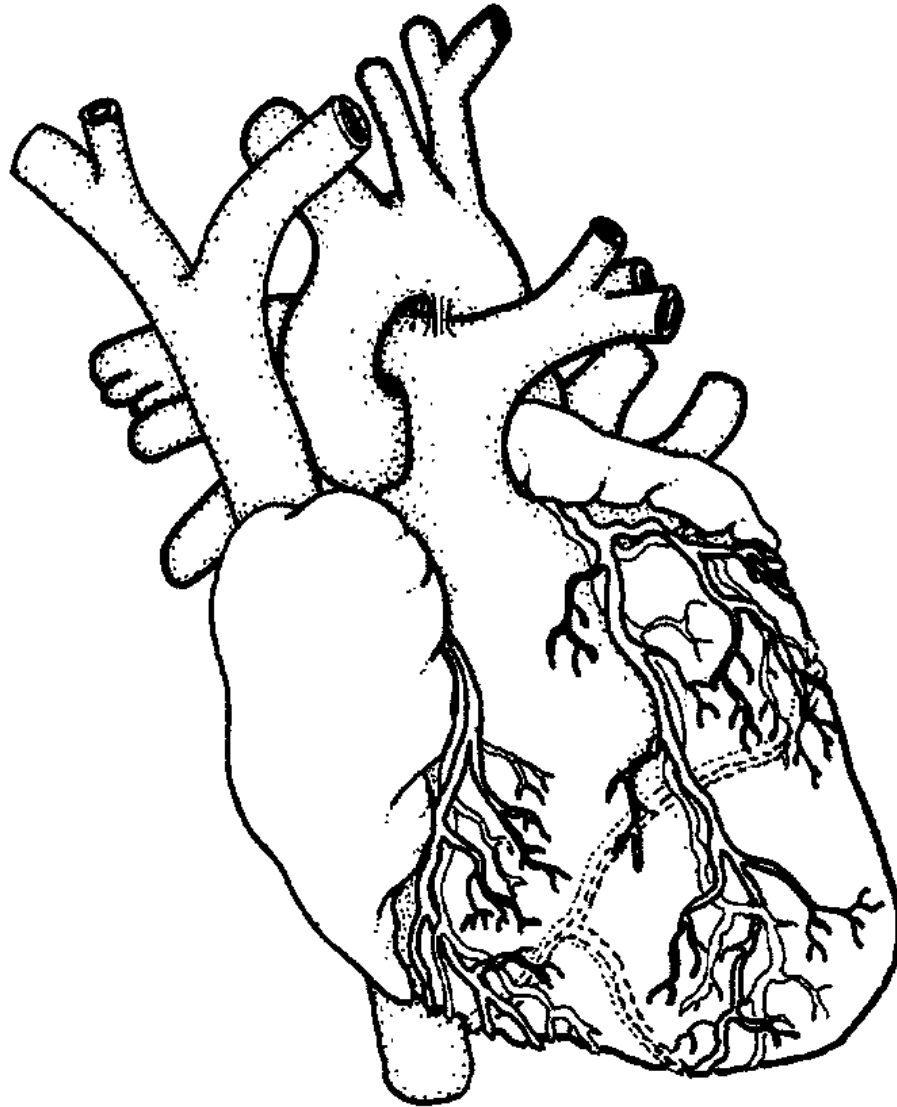


ra
opeň
opeň

9/11/96

Výživa srdce:

- přívod okysličené krve pro srdce zabezpečují koronární = věnčité tepny
- odvod odkysličené krve srdeční žíly



řité

Činnost srdce:

- rytmické střídání stahu a uvolnění, obě poloviny srdce pracují současně
- stah = *systola* – vhání krev do velkého i malého krevního oběhu
- uvolnění = *diastola* – krev je nasávána do srdce

- fáze:

- 1 – diastola celého srdce → do síní a částečně i do komor vtéká krev ze žil, srdce se plní krví
- 2 – systola síní (komory v diastole) → krev je vháněna do komor
- 3 – systola komor (v síních nastává diastola) → krev je vypuzována do tepen
- 4 – diastola komor (síně v diastole) →

Řízení srdeční činnosti:

- převodní systém srdeční → vytváří rytmické vzruchy

KREV

- množství v těle 5 – 6 l (u dospělého člověka)
- neustále se obnovuje (přibližně 50 ml denně → celkově se obnoví 3x za rok)

Složení krve:

1/ plazma

- tvoří ji voda (91 – 92%)
- bílkoviny (*albuminy, globuliny, fibrinogen* – vážou a transportují látky, udržují pH krve, účastní se srážení krve apod.)
- glukóza (udržení stále glykémie, rychlý zdroj energie)
- lipidy (zdroj energie, stavební látky)
- kyselina mléčná
- cholesterol (stavební látka)
- další organické a anorganické látky

2/ červené krvinky = *erythrocyty*, *Ery*

- ploché bezjaderné buňky
- jejich funkcí je přenos dýchacích plynů
- tvoří se v červené kostní dřeni (epifýzy dlouhých kostí, ploché a krátké kosti)
- jejich životnost je asi 120 dní
- zanikají v játrech a slezině – enzymatickým rozkladem hemoglobinu na žlučová barviva (novorozenecká žloutenka)

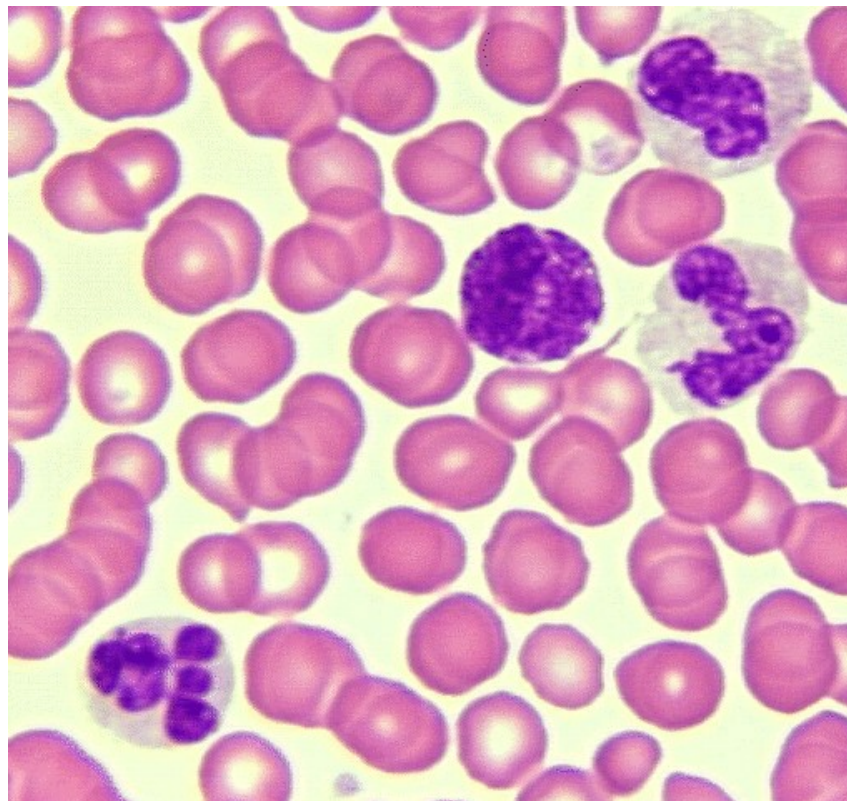
3/ bílé krvinky = *leukocyty*, *Leu*

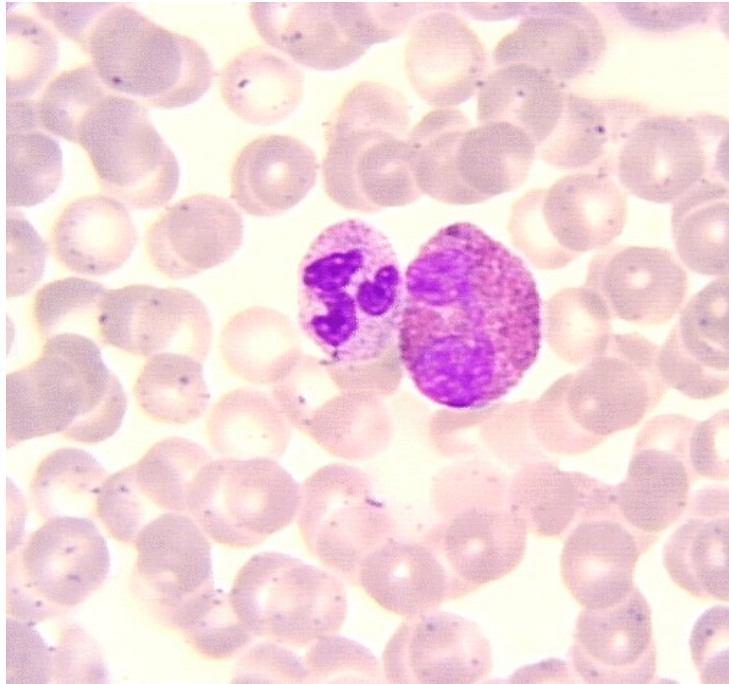
- bezbarvé buňky vždy s jádrem
- jejich funkcí je ochrana organismu (zajišťují jeho autoimunitu)
- dělí se na: neutrofilní, eosinofilní a bazofilní granulocyty; lymfocyty; monocyty
- jejich životnost je různá (několik dní, měsíců až roků)
- tvoří se v červené kostní dřeni

4/ krevní destičky = *trombocyty*

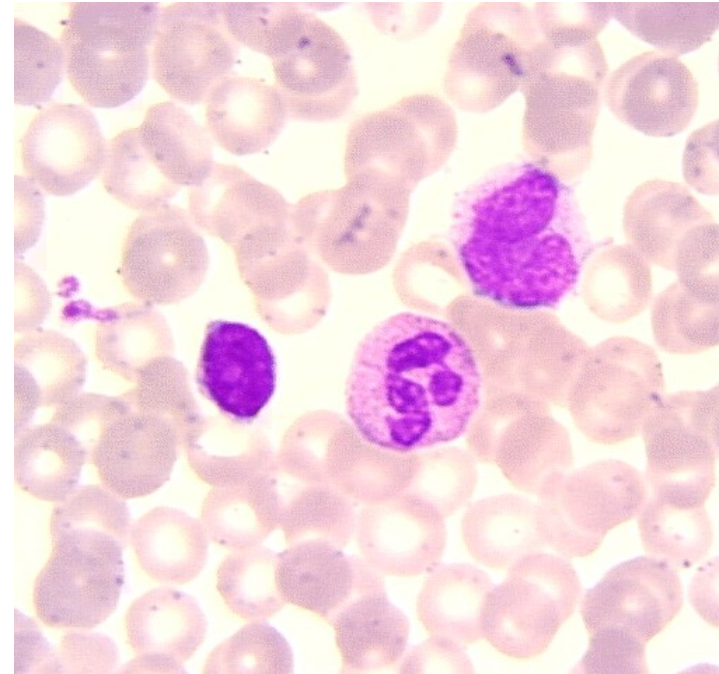
- vznikají jako úlomky cytoplazmy, jejich tvar je nepravidelný
- zajišťují srážení krve
- jejich životnost je 9 – 12 dní
- vznikají v červené kostní dřeni

ČERVENÉ A BÍLÉ KRVINKY





eosinofilní a neutrofilní
granulocyt



neutrofilní granulocyt,
monocyt

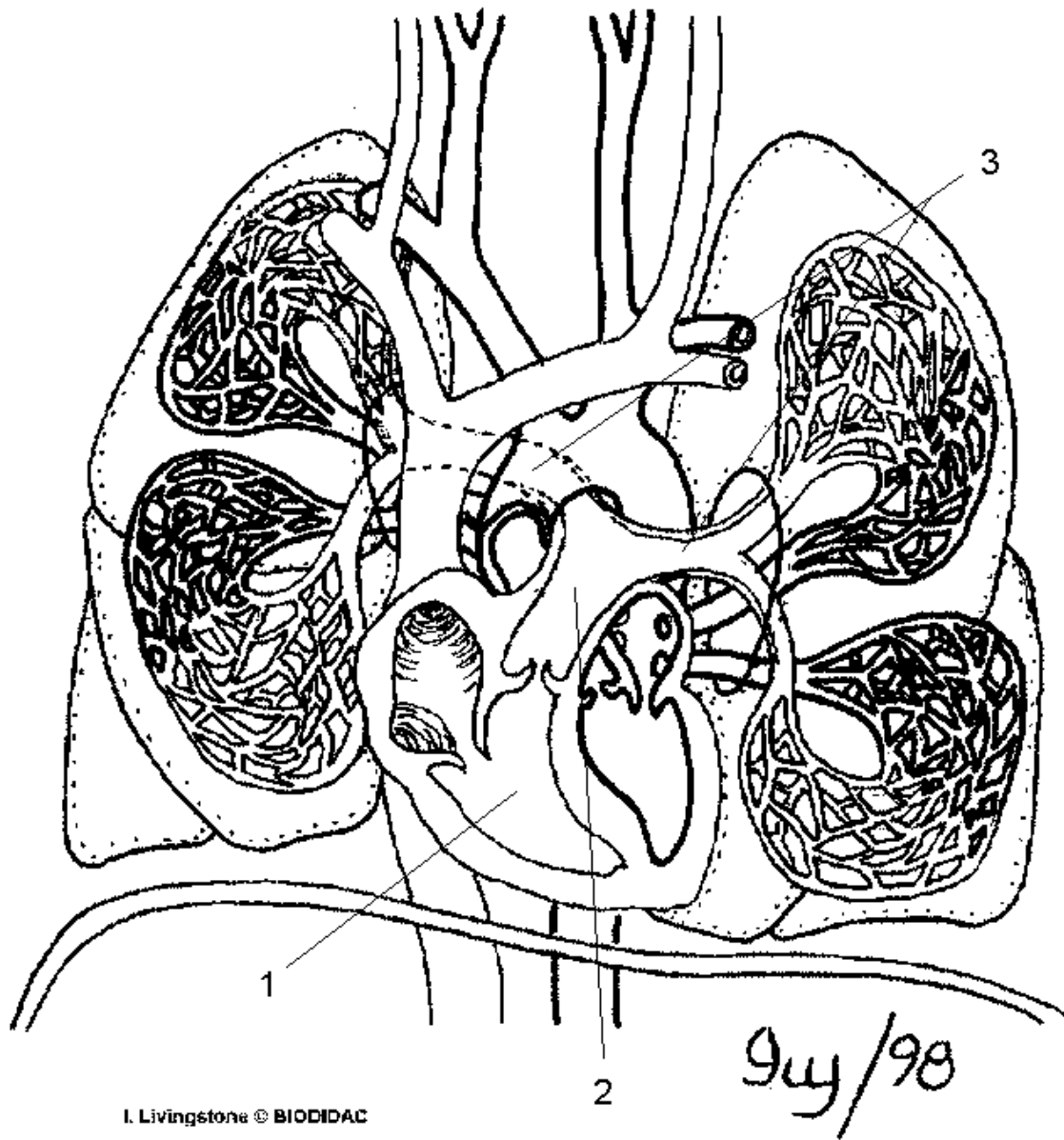
KREVNÍ OBĚH

- cévní soustava uzavřená : srdce → tepna → tepénka
→ vlásečnice → žilka → žíla → srdce
- rozeznáváme:
 - plicní oběh = malý
 - tělní oběh = velký
 - vrátnicový oběh

PLICNÍ OBĚH = MALÝ

- **pravá komora** → kmen plicní → pravá a levá tepna plicní → ty vstupují do plic → tepénky → vlásečnice (obklopují plicní sklípky – zde dochází k výměně O₂ a CO₂) → žilky → **4 plicní žíly** → **levá síň**

- jeho funkcí je okysličení krve a výdej CO₂ v plicích



I. Livingstone © BIODIDAC

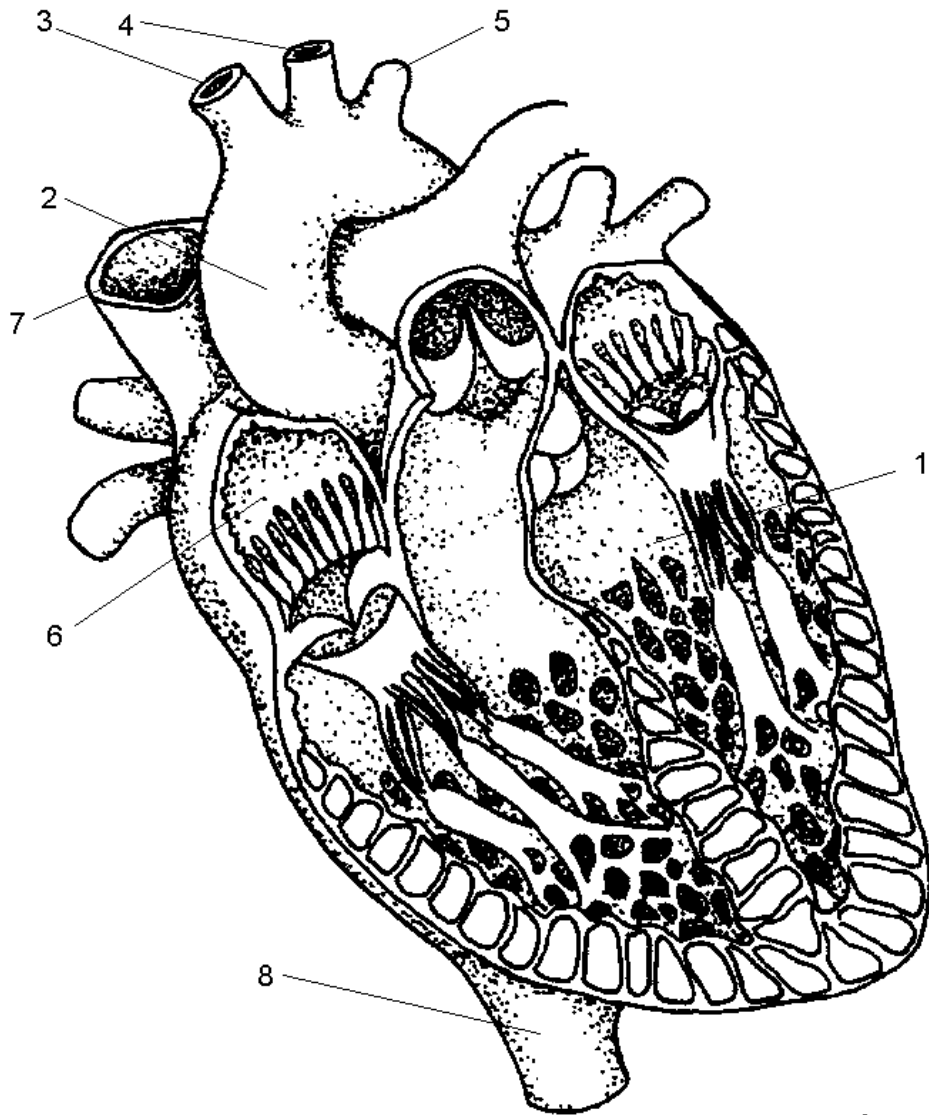
TĚLNÍ OBĚH = VELKÝ

- **levá komora** → srdečnice = *aorta* →
- aorta vzestupná – z ní odstupují 2 koronární tepny → zásobí srdce okysličenou krví
- oblouk aorty – z něho odstupují 3 tepenné části:
 - 1 – kmen hlavopažní – ten se dále dělí na pravou krkavici a prvou tepnu podklíčkovou
 - 2 – levá krkavice
 - 3 – levá tepna podklíčková

- obě krkavice se dále dělí na: zevní krkavici (zásobuje: štítnou žlázu, hrtan, jazyk, slinné žlázy, svaly obličeje, zuby, nosní dutinu) a vnitřní (zásobuje: mozek a oči)
- tepny podklíčkové se dále dělí na: tepna podpažní → tepna pažní → tepna vřetenní + tepna loketní → tepny ruky

- aorta sestupná – sestupuje podél páteře a dělí se na:
 - v dutině hrudní – aorta hrudní → odstupují z ní mezižební tepny a tepny vedoucí k orgánům v hrudníku (např. k průduškám, jícnu apod.)
 - v dutině břišní – aorta břišní → odstupují z ní tepny vedoucí k orgánům v dutině břišní (např. párové – ledviny, pohlavní orgány atd.; nepárové – játra, žaludek, slezina, slinivka břišní, střevo apod.)

- rozvětvení na pravou a levou tepnu kyčelní → každá z nich se potom dělí na vnitřní a vnější tepnu kyčelní (zásobení konečnicku, močového měchýře a dělohy)
→ tepnu stehenní → tepnu zákolenní → přední a zadní tepnu holenní → tepny nohy
- odkysličená krev se z celého těla postupně sbírá žilami do **horní** a **dolní duté žíly** – HDŽ a DDŽ vedou do pravé srdeční síně
- jeho funkcí je výměna plynů mezi krví a buňkami tkání



/
ožní
ě

9/97

VRÁTNICOVÝ KREVNÍ OBĚH

- vlásečnice v žaludku, stěně střeva, slinivce břišní a slezině se postupně spojují → vratnicová žíla → játra → jaterní žíla → dolní dutá žíla

NEMOCI CÉVNÍ SOUSTAVY

- srdeční infarkt
 - neprůchodnost koronárních tepen, tím nedostatečné zásobení myokardu okysličenou krví a jeho odumírání – zhojení jizvou
- varixy = křečové žíly
 - patologické rozšíření žil, hromadění krve → vznik trombů nebo bércových vředů

- hypertenze = vysoký krevní tlak
- arteroskleróza
 - ukládání cholesterolu a vápenných solí do stěny cév → ucpání
 - převážně u velkých cév

MÍZNÍ SOUSTAVA

- míza = *lymfa* je tekutina kolující v mízním řečišti
- je to bezbarvá tekutina podobná krevní plazmě
- obsahuje krvinky – především bílé krvinky a nepatrnou část červených krvinek
- její funkcí je transport látek (voda, ionty solí, lipidy atd.) z tkáňového moku do krve, účastní se také na obraně organismu

Kontrolní otázky

- Co je funkcí oběhové soustavy?
- Které typy cévních soustav znáte?
- Uveďte všechny informace, které máte o krvi?
- Co patří mezi orgány krevního oběhu?
- Dokážete srovnat stavbu tepny a žíly?
- Popište části srdce, jeho výživu a činnost.
- V čem je uloženo lidské srdce?
- Co tvoří krevní oběh?
- Kolik typů krevních oběhů se vyskytuje v lidském těle?
- Dokážete popsat velký krevní oběh?
- Co je diastola a systola a jaký má vztah k hypertenzi?
- Víte něco o mízní soustavě a jejím významu pro lidské tělo?
- Které nemoci krevní soustavy zníte?

Souhrn

Činnost všech tělních systémů je navzájem propojena a ovlivňována. Hlavní roli v uvedeném smyslu vedle nervové soustavy hraje **soustava oběhová**. Zajišťuje předávání všech přijímaných látek z potravin i ze zevního prostředí (kyslík) a předávání vlastním tělem produkováných látek (např. hormony) působících na ostatní tkáně vlastního těla. Zprostředkuje i vylučování metabolických zplodin.

Použitá literatura

- ❑ BENEŠ, J. (1994). *Člověk*. Praha: Mladá Fronta.
- ❑ JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (1998). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003.
- ❑ <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

Vylučovací soustava Organa Uropoetica

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management

Cíl

- Představit činnost vylučovací soustavy, která zajišťuje vylučování močoviny v podobě moči, kterou odvádí z těla přebytečné množství vody a řadu dalších produktů látkové výměny.
- Dále klíčové v homeostáze, hormonálním řízení řady dějů (např. krevní tlak).

Význam vylučování

Zajišťuje odstranění odpadních produktů metabolismu z těla a udržuje rovnováhu tělesných tekutin a solí

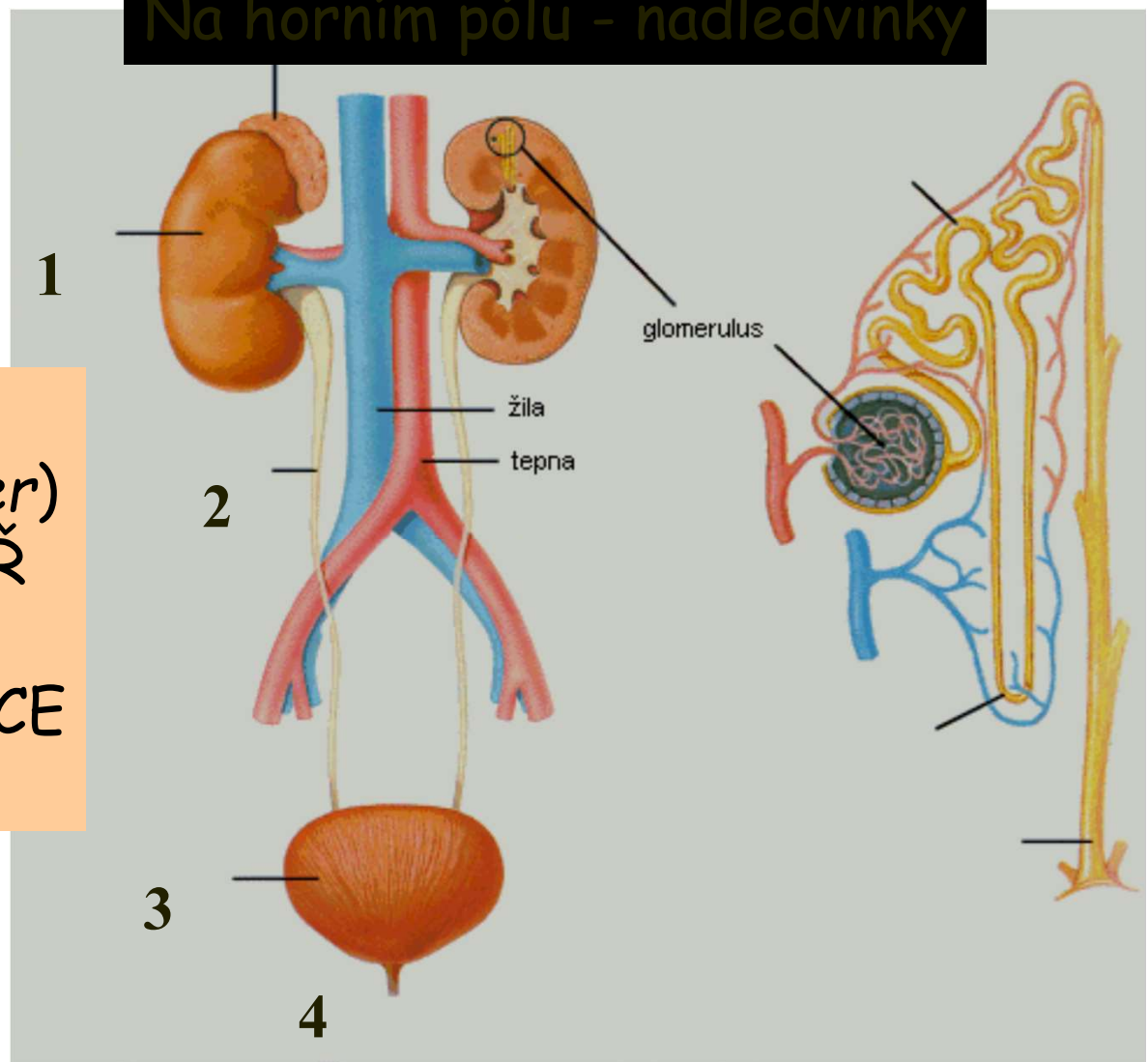
(t.j. látek, které by mohly být pro organismus potencionálně škodlivé) - močovina, kyselina močová, NaCl, ionty, šťavelan vápenatý aj.)

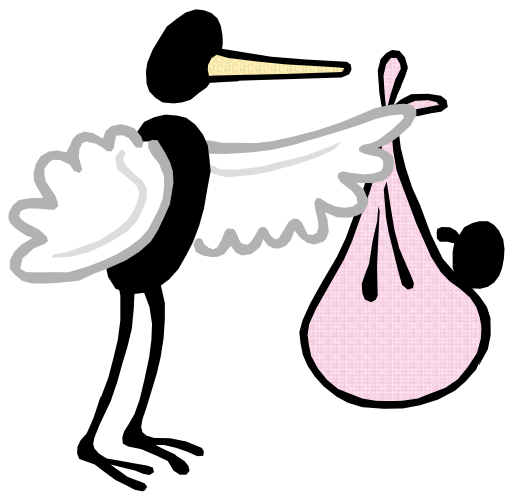
Vylučování - Dýchací soustava
Vylučovací soustava
Trávicí soustava
Kůží

Stavba vylučovací soustavy

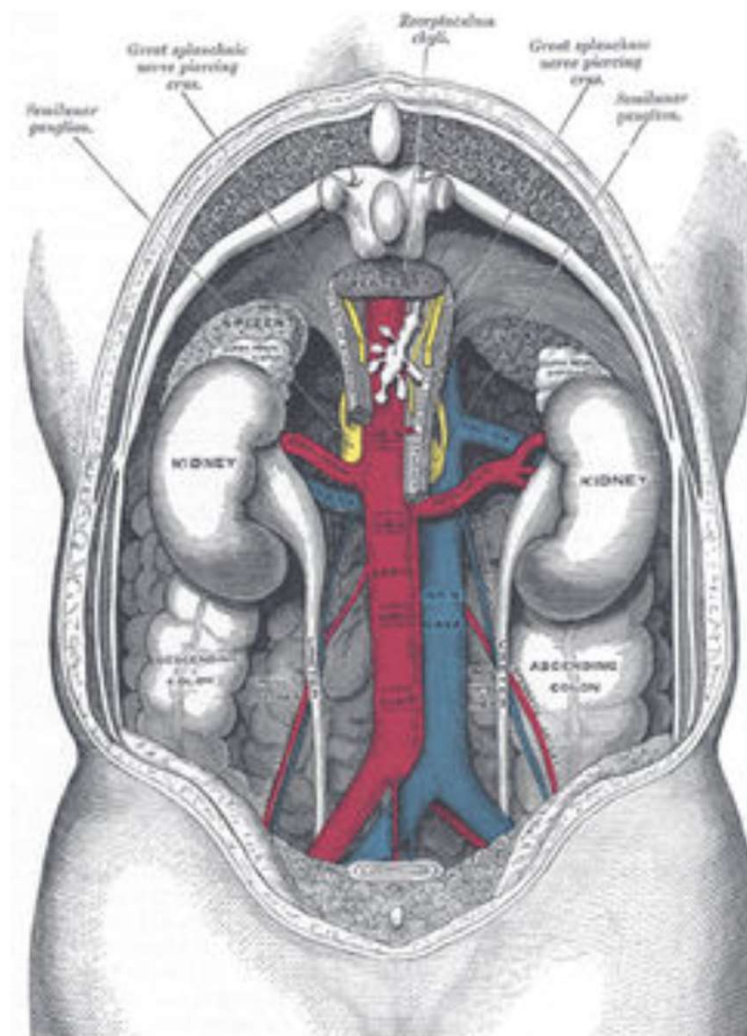
Na horním pólu - nadledvinky

1. LEDVINA (*ren*)
2. MOČOVOD (*ureter*)
3. MOČOVÝ MĚCHÝŘ
(*vesica urinaria*)
4. MOČOVÁ TRUBICE
(*urethra*)





Zakládá se ve 2. měsíci
prenatálního období -
funkce až v prenatálním
období



Ledvina = ren

- Párový orgán
- tvar fazole (12 x 6 x 3cm)
- předozadně oploštělý
- levá uložena výše

Barva - tmavě hnědočervená

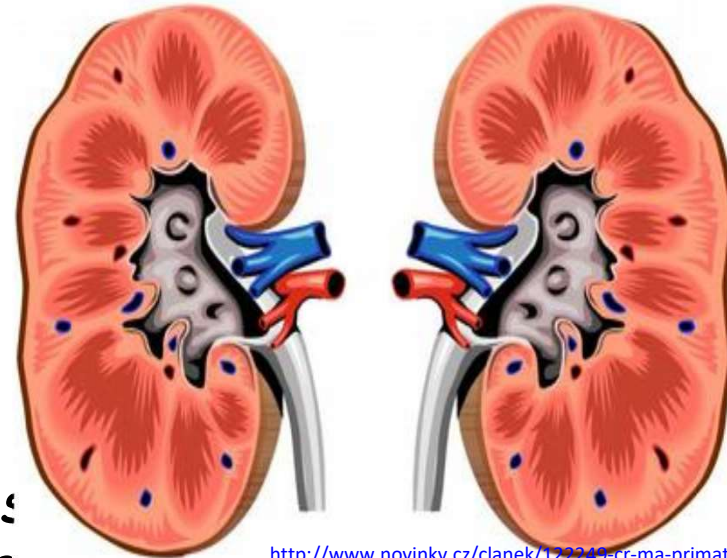
Obaleny tukovými pouzdry (capsula)

- fixace a tukovým polštářem (corpus adiposum)
- ochrana a tepelná izolace

Hylus (ledvinová branka)

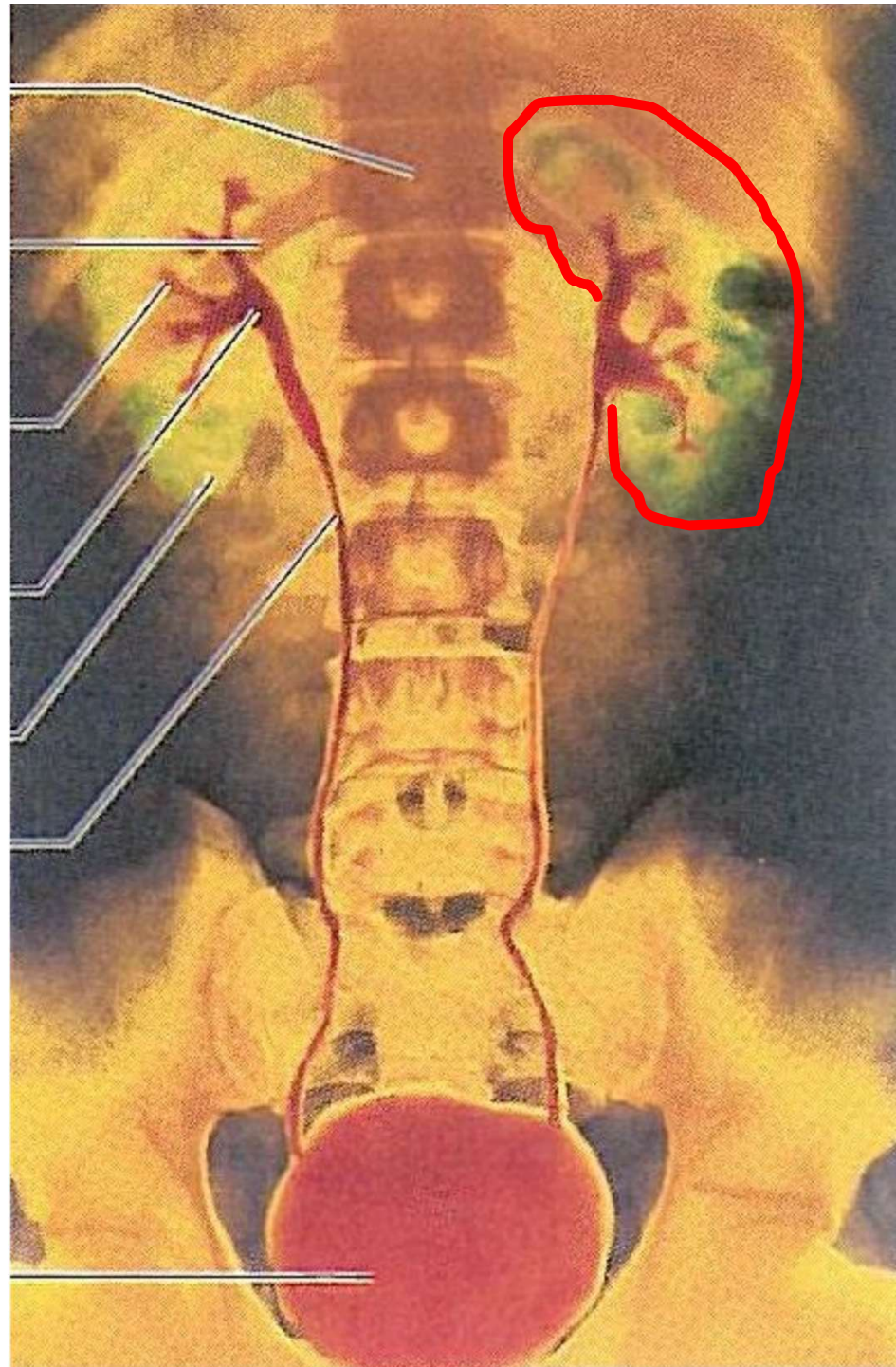
- arteria renalis + inervace
- venae renalis + močovod

Funkce - filtrace krve

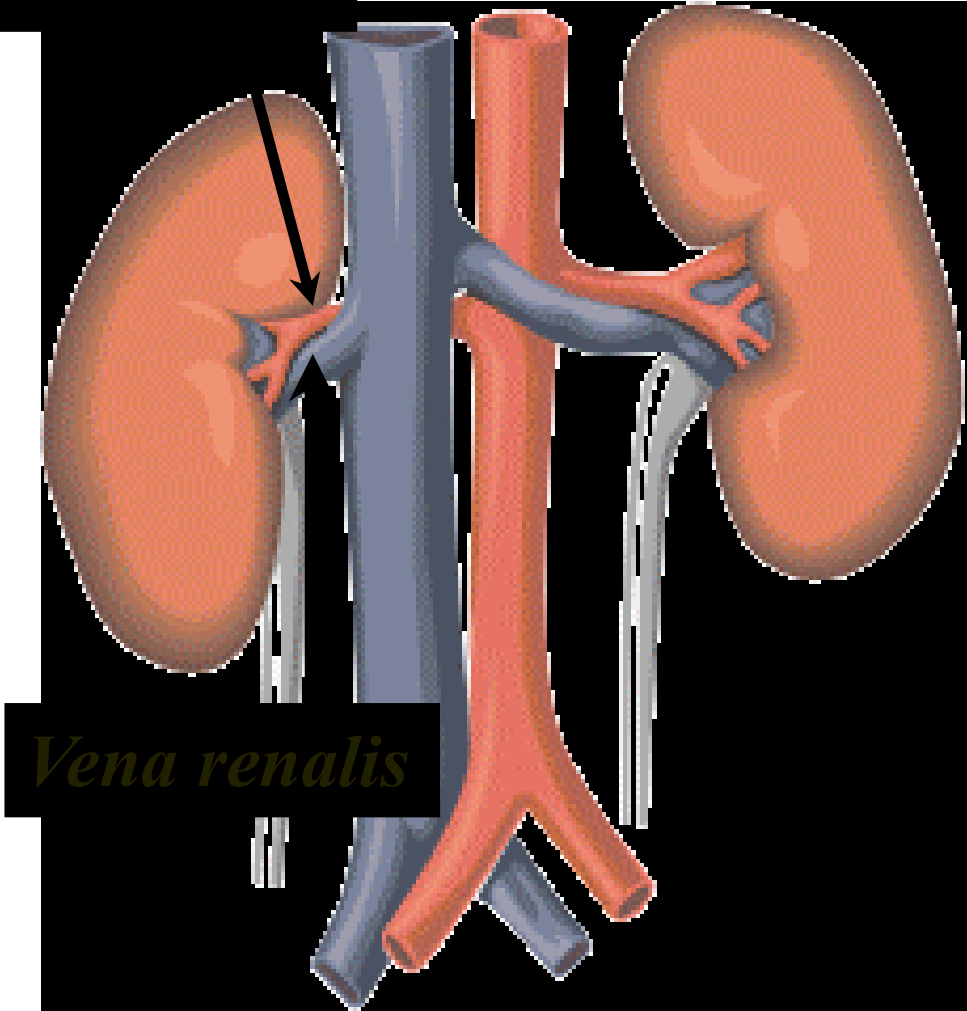


<http://www.novinky.cz/clanek/122249-cr-ma-primat-pod-tlaci-vedlin.html> [online 2008-12-11]

Th 12
dvanácté žebro
ledvinná papila
Ledvinná pánvička
ledvina
močovod
Močový měchýř



Arteria renalis



Vena renalis

Řez ledvinou

- 1) kůra (*cortex renalis*)

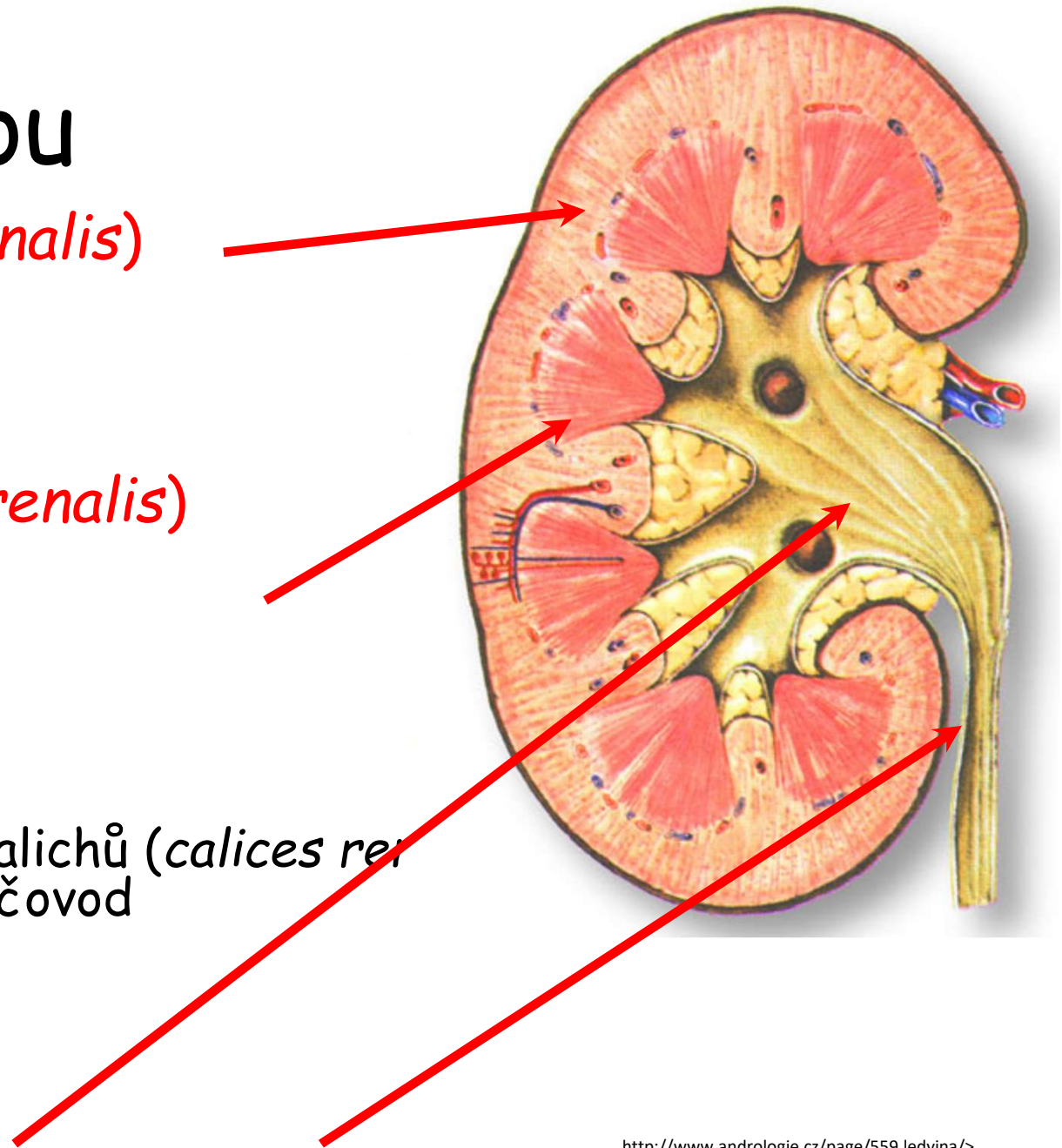
- korová vrstva
- počátky nefronů

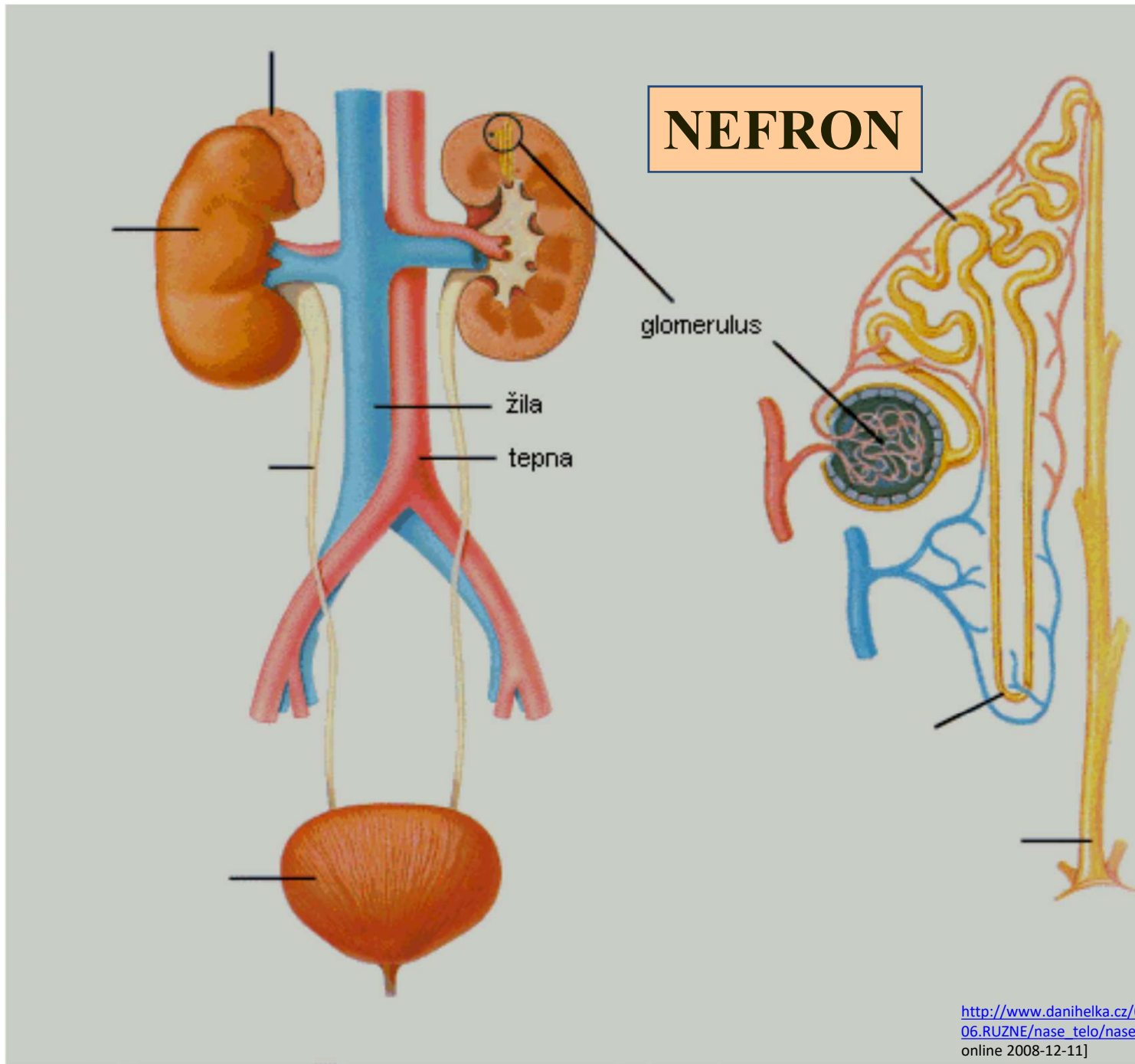
- 2) dřeň (*medulla renalis*)

- paprskovitě uspořádaná
- tvořena pyramidami (*pyramides renalis*)

15 až 20 s vrcholy
(*papillae renalis*),

- kterými se otevírají do kalichů (*calices renales*)
- ledvinová pánvička - močovod





NEFRON

v každé ledvině asi 1 milión

1) MALPIGHICKÉ TĚLÍSKO

(GLOMERULUS + BOWMANŮV
váček)

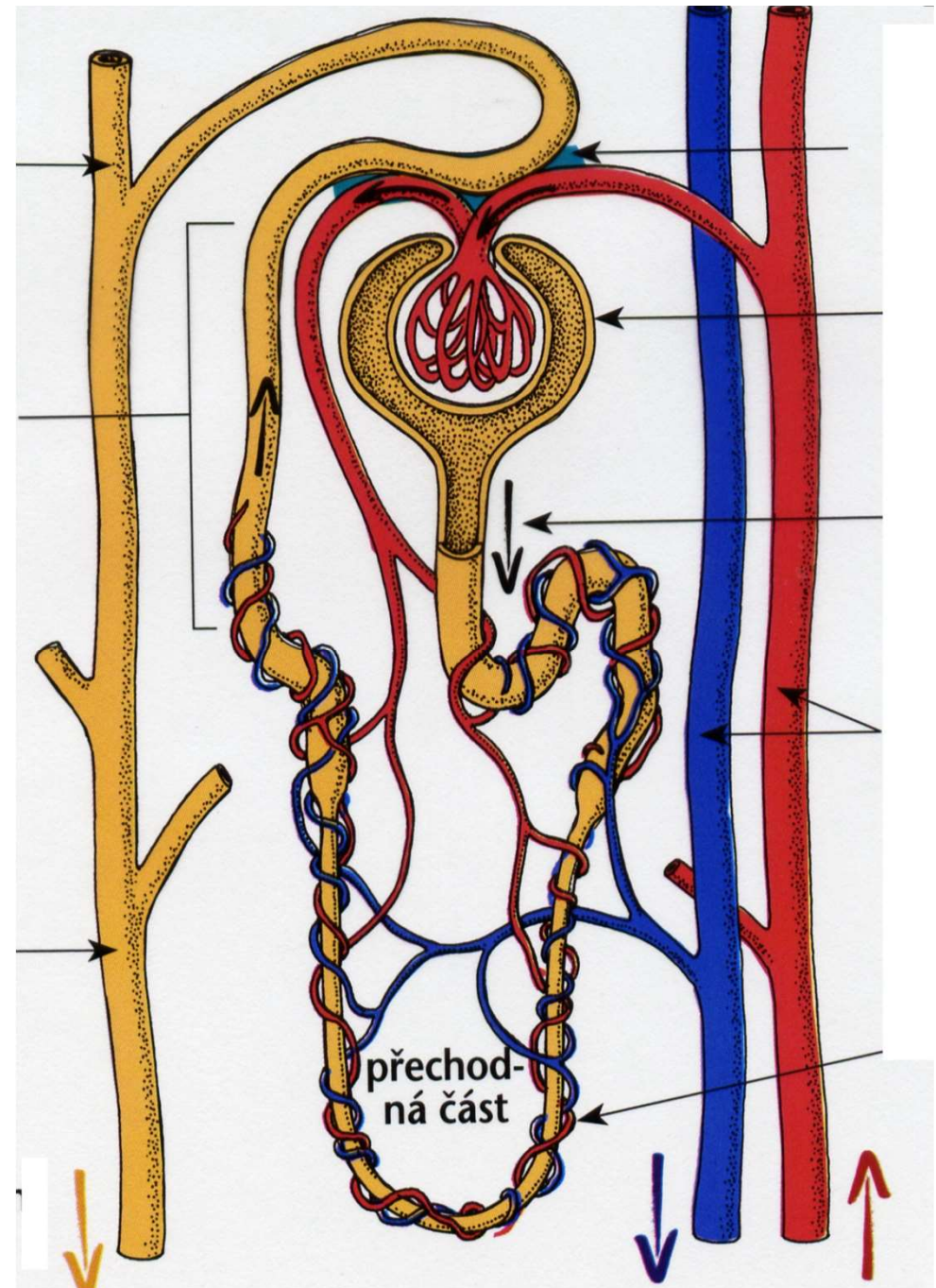
2) TUBULUS

PROXIMÁLNÍ tubulus

HENLEOVA klička

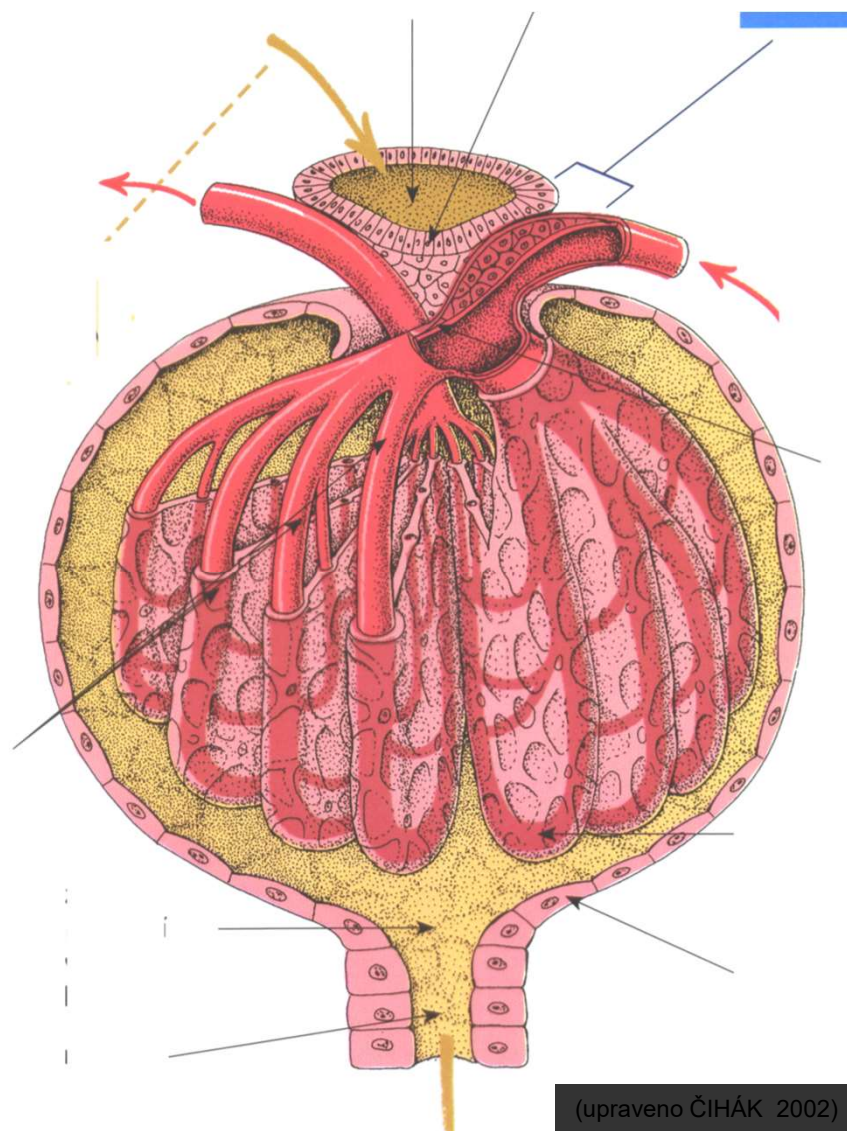
DISTÁLNÍ TUBULUS

Sběrací kanálek



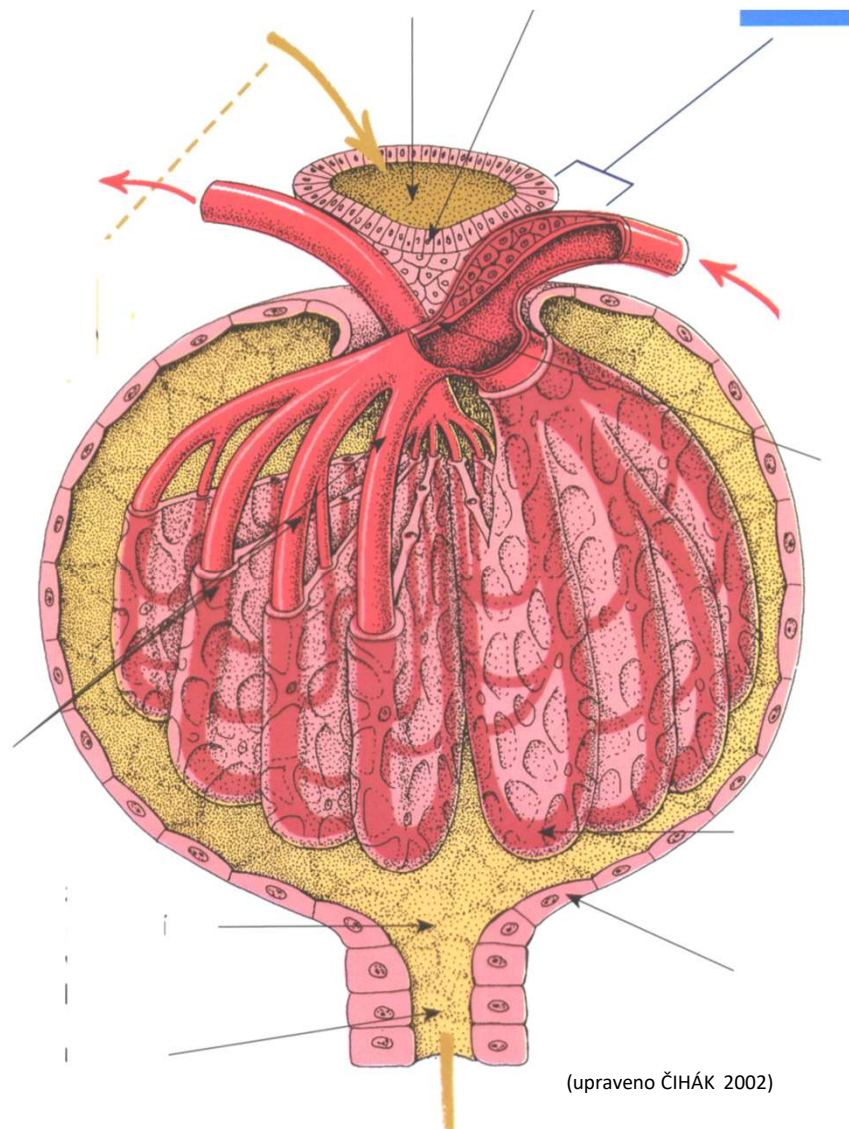
Děje v nefronu

- Glomerulární filtrace
- Tubulární resorpce
- Tubulární sekrece



Děje v nefronu

- Glomerulární filtrace
- Filtrace stěnou glom. kapilár do Bow.váčku
150 l za 24 hodin
- PRIMÁRNÍ MOČ



(upraveno ČIHÁK 2002)

Filtrace - schéma nefronu

- Tubulární resorpce,

- Tubulární sekrece

Zpětné vstřebávání

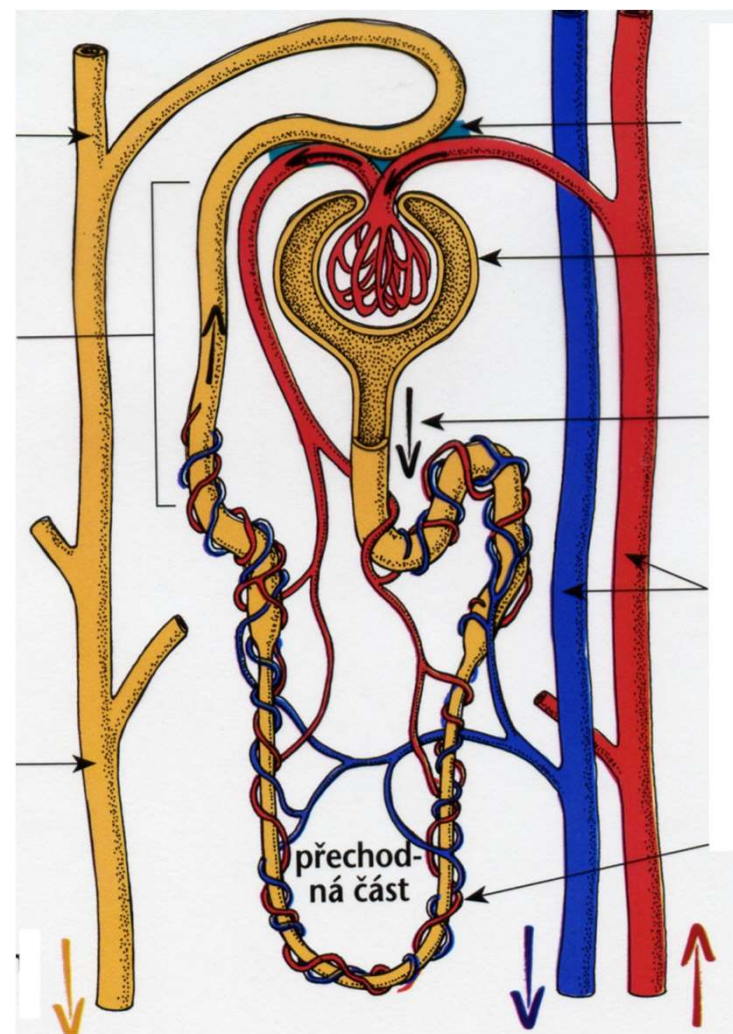
17 l za 24 hodin

-DEFINITIVNÍ MOČ

Proximální kanálek - voda, glukoza

Henleova klička - voda

Distální kanálek - NaCl



Složení moči

(zdravý člověk):

voda, močovina, chlorid
sodný

MOČ zdravého člověka by
neměla obsahovat větší
množství:

krev, hnis, bílkoviny,
glukóza.



PROCHÁZÍ LEDVINAMI!

Význam ledvin

- filtrace
- tvorba hormonů - renin, erythropoetin
- vylučují anorg. látky - ledvinové kameny

Pojmy:

Diuréza - obsah moči vyloučené za 24. hodin

Diuretika - močopudné látky

Dialýza - filtrování moči přes přístroj

- Vylučování podmíněno
 - antidiuretický hormon
 - *aldosteron* (kúra nadledvin)

Močení u dětí

- inkontinence - 2.rok života už podmíněný reflex

Anomálie ledvin - renkulizace, deformace, srostlé,
bloudivé

Vývodné cesty močové

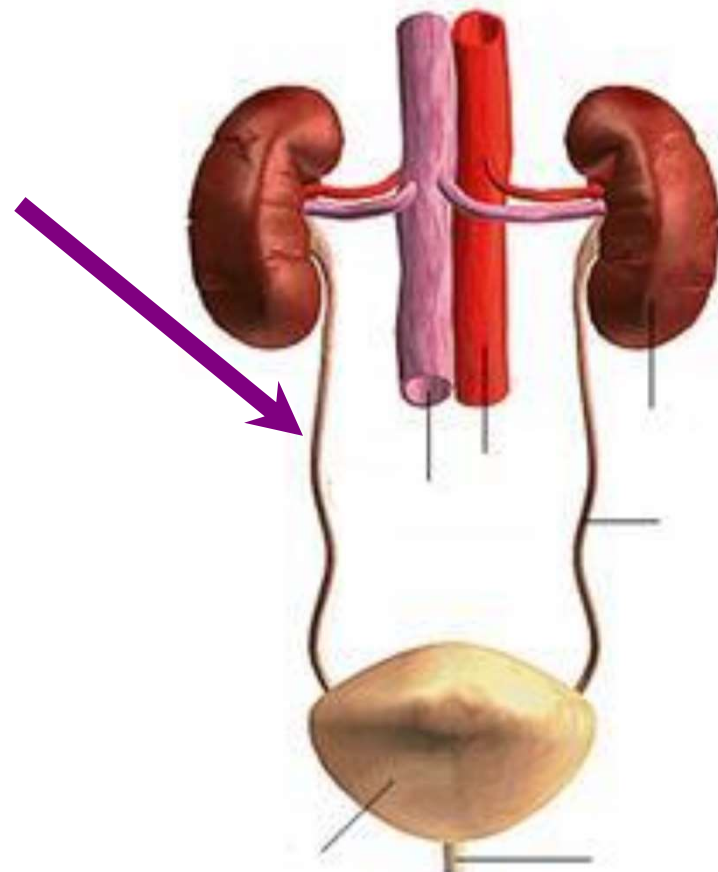
Močovod (*ureter*)

Močový měchýř (*vesica urinaria*)

Močová trubice (*urethra*)

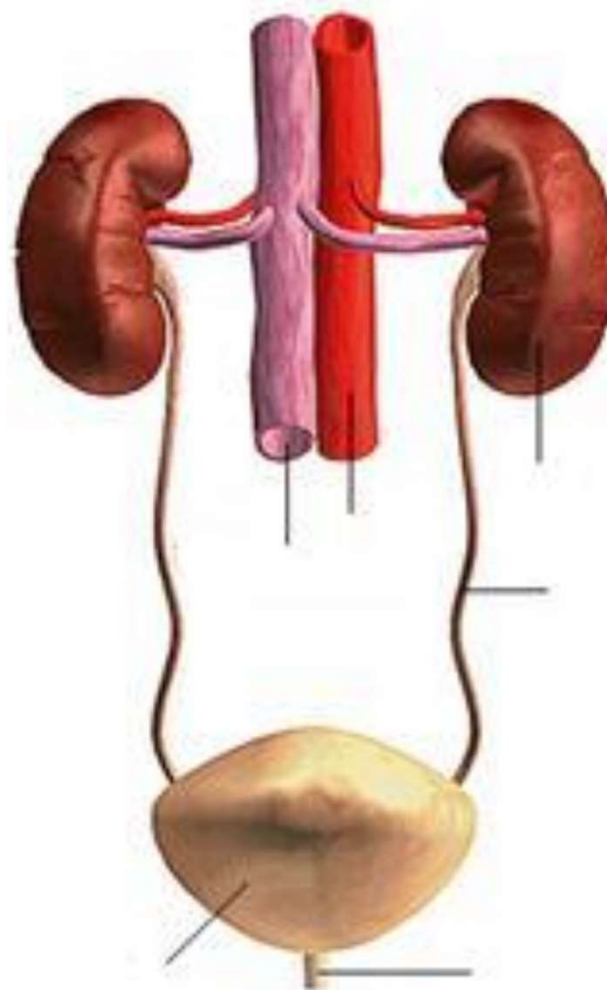
MOČOVOD (*ureter*)

- párová trubice
- dlouhá asi 25 - 30 cm
- hladká svalovina



MOČOVÝ MĚCHÝŘ (*vesica urinaria*)

- uložen za sponou stydkou
- fyziologická kapacita: 300 ml
- skutečná kapacita: 500 - 700 ml
- dočasná nádržka moče

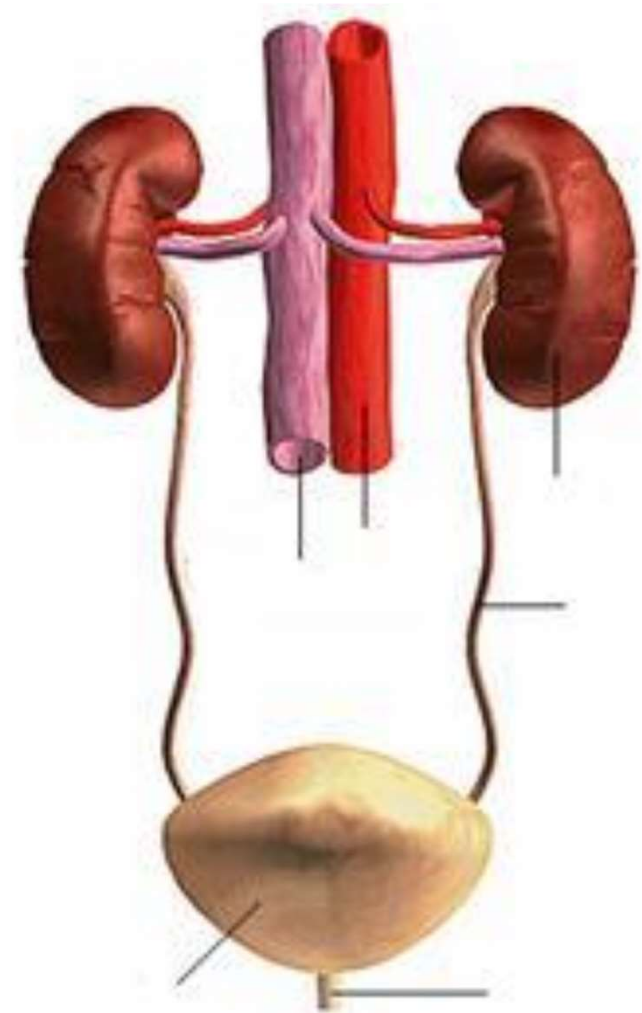


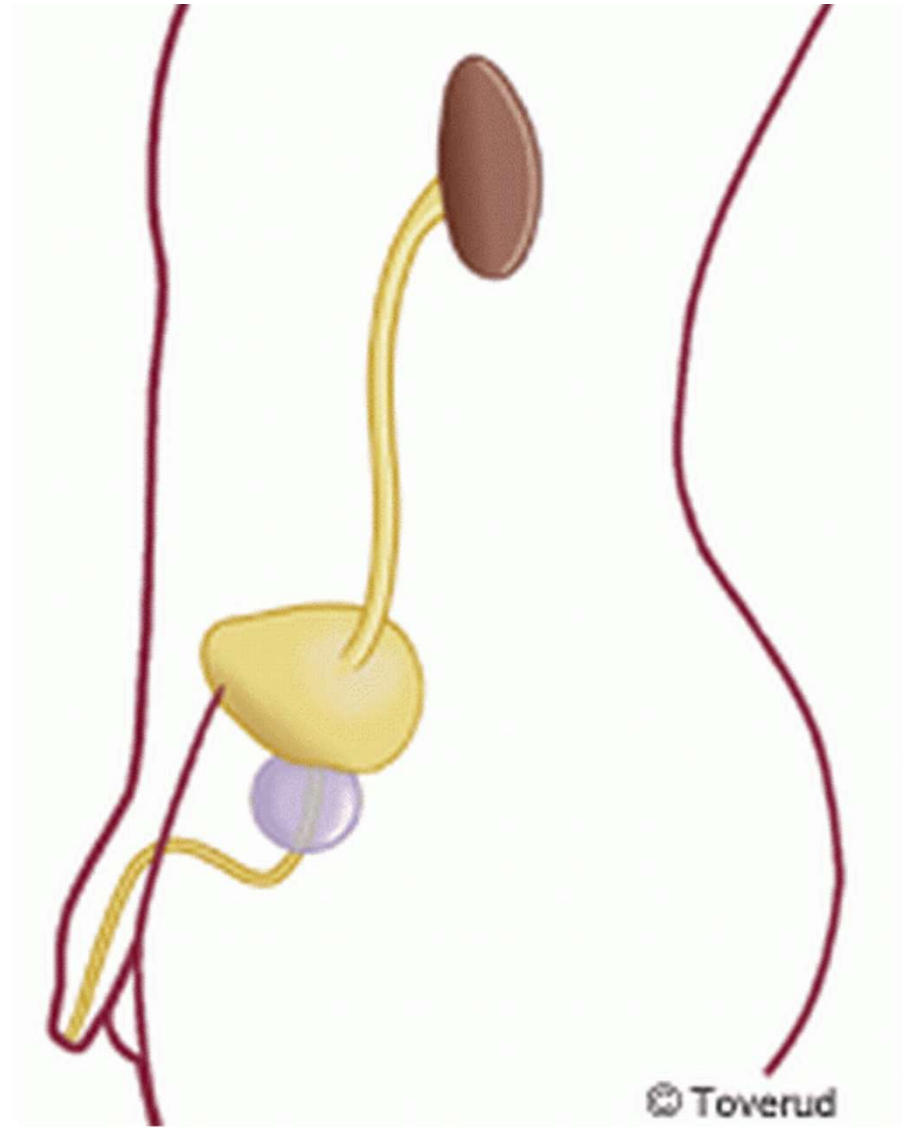
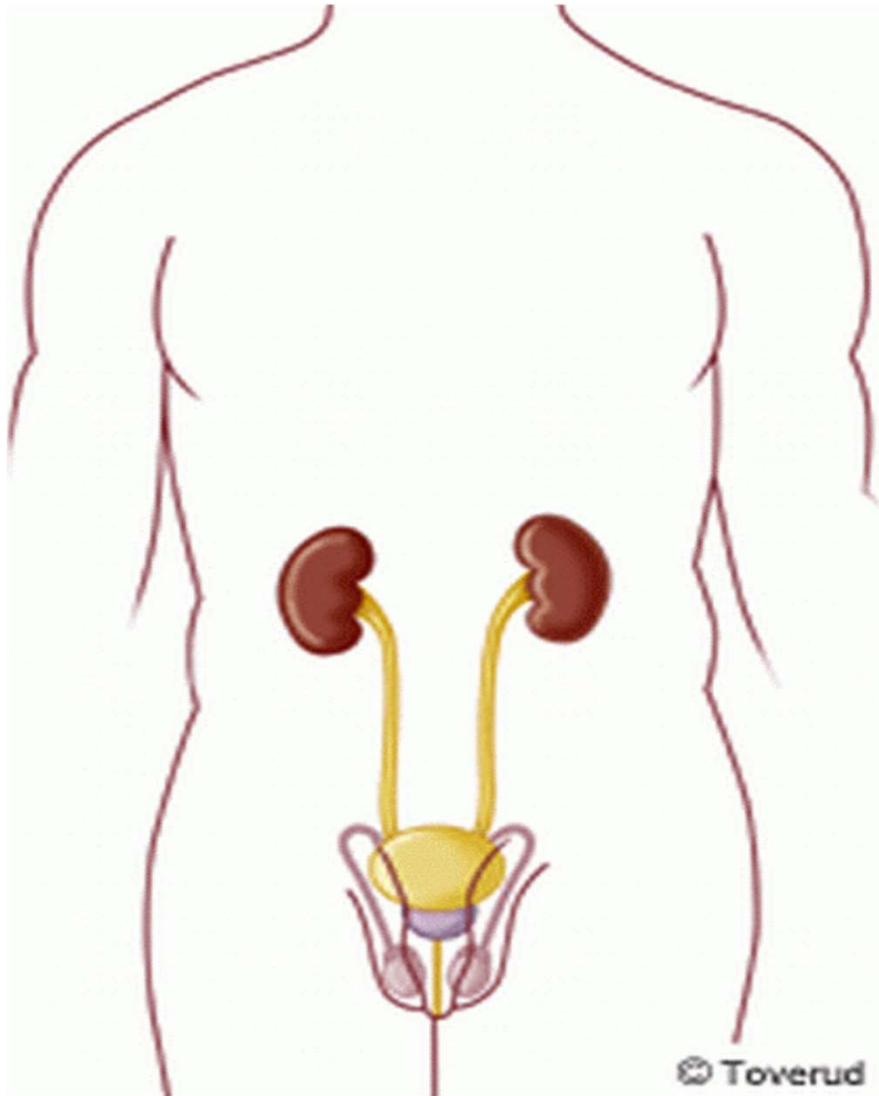
MOČOVÁ TRUBICE (*urethra*)

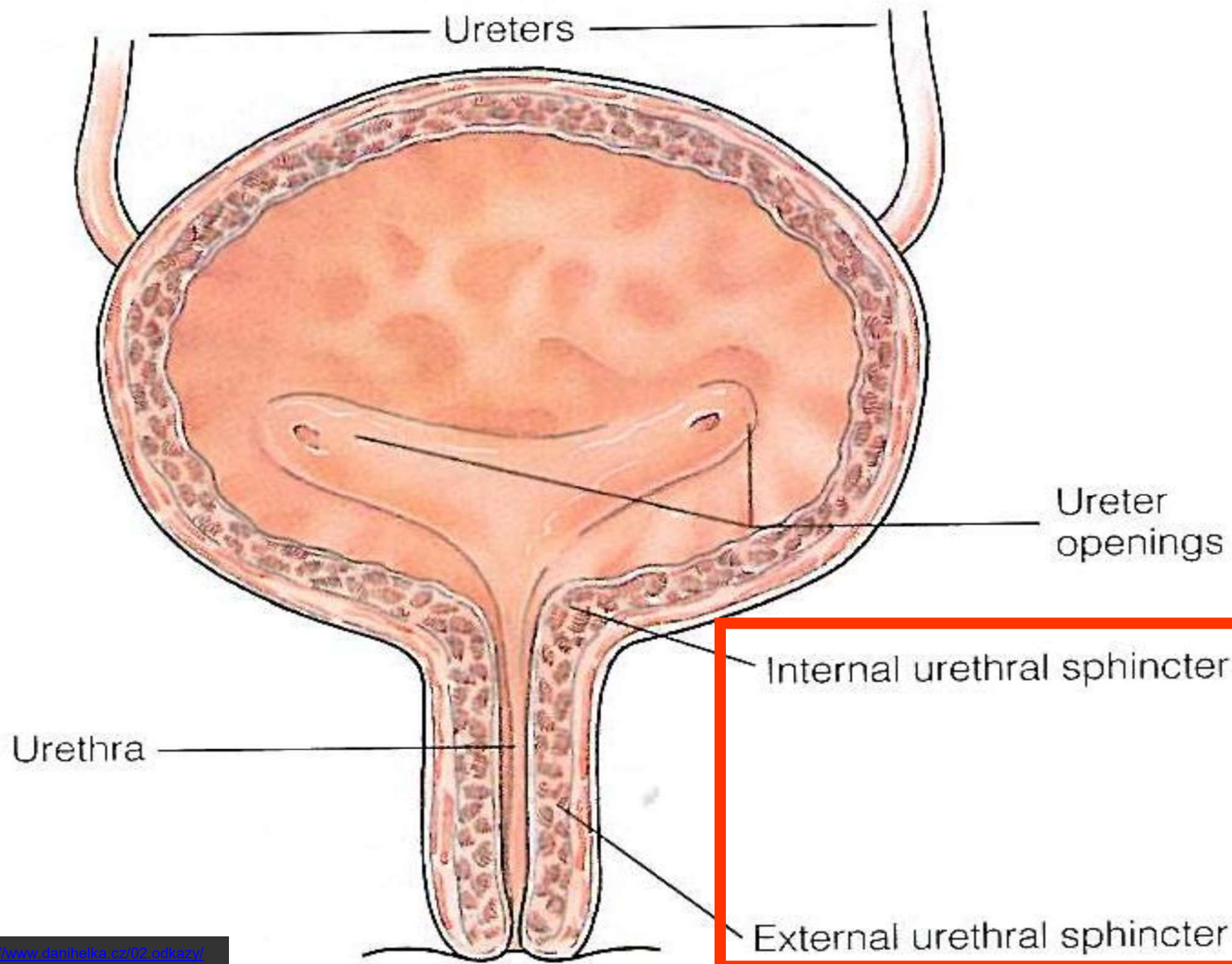
- různě dlouhá
- ústí do močové trubice - 2 svěrače

- muži - z moč. měchýře
- -> prostata -> penis
- -> vrchol žaludu

- ženy - z moč. měchýře
- -> zevní genitál







Nejčastější nemoci

ledvinové kaménky

vznik z látek obsažených v moči při její dlouhodobé stagnaci (srážení vápníku) - ledvinné koliky

zánět močové trubice, močového měchýře

prochladnutí, poškození epitelu, bakterie, pohlavní choroby

rakovina ledvin

např. u dětí Wilsonův tu, u dospělých Grawitz

Kontrolní otázky

- Dokážete vysvětlit význam vylučovací soustavy?
- Popište stavbu vylučovací soustavy.
- Popište řez ledvinou.
- Co je nefron a co se v něm odehrává?
- Co je diuréza?
- Co je dialýza?
- Co jsou diuretika?
- Jaké jsou rozdíly mezi vývodnými močovými cestami u muže a ženy?
- Čím je podmíněno vylučování?
- Znáte některé anomálie ledvin?
- Jak se projevuje navenek močení u dětí přibližně do 2. roku života?
- Znáte některé nejčastější choroby vylučovací soustavy?

Souhrn

Vylučovací soustava zajišťuje vylučování močoviny v podobě moči, kterou odvádí z těla přebytečné množství vody a řadu dalších produktů látkové výměny.

Dále klíčové v homeostáze, hormonálním řízení řady dějů (např. krevní tlak).

Použitá literatura

- ❑ ČIHÁK, R *Anatomie 1.* (2002). Praha: Grada.
- ❑ MACHOVÁ, J. (1994). *Biologie člověka pro speciální pedagogy.* Praha: Karolinum.
- ❑ KANTOR, R. (2007). *Transplantace ledviny.* Dostupné z: <<http://www.ledviny.cz/tx.html>>
- ❑ Obrázky., (2007). Dostupné z: <<http://www.pesina.medikus.cz/o-nemocech?id=1170>>

Rozmnožovací soustava

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

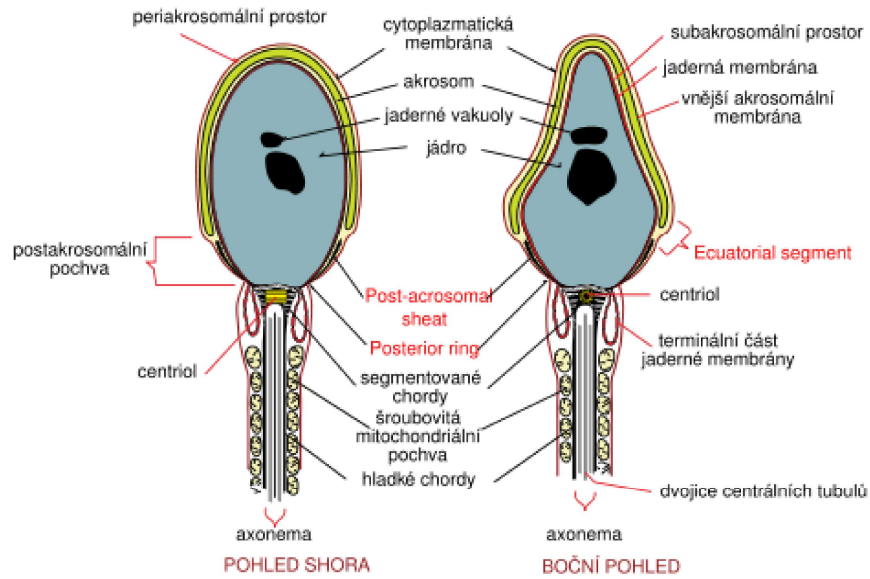
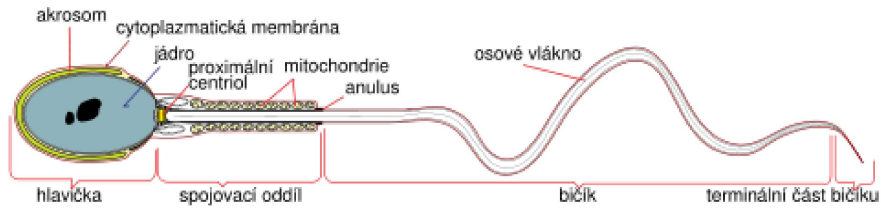
Studijní program: Sportovní management

Cíl

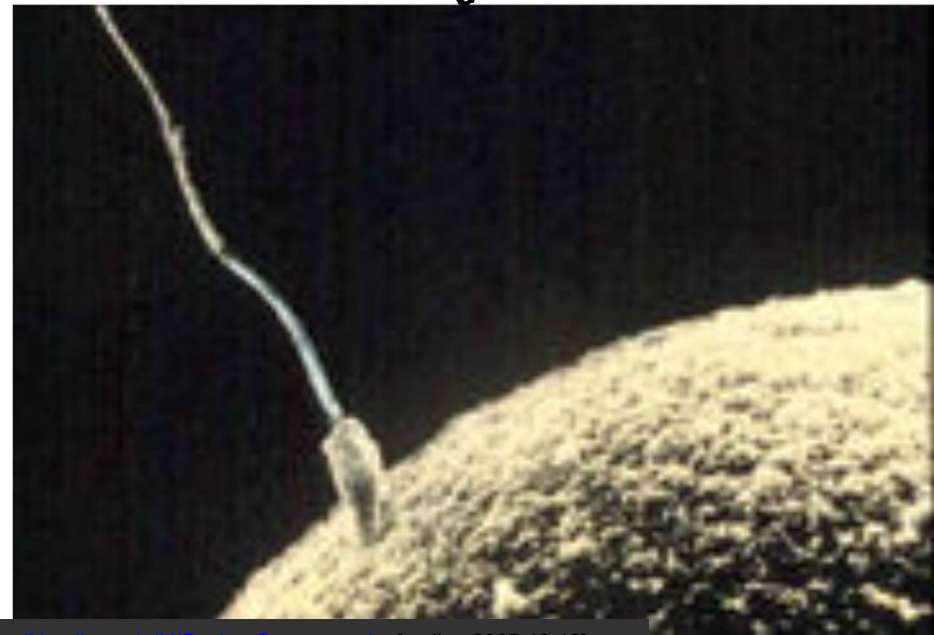
- Představit pohlavní ústrojí, které slouží ke vzniku, vyžívání a splynutí dvou typů odlišných pohlavních buněk.
- Ženské pohlavní buňky – vajíčka, vznikají ve vaječném, spermie - mužské pohlavní buňky ve varlatech.
- Jejich vzájemným splynutím dochází ke vzniku zárodku.
- Další vývoj zárodku a plodu probíhá v mateřském organismu, který jej vyživuje a chrání až do doby porodu.

Význam rozmnožování

- produkce pohlavních buněk
- spermie - spermatogeneze
- vajíčka - oogeneze
- u žen zajišťuje po oplození vajíčka a jeho uhnízdění i následné rýhování, vývoj zárodku a plodu a jeho ochrana až do porodu



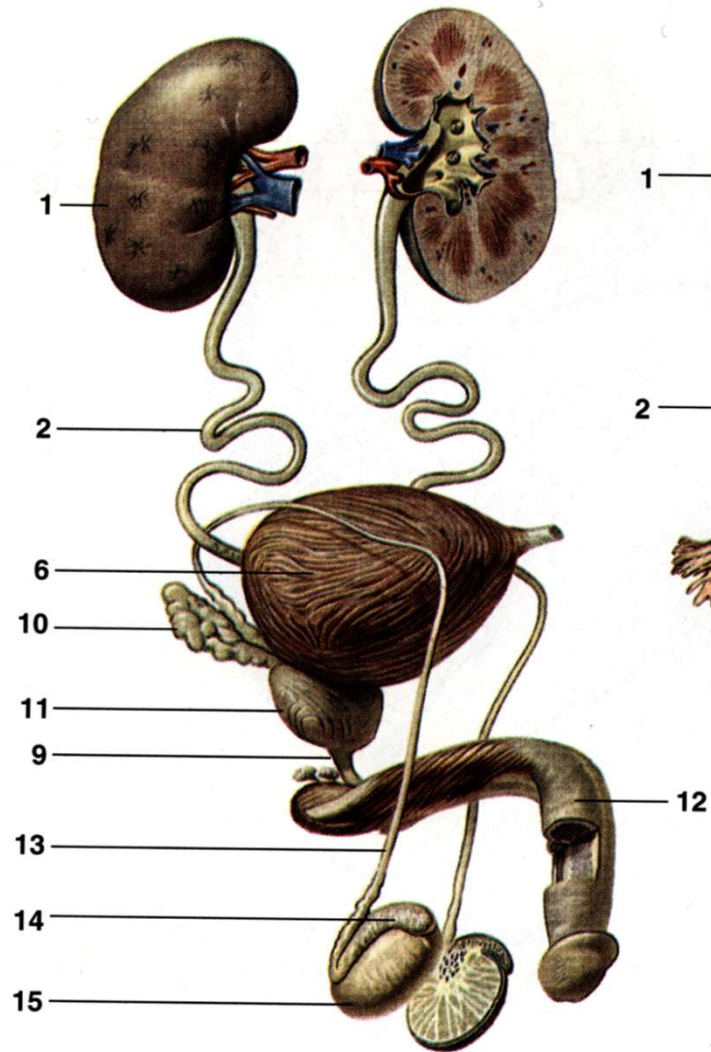
Spermie pronikající do vajíčka



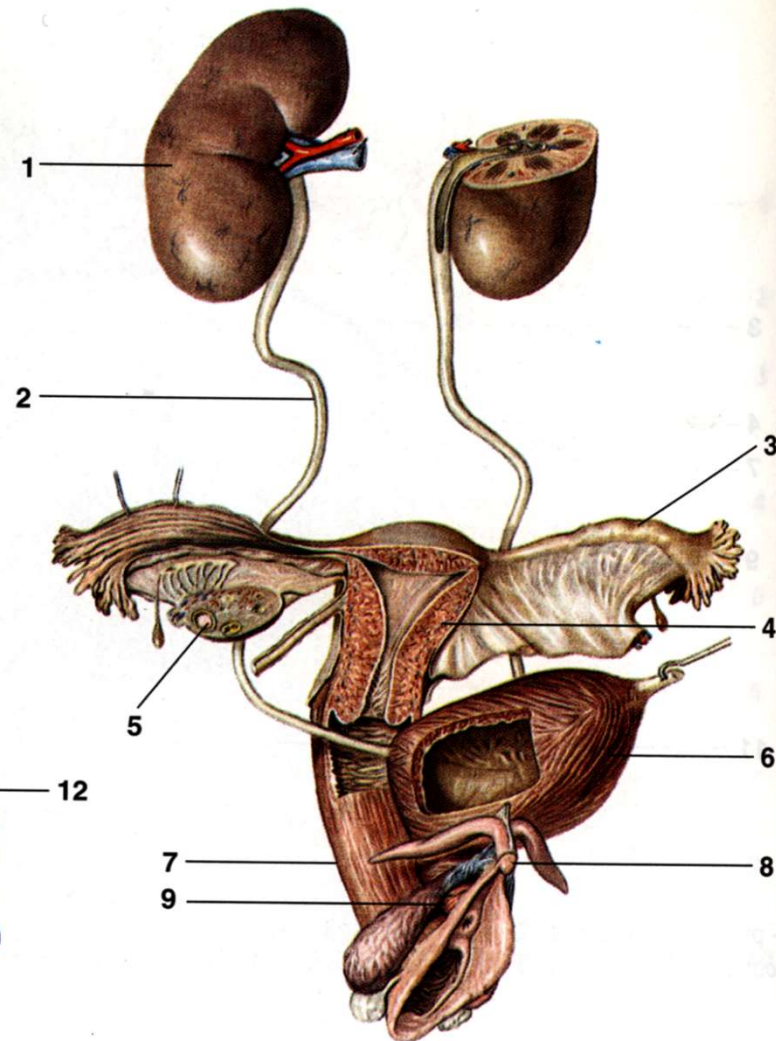
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Complete_diagram_of_a_human_spermatozoa_cs.svg [online 2007-12-10]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sperm-egg.jpg> [online 2007-12-10]

MOČOPOHLAVNÍ ÚSTROJÍ MUŽE



MOČOPOHLAVNÍ ÚSTROJÍ ŽENY



1 - ledvina; 2 - močovod; 3 - vejcovod; 4 - děloha; 5 - vaječník; 6 - močový měchýř; 7 - pochva; 8 - poštěváček; 9 - močová trubice; 10 - žláza měchýřkovitá; 11 - prostata; 12 - topořivé těleso; 13 - chámovod; 14 - nadvarle; 15 - varle

Pohlavní orgány muže

- *organa genitalia masculina*

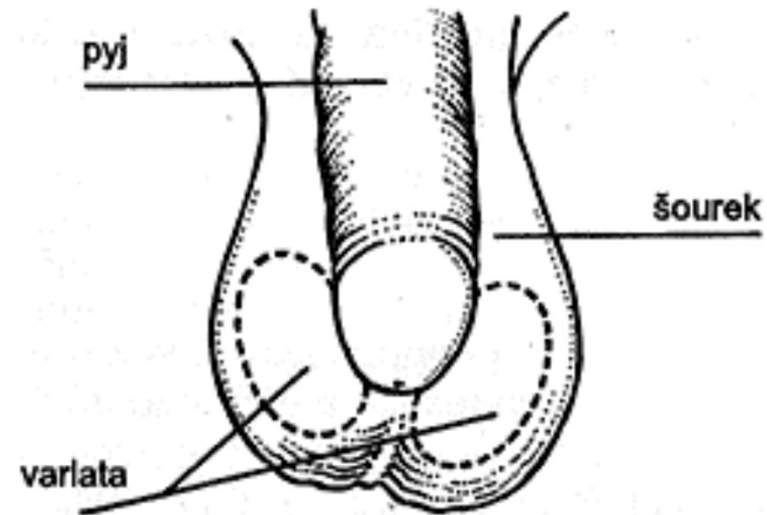
Zevní ústrojí

PENIS(=pyj)

ŠOUREK (=scrotum)

Vnitřní ústrojí

- párové
- VARLATA (=testes)
- NADVARLATA (=epididymides)
- CHÁMOVODY (=ductus deferentes)
- SEMENNÉ VÁČKY (=vesiculae seminales)
- VSTŘIKOVACÍ KANÁLEK (=ductus ejaculatorius)



obr. 1

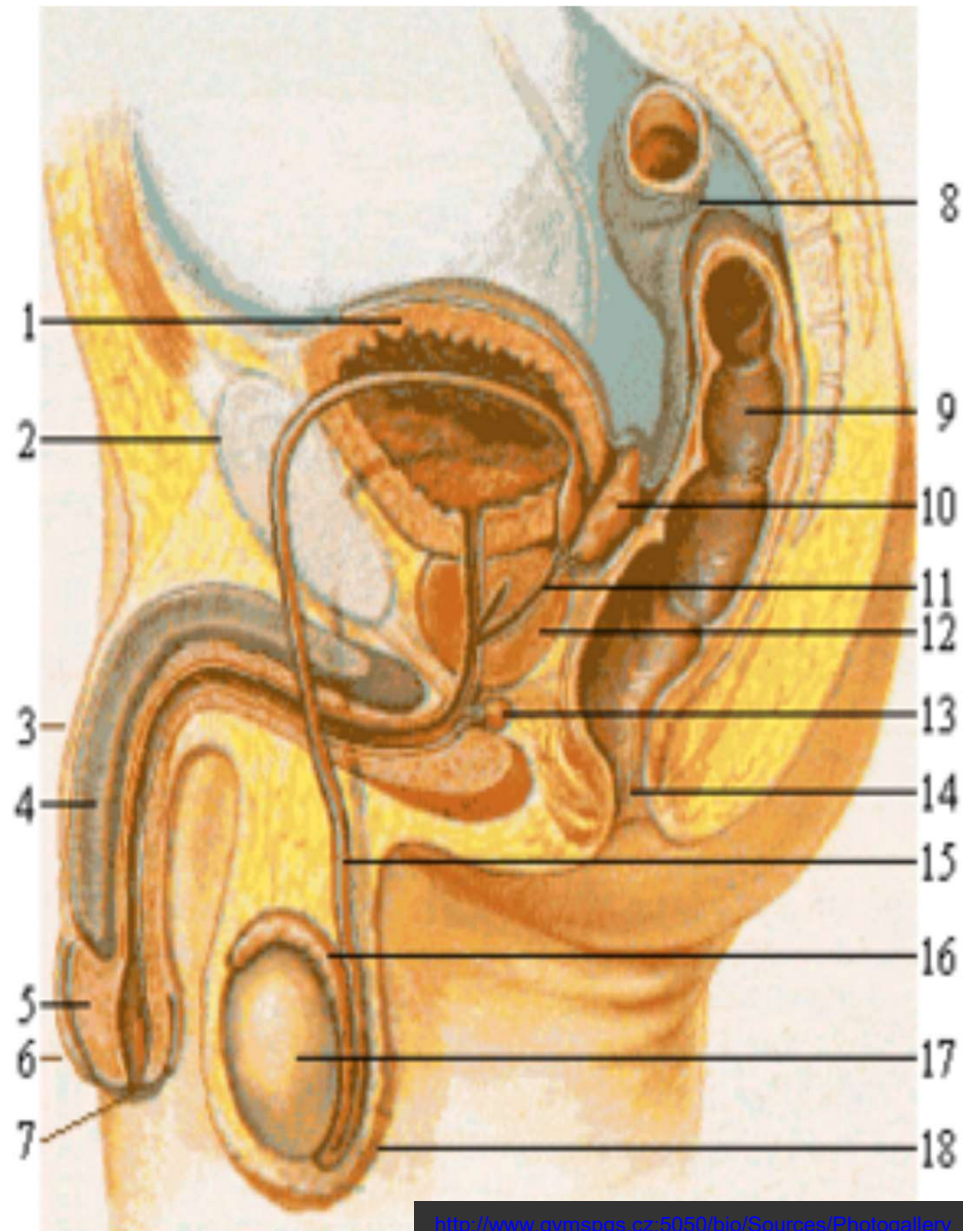
http://www.gymspgs.cz/5050/bio/Sources/Photogallery_Textbook.php?intPhotogallerySectionId=120000
[online 2007-12-10]

Pohlavní orgány muže

- *organa genitalia masculina*

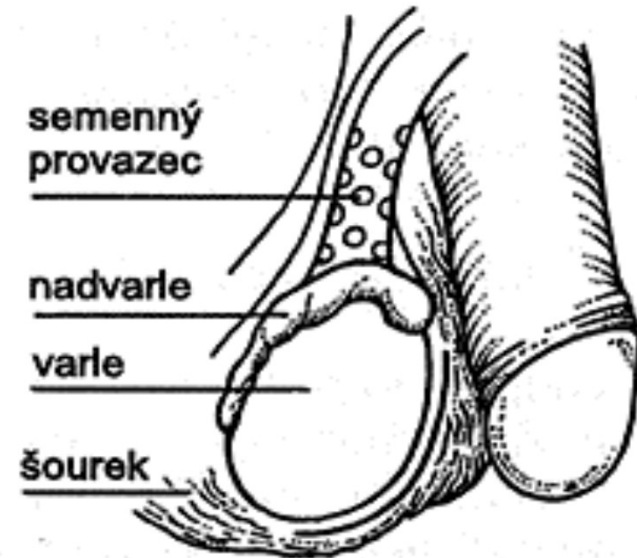
- nepárové
- PŘEDSTOJNÁ ŽLÁZA (=prostata)
- MOČOVÁ TRUBICE (=urethra)

- 1.) močový měchýř
- 2.) stydká kost
- 3.) penis
- 4.) topořivé těleso
- 5.) žalud
- 6.) předkožka
- 7.) ústí
- 8.) močové trubice
- 9.) tračník
- 10.) konečník
- 11.) semenný váček
- 12.) ejakulační vývod
- 13.) prostata
- 14.) Cowperovy žlázy
- 15.) řitní otvor
- 16.) chámovod
- 17.) nadvarle
- 18.) varle
- 18.) šourek
-



Varlata = testes

- Velikost 4,5 x 3,5cm
- váha cca 18 - 25g (levé větší a níže)



- mužské pohlavní žlázy
- vejčitého tvaru
- umístěné za penisem (pyjem) ve vácku - šourek (scrotum)

- Funkce - spermatogeneze
(spermie)
- - syntéza testosteronu
(typické mužské znaky)

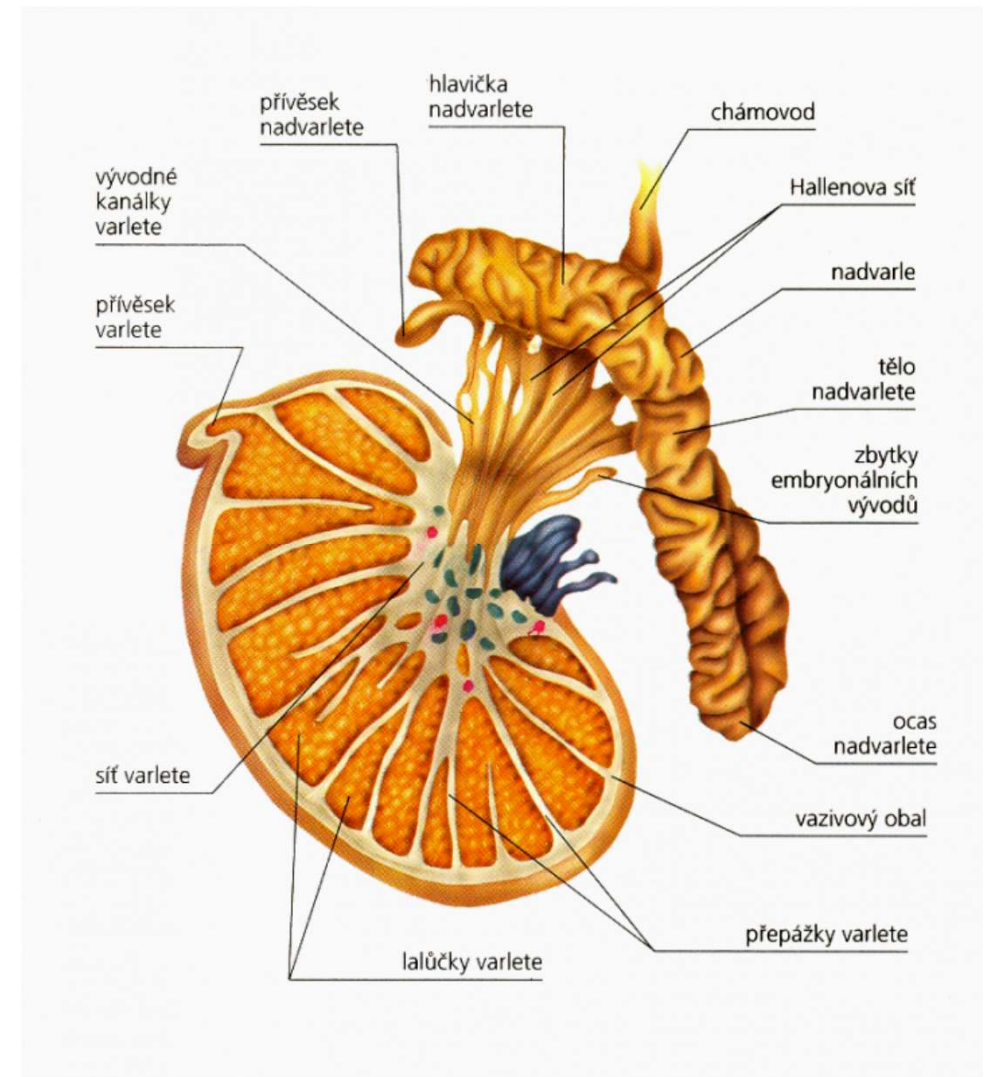
http://www.gymspgs.cz/5050/bio/Sources/Photogallery_Textbook.php?intPhotogallerySectionId=120000
[online 2007-12-10]

Varlata = testes

- Povrch - VAZIVOVÝ OBAL
 - vstupuje do nitra varlete
 - > lalůčky varlete
(lobuli testes) 15 až 30

LALŮČKY

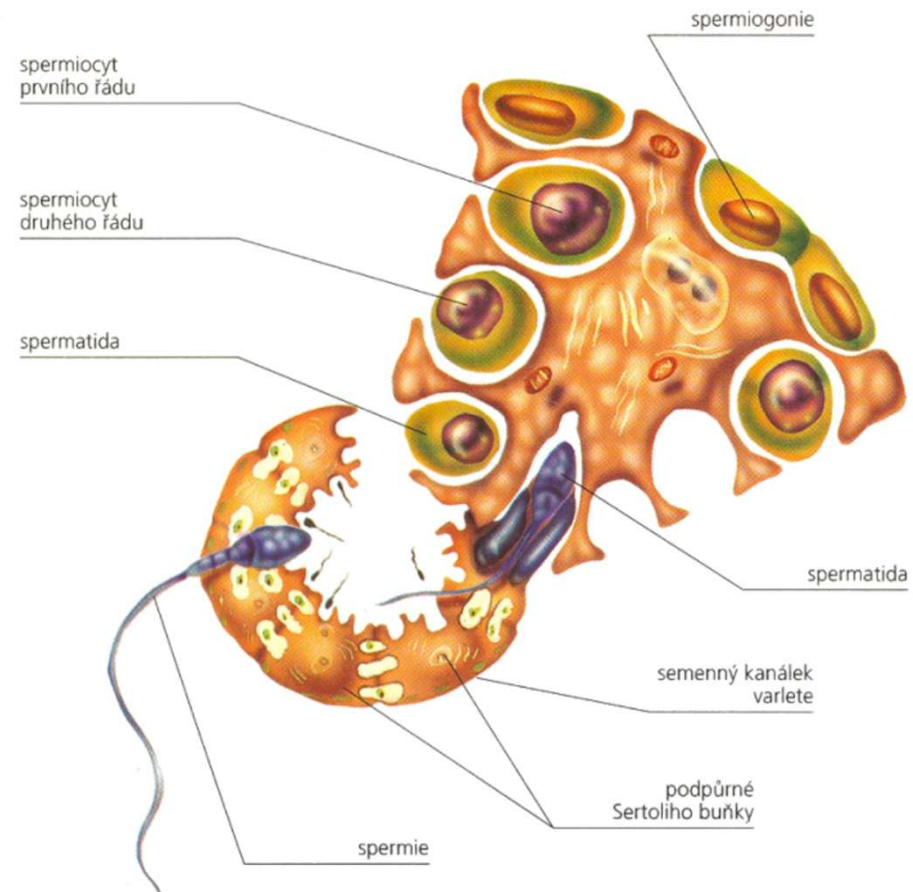
- stočené semenotvorné kanálky



Varlata = testes

- SEMENOTVORNÉ KANÁLKY

- vystlány zárodečným epitelem s buňkami v různém stádiu vývinu, v nichž se od puberty tvoří spermatocyty
- spermatogonie
- spermie

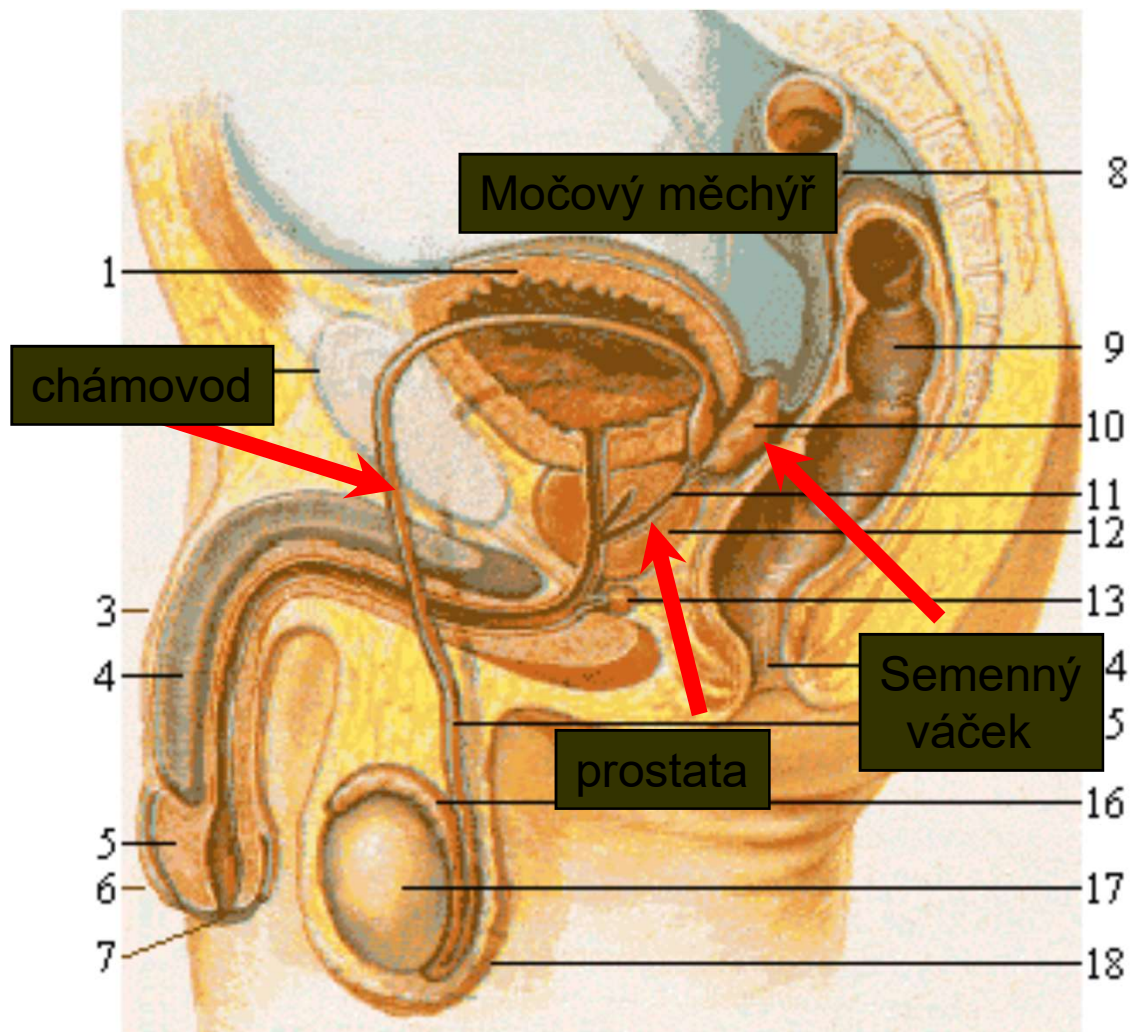


Nadvarlata = epididymides

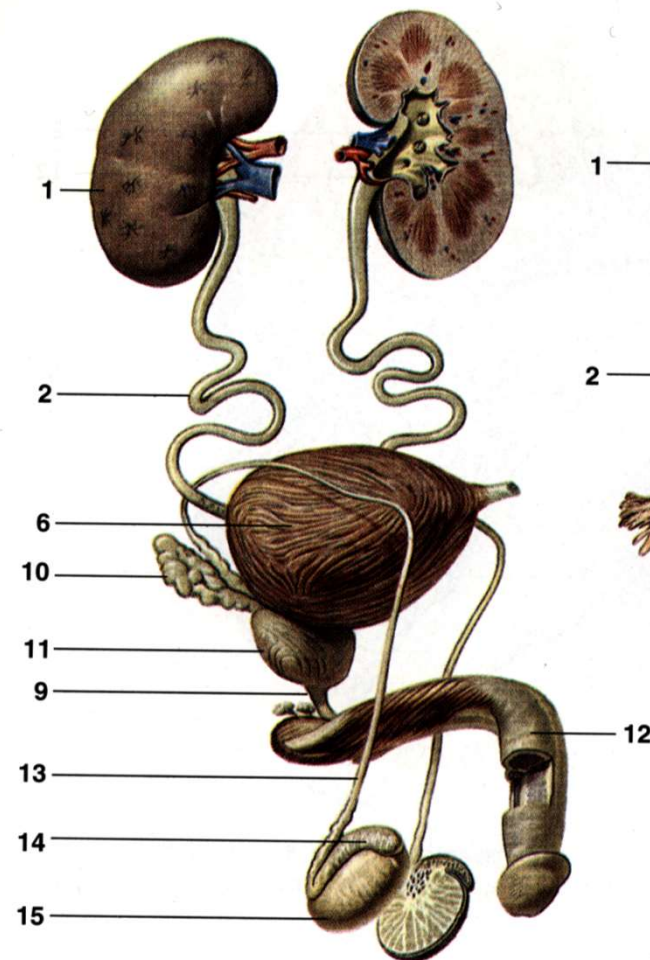
- Také stočené kanálky, které se spojují do jednoho vývodu =) CHÁMOVODU
- Shromažďování spermií
- Spermie zde získávají pohyblivost
- Spermie jsou v něm uchovány ve funkčním stavu až 40 dní - zrání
- Vyprázdnění 3-4 ejakulace, po vyprázdnění je třeba 2 dny k naplnění !!

Chámovod = ductus deferens

- 35 - 45 cm vývod nadvarlat
- začíná u nadvarlete a vystupuje ze šourku do břišní dutiny
- kříží močovody - vstupuje do prostaty pod močovým měchýřem a močovou trubicí
- Před průchodem spermií prostatou do chámovodu ústí semenné vččky - vazká tekutina -> živné prostředí
- Význam při ejakulaci - chámová tekutina
- tekutina při pohlavním aktu
- při jedné ejakulaci asi 5ml
- *složení*: organické aminy (zásaditý charakter), spermie (10^5), živiny



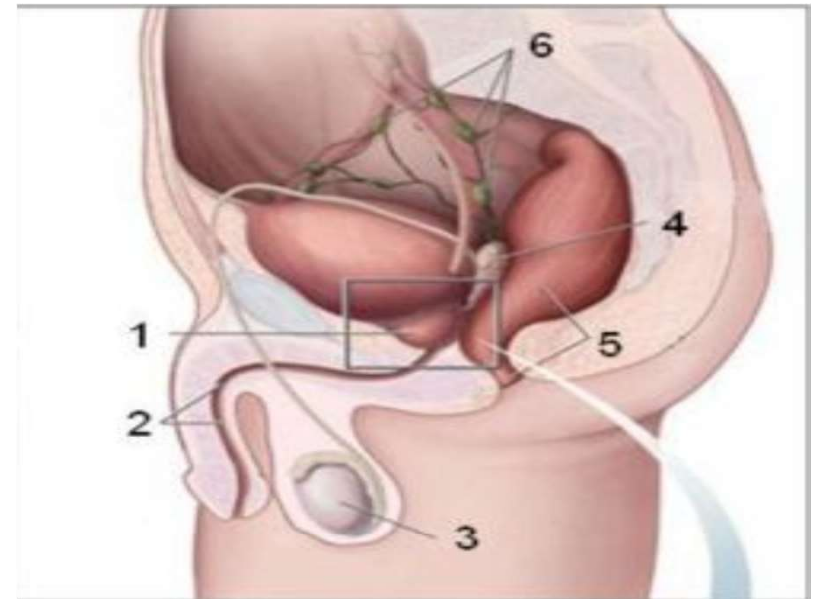
MOČOPOHLAVNÍ ÚSTROJÍ MUŽE



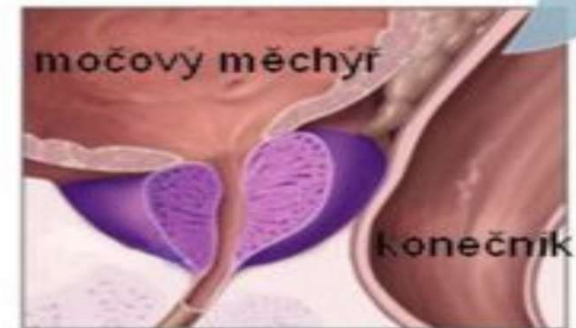
http://www.gymspgs.cz/5050/bio/Sources/Photogallery_Textbook.php?intPhotogallerySectionId=120000
 [online 2007-12-10]

Předstojná žláza = prostata

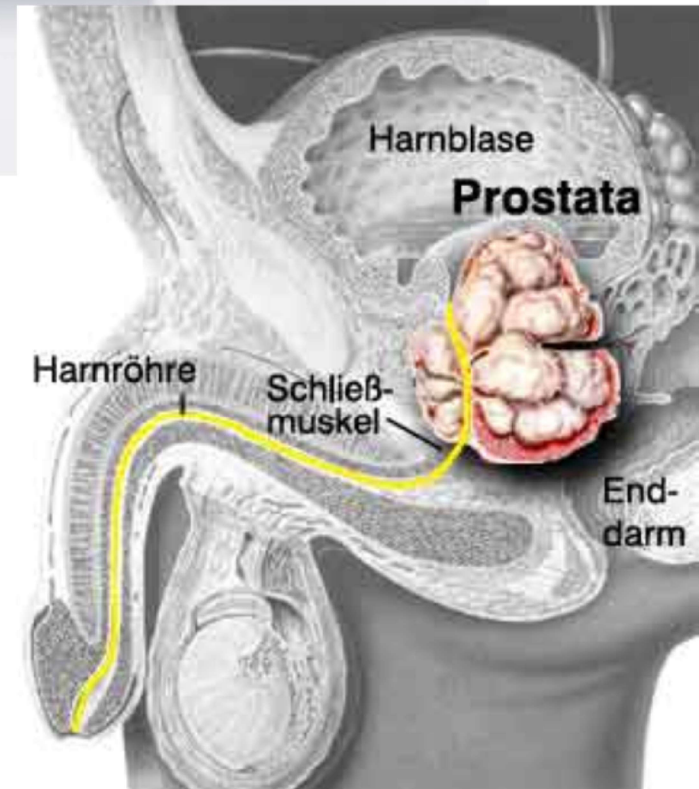
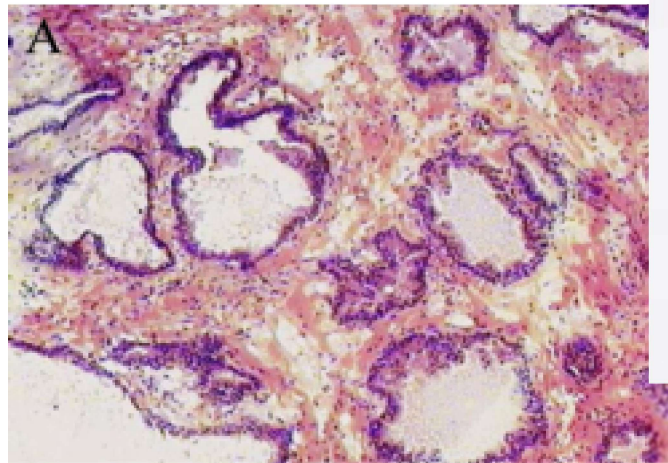
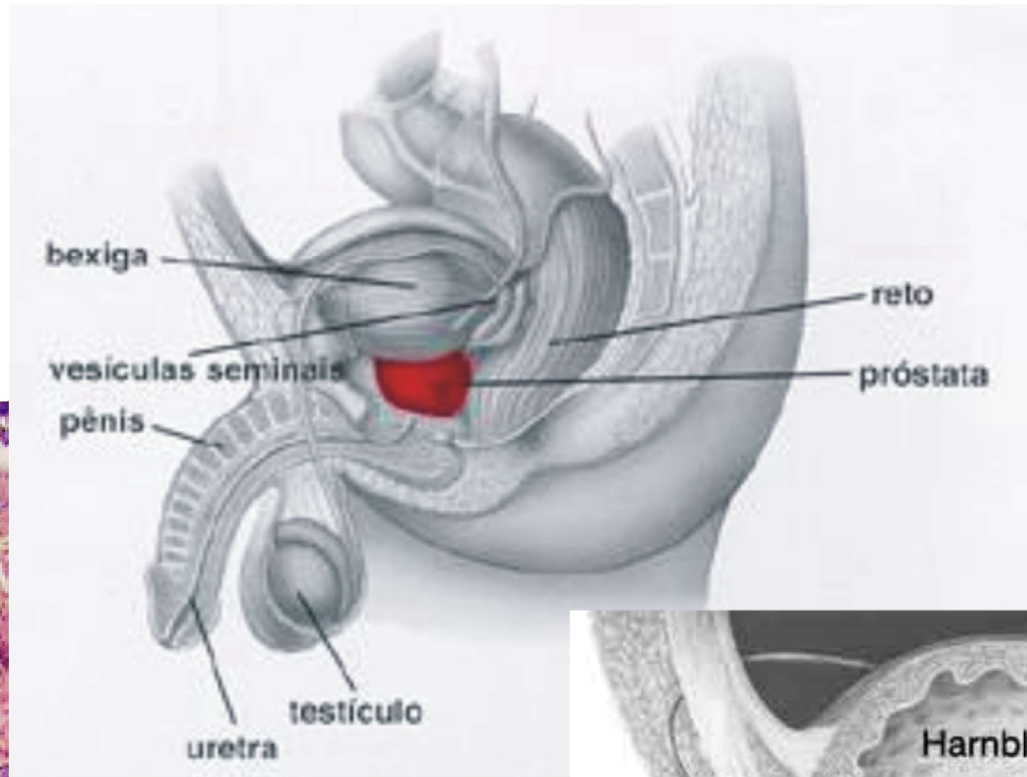
- Tvar kuželu
- Produkuje průhledný sekret - součást ejakulátu
- Pod moč. měchýřem
- 15 - 35 drobných žlázek
- Zbytnění prostaty
- Vlivem úbytku testosteronu - dehydratace - stlačování močové trubice
=) PROBLÉMY S MOČENÍM



umístění mužské prostaty



- 1.- prostata
- 2.- močová trubice
- 3.- varle
- 4.- semenný váček
- 5.- konečník
- 6.- mízní uzliny



Onemocnění prostaty

příznaky

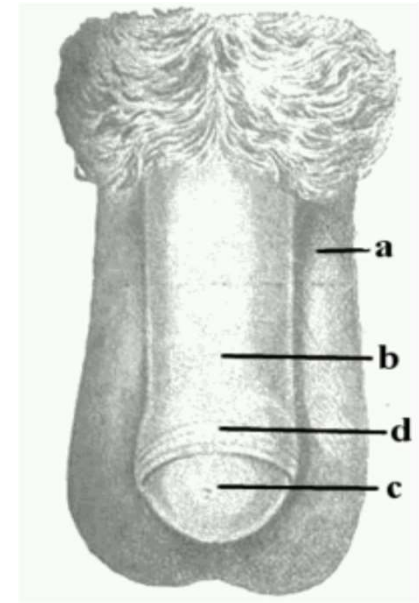
- Obtížný start močení.
- Slabý proud při močení.
- Bolest při močení.
- Vznik zbytkové moče v močovém měchýři, nutnost jít se v krátké době po mikci opět vymočit.
- Extrémním příznakem je zástava močení a odkapávání moče z přeplněného měchýře po kapkách.
- Časté nucení na močení, močení v noci (vleže je větší prokrvení malé pánve - větší potřeba na toaletu).
- Močení v krátkém intervalu, přerušované močení.
- Slabý proud.
- **Další informace viz /online 11-14-2007/:**
www.mojeprostate.cz

Penis = pyj

- Komplementární k pochvě - umožňuje *coitus*
- 3 topořivá tělesa
- - středem - *corpus spongiosum* (těleso houbovité)
- - po stranách - *corpus cavernosum* (těleso topořivé) - způsobuje erekci



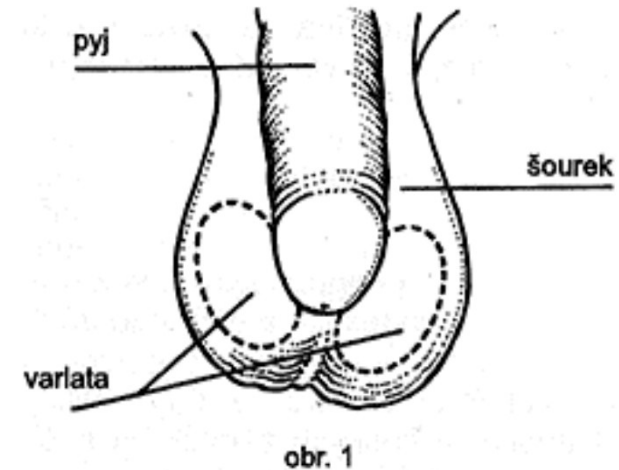
- Bází přichycen na kost stydkou
- Konec - žalud (= *glans penis*) - produkce *smegmatu*



Vnější stavba mužských pohlavních orgánů:
a - šourek (*scrotum*),
b - tělo penisu (*corpus penis*),
c - žalud (*glans penis*),
d - předkožka (*preputium*)

Šourek = *scrotum*

- Stálá teplota - o 2°C nižší než tělní
- Několik vrstev
- - kůže s pubickým ochlupením
- - *musculus cremaster* - v zimě
přitahuje k tělu
- - *tunica dartos* - v podkožním vazivu



http://www.gymspgs.cz/5050/bio/Sources/Photogallery_Textbook.php?intPhotogallerySectionId=120000
[online 2007-12-10]

MECHANISMUS EREKCE
SPERMATOGENEZE
TESTOSTERON

Pohlavní orgány ženy

- *organa genitalia femina*

Zevní ústrojí

VELKÉ A MALÉ STYDKÉ PYSKY (= *labia majora, minora*)

VESTIBULÁRNÍ ŽLÁZY

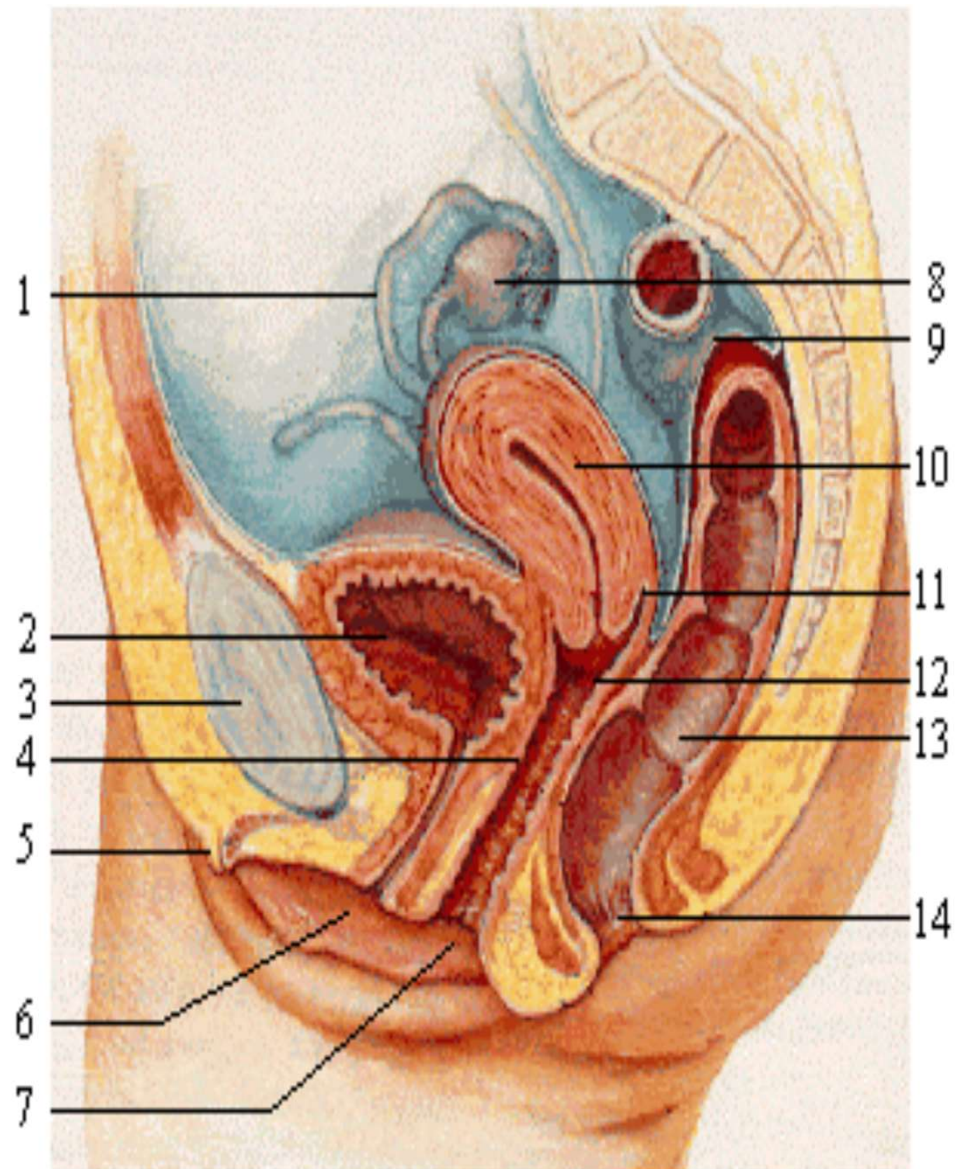
PŘEDSÍŇ POŠEVNÍ (= *vestibulum vaginae*)

POŠTĚVÁČEK (= *clitoris*)

Vnitřní ústrojí

- párové - VAJEČNÍKY (= *ovaria*)
- VEJCOVODY (= *tubae uterinae*)
- nepárové - DĚLOHA (= *uterus*)
- POCHVA (= *vagina*)

- 1) vejcovody
- 2) močový měchýř
- 3) stydká kost
- 4) bod G
- 5) klitoris
- 6) močová trubice
- 7) pochva
- 8) vaječníky
- 9) tračník
- 10) děloha
- 11) poševní klenba
- 12) děložní hrdlo
- 13) konečník
- 14) anus



Vaječníky = ovaria

- *Párová ženská pohlavní žláza*
- *Zadní stěna břišní*
- *ovoidní tvar*
- *velikost vlaš. ořechu*
- *cca 6 - 10g*



Děloha

- Význam - produkce pohl. hormonů
(progesteron, estrogeny,...)
- vyzrávání pohl. buněk
-

■ Oogeneze

■ primární oocyty

(cca 400tis. , při narození 40tis., puberta 4tis., dospělost 400)

■-> dělení, tvarování, diferenciacce

■-> oocyt I. řádu

■-> oocyt II. řádu = *Graafův folikul*

(dutina s folikulární tekutinou uvnitř oocyty)

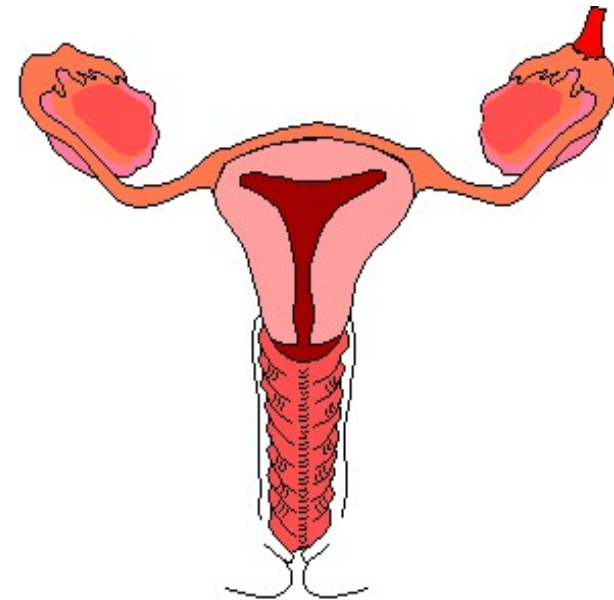
-> praskne -> uvolnění vajíčka

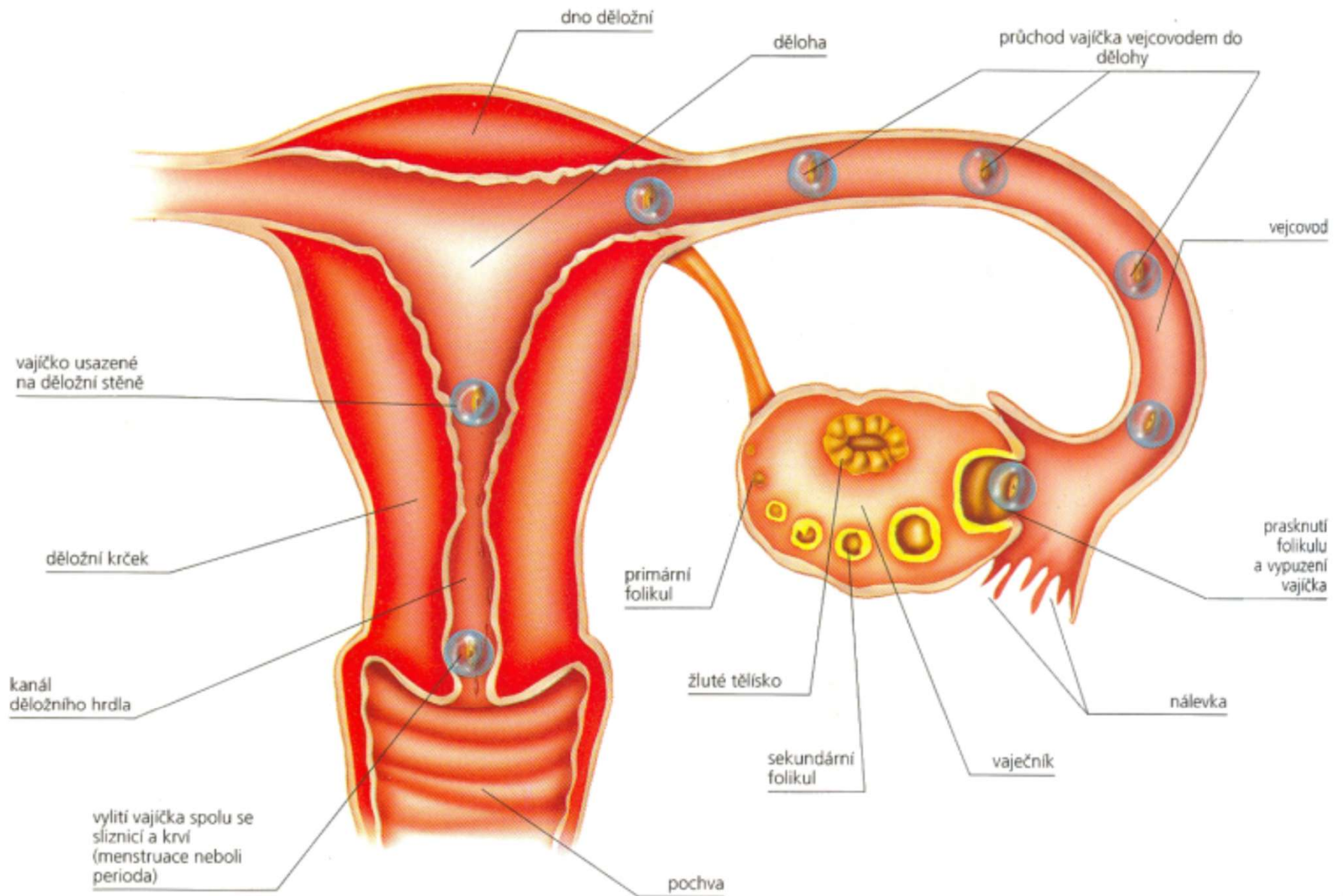
(po něm se tvoří žluté tělísko - produkce progesteronu)

-> vajíčko zachyceno rozšířeným začátkem vejcovodu

Vejcovody = *tubae uterinae*

- Nálevka s rozšířeným ústím,
- cca 15cm dlouhé, průměr 4 - 6mm
- Význam
- zachytit uvolněné vajíčko z Graafova folikulu (střídání) a jeho transport do dělohy
- Zde zpravidla oplození spermií
- Vystlány řasinkovým epitelem - pohyb

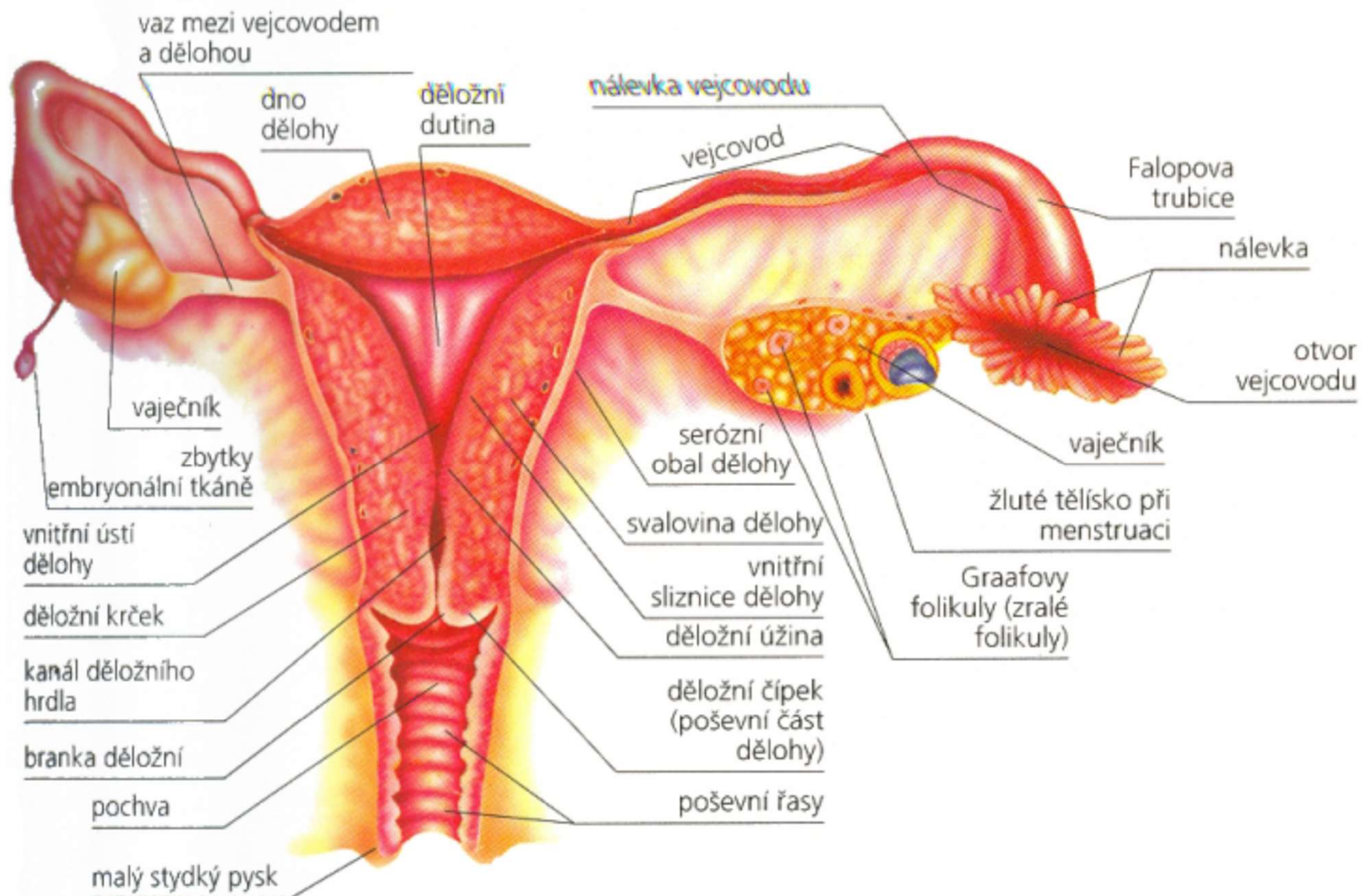




Děloha = *uterus*

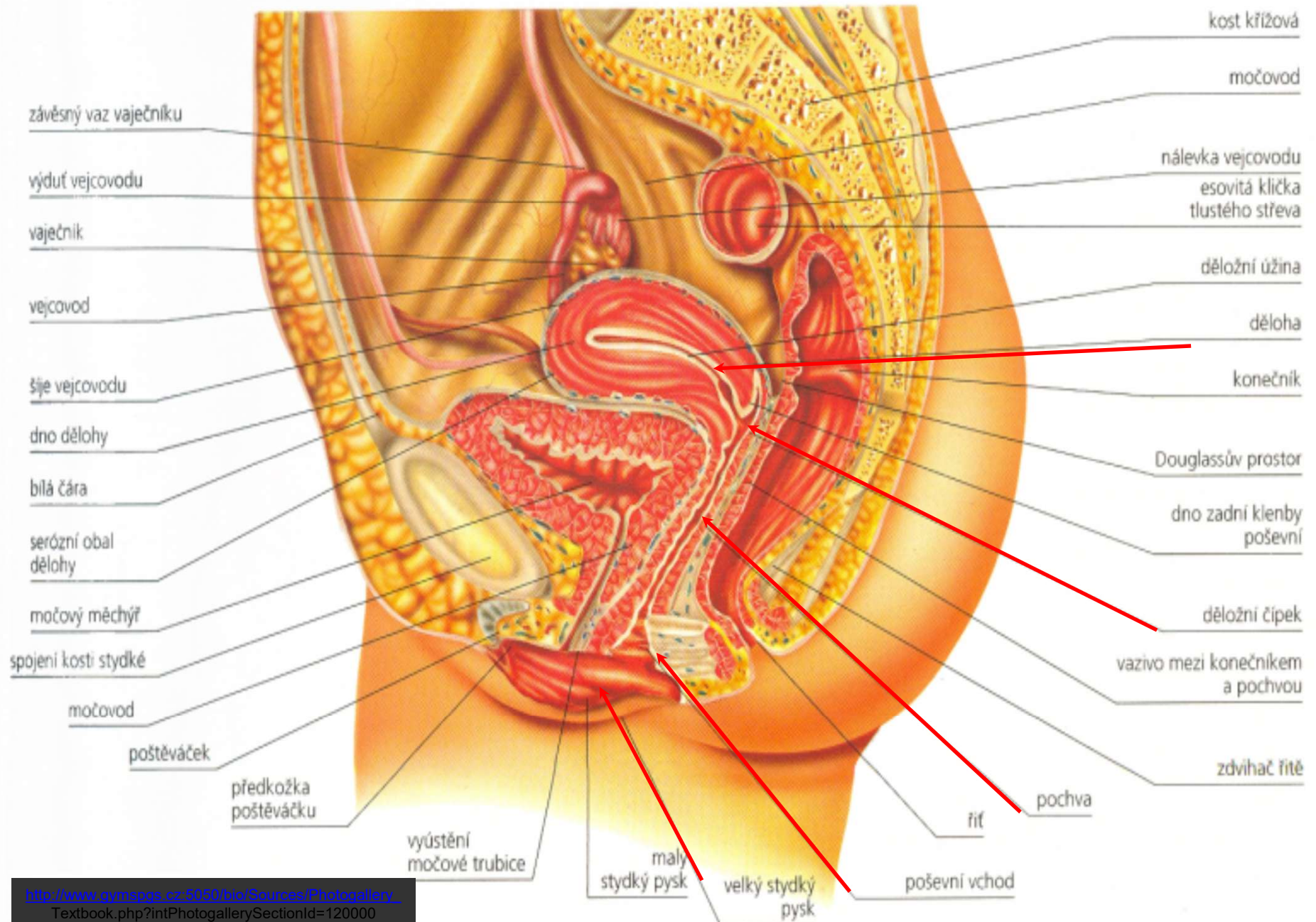
- dutá, tvar hrušky
- 7 x 4x 3 cm (u žen, které nerodily)
- během života se mění
- silnostěnná - svalová vrstva = *myometrium* (zvětšení až k bránici)
- vazivový obal = *perimetrium*
- sliznice = *endometrium* (prodělává změny, viz. menstruační cyklus)
- význam - vývoj plodu až do porodu

- do pochvy se otevírá děložním hrdlem (krčkem) - na něm děložní čípek (různý tvar, rakovina)



Pochva = vagina

- Spojuje děložní dutinu s vnějšími pohlavní orgány
- Ženský kopulační orgán
- svalová trubice
- Vchod do pochvy je v mládí oddělen tenkou slizniční řasou (=hymen)
- zevně od malých stydkých pysků jsou velké stydké pysky (překrývají je)
- **Předsíňové žlázy** - malé - kyselý hlen (kyselina mléčná, ochrana před mikroorganismy)
 - velké - hlen při souloži



Klitoris

- Útvar vývojově odpovídající mužskému penisu
- - jeho základ tvoří topořivá tělesa

MENSTRUAČNÍ CYKLUS - 4 fáze - menstruační,
proliferační, sekreční, ischemická

Gametogeneze

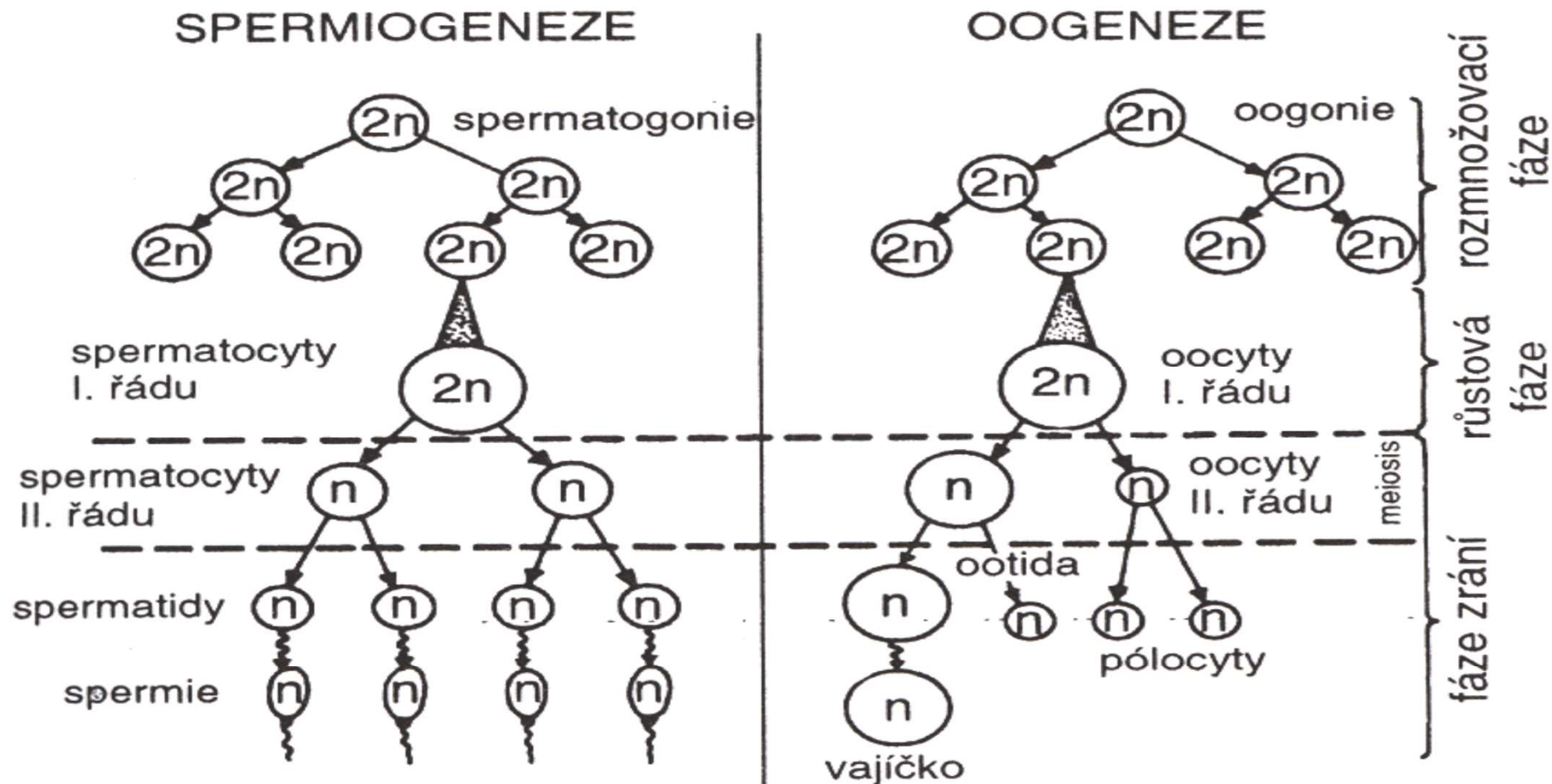
• Spermiogeneze

- Spermiogonie (2n)
- 1.fáze množení...mitóza
- Spermioct 1.řádu
- 2.fáze růstu...zvětšení objemu
- Spermioct 1.řádu-velký
- 3.fáze zrání...meióza
- Spermioct 2.řádu (1n)
- 3.fáze zrání...mitóza
- Spermatida
- spermatelióza
- Spermie

• Oogeneze

- Oogonie (2n)
- 1.fáze množení...mitóza
- Oogonie
- 2.fáze růstu...zvětšení objemu
- Oocyt 1.řádu-výrazně velký
- 3.fáze zrání...meióza
- Oocyt 2.řádu+pólová buňka
- 3.fáze zrání...až po oplození mitóza
- Vajíčko+3 pólové buňky

GAMETOGENEZE



Gametogeneze

Kontrolní otázky

- Dokážete vysvětlit význam rozmnožování?
- Jak probíhá produkce pohlavních buněk u muže (spermie – spermatogeneze)?
- Jak probíhá produkce pohlavních buněk u ženy (vajíčko – oogeneze)?
- Popište pohlavní orgány u muže.
- Popište pohlavní orgány u ženy.
- Kde najdete semenotvorné kanálky?
- Význam předstojné žlázy a její onemocnění, včetně příznaků.
- Jakou funkci zajišťují vejcovody v těle ženy?
- Popište anatomii dělohy.
- Vysvětlete, jak probíhá menstruační cyklus u ženy v návaznosti na oogenezi.

Souhrn

Pohlavní ústrojí slouží vniku, vyžívání a splynutí dvou typů odlišných pohlavních buněk. Ženské pohlavní buňky – vajíčka, vznikají ve vaječném, spermií - mužské pohlavní buňky ve varlatech. Jejich vzájemným splynutím dochází ke vniku zárodku. Další vývoj zárodku a plodu probíhá v mateřském organismu, který jej vyživuje a chrání až do doby porodu.

Použitá literatura

- ❑ ČIHÁK, R. (2002). *Anatomie 1*. Praha: Grada.
- ❑ MACHOVÁ, J. (1994). *Biologie člověka pro speciální pedagogy*. Praha: Karolinum.
- ❑ KAŠPAROVÁ, M. (2007). *Vyšetření prostaty*. Dostupné z: <<http://www.ordinace.cz/clanek/prostata/>>
- ❑ Obrázky. Dostupné z: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Prostata.jpg>>

Nervová soustava

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

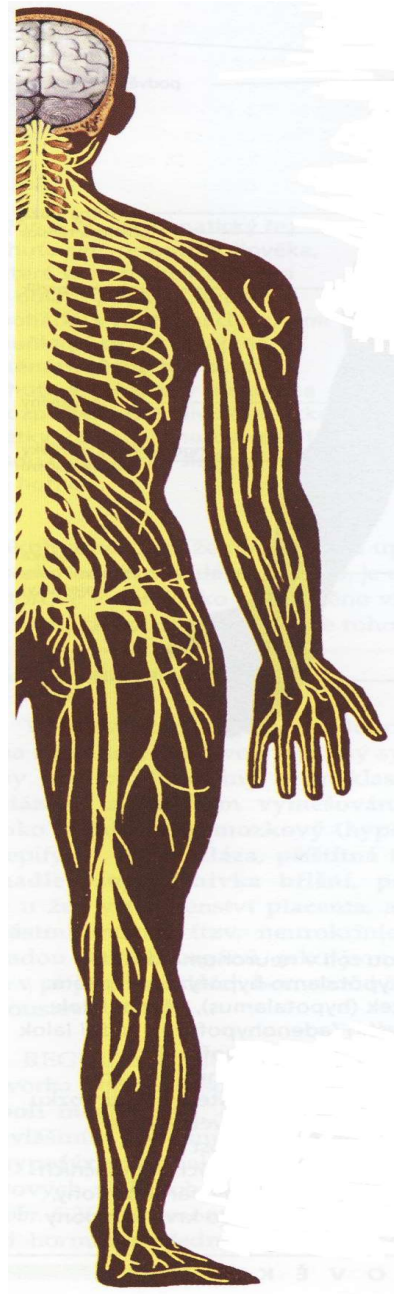
Studijní program: Sportovní management

Cíl

- Představit nervovou soustavu jako centrum ústředí.
- Nervová soustava je soubor buněčných spojů a ústředí, která umožňují vnímání a přenos podnětů ze zevního i vnitřního prostředí organismu.
- Vysoká organizovanost neuronů v korová mozková centra a asociační oblasti umožňuje jejich vzájemným propojením vznik konkrétního i abstraktního myšlení a vědomé činnosti člověka.

Nervová soustava

- trubicovitá, vývin ze struny hřbetní (ektoderm)
- ★ **CNS** – centrální, ústřední
 - mozek a mícha
- ★ **PNS** – periferní, obvodová
 - nervy spojující všechny části těla
 - nervy hlavové a míšní



Nervová soustava (Rosypal, 2003)

Nervová buňka

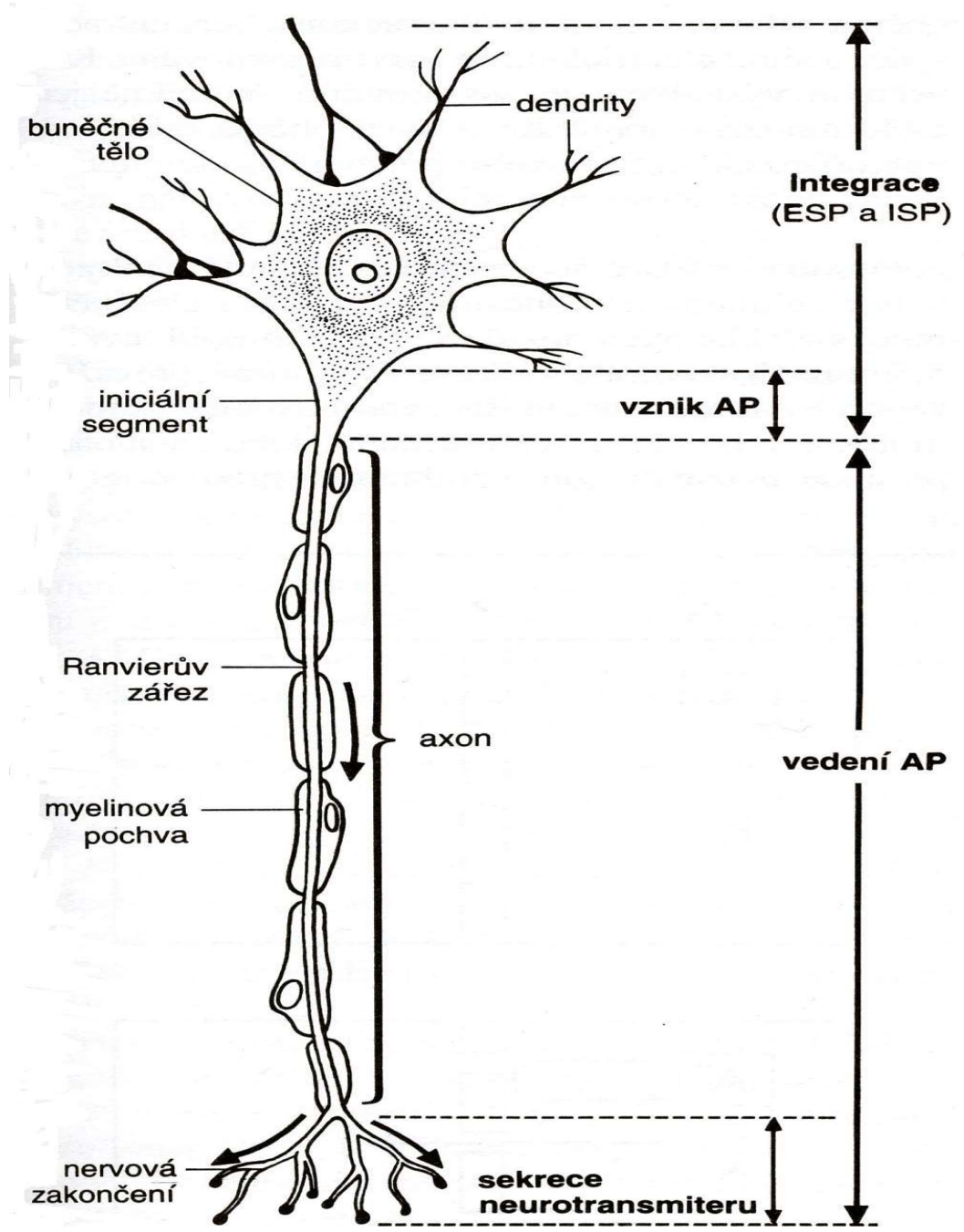
- **neuron** – nervová buňka
 - základní stavební jednotka NS (25 miliard)
- **funkce** – přijímá signály ze stovek okolních neuronů
 - předává signály dál na stovky dalších neuronů
 - ze stovek informací vzniká 1 nová informace (=integrační činnost neuronu)
 - transformace informací
- **nervové obvody** – seskupení neuronů
 - příjem, zpracování, ukládání a výdej informací

Stavba neuronu

- **dendrity** – kratší, rozvětvené výběžky
 - přijímají a vedou vzruchy dostředivě
- **jádro**
- **tělo (soma)** – tvoří šedou nervovou hmotu
 - obsahuje
 - jádro
 - cytoplazmu
 - buněčné organely
- **axon (neurit)** – nejdelší výběžek (dlouhý až 1 m)
 - na konci rozvětvený
 - vede vzruchy odstředivě

Stavba neuronu

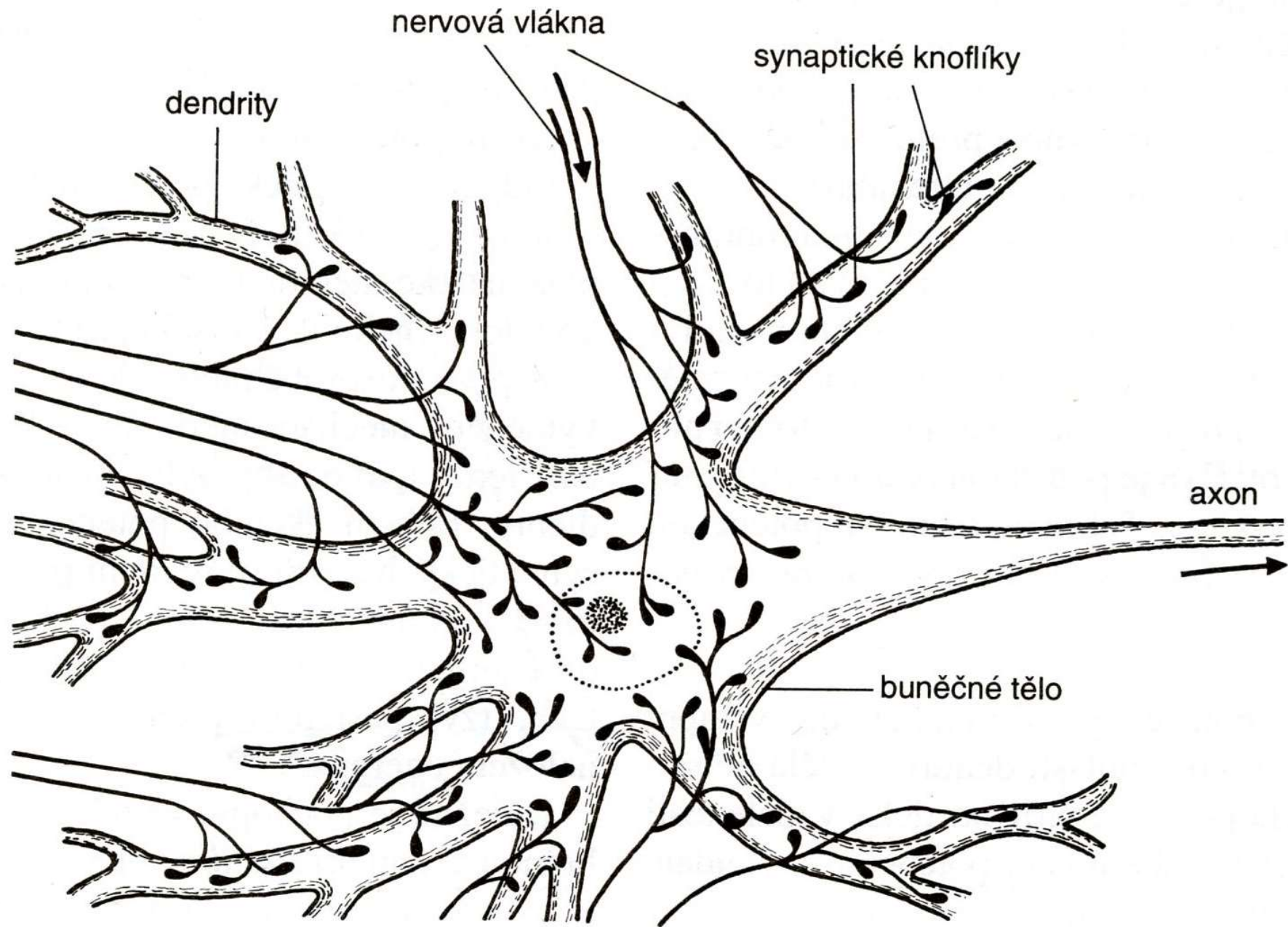
- **Ranvierovy zářezy**
- **myelinová pochva** – tuková vrstva
 - tvoří bílou nervovou hmotu
 - tvořena Schwannovými buňkami
- **iniciální segment** – spojuje tělo a axon
 - vznik akčních potenciálů
- **nervová zakončení** – knoflíkovitý tvar
 - sekrece chemických přenašečů
(neurotransmitterů)



Neuron – základní jednotka nervové soustavy (Novotný, 1999)

Části neuronu

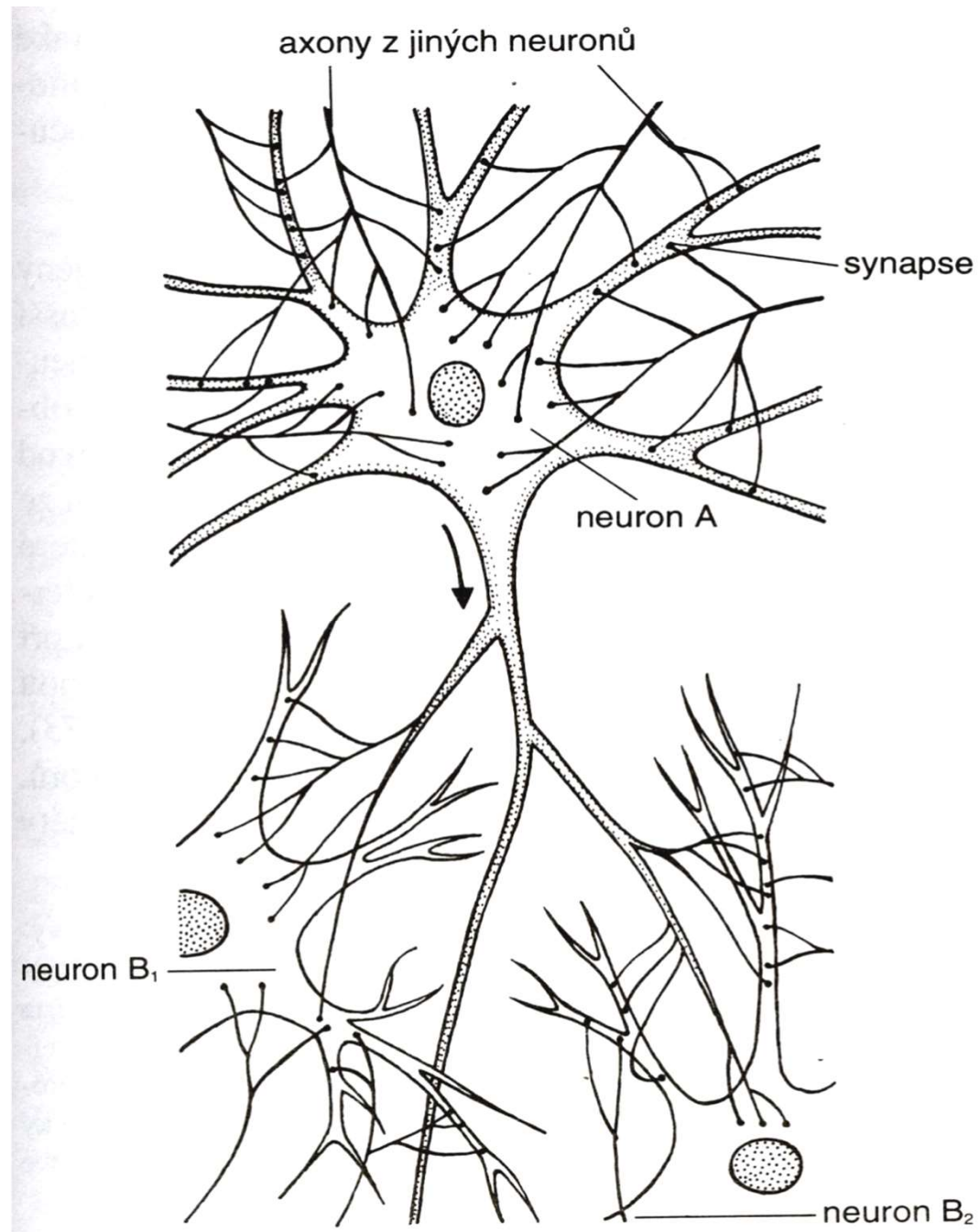
- **vstupní** – tvořena dendrity a tělem
 - převádí chemický signál na elektrický (synaptický potenciál)
- **vodivá** – tvořená axonem
 - plazmatická membrána vede podráždění (akční potenciál)
- **výstupní** – tvořena nervovými zakončeními
 - elektrický signál spouští sekreci neurotransmiteru (acetylcholin, glutamát, adrenalin, noradrenalin)



Spojení neuronů prostřednictvím synapsí (Novotný, 1999)

Přenos vzruchů

- **přenos signálu mezi** – neurony navzájem
– neurony a cílovými buňkami
- **vzruch** – elektrický děj
 - přenos signálu po nervovém vláknu (120 m/s)
 - vzniká díky chemickým a elektrickým gradientům vně a uvnitř buňky (rozdíl koncentrace)



Složitést nervových procesů je založena na organizaci neuronů (Novotný, 1999)

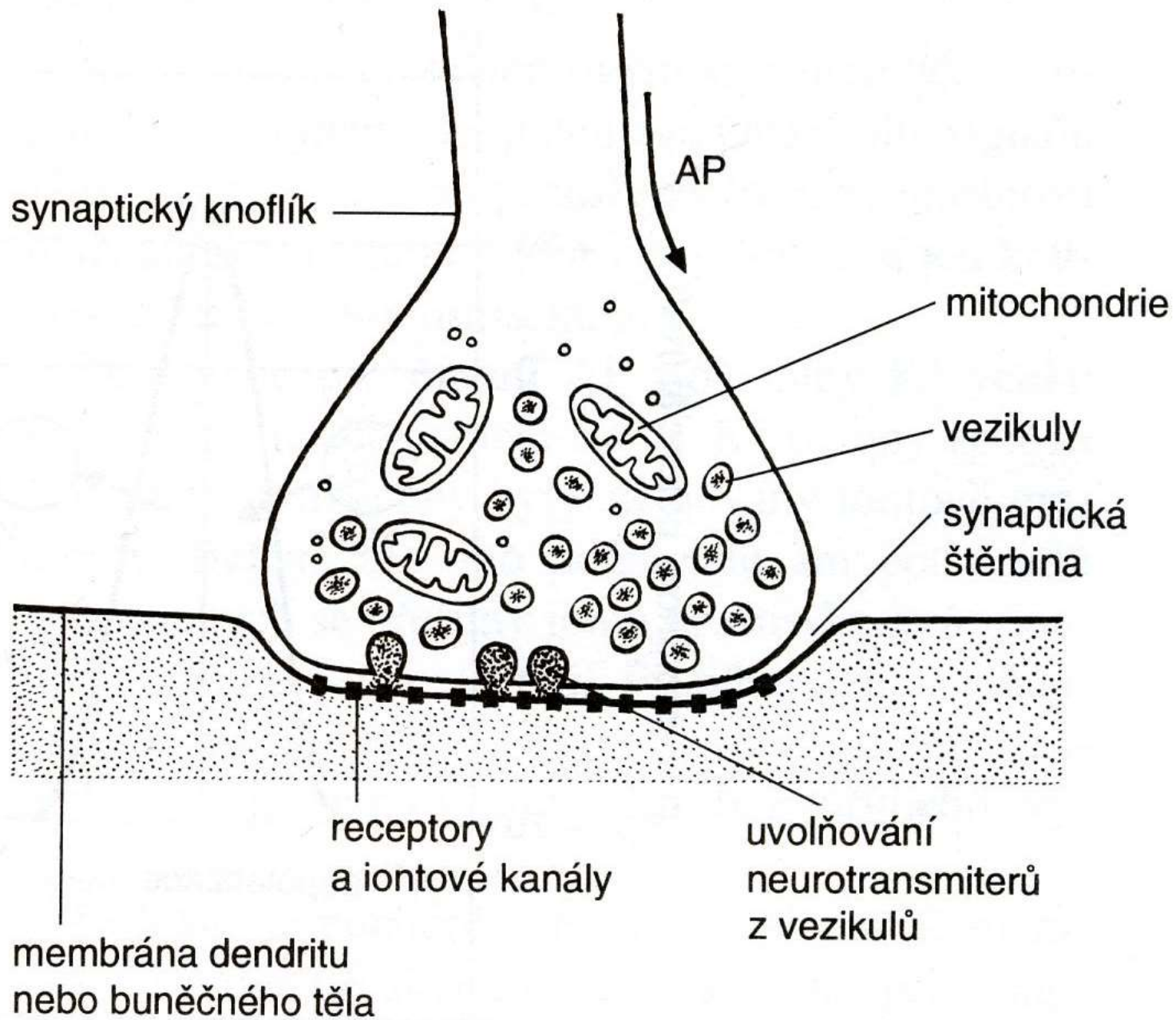
Synapse

➤ **synapse** = přenos vzruchu z neuronu na další neuron
nebo z neuronu na smyslové buňky

= spojení mezi nervovým zakončením 1. neuronu
a vstupní membránou těl nebo dendritů 2.

neuronu

➤ **důležité součásti** – postsynaptická membrána
– presynaptická membrána
– synaptické měchýřky (vezikuly)
– synaptická štěrbina
– synaptický knoflík
– mitochondrie



Struktura synapse (Novotný, 1999)

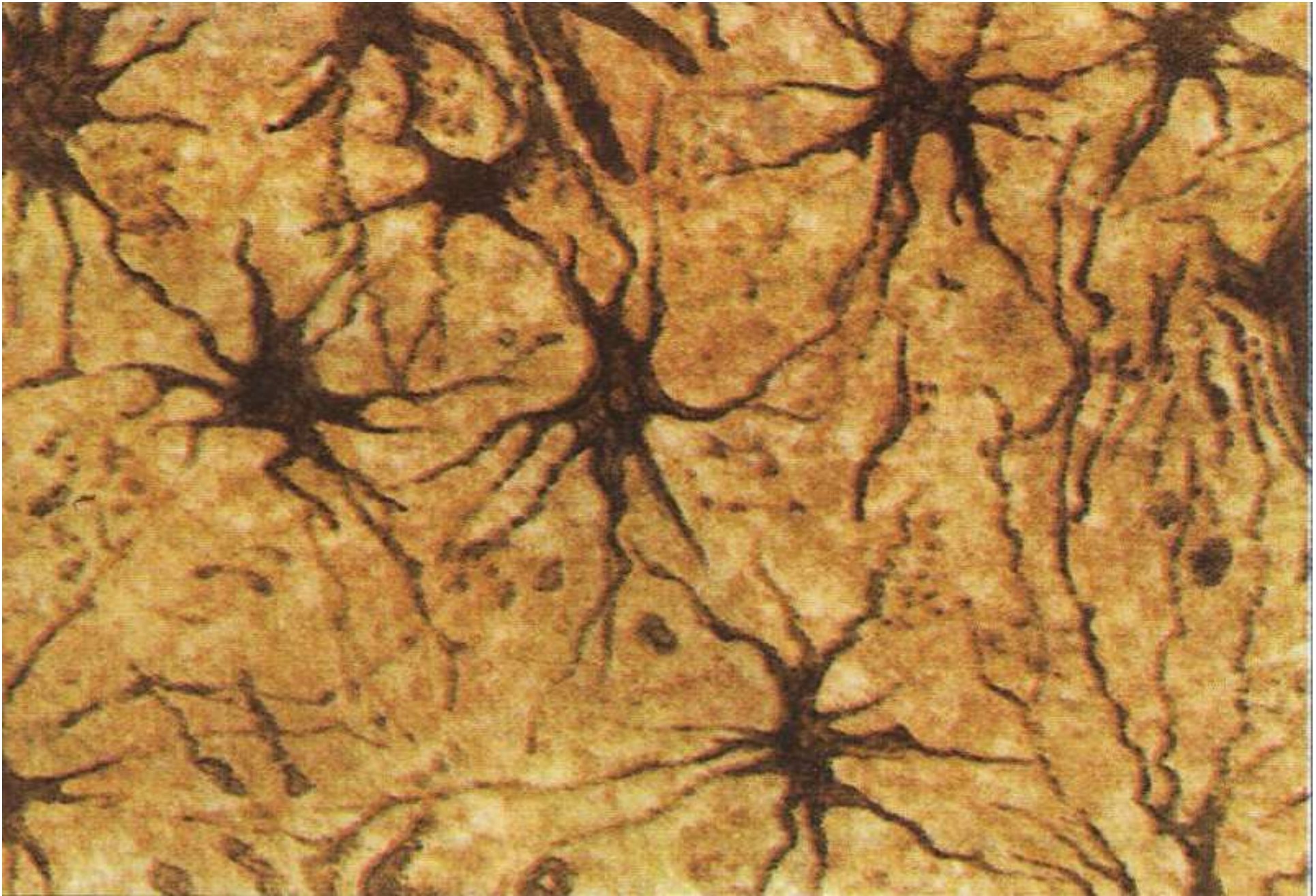
Neuroglie, neurony

- **gliové buňky** – neuroglie
 - jsou mezi neurony, nevedou vzruchy
 - chrání a vyživují neurony
 - hojení nervové tkáně

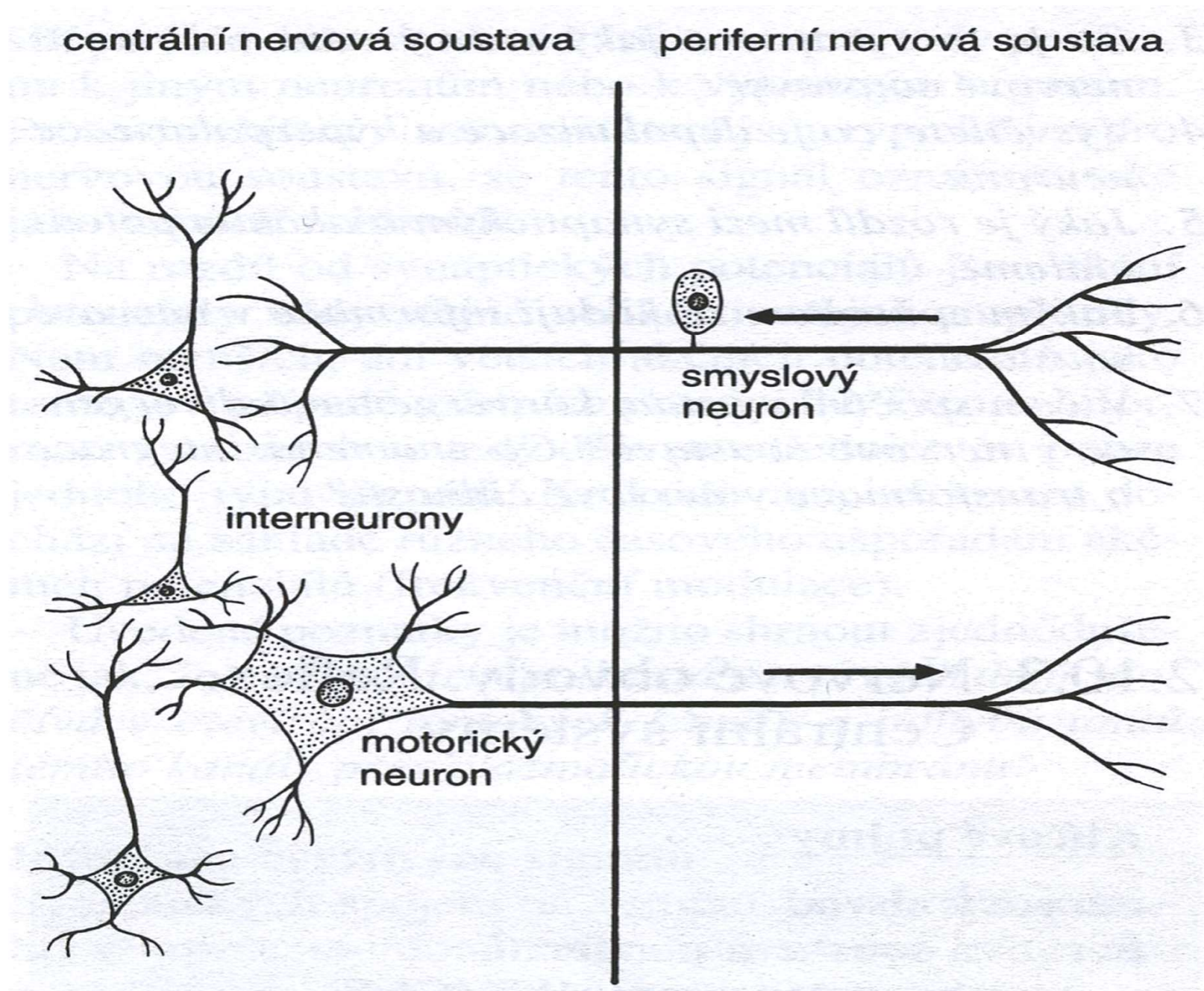
- **neurony**
 - ◆ **senzorické** – smyslové
 - vedou signály ze smyslových orgánů do CNS
(*aférentní = dostředivé*)

 - ◆ **motorické** – hybné
 - vedou signály z CNS k výkonným orgánům
(*eferentní = odstředivé*)

 - ◆ **interneurony** – vedou zcela uvnitř CNS



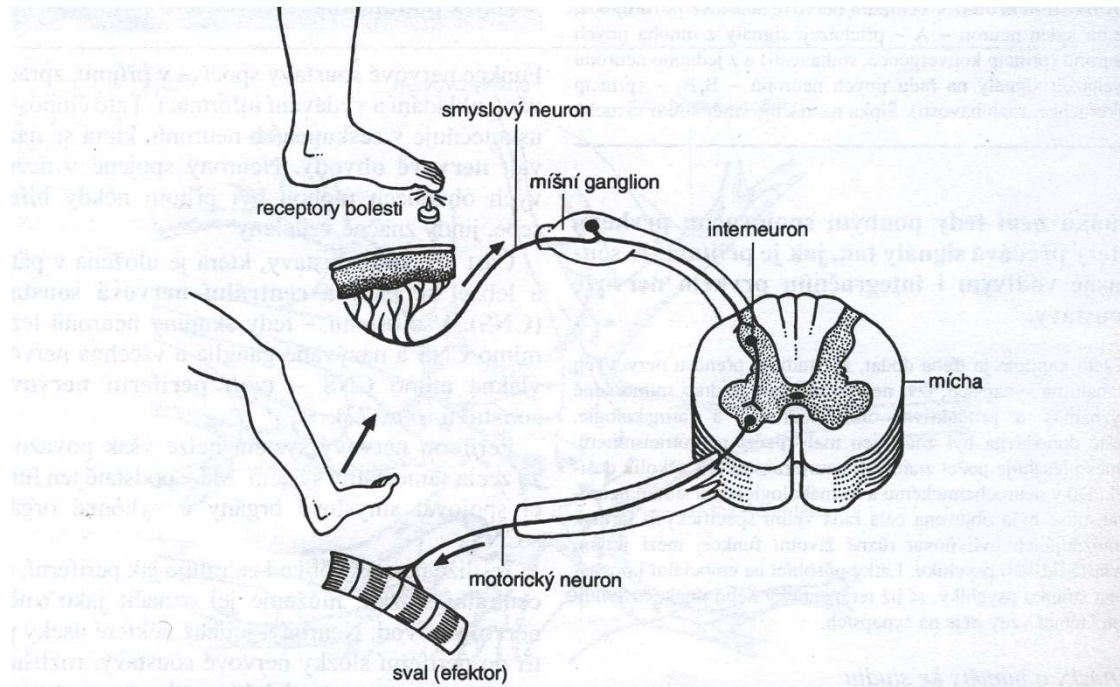
Neuroglie, gliové buňky (Jelínek, 2005)



Rozlišení neuronů v CNS a PNS (Novotný, 1999)

Reflex

- **reflex** – základní funkční jednotka nervové soustavy
 - nervový děj → přenos signálu z čidla nervovou dráhou k výkonnému orgánu



Průběh reflexu v reflexním oblouku (Novotný 1999)

Druhy reflexů

◆ nepodmíněné (vrozené) reflexy

- s nimi se člověk rodí, dány v genetickém kódu
- probíhají po předem daném reflexním oblouku
- u nižších živočichů = instinkty
- sací, dýchací, zornicový, čéškový, reflex slinění, obranné míšní reflexy (bez účasti mozku)

◆ podmíněné (získané) reflexy

- vytváří se během života
- dočasné, mohou vyhasínat
- jejich ústředí je v mozkové kůře
- objevitel I.P.Pavlov

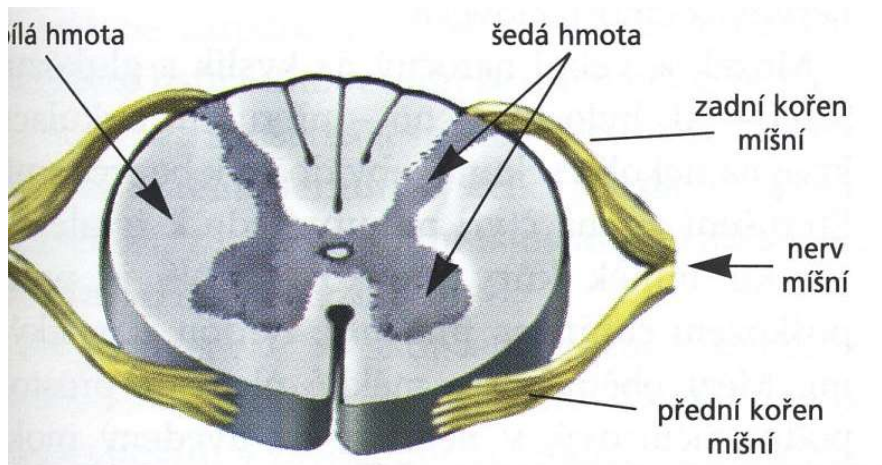
CNS

➤ CNS (centrální nervová soustava)

→ centralizace nervů – tvorba nervových center
– řízení organismu jako celku

◆ mícha (*Medulla spinalis*)

◆ mozek (*Encephalon*)



Příčný řez míchou (Rosypal, 2003)

Mícha

- provazec nervových buněk tloušťky malíku
- délka asi 40-45 cm
- vývojově nejstarší část CNS
- uložena uvnitř **páteřního kanálu**
 - ★ začíná v týlním otvoru, navazuje na prodlouženou míchu
 - ★ končí v bederní části páteře L3
- obklopena **mozkomíšním mokem** (*liquor*)
 - ★ likvor – chrání míchu před mechanickými vlivy
 - udržuje stálé vnitřní prostředí (homeostáza)
- vychází z ní **31 párů míšních nervů**
(krční, hrudní, bederní, křížové, kostrční)

Funkce míchy

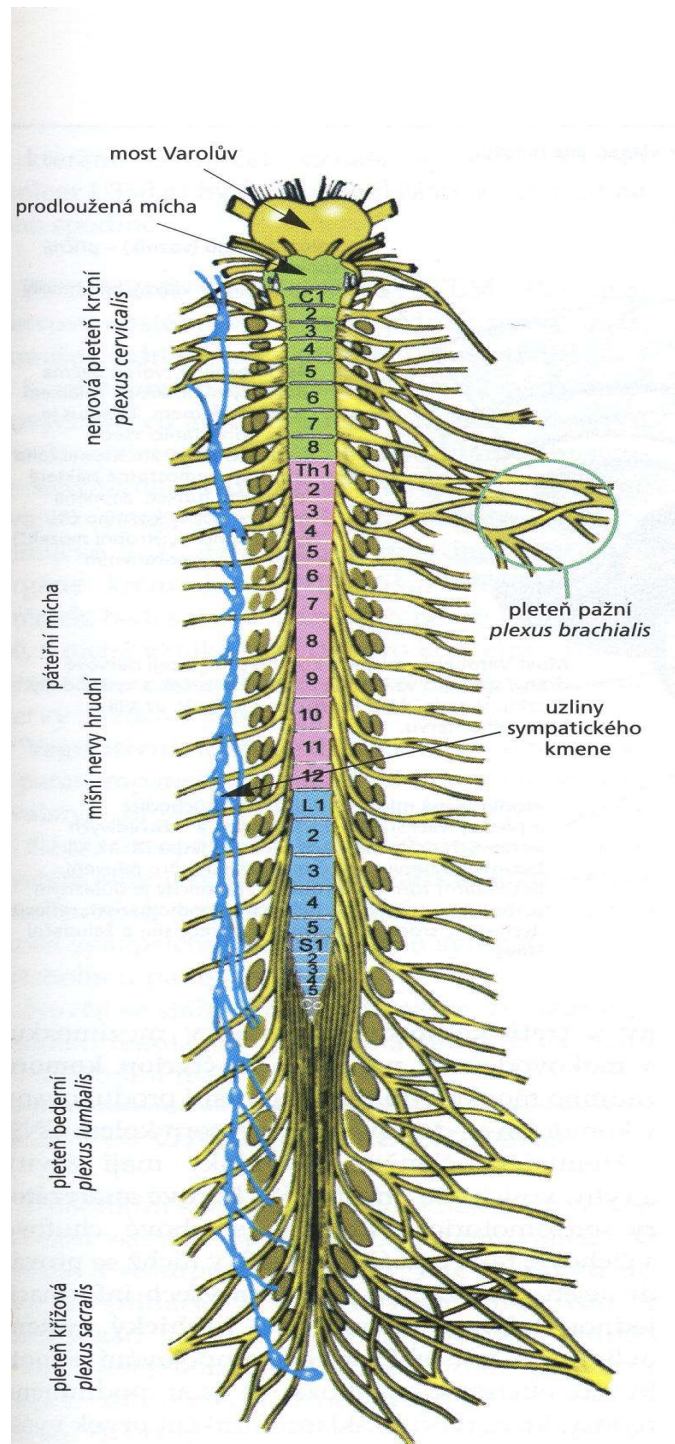
- ★ zprostředkovává **spojení s mozkem** (oboustranné)
- ★ **převodní funkce**
- ★ **centrum reflexů** – vylučování močového měchýře
 - činnost konečnicku
 - svalové napětí
 - obranný reflex
- ★ **vede dráhy:**
 - senzorické (vzestupné) – ze smyslových orgánů do mozku
 - motorické (sestupné) – z mozku na motorické neurony

Stavba míchy

- ★ **míšní nervy**
- ★ **míšní kanálek** – vyplněn mozkomíšním mokem
ústí do komorového systému mozku
- ★ **podélná rýha** – dělí míchu na pravou a levou polovinu
- ★ **bílá hmota míšní** – vede vzruchy
– tvořena axony (myelinová pochva)
- ★ **šedá hmota míšní** – zde se některé vzruchy zpracovávají
– tvořena těly a dendrity

Stavba míchy

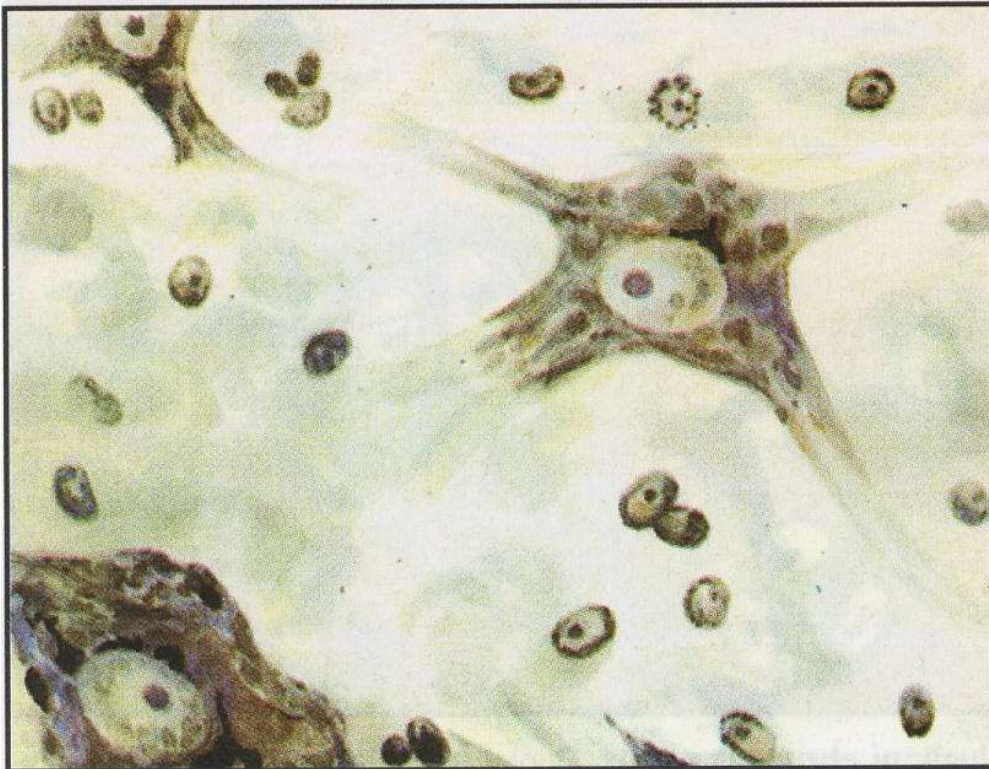
- ★ **míšní ganglion** – kryje dorzální kořeny
– shluky těl neuronů
- ★ **zadní kořeny** – vedou vzruchy do míchy ze smyslových neuronů (*vzestupná = senzorická dráha*)
přerušeni → výpadek citlivosti v oblasti odkud přicházejí
- ★ **přední kořeny** – vedou vzruchy do orgánů motorickými neurony (*sestupná = motorická dráha*)
přerušeni → poruchy hybnosti



Podélný řez míchou (Rosypal, 2003)

Stavba míchy

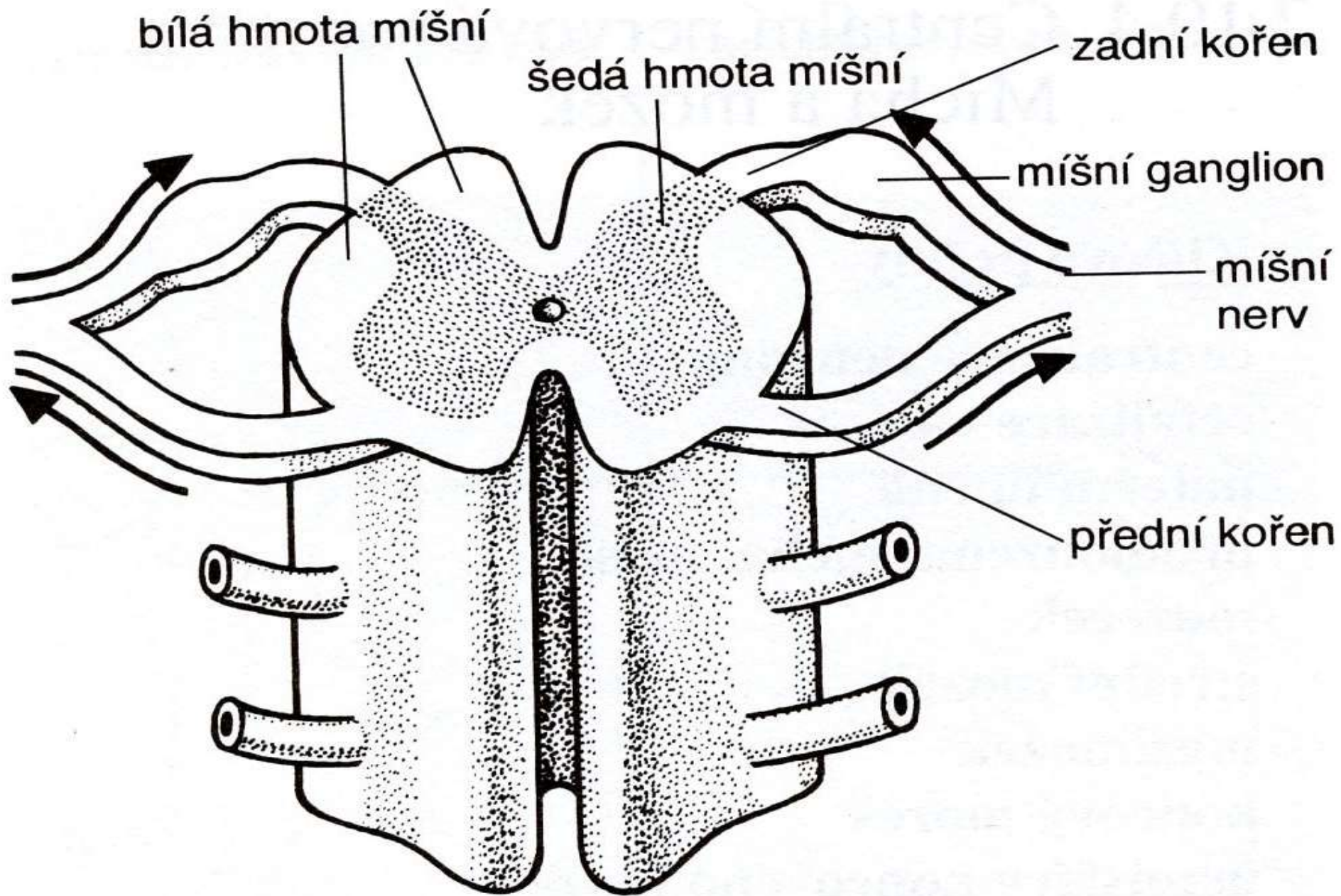
- ★ 3 obaly chránící míchu: ⇒ tvrdá plena
⇒ pavučnice
⇒ měkká plena



Neurony v předních rožích páteřní míchy (Jelínek, 2005)

Mozek

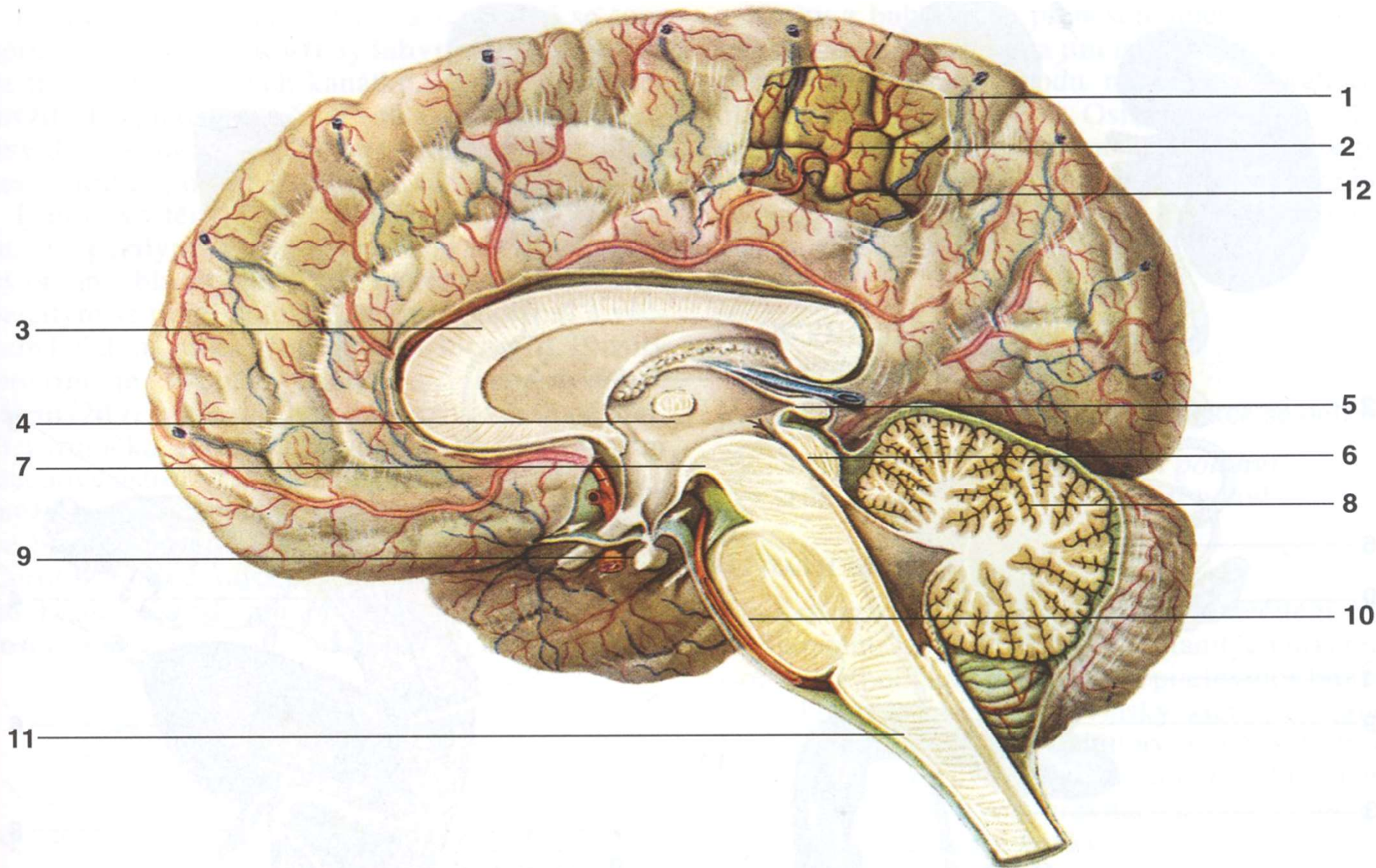
- **chráněn** – lebkou
 - 3 obaly
 - mozkomíšním mokem
- ★ **obaly**
 - tvrdá plena – pevný vazivový obal
 - pavučnice – jemný obal bez cév
 - měkká plena – jemný obal s cévami
- ★ **mozkomíšní mok** – mezi pavučnicí a měkká plena



Průřez míchou - pohled z břišní strany (Novotný, 1999)

Stavba mozku

- ★ **mozkový kmen** – prodloužená mícha (*Medulla oblongata*)
Varolův most (*Pons Varoli*)
střední mozek (*Mesencephalon*)
- ★ **mozeček** (*Cerebellum*)
- ★ **mezimozek** (*Diencephalon*)
- ★ **koncový mozek** (*Telencephalon*)
- **v embryonálním vývoji** – 3 části mozku
 - ★ přední – diferenciaci na koncový mozek a mezimozek
 - ★ střední
 - ★ zadní – diferenciaci na mozeček a prodlouženou míchu



1 – pavučnice (*bezcévná*); 2 – kůra mozková; 3 – kalózní těleso (*vazník mozkový*); 4 – thalamus; 5 – šišinka; 6 – čtverohrbolí; 7 – hypothalamus (*podhrbolí*); 8 – mozeček; 9 – podvěsek mozkový; 10 – most; 11 – prodloužená mícha; 12 – omozečnice (*cévnatá*)

Podélný řez mozkiem (Jelínek, 2005)

Funkce mozku

- ★ zpracování **vstupních signálů** ze smyslových orgánů
- ★ tvorba **výstupních signálů**
- ★ **integrace a koordinace** aktivit jednotlivých částí těla

➤ **Cirkulace mozkomíšního moku:**

→ IV. mozková komora (prodloužená mícha) →

→ Sylviov vodovod (střední mozek) →

→ III. mozková komora (mezimozek) →

→ I. a II. mozková komora (koncový mozek)

Prodloužená mícha

- ★ tvořena **šedou i bílou nervovou hmotou** (axony i těla)
 - stavbou i funkcí podobná míše
- ★ uvnitř **dutina – IV. mozková komora**
 - vyplněna mozkomíšním mokem
- ★ uvnitř **jádra** – shluky neuronů
 - zde začínají a končí některé hlavové nervy (s nimi vedou i některé vegetativní nervy)

Prodloužená mícha

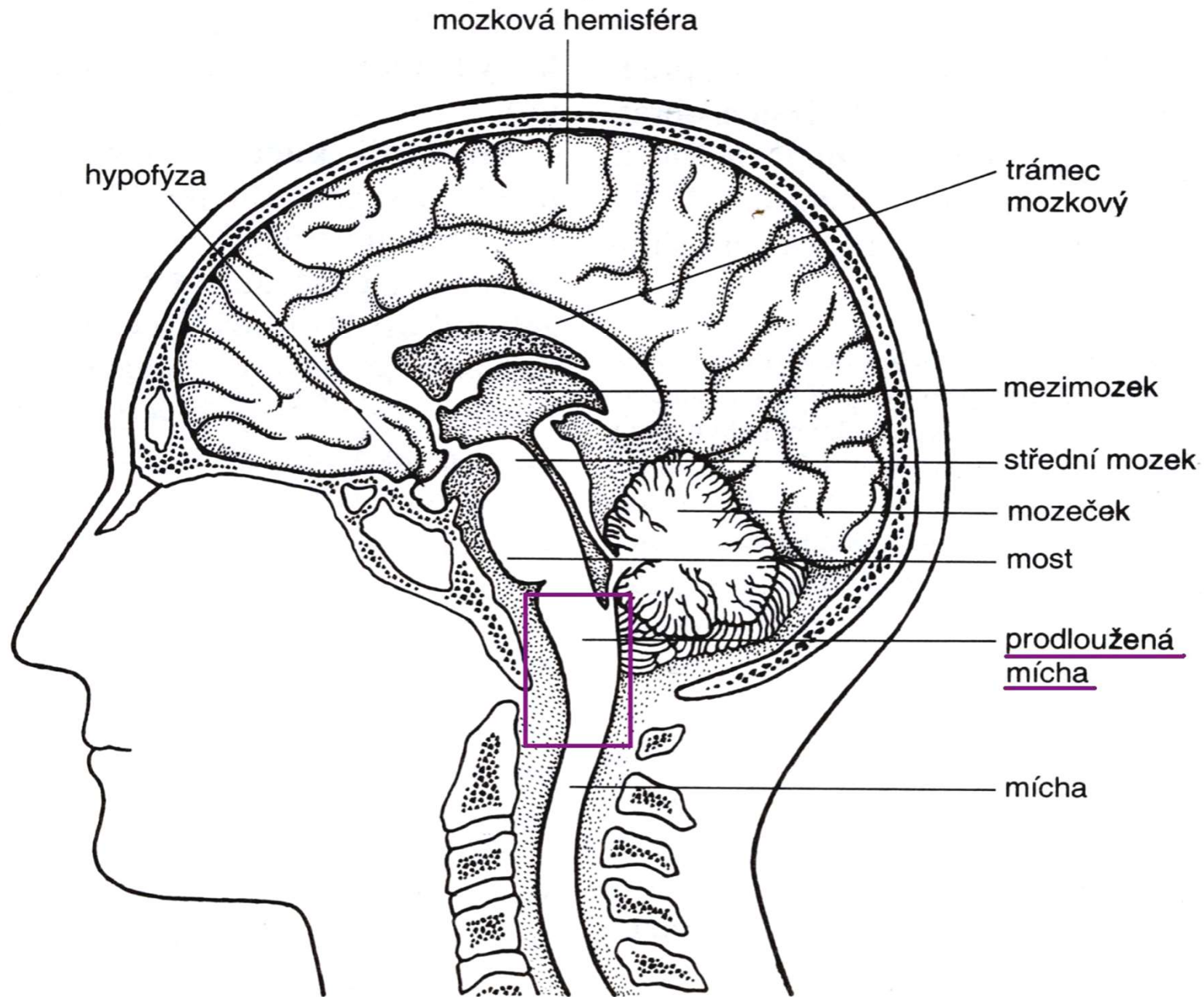
★ **retikulární formace** – vznik vzruchů aktivujících mozkovou kůru

★ **kříží se zde nervová vlákna** vedoucí z mozku
(motorická a senzorická – *pyramidové dráhy*)
⇒ pravá hemisféra ovládá levou část těla (a opačně)

Prodloužená mícha

★ centra reflexů:

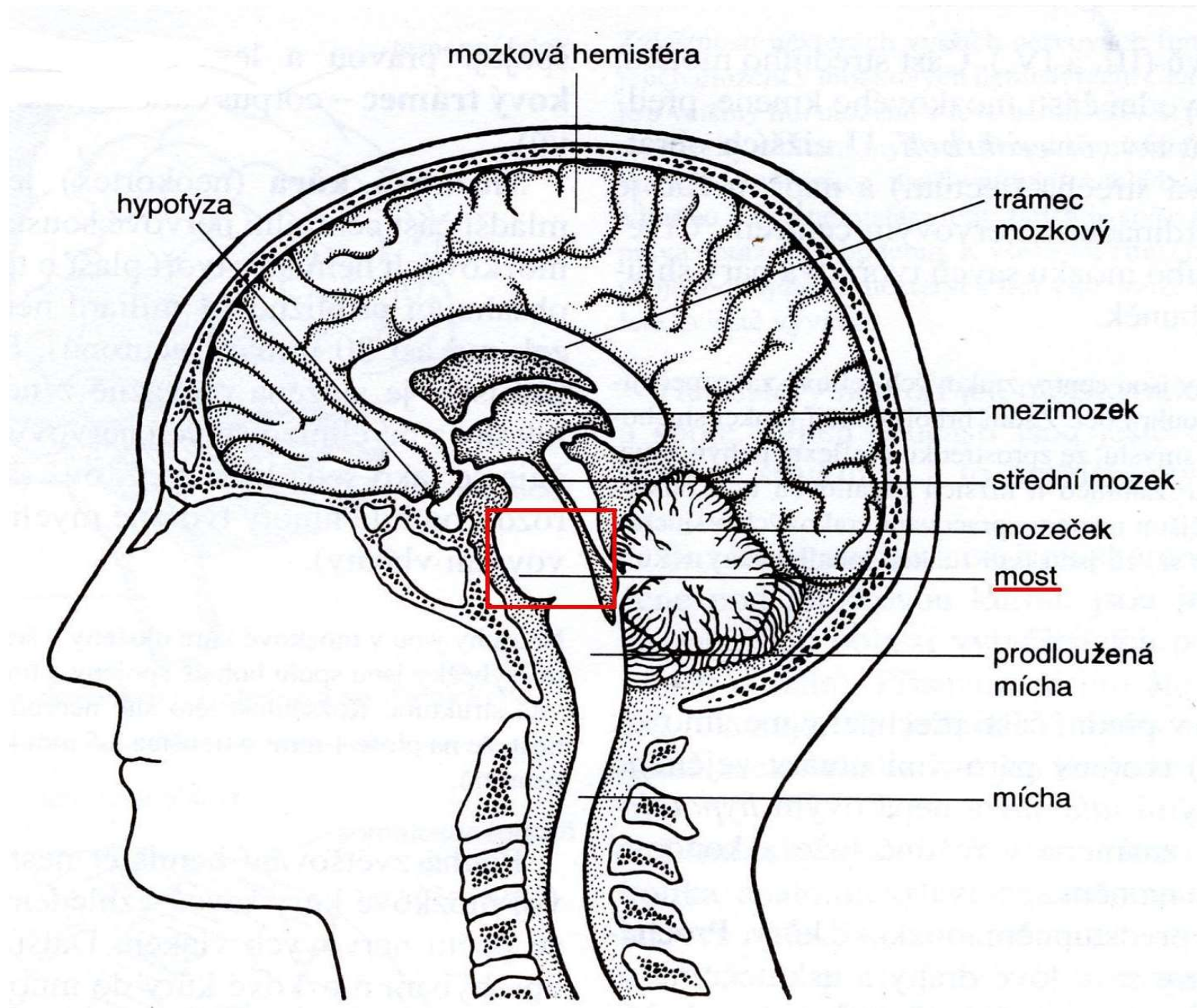
- centrum pro *dýchací činnost* – řídí dýchací soustavu
- centrum pro *srdeční činnost* – řídí oběhovou soustavu
- centrum udržování *krevního tlaku*
- centrum pohybů *trávicího ústrojí*
- centrum *polykacího reflexu* a *slinivého reflexu*
- centrum *zvracívého, sacího* a *rohovkového reflexu*
- centrum pro *kýchání* a *kašláni*
- centrum řízení *vylučovací soustavy*



Průřez mozkem – prodloužená mícha (Novotný, 1999)

Varolův most

- ★ tvořen **šedou** a **bílou** nervovou hmotou
- ★ **strukturou** a **funkcí** podobný *prodloužené míše*
(ústředí sestupných a vzestupných drah)



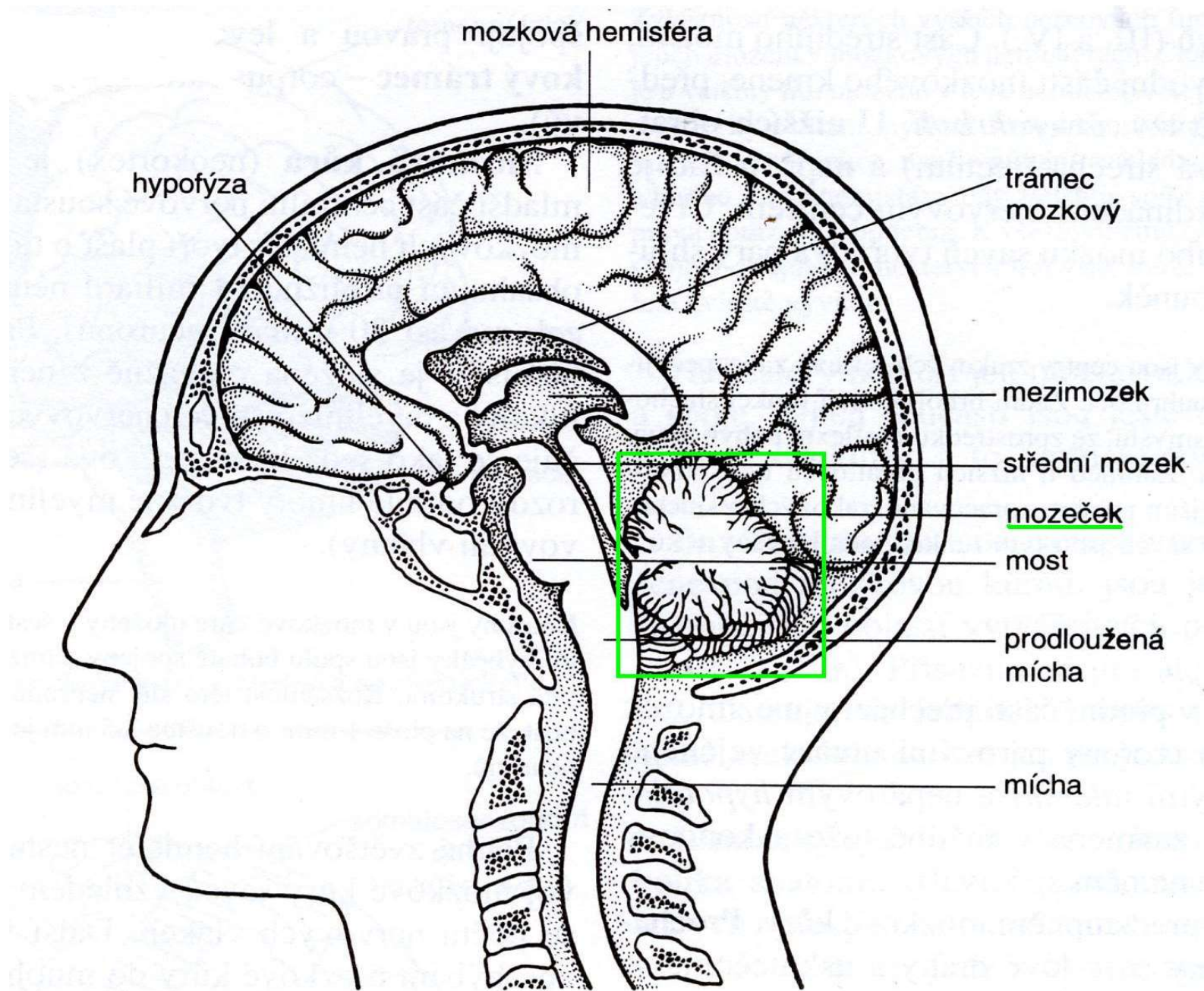
Průřez mozkiem – most (Novotný, 1999)

Mozeček

- ★ uložen dorzálně nad prodlouženou míchou
- ★ důležité **senzoricko – motorické centrum**
- ★ **strom života** – rozvětvení bílé hmoty
- ★ složen ze **2 polokoulí**
 - vzájemně propojené **mozečkovým červem**
 - povrch – rozbrázděná **mozečková kůra**
(neuchovává paměťové stopy)
- ★ **řídí** – přesné, jemné pohyby (jemná motorika)
 - rovnováhu těla, postoj
- ★ **přijímá signály** – z mozkové kůry, motorických center a smyslových orgánů



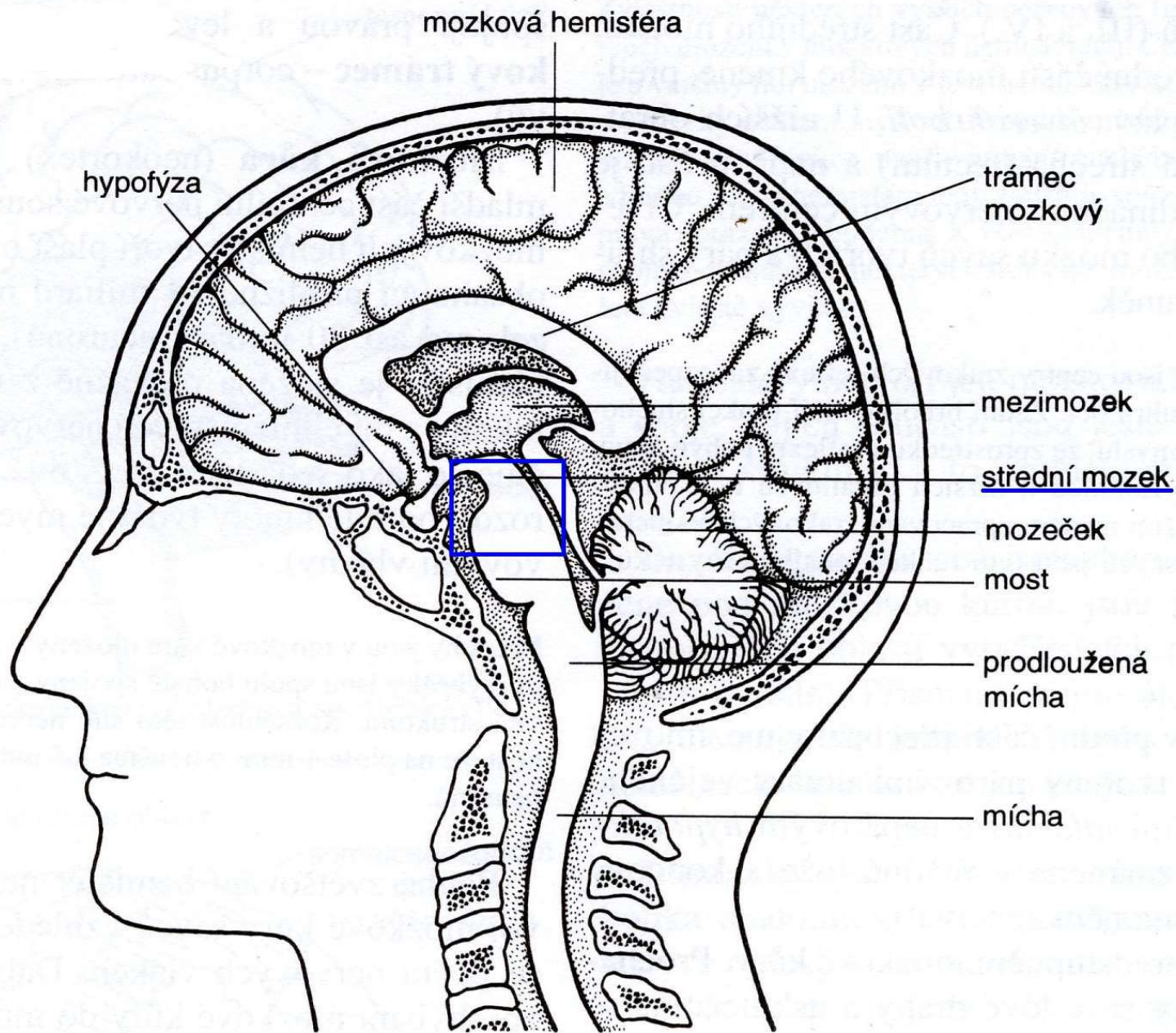
Neurony mozečkové kůry (Jelínek, 2005)



Průřez mozkem – mozeček (Novotný, 1999)

Střední mozek

- ★ **červené a černé jádro** ⇒ udržení pohybu, rovnováhy
- ★ **Sylviusův vodovod** – spojuje III. a IV. mozkovou komoru
- ★ vedou odtud **nervy pro pohyby očí** – III., IV. hlavový nerv
- ★ prochází zde **vzestupné a sestupné nervové dráhy**
- ★ vyvolává **reflexní pohyb**:
 - **očí** po zdroji světla (díky předním 2 hrbolkům)
 - **hlavy** za zdrojem zvuku (díky zadním 2 hrbolkům)
- ★ **čtverohrbolí** (u savců)
 - útvar nad původní částí mozkového kmene
 - tvořeno 2 páry shluků nervových buněk
(u nižších obratlovců – **střecha** = *tectum*)



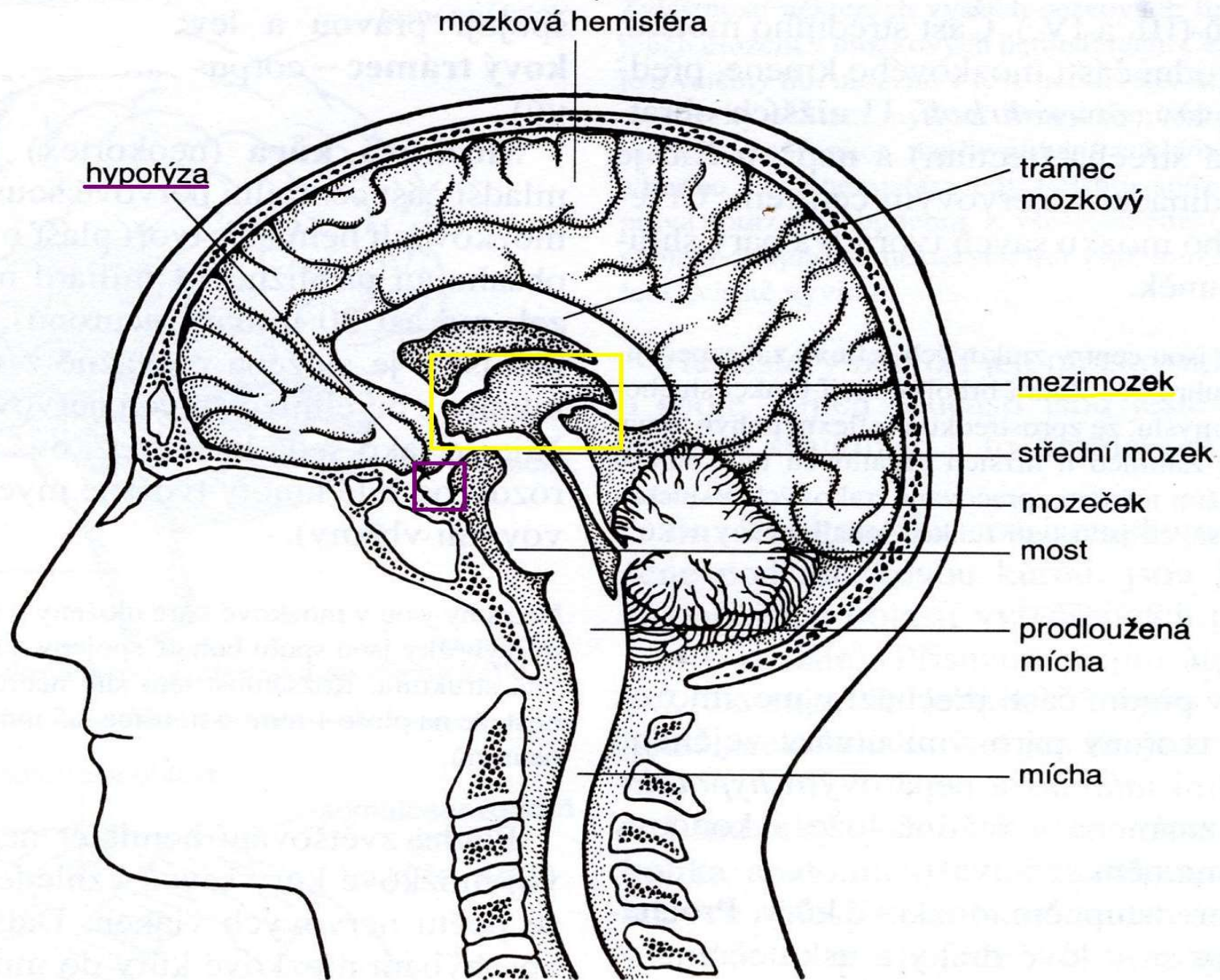
Průřez mozkem – střední mozek (Novotný, 1999)

Mezimozek

- ★ uvnitř dutina – **III. mozková komora**
– nad ní **šišinka (epifýza)**
- ★ reflexní centrum pro *řízení tělesné teploty*
- ★ **hypothalamo – hypofyzární systém**
→ propojení nervové a hormonální soustavy

Mezimozek

- **hypofýza** (podvěsek mozkový) – endokrinní žláza
- **thalamus** – párový útvar vejčitého tvaru
 - předstupeň mozkové kůry
 - průchod některých smyslových drah
 - hrubší integrace smyslových informací
 - motorické funkce
- **hypothalamus** – nepárový útvar vejčitého tvaru
 - nejvyšší centrum řídící vnitřní orgány
 - řídí i hypofýzu
 - integruje funkce dýchací, oběhové i trávicí, rozmnožování, teplotu těla



Průřez mozkiem – mezimozek (Novotný, 1999)

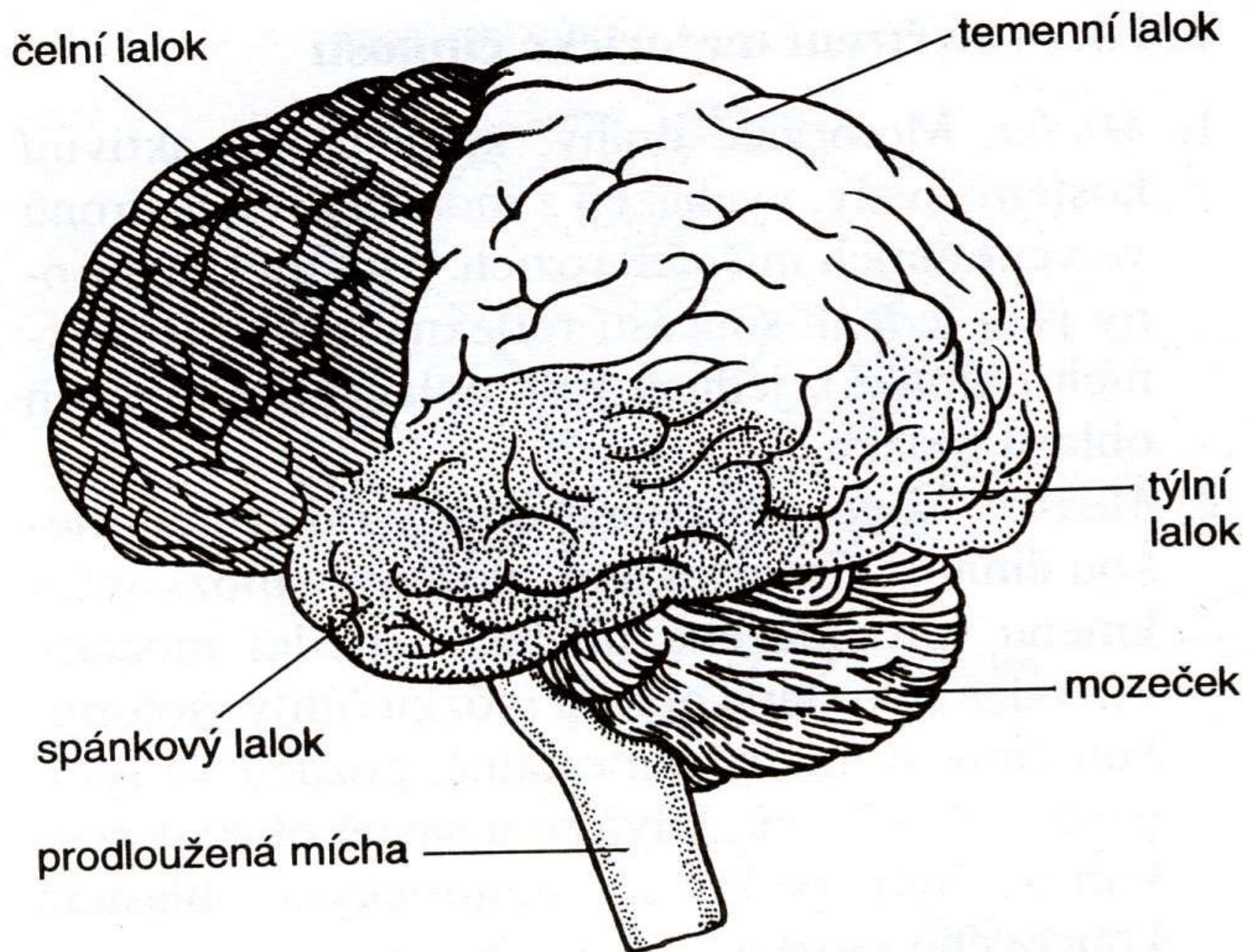
Koncový mozek

- ★ uvnitř 2 dutiny – **I. a II. mozková komora**
- ★ složen ze **2 polokoulí (hemisfér)**
 - propojené mozkovým trámcem (*corpus callosum*)
- ★ **anatomicky a funkčně asymetrický** ⇒ vede k lateralitě
- ★ **lateralita** – projevuje se v činnosti párových orgánů sklonem používat více jeden z nich

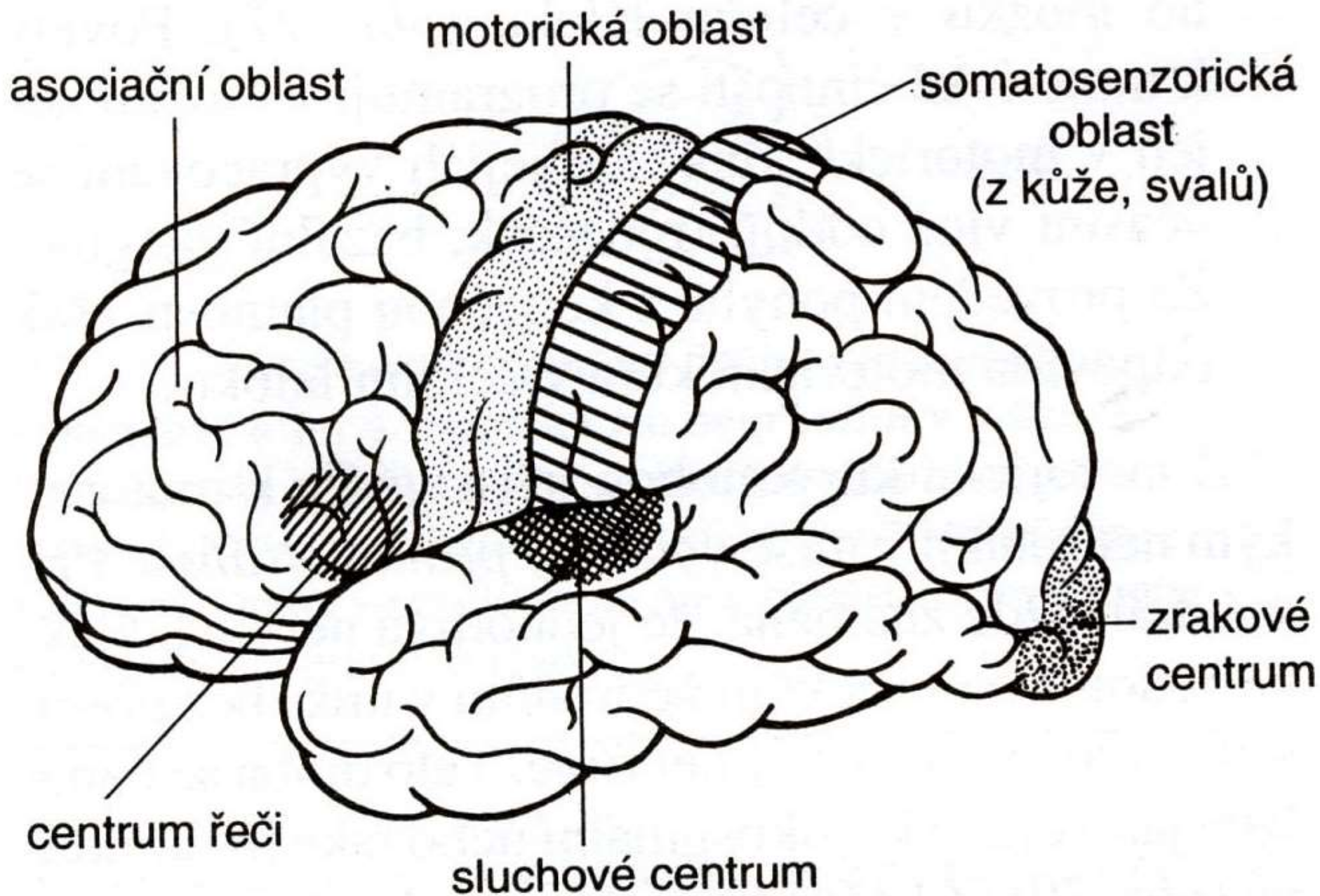
Koncový mozek

➤ rozdělen na **5 laloků**

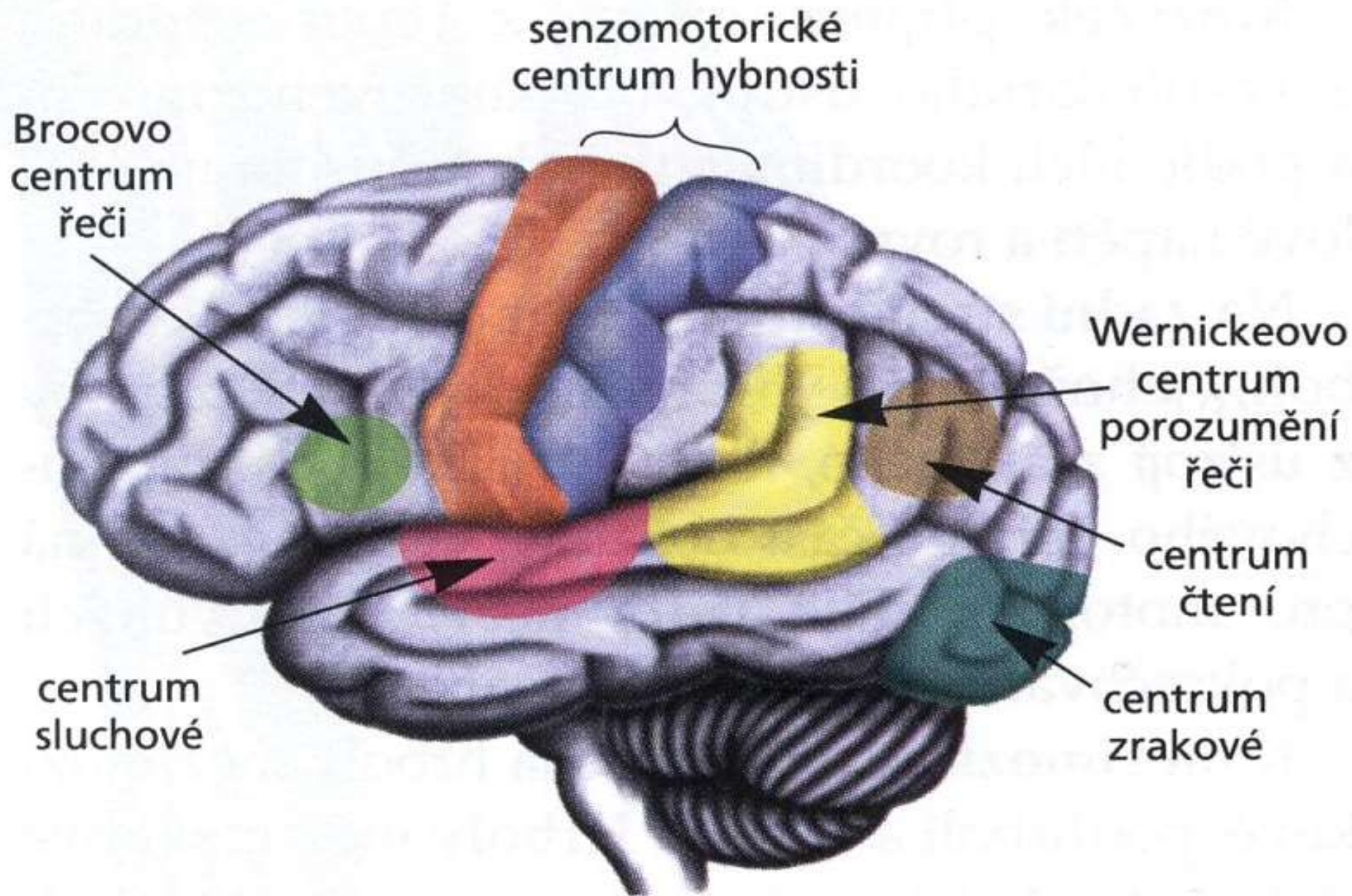
- ★ **čelní** – ústředí řeči (dominantní levá hemisféra)
 - ústředí pohybu (počátek pyramidové dráhy)
 - oblast myšlení
- ★ **temenní** – ústředí citů přicházejících z kůže a svalů
- ★ **týlní** – ústředí zraku
- ★ **spánkový** – ústředí sluchu
- ★ **ostrůvkovitý**



Průřez mozkem – členění mozkové kůry (Novotný, 1999)



Průřez mozkiem – členění koncového mozku z hlediska funkce (Novotný, 1999)

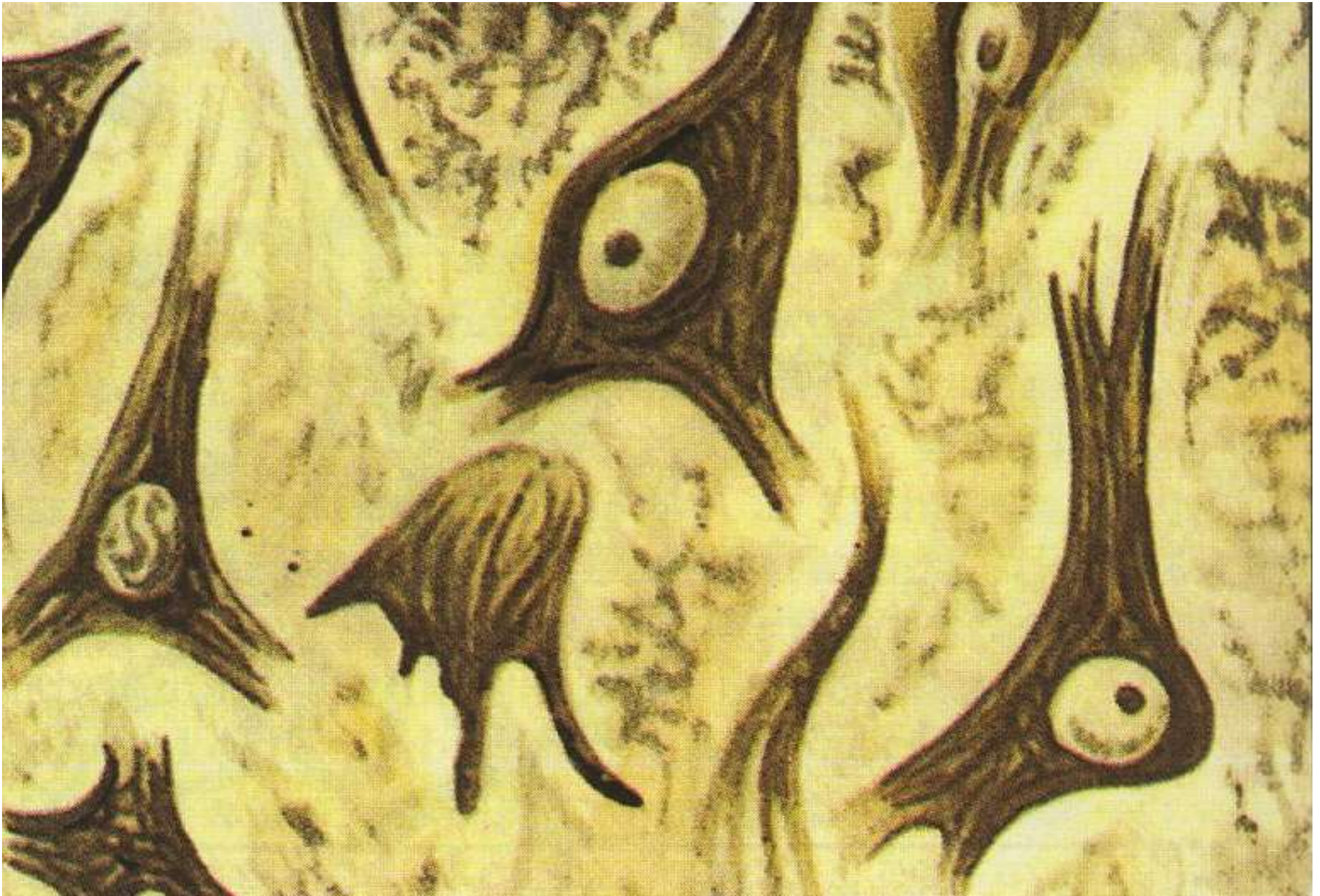


Průřez mozkiem – členění koncového mozku z hlediska funkce (Rosypal, 2003)

Koncový mozek

➤ MOZKOVÁ KŮRA (*neocortex*)

- ★ vývojově **nejmladší** část CNS, na povrchu hemisfér
- ★ tloušťka 2 – 5 mm, 14 mld. neuronů (celý mozek 30 mld.)
- ★ barva **šedá** (těla neuronů)
- ★ plochu zvětšují – závity = *gyry*
 - rýhy = *sulci* (mezery mezi závity)
 - gyrifikace = zvětšení povrchu
- ★ zde se vytváří **lidské vědomí**
(integrace smyslů, emocí a paměti)



Neurony mozkové kůry (Jelínek, 2005)

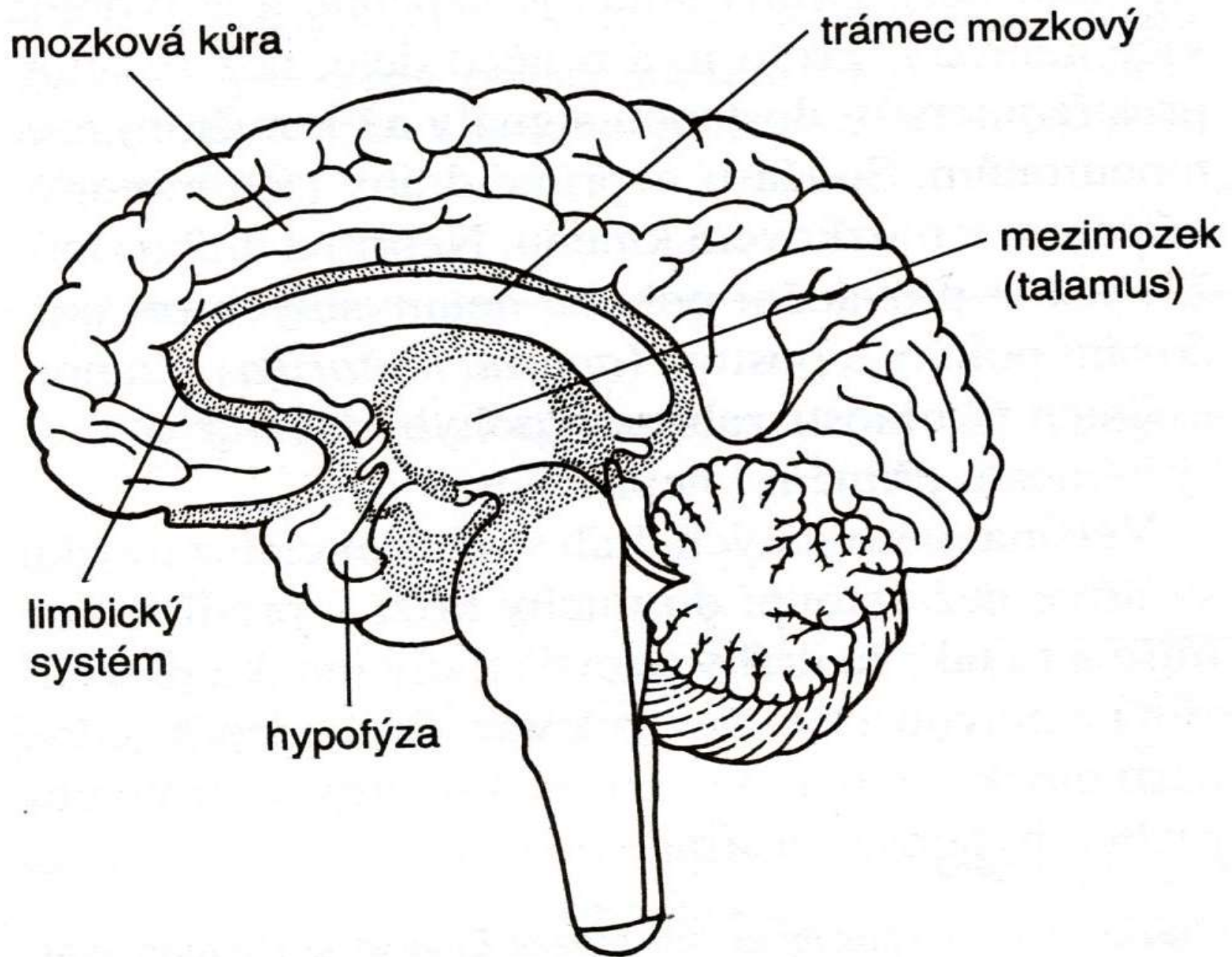
Koncový mozek

➤ BAZÁLNÍ GANGLIA

- ★ skupina neuronů uložených pod mozkovou kůrou
- ★ řídí **pohybovou aktivitu**

➤ LIMBICKÝ SYSTÉM

- ★ vývojově **stará** část CNS
- ★ hraničí s mezimozkem, spojen s hypothalamem
- ★ tvořen **bílou** hmotou se shluky **šedé** hmoty
- ★ sídlo **instinktů** a **citů** (láska, radost, strach, hněv umožňuje **učení**)



Průřez mozkem – limbický systém (Novotný, 1999)

PNS

- **PNS (obvodová = periferní nervová soustava)**
- ★ tvořena nervy = svazky **axonů** ve **vazivovém obalu**
- ★ nervy – **vedou vzruchy** z těla do CNS a naopak
- ★ nerv – **epineurium** (vnější vazivový obal)
 - **perineurium** (vnitřní vazivový obal)
 - **fasciculus** (svazek axonů)
- ★ část – **somatická**
 - **vegetativní** (autonomní)

PNS

➤ SOMATICKÁ ČÁST

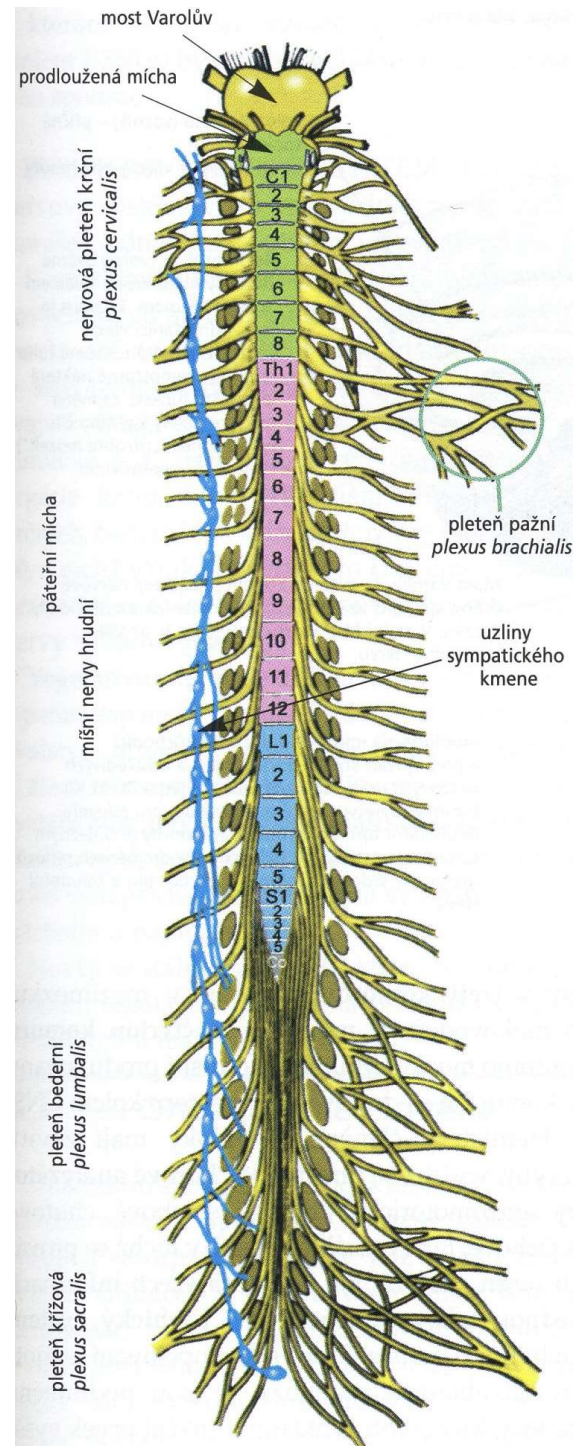
- ★ vede ke **kosternímu svalstvu** (motorická vlákna)
– *přední kořeny míšní*
- ★ vede ze **smyslových orgánů** (sensitivní vlákna)
– *zadní kořeny míšní*
- ★ částečně lze **ovlivnit vůlí**
- ★ nervy – **míšní**
– **hlavové** (mozkové)

Somatická část

- **MÍŠNÍ NERVY** – 31 párů
 - páteřní kanál opouštějí otvory mezi obratli
- ★ krční nervy – 8 párů
 - vystupují z krční části páteře
 - vedou ke svalům a kůži na hlavě, krku i horních končetinách
- ★ hrudní nervy – 12 párů
 - vystupují z hrudní části páteře
 - vedou k mezižebním svalům i kůži hrudníku a zad

Somatická část

- ★ bederní nervy – 5 párů
 - vystupují z bederní části páteře
 - vedou ke kůži a svalům břicha
- ★ křížové nervy – 5 párů
 - vystupují z křížové části páteře
 - vedou ke kůži a svalům dolních končetin
- ★ kostrční nervy – 1 pár
 - vystupují z kostrční části páteře
 - funkčně bezvýznamné



Míšní nervy (Rosypal, 2003)

Somatická část

➤ **HLAVOVÉ (MOZKOVÉ) NERVY** – 12 párů

- začínají u IV. mozkové komory (prodloužená mícha)
- většinou smíšené nervy (přivádí i odvádí vzruchy)

I. **čichový** nerv – vede čichové vzruchy do mozkové kůry

II. **zrakový** nerv – vede zrakové vzruchy do mozkové kůry

III. **okohybný** nerv – inervuje okohybné svaly

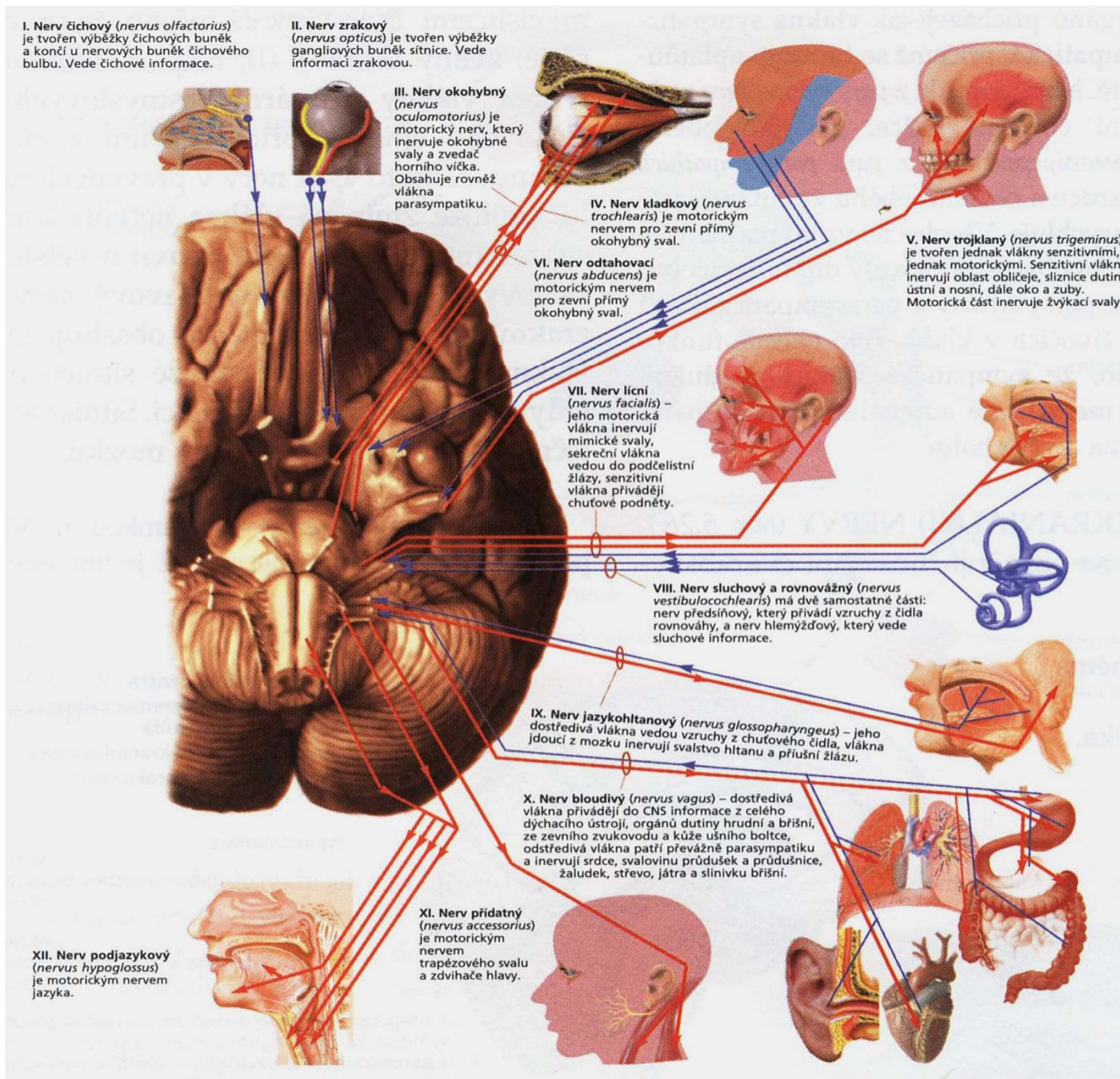
IV. **kladkový** nerv – inervuje okohybné svaly

V. **trojklaný** nerv – inervuje kůži obličeje a zuby

VI. **odtahovací** nerv – inervuje okohybné svaly

Somatická část

- VII. **lícní** nerv – inervuje mimické svaly, chuťové pohárky, slinné a slzné žlázy
- VIII. **sluchově rovnovážný** nerv – vede sluchové a rovnovážně informační vzruchy do *mozkové kůry* a *mozečku*
- IX. **jazykohltanový** nerv – vede vzruchy z jazyka a hltanu
- X. **bloudivý** nerv – inervuje dýchací systém, trávicí trubici, srdce a některé vnitřní orgány (žlučník)
- XI. **přídavný** nerv – inervuje trapézový sval
- XII. **podjazykový** nerv – inervuje svaly jazyka



Hlavové nervy (Rosypal, 2003)

Vegetativní část

- ★ **řídí činnost** vnitřních orgánů, žláz, srdce
- ★ činnost buď **tlumí** nebo **povzbuzuje**
- ★ **nelze** ovlivnit **vůlí**
- ★ tyto nervy se připojují k hlavovým nebo míšním nervům
(probíhají spolu s nimi)
- ★ dvě části – *sympatikus*
– *parasympatikus*

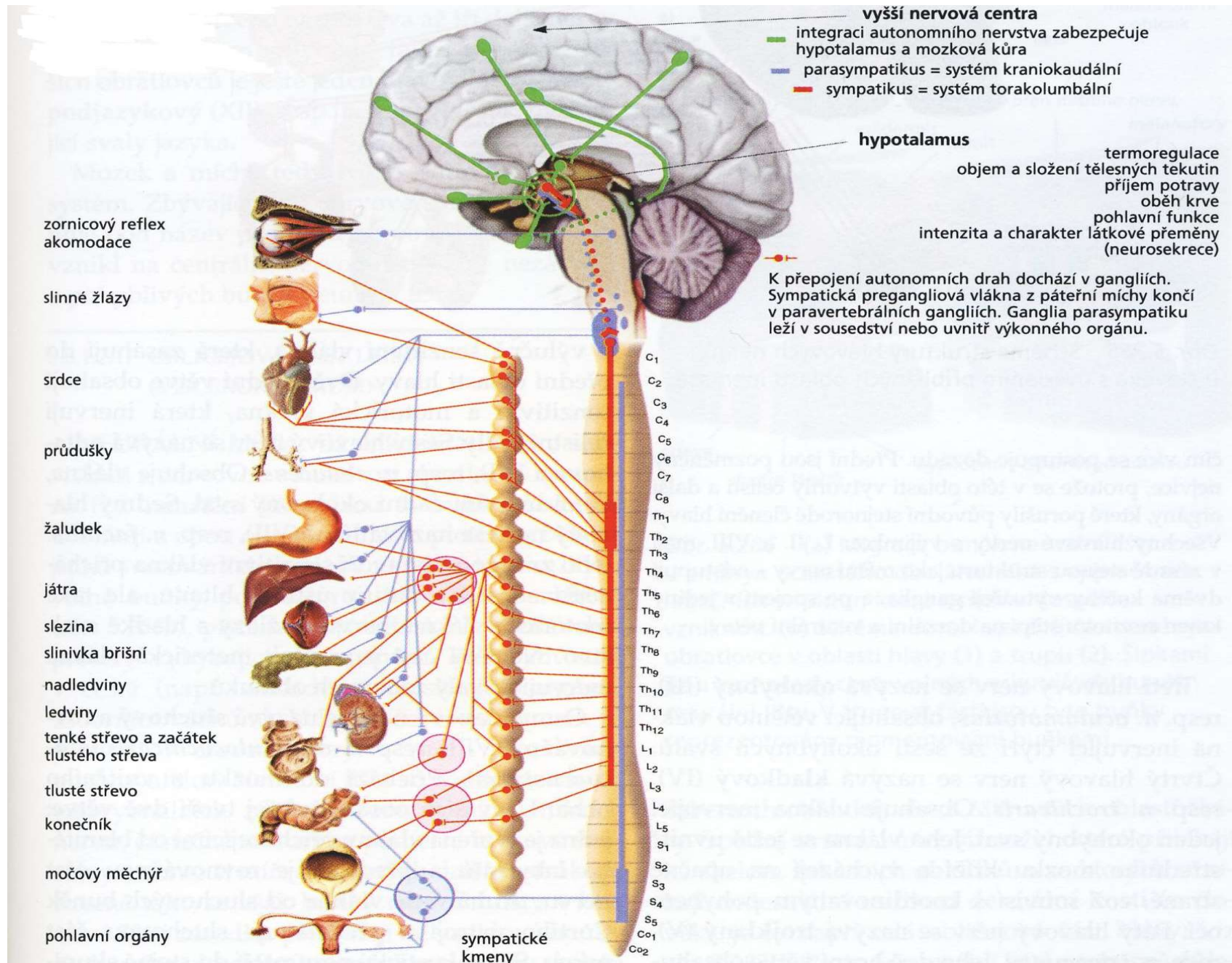


Schéma vegetativního nervového systému (Rosypal, 2003)

Kontrolní otázky

- Z kterého zárodečného listu vzniká nervová soustava?
- Co patří do centrálního nervového systému?
- Popište stavbu nervové buňky a její specifika.
- Jak probíhá přenos nervových vzruchů?
- Co je synapse?
- Popište rozdíl mezi centrální a periferní nervovou soustavou.
- Jaké znáte druhy reflexů?
- Popište stavbu míchy?
- Vyjmenujte části mozku a jejich funkci.
- Za které centrum odpovídá prodloužená mícha?
- Znáte některé míšní nervy?
- Vyjmenujte některé hlavové (mozkové) nervy.
- Jakou roli v lidském těle má sympatikus a parasympatikus?

Souhrn

Nervová soustava je soubor buněčných spojů a ústředí, která umožňují vnímání a přenos podnětů ze zevního i vnitřního prostředí organismu.

Vysoká organizovanost neuronů v korová mozková centra a asociační oblasti umožňuje jejich vzájemným propojením vznik konkrétního i abstraktního myšlení a vědomé činnosti člověka.

Použitá literatura

- ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (2005). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- NOVOTVÝ, I., & HRUŠKA, M. (1999). *Biologie člověka*. Praha : Fortuna.

Kůže a její deriváty

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management

Cíl

- Představit problematiku kůže a jejich derivátů.
- Plocha kůže je hraniční oblastí mezi zevním a vnitřním prostředím organismu.
- Plní velmi důležitou roli ve vyrovnávání rozdílů, které na tělo působí.
- Má ochrannou funkci a schopnost vnímání podnětů ze zevního prostředí.

Kůže

- ➔ **pokrývá** tělo
- ➔ **odděluje** vnitřní prostředí organismu od zevního prostředí
- ➔ **3 vrstvy** – pokožka, škára, podkožní vazivo
- ➔ **u dospělého** – tloušťka nejčastěji asi 8 mm pokrývá plochu 1,6 – 1,8 m²

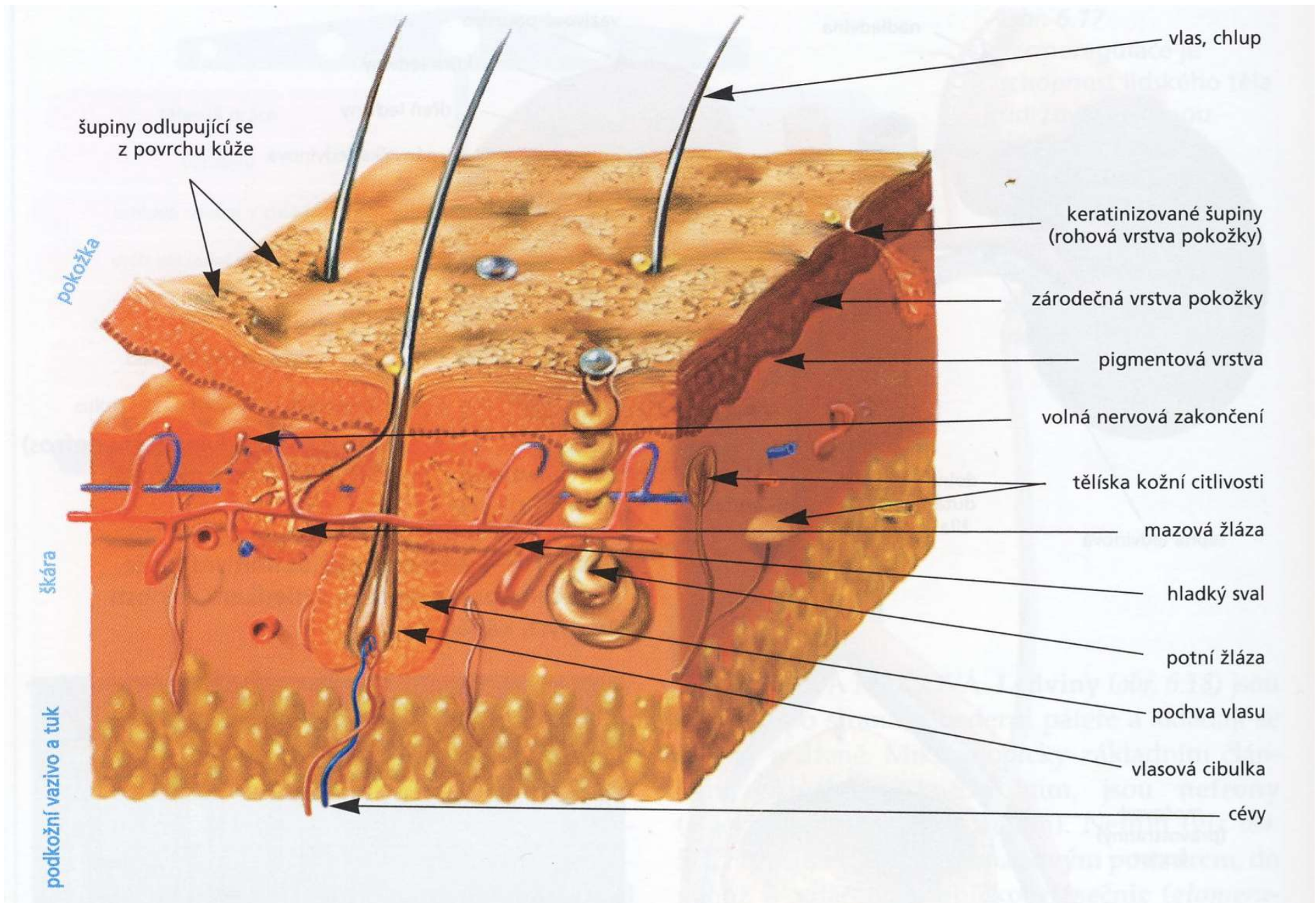


Schéma stavby kůže (*cutis, derma*) člověka (Rosypal, 2003)

Funkce kůže

- ★ **ochranná funkce** – mechanické poškození
 - škodlivé látky
 - UV záření
 - voda (rovnováha mezi zevním a vnitřním prostředím)

 - před mikroorganismy
- ★ **baktericidní funkce** – kyselina mléčná v *potu*
 - nenasycené mastné kyseliny
 - v *mazu*
- ★ **termoregulační funkce**
 - tuková vrstva chrání před tepelnými ztrátami
 - pot umožňuje ochlazování povrchu (díky odpařování),

 - prokrvením (různé faktory – emoce, onemocnění apod.)

Funkce kůže

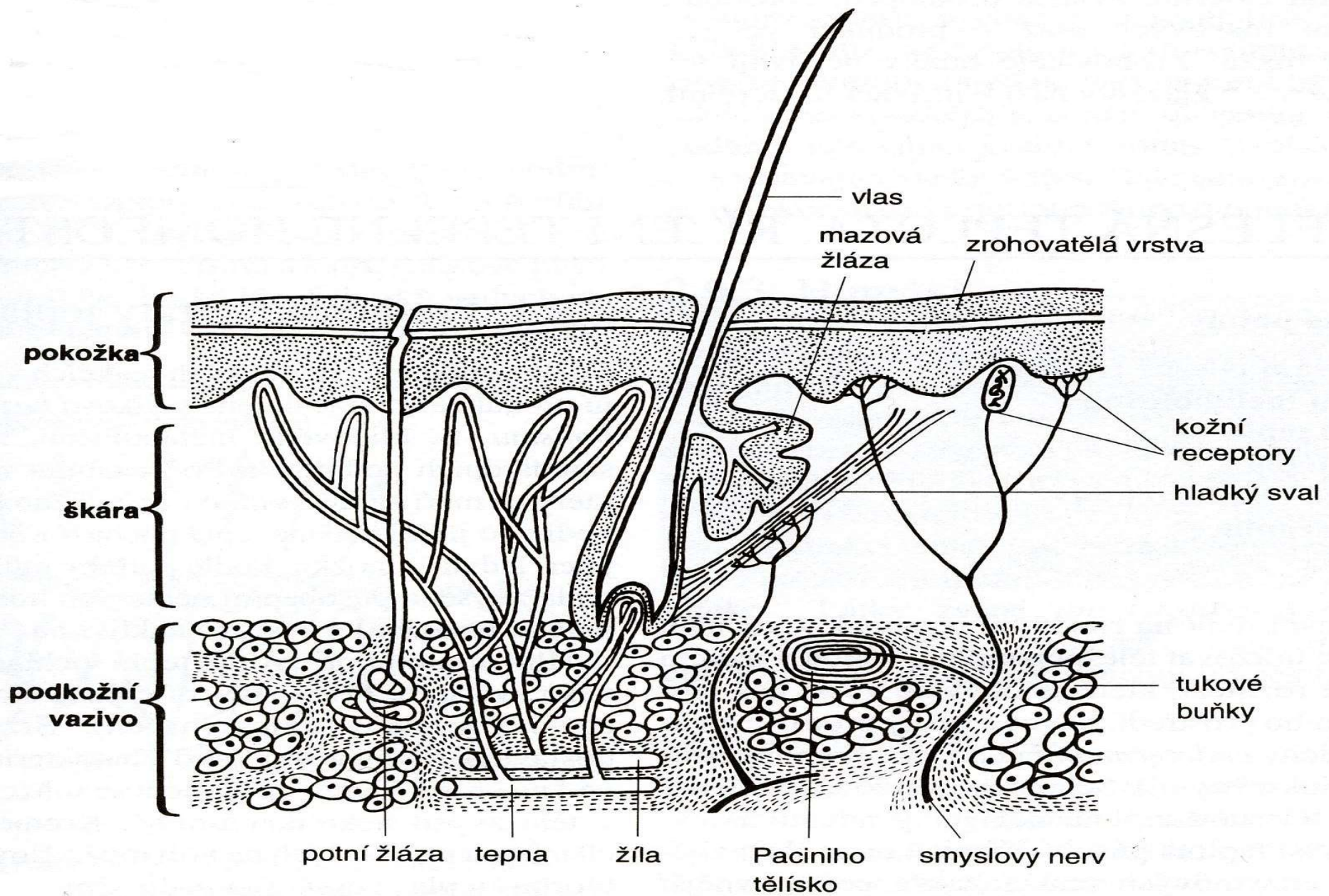
- ★ **účast při dýchání**
- ★ **smyslové funkce** – receptory v kůži
- ★ **skladovací funkce** – v tuku vitamíny A, E, D, K
- ★ **vylučovací funkce** – vylučuje pot, maz, hormony
- ★ **resorpční funkce** – látky vstřebává poměrně málo
(nutné roztírání mastí)
– léčivé látky rozpouštěné v tucích

Vrstvy kůže

Pokožka (*epidermis*)

Škára (*corium*)

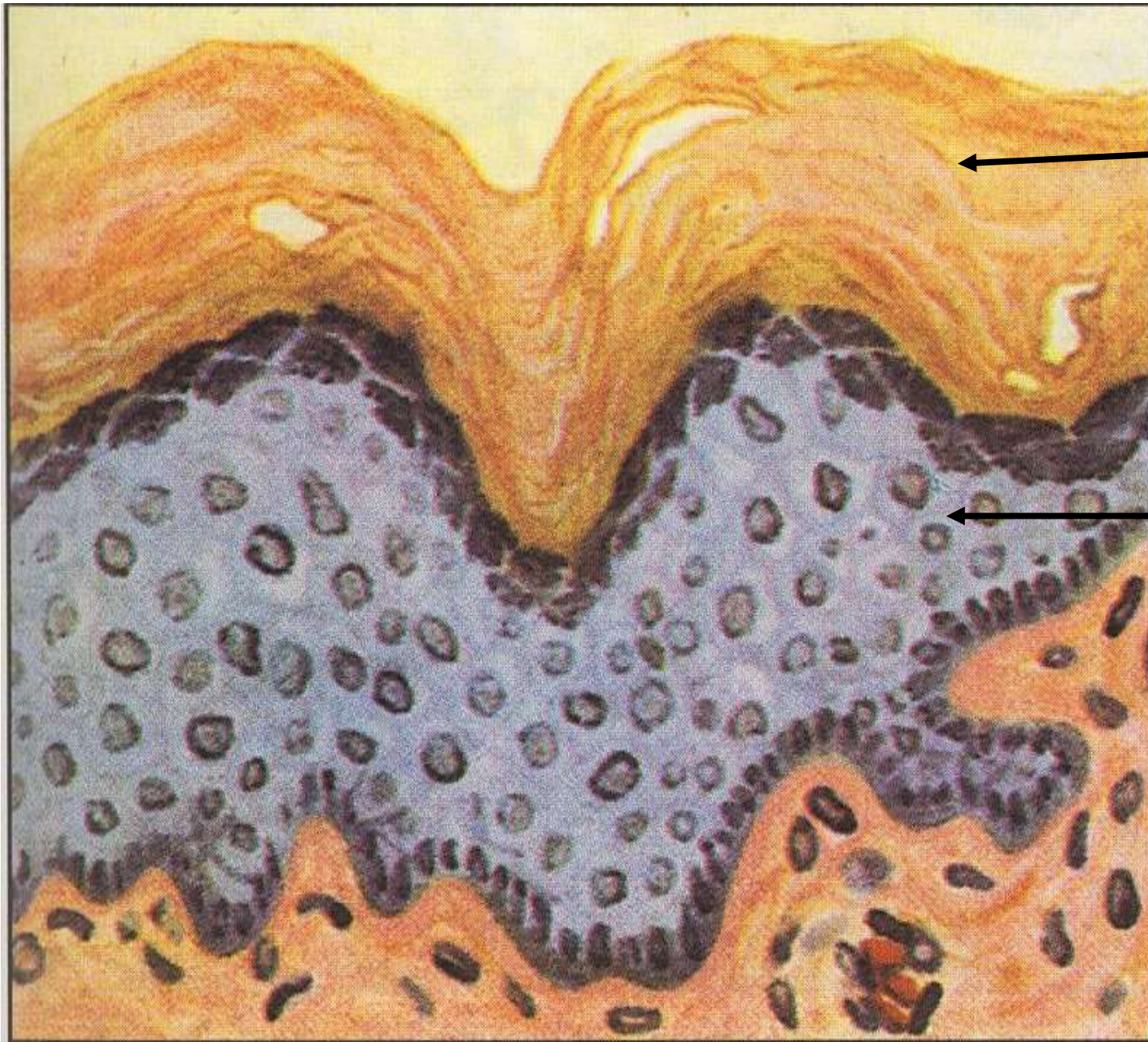
Podkožní vazivo
(*tela subcutanea*)



Řez kůží člověka (Novotný, 1999)

Pokožka

- tloušťka dle topografie těla
- tvořena mnoha vrstvami plochých buněk
- obsahuje bílkovinu *keratin*
- **zrohovatělá vrstva** (na povrchu)
 - nejsvrchnější, různá tloušťka (pata × oční víčko)
 - buňky postupně odumírají a odlupují se
- **zárodečná vrstva** (hlouběji)
 - neustále tvoří buňky nahrazující zrohovatělou vrstvu
 - *melanin* – kožní barvivo způsobující zbarvení kůže
 - ochranná funkce (zachycuje UV záření)



zrohovatělá vrstva

zárodečná vrstva

Škára

- tvořena vazivovými buňkami a elastickými vlákny
(*kolagen, elastin*)
- obsahuje tukové buňky
- bohatě prostoupena cévami a nervy
- **receptory** – Krauseova tělíška – reakce na chlad
 - Meissnerova tělíška – reakce na dotyk (hmat)
 - Ruffiniho tělíška – reagují na teplo
- **hladká svalovina** – způsobuje napřimování chlupů
(odpověď na zimu či strach)
- **zrohovatělé útvary** – vyrůstají ze škáry
(vlasy, chlupy, řasy, obočí, vousy, nehty)

Škára

- **potní žlázy** (produkce potu: 0,5 l – 10 l / den)
 - vylučují pot, jež se tvoří z tkáňového moku
 - složení potu: H₂O, NaCl, kyselina močová, močovina
 - pot zvlhčuje a ochlazuje pokožku
 - pot má i slabé desinfekční účinky
 - intenzivní pocení – nutné nahrazení ztrát H₂O, NaCl
 - zápach způsobují bakterie ve vývodech potních žláz (rozkládají pot a uvolňují kyselinu máselnou)
 - vylučování potu – roste činností vegetativních nervů tělesnou námahou vysokou teplotou prostředí

Škára

➤ mazové žlázy

- vylučují maz, který pokožku zvláčňuje a chrání před H₂O
- ústí do vlasových váčků
- chybí v kůži dlaní a chodidel

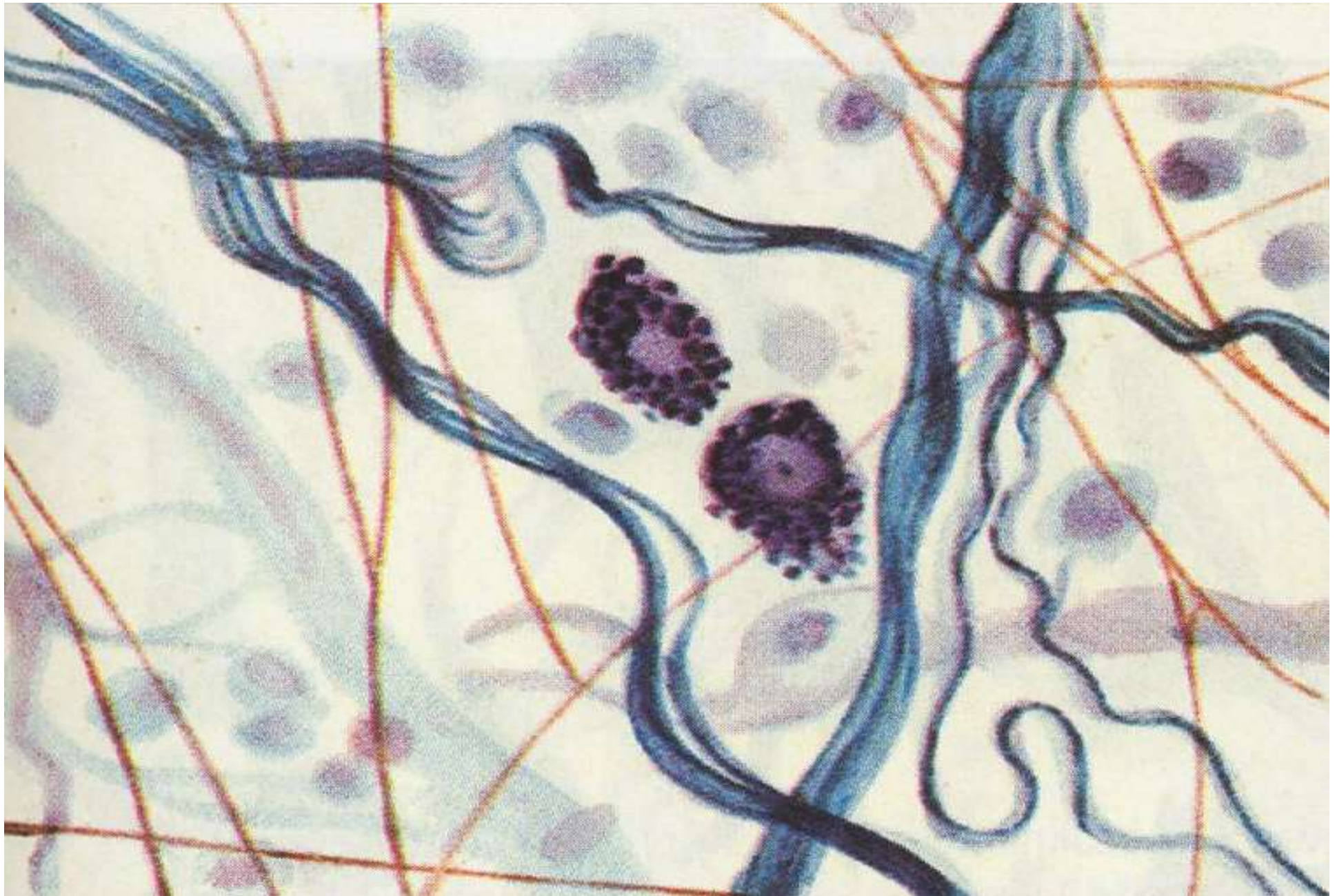
➤ krevní a mízní cévy, nervy



Mazová žláza ve škáře (Jelínek, 2005)

Podkožní vazivo

- tvořeno elastickými vlákny, mezi kterými je tuk
- větší tloušťku má u žen (až několik cm)
- **receptory** – Vater-Paciniho tělíska – reakce na tlak a tah
- **apokrinní žlázy** – v podpaží i v okolí pohlavních orgánů a konečníku
 - začínají být činné v pubertě
 - vylučují specifické zapáchající výměšky



Řídké vláknité podkožní vazivo (Jelínek, 2005)

Podkožní vazivo

- **mléčné žlázy** – v oblasti hrudníku
 - embryonálně se zakládají u obou pohlaví
 - u dívek rozvoj v pubertě působením ženských pohlavních hormonů
 - produkují mateřské mléko
 - tvorba podmíněna působením hormonů
 - složeno z glukózy, aminokyselin a tuků
- ⇒ *žlázové buňky* ⇒ vytvářejí *lalůčky* ⇒
- ⇒ spojují se do *mlékovodů* ⇒
- ⇒ ústí drobnými otvůrky na *prsni bradavce*

Dermatoglyfy

- **obrazce**, které vytváří pokožka na **povrchu** prstů ruky i nohy, dlaní a chodidel
- jsou typické pro každého jedince
- **základní typy dermatoglyfů** – plochý oblouk
 - stanový oblouk
 - smyčka
 - dvojsmyčka
 - spirálový závit
 - smyčka s jádrem
 - závit

Kontrolní otázky

- Dokážete vysvětlit funkci kůže pro lidské tělo?
- Popište jednotlivé vrstvy kůže?
- Znáte nějaké zajímavosti o pokožce?
- Které deriváty kůže znáte?
- Jak vysvětlíte termoregulační funkci kůže a její význam?
- Co jsou to dermatoglyfy?
- Znáte jejich některé základní typy a v čem jsou jedinečné?
- V které oblasti se jejich jedinečnost využívá?
- Znáte některé receptory uložené ve škáře a co zajišťují?
- Kde najdete Krauseova tělíčka a jaký mají tyto receptory význam?
- Jaký je rozdíl mezi potními a mazovými žlázami?
- Co víte o mléčných žlázách a jejich významu?

Souhrn

Plocha kůže je hraniční oblastí mezi zevním a vnitřním prostředím organismu. Proto má velmi důležitou roli ve vyrovnávání rozdílů, které na tělo působí. Má ochrannou funkci a schopnost vnímání podnětů ze zevního prostředí.

Použitá literatura

- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- ❑ JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (2005). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ NOVOTVÝ, I., & HRUŠKA, M. (1999). *Biologie člověka*. Praha: Fortuna.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



Smyslové orgány

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Cíl

- Představení problematiky o smyslových orgánech, které svými vjemy zajišťují mnohostranné poznání okolního světa a jeho dějů.
- Postižením některého z nich je tento obraz neúplný a člověk může nabývat zčásti zkreslené informace o okolním světě.
- Správná činnost všech smyslových orgánů současně chrání jedince před úrazy a jiným poškozením. V průběhu ontogenese dochází k opotřebování a snížení funkce všech orgánů, tedy také smyslových.

Smyslové orgány

smyslové orgány – tvořeny **receptory** (smyslovými buňkami)

RECEPTORY

➤ dělení podle **typu zaznamenávaných podnětů**

⇒ **exteroreceptory** – zaznamenání informací o vnějším světě
(oko, ucho atd.)

⇒ **interoreceptory** – zaznamenání změny uvnitř těla

Smyslové orgány

RECEPTORY

- dělení podle **podnětů**, na které reagují
- ⇒ **mechanoreceptory** – podnětem je mechanická deformace smyslových buněk
- ⇒ **fotoreceptory** – podnětem je světelné záření
- ⇒ **chemoreceptory** – podnětem je chemická sloučenina
- ⇒ **termoreceptory** – podnětem je teplo či chlad
- ⇒ **nocireceptory** – podnětem je bolest

Mechanoreceptory

2 druhy mechanoreceptorů:

- **HMATOVÁ TĚLÍSKA**
- **SLUCHOVÝ ORGÁN**

Hmatová tělíska

⇒ zaznamenávají **tlak** (např. Paciniho tělíska – viz kůže)

⇒ různá hustota a citlivost tělísek

★ **interoreceptory**

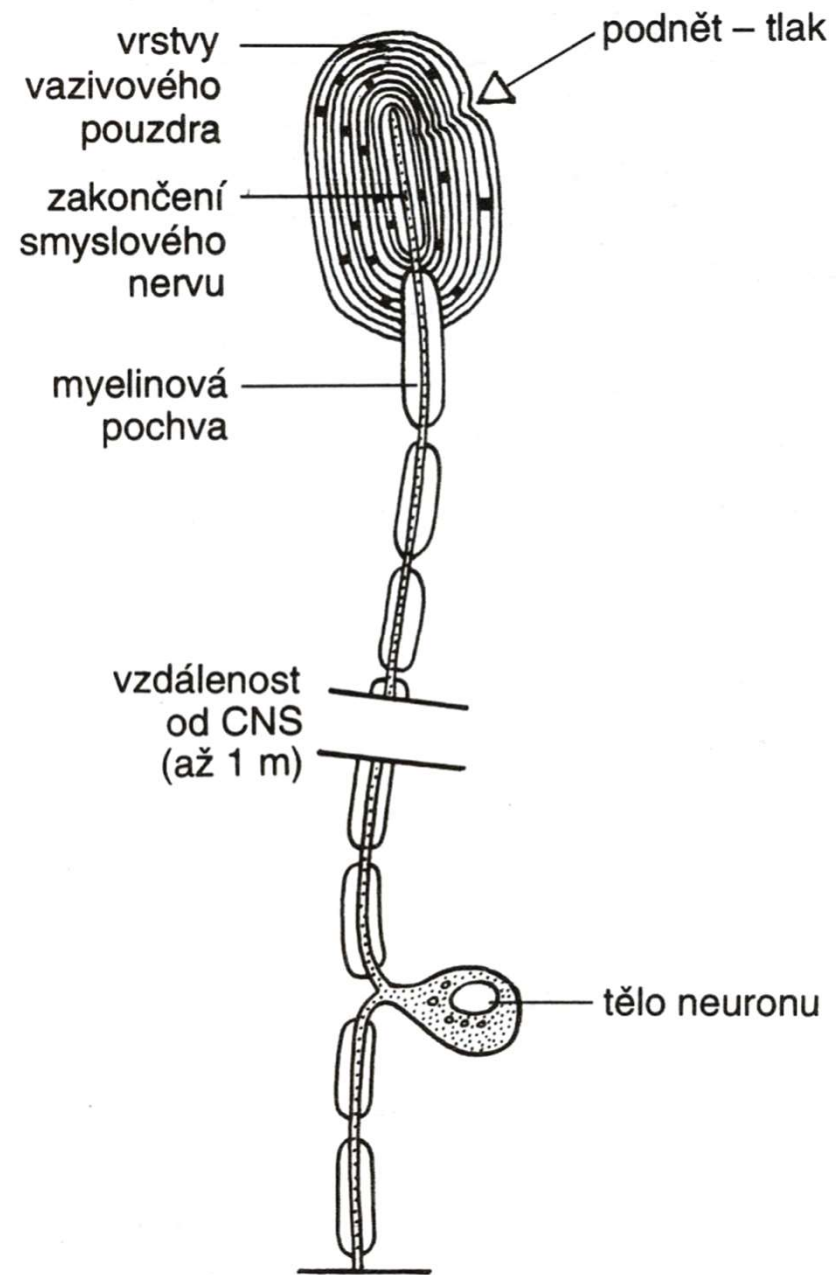
⇒ v krevních cévách – registrují krevní tlak

⇒ v místě větvení průdušinek – registrují napětí v plicích

★ **proprioreceptory**

⇒ ve svalech a šlachách – registrují napětí

⇒ udržují postoje těla, koordinaci svalů apod.



Paciniho hmatové tělísko (Novotný, 1999)

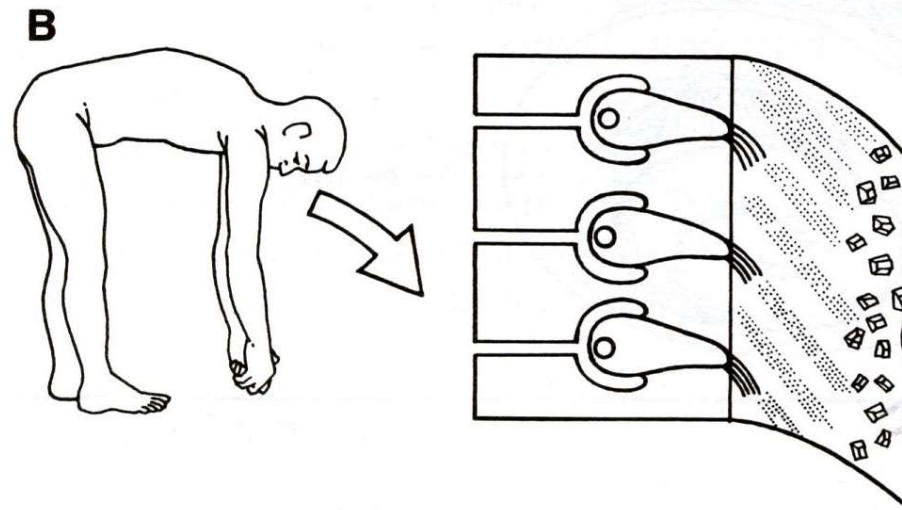
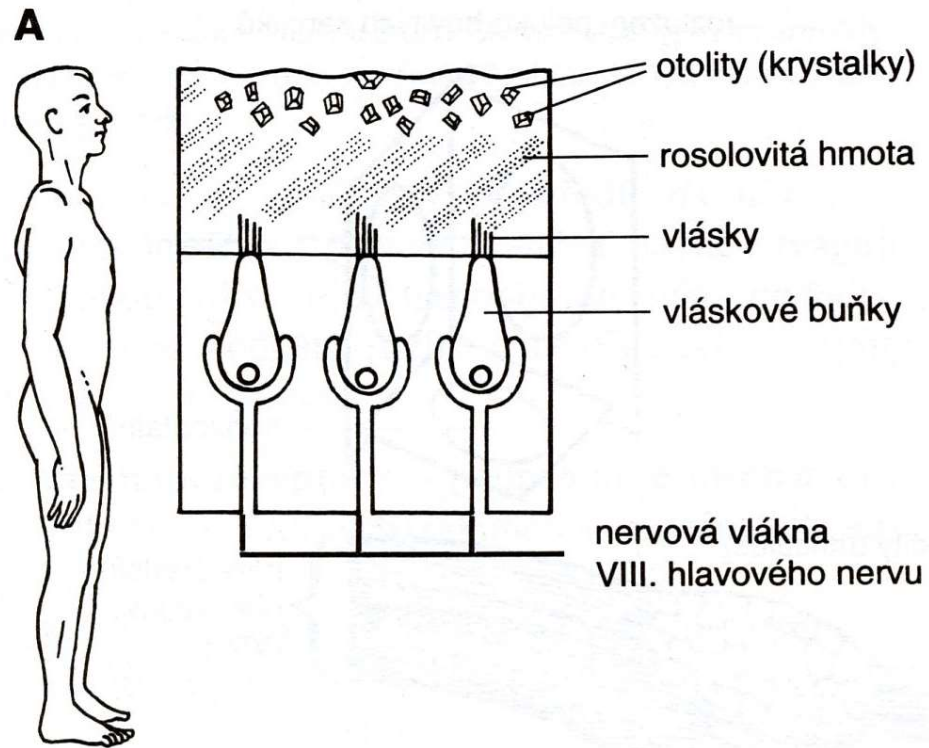
Hmatová tělíska

★ rovnovážný orgán

- ⇒ uložen ve vnitřním uchu (dutina skalní kosti)
- ⇒ vyplněn tekutinou (perilymfa) a krystalky CaCO_3 (otolity)
- ⇒ tvořen dvěma váčky a třemi polokruhovitými kanálky

➔ statické čidlo – vnímání polohy

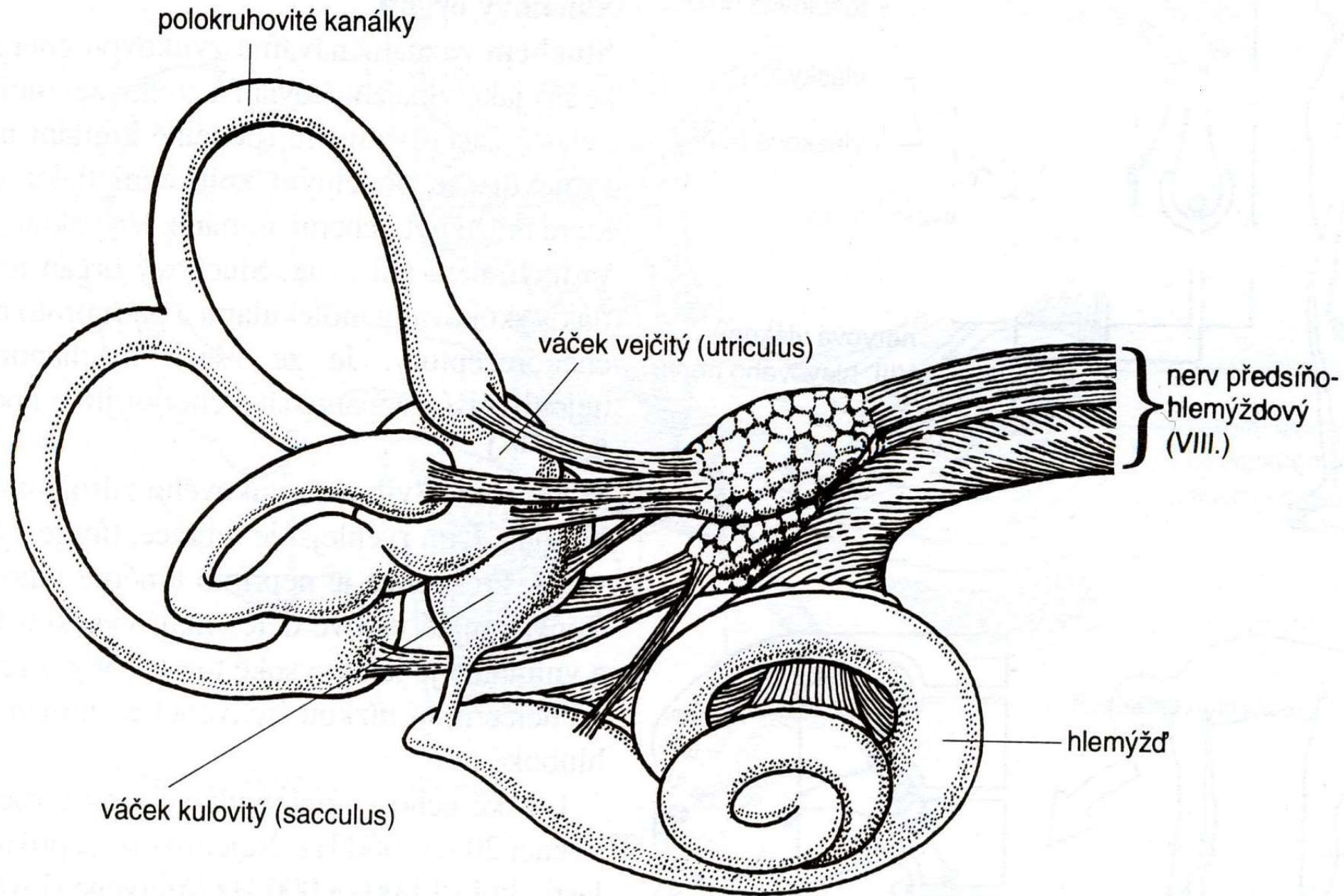
- uloženo ve 2 váčcích (vejčitý, kulovitý)
- vzruchy zpracovány v koncovém mozku a mozečku
- funkce: při změně polohy hlavy se pohnou krystalky CaCO_3 (otolity) a ohýbají vláskovité buňky



Statické čidlo – znázornění funkce (Novotný, 1999)

Hmatová tělíska

- ➔ **kinetické čidlo** – vnímání pohybu
 - uloženo ve 3 polokruhovitých kanálcích vyplněných tekutinou (endolymfa)
 - vzruchy jsou zpracovány v mozku
 - funkce: při pohybu se začne pohybovat endolymfa vyplňující kanálky a podráždí okolí buňky



**Rovnovážný orgán – váčky kulovitý a vejčitý, polokruhové kanálky
(Novotný, 1999)**

Sluchový orgán

⇒ uložen v dutině – spánkové kosti (střední ucho)
– skalní kosti (vnitřní ucho)

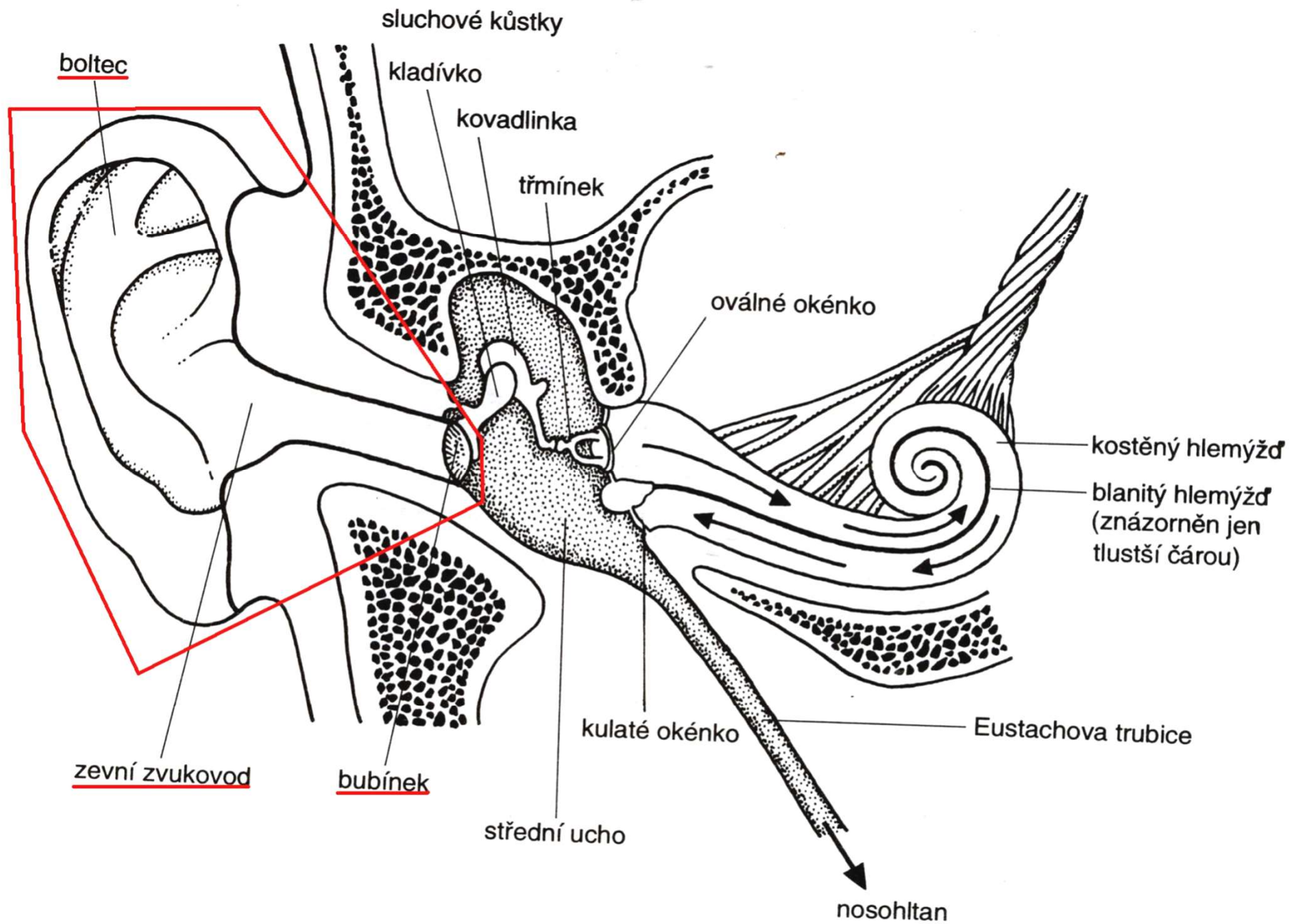
⇒ reaguje na tlak vyvolaný pohybem molekul

★ **zevní ucho** ⇒ funkce: zachycení zvuku

➔ boltec – chrupavka pokrytá kůží

➔ vnější zvukovod – \varnothing 2,5 cm
– vystlán jemnou kůží
a mazovými žlázami

➔ bubínek – pružná blána tloušťky 0,1 mm
– rozkmitá se



Zvní ucho (Novotný, 1999)

Sluchový orgán

★ **střední ucho** ⇒ funkce: zesiluje zvuk ($30\times$)

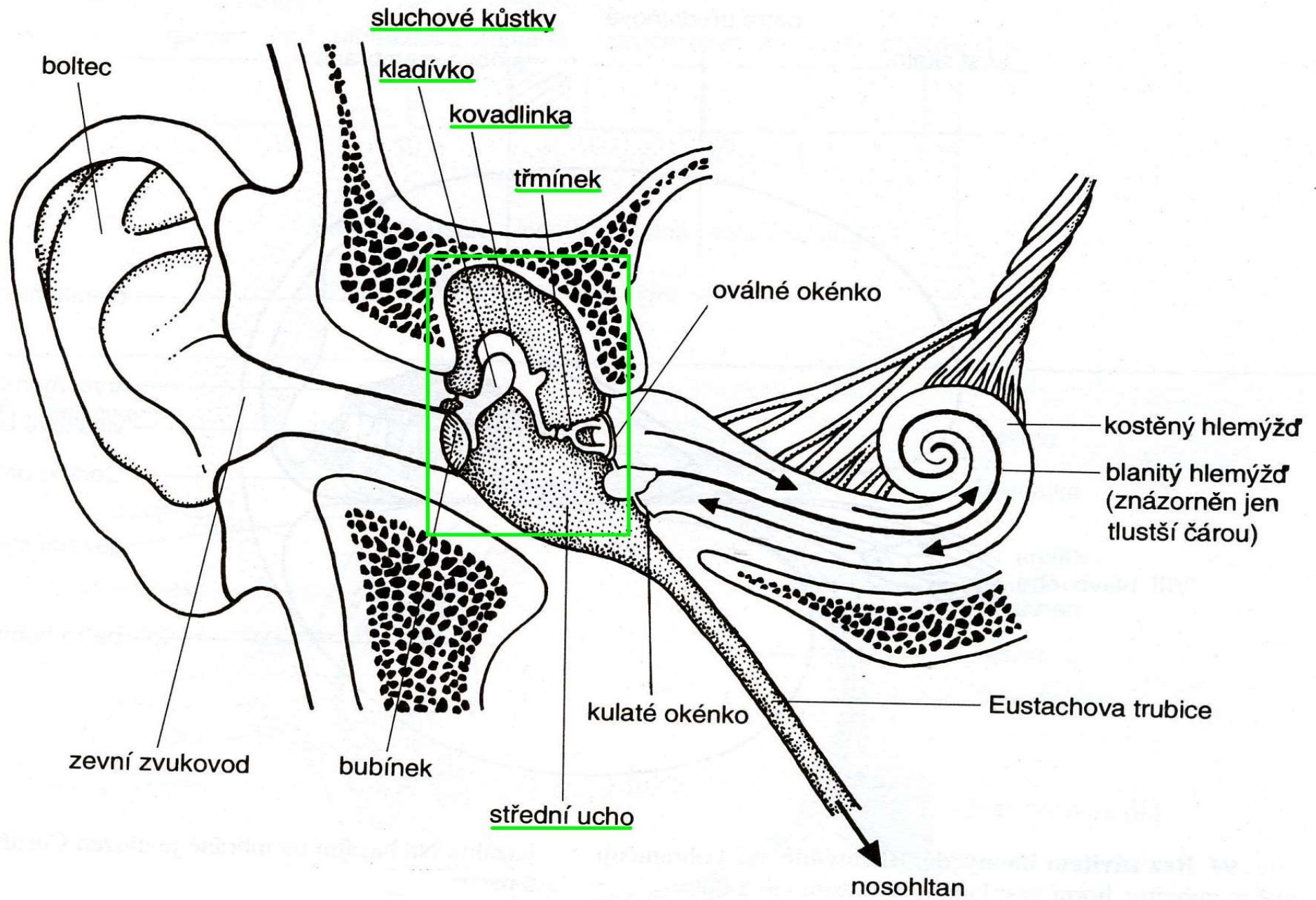
⇒ spojeno Eustachovou trubicí s nosohltanem

⇒ Eustachova trubice vyrovnává tlak před a za bubínkem

➔ kladívko – kůstka přirostlá k bubínku

➔ kovádlinka – kloubně napojena na kladívko a třmínek

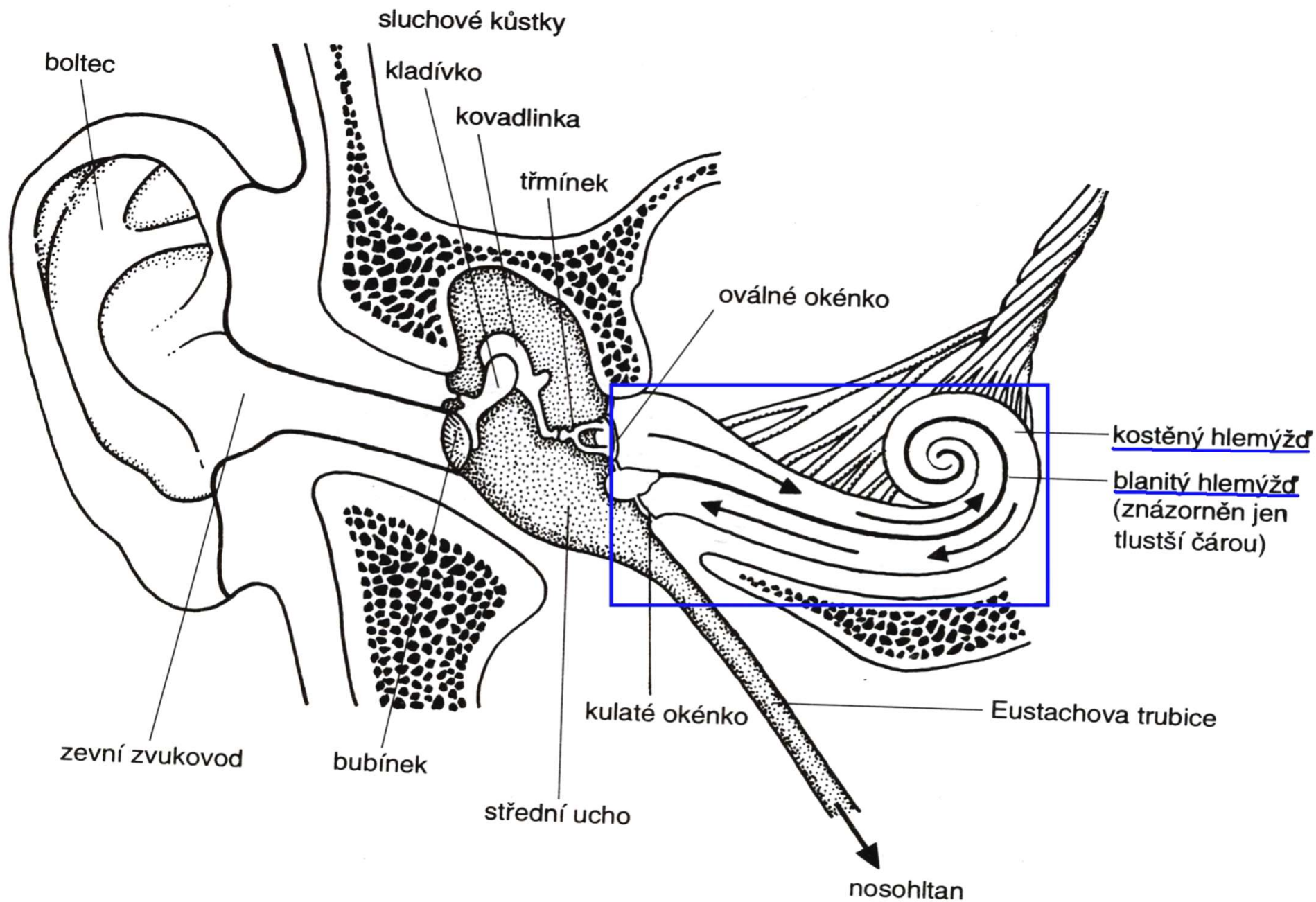
➔ třmínek – zapadá do oválného okénka, kterým začíná vnitřní ucho



Střední ucho (Novotný, 1999)

Sluchový orgán

- ★ **vnitřní ucho** ⇒ funkce: přeměna vlnění na elektrické impulsy
 - ⇒ vyplněno tekutinou (perilymfa, endolymfa)
- ➔ **kostěný hlemýžď** – vyplněn perilymfou
 - je v něm uložen blanitý hlemýžď
- ➔ **blanitý hlemýžď** – slepě ukončená vazivová trubička
 - stočen do tvaru ulity (2,5 závitů)
 - vyplněn endolymfou
 - uvnitř leží tzv. Cortiho orgán
(membrána s receptory obklopená tekutinou)

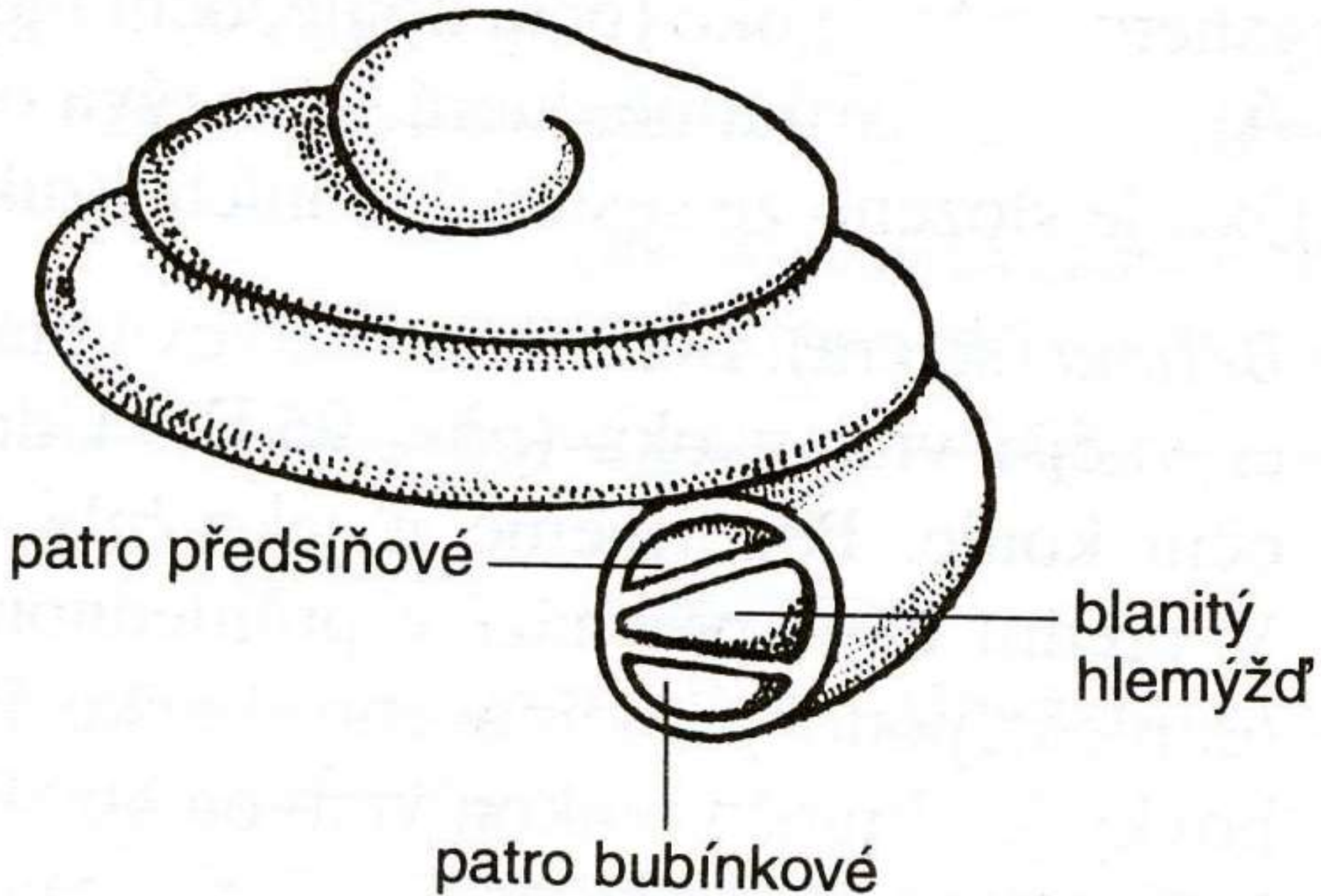


Vnitřní ucho (Novotný, 1999)

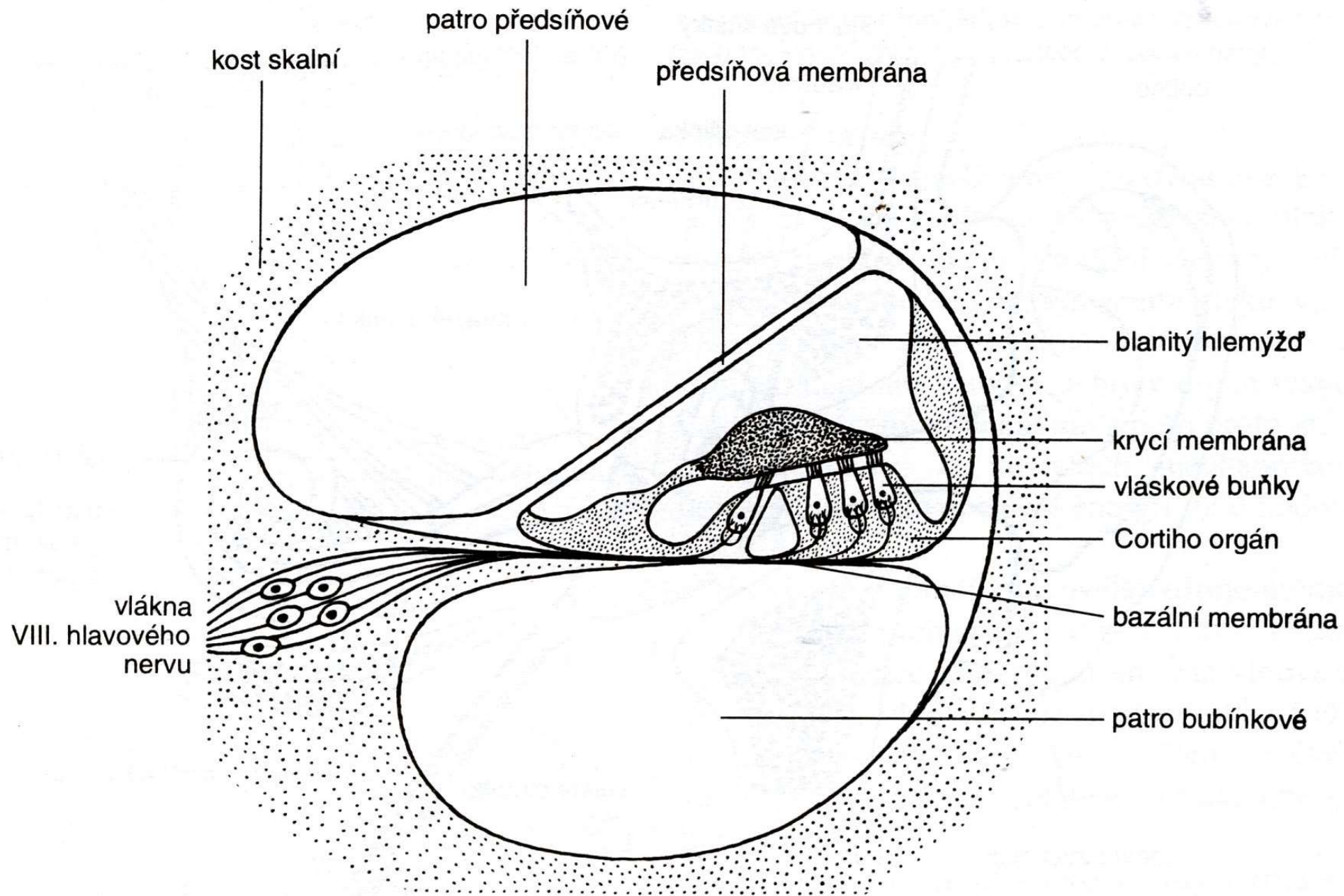
Sluchový orgán

★ vnitřní ucho

- ⇒ funkce – membrána v hlemýždi se rozkmitá pohybem třmínku
 - tím rozvlní okolní tekutinu a ta dráždí smyslové buňky
 - v místech podráždění vzniknou vzruchy
 - tyto vzruchy jsou vedeny sluchovým nervem do spánkového laloku v mozku ke zpracování



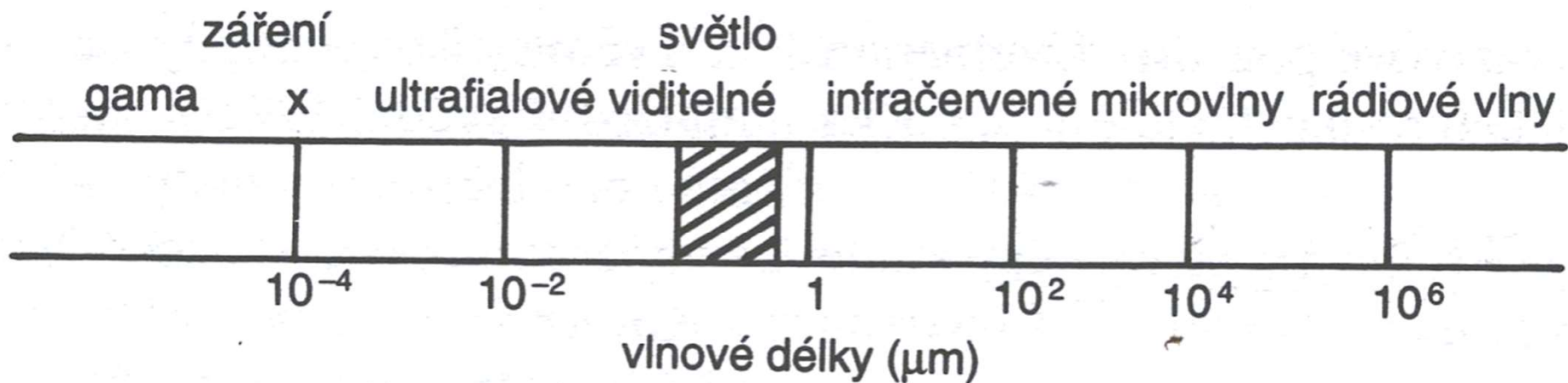
Kostěný hlemýžď (Novotný, 1999)



Průřez hlemýžděm (Novotný, 1999)

Fotoreceptory

➤ ZRAKOVÝ ORGÁN



šrafovaný úsek – světlo viditelné (400–750 nm)

Spektrum elektromagnetického záření (Novotný, 1999)

Zrakový orgán

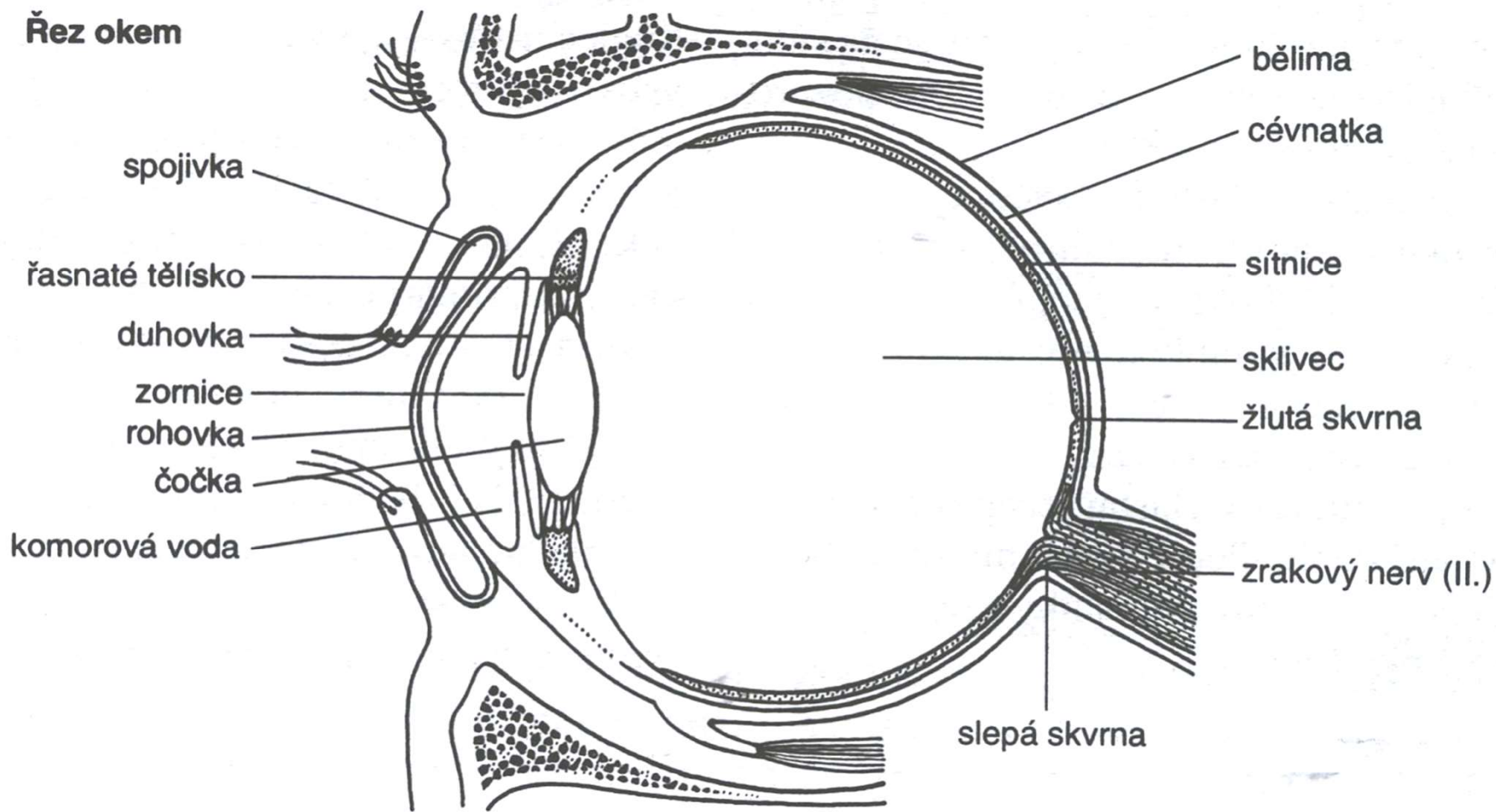
ZEVNÍ VAZIVOVÁ VRSTVA:

- ➔ **bělima** – bílá vazivová blána (1 mm silná)
– upínají se na ni okohybné svaly
- ➔ **rohovka** – průhledná, tvar hodinového sklíčka (vyklenutá)

STŘEDNÍ CÉVNATÁ VRSTVA:

- ➔ **cévnatka** – červeno-hnědá vrstva
– obsahuje cévy a buňky s hnědým pigmentem
- ➔ **řasnaté těleso** – hladké svalstvo měnící vyklenutí čočky
- ➔ **duhovka** – barvu určuje množství pigmentu

A Řez okem



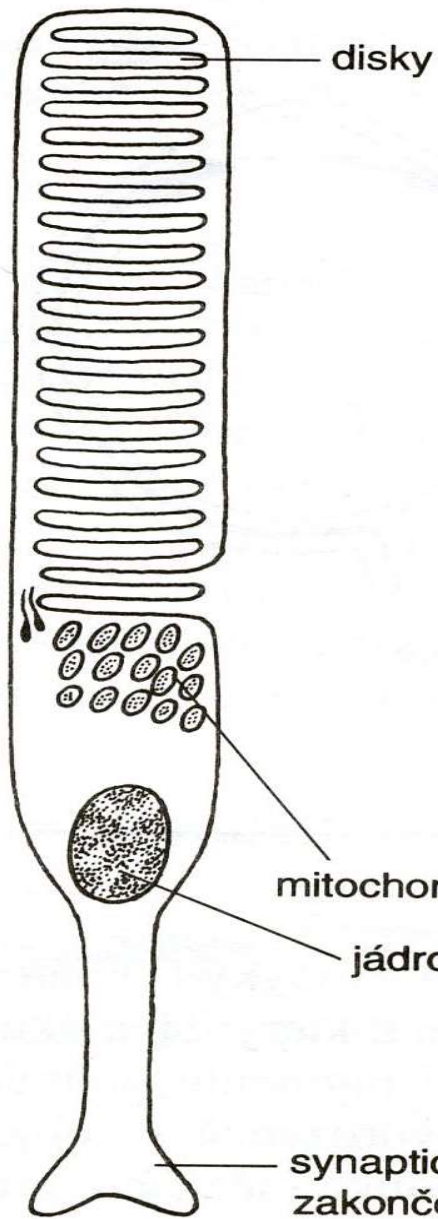
Stavba oka – řez (Novotný, 1999)

Zrakový orgán

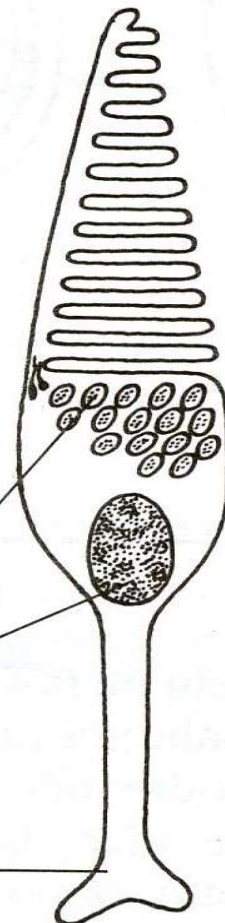
VNITŘNÍ NERVOVÁ VRSTVA:

- ➔ **sítnice** – obsahuje světločivné buňky (tyčinky, čípky)
 - tyčinky – reagují na nižší osvětlení
 - umožňují černobílé vidění
 - obsahují barvivo rhodopsin
 - počet asi 130 miliónů
 - čípky – umožňují barevné vidění
 - reagují na modrou, zelenou, červenou
 - počet asi 7 miliónů

A Tyčinka



B Čípek



pigmentová vrstva



tyčinky a čípky

buňky bipolární

buňky gangliové

směr šíření
vzruchů

směr
vstupu paprsků světla

Stavba sítnice – tyčinky a čípky, struktura sítnice (Novotný, 1999)

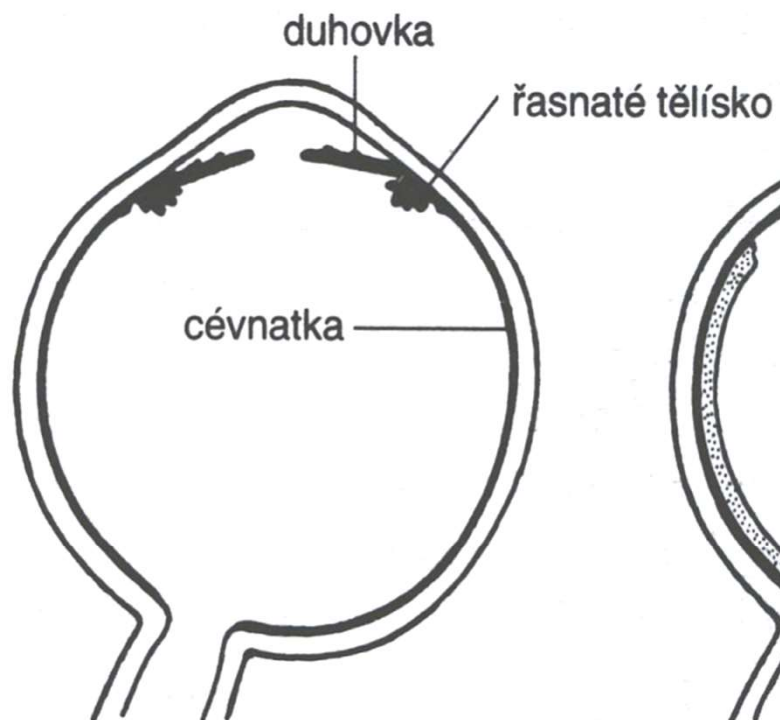
Zrakový orgán

- ➔ **žlutá skvrna** – místo s největším počtem světločivných buněk
 - místo nejostřejšího vidění
- ➔ **slepá skvrna** – místo bez světločivných buněk (v místě odstupu zrakového nervu)
 - místo bez vidění

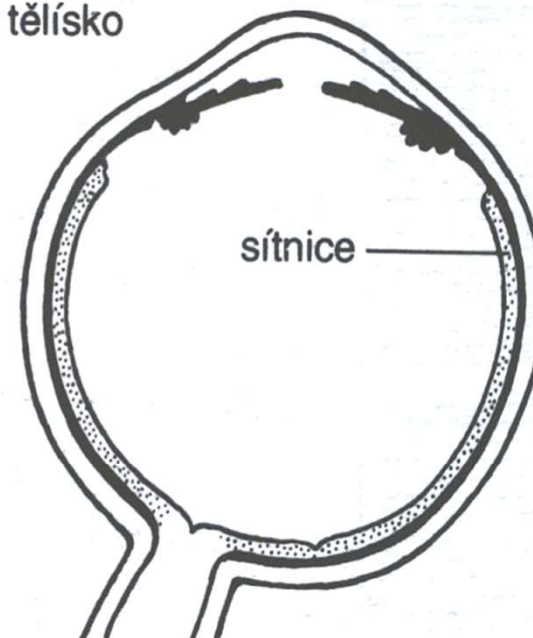
B Tři koncentrické vrstvy oka



zevní vazivová vrstva – bělima



cévnatka

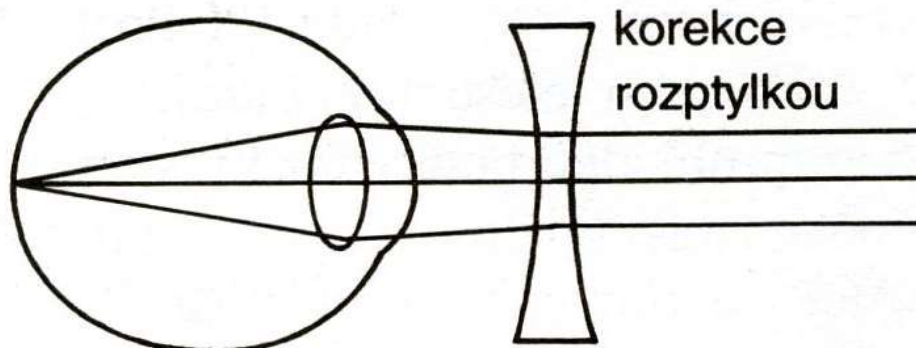
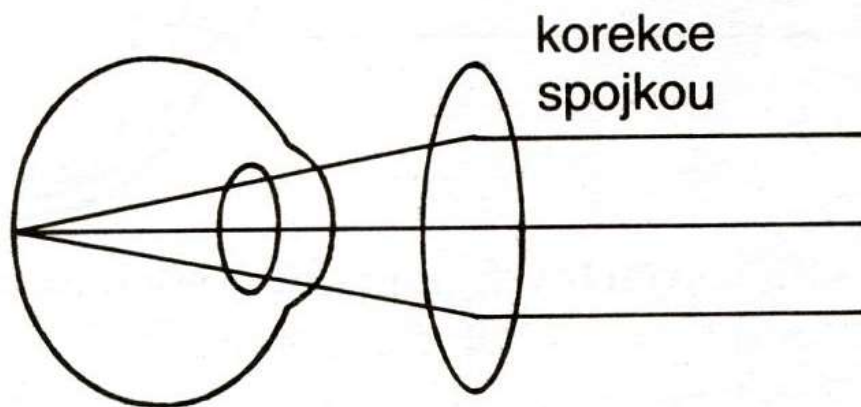
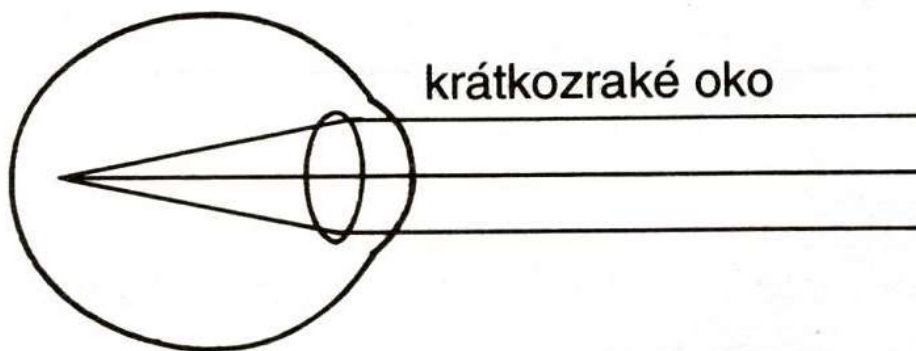
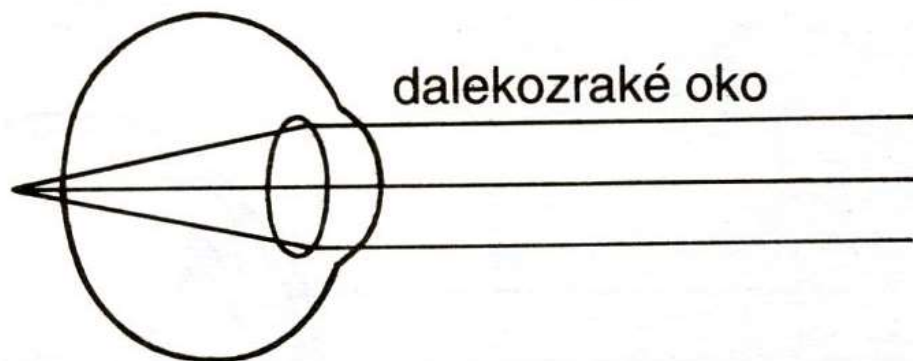
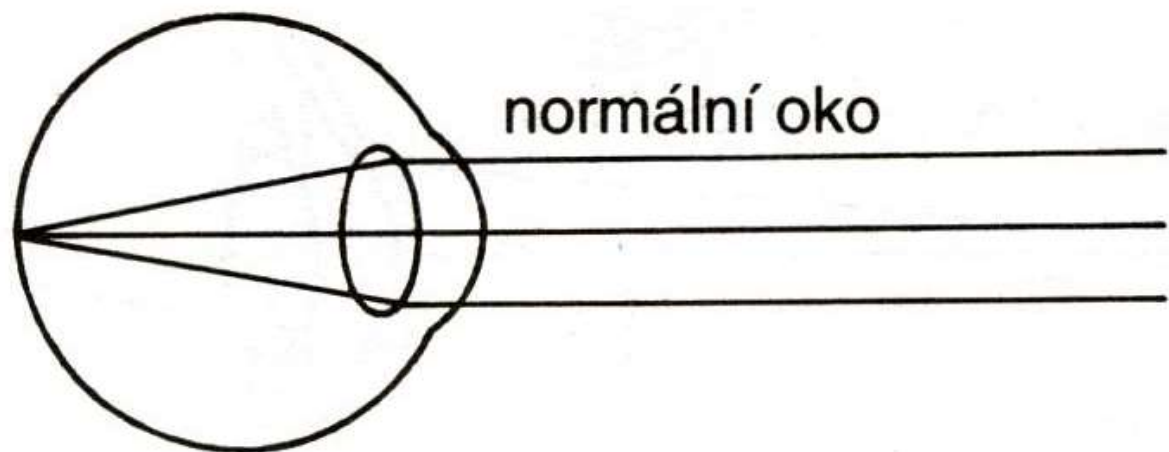


sítnice

Zrakový orgán

OČNÍ KOULE:

- ➔ **sklivec**
- ➔ **čočka** – průhledná rosolovitá hmota uzavřená v tenkém vazivovém pouzdru
– schopnost akomodace (vyklenutí a zploštění)
- ➔ **zornice** – otvor, jež se pomocí svalstva stahuje a rozšiřuje
- ➔ **přední a zadní komora oční** – vyplňuje prostor mezi rohovkou a čočkou
- ➔ **zrakový nerv** – vede do týlního laloku



Zrakové vady (Novotný, 1999)

Zrakový orgán

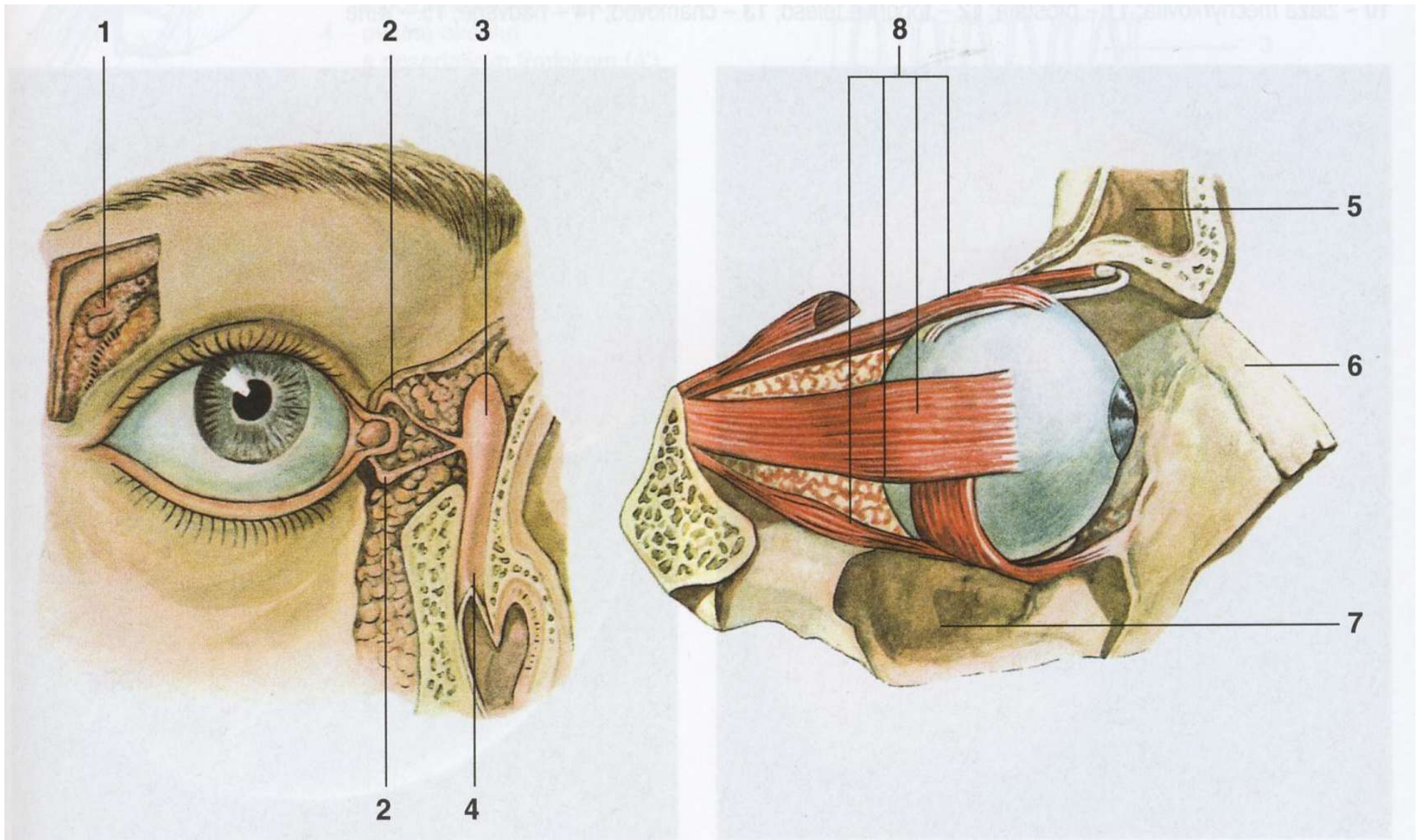
PŘÍDATNÉ ORGÁNY OKA

- ➔ **víčka** – vyústí sem mazové žlázy bránící přetékaní slz (přebytek mazu = ospalky)
 - roztírají slzy po rohovce
- ➔ **řasy** – zrohovatělé útvary, brání vniknutí nečistot do oka
 - více na horním víčku, delší u žen
- ➔ **slzné žlázy** – nad okem, produkují slzy
 - (brání vysychání rohovky)

Zrakový orgán

PŘÍDATNÉ ORGÁNY OKA

- ➔ **slzné kanálky** – spojují vnitřní koutek oka s dutinou nosní
– umožní odtékání nadbytku slz
- ➔ **okohybné svaly** – přichyceny na bělimu
– natačí oko do potřebné polohy
- ➔ **spojivkový vak** – záhyb spojivkové blány pod víčkem



1 – slzní žláza; 2 – slzní kanálky; 3 – slzní váček; 4 – slzovod vedoucí do nosní dutiny; 5 – dutina v kosti čelní; 6 – kost nosní; 7 – dutina v horní čelisti; 8 – okohybné svaly

Přídavné orgány oka (Jelínek, 2005)

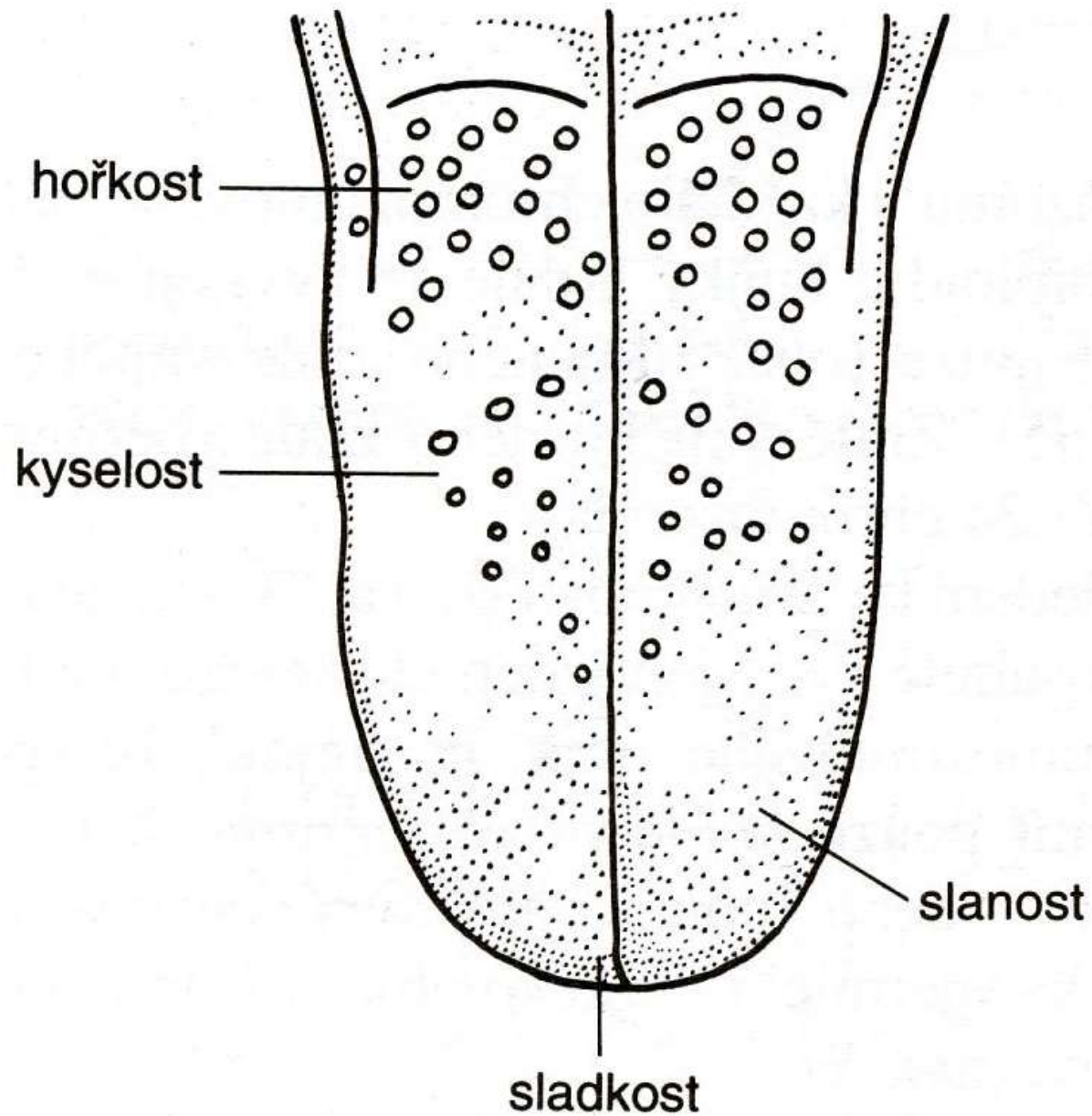
Chemoreceptory

3 druhy chemoreceptorů:

- **ÚSTROJÍ CHUTI**
- **ÚSTROJÍ ČICHU**
- **NOCIRECEPTORY**

Ústrojí chuti

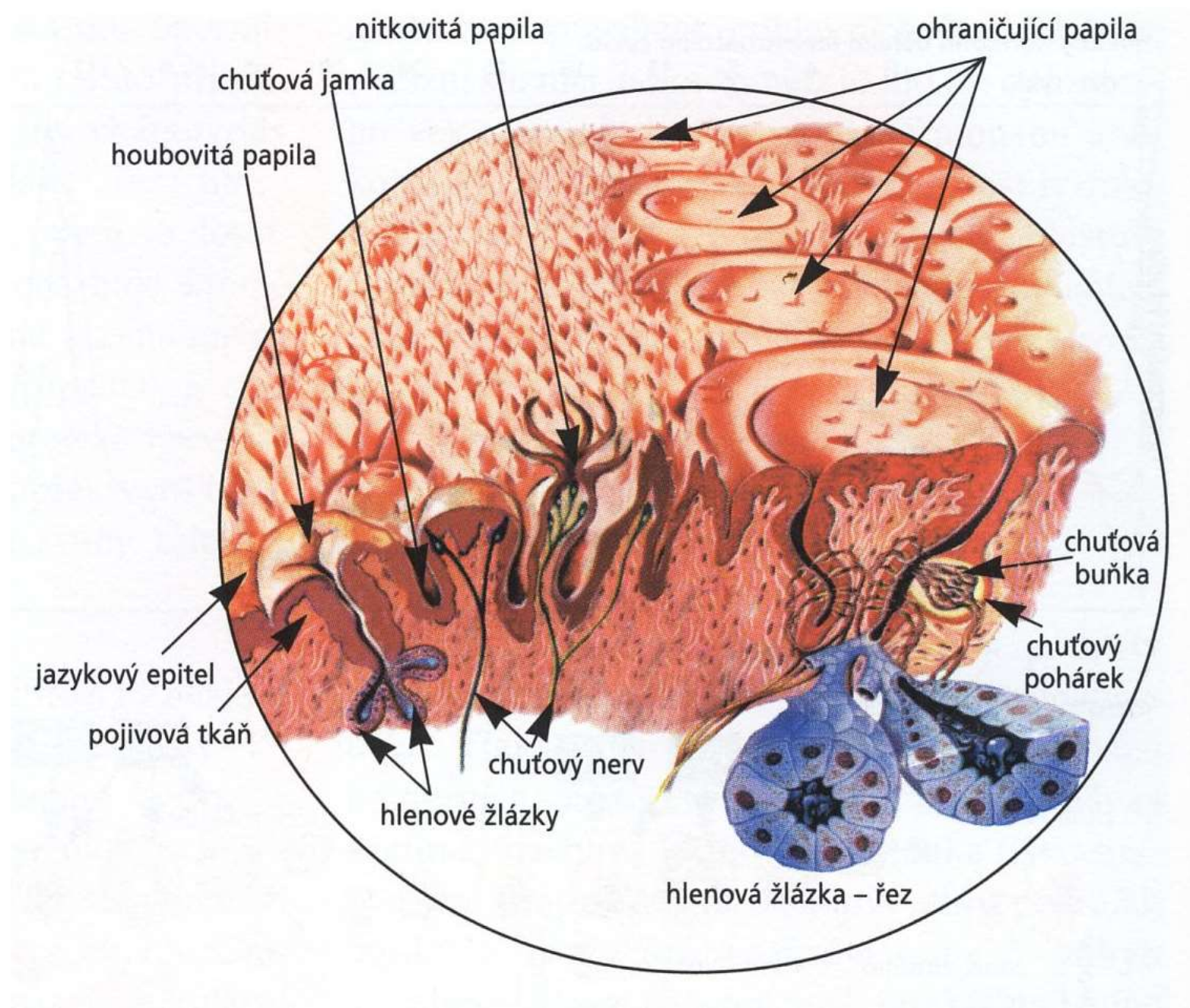
- ⇒ uloženo na jazyku, patře, hltanu
- ⇒ zde **bradavkovité papily** obsahující chuťové pohárky (asi 10 tisíc)
- ⇒ **chuťové pohárky** – reagují na chemické látky rozpuštěné ve slinách či vodě
 - 4 chuti (sladká, slaná, hořká, kyselá)
- ⇒ **funkce** – chemické látky změní elektrický náboj na povrchu smyslových buněk
 - vznikne vzruch, jenž je zpracován v mozku



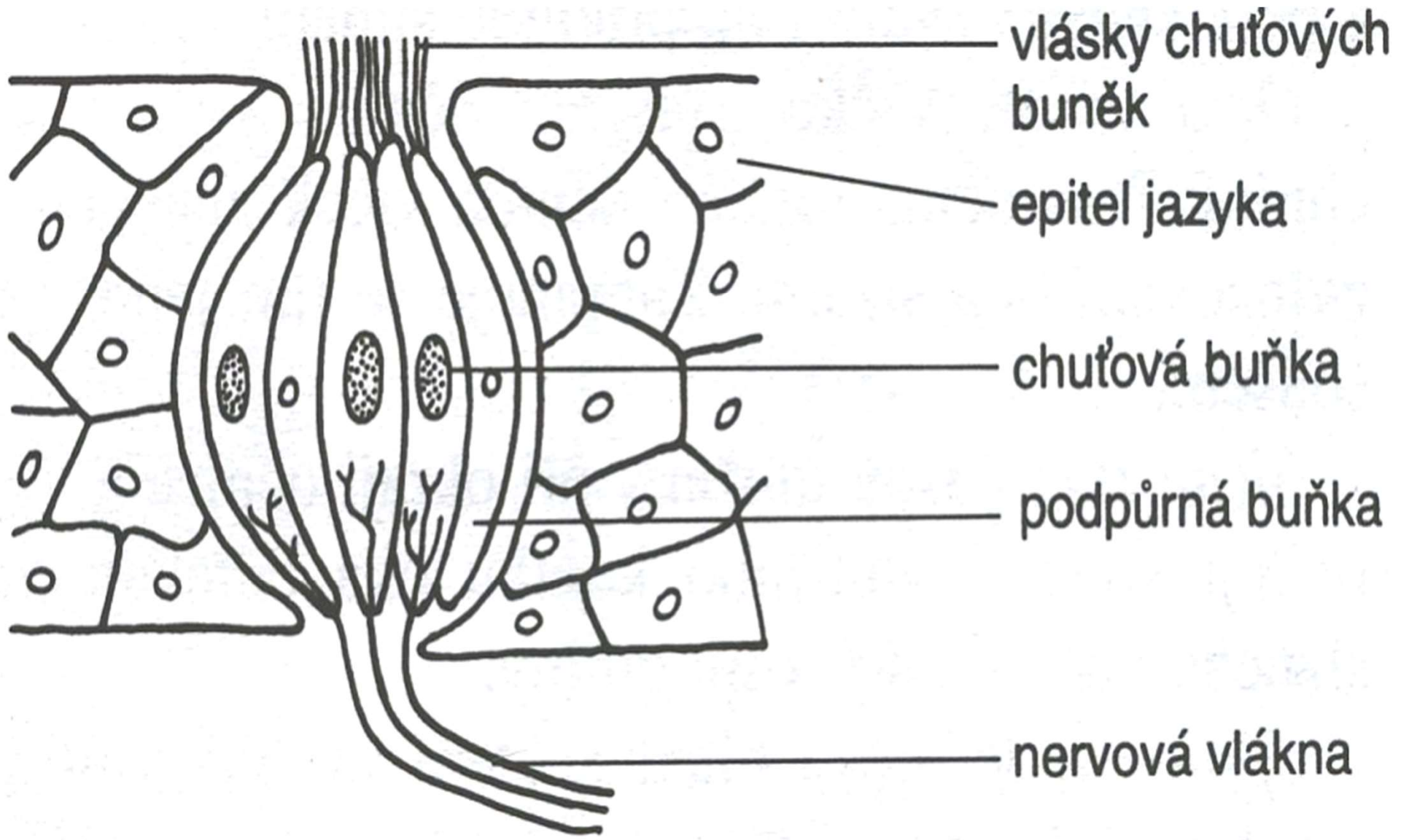
Rozložení chuťových buněk na jazyku (Novotný, 1999)

Ústrojí chuti

- ⇒ **význam** – informuje o látkách, které by mohly být pro organismus nebezpečné
- přispívá k zahájení tvorby slin i trávicích šťáv
 - podporuje pohyby trávicí trubice



Řez chuťovými receptory (Rosypal, 2003)



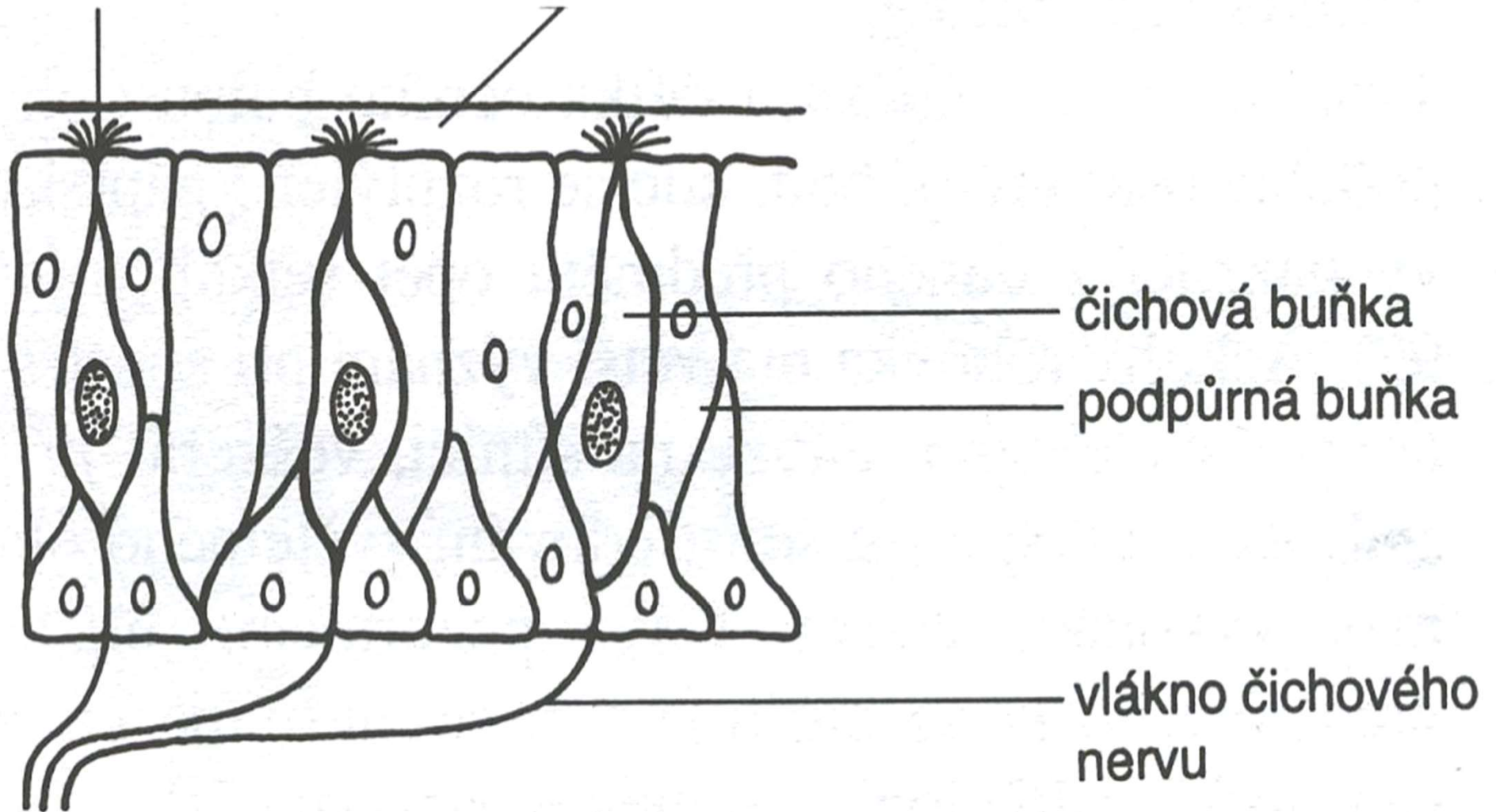
Chuťový pohárek (Novotný, 1999)

Ústrojí čichu

- ⇒ uloženo na stropu nosní dutiny (3 cm²)
- ⇒ tvořeno **čichovými buňkami** (milióny)
- ⇒ čich je citlivější než chuť
- ⇒ **funkce** – molekuly pachu se zachytí v hlenovité tekutině obklopující čichové buňky
 - přilepí se na řasinky a vyvolají vzruch
 - vzruch je veden čichovým nervem do čelního laloku koncového mozku

řasinky čichových
buněk

vrstva hlenu



čichová buňka

podpůrná buňka

vlákno čichového
nervu

Čichový epitel (Novotný, 1999)

Ústrojí čichu

- ⇒ **význam** – informuje o látkách, jež mohou být nebezpečné
- podporuje tvorbu slin a trávicích šťáv
 - může vyvolat nevolnost až obranné zvracení
(při nepříjemných vjemech)

Nocireceptory

⇒ receptory **bolesti**

⇒ volná nervová zakončení, jež se keříčkovitě větví

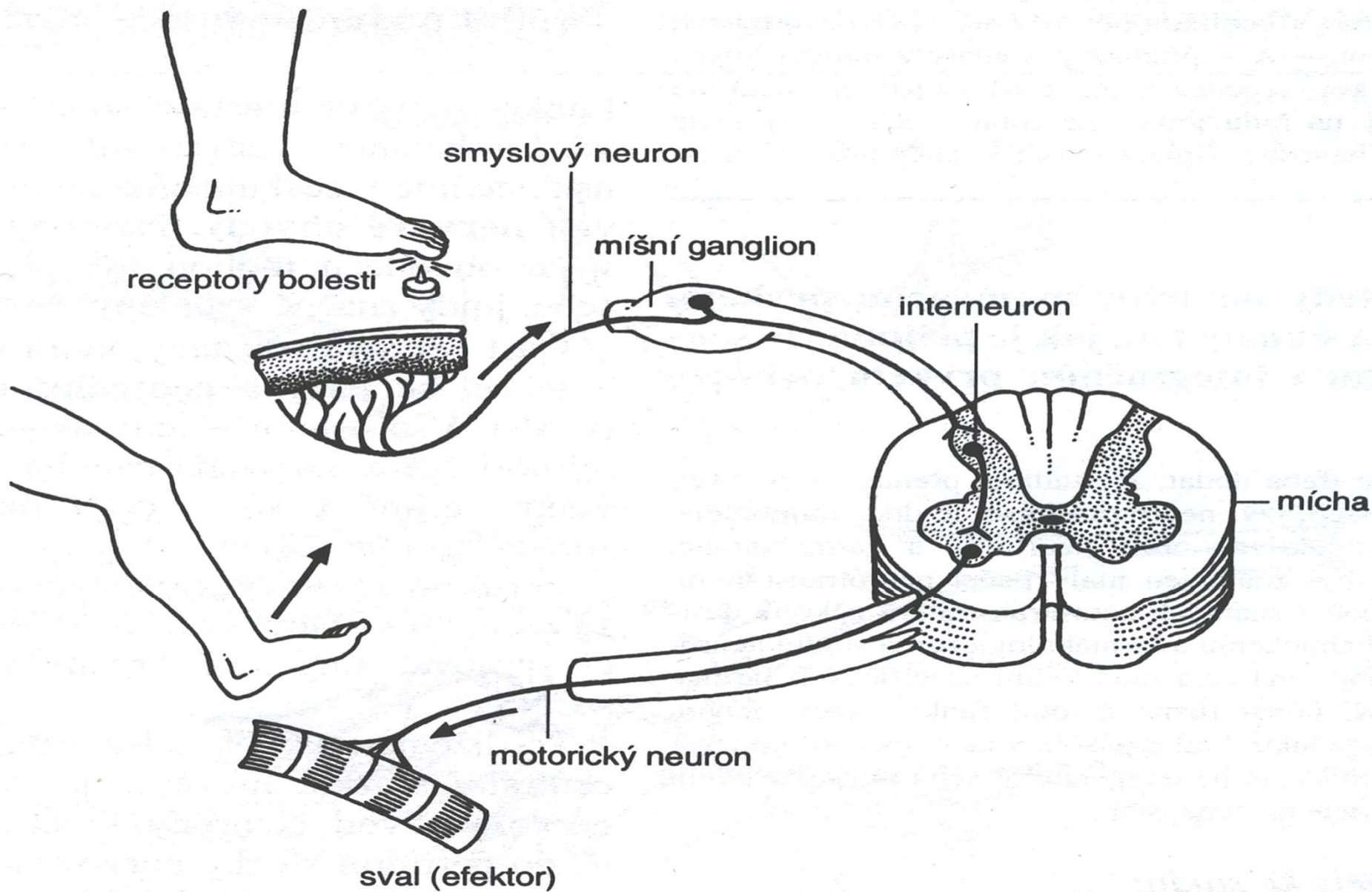
⇒ vzruch vyvolají chemické látky uvolněné poškozenými buňkami

⇒ **druhy bolesti**

➔ povrchní – vzniká v oblasti kůže

➔ hluboká – vzniká ve svalech, kloubech, okostici

➔ útrobní – vzniká v oblasti vnitřních orgánů



Receptory bolesti a jejich napojení na reflexní oblouk (Novotný, 1999)

Kontrolní otázky

- Jako funkci mají v lidském těle smyslové orgány?
- Které receptory jež tvoří smyslové orgány znáte?
- Co patří mezi mechanoreceptory?
- Kde najdete rovnovážný orgán?
- Co víte o kynetickém čidlu a co v lidském těle zajišťuje?
- Co víte o statickém čidlu a co v lidském těle zajišťuje?
- Dokážete popsat sluchový orgán?
- Co zajišťuje vnitřní ucho?
- Dokážete popsat zrakový orgán?
- Které vady oka znáte, dokážete je popsat?
- Které přídatné orgány oka znáte?
- Co víte o ústrojí chuti a čichu?
- Co víte o nocireceptorech?

Souhrn

Smyslové orgány svými vjemy zajišťují mnohostranné poznání okolního světa a jeho dějů. Postižením některého z nich je tento obraz neúplný a člověk může nabývat zčásti zkreslené informace o okolním světě. Správná činnost všech smyslových orgánů současně chrání jedince před úrazy a jiným poškozením. V průběhu ontogenese dochází k opotřebování a snížení funkce všech orgánů, tedy také smyslových.

Použitá literatura

- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- ❑ JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (2005). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ NOVOTVÝ, I., & HRUŠKA, M. (1999). *Biologie člověka*. Praha: Fortuna.

Žlázy s vnitřní sekrecí

Jaroslava Pavelková

ADAPT UTB: Adaptabilní, Digitální, Agilní,
Progresivní, Transformace UTB ve Zlíně, reg. č.
NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Sportovní management

Cíl

- Představení problematiky žláz s vnitřní sekrecí. Soustava žláz s vnitřní sekrecí spoluřídí a reguluje činnost celého těla.
- Její jednotlivé žlázy produkují systémové nebo lokální hormony.
- Produkce ovšem závisí na dostatečném množství potřebných látek a chemických prvků v organismu.
- Při poruše jejich funkce organismus zaniká.

Hormony

- **specificky účinné látky** – regulují metabolické a jiné pochody v těle
- **nejsou druhově specifické**
– lze je získat z jiných živočichů
- **jeden hormon mívá více účinků**
- **vysoká účinnost** – působí už ve velmi malých množstvích
- **vysoká specifita** – nelze je nahradit jinou látkou

Hormony

➤ vznik hormonů

– ve **žlázách s vnitřní sekrecí** (endokrinní žlázy)

⇒ uvolňují hormony do krve či mízy ⇒ do celého těla

– v **difúzním endokrinním systému**

(buňky s endokrinní funkcí rozptýlené v tkáních)

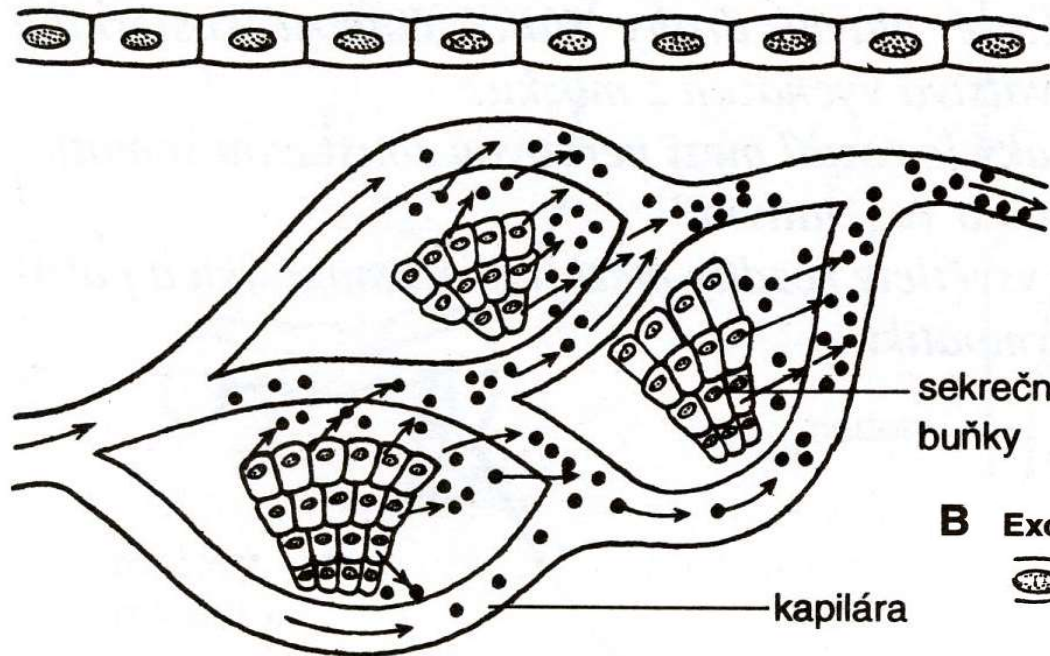
⇒ poskytuje tkáňové hormony

⇒ např. ledviny (renin), výstelka trávicí trubice, srdce aj.

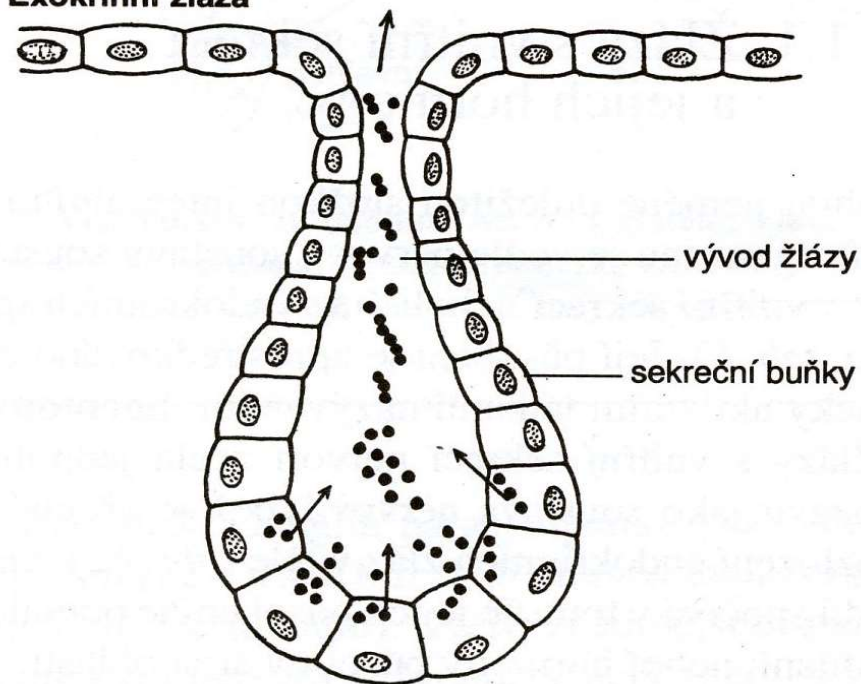
➤ působení hormonů

– na **cílový orgán (tkáň)** – buňky obsahují receptory pro daný hormon

A Endokrinní žláza



B Exokrinní žláza



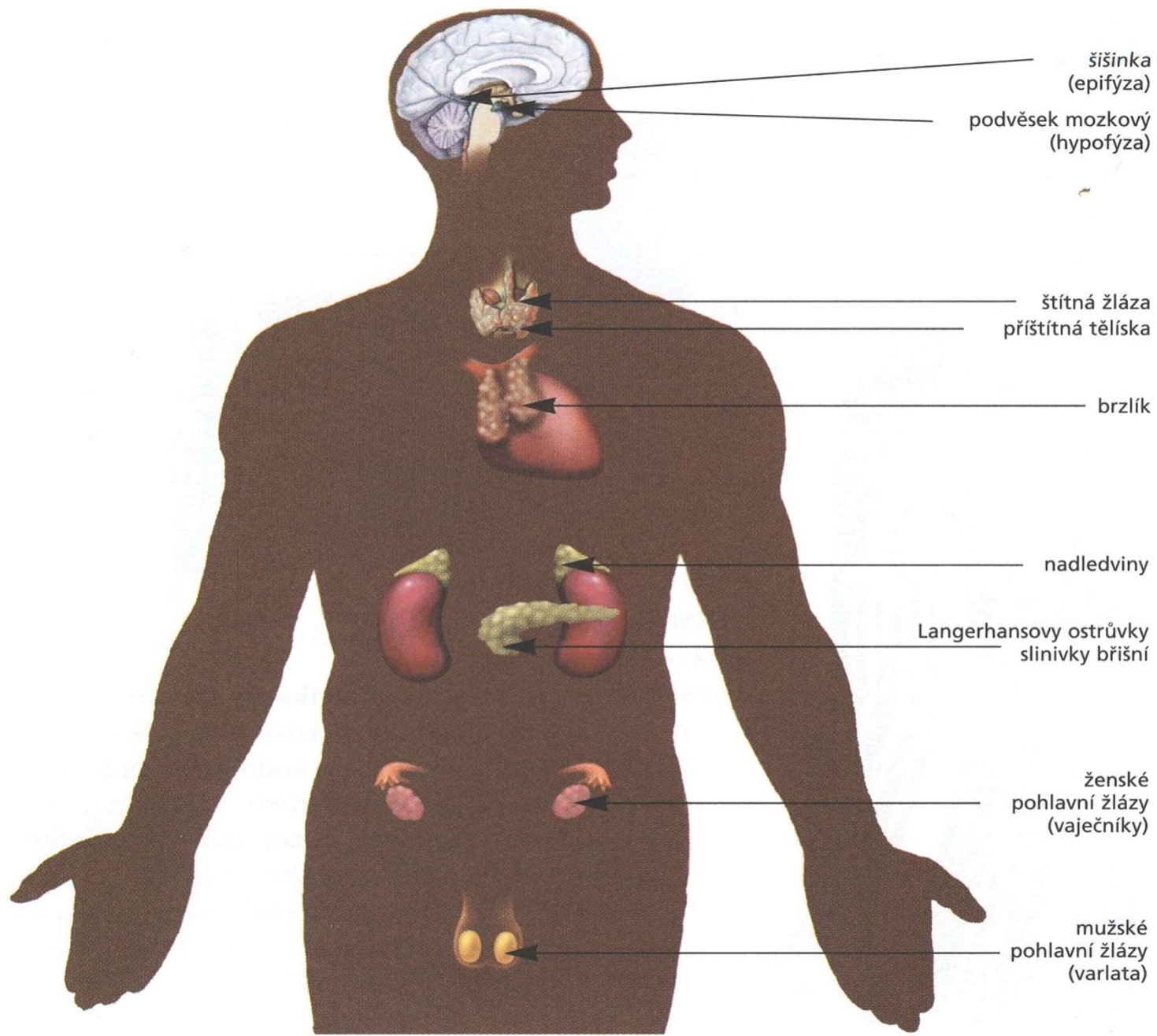
Endokrinní a exokrinní žláza (Novotný, 1999)

Hormony

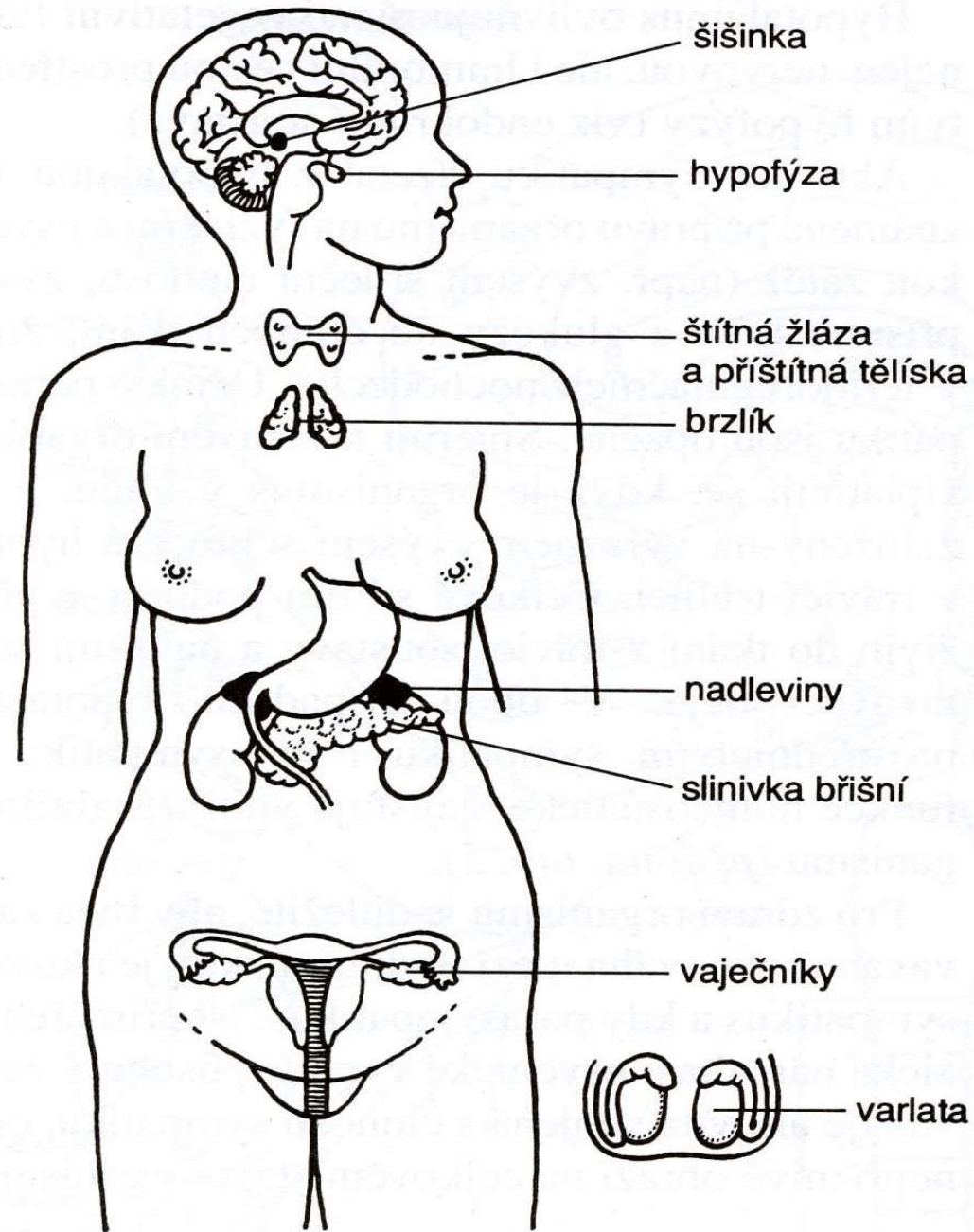
- **funkce** – regulace **metabolismu**
(ovlivňuje aktivitu enzymů)
 - ovlivnění **růstu a rozmnožování**
 - ovlivnění hospodaření s **H₂O** a **ionty**
 - udržování **homeostázy**
- **hormonální** (= humorální) + **nervová regulace**
→ řízení organismu (regulace úzce propojeny)

Endokrinní žlázy

- ★ **Hypofýza** (podvěsek mozkový)
 - adenohypofýza (přední lalok)
 - neurohypofýza (zadní lalok)
- ★ **Šišinka** (*epiphysis cerebri*, nadvěsek mozkový)
- ★ **Štítná žláza**
- ★ **Příštítná tělíska**
- ★ **Langerhansovy ostrůvky slinivky břišní**
- ★ **Nadledviny** – kůra, dřeň
- ★ **Brzlík** (*thymus*)
- ★ **Testes** (varlata)
- ★ **Ovaria** (vaječníky)
- ★ **Placenta**



Endokrinní žlázy (Rosypal, 2003)



Endokrinní žlázy (Novotný, 1999)

Hypofýza

- velikost třešně
- **nadřazená** ostatním endokrinním žlázám
- spojena **stopkou** s mezimozkem
(**hypotalamo – hypofyzární systém**)
- ★ **Adenohypofýza** (přední lalok)
- ★ **Neurohypofýza** (zadní lalok)

fornix – svazek vláken bílé hmoty

hippocampus

kalozní těleso (vazník) – příčné spojení obou hemisfér vláknů bílé hmoty

Střední mozek má význam pro udržení vzpřímené polohy těla. Jsou v něm jádra III. a IV. hlavového nervu (oko-hybné nervy) a je ústředím reflexů zrakových a sluchových (otáčení hlavy a těla na světelný a zvukový podnět). Retikulární formace (RF) středního mozku (spolu s RF prodloužené míchy, mostu a mezimozku) tvoří důležité podkorové ústředí, významné pro hybnost (sestupná část) a pro difuzní přívod (aferentaci – vzestupná část) vzruchů z čidel do mozku. Retikulární formace má podstatný význam pro aktivaci mozkové kůry, pro bdění.

Mezimozek je tvořen dvěma důležitými oblastmi: talamem a hypotalamem. Talamus je převodní stanicí všech senzitivních drah. Kromě toho zajišťuje samostatně některé asociační funkce, zejména některé pocity kožního čítí. Hypotalamus („útrobní mozek“) je nejvyšším vegetativním ústředím.

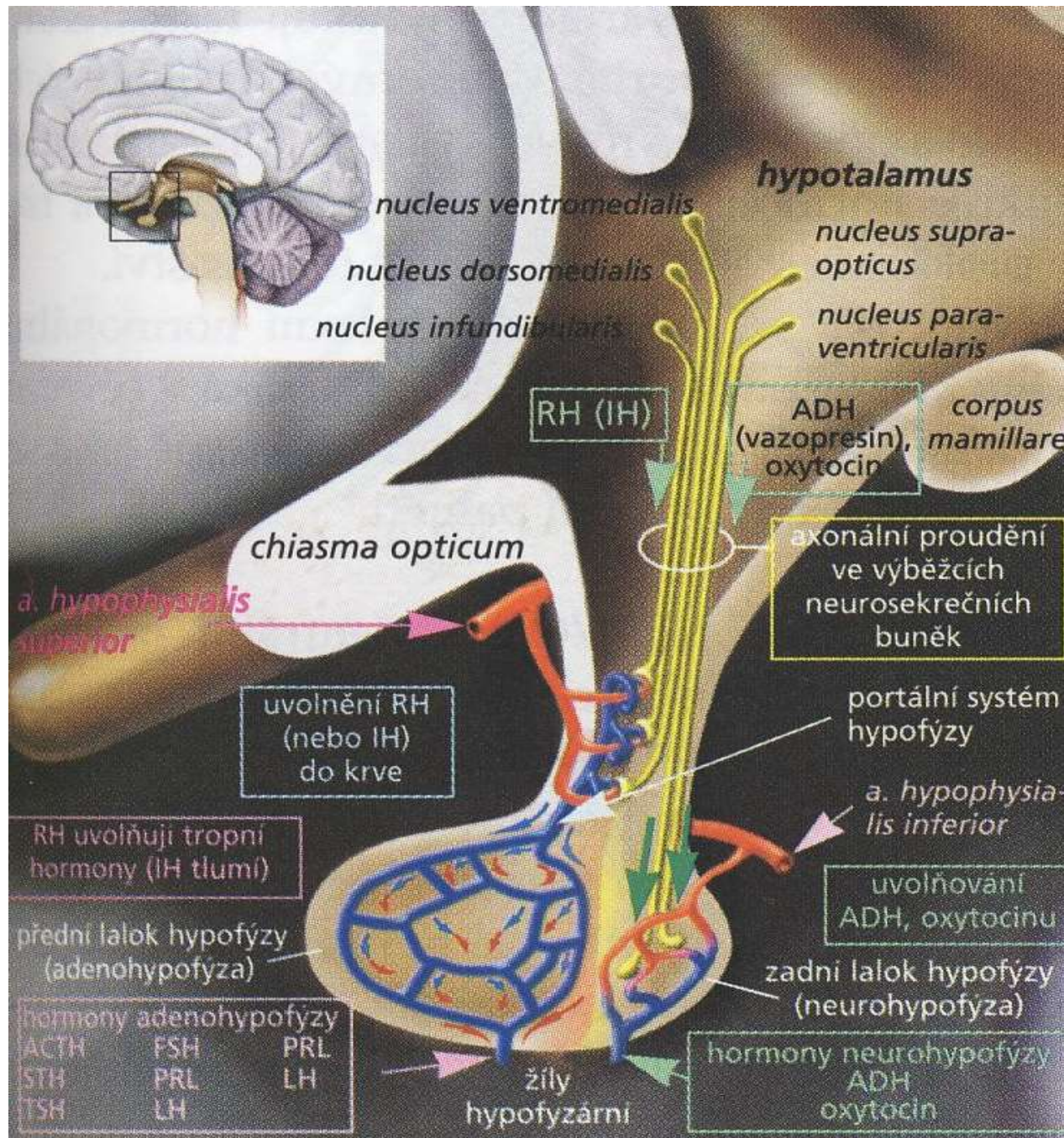
hypofýza

Most Varolův je místem, kterým procházejí nervové dráhy, spojující vzájemně míchu, mozeček a vyšší oddíly mozku. V zadní části mostu jsou jádra V. až VIII. hlavového nervu.

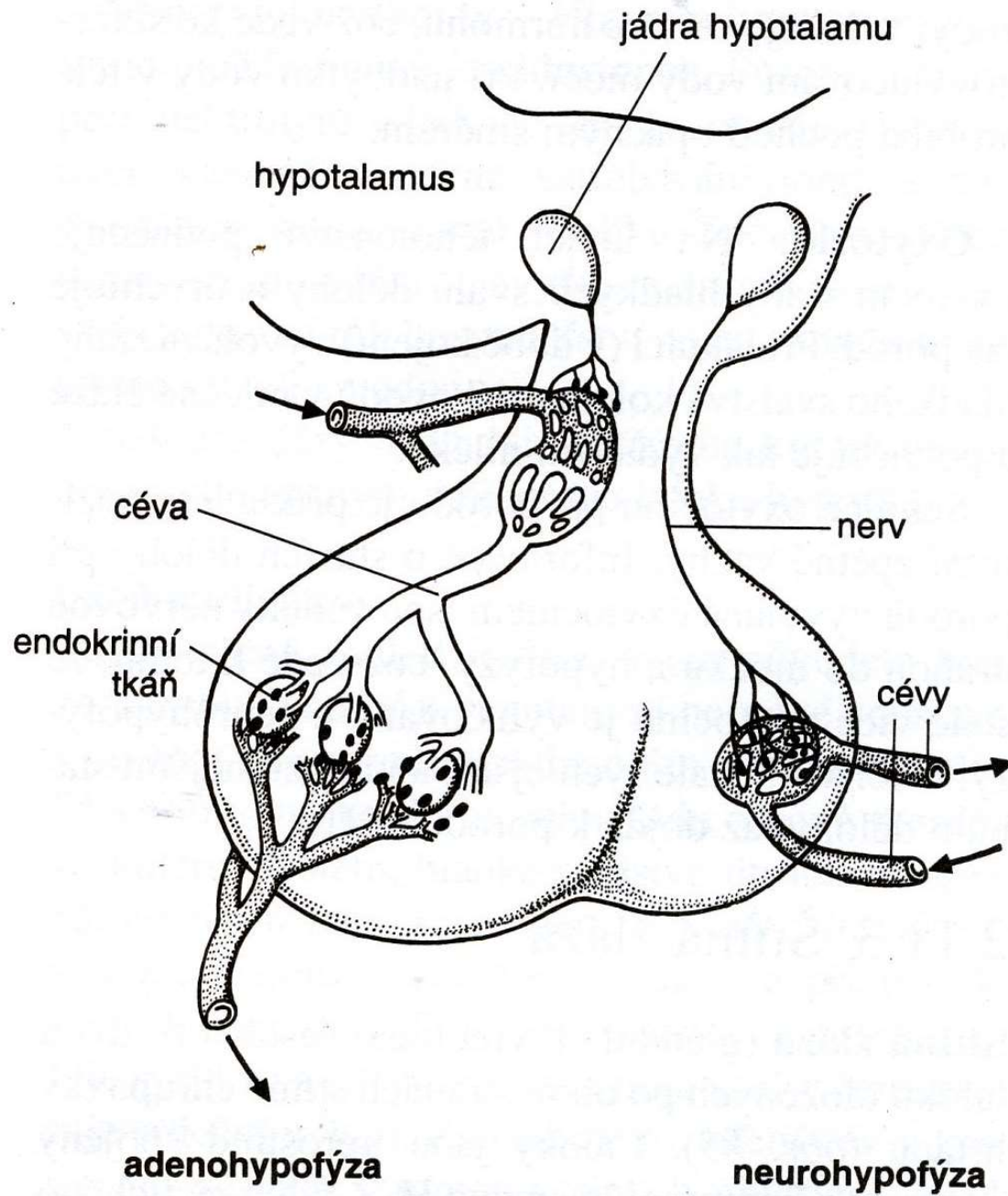
Mozeček se podílí na udržování svalového napětí, na řízení tělesné rovnováhy při stoje a chůzi a na koordinaci pohybů, a to na základě informací ze svalů a šlach, ze statokinetického čidla a z mozkové kůry.

Prodloužená mícha je důležitou průchodící a přepojovací stanicí dostředivých a odstředivých nervových drah. Jsou zde uložena jádra IX. až XII. hlavového nervu, které mají význam pro mluvení. Retikulární formace prodloužené míchy je důležitým ústředím pro život nezbytných nepodmíněných reflexů: dýchacích, srdečních, cévních, sekrece slin a žaludeční šťávy.

Hypotalamo-hypofyzární systém (Rosypal, 2003)



Hypotalamo-hypofyzární systém (Rosypal, 2003)



Adenohipofýza a neurohipofýza (Novotný, 1999)

Adenohypofýza

SOMATOTROPIN (STH) = růstový hormon

- ★ **ovlivňuje** – metabolismus bílkovin
– růst dlouhých kostí v epifýzách
- ★ **uplatnění** – v dětství a dospívání
- **hyperfunkce** → nadměrný růst = gigantismus
- **hypofunkce** → trpasličí vzrůst = nanismus
- **akromegalie** → nadměrná produkce hormonů v dospělosti
→ zvětšení okrajových částí těla či vnitřních orgánů (prsty, brada, nos)

Adenohypofýza

PROLAKTIN (PRL)

- ★ **řídí** – růst mléčných žláz
– tvorbu mléka po porodu (laktace)

KORTIKOTROPIN (ACTH)

- ★ **řídí** – činnost kůry nadledvin (tvorba hormonů glukokortikoidů a mineralokortikoidů)

Adenohypofýza

THYREOTROPIN

- ★ řídí činnost štítné žlázy – podpora metabolismu
 - podpora tvorby hormonů

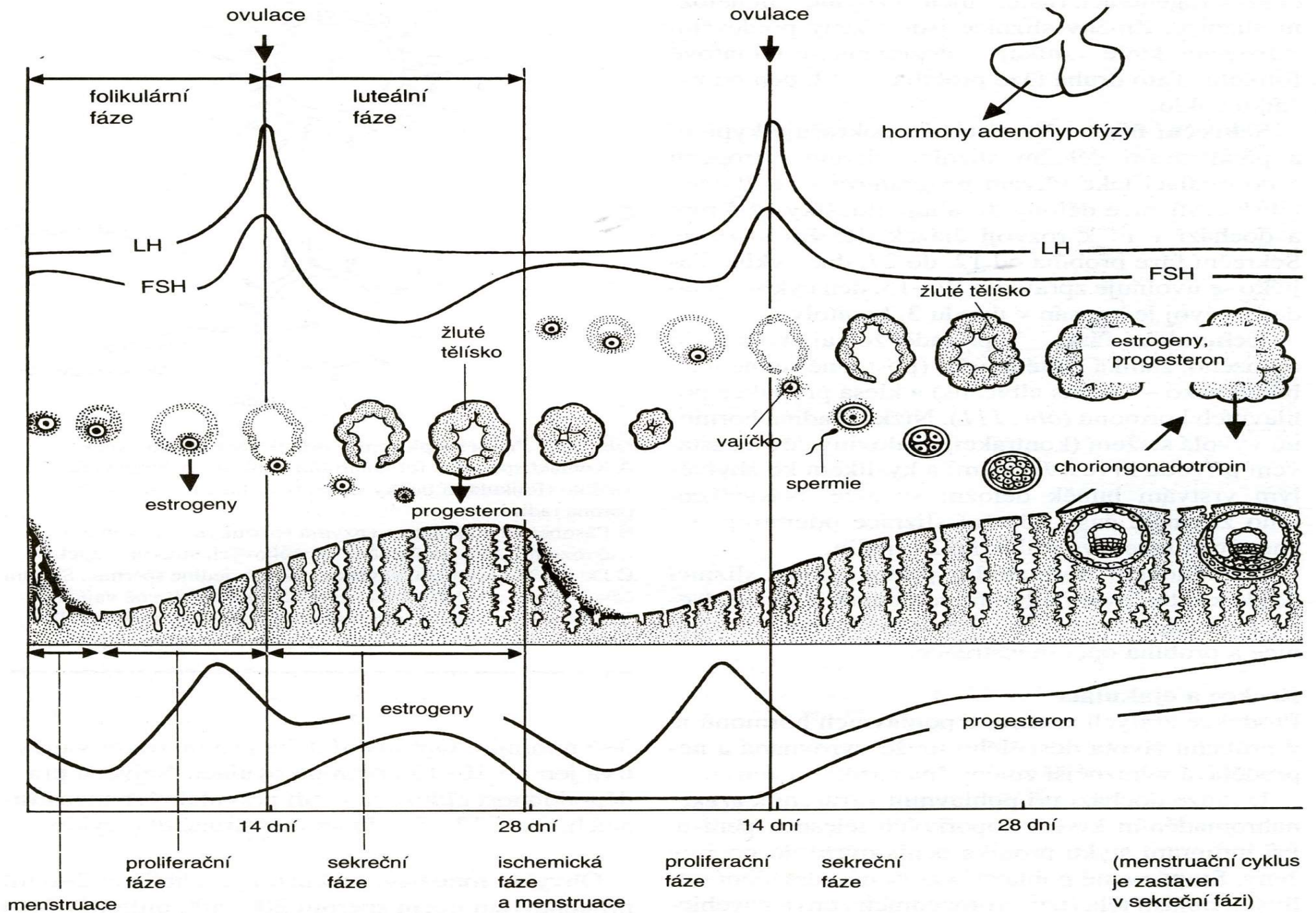
FOLIKULY STIMULUJÍCÍ HORMON (FSH)

- ★ řídí zrání folikulů ve vaječníku
 - ovulace
 - tvorba hormonů ve folikulech (estrogeny)

Adenohypofýza

LUTEINIZAČNÍ HORMON

- ★ **řídí činnost** – žlutého tělíska
a tím tvorbu hormonu progesteronu
- ★ **řídí činnost** – buněk varlete
a tím tvorbu hormonu testosteronu



Menstruační a ovulační cyklus pod vlivem hormonů adenohipofýzy (Novotný, 1999)

Neurohypofýza

- **hormony** – vznikají v jádrech dolní části mezimozku
(*hypotalamus*)
 - z jader mezimozku proudí nervovými vlákny do neurohypofýzy
 - zde jsou uvolňovány do krve

ANTIDIURETICKÝ HORMON (ADH)

- ★ **ovlivňuje** zpětné vstřebávání H_2O v ledvinách
(diuréza = vylučování moči)
- ★ **nedostatek** – nemoc žíznivka (tvorba 20 l moči /den)

Neurohypofýza

OXYTOCIN

- ★ **ovlivňuje** smršťování hladké svaloviny dělohy při porodu
- ★ **ovlivňuje** stahy hladkého svalstva ve vývodech mléčných žláz při sání kojencem
- ★ **účast** na vzniku orgasmu u mužů i žen

Šišinka

– drobná vychlípenina **horní části mezimozku**

MELATONIN

- ★ **vznik** hlavně v noci
- ★ **ovlivňuje** cyklus bdění a spánku
- ★ u **obratlovců** jeho pokles vede ke zvýšení pohlavní činnosti

Štítná žláza

- **párová žláza** ležící po obou stranách štítné chrupavky
- obě části navzájem spojeny
- k dobré činnosti potřebuje **jód**

KALCITONIN

- ★ **snižuje** hladinu **Ca** v krvi (antagonista parathormonu)
⇒ brání destrukci kostí

Štítná žláza

THYROXIN a TRIJODTHYRONIN

- ★ ovlivňuje **metabolismus**
(syntéza bílkovin, vstřebávání glukózy, štěpení tuků, spotřebovávání O₂ v tkáních)
- **hyperfunkce** – nápadné zvětšení štítné žlázy (struma)
 - zrychlení srdečního tepu, dechu
 - nadměrná produkce tepla
 - hubnutí (zvýšený metabolismus)

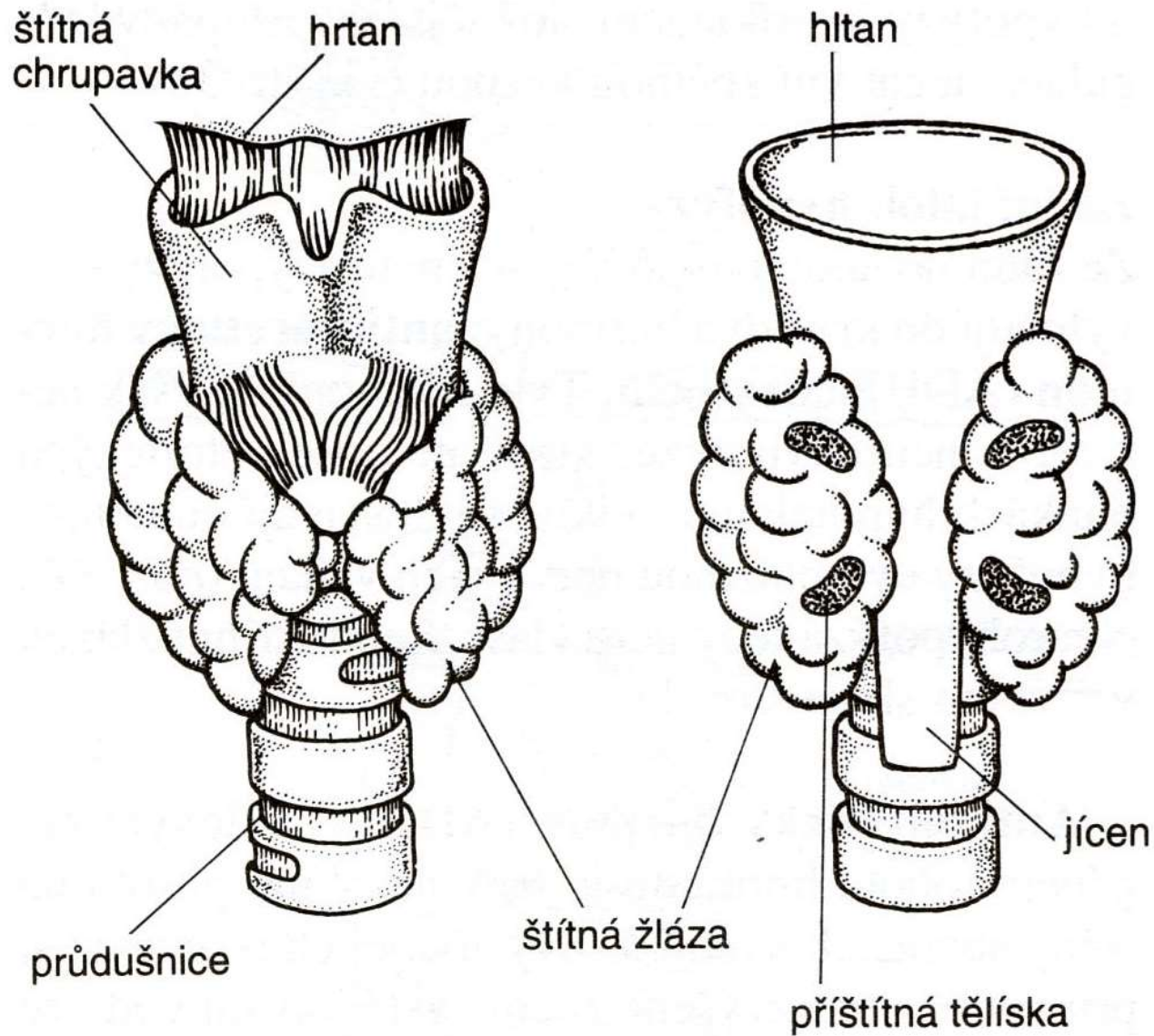
Štítná žláza

THYROXIN a TRIJODTHYRONIN

- **hypofunkce** – zpoždění tělesného a duševního vývoje (kretenismus v dětství)
 - hrubý hlas
 - pomalá řeč i myšlení, špatná paměť
 - v dospělosti únava
 - zpomalení metabolismu, tepu a dechu
 - snížení teploty

A Přední strana

B Zadní strana



Štítná žláza (Novotný, 1999)

Příštítná tělíska

– 4 čočkovité útvary na zadní straně štítné žlázy

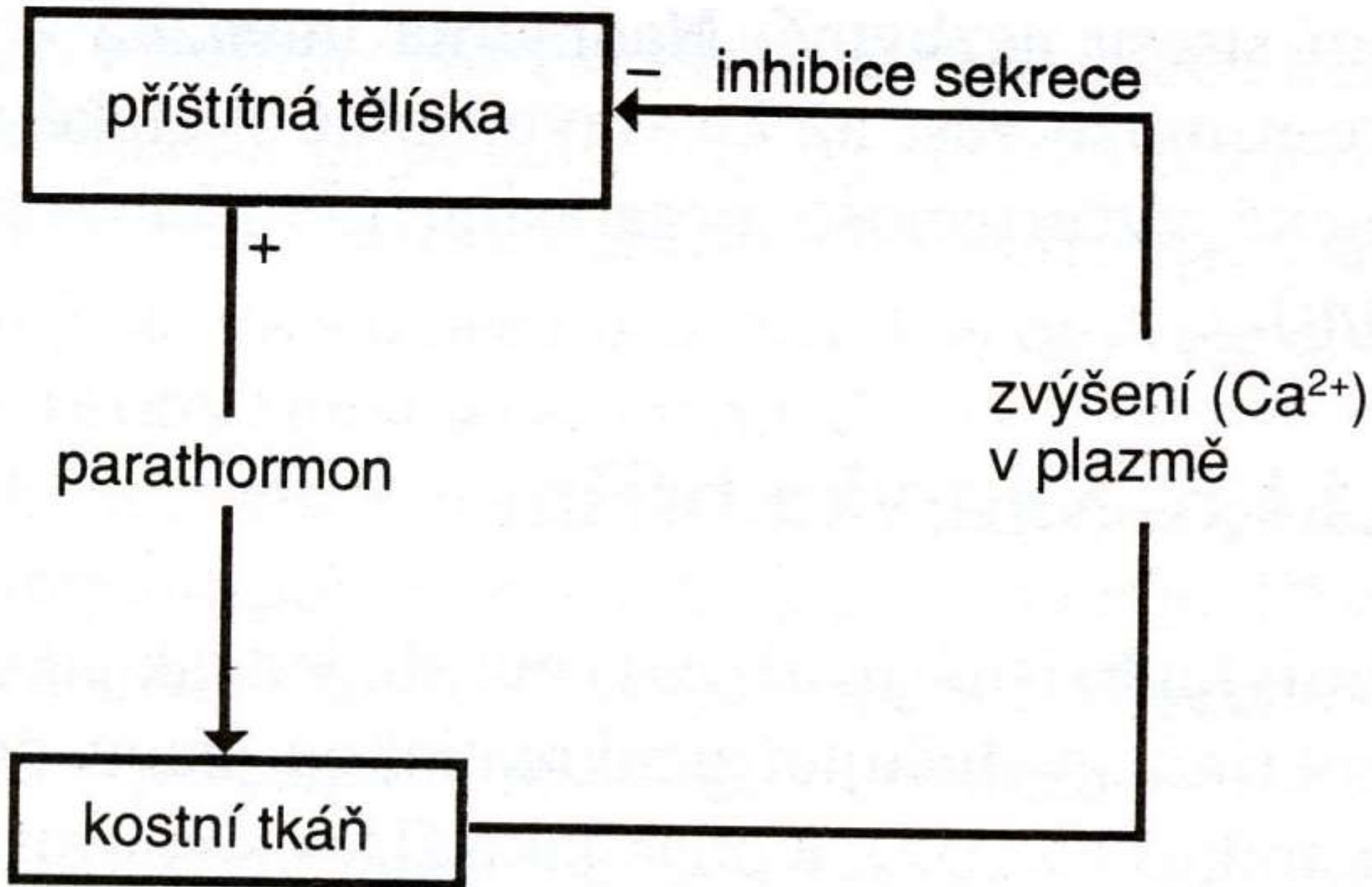
PARATHORMON

★ **udržuje** hladinu **Ca v krvi**

⇒ stimuluje v kostech aktivitu buněk, které rozrušují kostní hmotu

⇒ Ca se uvolňuje do krve

★ **rovnováha** mezi uvolňováním Ca z kostí do krve a vázáním Ca z krve do kostí



Regulace hladiny Ca²⁺ v krevní plazmě parathormonem (Novotný, 1999)

Příštítná tělíska

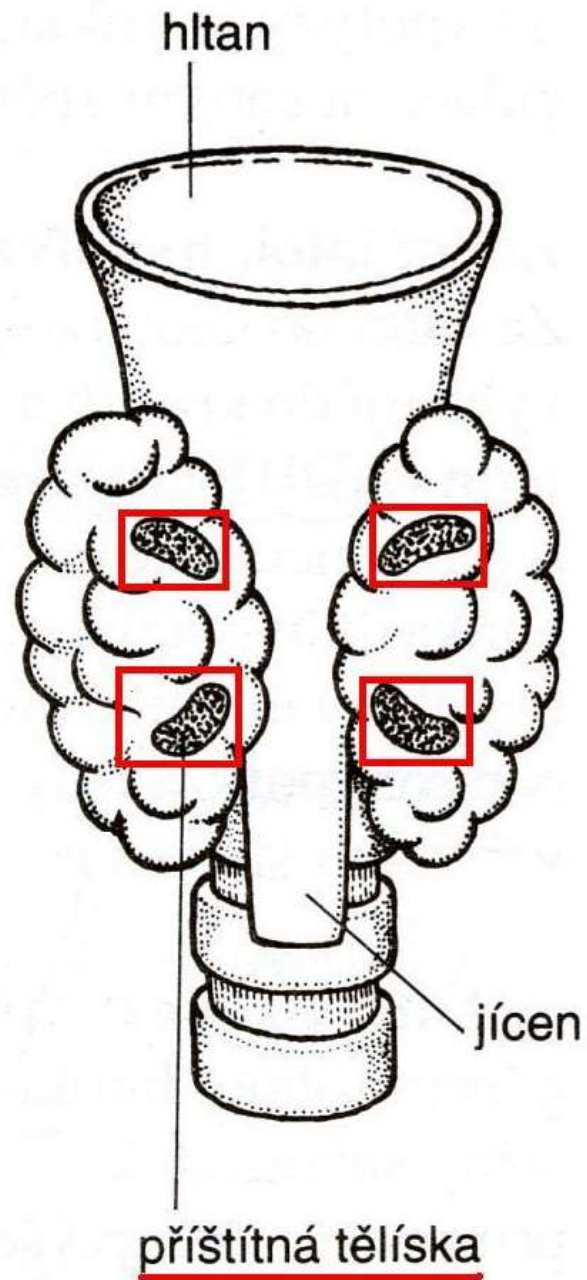
PARATHORMON

- ★ **hypofunkce** – pokles Ca v krvi, křeče svalstva až smrt
(hrozí zadušení při křeči dýchacích svalů)
- ★ **hyperfunkce** – nadměrné odbourávání Ca z kostí,
kosti se lámou

Příštítná tělíska

PARATHORMON

- **vliv na střevo** – zvyšuje přenos Ca přes sliznici střeva
– zvýšení využití Ca z potravy
- **vliv na ledviny** – ovlivňuje propustnost buněk ledvinných kanálků pro Ca
– regulace Ca v organismu
- **vliv na oční čočku** – brání ukládání Ca v čočce
– nedostatek hormonu způsobuje zákal čočky



Příštitná tělíska (Novotný, 1999)

Langerhansovy ostrůvky slinivky břišní

- **shluky buněk** roztroušené ve **slinivce břišní**
(1 milión shluků, 2% objemu slinivky)

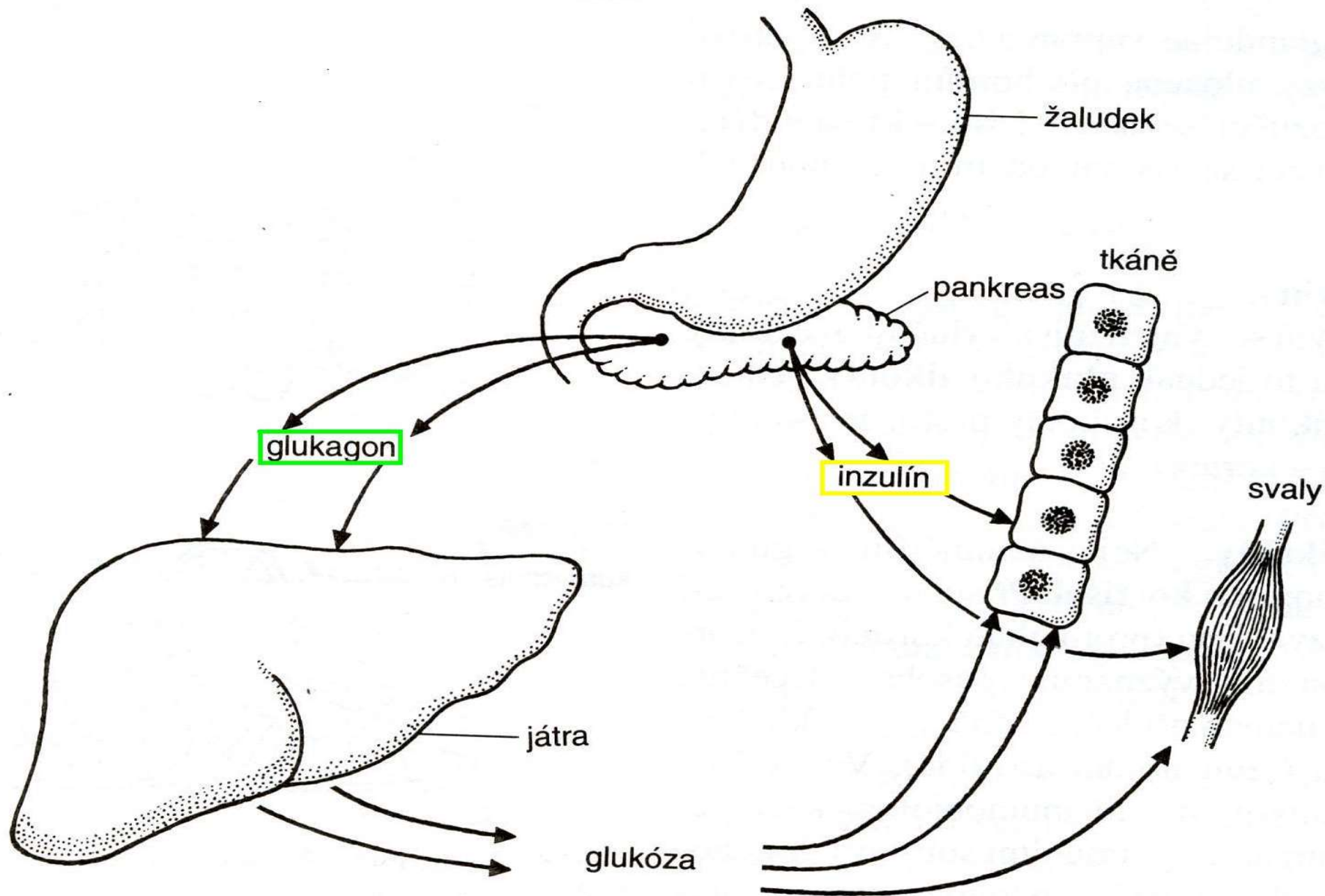
GLUKAGON

- ★ **zvyšuje** hladinu **glukózy** v **krvi** tím, že štěpí glykogen v játrech na glukózu
- ★ **regulace** hormonu na základě **zpětné vazby**

Langerhansovy ostrůvky slinivky břišní

INZULÍN

- ★ **snižuje** hladinu **glukózy** v **krvi** tím, že umožňuje její vstup do buněk jater a svalů
- **normální glykémie** (hladina glukózy v krvi)
 - asi 3,5-5,0 mmol/l
- **vysoká glykémie** při *diabetes mellitus* (cukrovka)
- **dlouhodobě zvýšená glykémie**
 - poruchy cév, činnosti ledvin, sítnice oka
 - žízeň, vysoká tvorba moči, hubnutí, bezvědomí
 - léčba: injekce inzulínu, dieta



**Regulace hladiny glukózy v krvi působením hormonů slinivky břišní
(Novotný, 1999)**

Nadledviny

NADLEDVINY

- párové útvary uložené na horním pólu ledvin
- 2 části: **kůra, dřeň**

Kůra nadledvin

GLUKOKORTIKOIDY – skupina hormonů

KORTIZOL

- ★ **potlačuje tvorbu protilátek**
– protialergické a protizánětlivé účinky, transplantace
- ★ **udržení hladiny glukózy v krvi**
- ★ **povzbuzuje nervovou soustavu**

Kůra nadledvin

MINERALOKORTIKOIDY – skupina hormonů

ALDOSTERON

- ★ ovlivňuje **zpětné vstřebávání sodíku** v ledvinách a tím i **zpětné vstřebávání H₂O**

Dřeň nadledvin

ADRENALIN

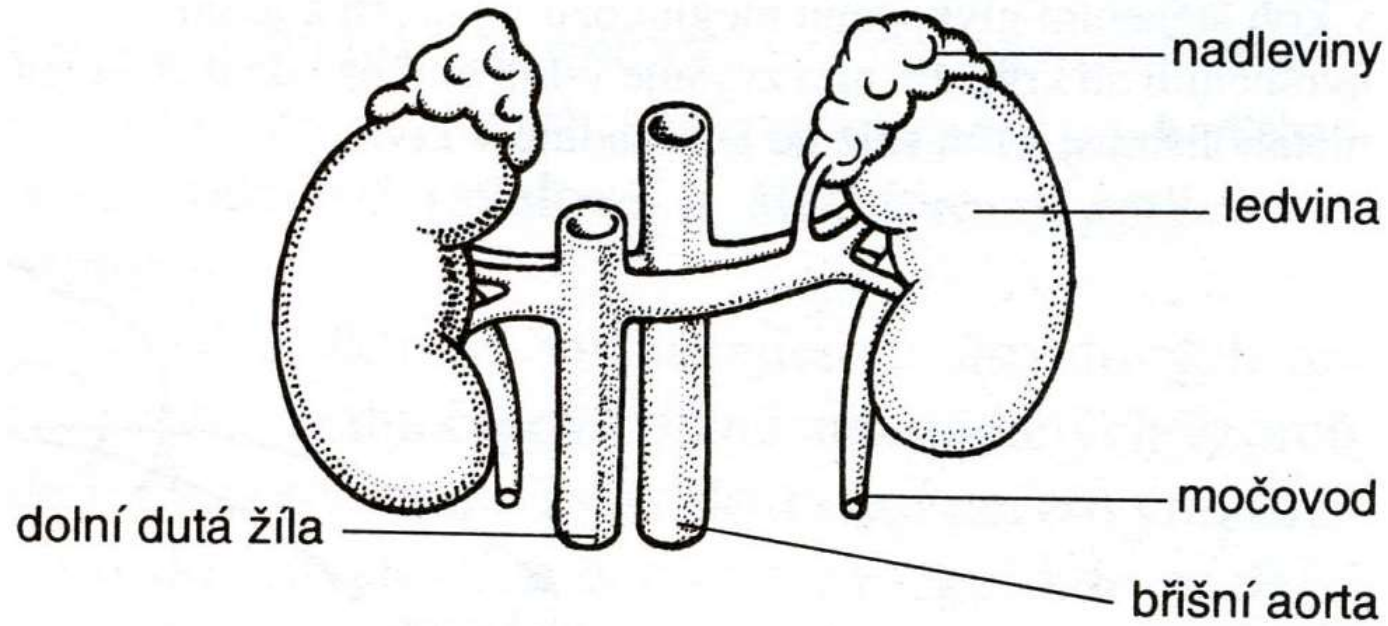
- **rozšíření cév** ve svalech, kam pak přitéká více krve

NORADRENALIN

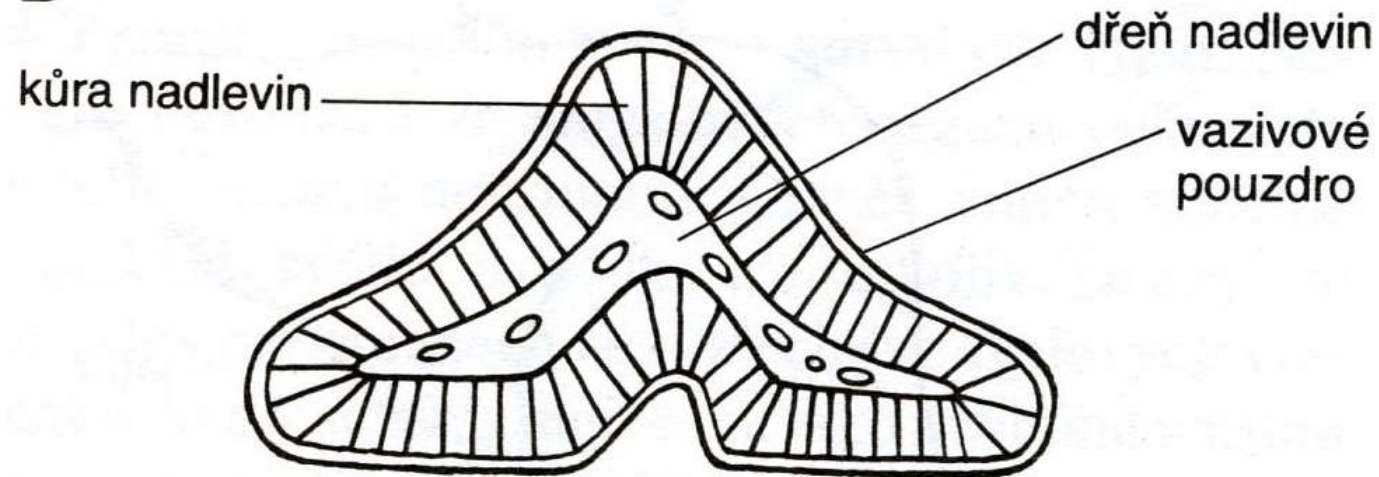
- **zúžení cév** vedoucí ke zvýšení krevního tlaku

- ★ oba **mobilizují organismus** v nebezpečných situacích a umožňují **únik** z této situace
- ★ **zvýšení průsvitu průdušek** – větší přísun O_2 do plic
- ★ uvolňují **energii** – v játrech (glykogen mění na glukózu)
– v tukové tkáni (štěpení tuků)

A



B



Nadledviny – A poloha v těle, B řez (Novotný, 1999)

Brzlík

★ produkuje **látky hormonální povahy**, které:

⇒ způsobují dozrávání **lymfocytů**

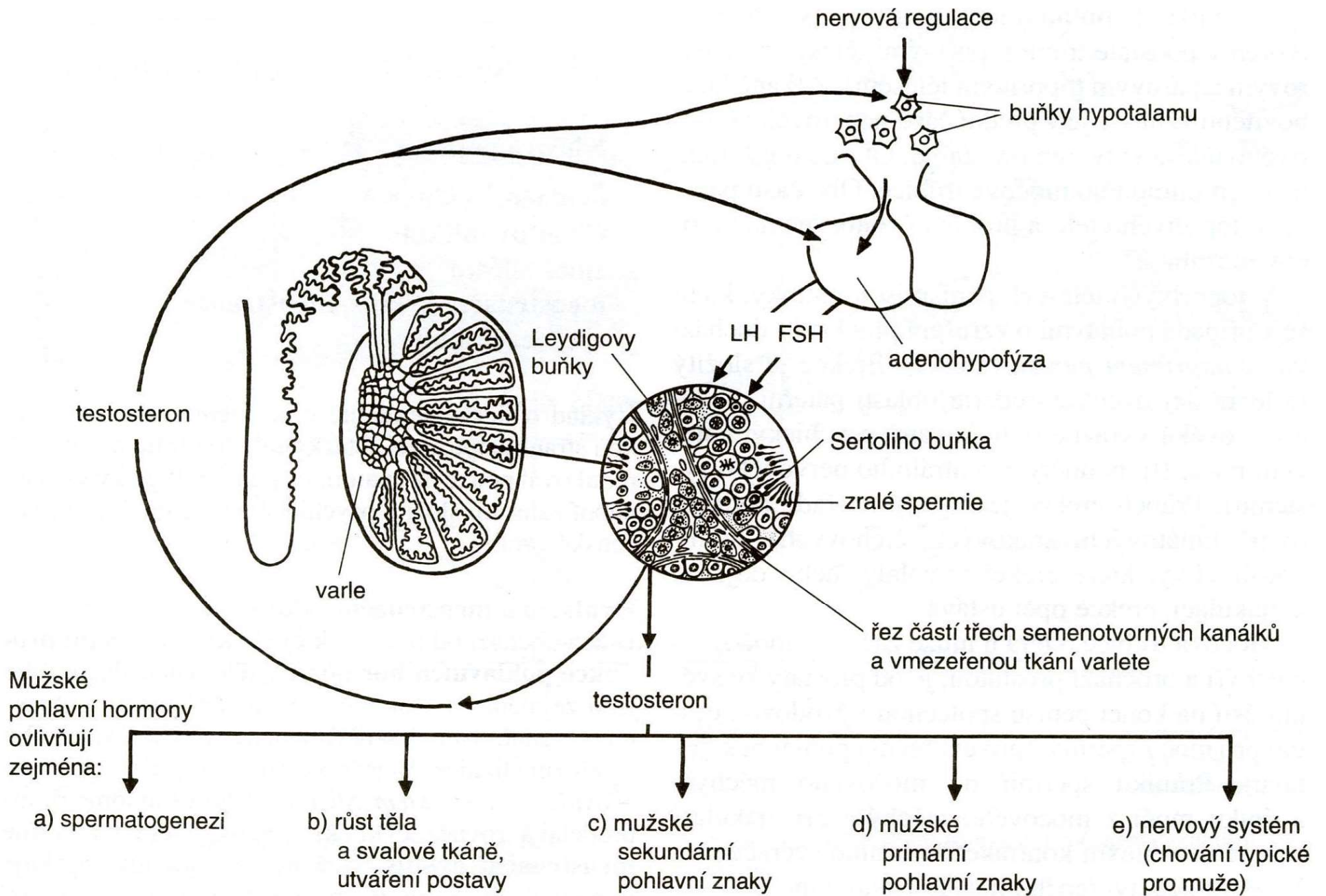
⇒ ovlivňují **imunitu člověka**

Testes (varlata)

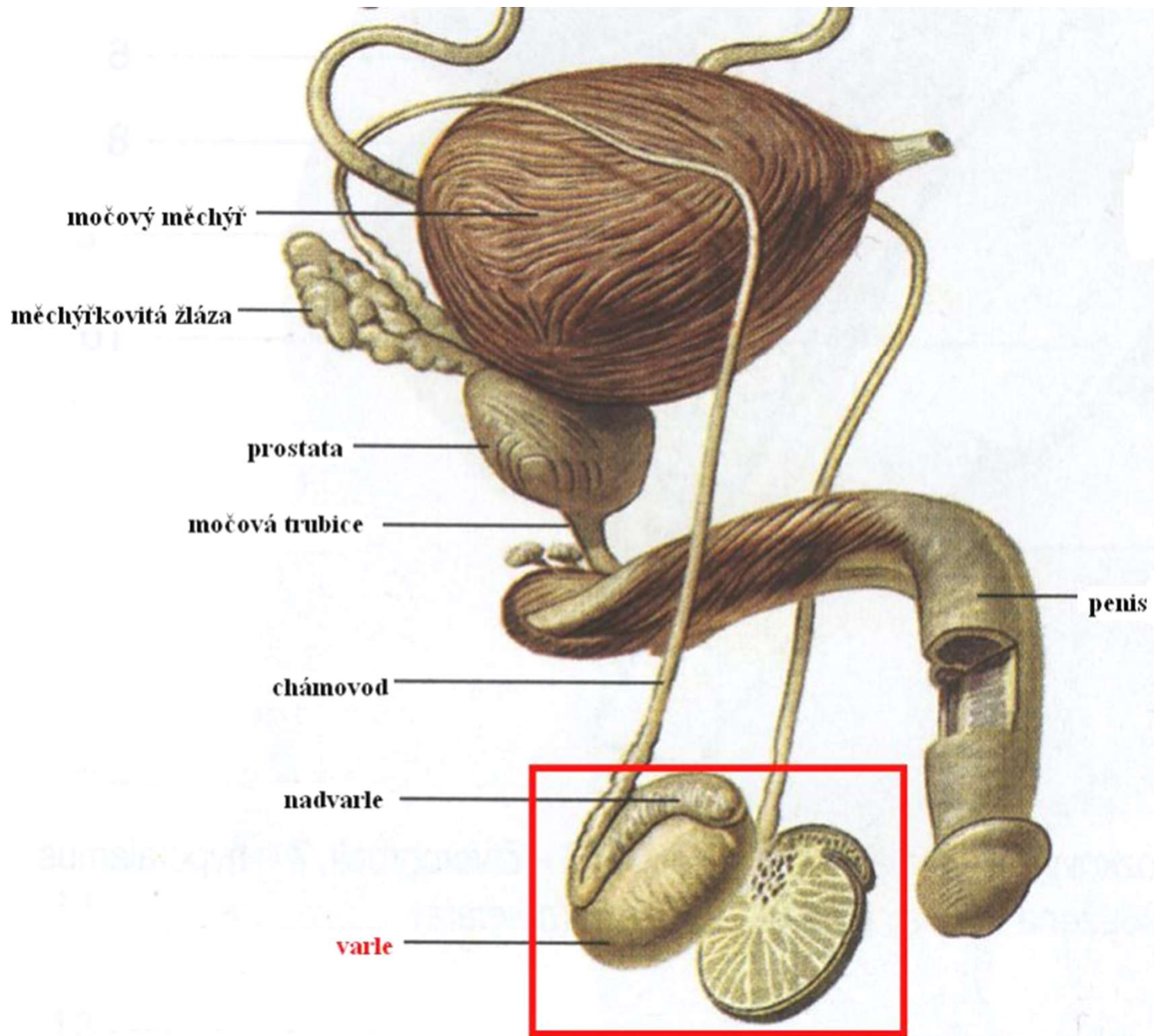
– uložena v šourku

TESTOSTERON

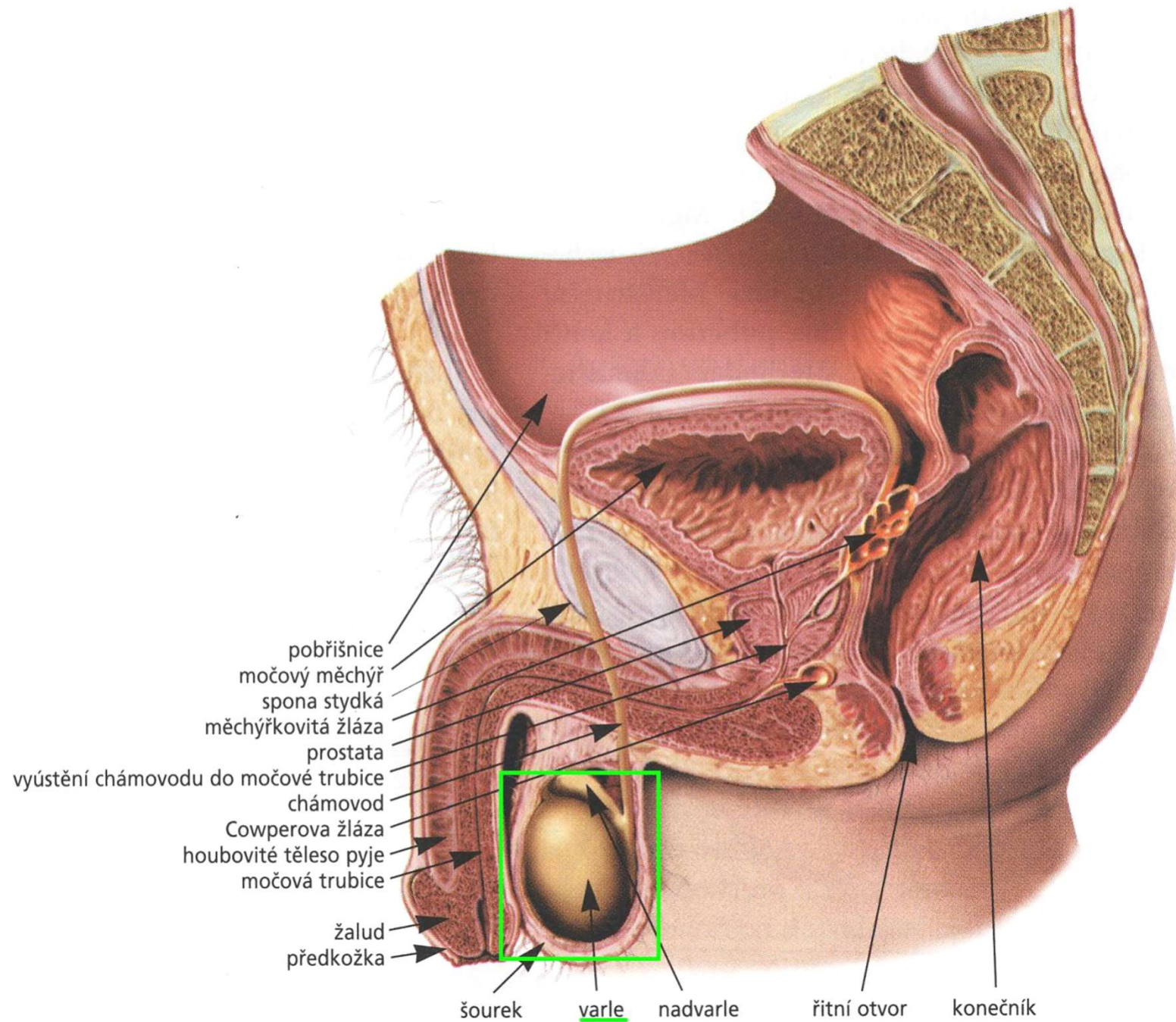
- ★ ovlivňuje rozvoj **pohlavních orgánů** u mužů
(růst pohlavního údu, prostaty a semenných váčků)
- ★ ovlivní vznik mužských **sekundárních pohlavních znaků**
- ★ podporuje rozvoj **kosterního svalstva**
- ★ v dospělosti udržuje proces **tvorby spermií**
- ★ navozuje **cítění mužského typu**



Hlavní účinky testosteronu a regulace jeho produkce (Novotný, 1999)



Varlata (Jelínek, 2005)



Varlata (Rosypal, 2003)

Ovaria (vaječníky)

– uloženy v dutině pánve

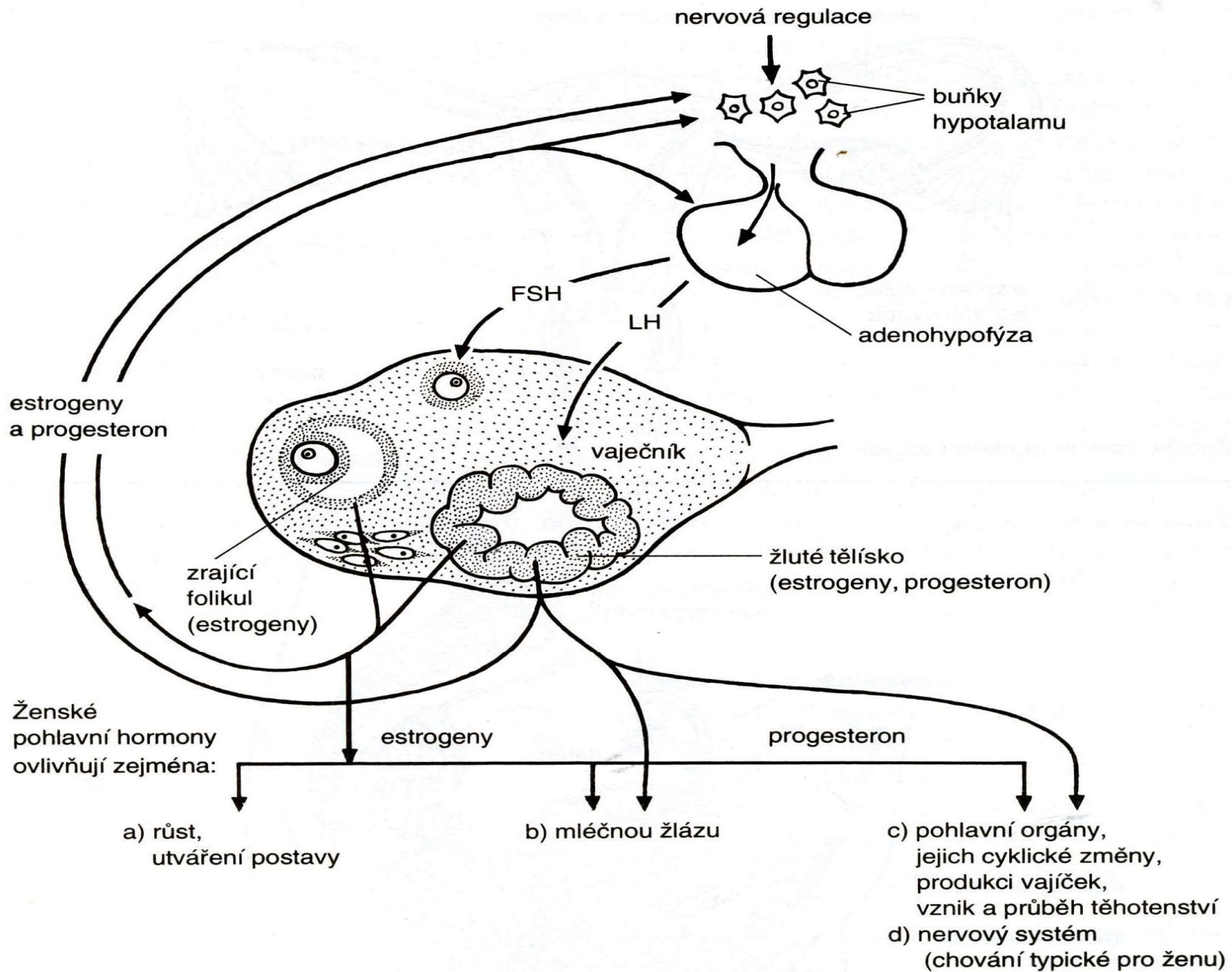
ESTROGENY (nejvýznamnější z nich je **ESTRADIOL**)

- ★ řídí **menstruační cyklus** a produkci **vajíček**
- ★ ovlivní vznik **ženských sekundárních pohlavních znaků**
- ★ navozují **cítění ženského typu**

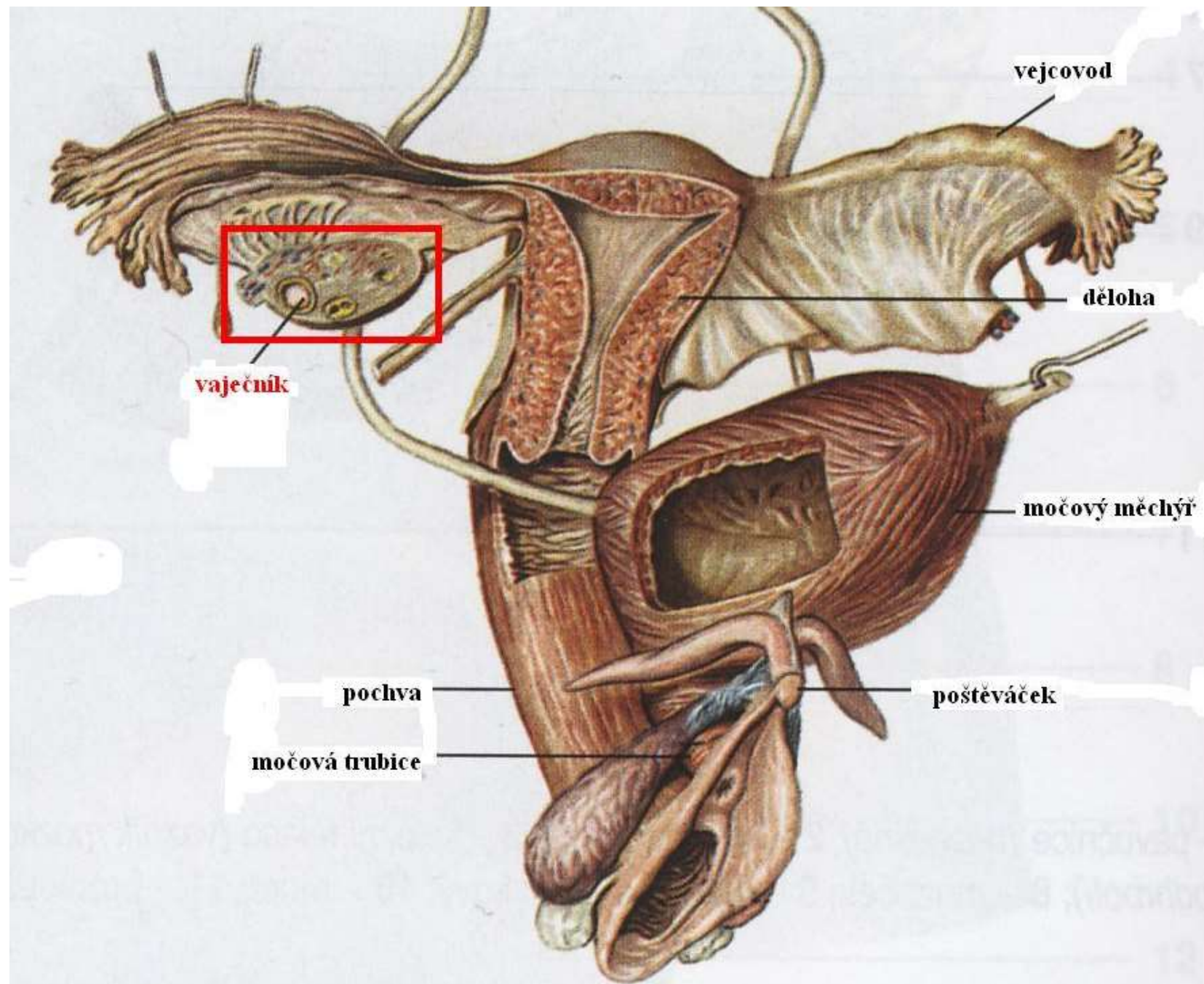
Ovaria (vaječníky)

PROGESTERON

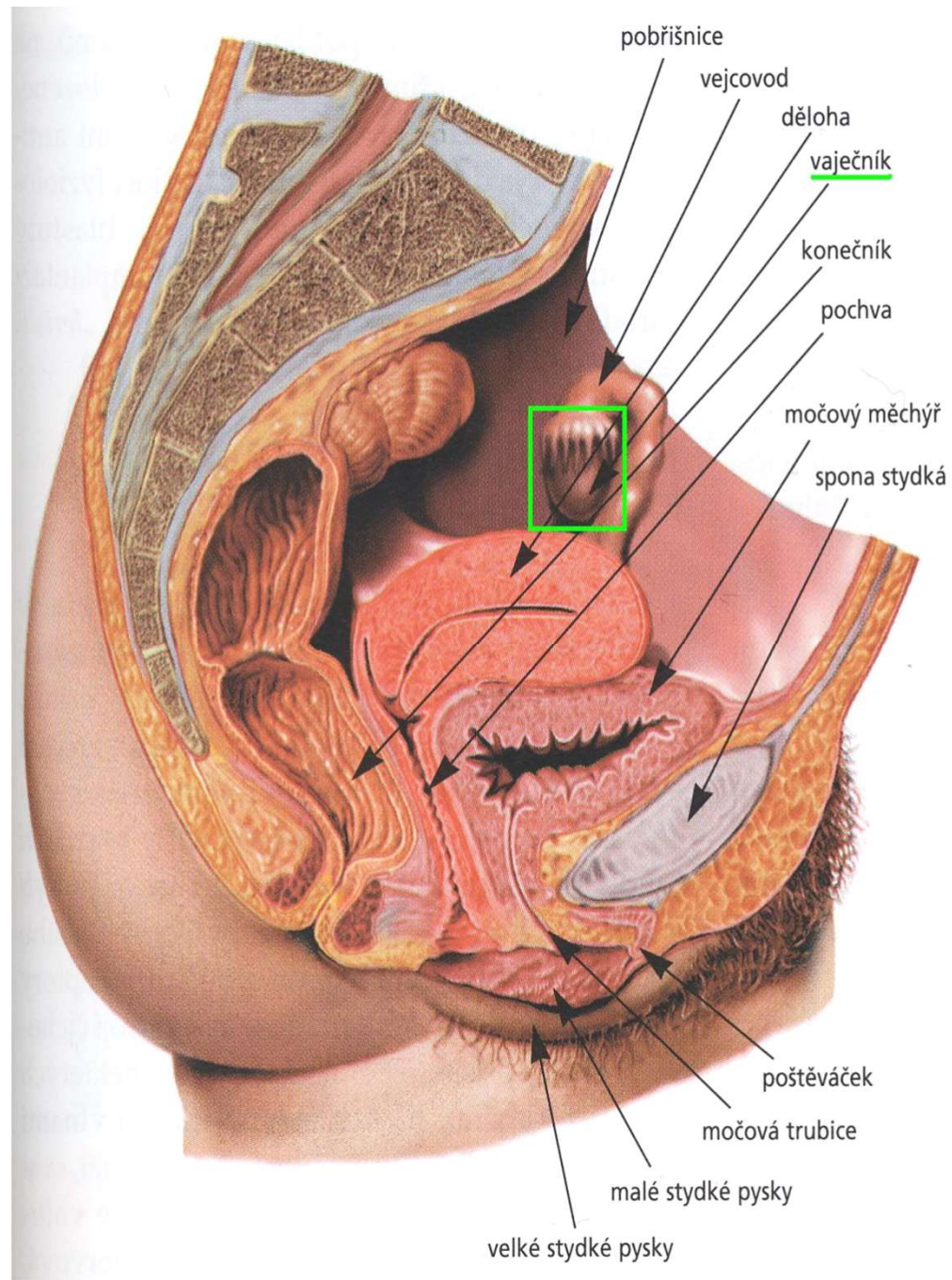
- ★ podporuje **uhnízdění vajíčka** v děložní sliznici
- ★ **brání zrání dalšího vajíčka**, je-li jedno už oplozené
- ★ ovlivňují vznik **těhotenství**



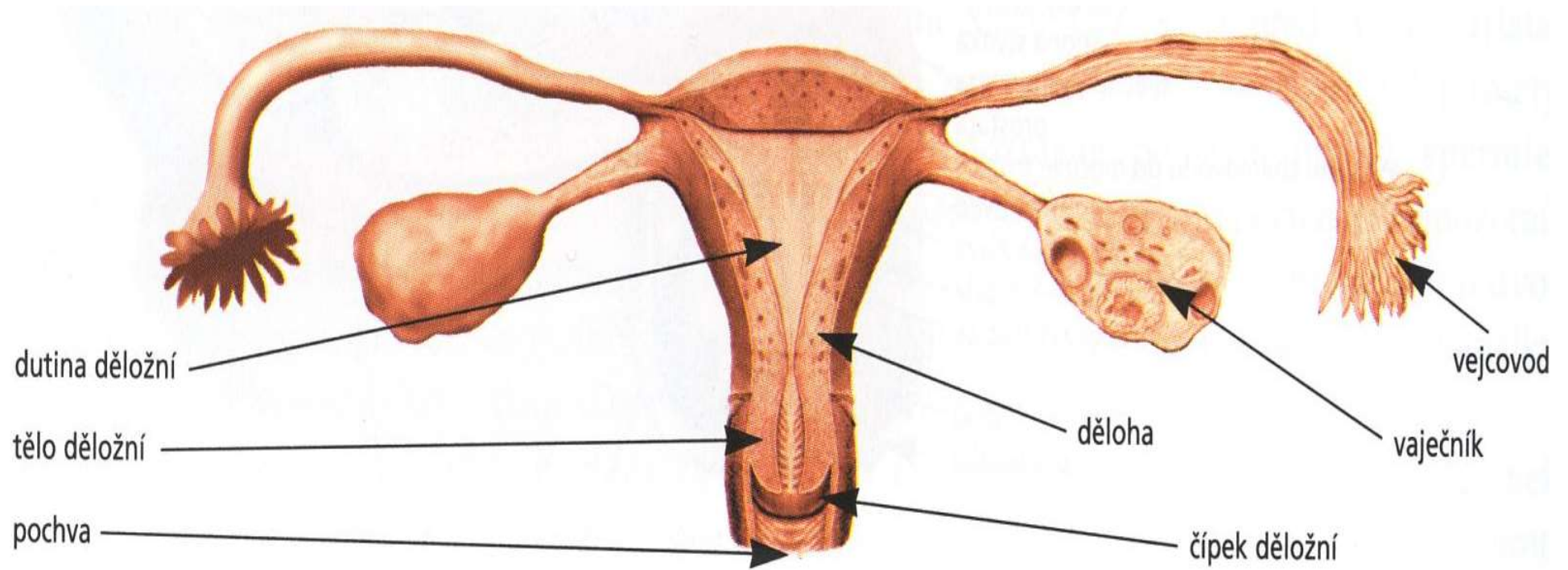
Hlavní účinky estrogenů i progesteronu a regulace jejich produkce (Novotný, 1999)



Vaječníky (Jelínek, 2005)



Vaječníky (Rosypal, 2003)

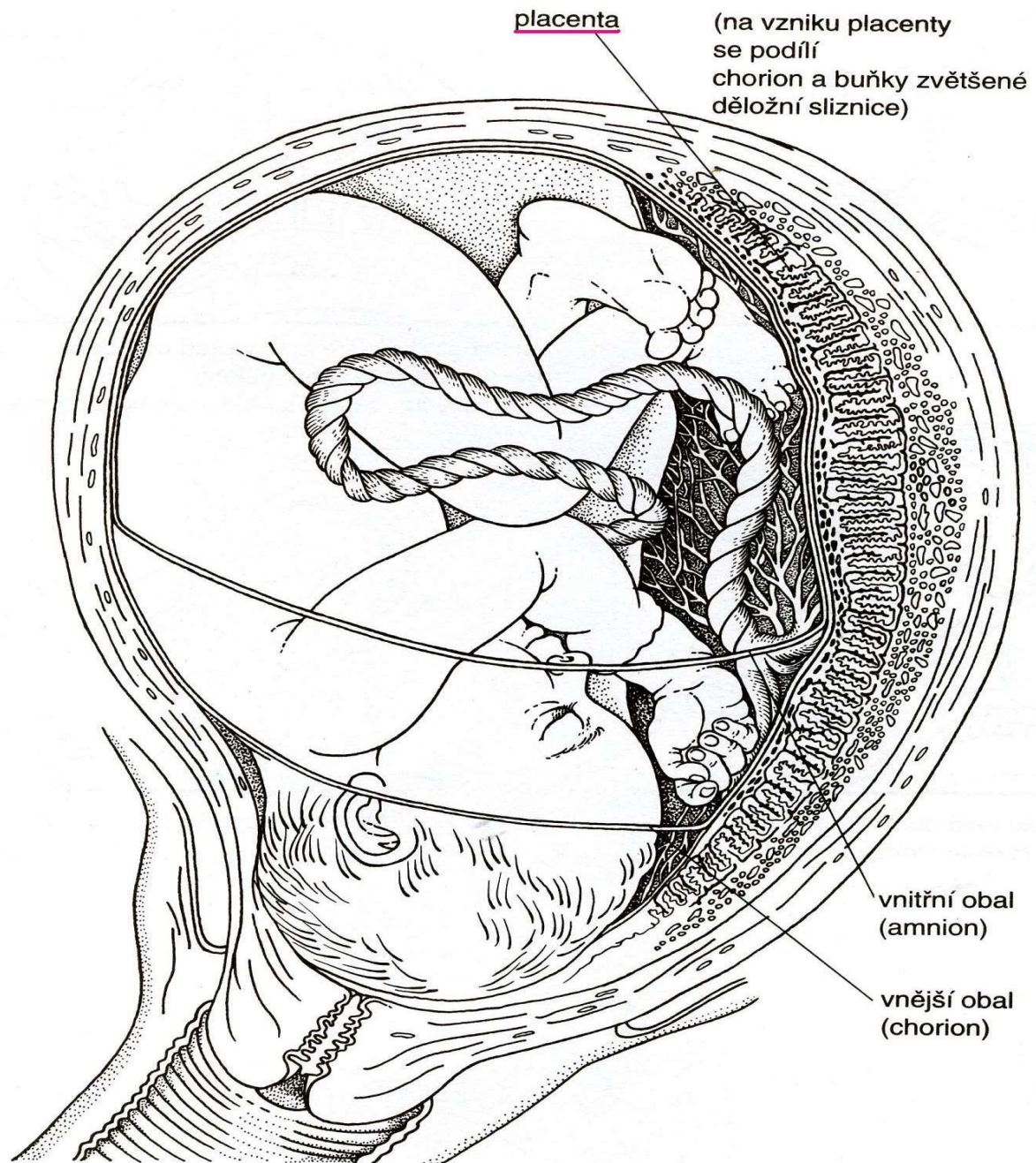


Vaječníky (Rosypal, 2003)

Placenta

CHORIOGONADOTROPIN

- ★ v těhotenství – ovlivňuje činnost žlutého tělíska
 - brání zrání dalších vajíček
 - zajišťuje přípravu na laktaci (tvorba mateřského mléka)



Placenta (Novotný, 1999)

Kontrolní otázky

- Co pro organismus znamenají hormony?
- Jak hormony působí a jaká je jejich funkce?
- Vyjmenujte, které endokrinní žlázy znáte?
- Dokážete nakreslit jednotlivé endokrinní žlázy do nákresu lidského těla?
- Vysvětlete, jak důležitá je pro lidský organismus hypofýza a její laloky?
- Co znáte o štítné žláze a jejích vylučovaných hormonech?
- Jaká onemocnění způsobuje její nedostatečná či nadměrná činnost?
- V kterém organu najdete Langerhansovy ostrůvky a jakou mají funkci?
- Čím jsou důležité nadledvinky?
- Jaké hormony obsahují varlata a vaječníky?
- Který hormon produkuje placenta?

Souhrn

- Soustava žláz s vnitřní sekrecí spoluřídí a reguluje činnost celého těla. Její jednotlivé žlázy produkují systémové nebo lokální hormony.
- Produkce ovšem závisí na dostatečném množství potřebných látek a chemických prvků v organismu.
- Při poruše jejich funkce organismus zaniká.

Použitá literatura

- ❑ ROSYPAL, S. a kol. (1993). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia.
- ❑ JELÍNEK, J., & ZICHÁČEK, V. (2005). *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- ❑ NOVOTVÝ, I., & HRUŠKA, M. (1999). *Biologie člověka*. Praha: Fortuna, 1999.