

# **Slinné žlázy**

## **úvod zubu**

Jan Křivánek

23.3.2021

# Přednáška2

- Přehled **slinných žláz** dutiny ústní a jejich mikroskopická stavba
- **Velké slinné žlázy** - topografie, stavba a popis. **Slina**
- **Fylogeneze a srovnávací anatomie zubů**
- **Zub a zubní lůžko, periodontium, parodont, gingiva**
- **Tvrdé tkáně zubu** - složení a vlastnosti
- **Přehled metod** užívaných ke studiu mikroskopické stavby zubů (výbrusy, řezy z odvápněných zubů, SEM, konfokální mikroskopie)

# **Slinné žlázy – glandulae salivariae**

Exokrinní žlázy s řídkou vodnatou, hlenovitou nebo smíšenou sekrecí

vznikly čepovitým bujením ektodermu primitivní ústní dutiny do ektomezenchymu (složený orgán)

## **Klasifikace slinných žláz**

- Podle typu sekrečních oddílů a charakteru sekretu:

**serózní** - aciny

**mucinózní** - tubuly

**smíšené** - aciny, tubuly + tubuly s Gianuziho lunulami (tubuloacinární jednotky)

- Podle velikosti:

**velké** – gl. parotis, gl. submandibularis a gl. sublingualis

**malé** – jsou uloženy v tela submucosa, počet 800 až 1000

# Obecná stavba velkých slinných žláz

- Vazivo → capsula fibrosa (pouzdro)  
→ septa (+ cévy, nervy, interlobulární a větší vývody)



- Parenchym → lalůčky → **Žlázové oddíly**

(serózní aciny, mucinózní tubuly, serózní lunuly)

**Vývody**

(vsunuté, žíhané, interlobulární, hlavní)



# Strukturní složky slinných žláz

## Vazivo

u gl. parotis a gl. submandibularis vazivo zahuštěno v

**pouzdro**

gl. sublingualis a gl. lingualis anterior pouzdro neúplné  
septa

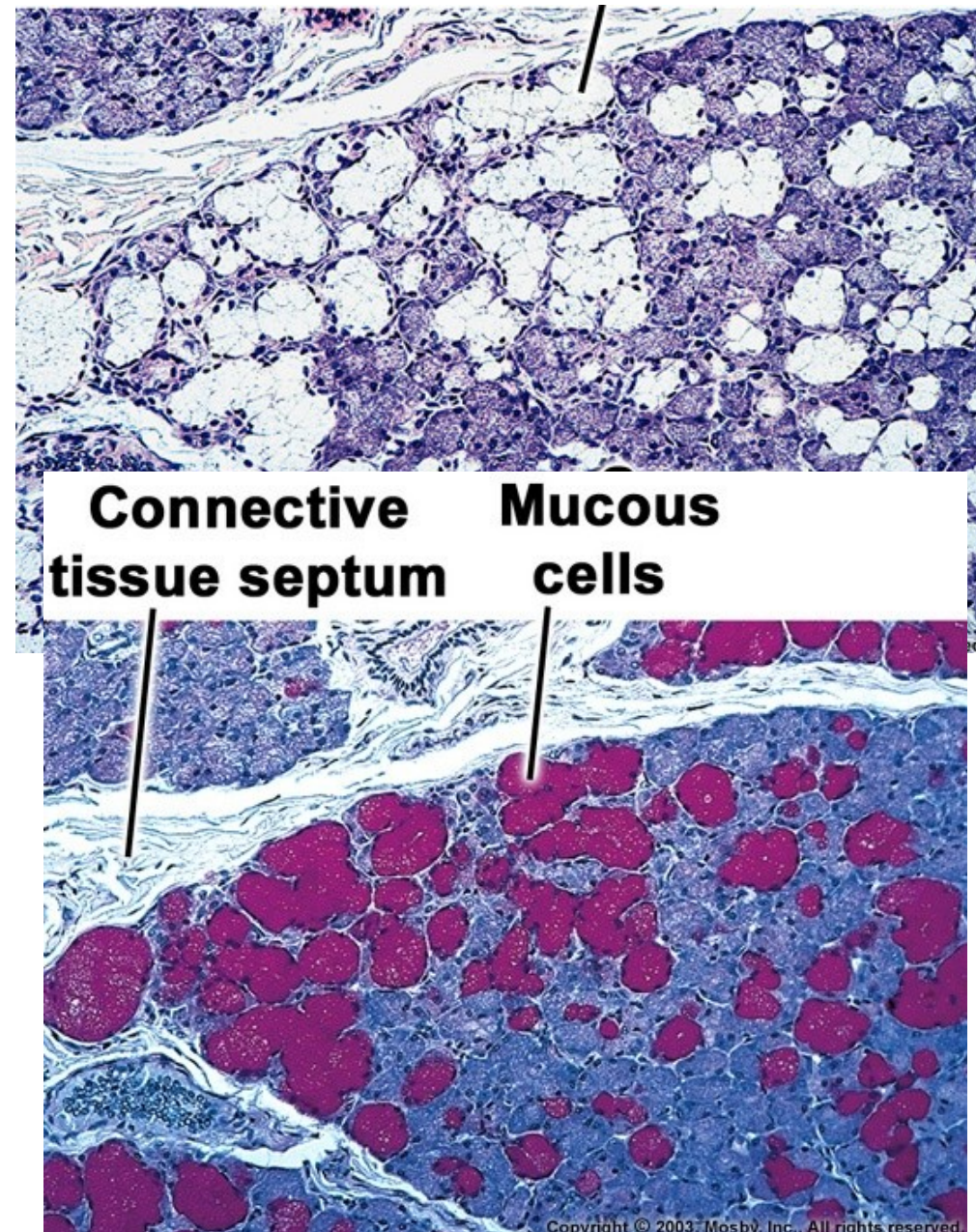
## Žlázová tkáň (parenchym)

Lalůčky obsahují:

**sekreční oddíly:** serózní aciny, mucinózní tubuly popř. tubuly  
s Gianuzziho lunulami +

**2 oddíly vývodního systému - vsunuté a žíhané vývody**

(interlobulární a hlavní - ve vazivu sept)

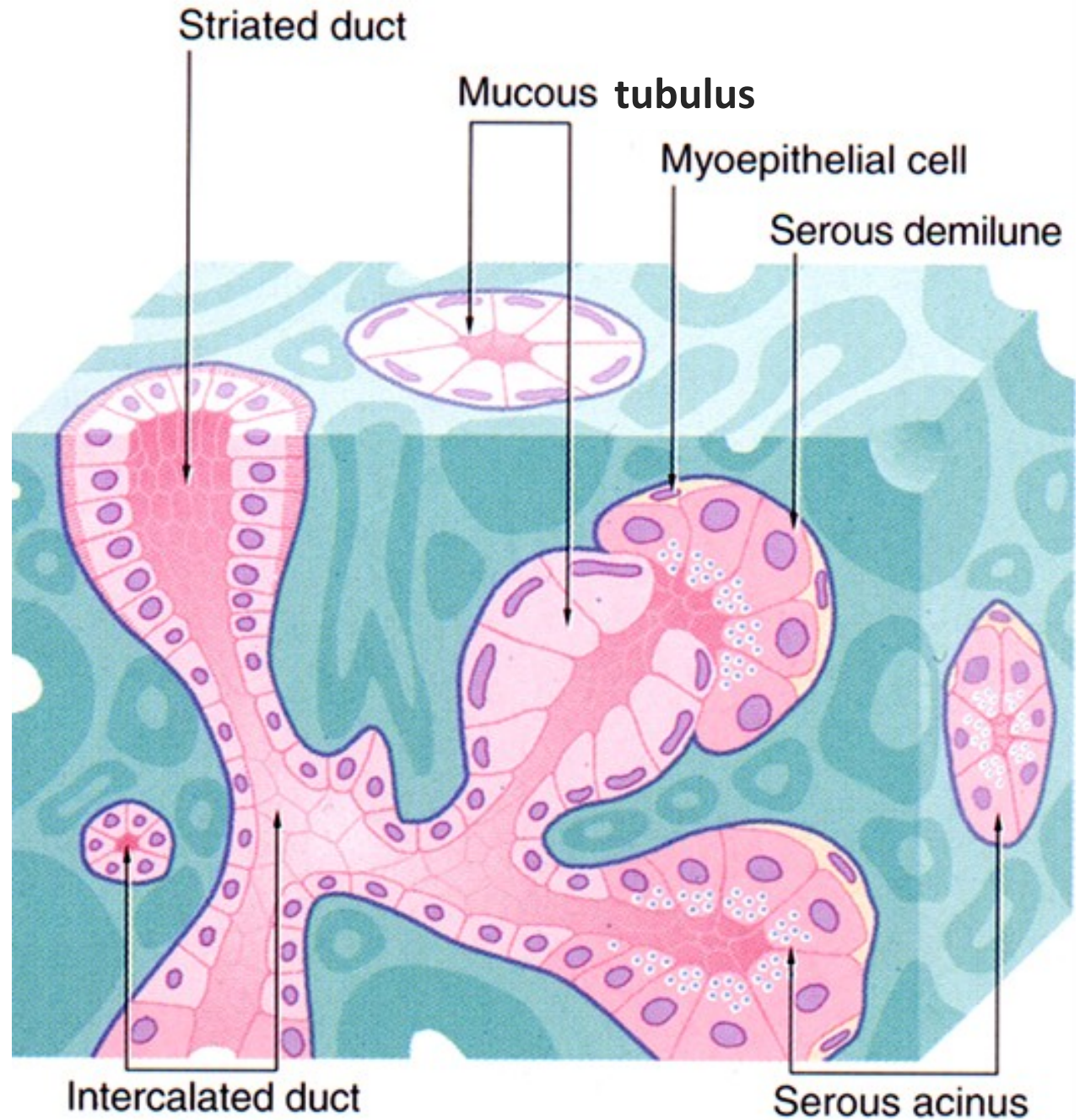


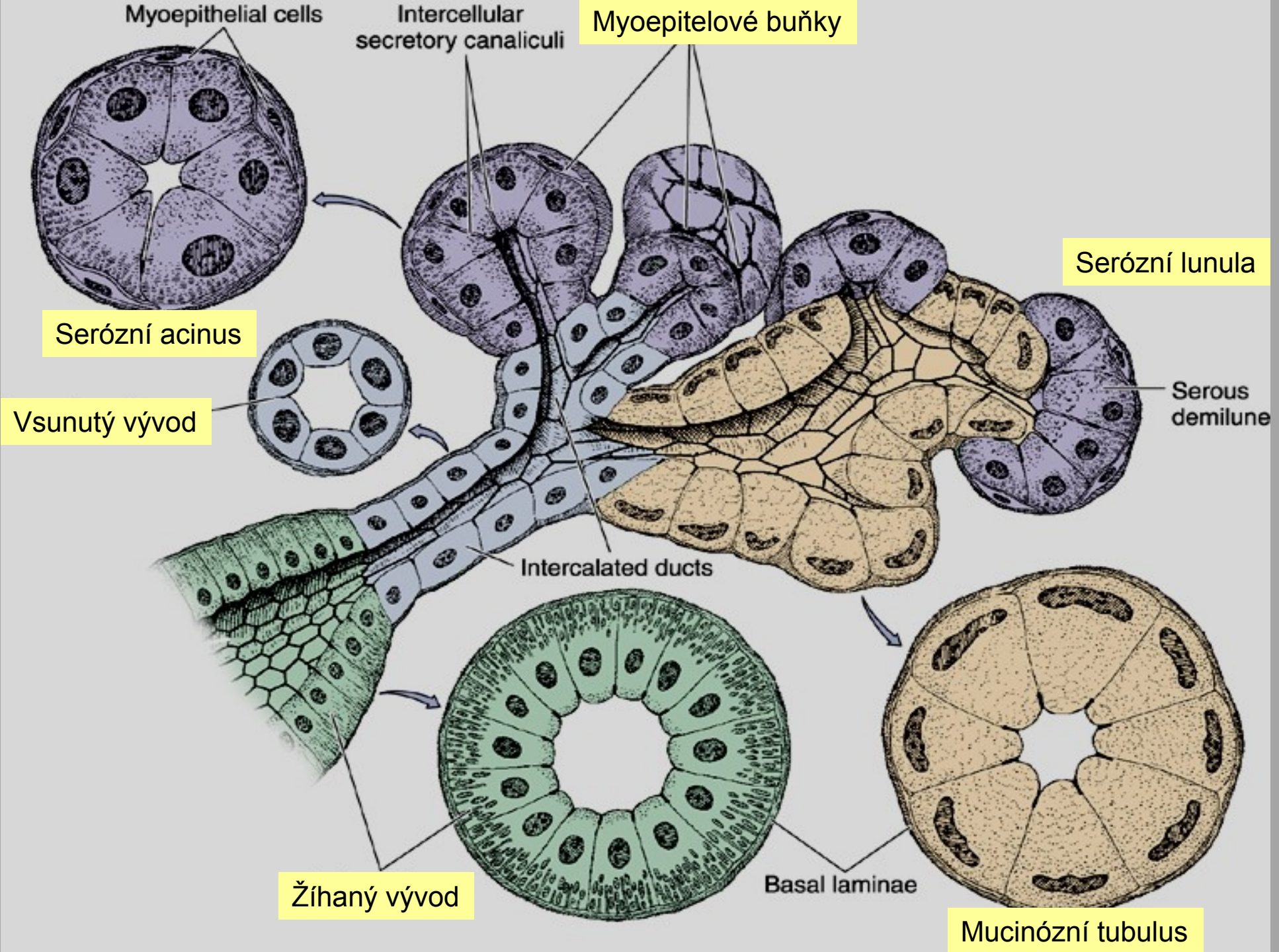
## Stěna sekrečních oddílů:

- bazální membrána
- myoepitelové buňky
- žlázové buňky

## Stěna vsunutých a žíhaných vývodů:

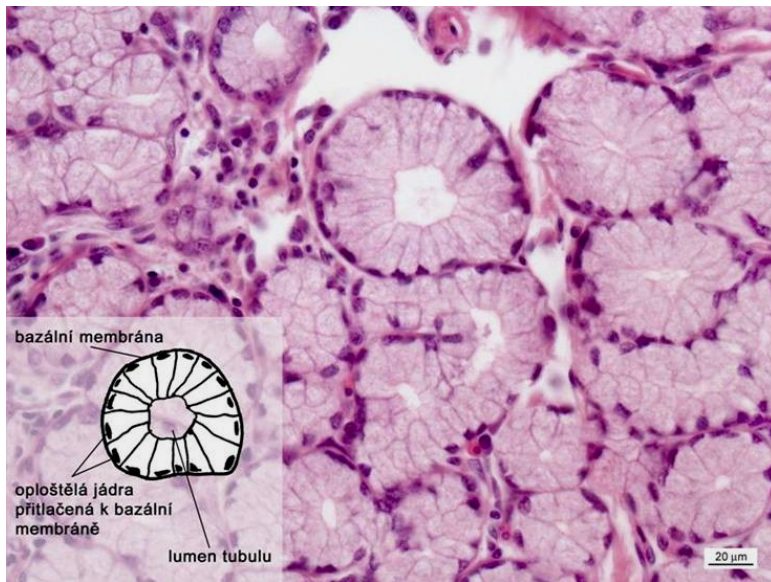
- bazální membrána
- myoepitelové buňky (pouze vsunuté vývody)
- buňky krycího epitelu



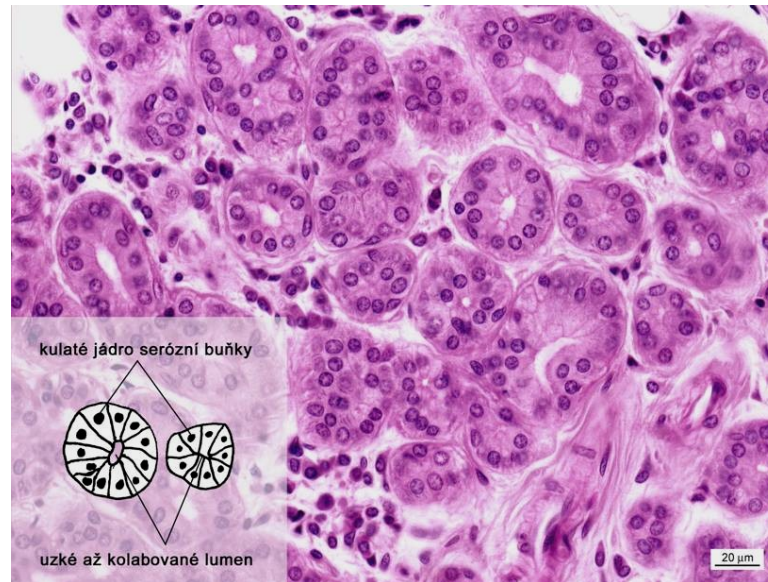


# Sekreční oddíly

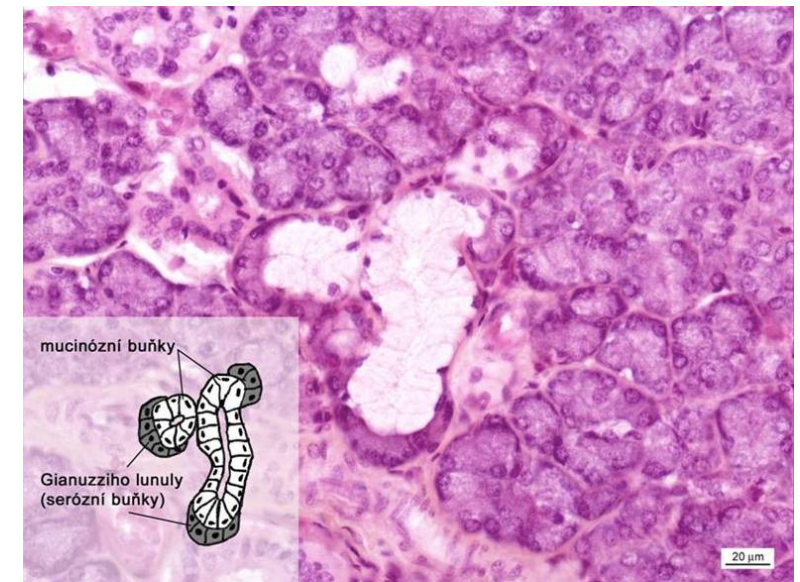
## Mucinózní tubuly



## Serózní aciny



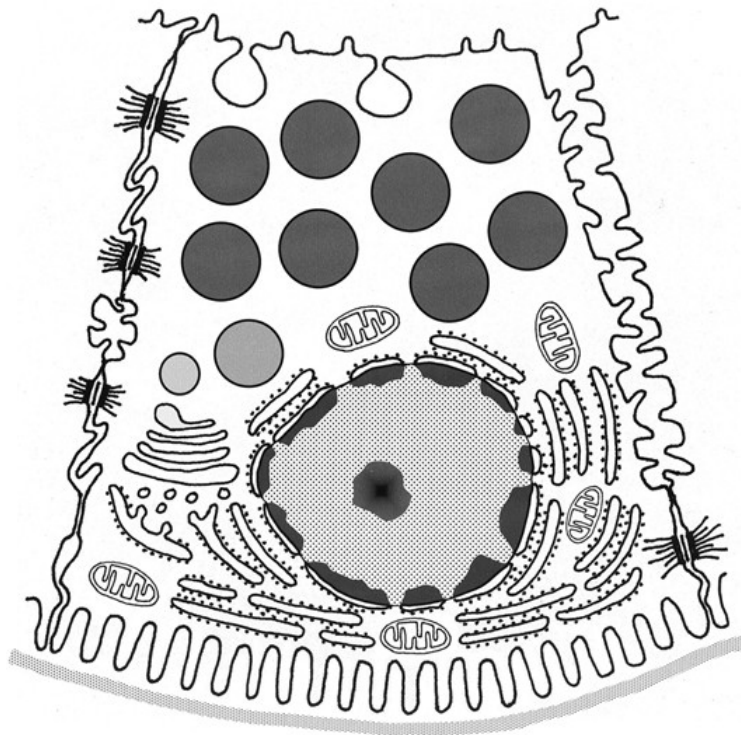
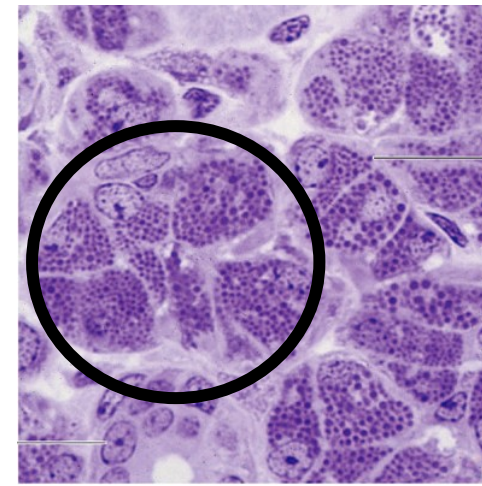
## Tubuly s lunulami





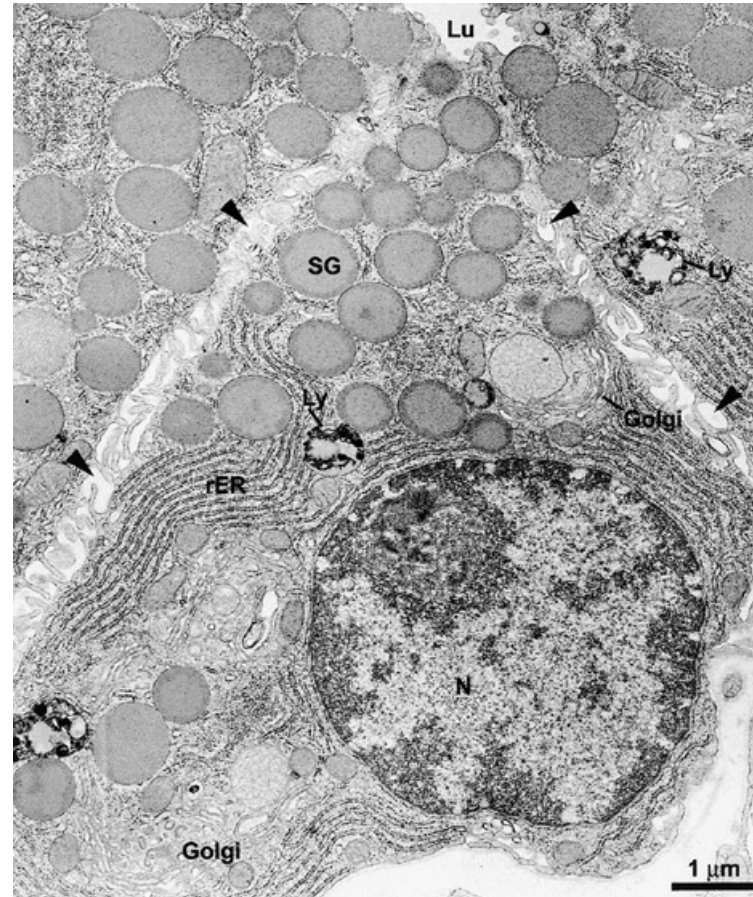
# Serózní aciny

kulovité až ovoidní váčky (60 – 150  $\mu\text{m}$ ) s úzkým lumen  
stěna: serózní buňky, myoepitelové buňky, bazální membrána



Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

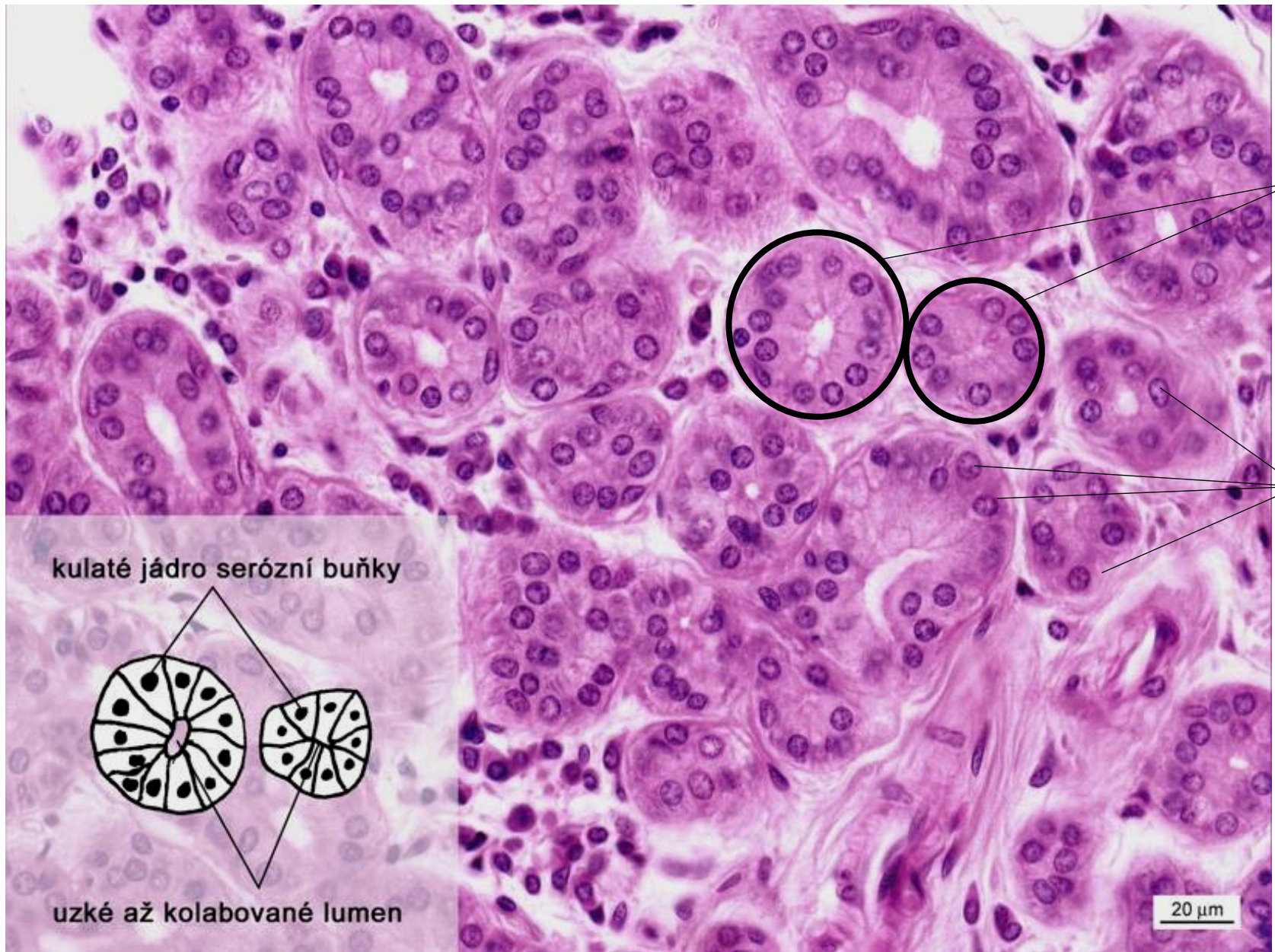
Serózní buňky



Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

## Buňky

- pyramidový tvar a kulovité jádro při bázi
- pod jádrem bazofilní cytoplazma (GER, mitochondrie a volné ribosomy)
- supranukleárně - eozinofilní sekreční zrna /zymogenní = proenzymová  
(zymogen = neaktivní enzymový prekurzor)



Serózní aciny

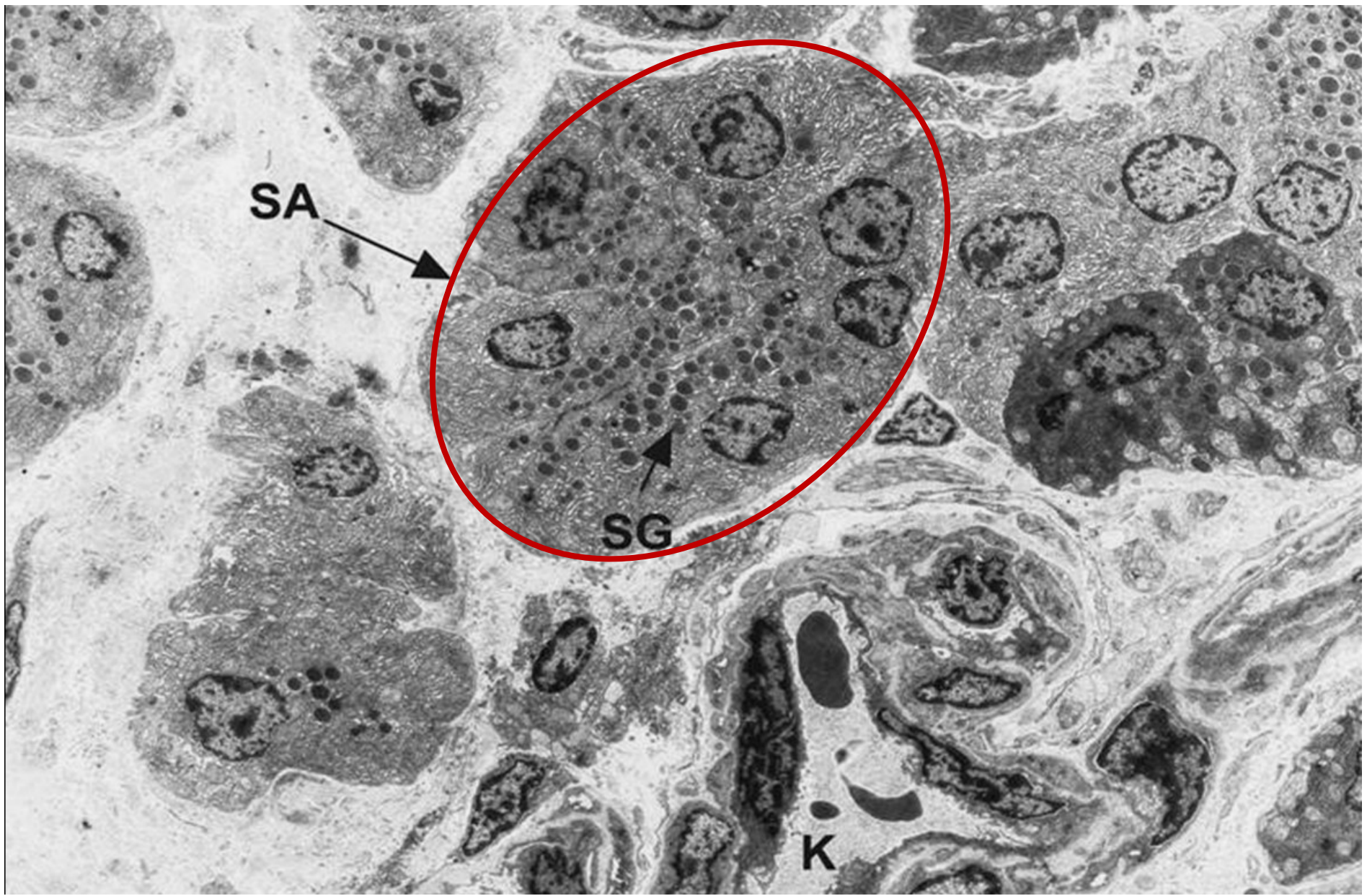
Serózní buňky

kulaté jádro serózní buňky

uzké až kolabované lumen

20  $\mu$ m

Řídký až vodnatý sekret, bohatý na bílkoviny a enzymy



**Parenchym slinné žlázy potkana:** SA–serózní acinus, SG–sekreční granula, K–kapilára.  
TEM, primární zvětšení 1 500x

# Mucinózní tubuly

Obvykle větší průměr než serózní aciny (cca 200  $\mu\text{m}$ ), zřetelné lumen

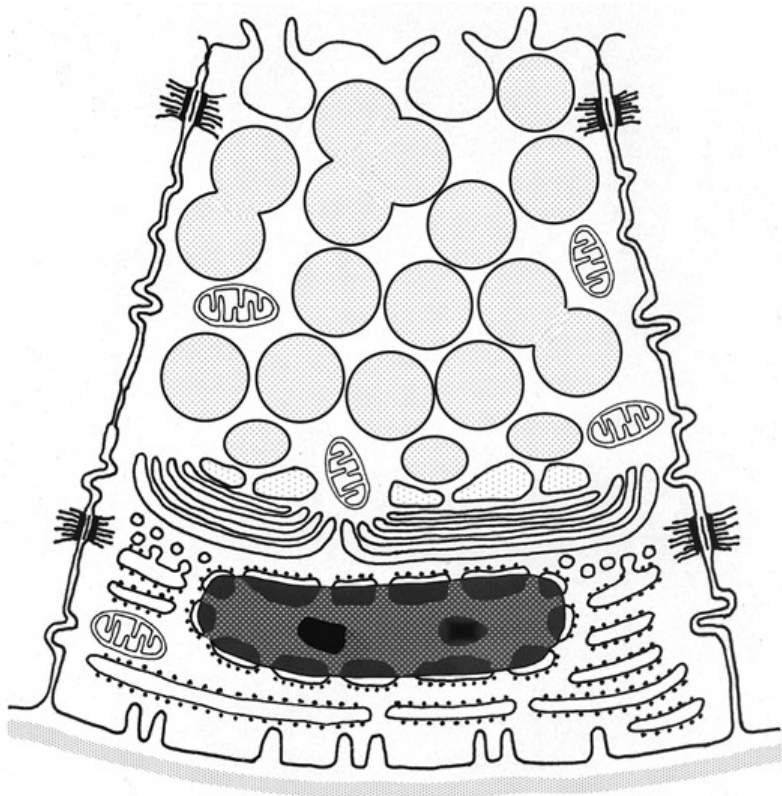
Na řezech příčně nebo podélně

stěna: cylindrické mucinózní buňky, myopeitelové buňky a bazální membrána

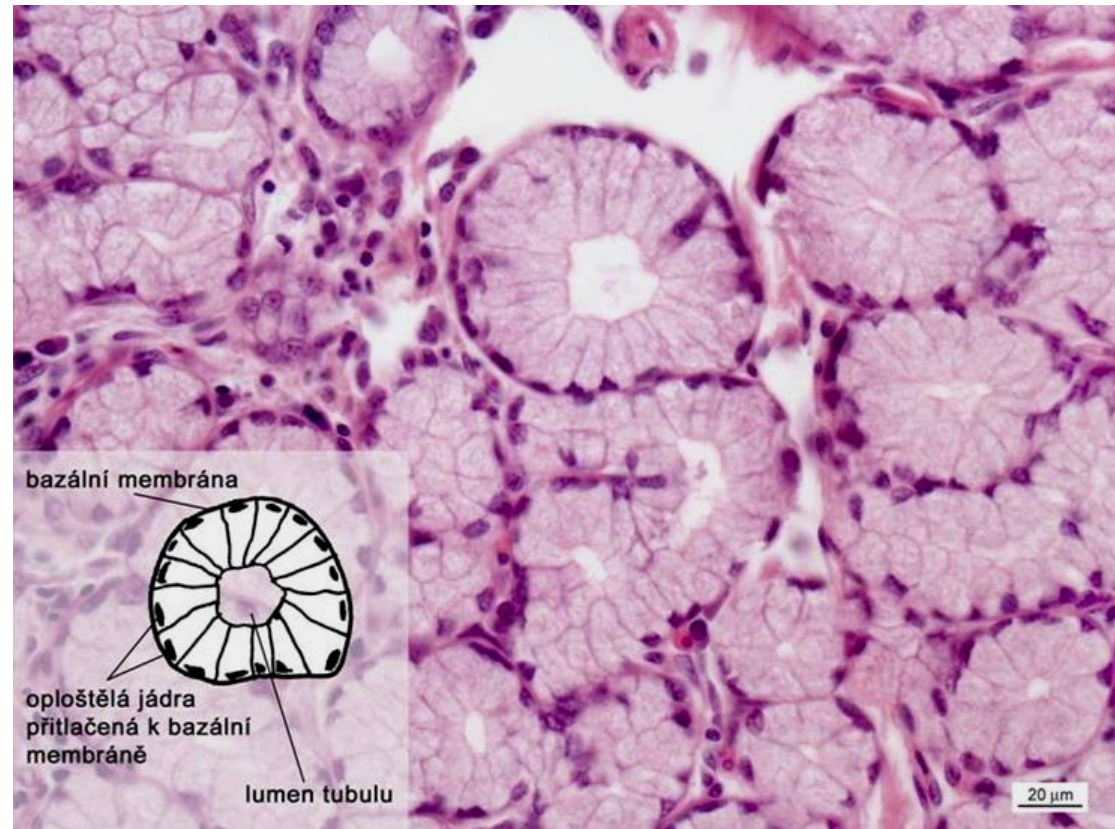
Miskovitě oploštělá jádra

**Apexy - četná zrna mucinogenu**

**Vazký hlenový sekret**



Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.



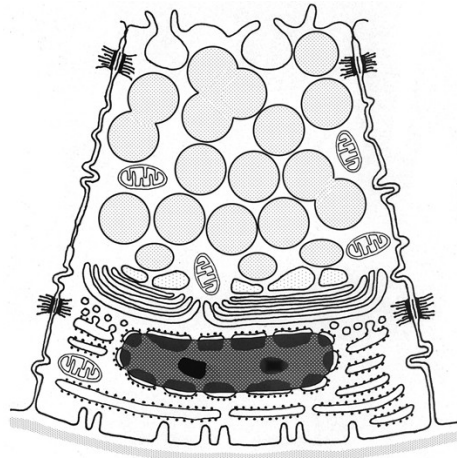
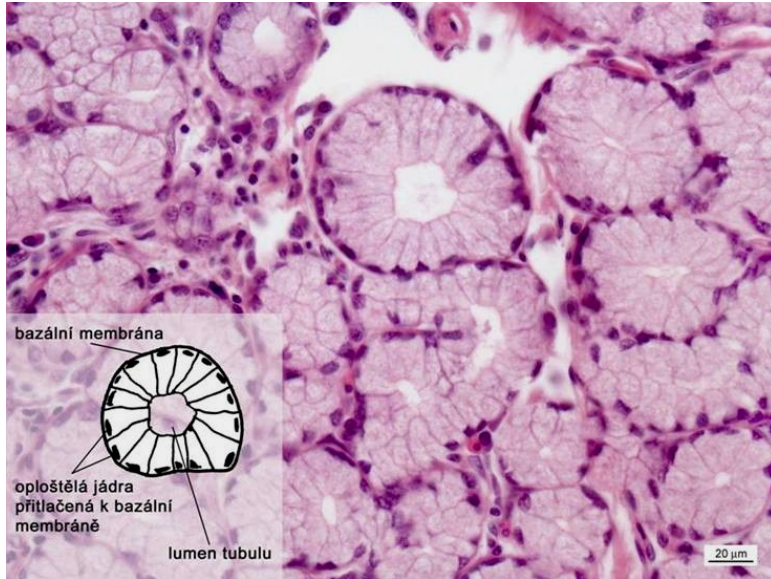
## Tubuly s lunulami (Gianuzziho, von Ebnerovy) - tubuloacinární jednotky

Lunula = agregace serózních buněk na jednom nebo obou koncích mucinózní trubičky, podobná srpku nebo půlměsíci  
vyskytují se u slinných žláz smíšeného typu

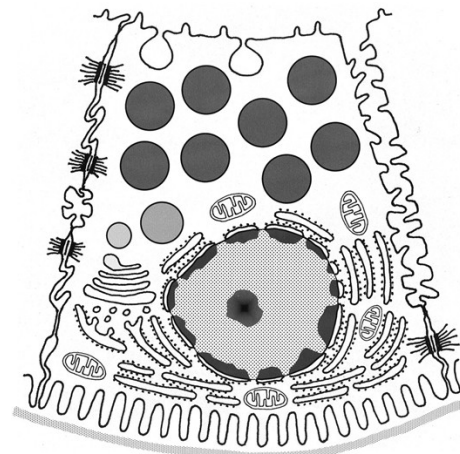
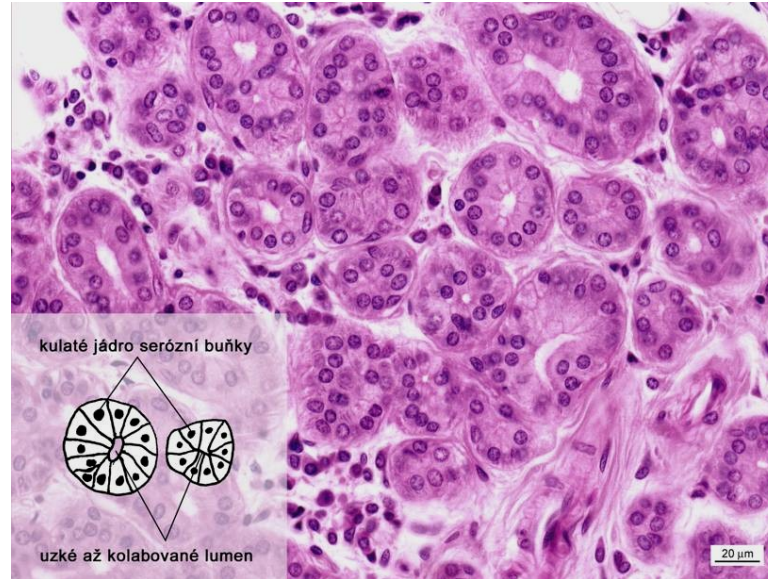


# Sekreční oddíly

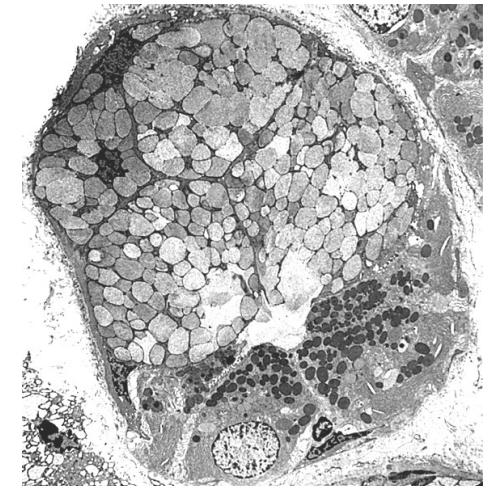
## Mucinózní tubuly



## Serózní aciny

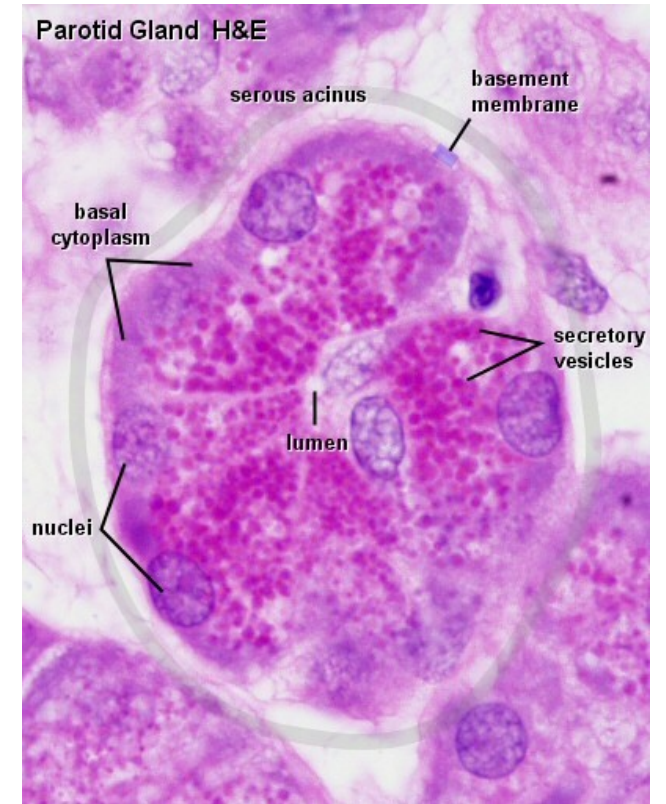
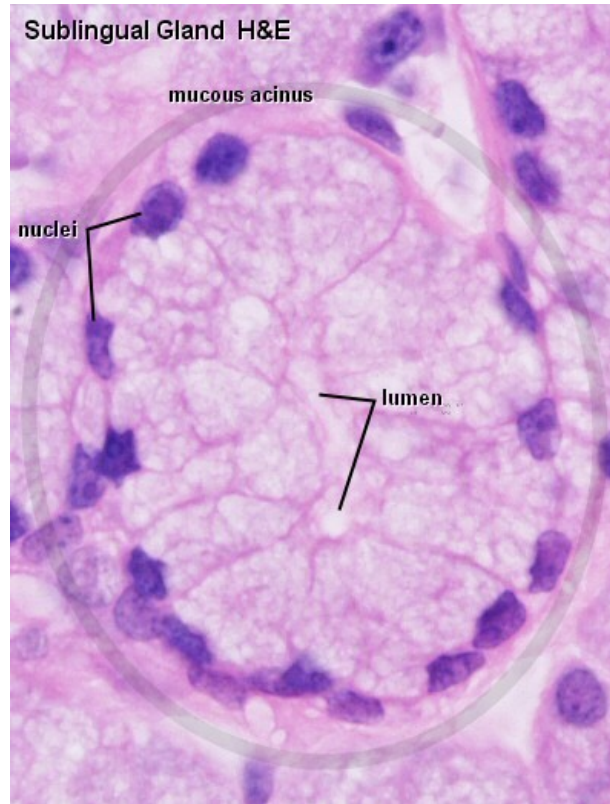
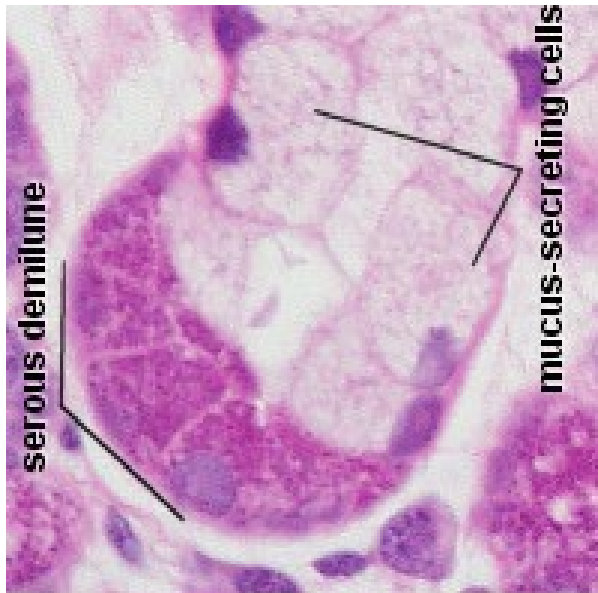


## Tubuly s lunulami



# Sekreční oddíly

- Serózní acinus
- Mucinózní tubulus
- Lunula (Gianuzzi)



# Myoepitelové buňky

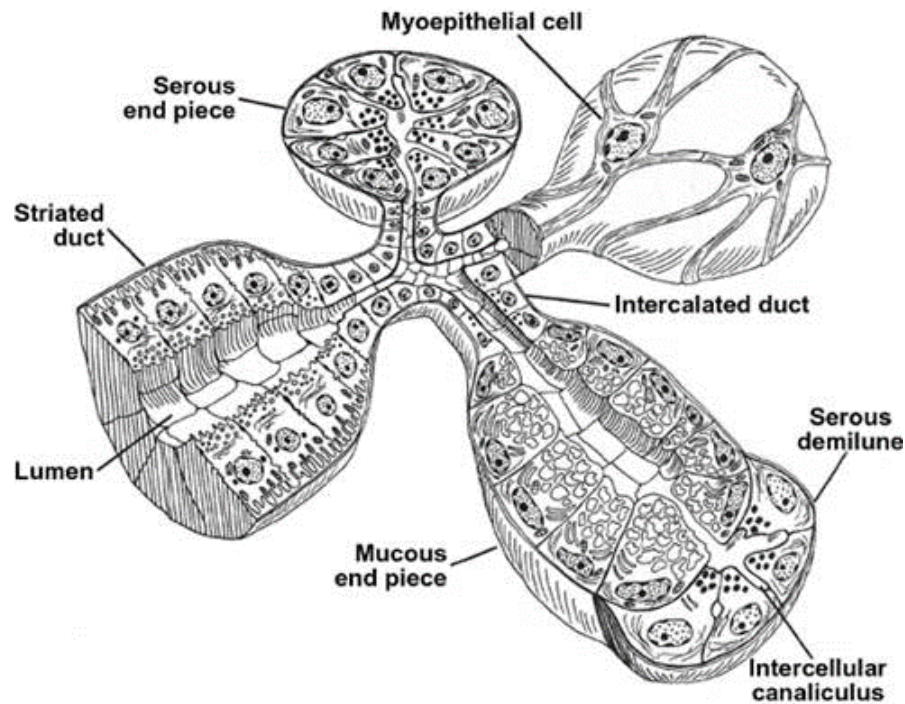
**Schopné kontrakce, Vegetativní řízení**

Regulují **vylučování sekretu**, řídí **přísun živin** a kontrolují **elektrolyty**

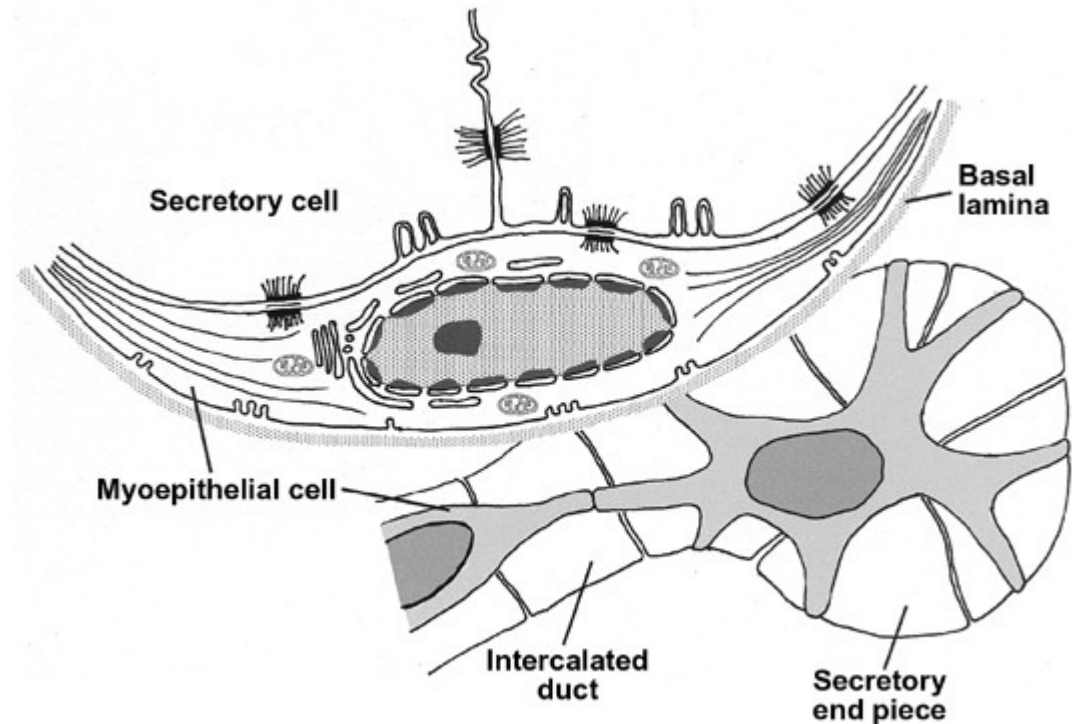
**Vloženy mezi báze sekrečních buněk (acinů i tubulů) a bazální membránu**

Oploštělé tělo, několik výběžků, mezi sekrečními a myoepitelovými buňkami četné **desmosomy** příp. **hemidesmosomy**

V cytoplazmě **aktinová mikrofilita** (svazečky) + **cytokeratinová filimenta**

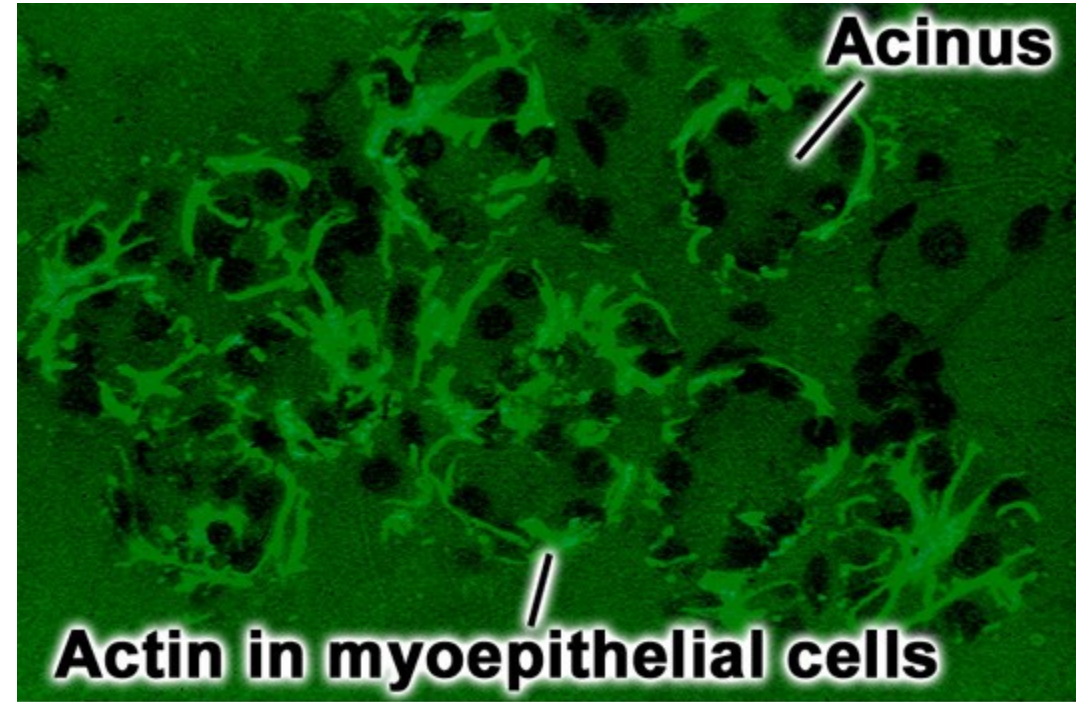
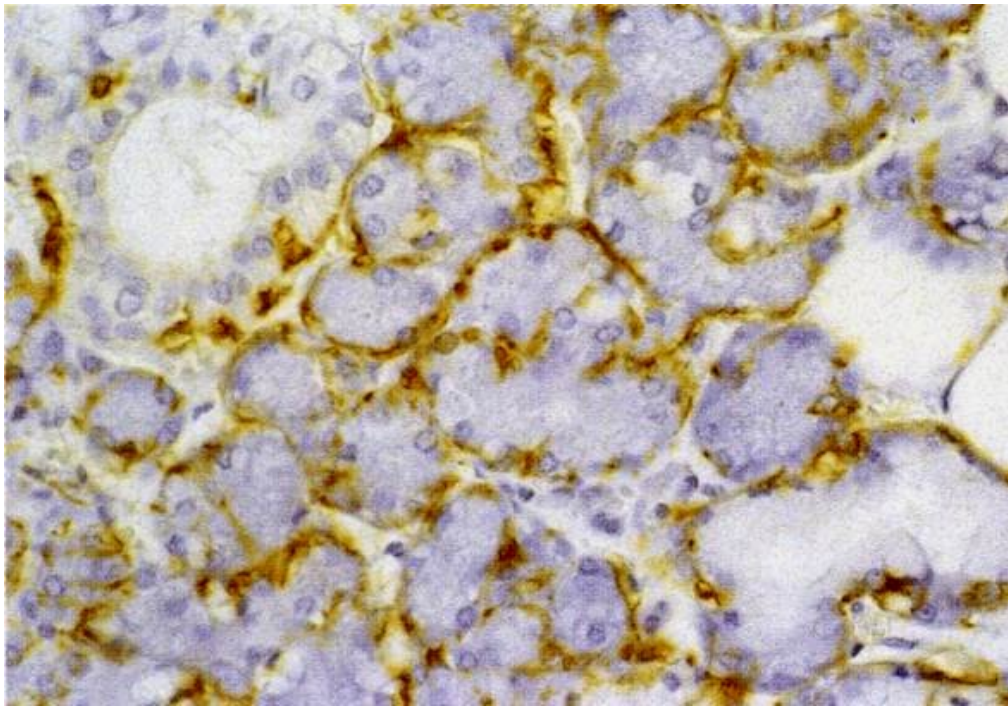


Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

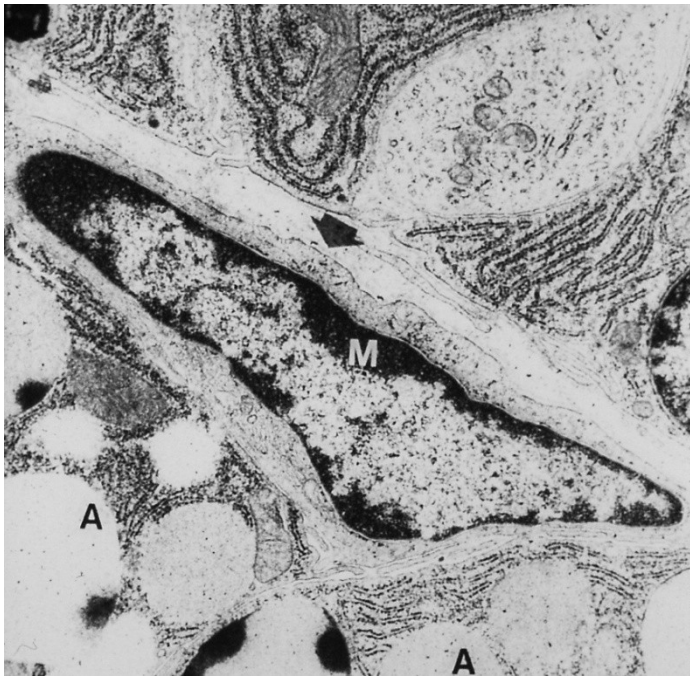


Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.





Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

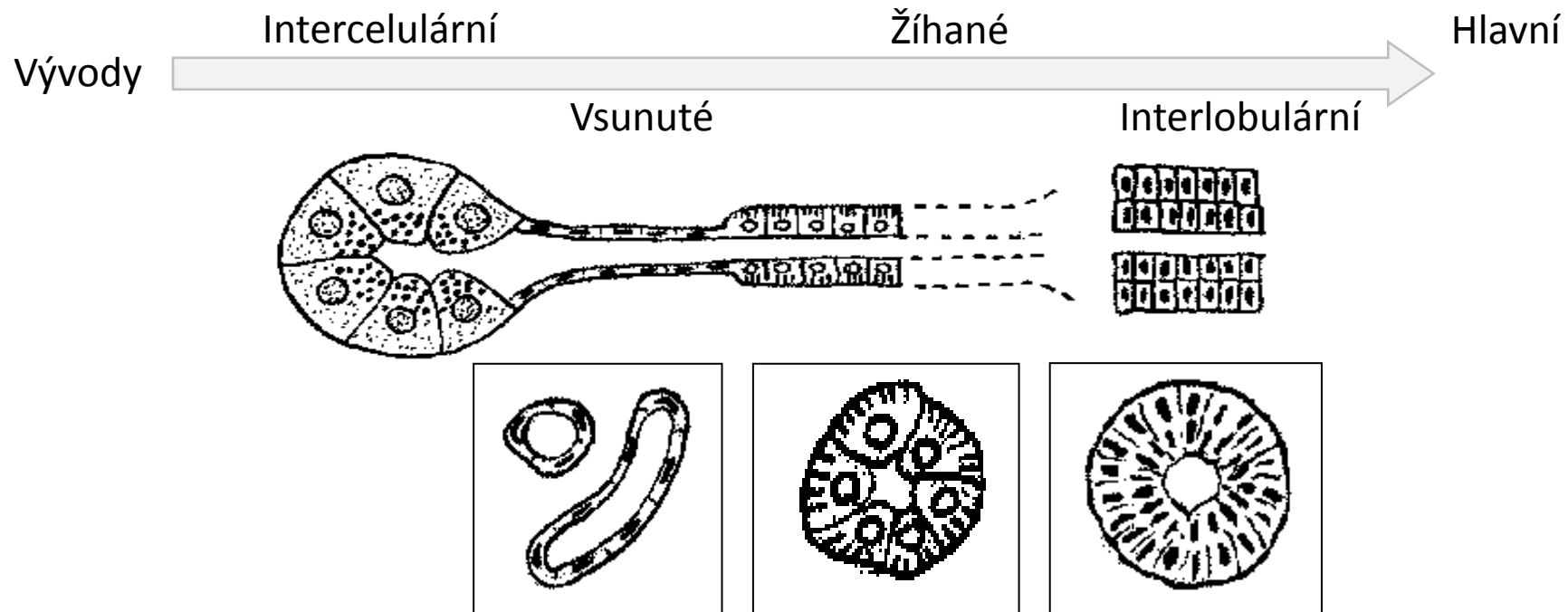


Buňky napomáhají **vyprazdňování sekretu** do lumen sekrečních oddílů a jeho další pasáži skrz vsunuté vývody (v jejichž stěně jsou rovněž přítomny)

Původ: Crista neuralis, jsou aktivní cca od 25. týdne prenat. vývoje

# Žlázné vývody

- **Intercelulární** (*nemají vlastní stěnu, mezibuněčný prostor*)
- **Vsunuté** (*jednovrst. plochý ep., jen v serózních a smíšených žlázách*)
- **Žíhané** (*jednovrst. kubický ep.; bazální labyrint → žíhání*)
- **Interlobulární** (*jednovrst. – vrst. cylindr. ep., probíhají v septech*)
- **Hlavní** (*vrst. dlažd. ep.*)



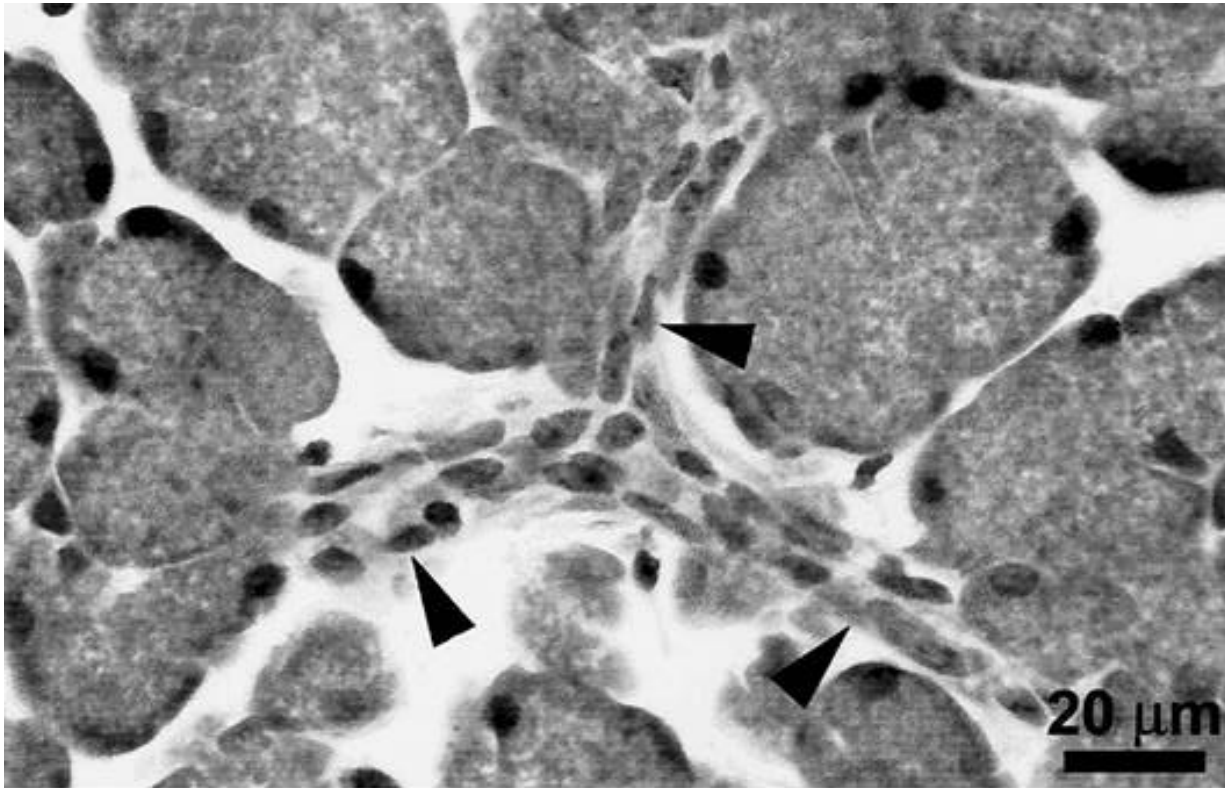
## Vsunuté vývody

Úzký a tenkostěnný kanálek, na preparátech kolabovaný

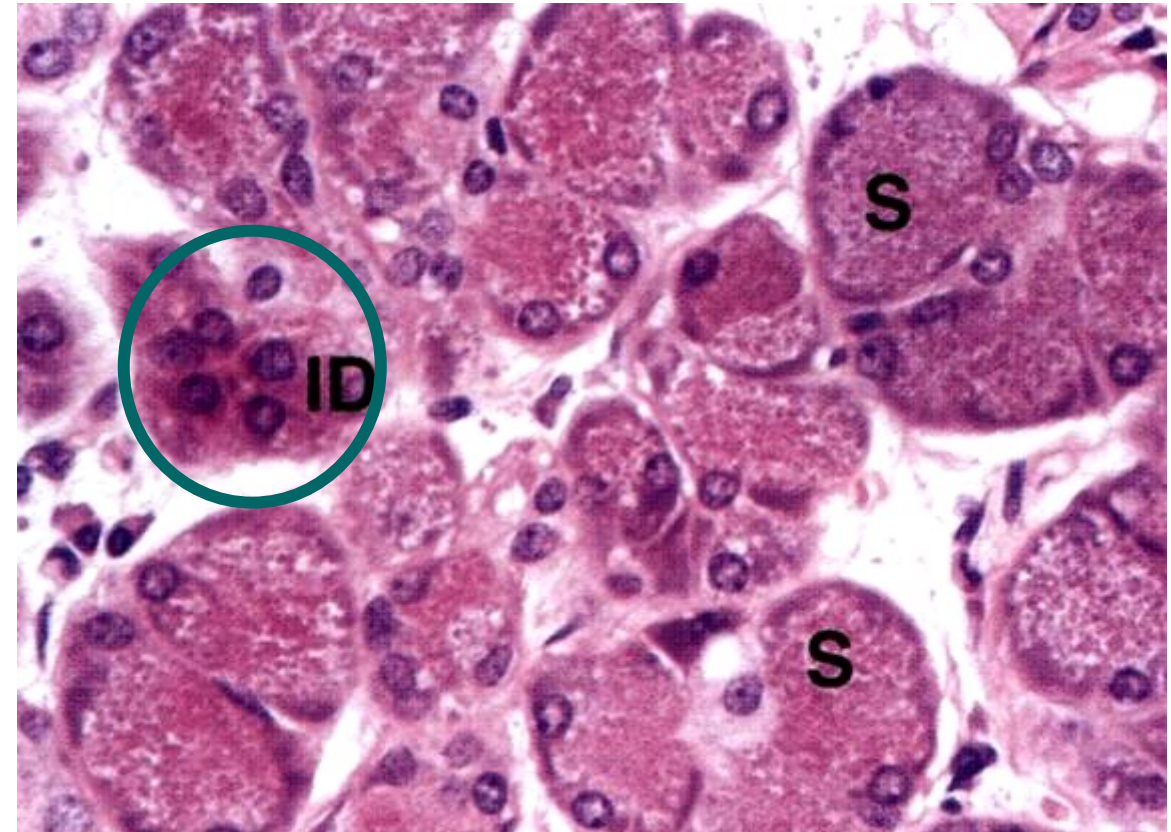
Stěna: bazální membrána, myoepitelové buňky a jednovrstevný plochý až nízce kubický epitel

Početné jsou u serózních žláz

**(buňky vsunutých vývodů vylučují do sliny makromolekulární látky: lysozym + lactoferin)**



Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.



# Žíhané vývody

Širší než vsunuté vývody (v preparátech snadno nalézt), obvykle uprostřed lalůčku (i na okraji)

Stěna: Bazální membrána a jednovrstevný nízcce cylindrický epitel

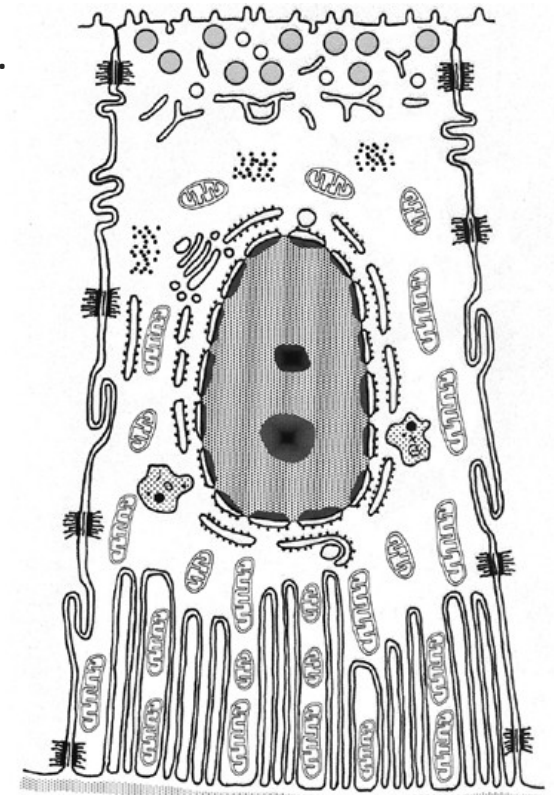
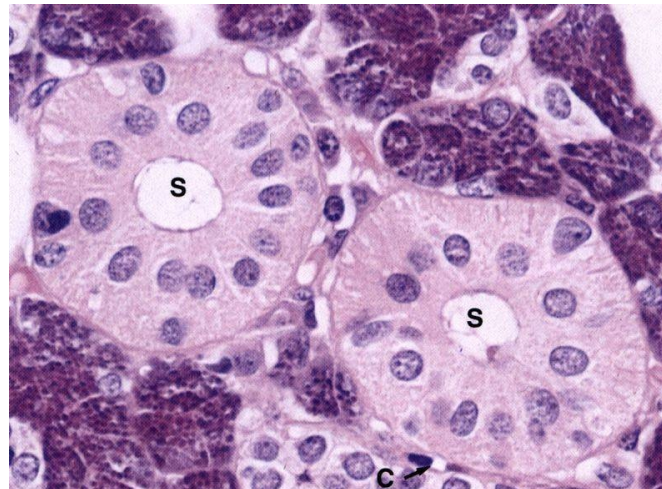
Buňky se intenzivně barví kyselými barvivy, **na apexech mikrokly, báze buněk vykazují radiální žíhání (bazolaterální labyrint)**

V cytoplazmě cytokeratinová filamenta

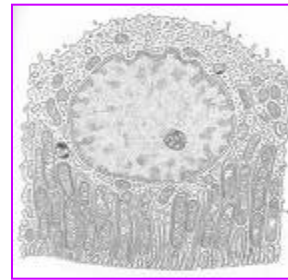


**Glandula submandibularis:** SP-serózní aciny, ŽV-žíhaný vývod, E-erythrocyty v cévě. Massonův žlutý trichrom.

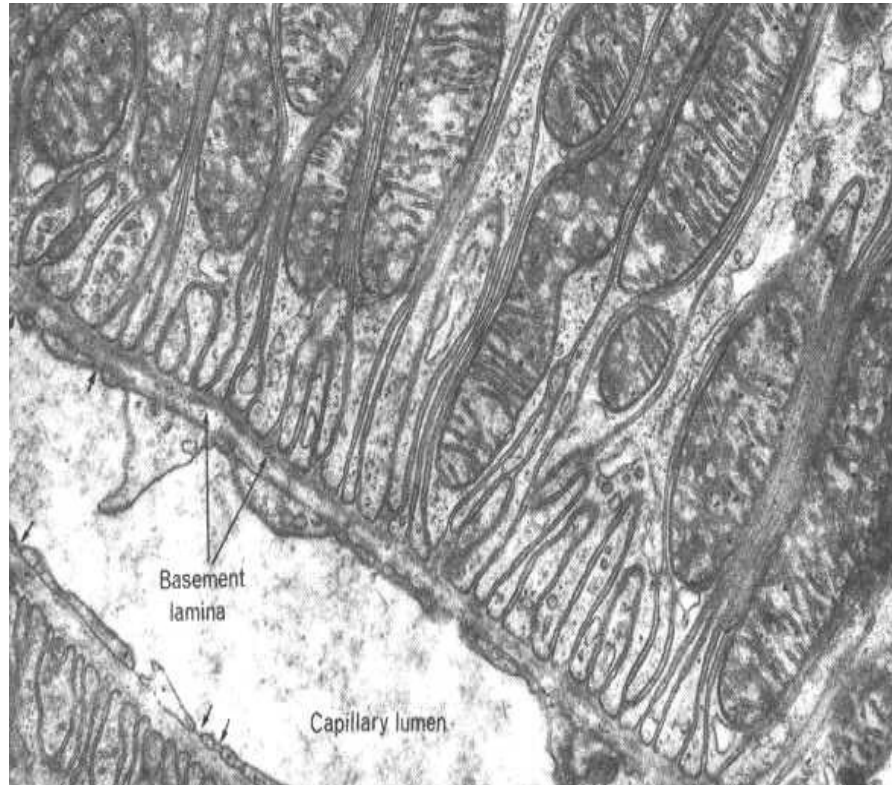
Buňky žíhaných vývodů upravují v sekretu obsah vody a elektrolytů ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ). **Proti koncentračnímu gradientu resorbce  $\text{Na}^+$ , a  $\text{Cl}^-$ ; po spádu sekrece  $\text{K}^+$  a  $\text{HCO}_3^-$ -nervová kontrola**



# Žíhaný vývod – bazální labyrint

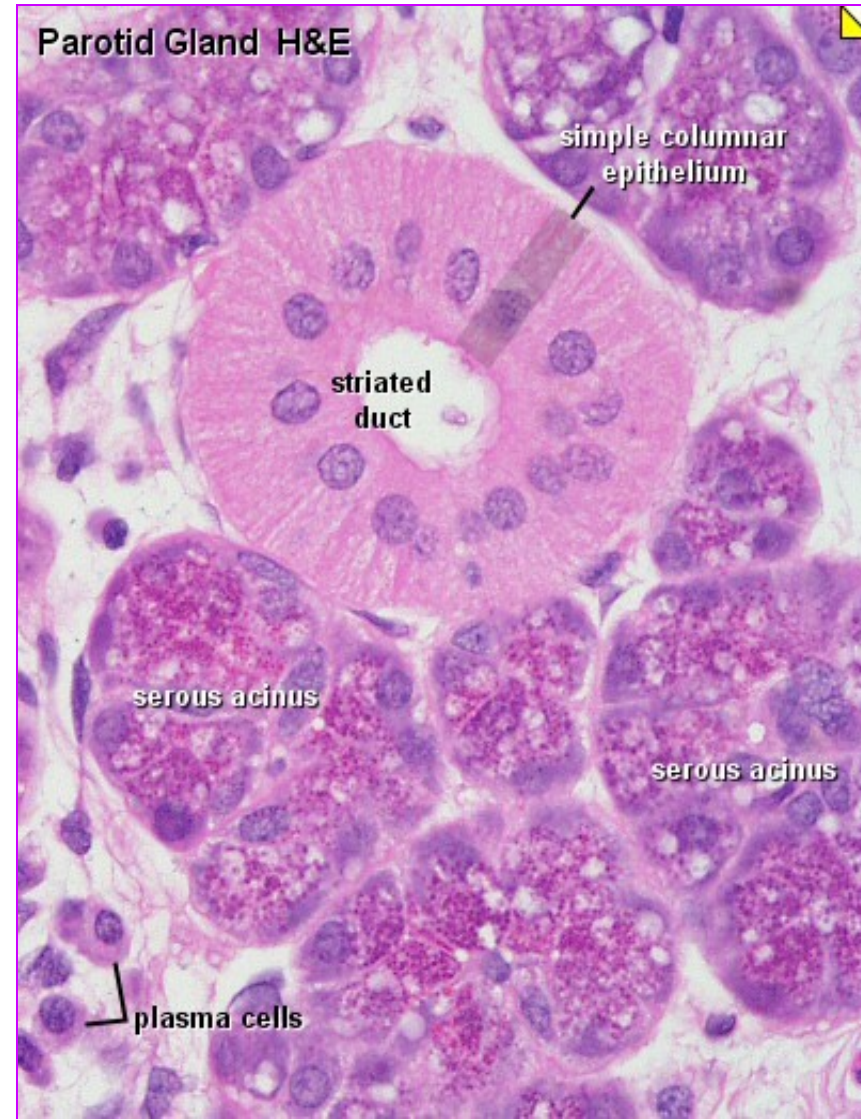


*epitelová buňka*



## **Baze epitelové buňky:**

Invaginace cytoplasmatické membrány,  
četné mitochondrie



# Interlobulární vývody a hlavní vývod

## Interlobulární vývody

probíhají ve vazivových septech mezi lalůčky (cylindrický event. dvouřadý cylindrický epitel)

Vznikají spojením několika žíhaných vývodů a jsou **vystlány vysokým jednovrstevným cylindrickým**, v terminálních úsecích i **dvouřadým cylindrickým epitelem**

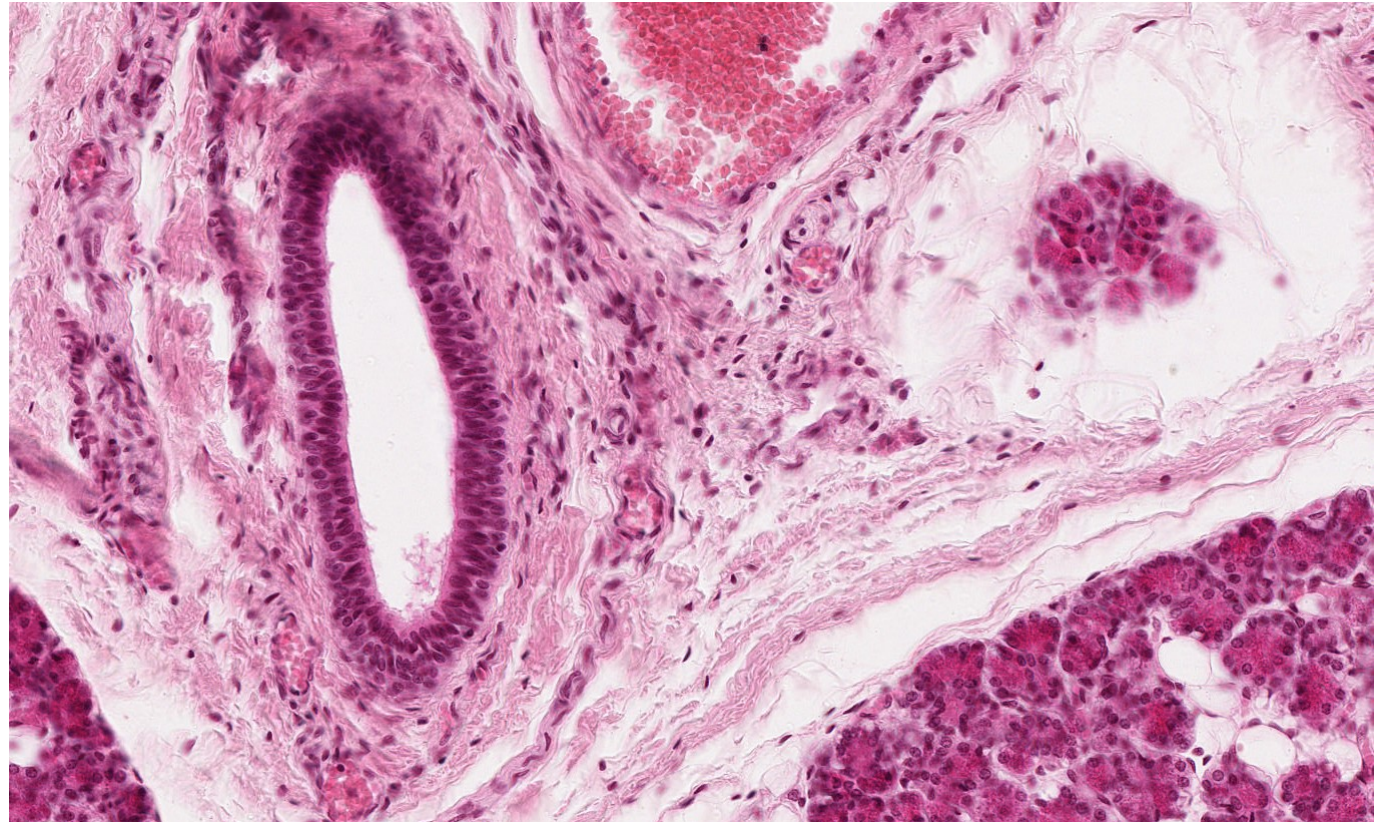
## Hlavní vývody

Dvouřadý cylindrický epitel s pohárkovými buňkami

*Ductus parotideus*

*Ductus submandibularis*

*Ductus sublinguales (major et minores)*

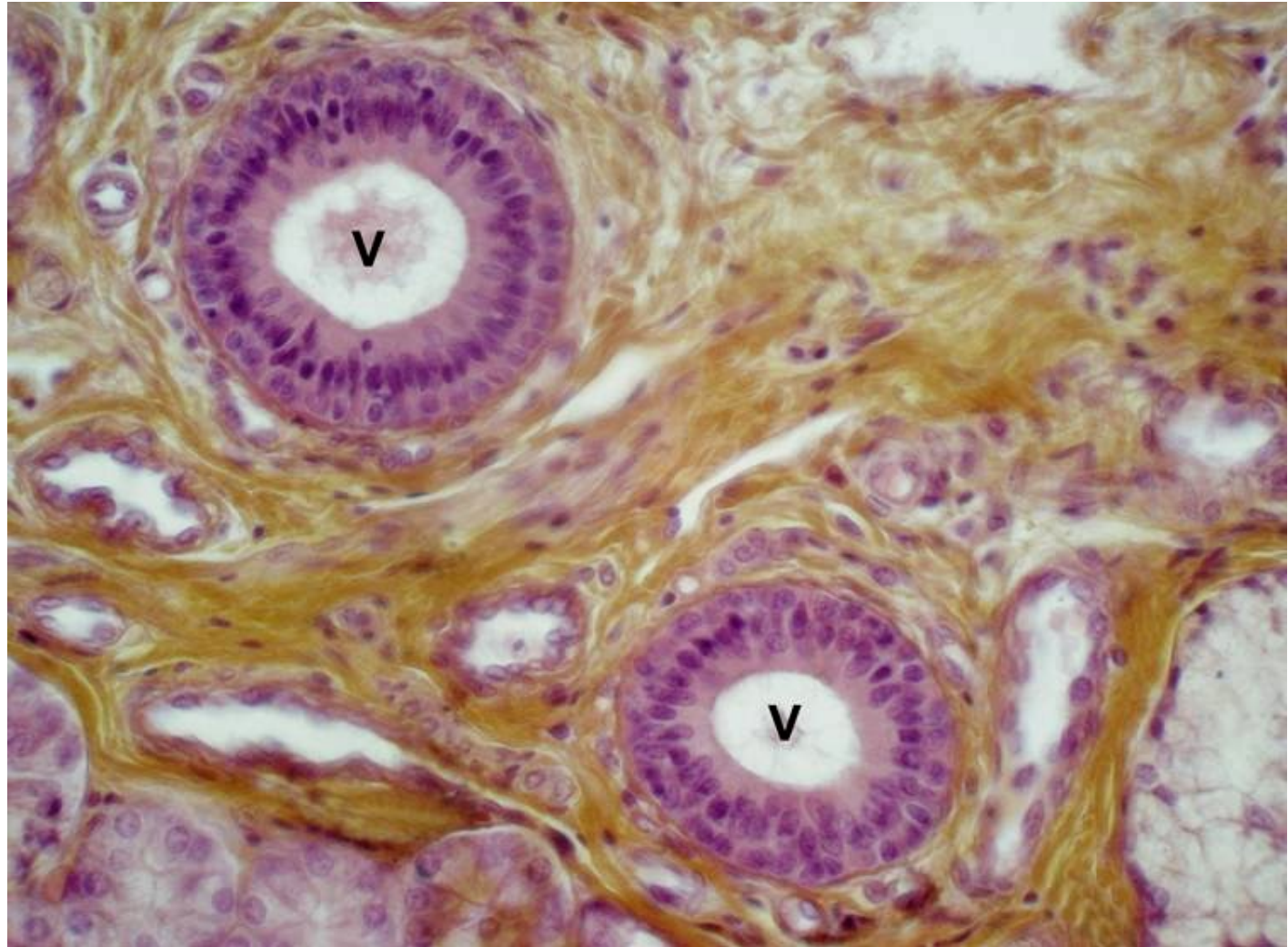


## Hlavní vývody

**Dvouřadý cylindrický epitel**

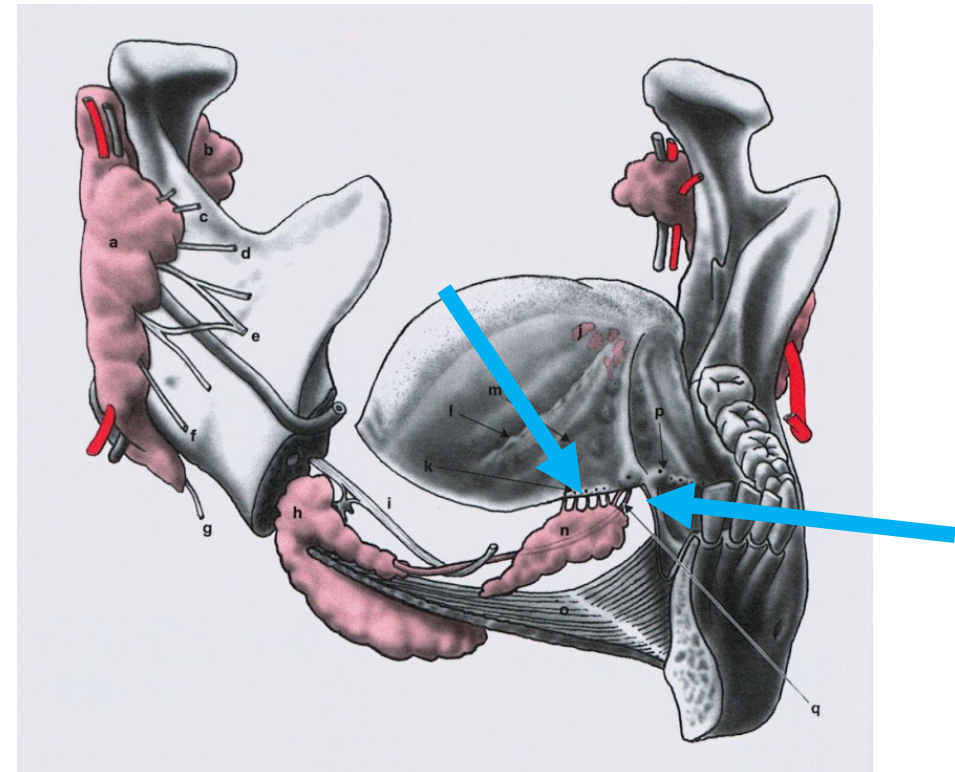
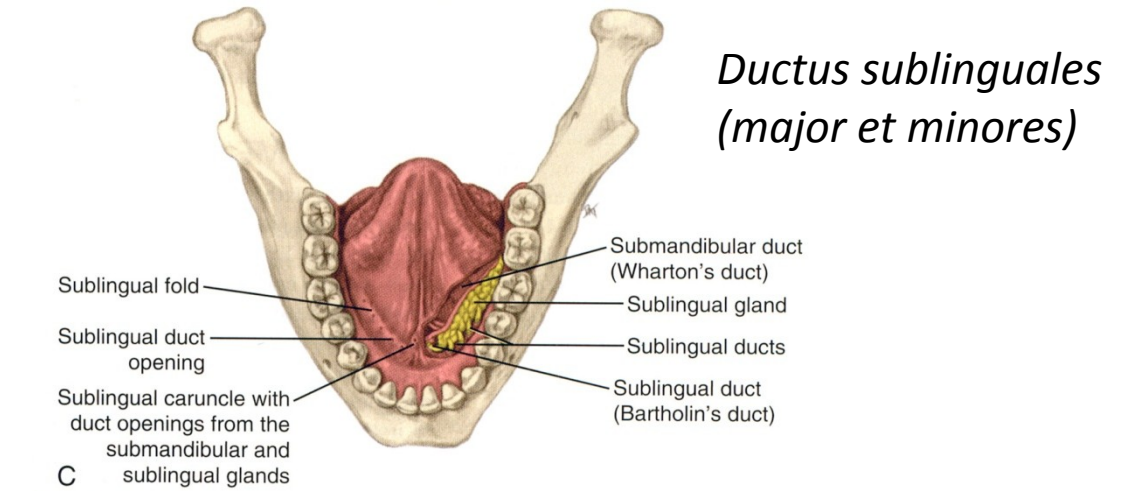
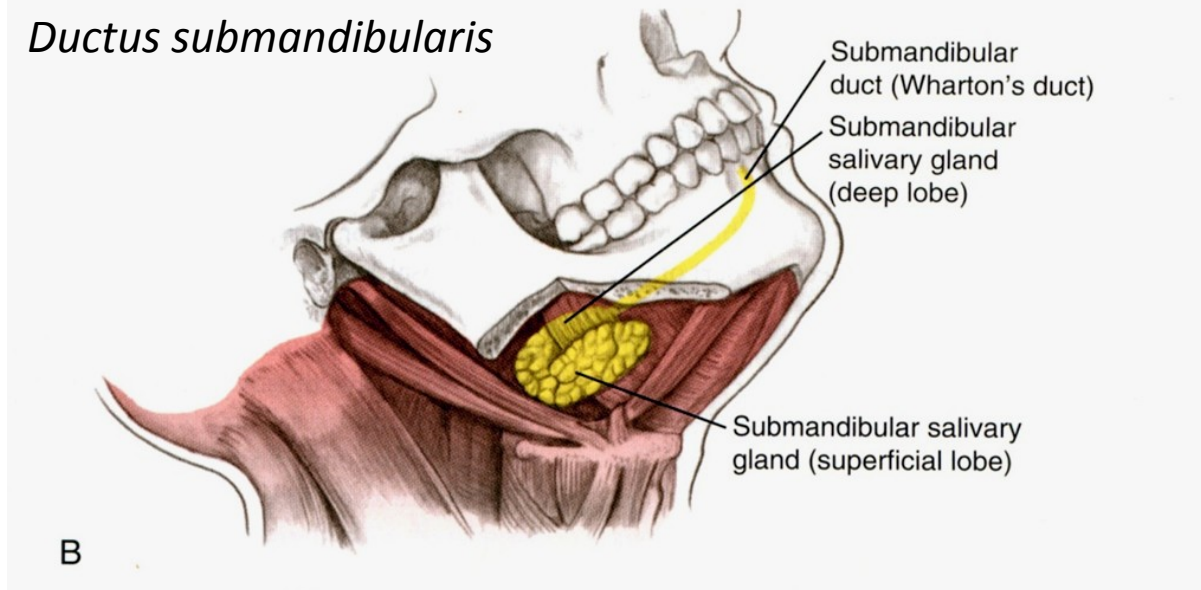
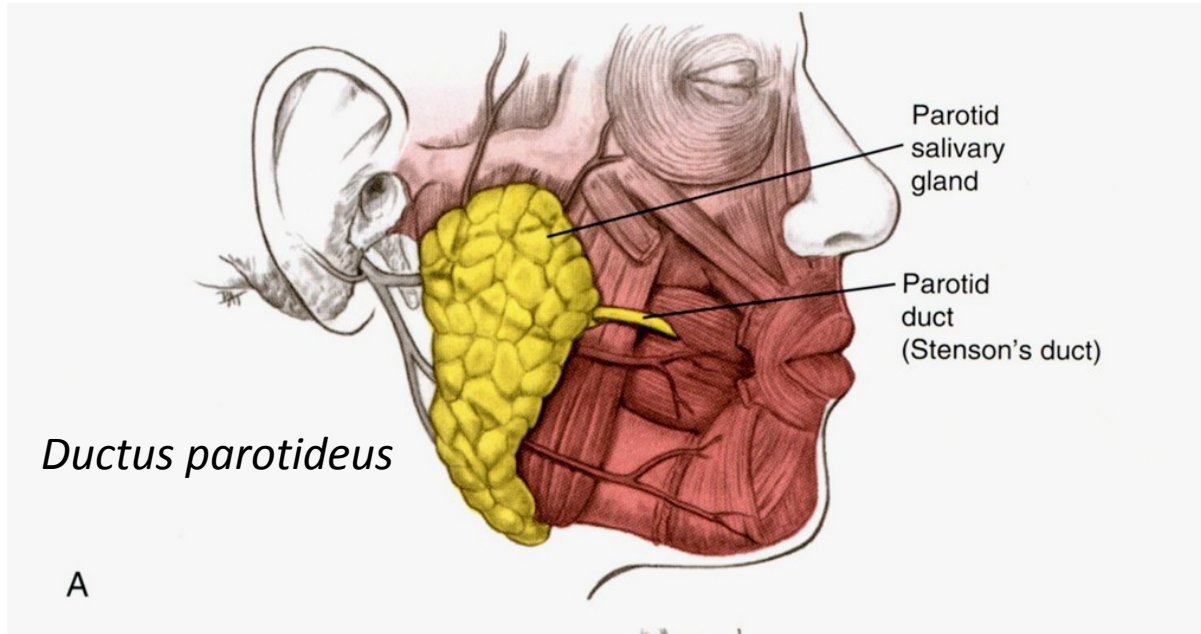
V epitelu jsou **pohárkové buňky**

**Stěna zesílena hustým kolagenním vazivem, popř. i hladkými svalovými buňkami**



Ductus Rivini (V) s dvouřadým cylindrickým epitelem v septu *gl. sublingualis*. Massonův žlutý trichrom.

# Topografie velkých slinných žláz





# Glandula parotis

Čistě serózní žláza

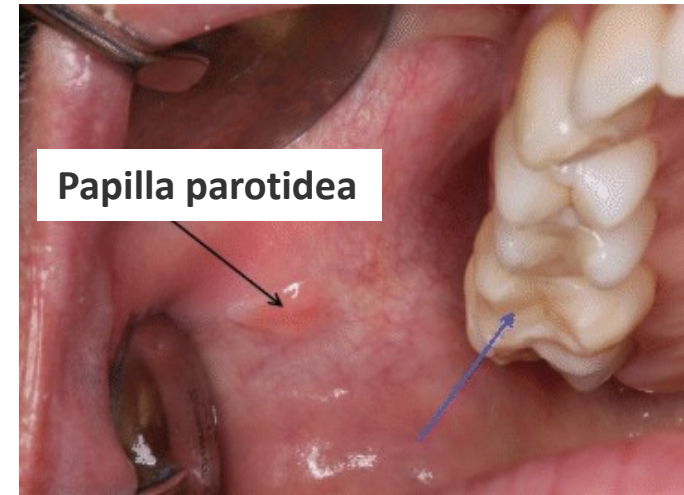
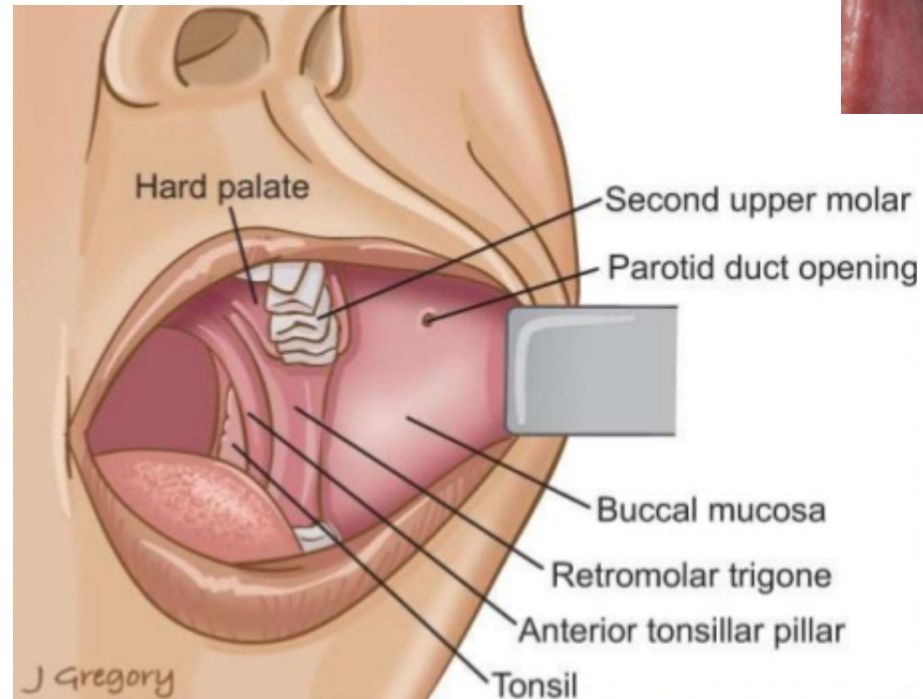
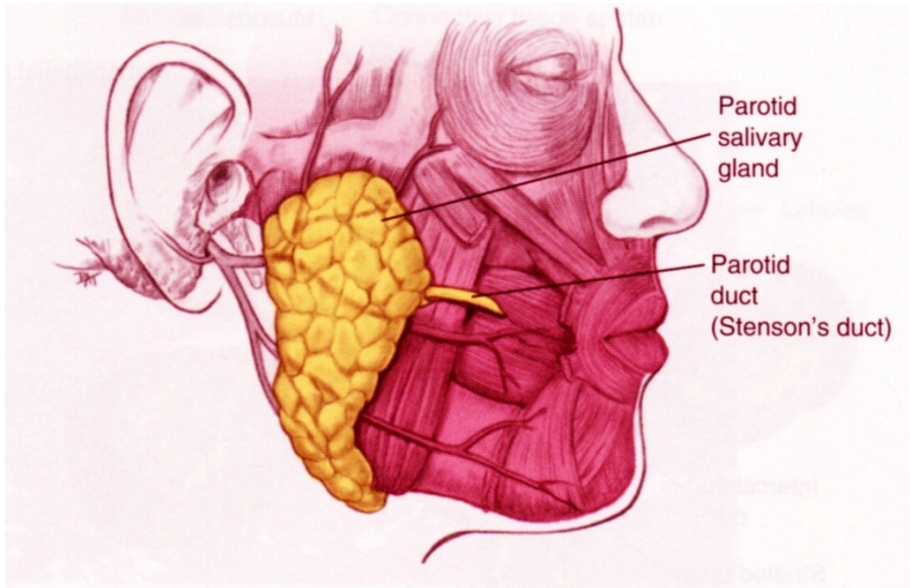
14 - 28 g

Pouzdro, septa a lalůčky

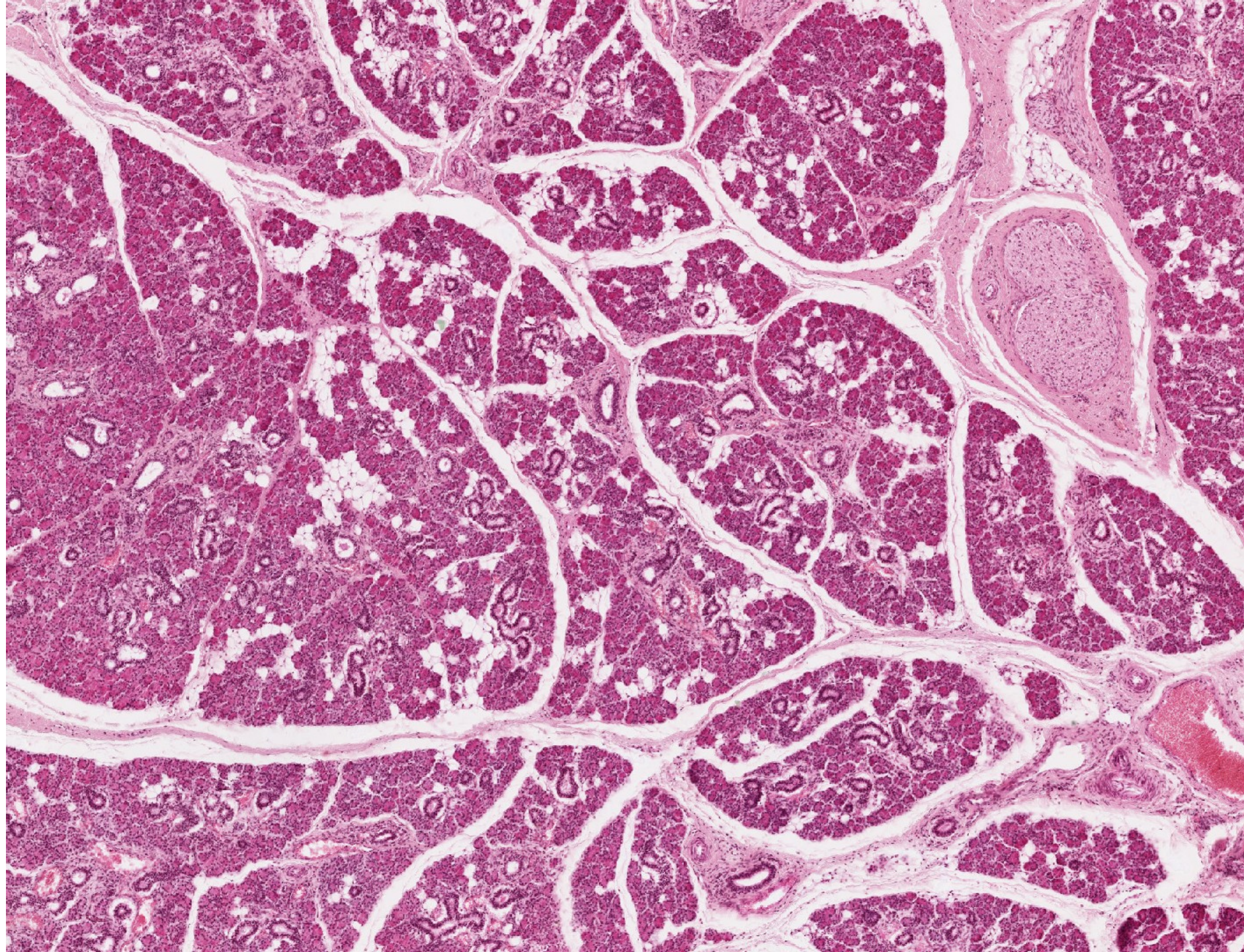
Serózní aciny, vývody zastoupeny všemi úseky – vsunuté vývody dlouhé a žíhané úseky početné

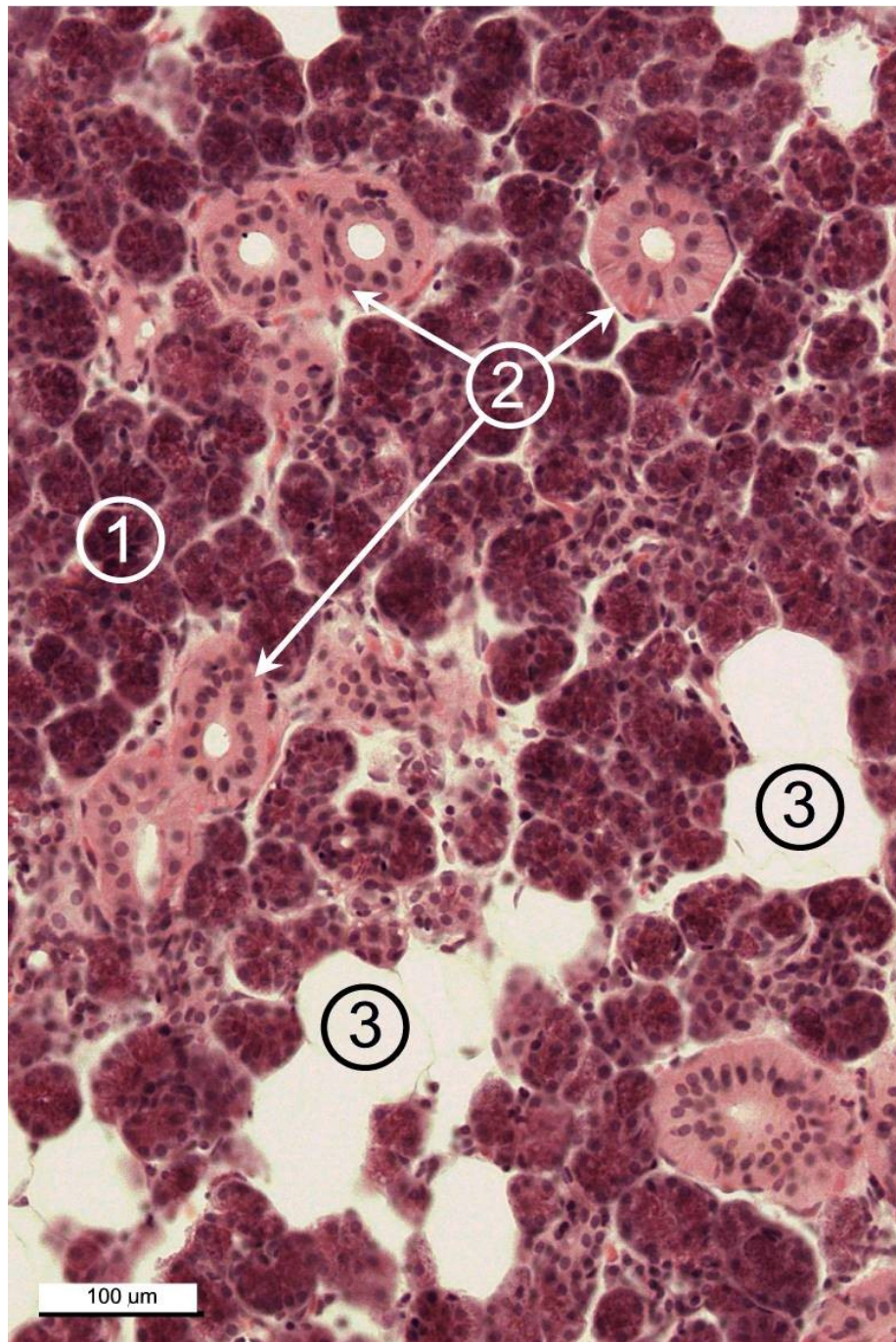
Ductus parotideus (Stenoni) - 2. horní molár (Steno/Stensen, Niels)

Adipocyty!



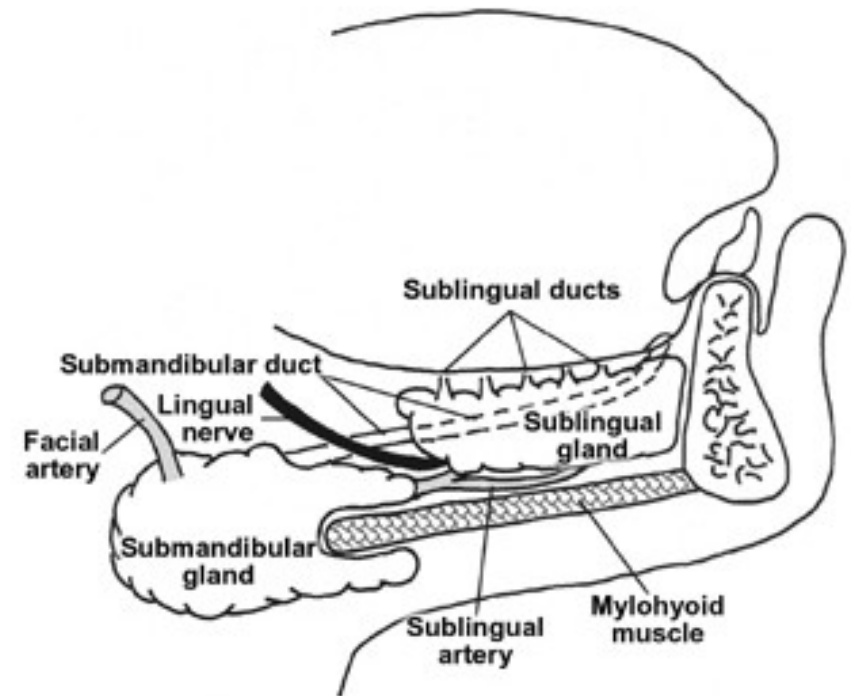
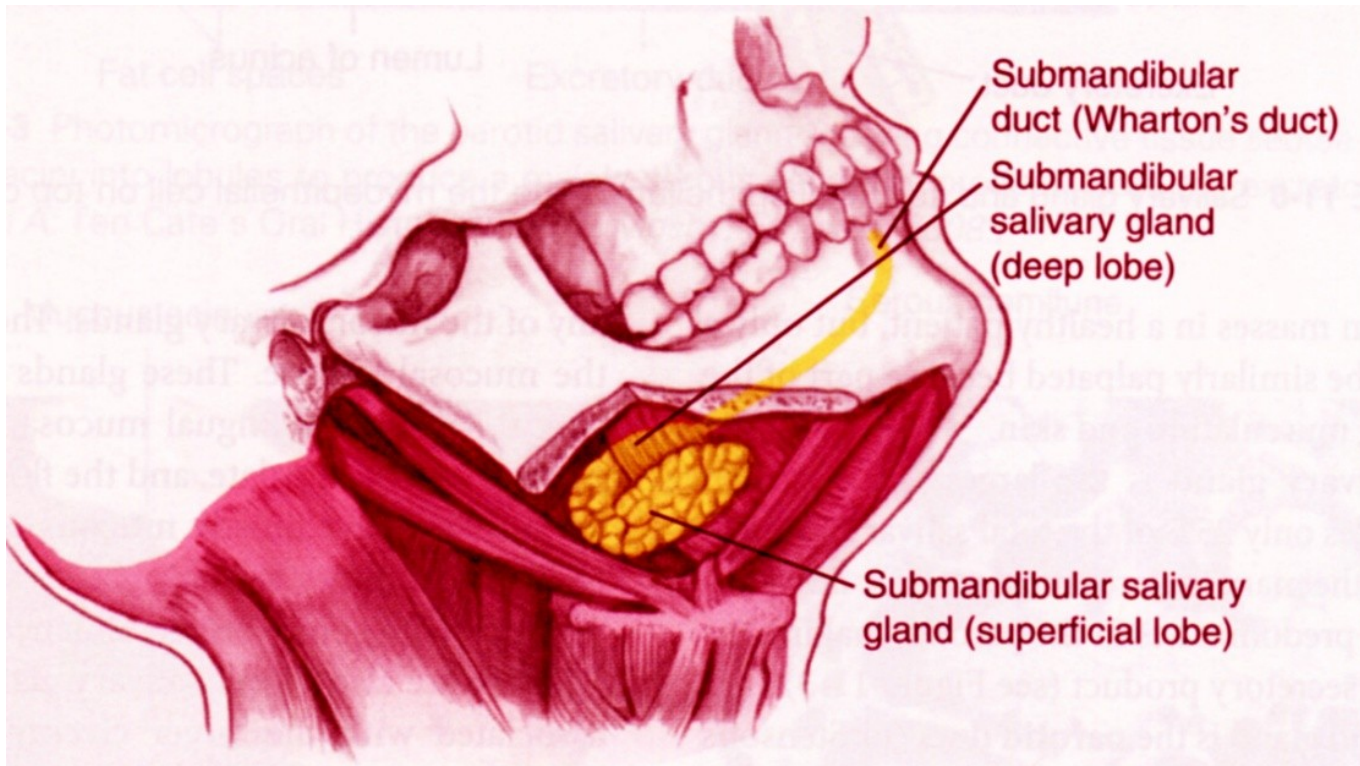
## Glandula parotis



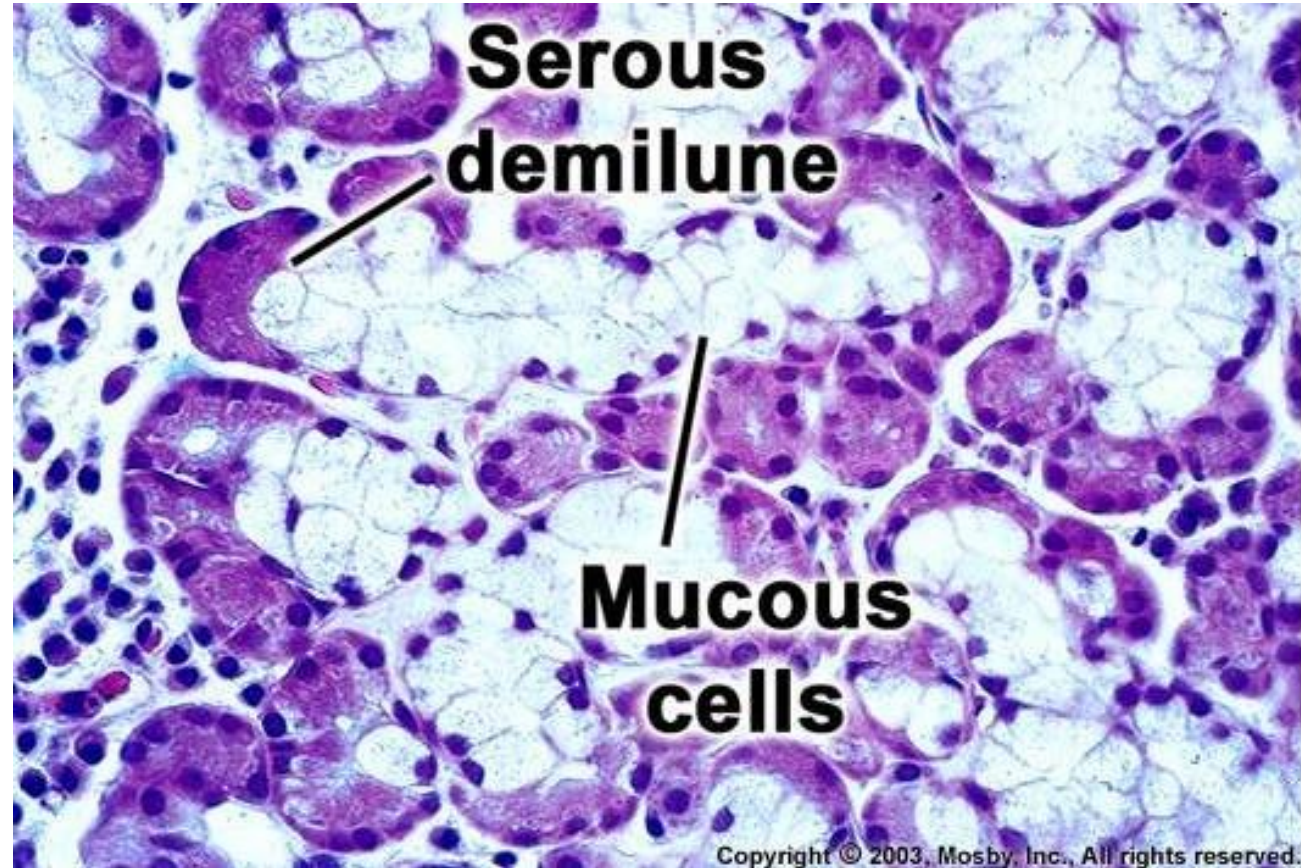
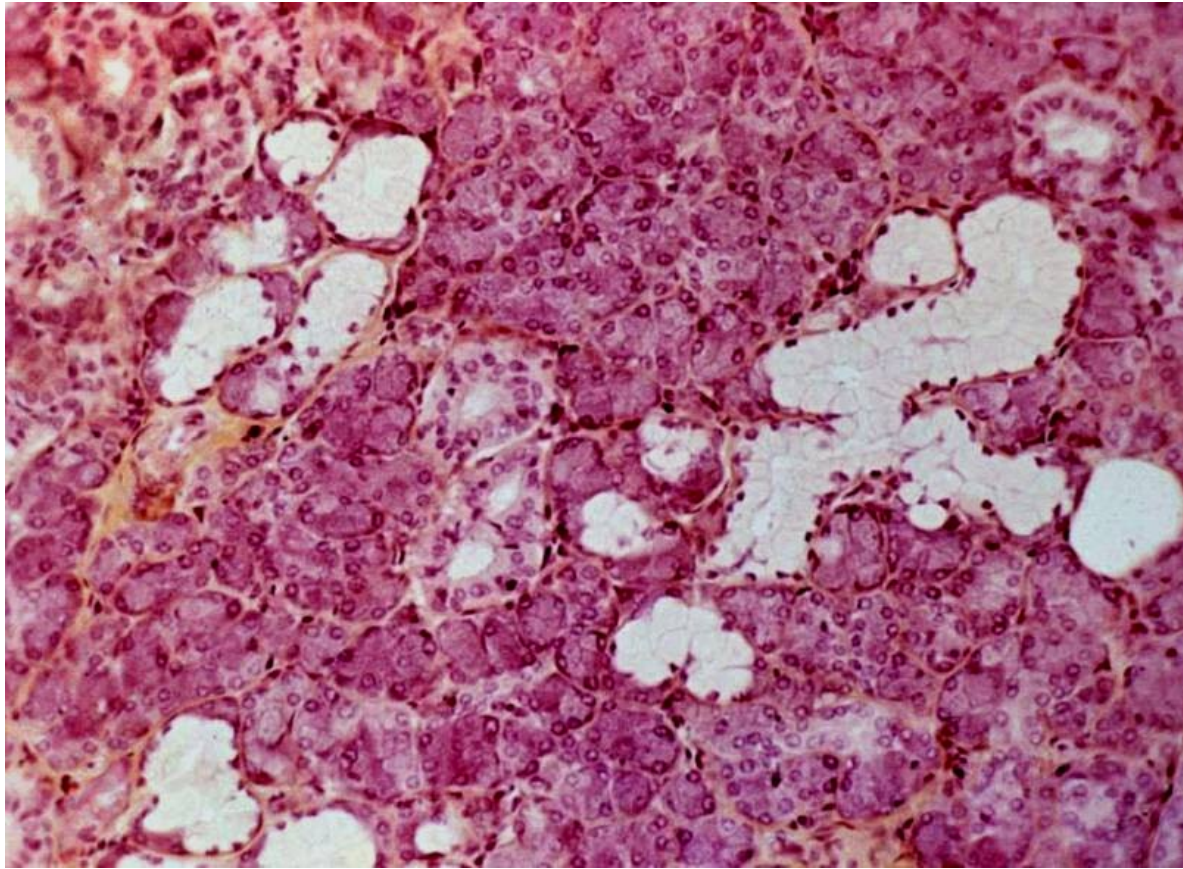


# Glandula submandibularis

- **SMÍŠENÁ** tuboalveolární žláza s převahou **SERÓZNÍ** složky
- 10-15 g, má vlastní vazivové pouzdro
- Serózní aciny - asi 80 %, zbytek mucinózní tubuly s **Gianuzziho lunulami**
- Vsunuté i žíhané vývody
- **Ductus submandibularis** (Whartoni) - **frenulum linguae**

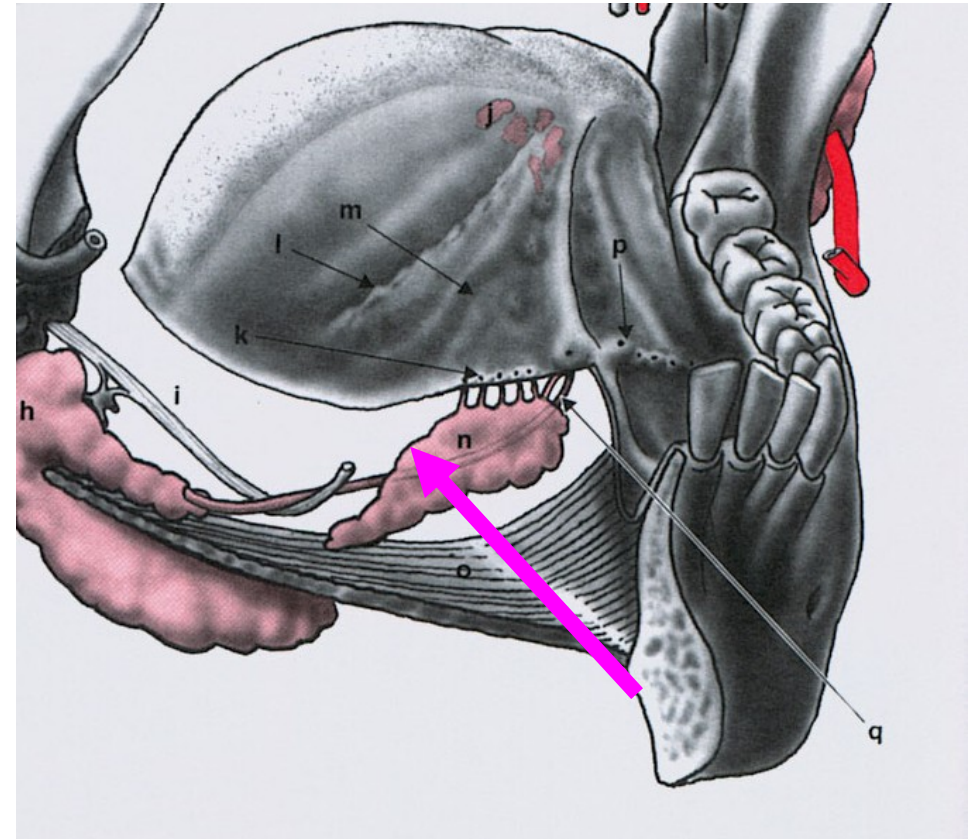


# Glandula submandibularis

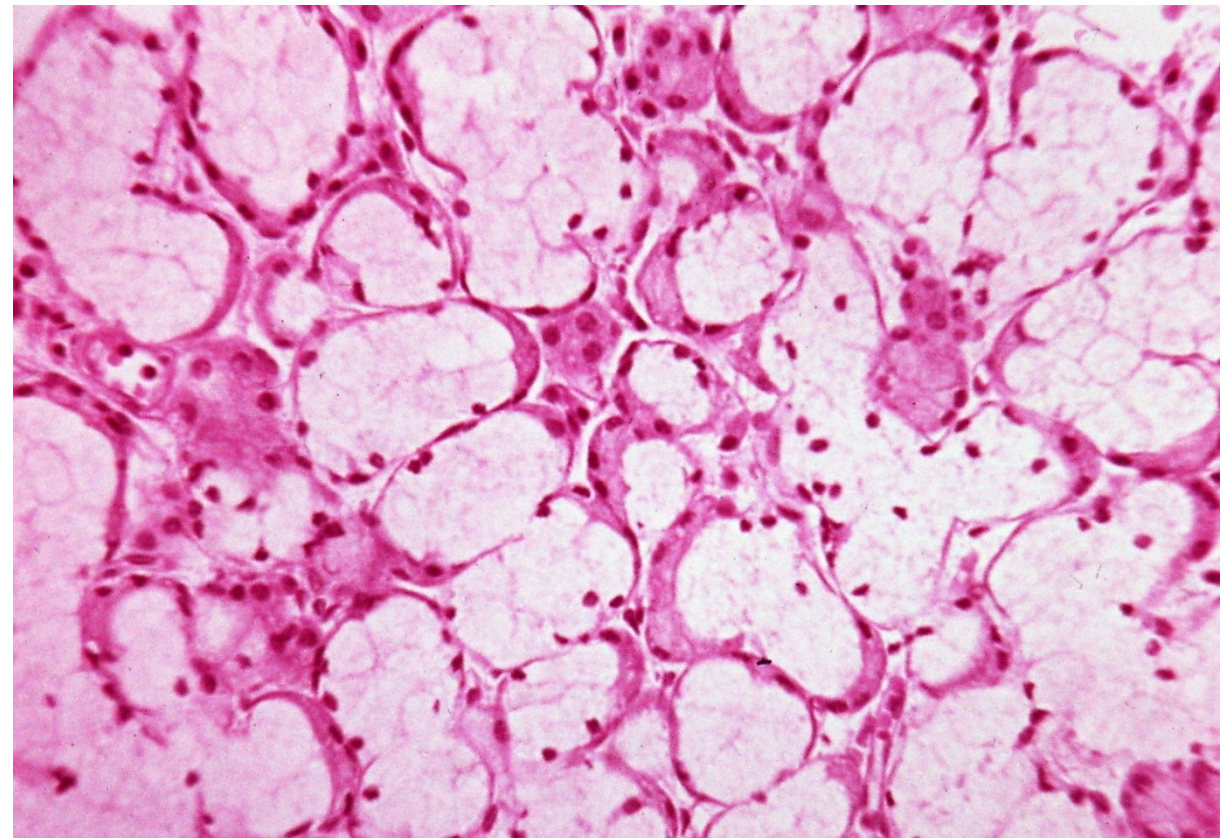
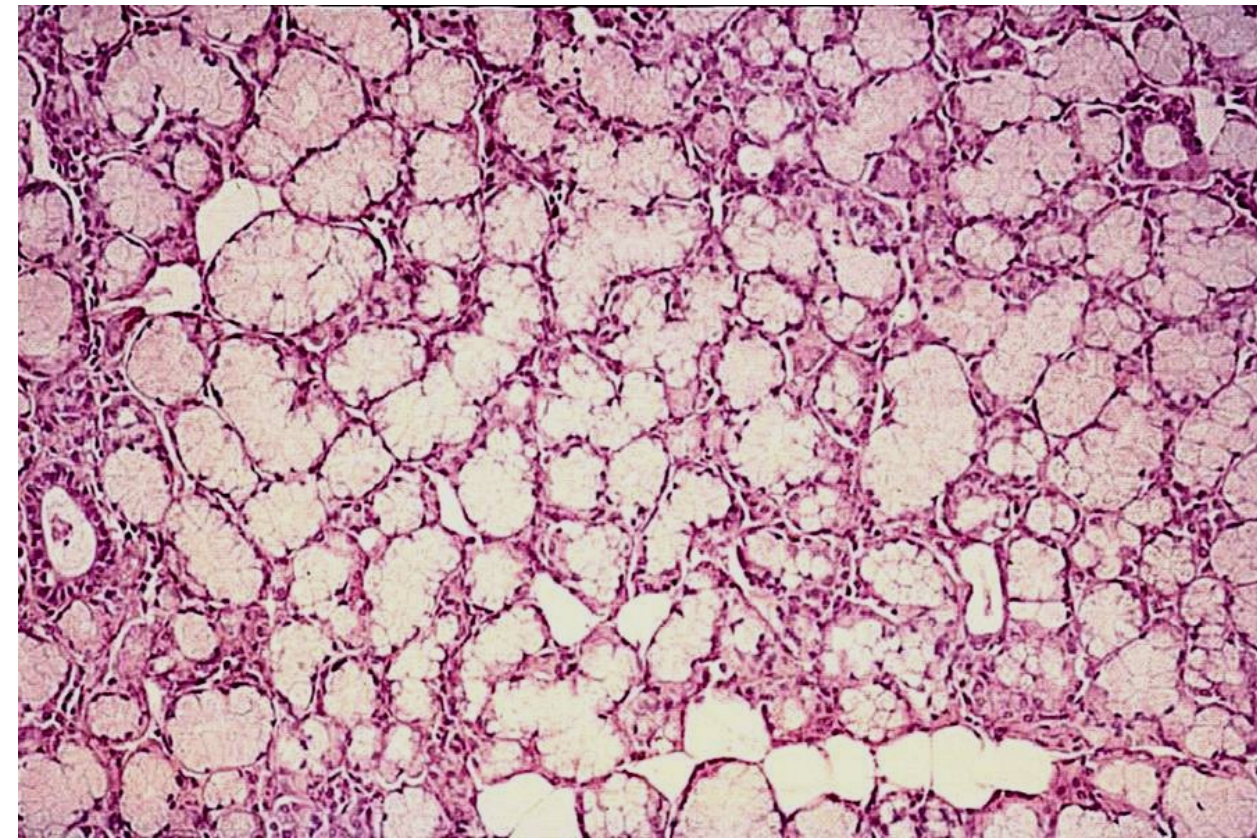


# Glandula sublingualis

- **SMÍŠENÁ** tuboalveolární žláza s převahou **MUCINÓZNÍ** složky
- 2g
- Vepředu na dně ústní dutiny poblíž střední roviny na *m. mylohyoideus*
- Neúplné pouzdro
- Mucinózní tubuly, **serózní aciny vzácné**, místo nich tubuly s **Gianuzziho lunuly**
- **Chybějí vsunuté vývody**, žíhané ano, ale málo a krátké
  
- **Ductus sublingualis major** (Bartholini)
- **Ductus sublinguales minores** (Rivini)



# Glandula sublingualis



<b>Comparison of major salivary glands</b>			
	<b>PAROTID</b>	<b>SUBMANDIBULAR</b>	<b>SUBLINGUAL</b>
<b>Size</b>	<b>Largest, encapsulated</b>	<b>Intermediate, encapsulated</b>	<b>Smallest, no capsule</b>
<b>Location</b>	<b>Behind mandibular ramus, anterior and inferior to ear</b>	<b>Beneath the mandible</b>	<b>Floor of the mouth</b>
<b>Main ducts</b>	<b>Parotid duct (Stenson's): opens opposite maxillary second molar on buccal mucosa</b>	<b>Submandibular duct (Wharton's): opens near lingual frenum on floor of mouth</b>	<b>Sublingual duct (Bartholin's): opens at same area as submandibular duct; may have additional ducts (Rivini) at submandibular folds</b>
<b>Striated ducts</b>	<b>Short</b>	<b>Long</b>	<b>Rare or absent</b>
<b>Intercalated ducts</b>	<b>Long</b>	<b>Short</b>	<b>Absent</b>
<b>Feature of gland</b>	<b>True serous</b>	<b>Mixed (the serous component outnumber the mucous)</b>	<b>Mixed (the mucous component outnumber the serous)</b>
<b>% of total saliva volume</b>	<b>25%</b>	<b>55-65%</b>	<b>5-10%</b>



# Slina (saliva)

## Produkt všech slinných žláz ústní dutiny

1,0–1,5 litr/den (0,3 - 0,6 ml/min)

Malé žlázy 10% / velké žlázy 90% (gl. parotis 25 %, gl. submand. 60-65 %, gl. sublingualis 10 %)

Čirá nebo lehce opaleskující viskózní tekutina, slabě kyselá pH: 6,8 (6,5 – 7,2)

Skládá se ze složky tekuté a formované:

Tekutá: voda (95%) + ionty - Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, aj.

**bílkoviny**: amyláza (ptyalin) a maltáza, peroxidáza, lysozym, laktoferin

**glykoproteiny** – hlen (mucin)

**imunoglobuliny** (Ig A, IgG a IgM)

**malé organické molekuly** (glukóza, aminokyseliny, močovina, kys. močová aj.)

Formovaná: odloupané buňky epitelu ústní dutiny, slinná tělíska (jde o pozmeněné lymfocyty) a nepatogenní saprofytické bakterie

2 etapy: **primární slina** (izotonická) - neprošla žíhanými vývody a **definitivní slina** (hypotonická) - byla modifikována v žíhaných vývodech

# Funkce sliny

- **Protektivní:** tvoří na povrchu sliznice a zubů tenký film - **slinný film**  
stimuluje reparační procesy v ústní dutině  
účastní se remineralizace a udržuje integritu zubů  
zajišťuje vlhkost a samočištění sliznice ústní dutiny  
zuby chrání před působením bakterií
- **Antimikrobní:** proteiny s bakteriostatickým účinkem – lysozym, peroxidasa, laktoferin, aj.
- **Zvlhčovací:** zvlhčuje sousta suché potravy a usnadňuje jejich polykání
- **Digestivní:** zahajuje štěpení polysacharidů (slinná amyláza)

slina představuje **citlivý indikátor orálního zdraví**  
(změny při onemocnění periodontu, karies, kandidózy aj.)

Lokalizace		Název	Typ	Velikost
Rty		gll. labiales sup. et inf.	smíšené, přev. mucinózní	malé
Tváře		gll. buccales	smíšené, přev. mucinózní	malé
		gll. molares (retromolares)	smíšené, přev. mucinózní	malé
		<b>GL. PAROTIS</b>	serózní	<b>VELKÁ</b>
Patro	tvrdé	gll. palatinae (žlázová zóna )	mucinózní	malé
	měkké	gll. palatinae	mucinózní	malé
Jazyk		gl. apicis lingue (Blandini-Nuhni)	smíšená, přev. mucinózní	malá/ velká
		žlásky Ebnerovy (gll. papillae vallatae)	serózní	malé
		žlásky Weberovy (gll. linguales post.)	mucinózní	malé
Dno dutiny ústní		<b>GL. SUBMANDIBULARIS</b>	smíšená, přev. serózní	<b>VELKÁ</b>
		<b>GL. SUBLINGUALIS</b>	smíšená, přev. mucinózní	<b>VELKÁ</b>

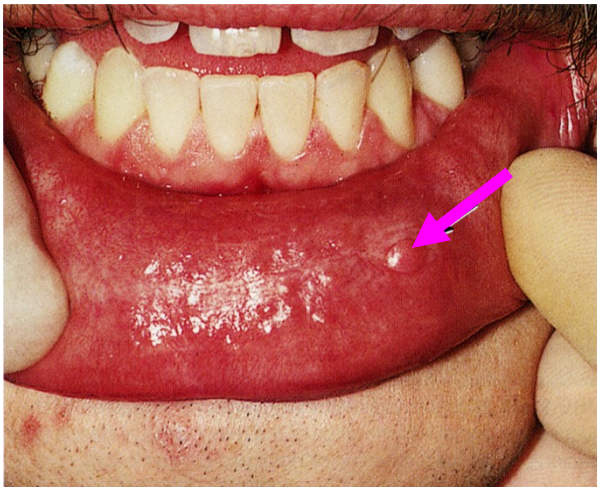
# Patologie (onemocnění) slinných žláz

**Sialadenitis (sialoadenitis)** – zánět slinných žláz, bakteriálního nebo virového původu

**Sialolithiasis** - slina ve vývodech se stane vazkou natolik, že zahuštěný sekret může druhotně kalcifikovat - znemožní odtok (drenáž) - neprůchodnost vývodů

Sialolitiáza u malých slinných žláz - dilatací sekrečních oddílů (**mukokéla**), a zvětšením žlázek

**Při neprůchodnosti ductus submandibularis - velká retenční cysta uložená na spodině ústní dutiny – ranula („žabka“)** (při neprůchodnosti duct. sublingualis major nebo ductus sublinguales minores)



# Regulace činnosti slinných žláz

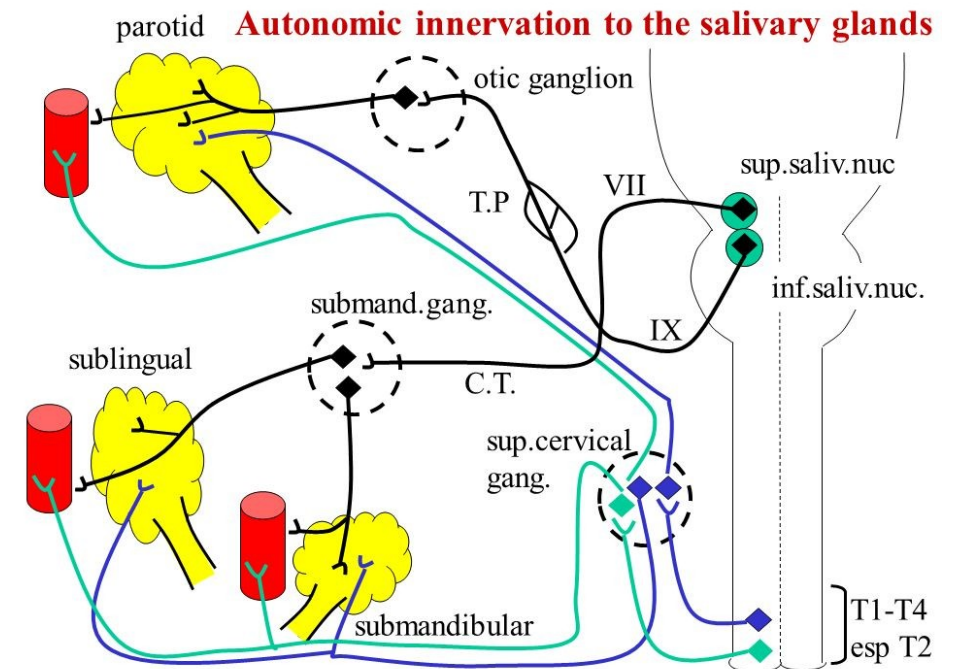
**Autonomní nervový systém:** z hlavového oddílu **parasympatiku** a hrudního **sympatiku** do žláz vstupují eferentní vlákna, která vytvářejí na povrchu sekrečních oddílů a vývodů husté pleteně

stimulace **sympatických** vláken **snižuje** produkci sliny  
stimulace **parasympatických** vláken **zvyšuje** salivaci

**malé slinné žlázy** secernují **neustále**  
**velké slinné žlázy** vydávají sekrety **pouze na podnět**  
(např. chemický, mechanický aj.).

Atrofie žláзовého parenchymu  
atrofie provází některá systémová onemocnění,  
indukována léky, ozářením

Důsledek: **hyposalivace - xerostomia** („sucho v ústech“)

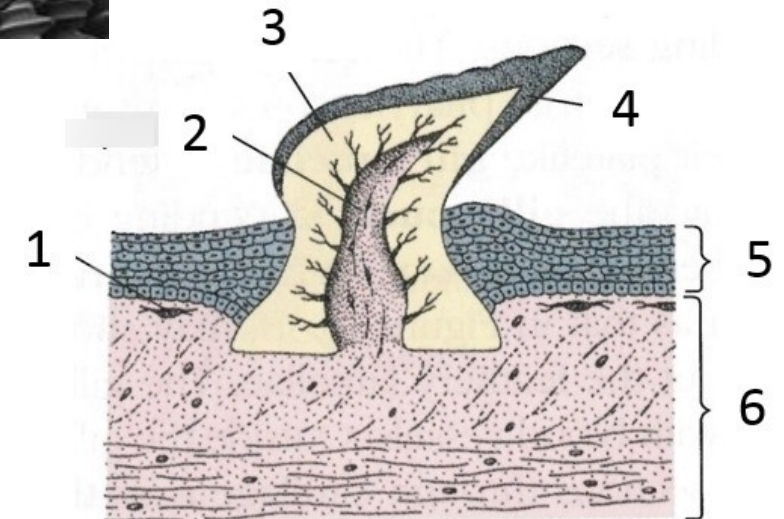
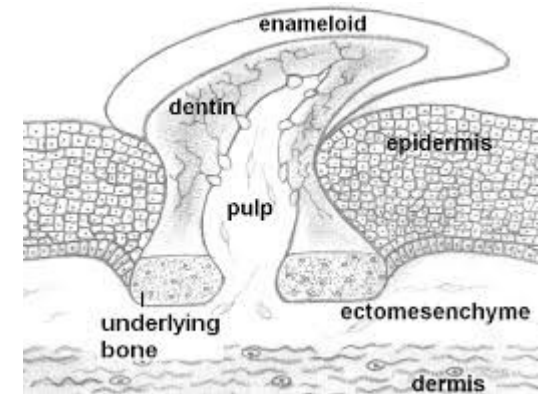
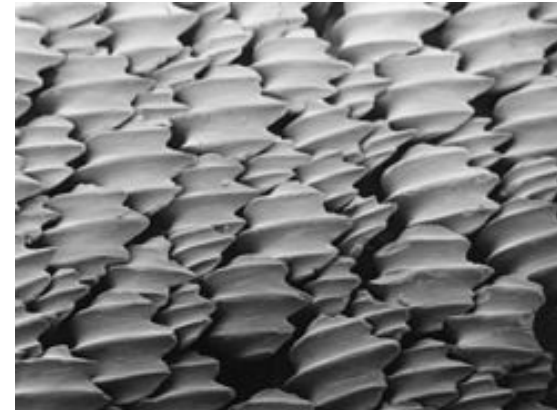
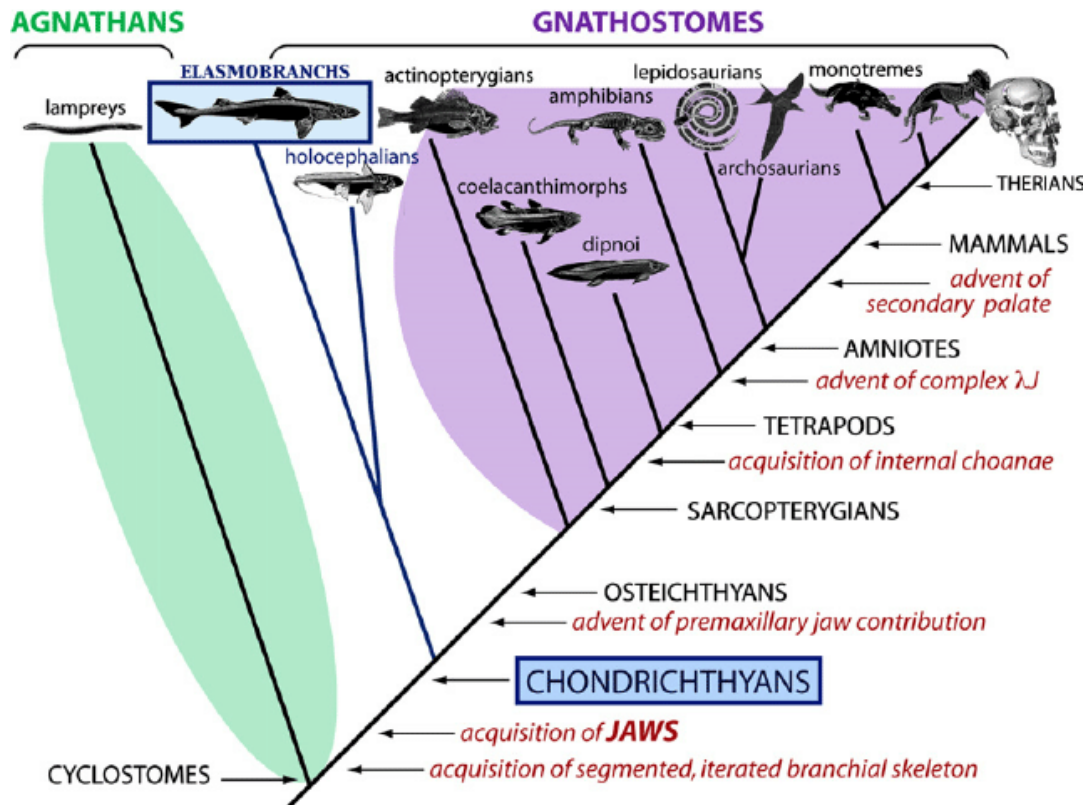


# Poznámky k fylogenezi a srovnávací anatomii zubů

**Zuby – kalcifikované útvary**, které derivují z ektodermu a ektomezenchymu (neurální lišta)

Evolučně se ve fylogenezi objevují až u **čelistnatých obratlovců - Gnathostomata**

Předchůdce zubů - plakoidní šupiny u paryb, které pokrývaly povrch těla a dutinu ústní



# Fylogenetická klasifikace zubů

Podle tvaru zubu a tvaru korunky:

**Haplodontní zuby** – tvar jednoduchých kuželů (dochovaly se u některých ryb a obojživelníků) - obr. C

**Protodontní zuby** - mají rovněž kuželovitý tvar, ale korunka je rozlišena v přední a zadní hrbolek (fosilní vačnatci)

**Trikodontní zuby** - s korunkou sestávající ze 3 hrbolků, které jsou uloženy v jedné řadě ve směru zubního oblouku (prapředci savců) - obr. D

**Trituberkulární zuby** - korunky mají také 3 hrbolky, které tvořily 2 řady: bukální a linguální (vačnatci, hmyzožravci, šelmy a kopytnatci) - obr.E

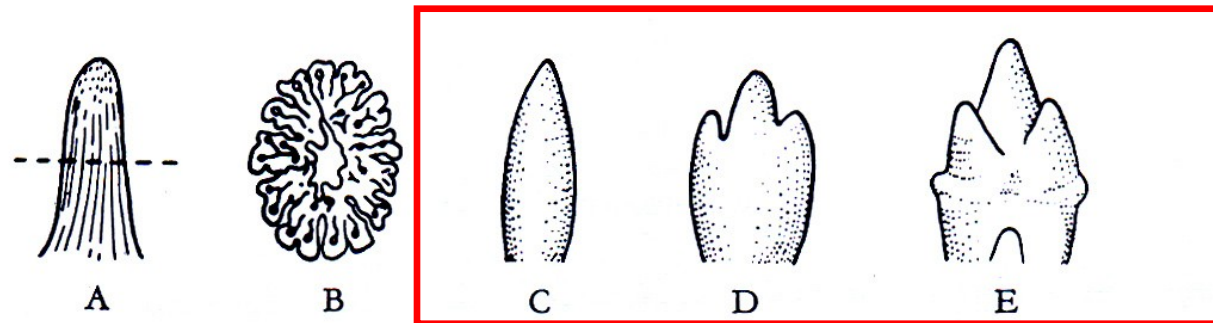
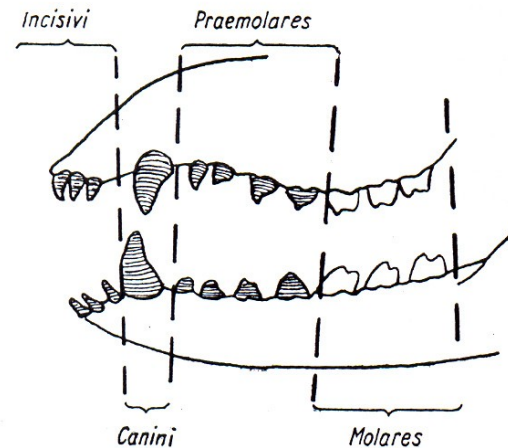


Abb. 71. Zahntypen von Wirbeltieren. A: labyrinthodenter Zahn (Crossopterygier); B: Querschnitt durch einen labyrinthodonten Zahn (vergrößert); C: Kegelhahn (Reptilien); D: triconodenter Zahn (anzestrals Säugetiere); E: trituberculater Zahn (Marsupialier, Insektivoren). (Kombiniert nach BYSTROW und PORTMANN)

# Počet zubů – druhově charakteristický, variabilní, cca 15 – 170 zubů.

Počet zubů představuje důležitý taxonomický znak



links nach rechts beginnt man mit der Zahl der Incisiven und beschränkt sich im allgemeinen auf die Darstellung einer Kieferhälfte. Als Formel für ursprüngliche Säugetiere wird folgende angenommen (s. Abb. 73):

3	I	4	3
3	I	4	3

Abb. 73. Permanentes Gebiß eines ursprünglichen Säugetieres. Schraffiert: Zähne, die bereits im Milchgebiß angelegt sind. (Verändert nach ROMER)

u primátů a u člověka: 32

permanentní dentice – LH kvadrant

$I_1 I_2 C P_1 P_2 M_1 M_2 M_3$



# Soubor všech zubů = dentice

Brachyodont  
Taurodont  
Bilophodont  
Haplodont  
Polyprotodont  
Acrodont Cynodont Protodont  
Labyrinthodont Secodont  
Loxodont  
orthodont  
Pleurodont Homodont Tritubercular  
Hypsodont Diprotodont  
Lophodont Heterodont  
Monophyodont Selenodont  
Polyphyodont Thecodont Diphyodont  
Triconodont

# Soubor všech zubů = **dentice**

## Typy dentice

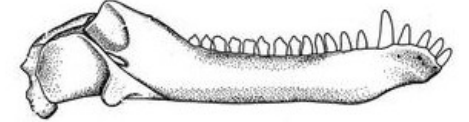
Podle **tvaru** zubů: **homodontní** - tvarově shodné  
**heterodontní** - tvarově odlišné  
(u savců dentes incisivi, canini, praemolares a molares)

Podle **počtu výměn (sad zubů)** během života:  
**monofyodontní** - např. Holocephala - chiméry)  
**difyodontní** (dentes decidui, dentes permanentes) - např. savci  
**polyfyodontní** - např. ryby, nižší amfibia

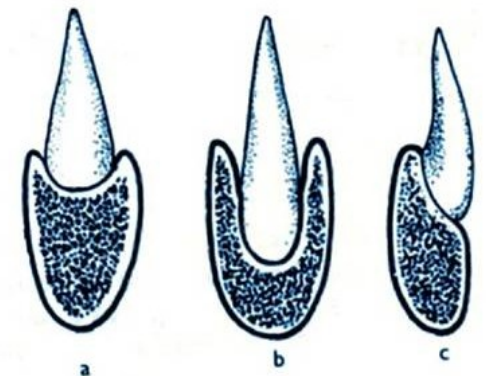
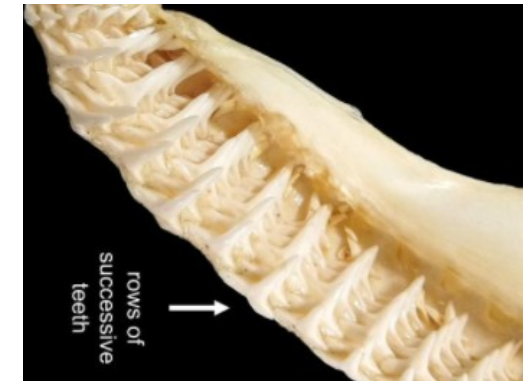
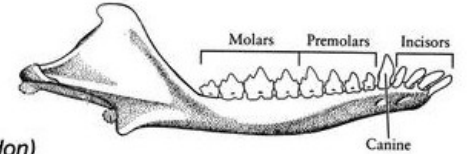
Podle **upevnění** zubů k čelisti:  
**akrodontní** - nasedají na čelist shora (kostnaté ryby, obojživelníci)  
**pleurodontní** - na čelist z boku (u plazů)  
**thekodontní** - vsazeny do zubních jamek (lůžek) –  
recentní savci (dinosauři, krokodýli)

## “REPTILIAN” vs MAMMALIAN DENTITION

Homodont  
(cynodont)



Heterodont  
(Morganucodon)



# Soubor všech zubů = dentice

## Typy dentice

Podle **typu růstu** zubů:

**Brachyodontní**

- Dlouhý kořen

**Hypselodontní**

- Bez kořene – kontinuálně rostoucí

**Hypsodontní**

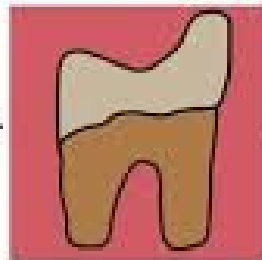
- Vysoká korunka

**Mesodontní**

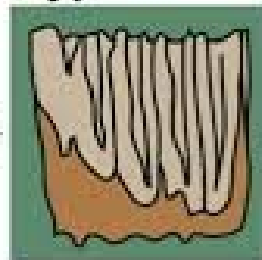
**Brachyodont**



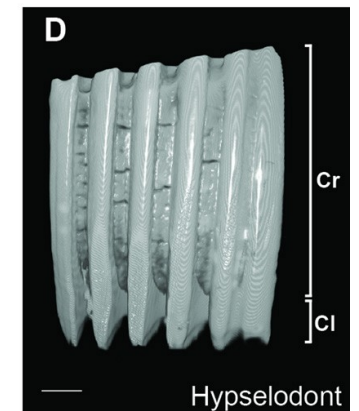
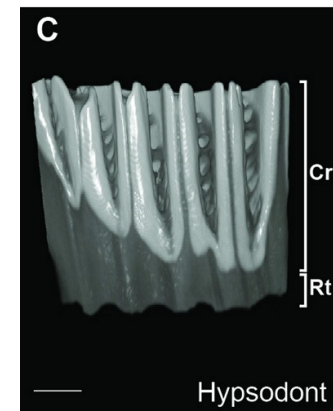
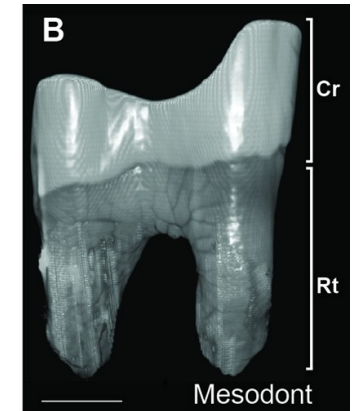
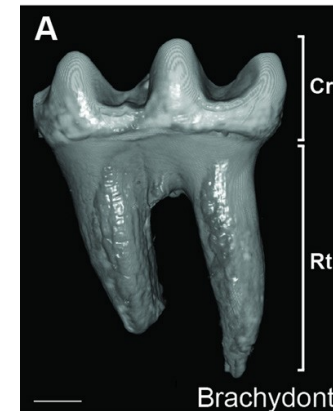
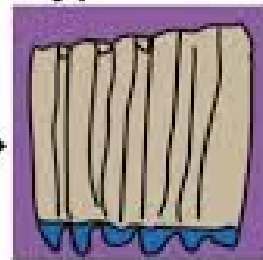
**Mesodont**



**Hypsodont**

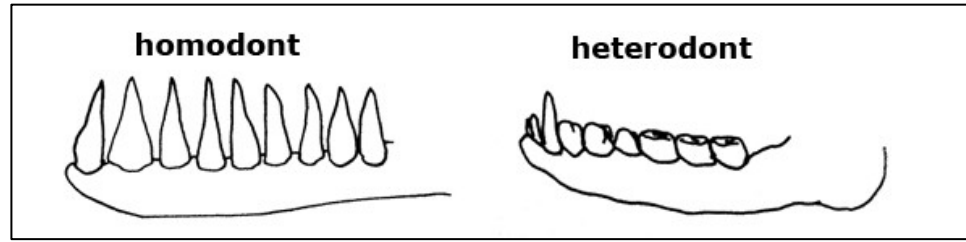


**Hypselodont**

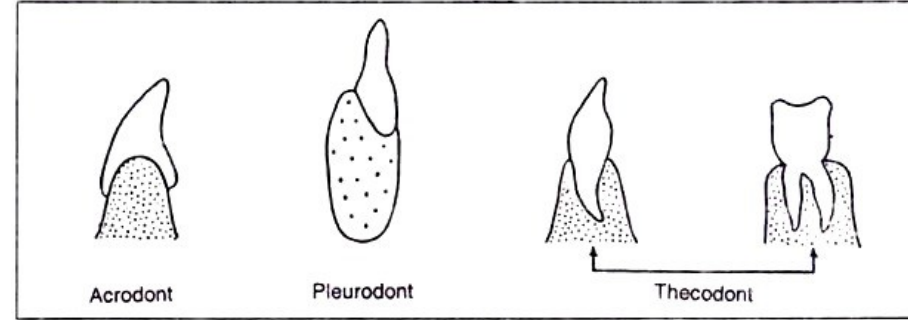


Lidská dentice je:

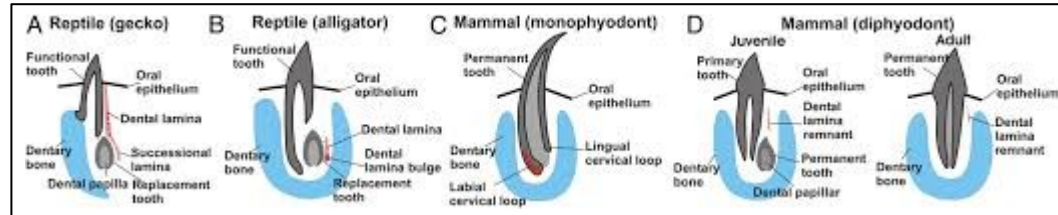
Heterodontní



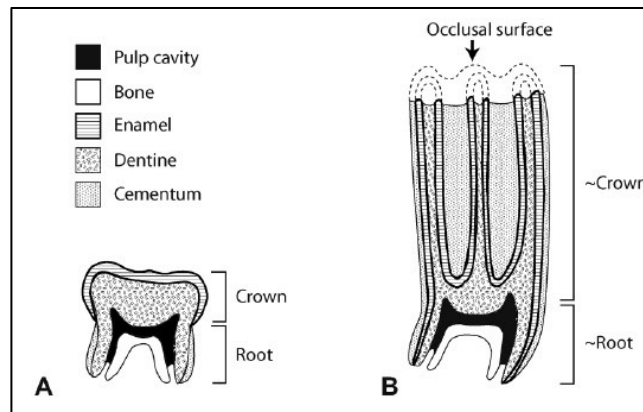
Thecodontní



Diphyodontní



Brachyodontní



(Hypsodontní - kůň)



# Označení zubů v chrupu

Několik způsobů:

## Pomocí počátečního písmena

řezáky – dentes incisivi

$I_1, I_2 / i_1, i_2$

špičák – dens caninus

$C / c$

třenové zuby – dentes premolares

$P_1, P_2 / p_1, p_2$

stoličky – dentes molares

$M_1, M_2, M_3 / m_1, 2_2, m_3$

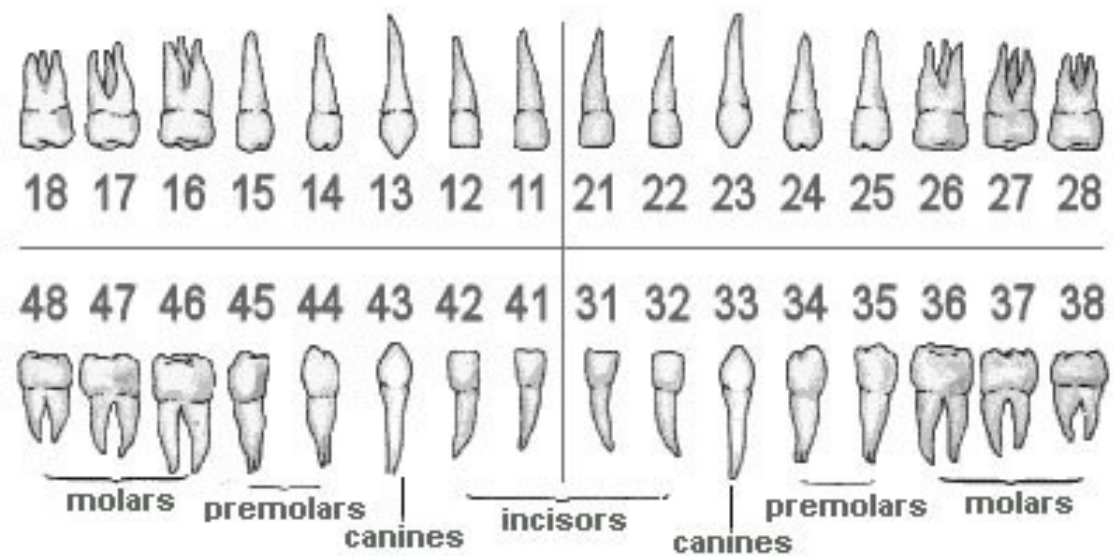
## Pomocí číslice

mezinárodní značení pomocí „two-digit code“ (ISO System - International Standards Organization Designation system:  
**chrup rozdělen na kvadranty** (ve směru otáčení ručiček):

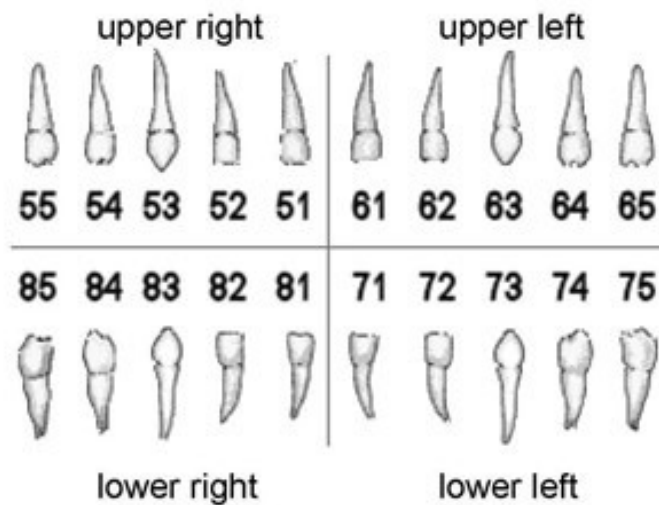
1 - 4 užívají pro stálý chrup

5-8 pro dočasný chrup

Stálý chrup



Dočasný chrup



Primary teeth notation system

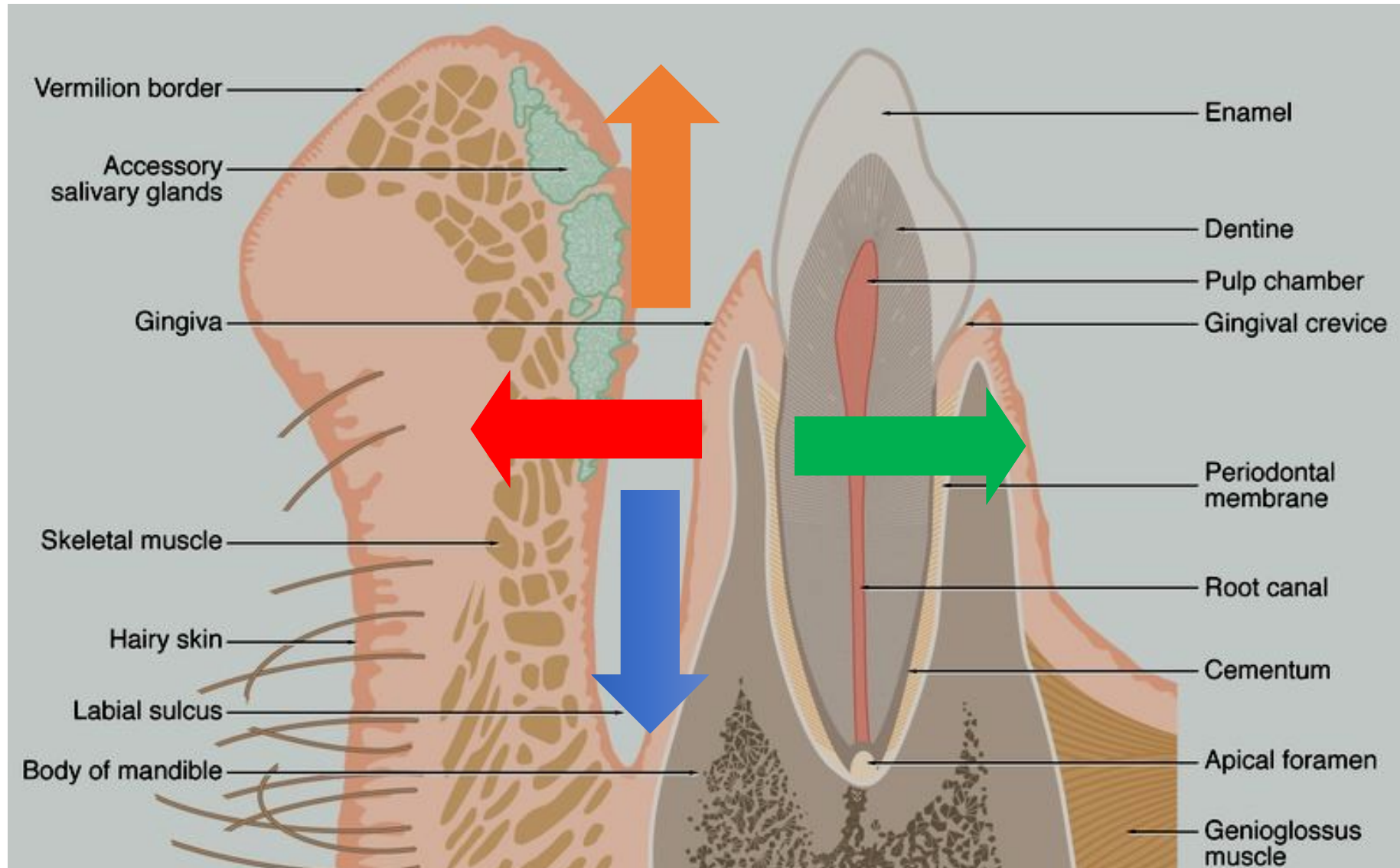
# Značení směrů

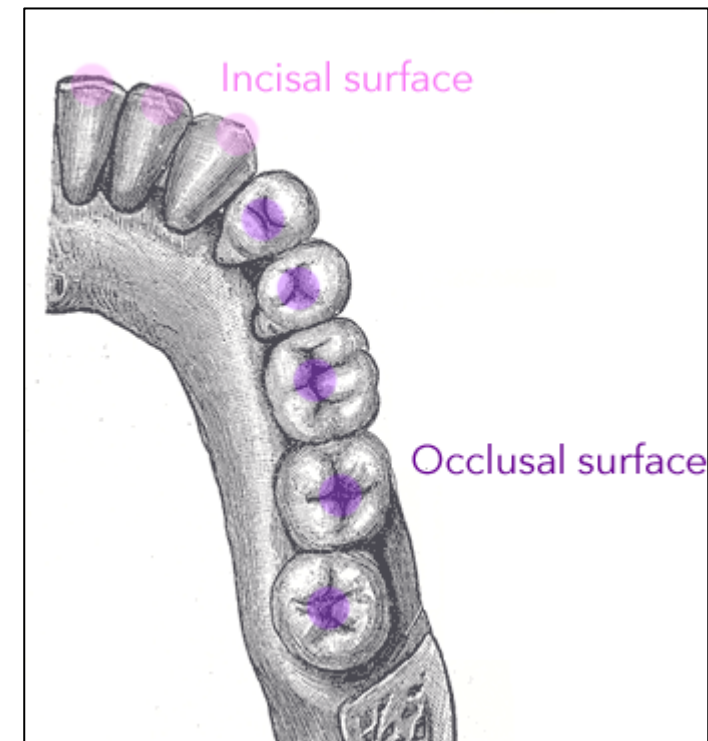
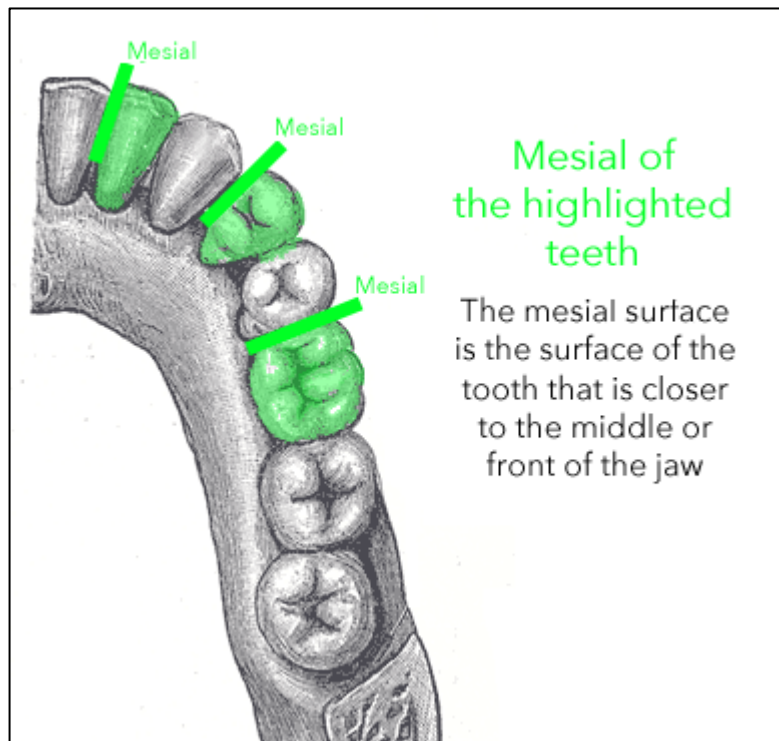
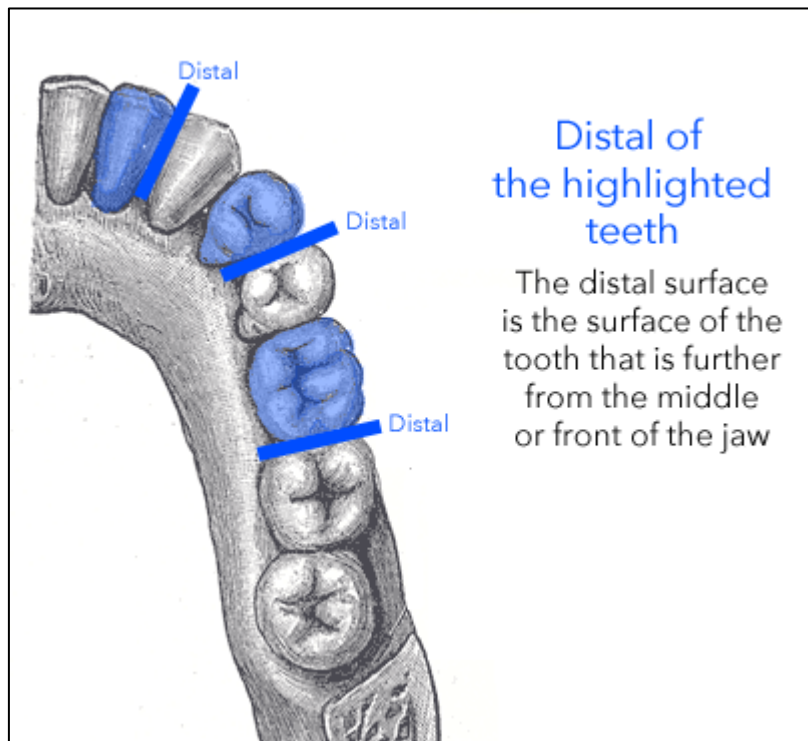
**koronální**

**apikální**

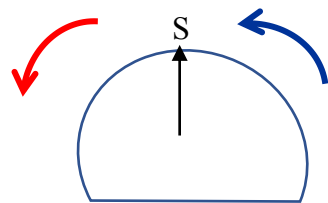
**vestibulární (labiální, bukální)**

**linguální (palatinální)**





**distální**  
(k posl. moláru)



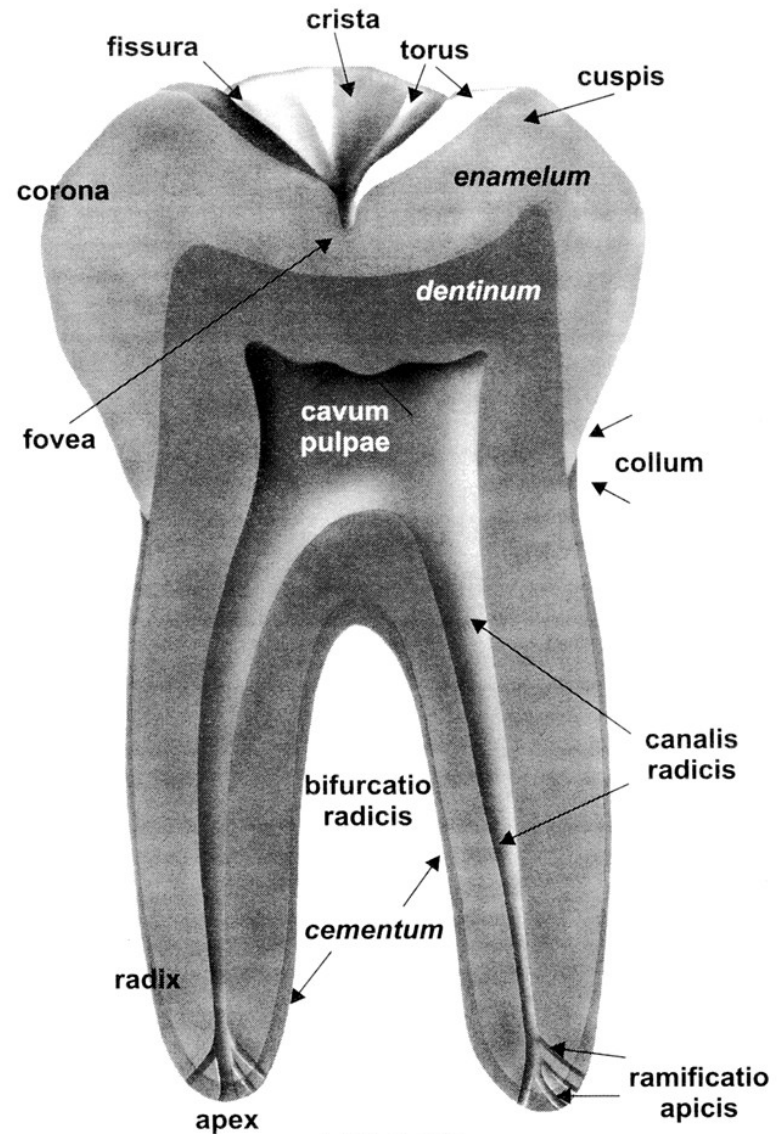
**mesiální**  
(ke střední čáře)



# Zub a zubní lůžko, periodontium, parodont, gingiva

## korunka, krček, kořen

Části zuby:



Klepáček, Mazánek a kol. 2001



# Zub (dens)

gingiva



## TERMINOLOGIE:

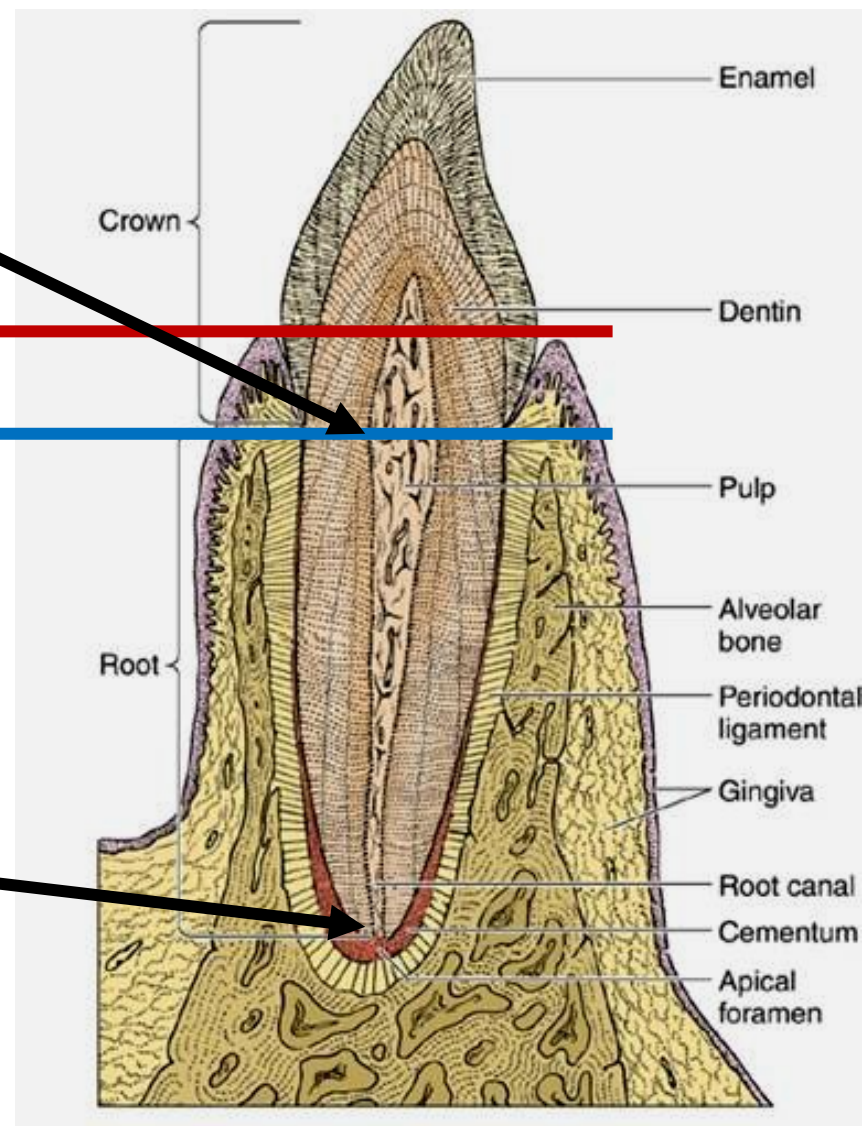
Dentes decidui (lactei)	20
Dentes permanentes	28-32
Corona dentis	(korunka)
Collum	(krček)
Radix	(kořen) 1-3
Cavum et canalis radices dentis	(dutina a kořenový kanálek)
Pulpa dentis	(dřeň)
Foramen apicis radices	(otvor na hrotu kořene)
Alveolus	(zubní lůžko)
Periodontium	(ozubice) Závěsný aparát zubu

Dutina **cavitas dentis** přecházející do **canalis radicus dentis**

Anatomická vs **klinická** korunka

Anatomický vs **klinický** kořen

Ústí na apexu kořene foramen apicis radicus Dentis



# Závěsný aparát zubu

- **Zubní lůžko (alveolus)** každý zub má samostatné
- **Ozubice (periodontium)** - husté kolagenní vazivo, které upevňuje kořen zubu v lůžku
- **Závěsný aparát zubu** = ozubice + cement zubního kořene + stěna zubního lůžka tvoří anatomicko-funkční celek
- Závěsný aparát odděluje od dutiny ústní **dáseň (gingiva)**, která pevně přirůstá k povrchu krčku zubu a vytváří kolem něj **Gottliebovu epitelovou těsnící manžetu**
- **Parodont** = závěsný aparát zubu + dáseň

**periodont  
(3)**

**závěsný  
aparát  
(2+3+4)**

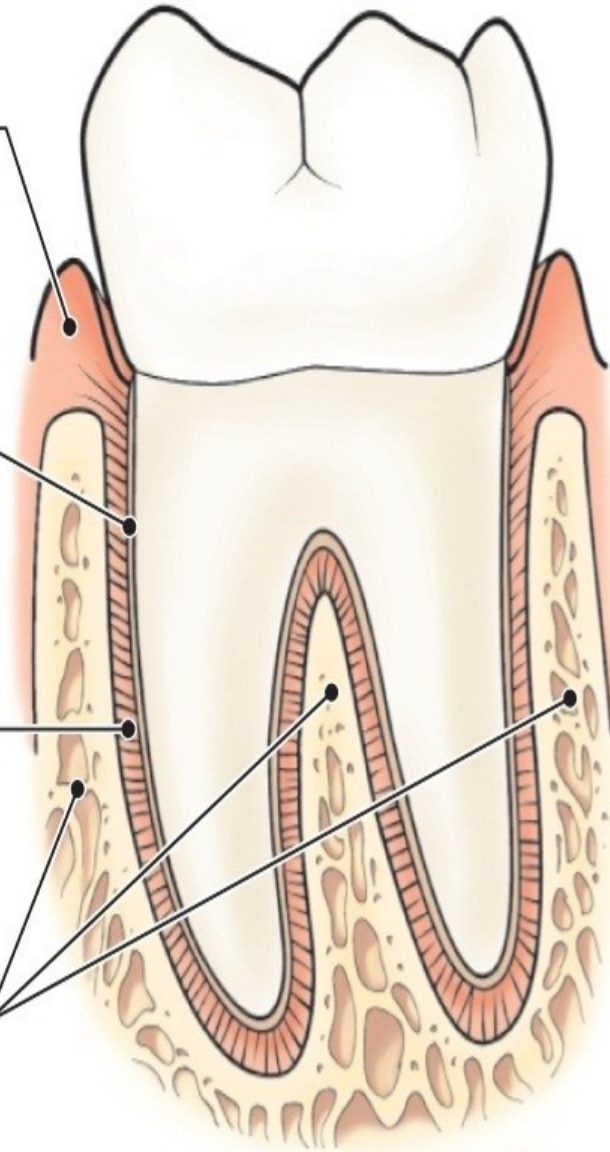
**parodont  
1+(2+3+4)**

1. gingiva

2. cement

3. ozubice

4. alveolus



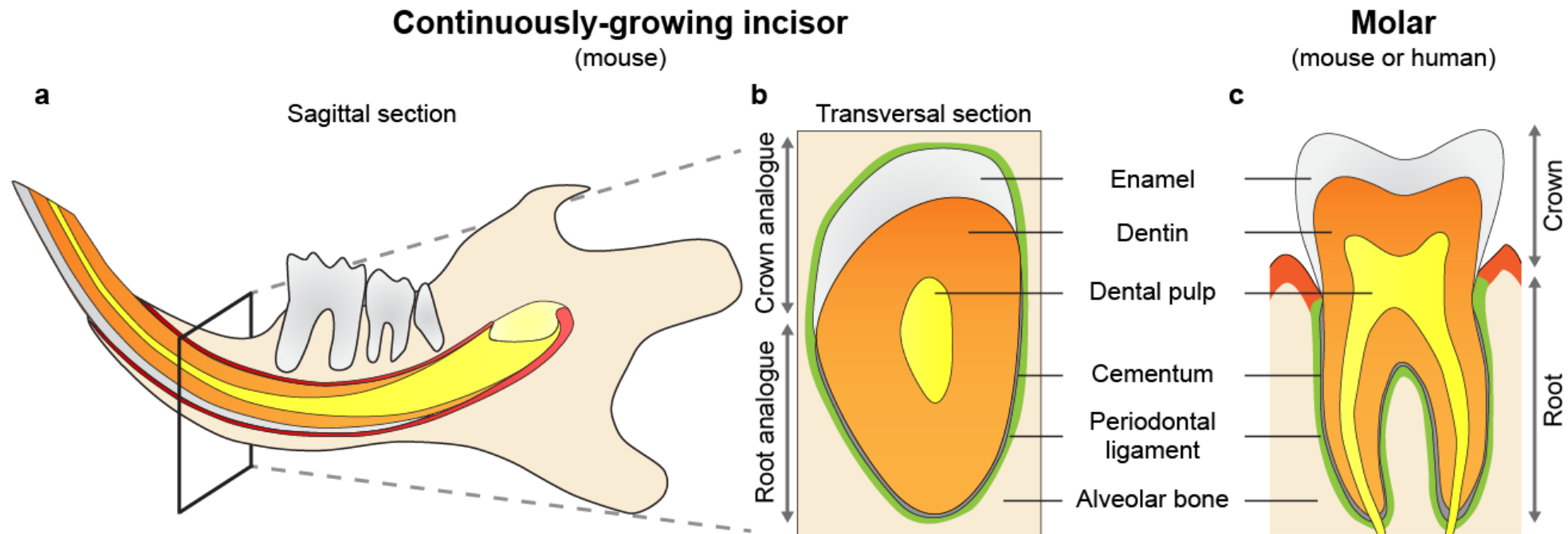
# Tkáně zuby

**Sklovina** - email, subst. adamantina (ř. adamas, adamantos = ocel diamant), substantia vitrea (lat. vitrum= sklenice)

**Zubovina** - dentin, substantia eburnea (l. ebur = slonovina)

**Cement** - substantia ossea, crusta petrosa

**Zubní dřeň** - pulpa dentis



## Porovnání tvrdých zubních tkání (a lamelózní kosti)

	sklovina	zubovina	cement	lamelózní kost
<b>barva</b>	bílá (až namodralá)	slonová kost	žlutohnědá	žlutohnědá
<b>anorganická komp.</b> váh. % (obj. %)	96 (86)	70 (45)	61 (33)	45 (23)
<b>organická komp.</b>	1 (2)	20 (30)	27 (31)	30 (37)
<b>H<sub>2</sub>O</b>	3 (11)	10 (25)	12 (36)	25 (40)
<b>kolagenní vlákna</b>	nejsou	ano (kolmo na dentinové tubuly)	ano (plst'	ano (v lamele stejná orientace)
<b>buňky</b>	<b>Ameloblasty</b> (v dospělosti chybí)	<b>Odontoblasty</b> (na pulpárním povrchu dentinu)	<b>Cementoblasty</b> (cementocyty)	<b>Osteoblasty</b> osteocyty
<b>krevní cévy</b>	ne	ne	ne	<b>ano</b> (v Haversových kanálcích)
<b>nervy</b>	ne	<b>ano</b> (penetrují do dentinových tubulu)	ne	<b>ano</b> (v Haversových kanálcích)