

# Praktikum 3

Lymfatický pátrový okruh

Úvod do zubu

# Lymfatický patrový okruh = Waldeyerův mízní okruh

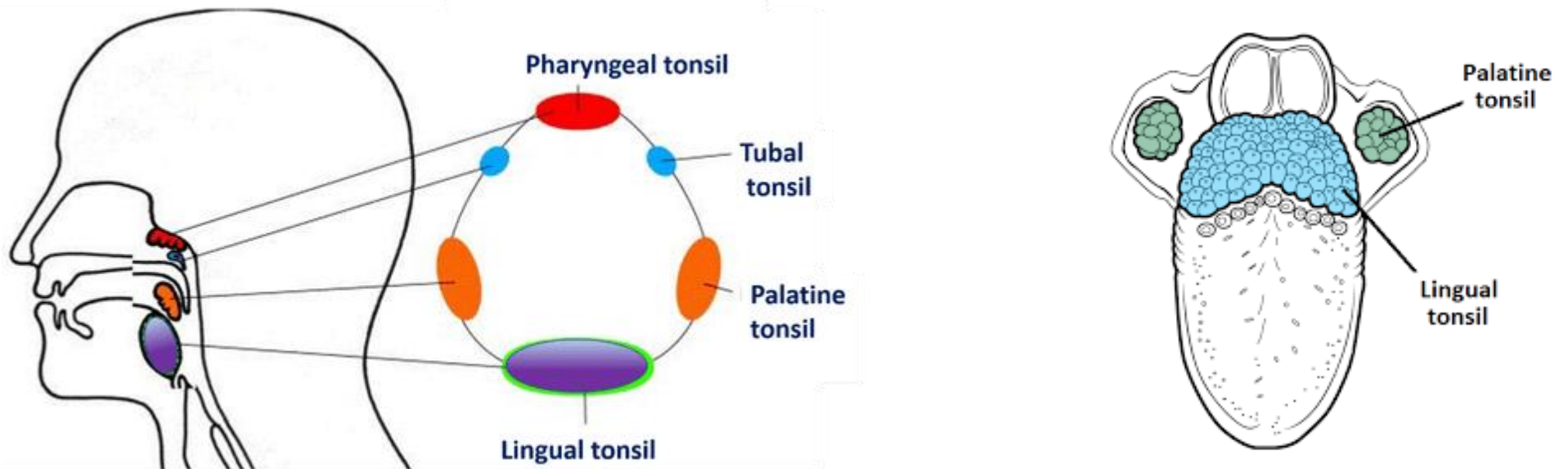
Soubor **periferních lymfatických orgánů** uložených při vstupu do naso- či orofaryngu

Celkem 6 (párové *tonsillae palatinae*, *tonsillae tubariae*, *tonsilla lingualis*, *tonsilla pharyngea*)

**Slizniční útvary** - u kterých je lamina propria prostoupena lymfatickou tkání:

**B - dependentní oblasti** - sekundární lymfatické folikuly

**T - dependentní oblasti** - interfolikulární zóny



# Tonsilla palatina - patrová mandle

Vpravo a vlevo mezi glosopalatinálním a faryngopalatinálním obloukem, ovoidní tvar, členitý povrch - větvené **tonzilární krypty**, jichž bývá až 35 (obsahují detritus), mandle oddělena **vazivovým pouzdem** (může vybíhat v septa)

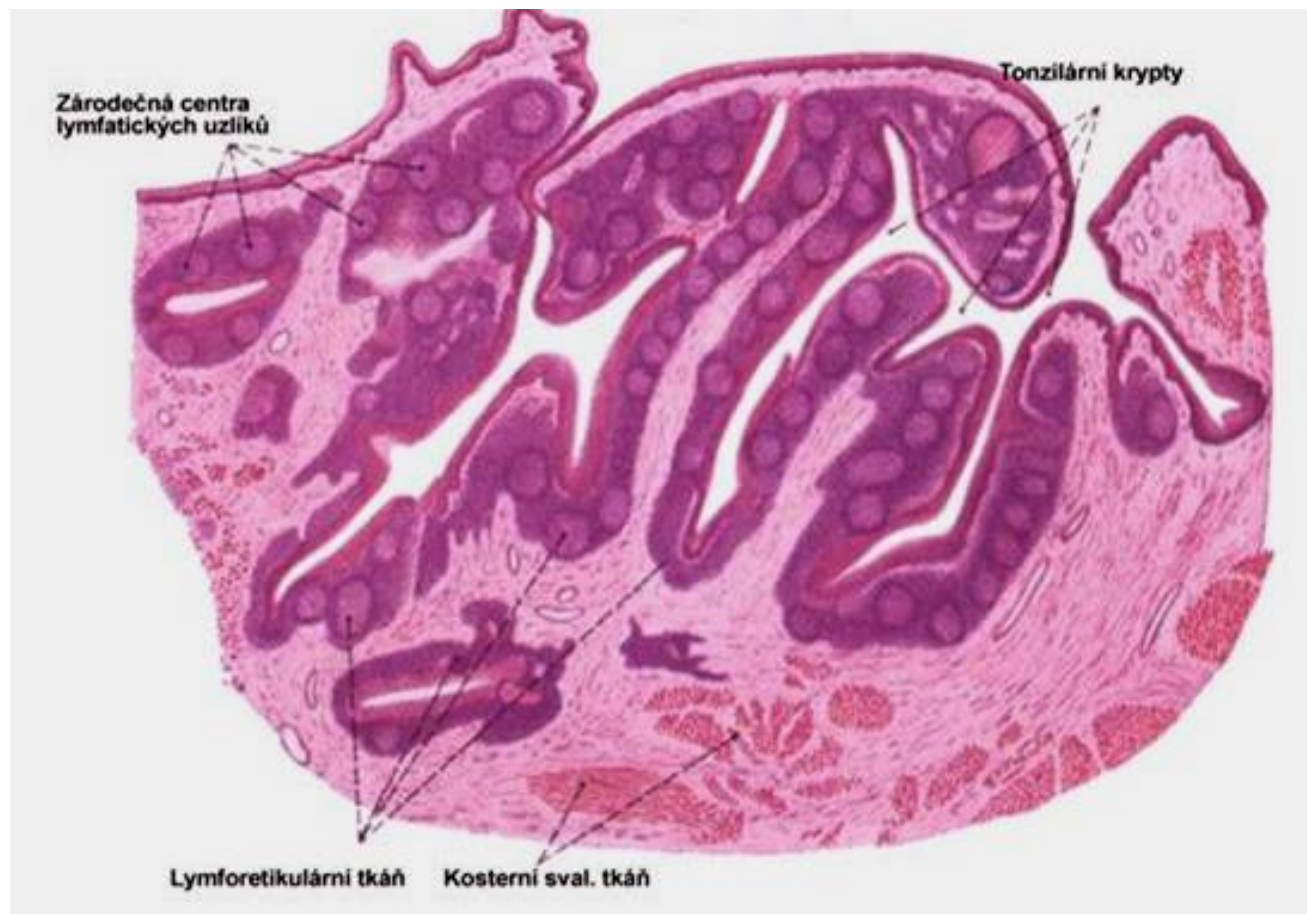
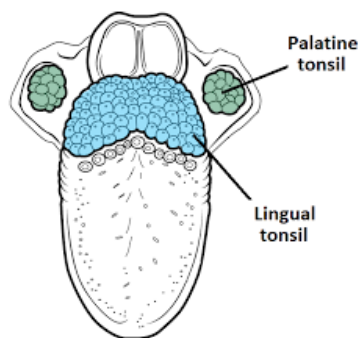
Povrch patrové mandle kryje **mnohvrstevnatý dlaždicový epitel**

**V lamina propria** velké lymfatické folikuly se světlými zárodečnými centry (tmavší okraj – korona)

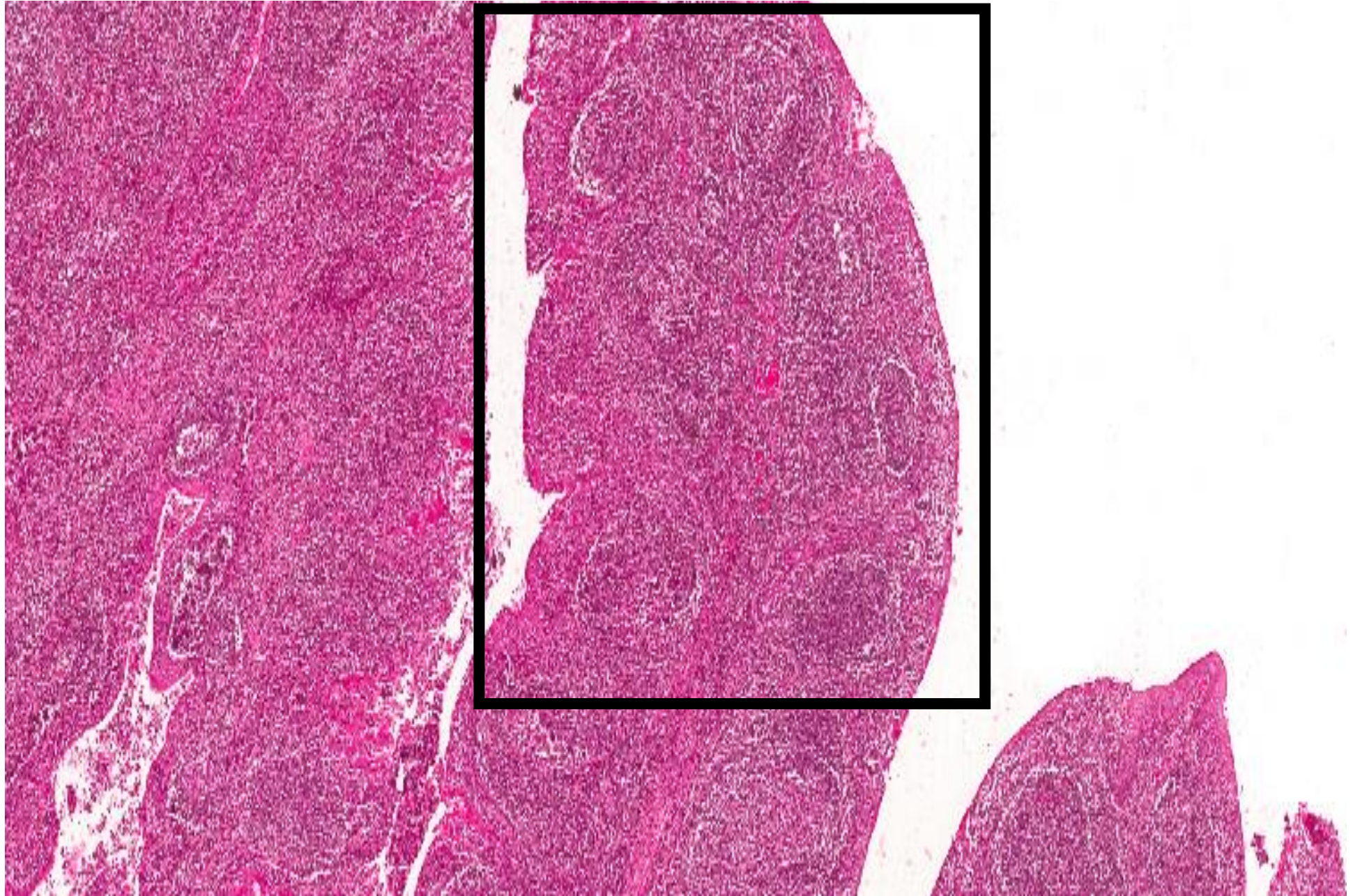
Světlejší střed - obsahuje **centroblasty**

Epitel nad uzlíky (odlišnosti): Stavba epitelu jako celku a kontakty mezi buňkami **velmi rozvolněny**, způsobeno infiltrací lymfocyty, makrofágy, dendritickými buňkami, **nesouvislá bazální membrána**

**FAE** – (follicle associated epithelium) epitel asociovaný s folikuly



# Tonsilla palatina



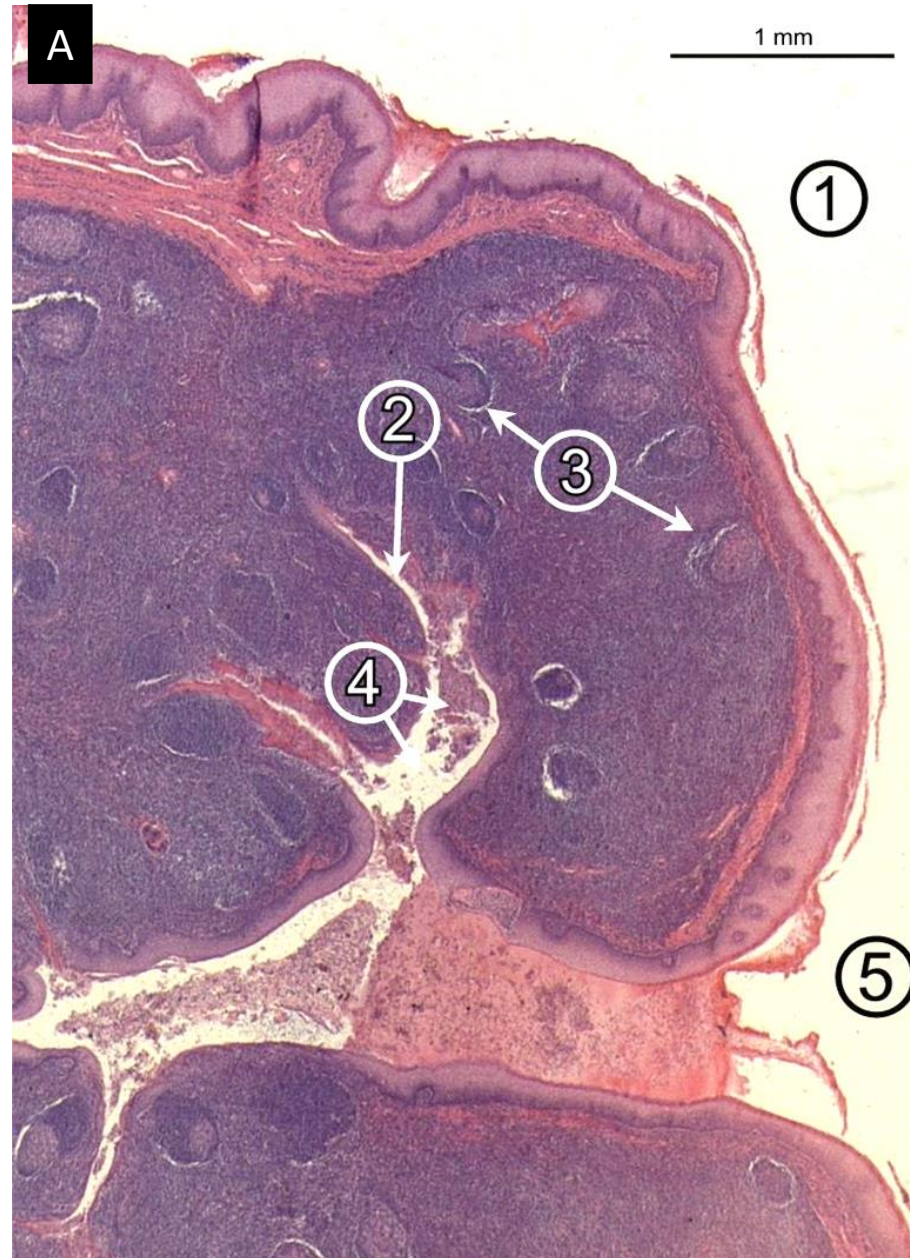
# Tonsilla palatina

Lymfocyty, které pronikly až do ústní dutiny se označují jako **slinná tělíska**  
Z detritu v kryptách při zánětu mandlí vznikají **tonzilární čepy**

**A**

## Přehledný obraz tonsilla palatina

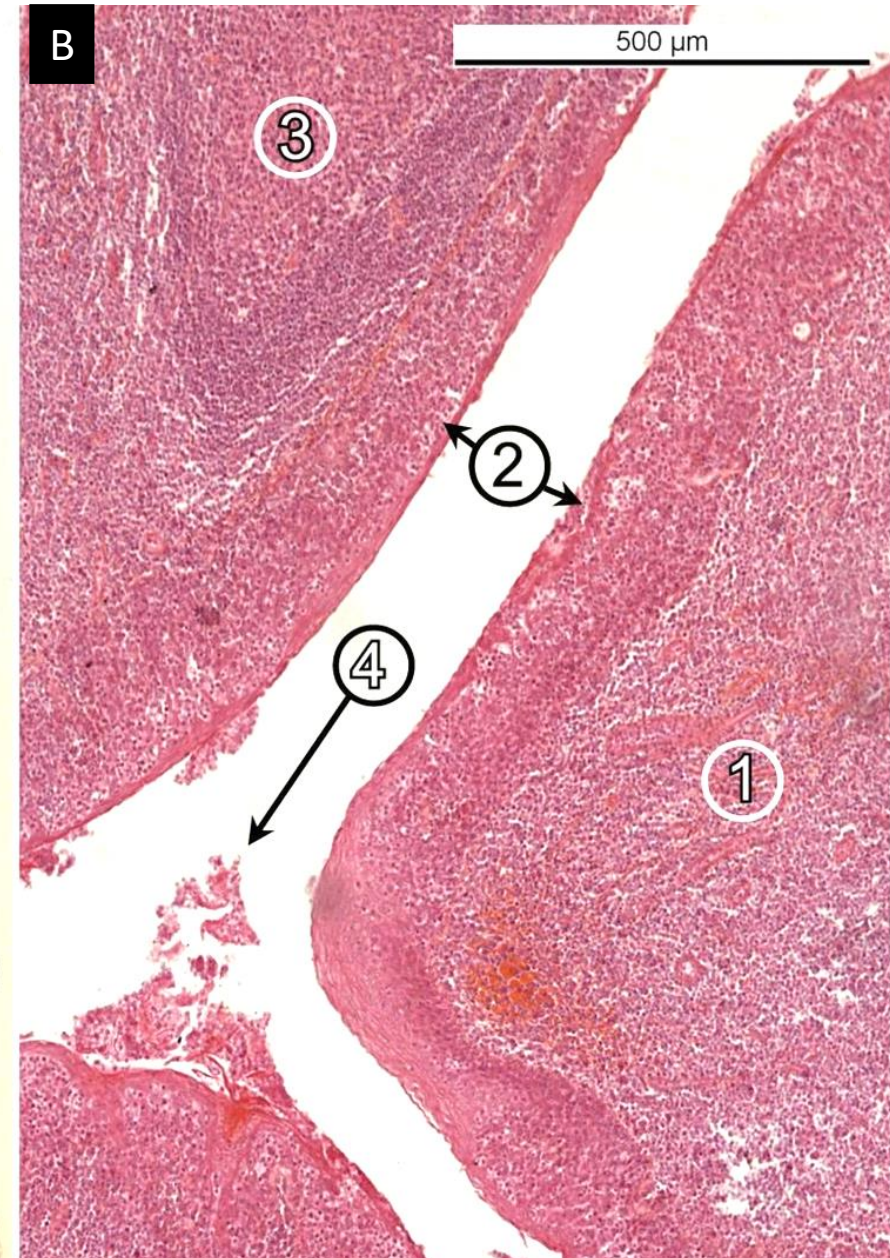
- 1 – vrstevnatý dlaždicový epitel
- 2 – rozvlákněný epitel při prostupu lymfocytů do tonzilárních krypt
- 3 – sekundární lymfatické folikuly
- 4 – detritus v tonzilární kryptě
- 5 – fossa tonsillaris



**B**

## Detail tonzilární krypty

- 2 – rozvlákněný epitel
- 3 – germinativní centrum lymfatického folikulu
- 4 – detritus v tonzilární kryptě



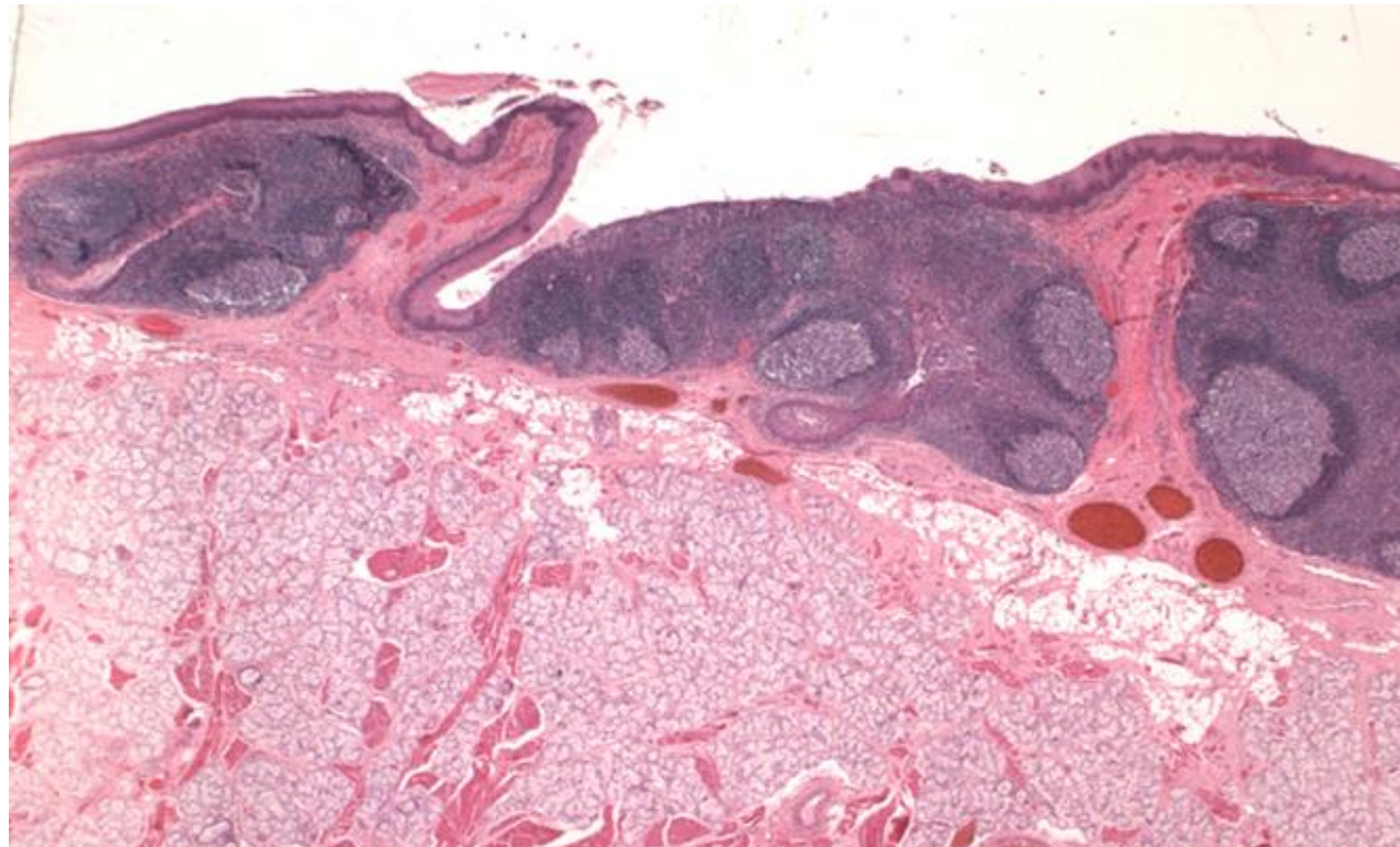
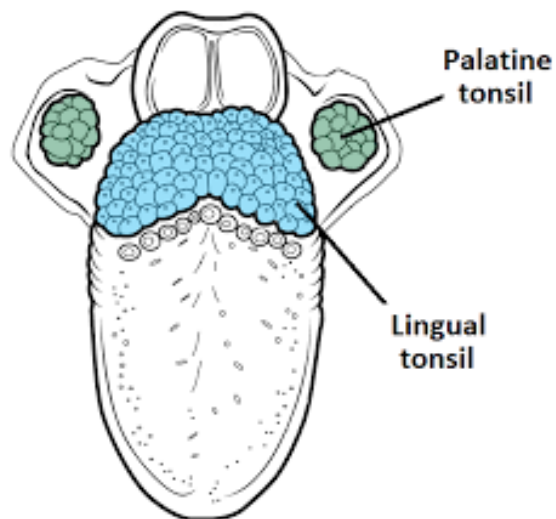
# Tonsilla lingualis – jazyková mandle

Soubor lymfatických uzlíků (*folliculi linguales*) v **lamina propria** sliznice na radix linguae

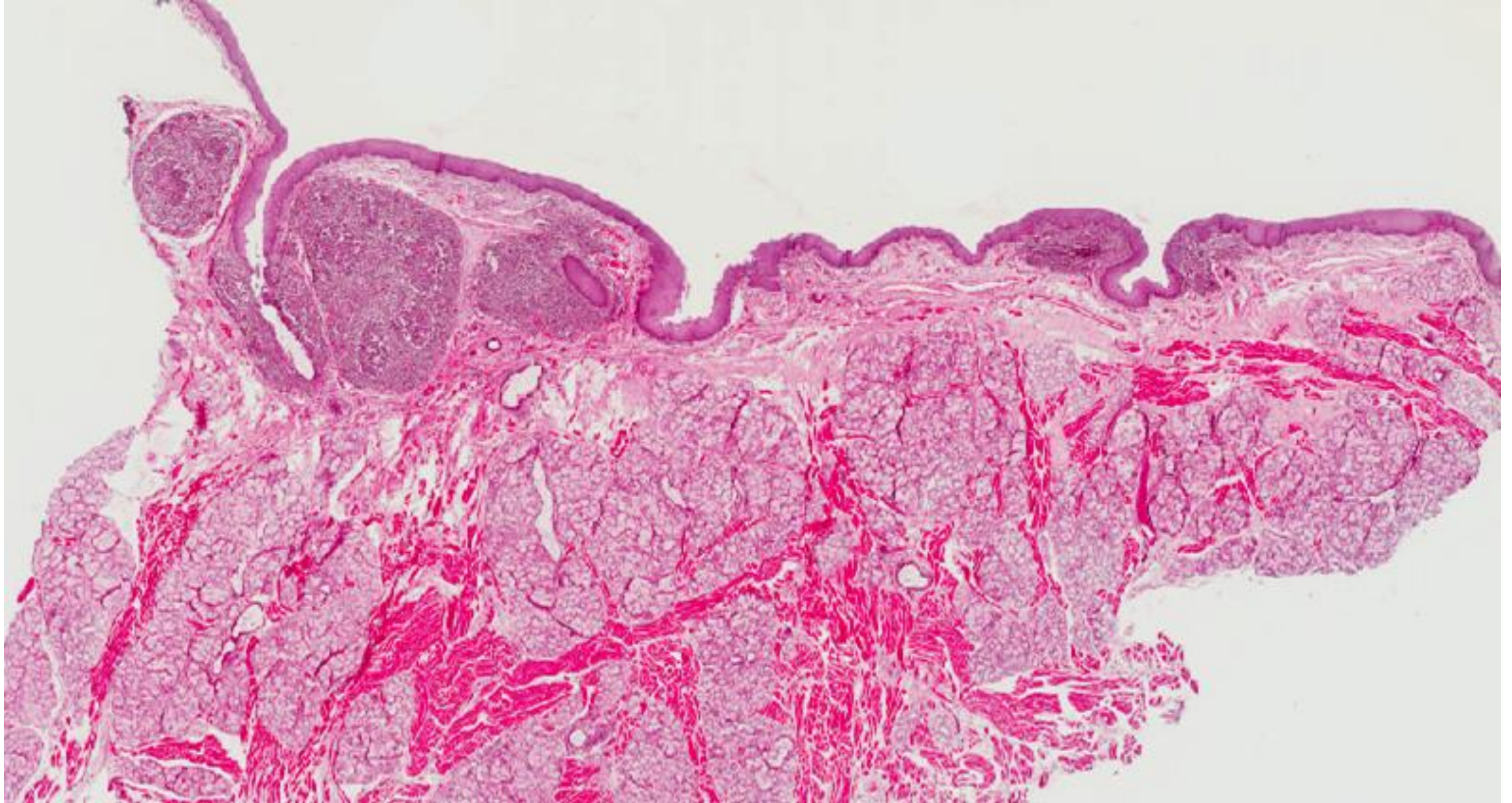
Lehce hrboletý povrch krytý **vrstevnatým dlaždicovým epitelem**

Na dně mělkých krypt se otevírají vývody čistě mucinózních Weberových žlázek (*gll. Linguales posteriores*)

Krypty neustále proplachovány - **neusazuje se detritus**; pouzdro není příliš zřetelné



## Tonsilla lingualis



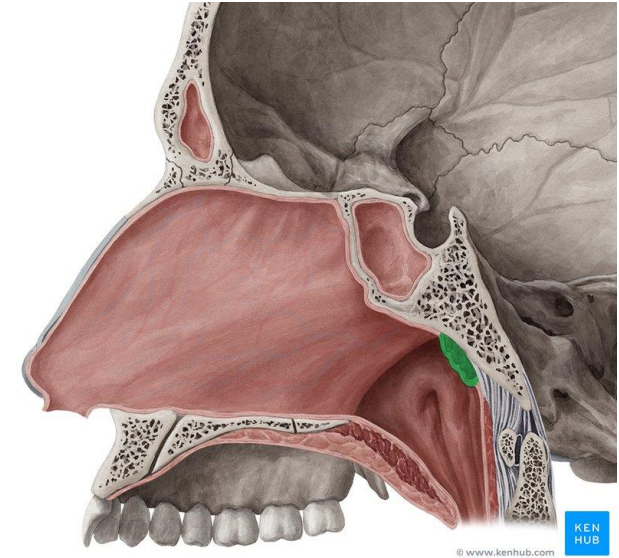
# Tonsilla pharyngea – nosohltanová mandle (en. Adenoid)

Nachází se na horní stěně pars nasalis pharyngis

Od ostatních tonsil se liší tím, že je převážně kryta **víceřadým cylindrickým epitelem s řasinkami**, který může obsahovat i pohárkové buňky

Má mělké tonsilární krypty

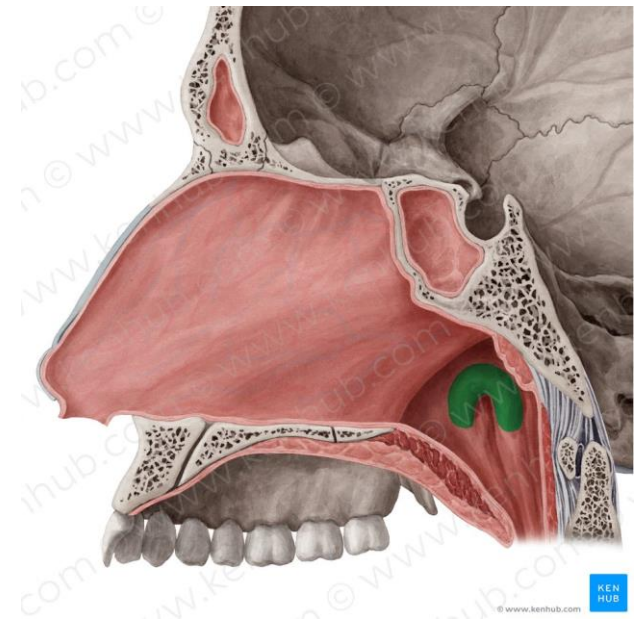
V dětském věku tonsilla pharyngea často hypertrofuje a ztěžuje dýchání nosem (tzv. **adenoidní vegetace**)



# Tonsilla tubaria – trubicová mandle (tonsilla Gerlachi, Eustachian tonsils)

Párová tonsila

Soubor malých lymfatických uzlíků v lamina propria sliznice při ostium pharyngeum tubae auditivae (Eustachova trubice)



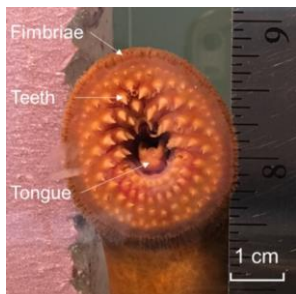
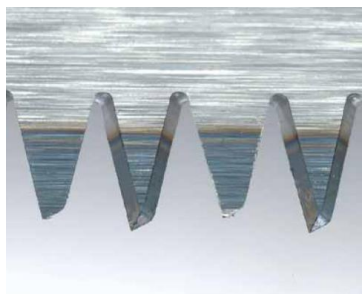


Co jsou zuby?

# Co jsou zuby?

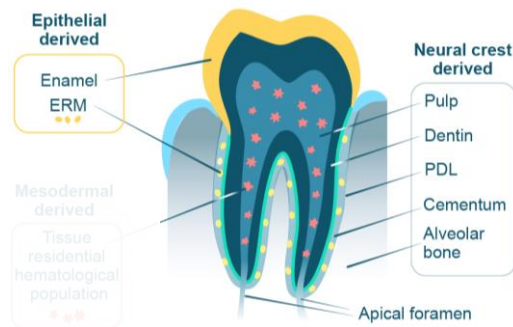
„Zub“ jako pojem

Funkční  
pohled

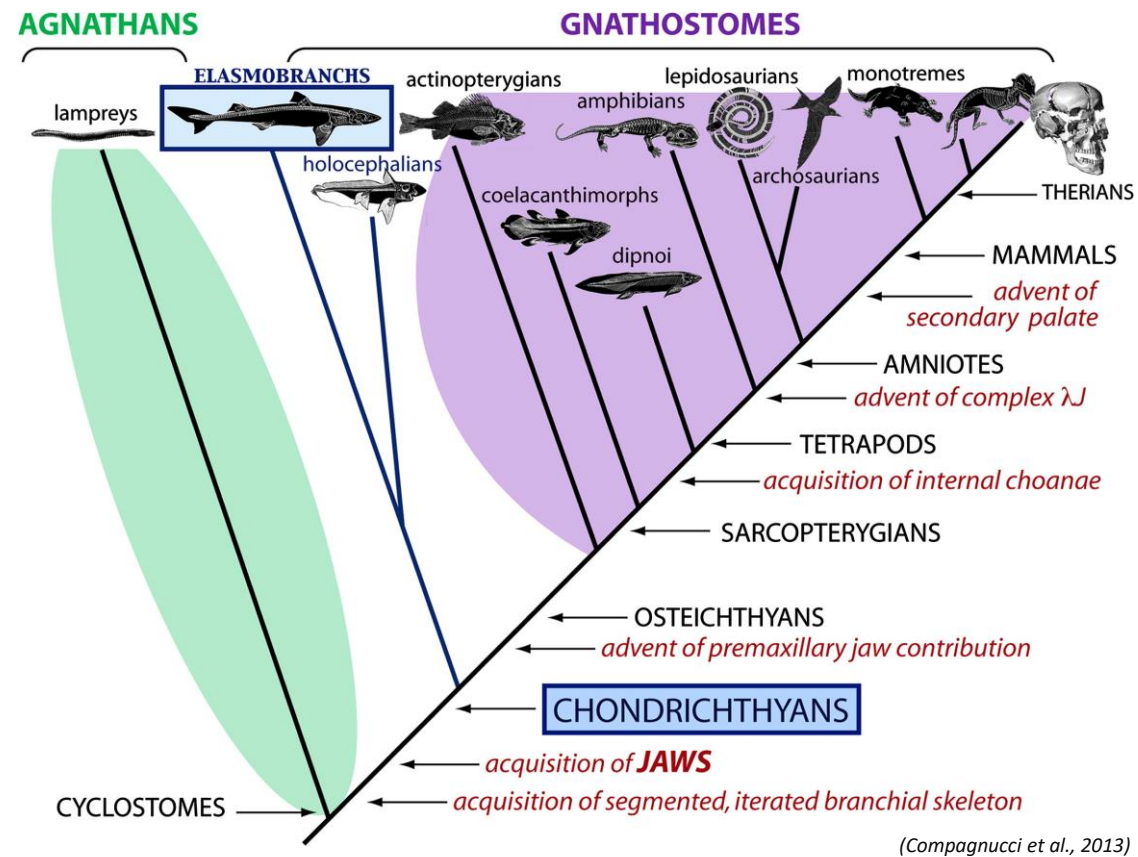


(Shi et al., 2021)

Embryonální  
pohled



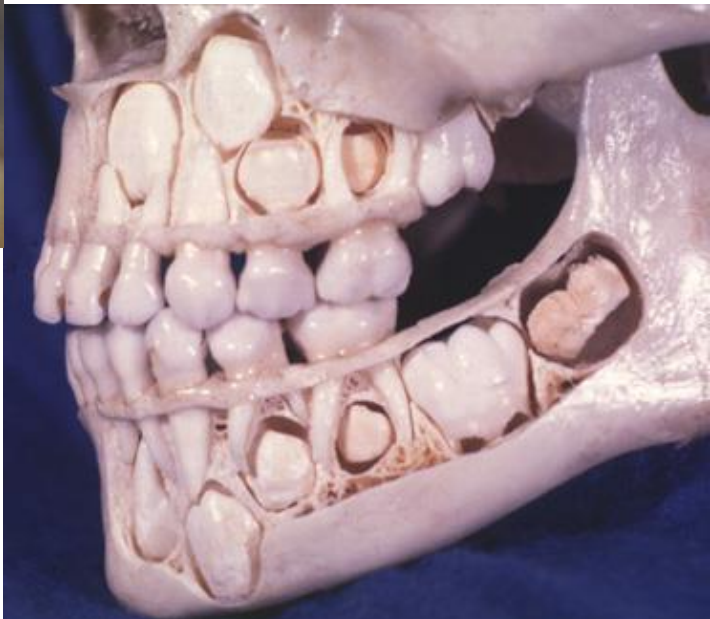
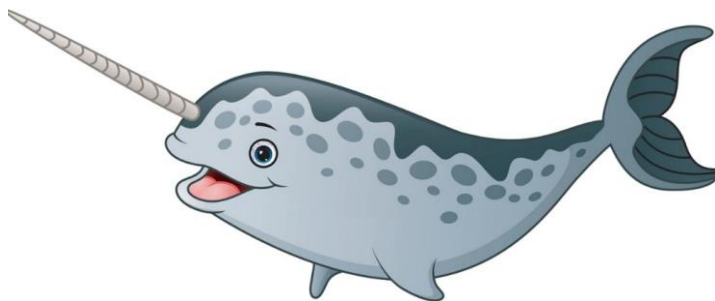
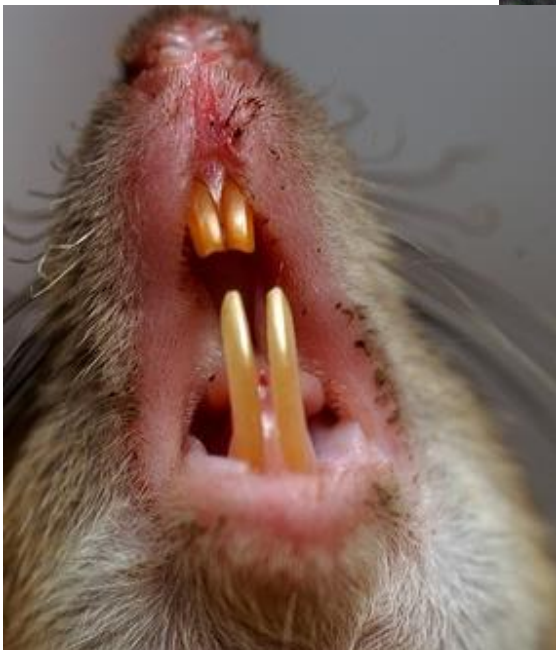
(Krivanek et al., under review)



(Compagnucci et al., 2013)

Kalcifikované útvary na počátku trávicí trubice  
čelistnatých obratlovců (ne všech).

Výrazná evoluční rozmanitost



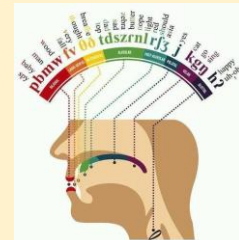
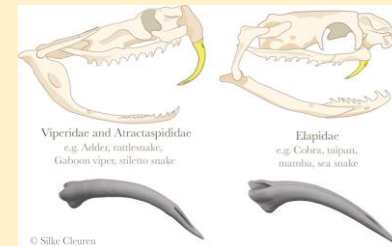
# Klasifikace zubů

Výrazná evoluční adaptace

## Funkce

## Funkce

- Mechanické zpracování potravy  
Trhání potravy  
Rozmělnění potravy
- Chycení kořisti a její usmrcení  
Jedové zuby
- Sociální interakce  
Obrana  
Dominance  
Artikulace
- Sensorický orgán
- Mechanická interakce s prostředím



# Klasifikace zubů

Výrazná evoluční adaptace

**Funkce**



Tvar

Topografické uchycení v čelisti

Funkční uchycení v čelisti

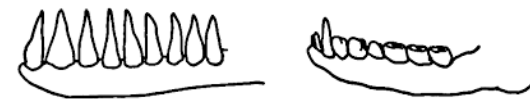
**Regenerace**

a další...

## **Tvar dentice**

Homodontní

Heterodontní

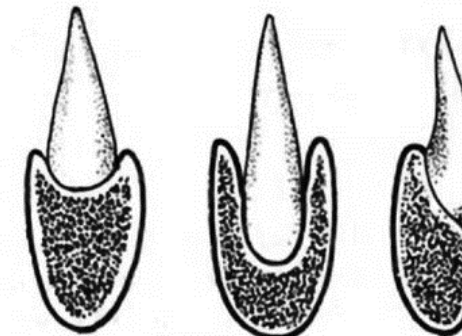


## **Anatomické uchycení v čelisti**

Akrodontní

Thekodontní

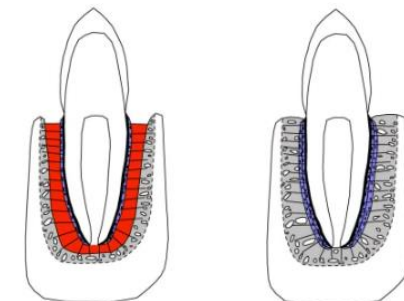
Pleurodontní



## **Upevnění v čelisti**

Gomfóza

Ankylóza



*Aaron R. H. Le Blanc, Ph.D.*

## **Regenerace**

### **Počet sad zubů**

Monofyodontní

Difyodontní

Polyfyodontní

### **Schopnost růstu**

Brachyodontní

Hypsodontní

Hypselodontní

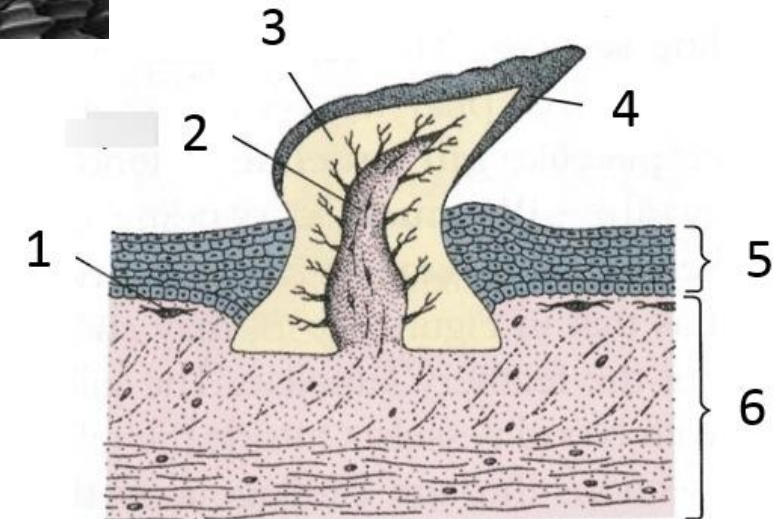
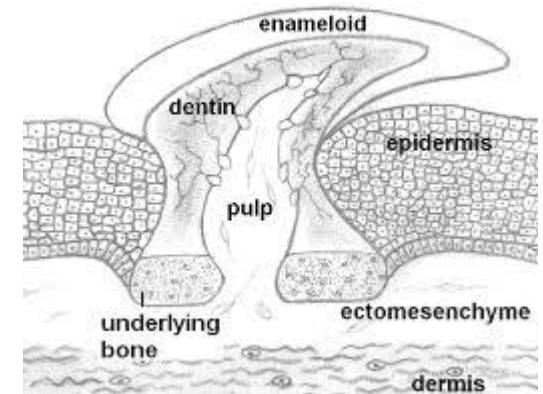
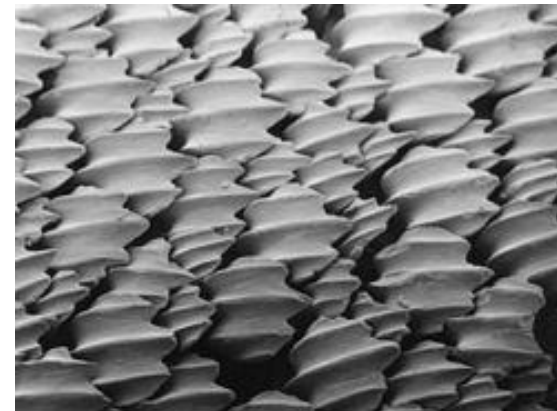
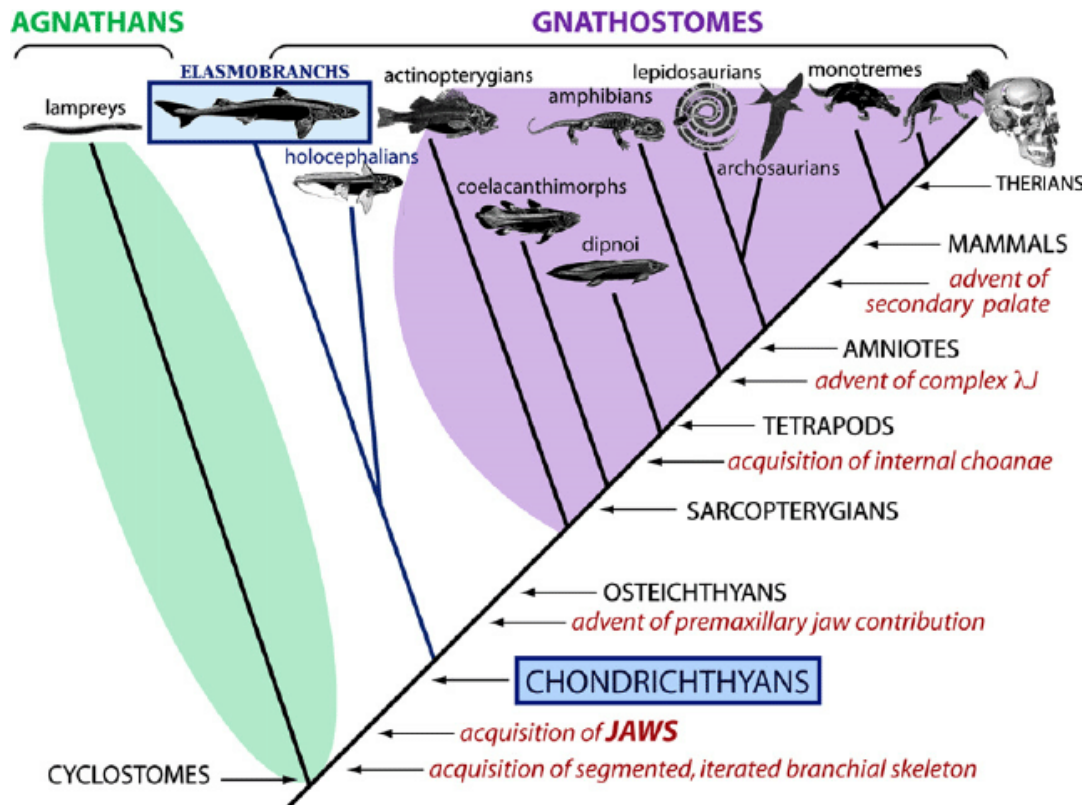
a další...

# Fylogeneze a srovnávací anatomie zubů

**Zuby – kalcifikované útvary**, které derivují z ektodermu (většinou) 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



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

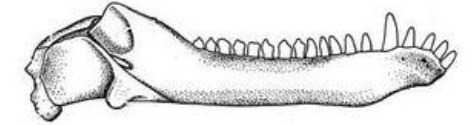
Podle **tvaru** zubů: **homodontní** - tvarově shodné  
**heterodontní** - tvarově odlišné  
(u savců dentes incisivi, canini, praemolares a molares)

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

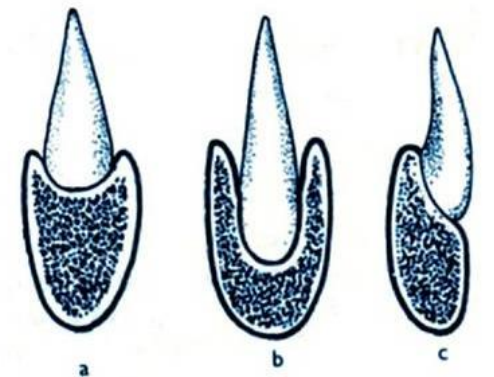
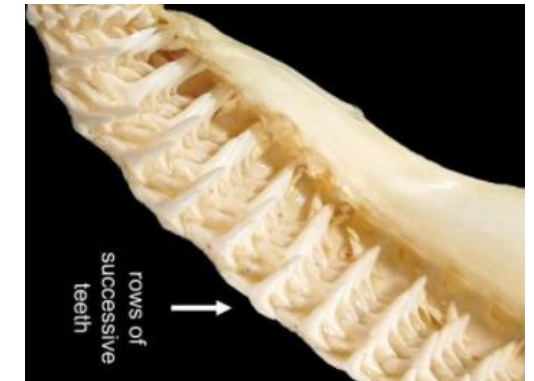
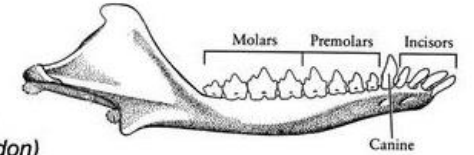
Podle **upevnění** zubů k čelisti:  
**akroodontní** - nasedají na čelist shora (kostnaté ryby, obojživelníci)  
**pleuroodontní** - na čelist z boku (u plazů)  
**thekodontní** - vsazeny do zubních jamek (lůžek) –  
recentní savci (dinosauři, krokodýli)

## “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**  
(Mesodontní)

- Vysoká korunka

**Brachydont**



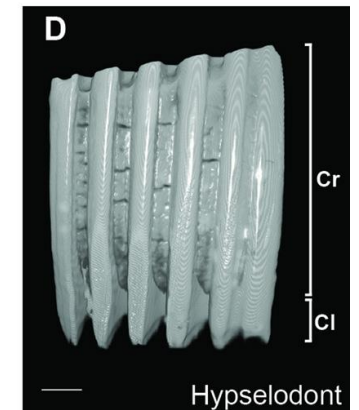
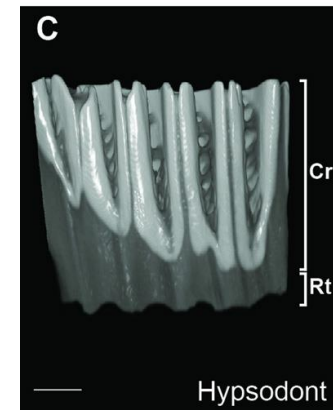
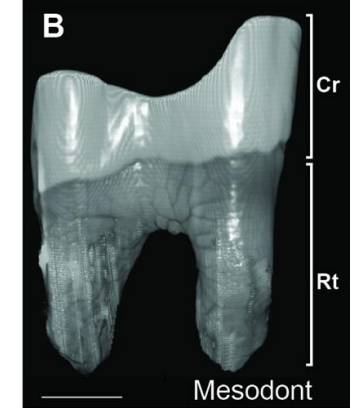
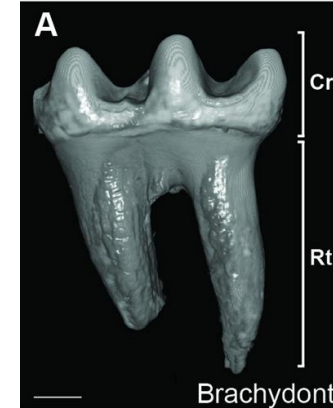
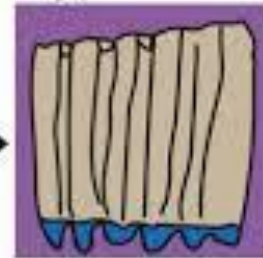
**Mesodont**



**Hypsodont**

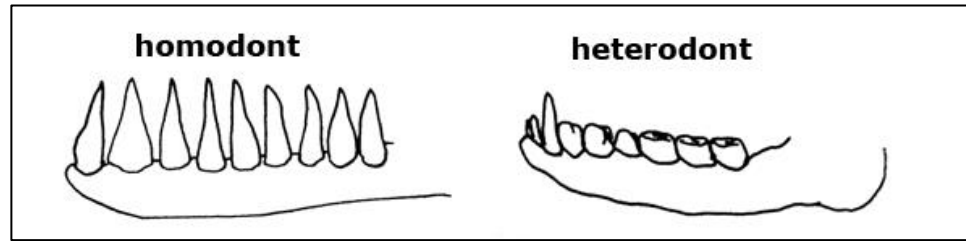


**Hypselodont**

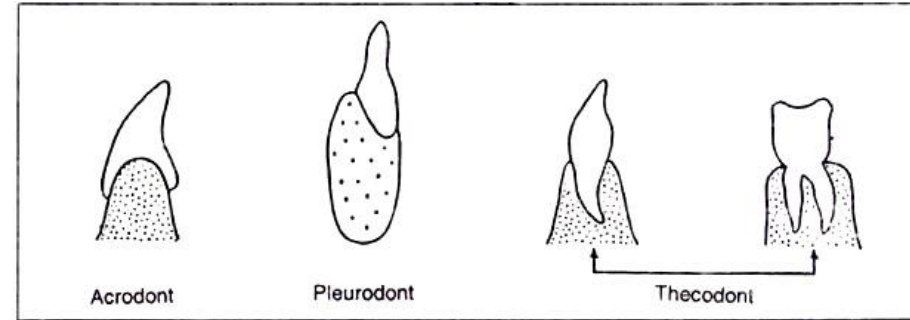


Lidská dentice je:

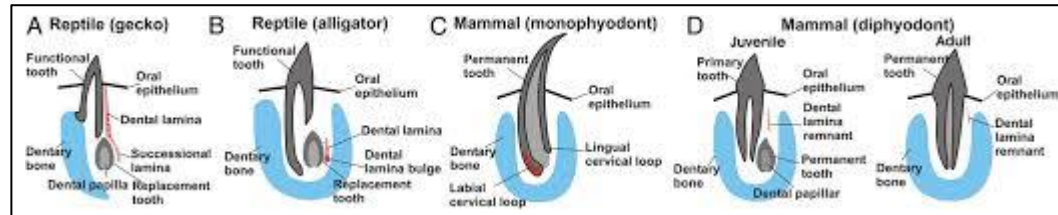
Heterodontní



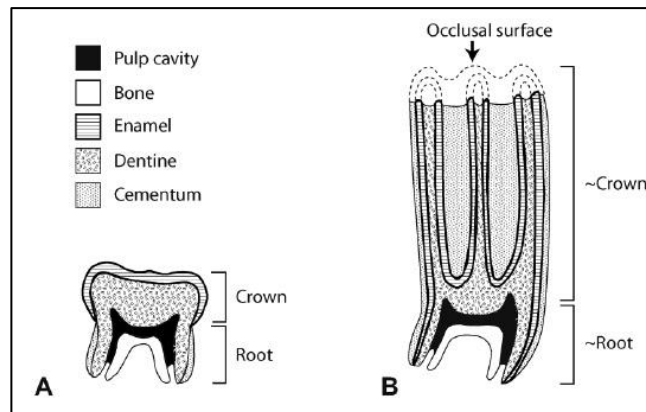
Thekodontní



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	$M_1, M_2, M_3 / m_1, m_2, m_3$

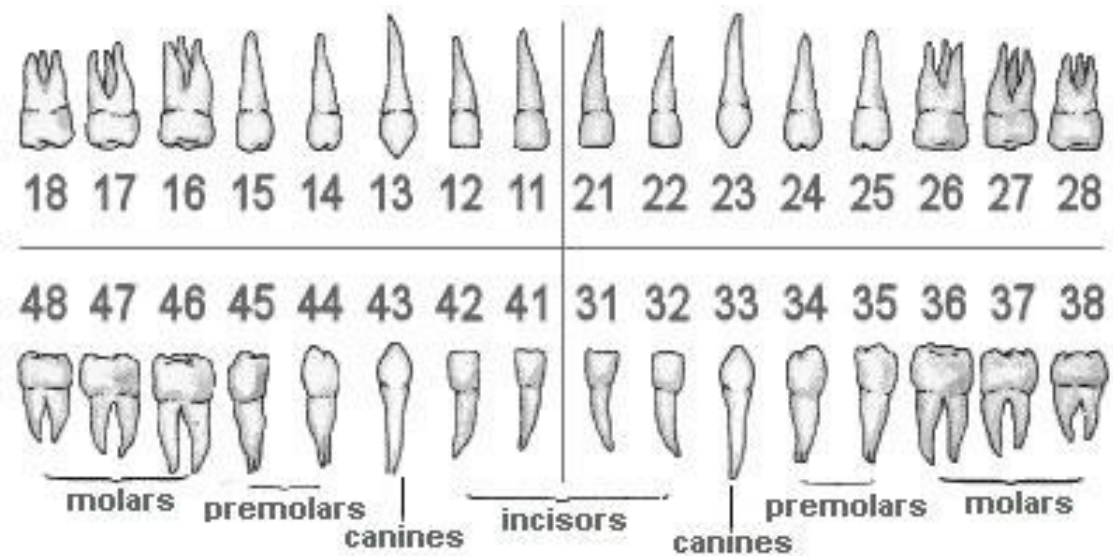
### Pomocí číslice

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

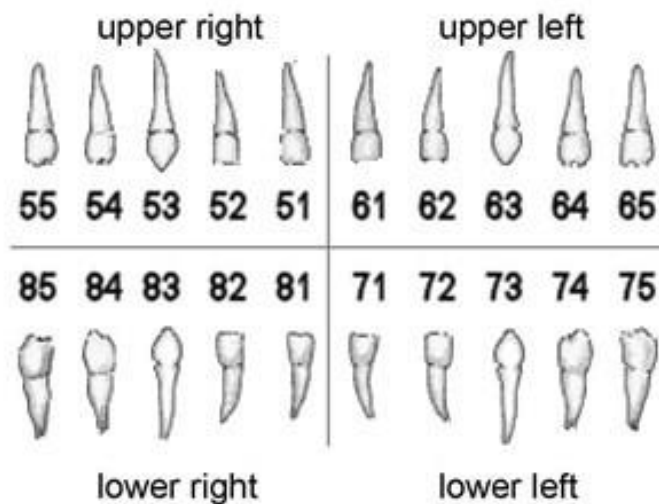
1 - 4 užívají pro stálý chrup

5 - 8 pro dočasný chrup

Stálý chrup



Dočasný chrup



Primary teeth notation system

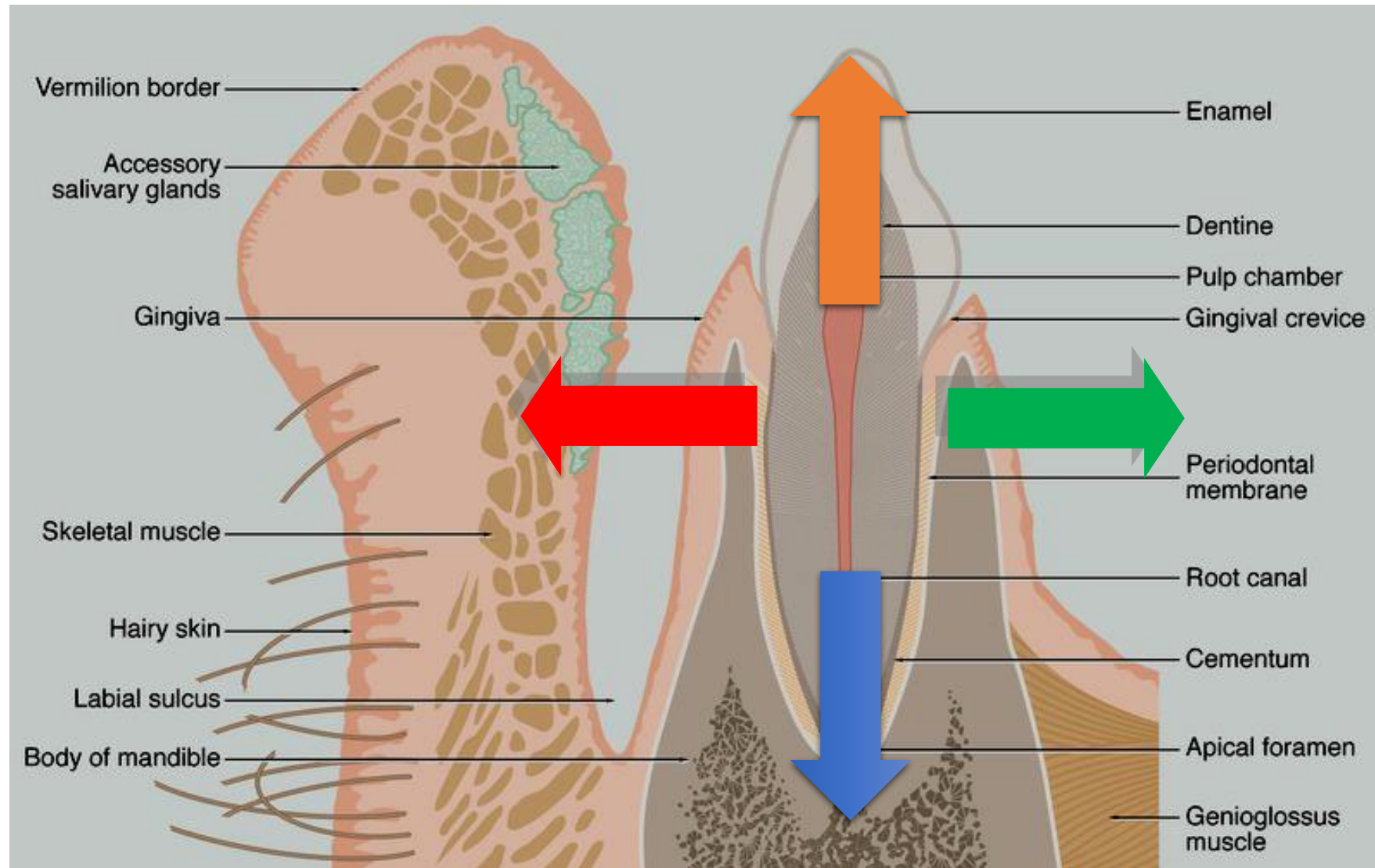
# Značení směrů

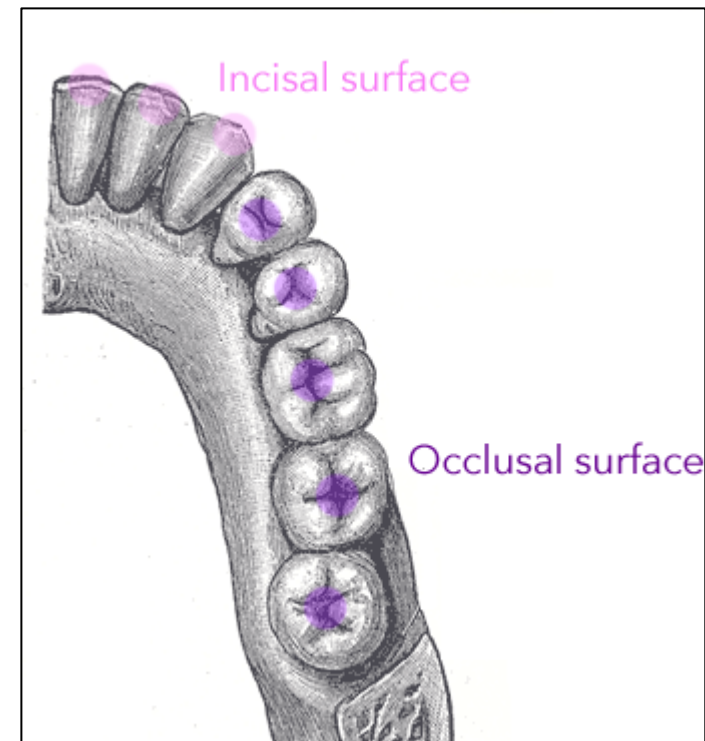
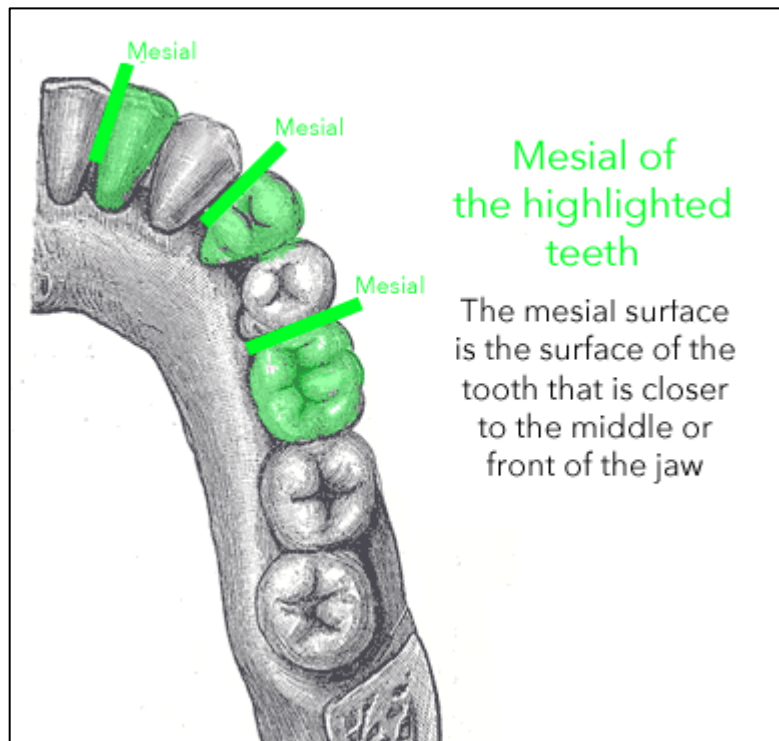
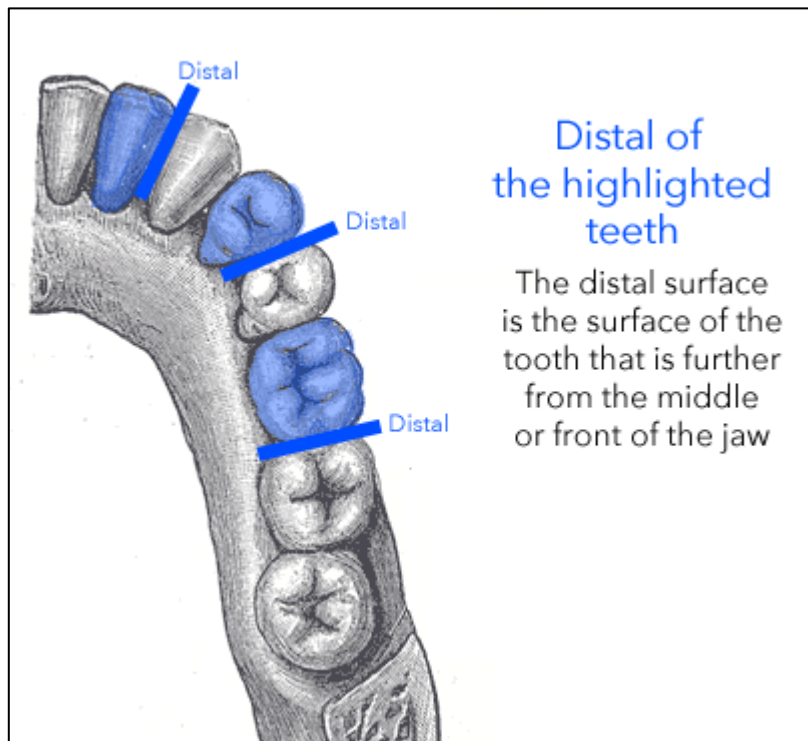
**koronální**

**apikální**

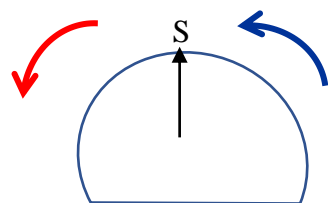
**vestibulární (labiální, bukální)**

**linguální (palatinální)**





**distální**  
(k posl. moláru)

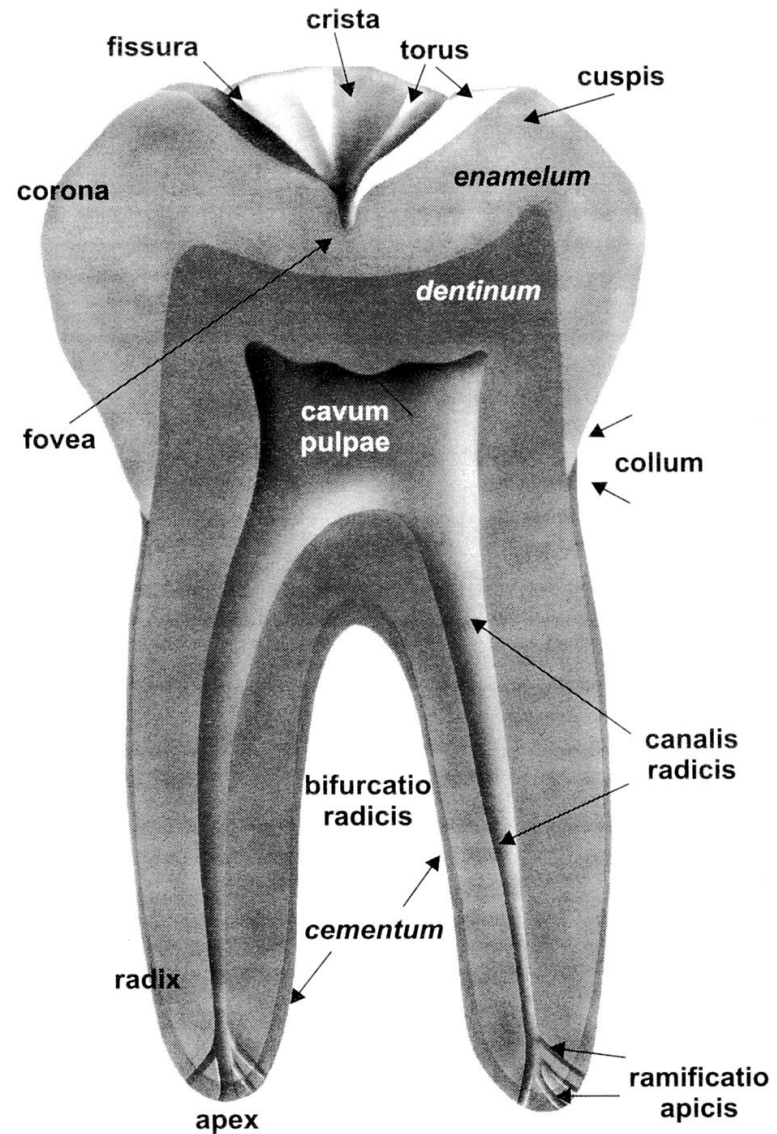


**mesiální**  
(ke střední čáře)

# 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)
Cavum et canalis radice dentis	(dutina a kořenový kanálek)
Pulpa dentis	(dřeň)
Foramen apicis radice	(otvor na hrotu kořene)
Alveolus	(zubní lůžko)
Periodontium	(ozubice) Závěsný aparát zubu

Vain

Artery

Nerve

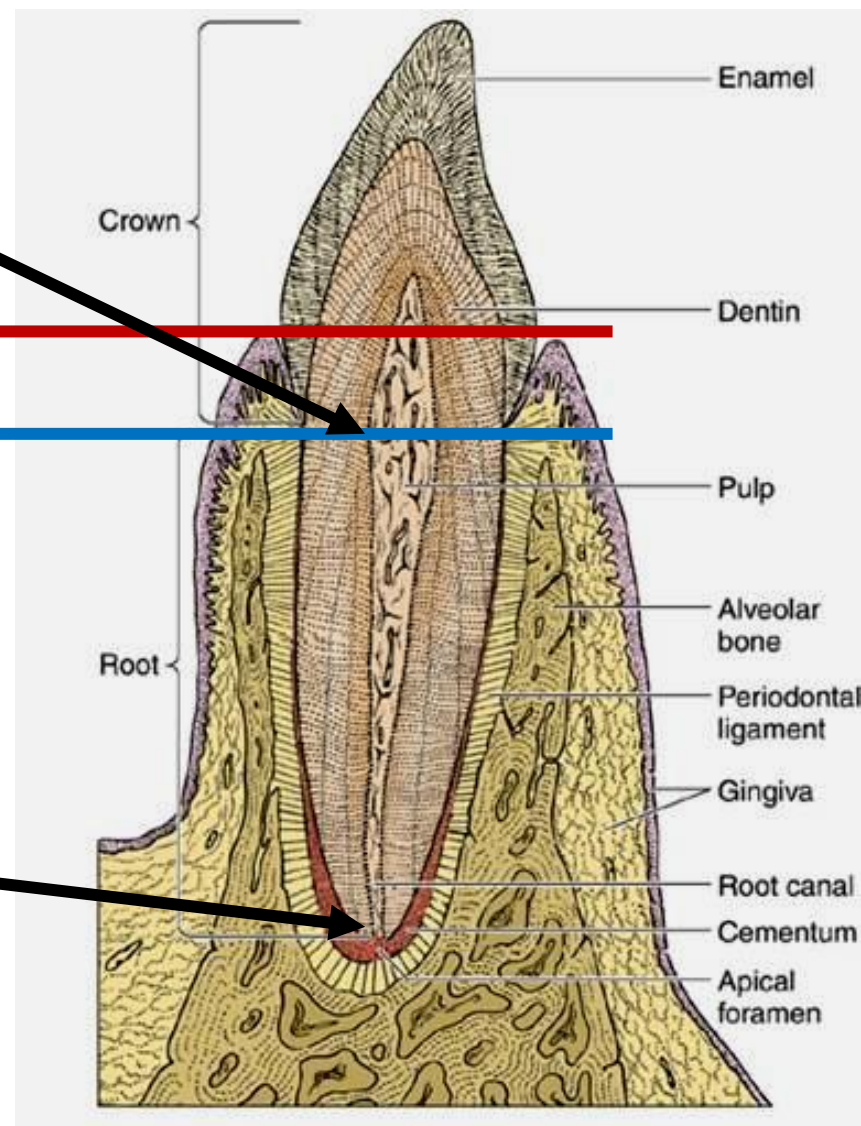


Dutina **cavitas dentis** přecházející do **canalis radialis dentis**

Anatomická vs **klinická** korunka

Anatomický vs **klinický** kořen

Ústí na apexu kořene foramen apicis radialis dentis



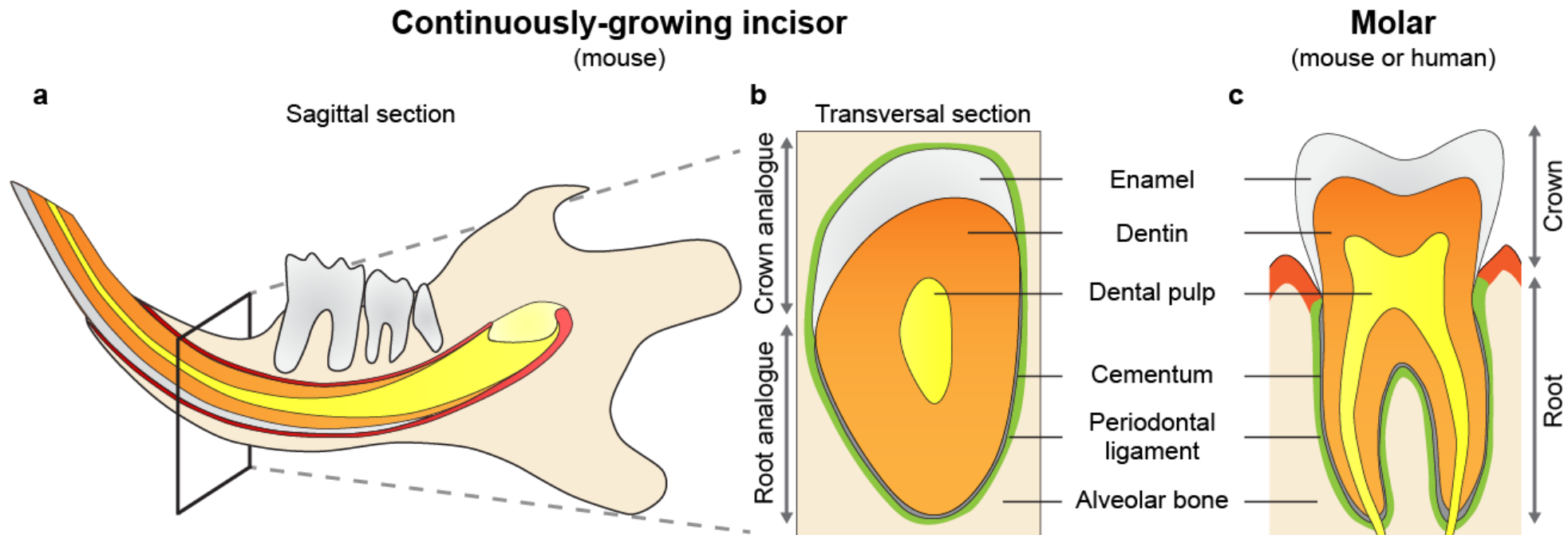
# Tkáně zubu

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

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

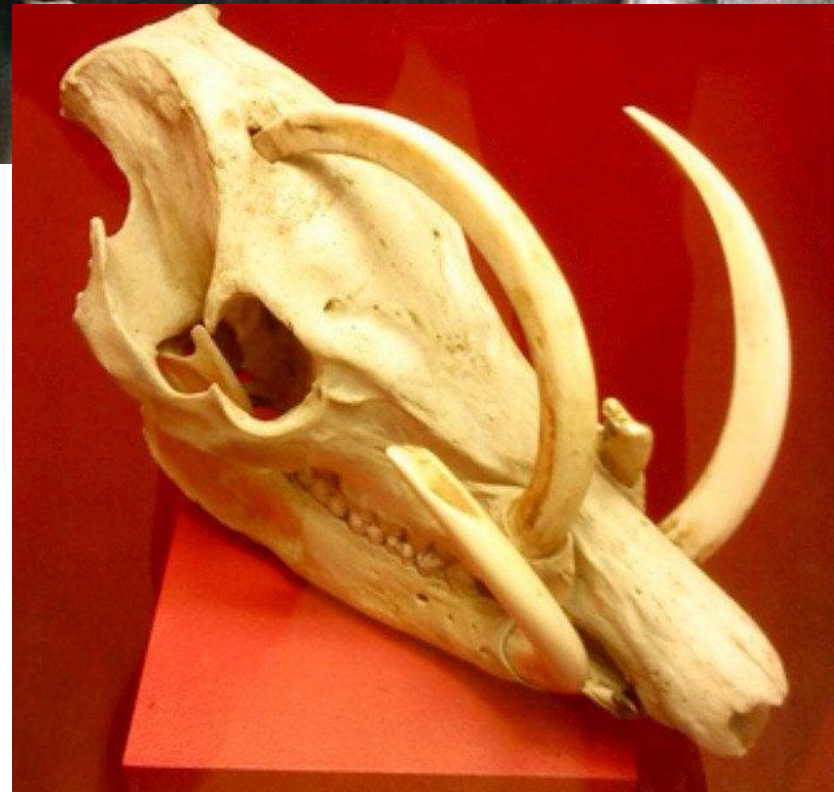
**Cement** - substantia ossea, crusta petrosa

**Zubní dřeň** - pulpa dentis



Mihule  
(lamprey, cyclostomata)



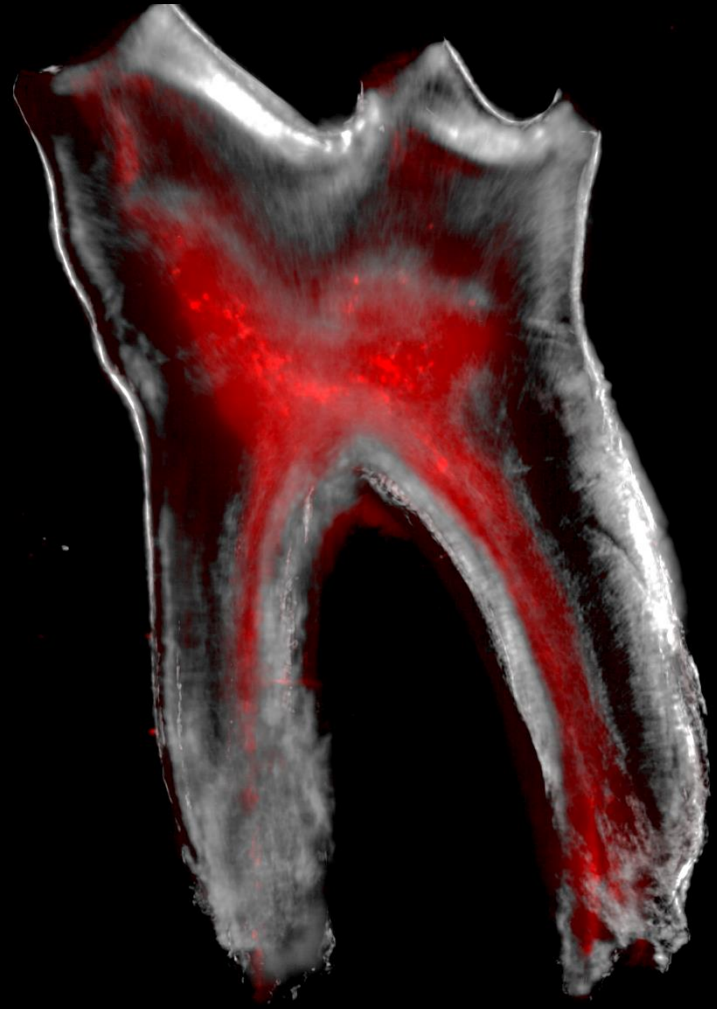


Babirusa



Kly





# Rozdíly v anatomii a stavbě dočasných a trvalých zubů

## 1) Mohutnost (tloušťka) tvrdých zubních tkání

- Dentin a cement dočasných zubů cca poloviční tloušťku, sklovina asi o 1/3 tenčí

## 2) Permeabilita (prostupnost) zubních tkání u trvalých zubů klesá s věkem

- Ve sklovině se stírají s věkem rozdíly mezi prizmaty a interprizmatickou hmotou v důsledku růstu krystalitů
- V dentinu je snižování permeability způsobeno zmenšováním průsvitu dentinových tubulů

## 3) Chemické složení

- Sklovina dočasných zubů obsahuje více nitro-sloučenin než u zubů trvalých

## 4) Barva korunky

- U dočasných nejčastěji modrobílá (kombinace bílé a barvy slonoviny)
- U trvalých ke změnám v barvě korunky následkem **tloustnutí dentinu** a jeho tmavnutí nebo následkem **inkorporace látek ze zevního prostředí do skloviny**
  - inkorporace těžkých kovů (Pb, Hg) odstíny žlutohmědé až šedé
  - inkorporace barviv v zubních pastách, v tabáku nebo v lécích
  - inkorporace organického materiálu do skloviny

## 5) Abraze zubů

- U trvalých v důsledku obrusu může dojít při plném skusu k posunu zubních oblouků v zadopředním směru

## 6) Postavení podélných os zubů

- U dočasných jsou osy orientovány kolmo k okluzní rovině, distální plochy dočasných stoliček v jedné svislé rovině
- U trvalých osy skloněny mírně distálně, takže každý zub se dotýká při skusu dvou zubů protilehlých