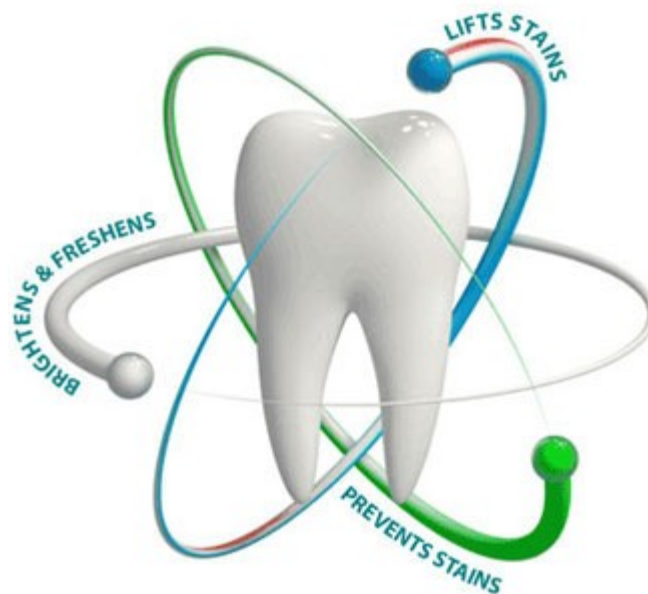




Přednáška 3

- **Zub a zubní lůžko**
- **Parodont**
- **Gingiva**
- **Periodontium**
- **metody zpracování tvrdých tkání**
- **zub – sklovina**



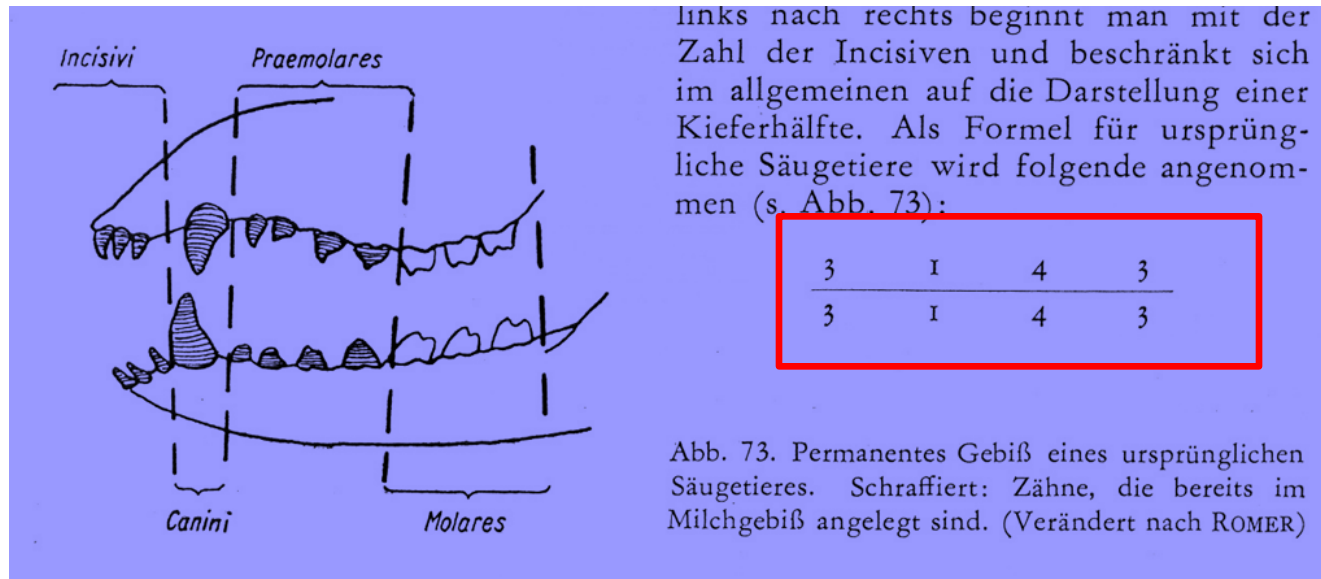
Základy fylogeneze a srovnávací anatomie zubů

**zuby – tvrdé orgány, které derivují z ektodermu
a ektomezenchymu (hlavový mezenchym)**

„předchůdci“ zubů (nepravé zuby) – **plakoidní šupiny u paryb**,
které pokrývaly povrch těla a dutinu ústní

tzv. **pravé zuby** (ze skloviny a dentinu) - **až u čelistnatých
obratlovců (Gnathostomata)**

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



u primátů a u člověka: 32

I₁ I₂ C P₁ P₂ M₁ M₂ M₃

soubor všech zubů = dentice

U člověka je dentice

- **podle tvaru zubů: heterodontní** – zuby jsou tvarově odlišné
(dentes incisivi, canini, praemolares a molares)
- **podle počtu výměn: difyodontní** (dentes decidui, dentes permanentes)
- **podle způsobu upevnění k čelisti: thekodontní** - vsazeny do zubních jamek

Zub a zubní lůžko, periodontium, parodont, gingiva

části zuby: korunka, krček a kořen

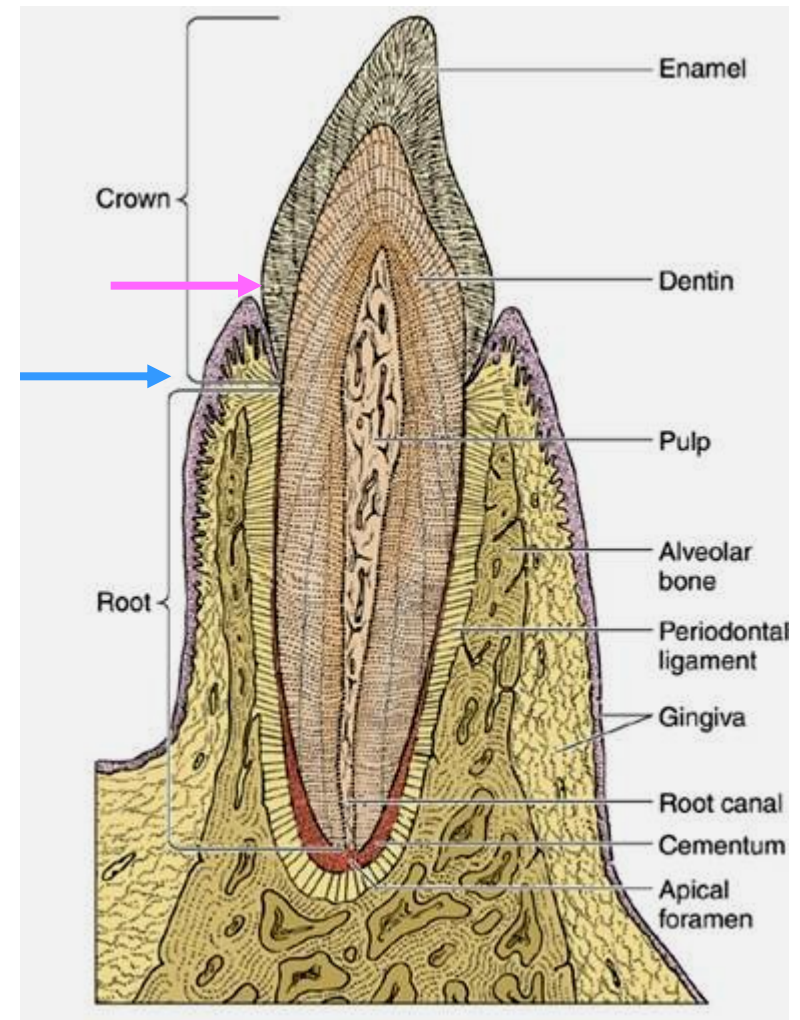
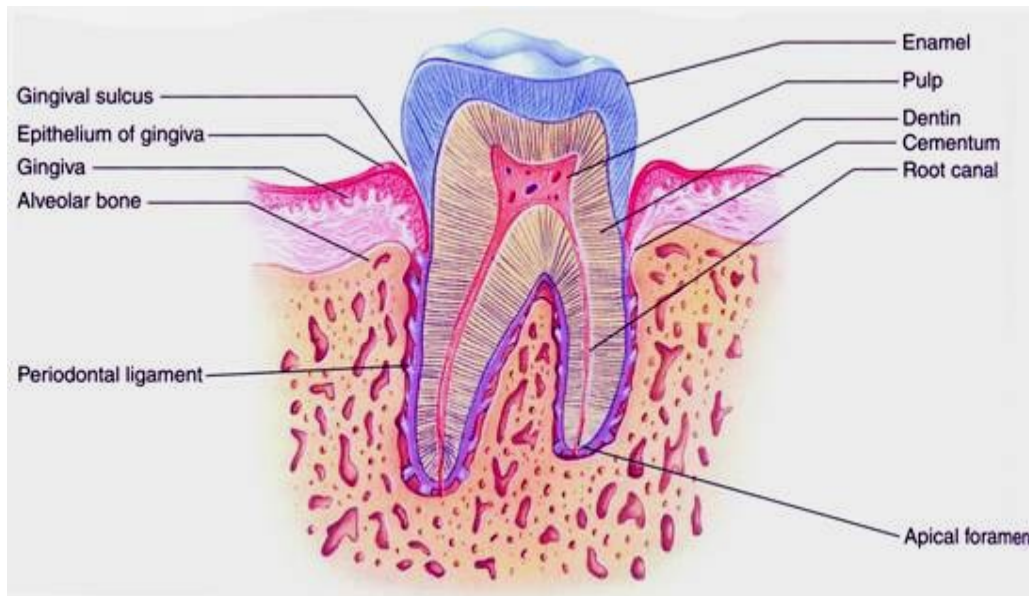
dřeňová dutina zuby

kořenový kanálek

hrot kořene s otvorem (foramen apicis)

anatomická vs klinická korunka,

anatomický vs klinický kořen



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)
(gomphosis – syndesmosis)
Periodontium (ozubice)
Závěsný aparát zubu

- **zubní lůžko (alveolus)** každý zub má samostatné
- **ozubice (periodontium)** - husté kolagenní vazivo mezi kostí alveolu a cementem zubního kořene, obsahuje periodontální vazy (ligamenta) a spolu tvoří ↓
- **závěsný aparát zubu** (anatomicko-funkční celek)
- závěsný aparát je oddělen od dutiny ústní **dásní (gingiva)**, která pevně přirůstá k povrchu zubního krčku a tvoří kolem něj (Gottliebovu) **epitelovou těsnící manžetu**
- **parodont** = závěsný aparát zubu + dásně

periodont
(3)

**závěsný
aparát**
(2+3+4)

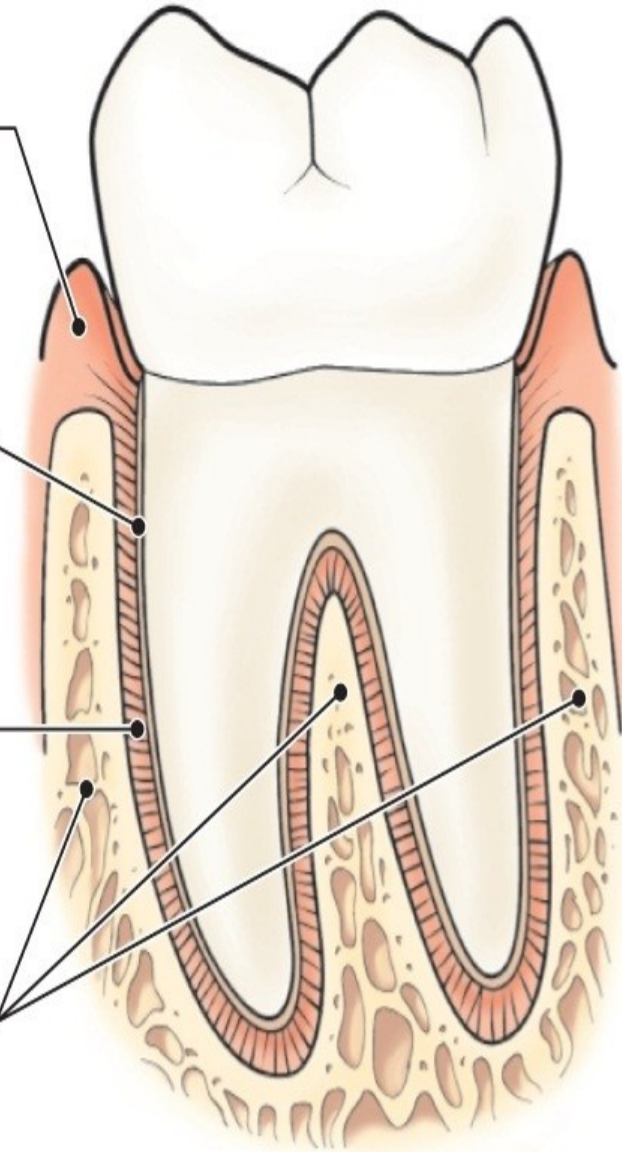
parodont
1+(2+3+4)

1. gingiva

2. cement

3. ozubice

4. alveolus



Periodontální ligamenta

(závěsný aparát zubu)

1. Transseptální

2. Gingivální

a) dentinogingivální

b) alveologingivální

c) circumferenciální

3. Alveolární

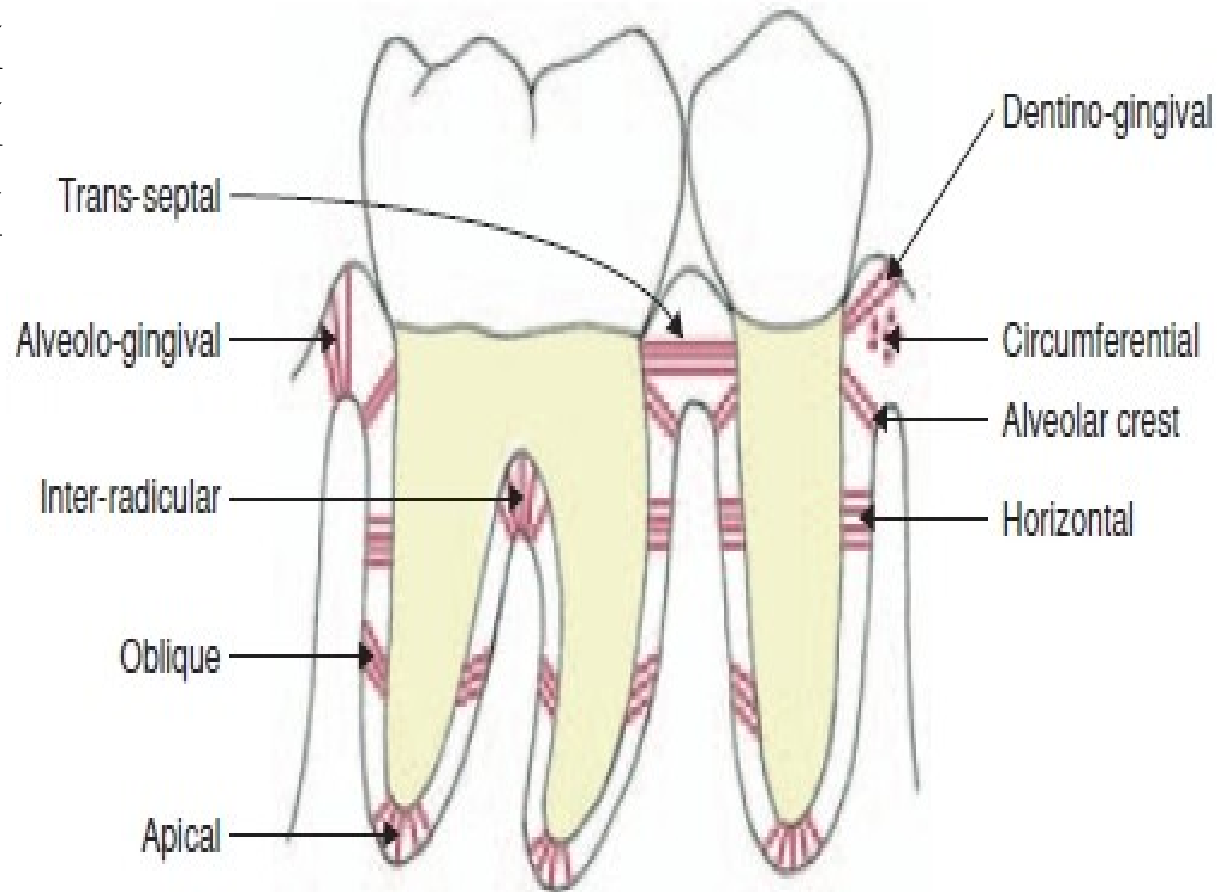
a) hřebenová

b) horizontální

c) šikmá

d) apikální

4. Interradikulární



Tkáně zubu – terminologie

- tvrdé:

- **sklovina - email,**

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

- **zubovina - dentin,**

substantia eburnea (l. ebur = slonovina)

- **cement - cementum,**

substantia ossea

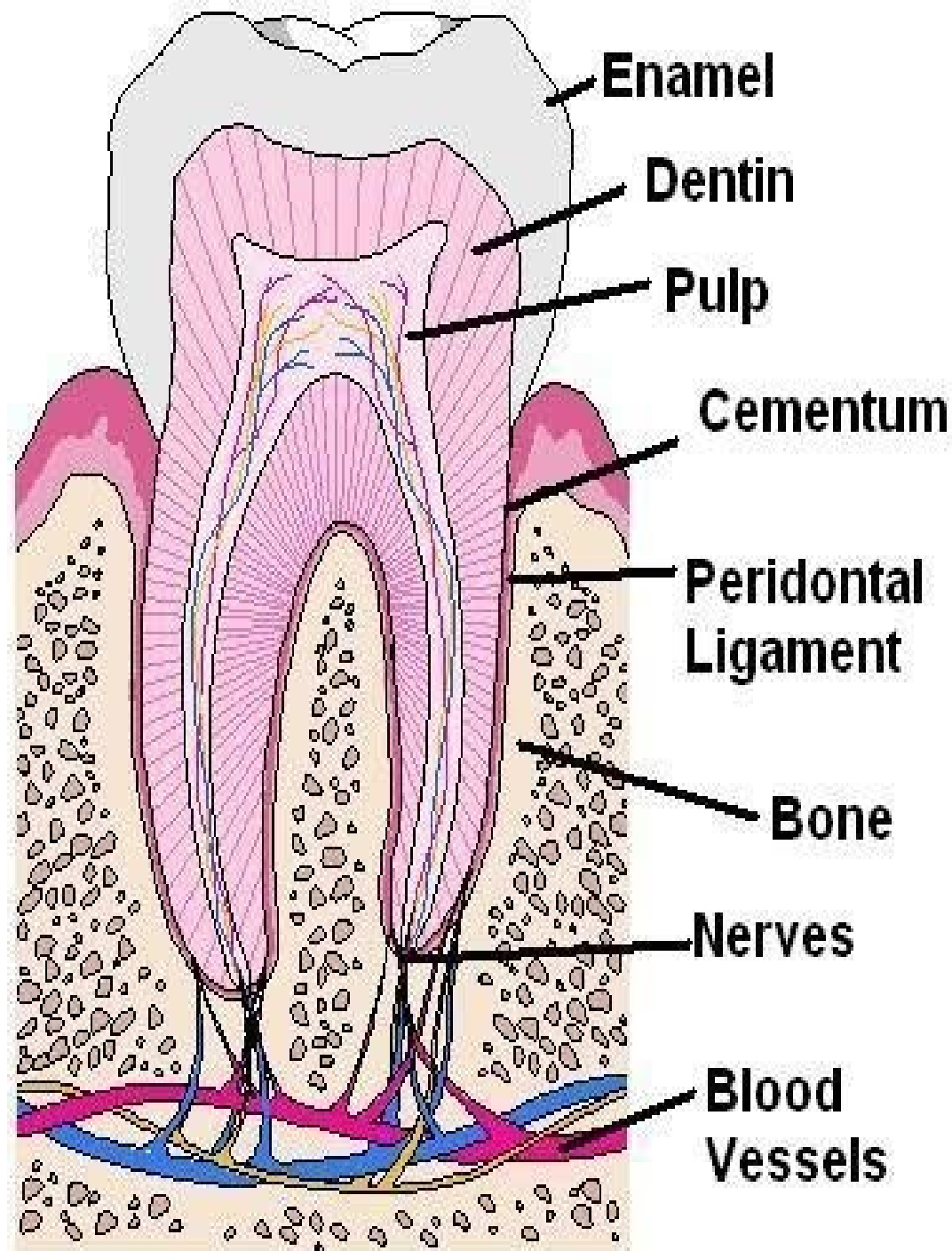
- měkké:

- **zubní dřeň - pulpa dentis**

Tkáně zubu

(a jeho okolí)

- sklovina
- dentin
- cement
- pulpa
- periodontium,
závěsný aparát,
dentogingivální
uzávěra, gingiva



Tvrdé tkáně zubu a lamelózní kost - srovnání

	sklovina	zubovina	cement	lamelózní kost
barva	modrobílá	nažloutlá (slonová kost)	žlutohnědá	žlutohnědá
anorganická složka	95	70	61	45
organická složka	1	20	27	30
H₂O	4	10	12	25
kolagenní vlákna	žádná	ano /kolmo k dentinovým tubulům/	ano / plst' /	ano /v lamele stejným směrem/
buňky	(ameloblasty) Chybějí	odontoblasty (uloženy na pulpární straně dentinu)	cementocyty	osteoblasty osteocyty
krevní cévy	ne	ne	ne	ano (v Haversových kanálcích)
nervy	ne	ano (na začátku dentinových tubulů)	ne	ano (v Haversových kanálcích)

Postupy užívané ke studiu mikroskopické stavby zubů

ve světelné mikroskopii se užívají:

- **zubní výbrusy**
- **obarvené řezy zhotovené z odvápněného zubu**

Zubní výbrusy

50 - 70 μm silné ploténky zhotovené broušením

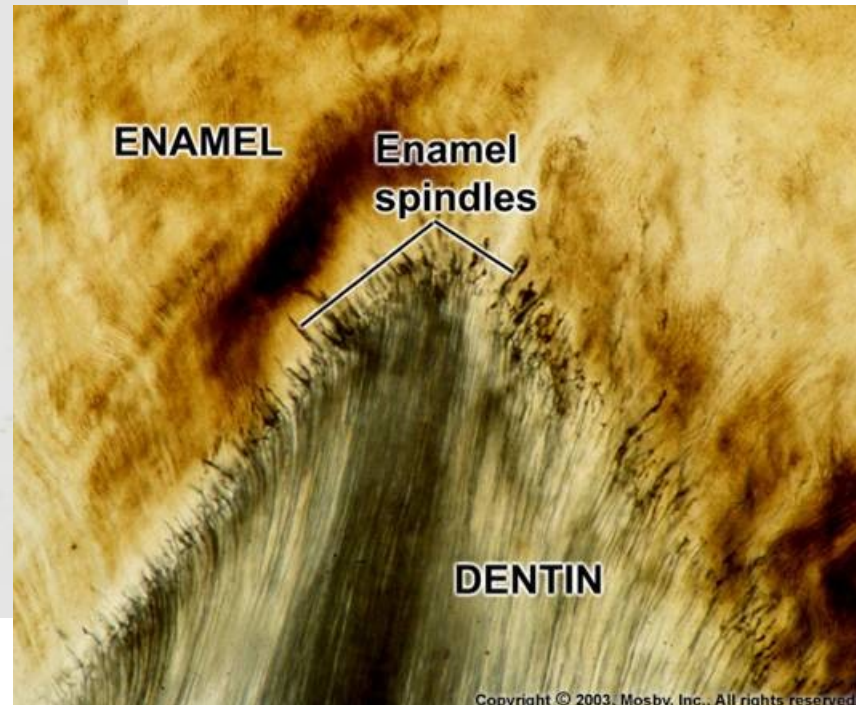
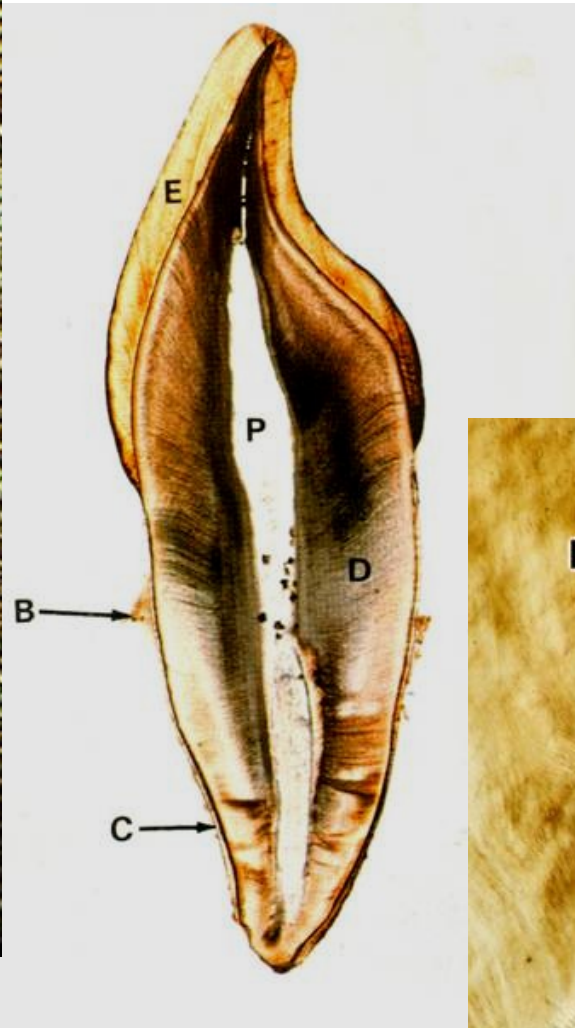
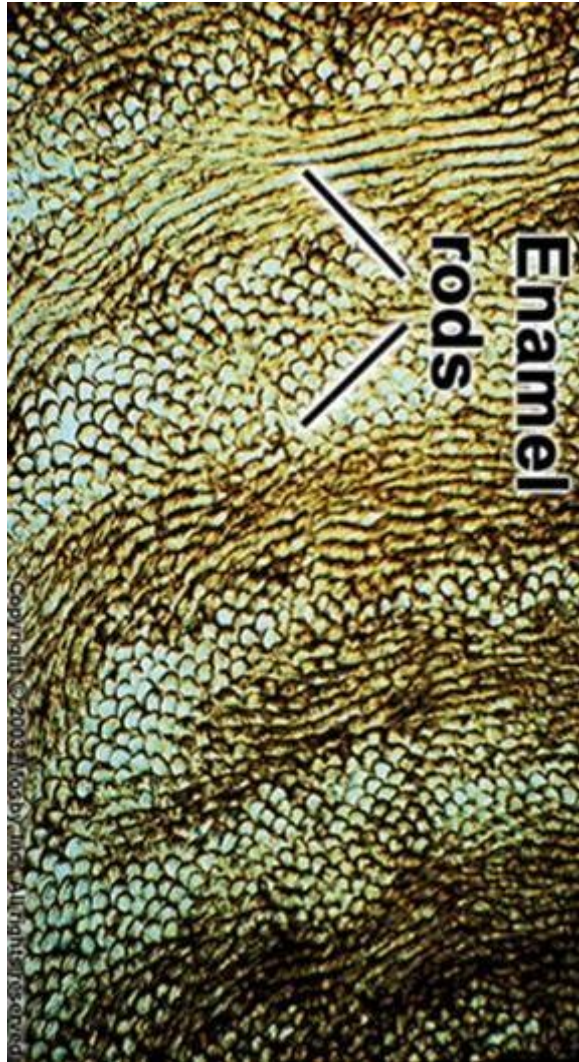
Pomůcky: pilka, karborundový kotouček (na držáku zubní vrtačky), jemné brousky, brusné prášky a pasty

během broušení se musí ploténka svlažovat vodou

hotový výbrus se uzavře do kanadského balzámu, který se při montování nad plamenem ohřeje - tak ve výbrusu zůstanou zachovány všechny dutinky a kanálky

příprava výbrusu vyžaduje velkou zručnost

zubní výbrusy





Zub - výbrus

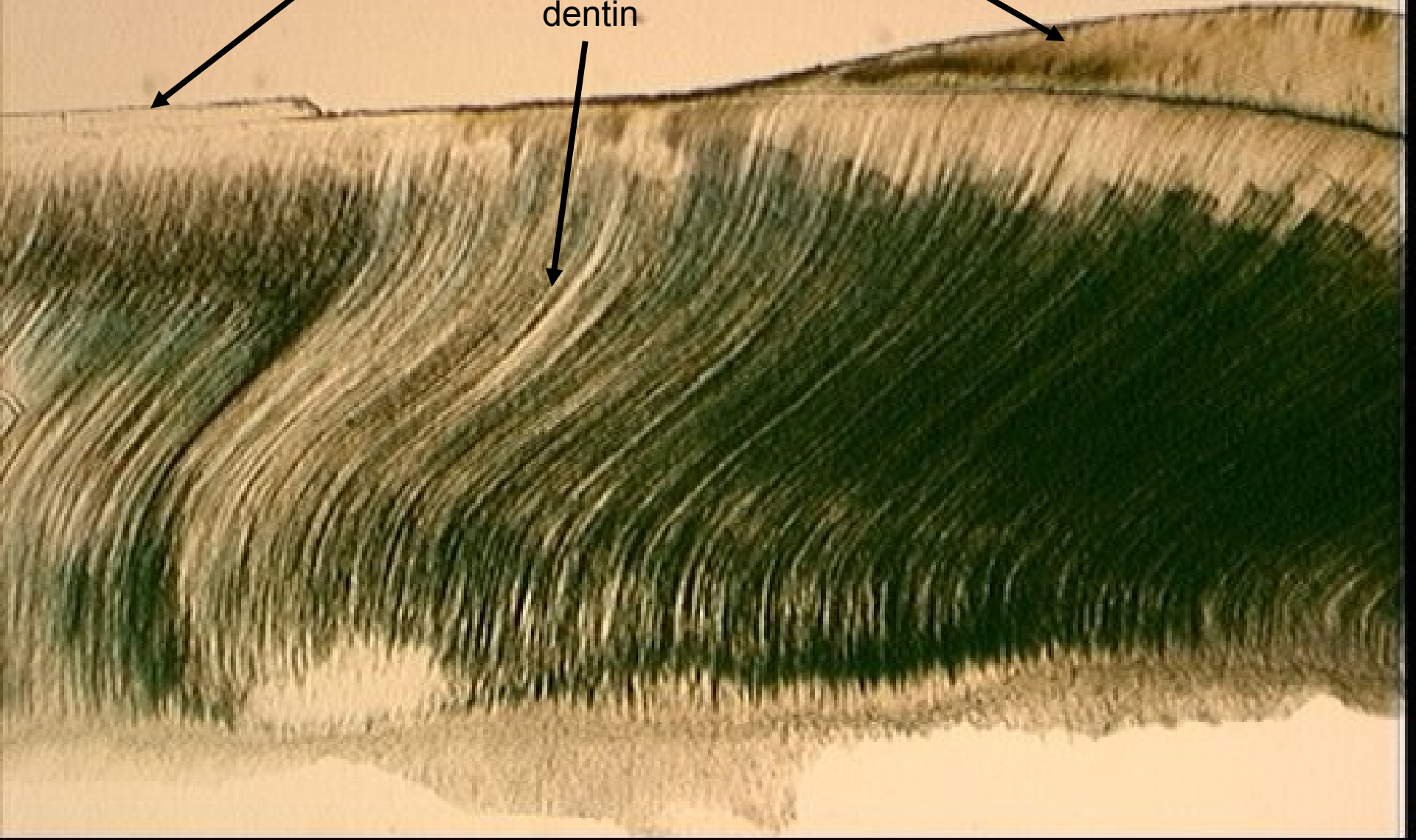
cement



sklovina



dentin



Obarvené řezy z odvápněného zubu

příprava zdlouhavá: odvápnění zubu, zalití zubu, zhotovení a obarvení řezů

odvápnění - dekalifikace zubu: odvápněvací činidla převedou nerozpustné vápenaté soli (fosfát a karbonát) na soli ve vodě rozpustné
doba potřebná k odvápnění závisí na velikosti objektu a na druhu dekalifikační tekutiny a činí několik **dnů až týdnů**

dekalifikační tekutiny:

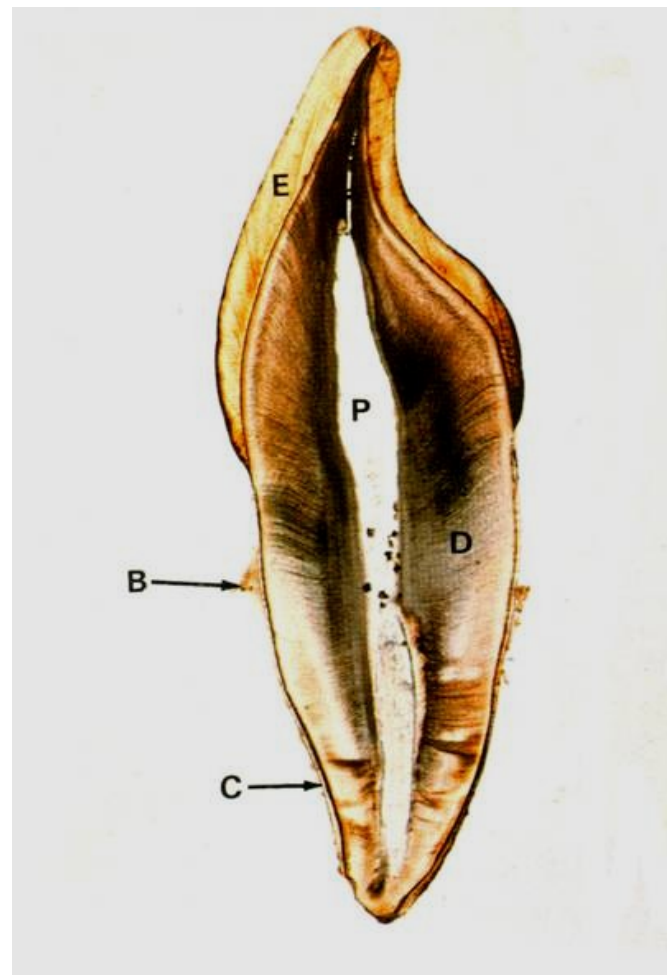
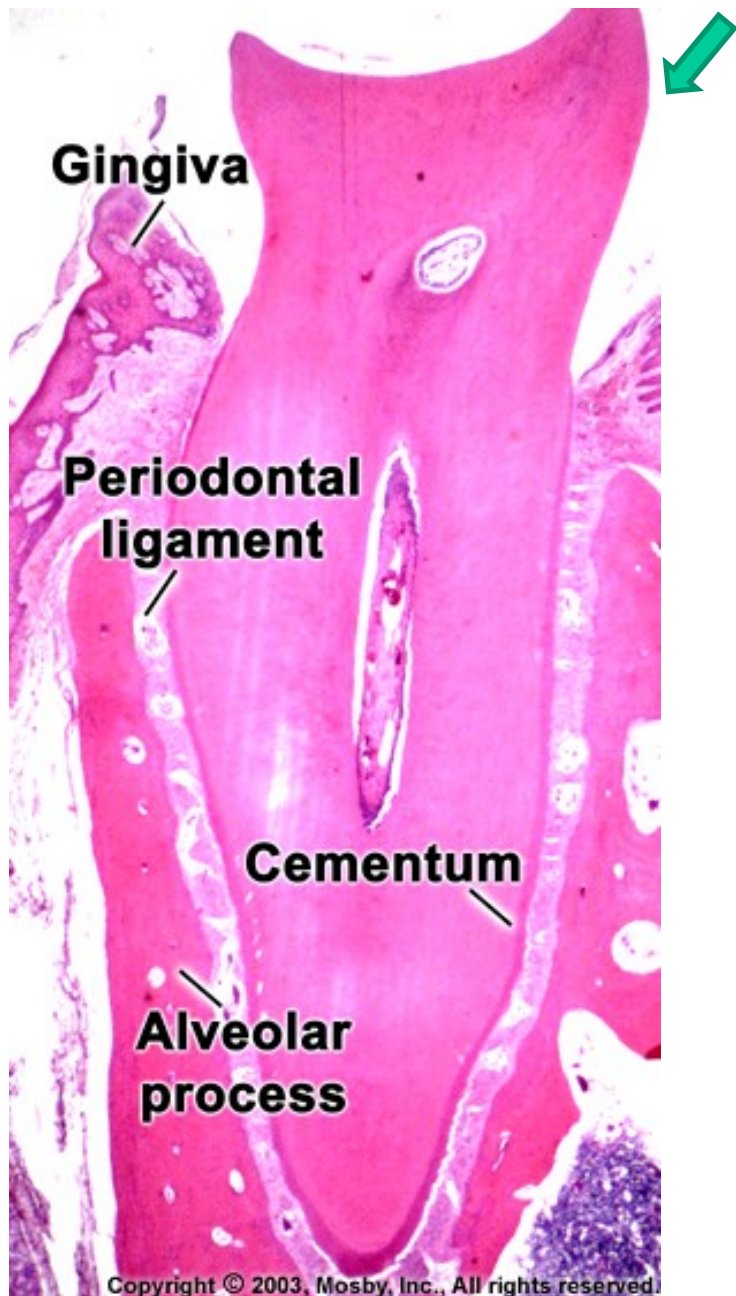
- **kyseliny** (např. 5 % [kyselina dusičná](#), 5 % [kyselina trichlóroctová](#) a 22 - 23 % [kyselina mravenčí](#)) - **1 týden**
- **komplexotvorné sloučeniny** - EDTA - etyléndiamintetraoctová kyselina (Chelaton, Komplexon) - **2 až 8 týdnů**, velmi dobře zachovávají strukturu tkáně i její barvitelnost

zalití - celoidin nebo celoidin-parafin

krájení - sáňkový mikrotom (odvápněný zub lze zmrazit a krájet na zmrazovacím mikrotomu); řezy se barví hematoxylinem a eozinem

obarvený řez z odvápněného zubu

vs. výbrus zubu

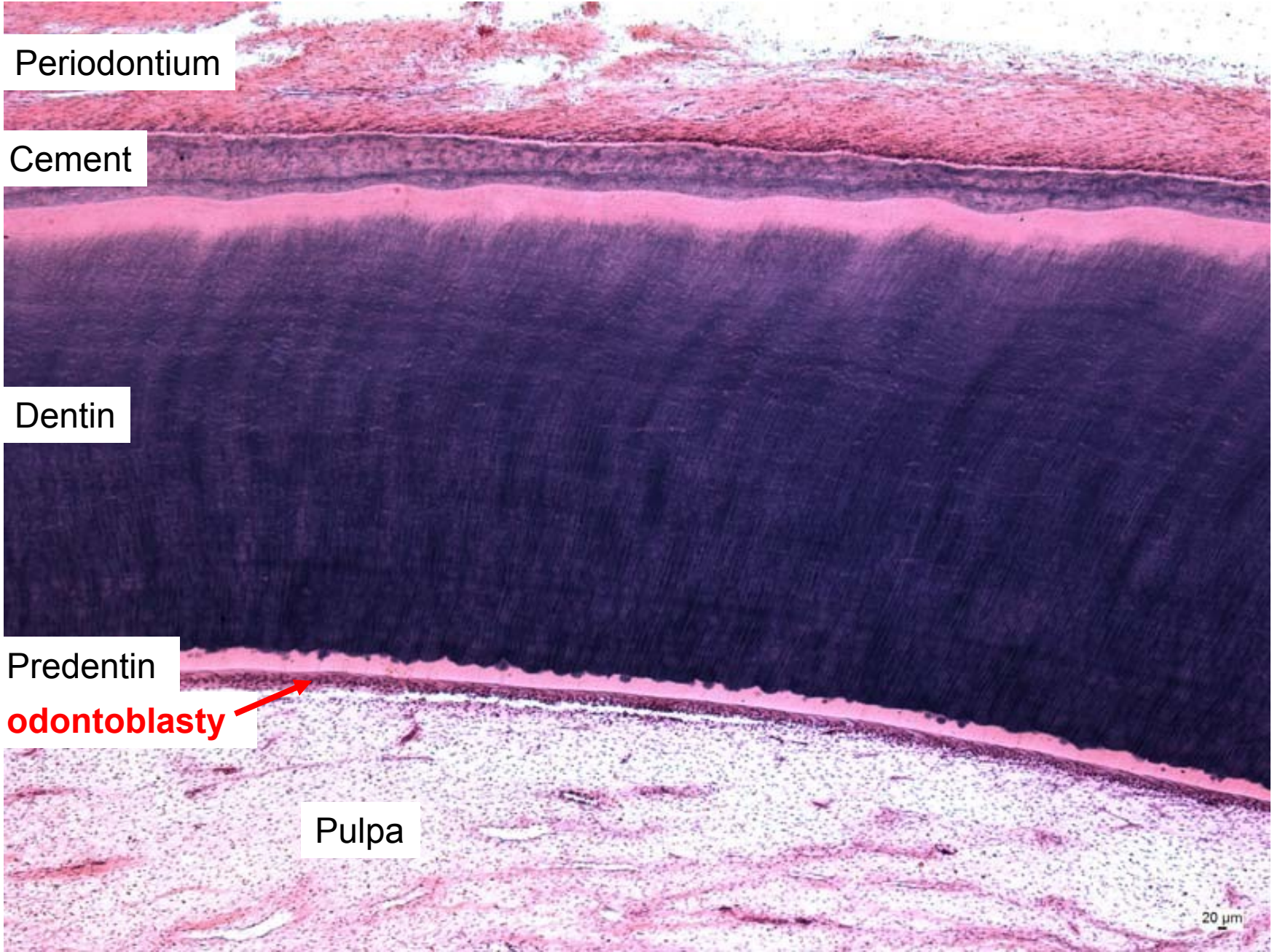


na výbrusech - nejsou zachovány měkké tkáně

na odvápněných zubech schází sklovina



Zub – kořen



Periodontium

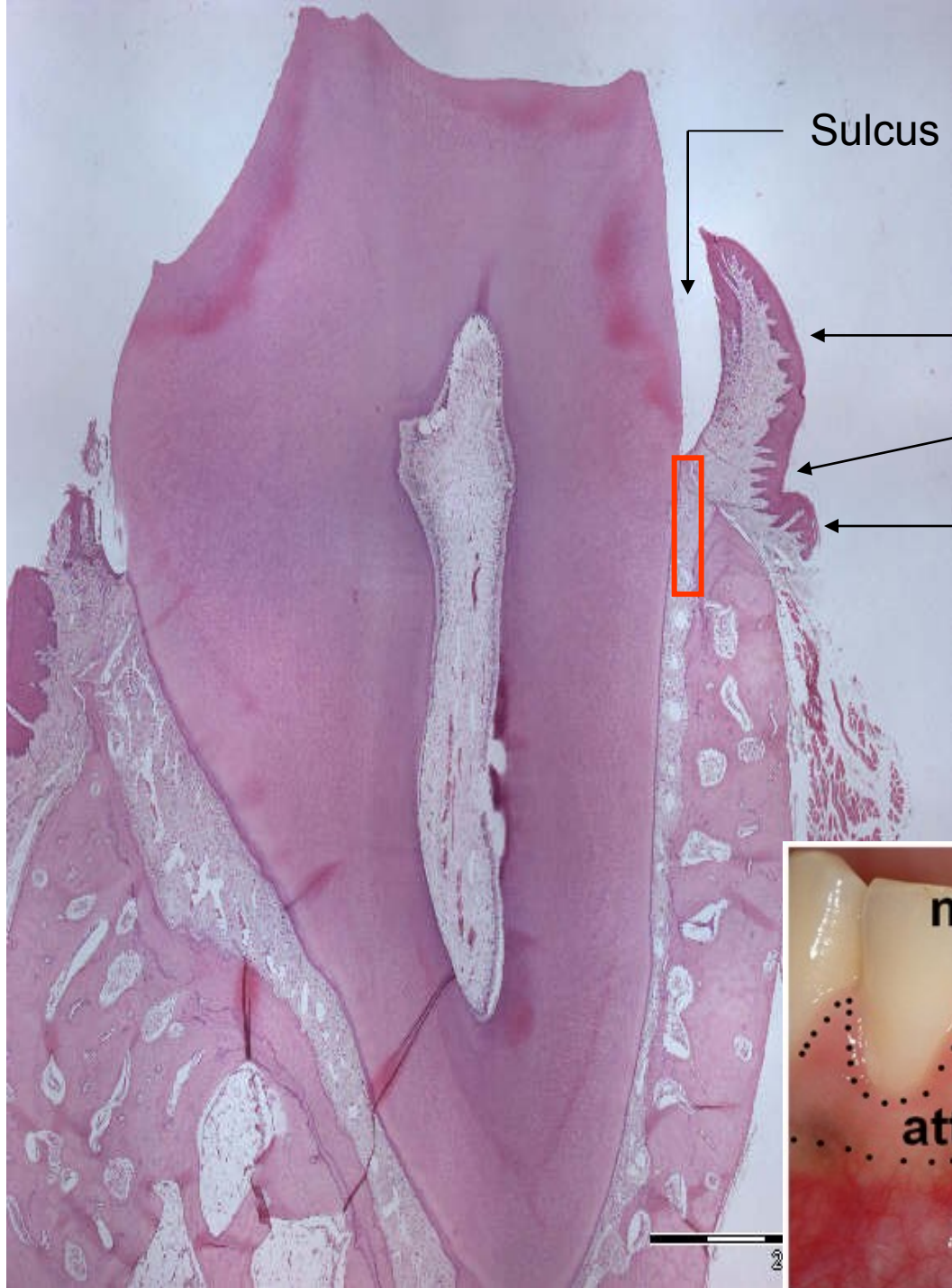
Cement

Dentin

Predentin

odontoblasty

Pulpa



Sulcus gingivalis

Gingiva libera (1)

Paramarginální rýha

Gingiva affixa (2)

Gingivodentální uzávěra
(Gottliebova těsnící epitelová
manžeta)



marginal gingiva

attached gingiva

mucosa

Gingiva

paramarginální rýha



mukogingivální spoj



- **Marginální (volná) gingiva (gingiva libera)**

je krajní část gingivy o výšce 1–2 mm lemující zub kolem dokola.

- **Připojená gingiva (gingiva affixa)**

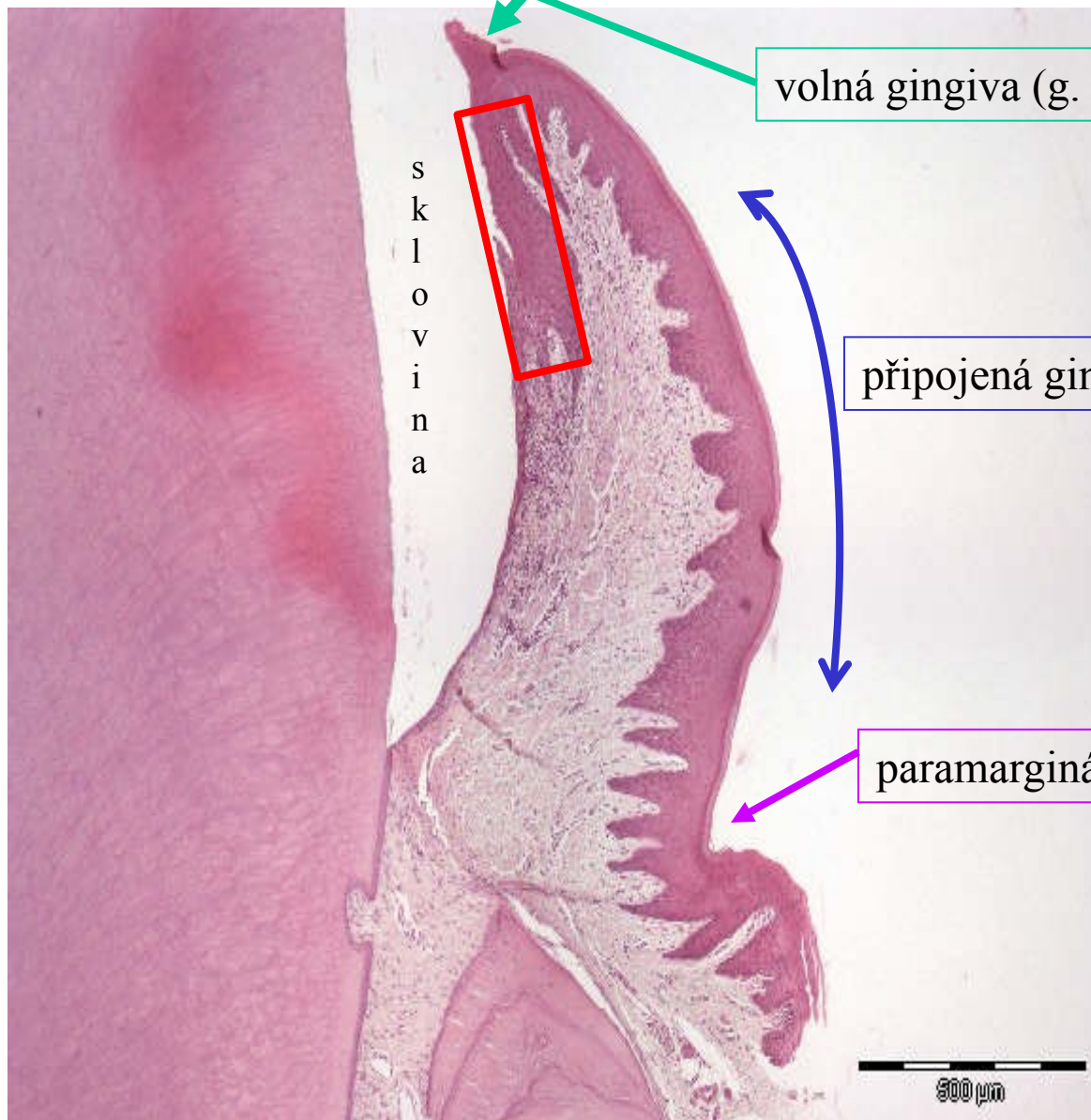
je široká 3 –9 mm a pevně fixována k periostu alveolární kosti, není tedy pohyblivá vůči podkladu, a dále přechází do volné alveolární sliznice (tmavší).

- **Interdentální gingiva (mezizubní papila)**

v prostoru mezi dvěma zuby. Tato část není na povrchu zrohovatělá. Ostatní gingiva však rohovatí (keratinizuje).

Gingivodentální uzávěra

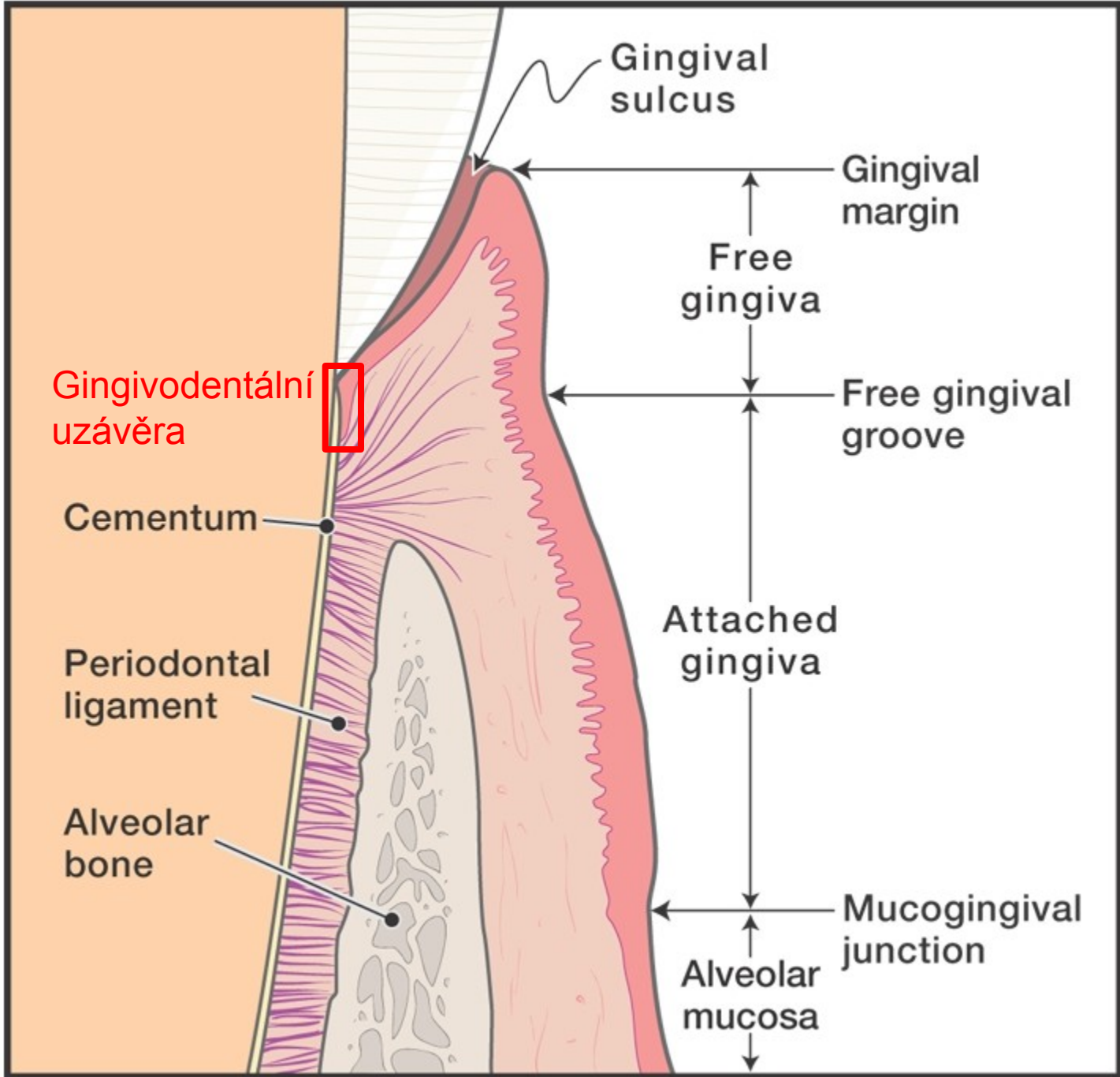
(Gottliebova epitelová manžeta)



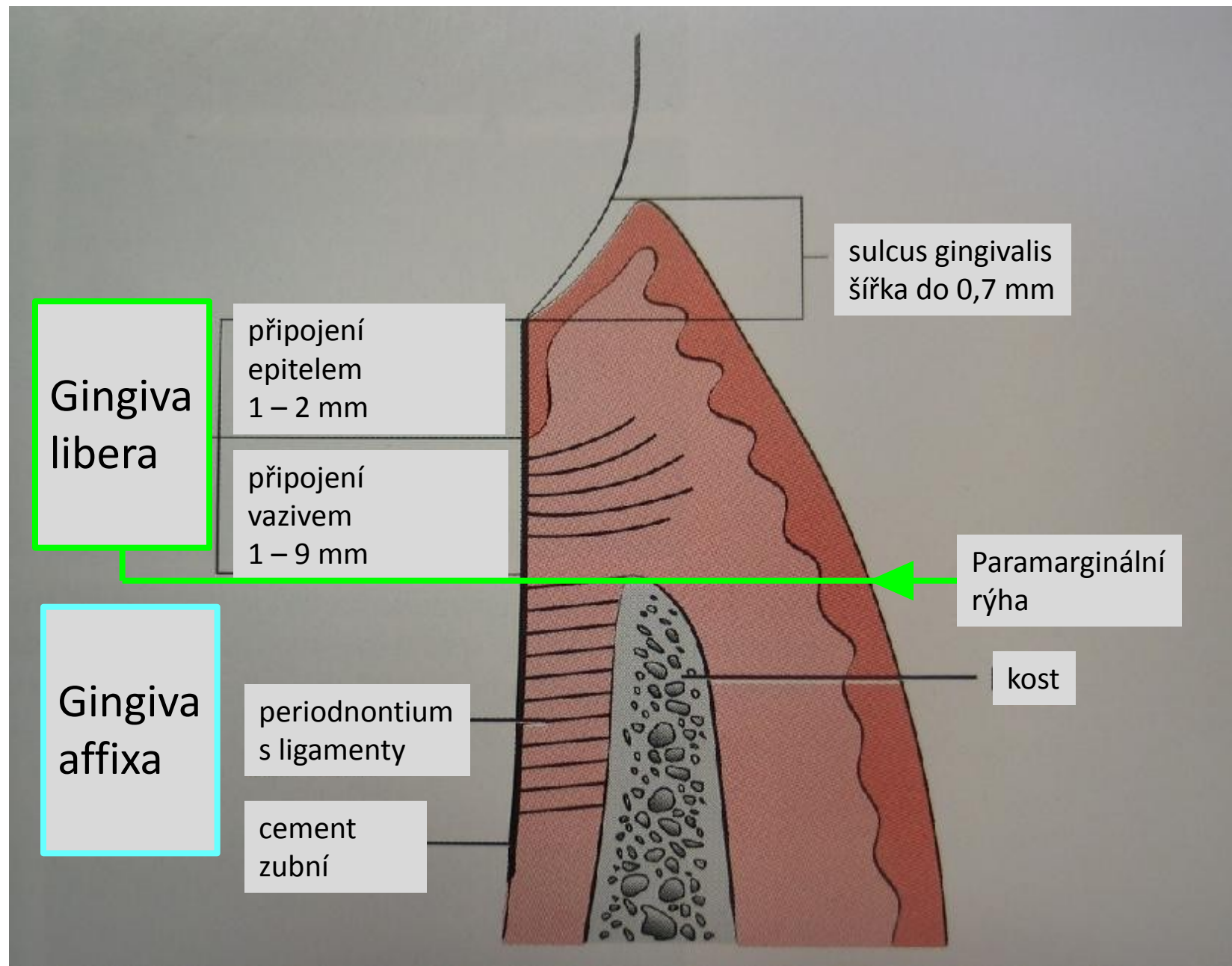
volná gingiva (g. libra)

připojená gingiva (g. affixa)

paramarginální rýha

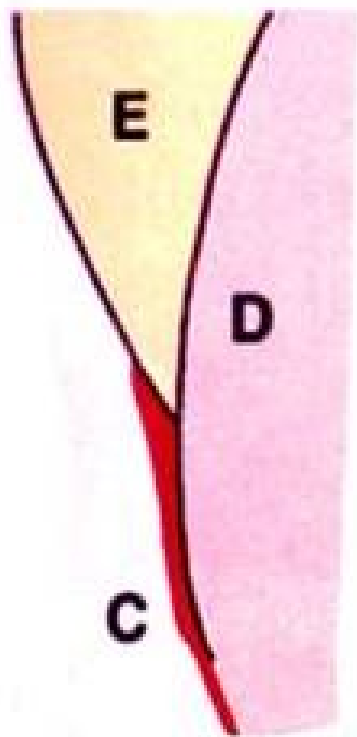


Spojovací epitel

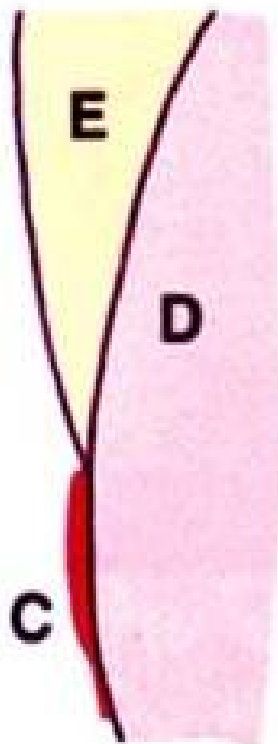


Cemento-sklovinná hranice (3 způsoby spojení)

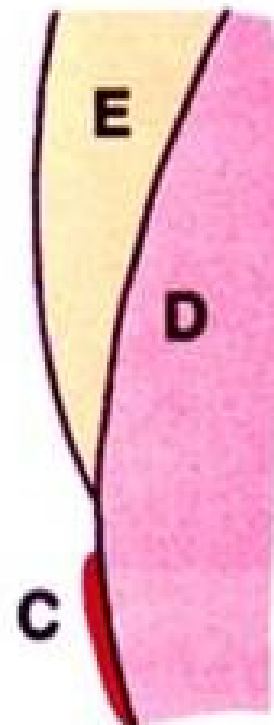
**přesah cementu na
sklovinu
v 60 %**



**v ostré linii
ve 30 %**



**s mezerou
v 10 %**



Příčný řez zubem



DENTIN

CEMENT

PERIODONTIUM

KOST

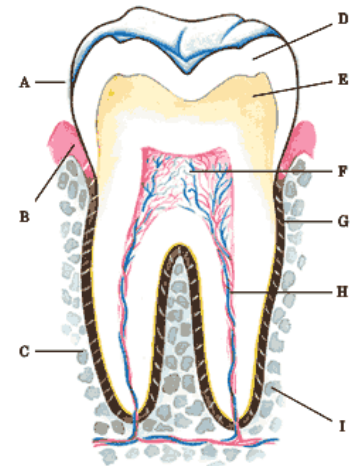


Sklovina – enamelum

(email, substantia adamantina, substantia vitrea)

- nejtvrdší **nebuněčná hmota** – kryje anatomické korunky
96 % anorg. (hydroxylapatit aj.), 0,5 % org. (glykoproteiny), zbytek voda
- tloušťka – na řezacích hranách a kousacích ploškách až 2,5 mm,
v oblasti zubního krčku 100 μm
- průsvitná (index lomu 1,62), odolná vůči abrazi
- barva – závisí na tloušťce a stupni mineralizace (šedobílá na hrotech zubů, bílá ve střední části korunky, nažloutlá směrem ke krčku – prosvítá barva dentinu)
- povrchová sklovina je **nejtvrdší**, tvrdost skloviny cca jako **křemen** (7 pozice ve škále tvrdosti minerálů)

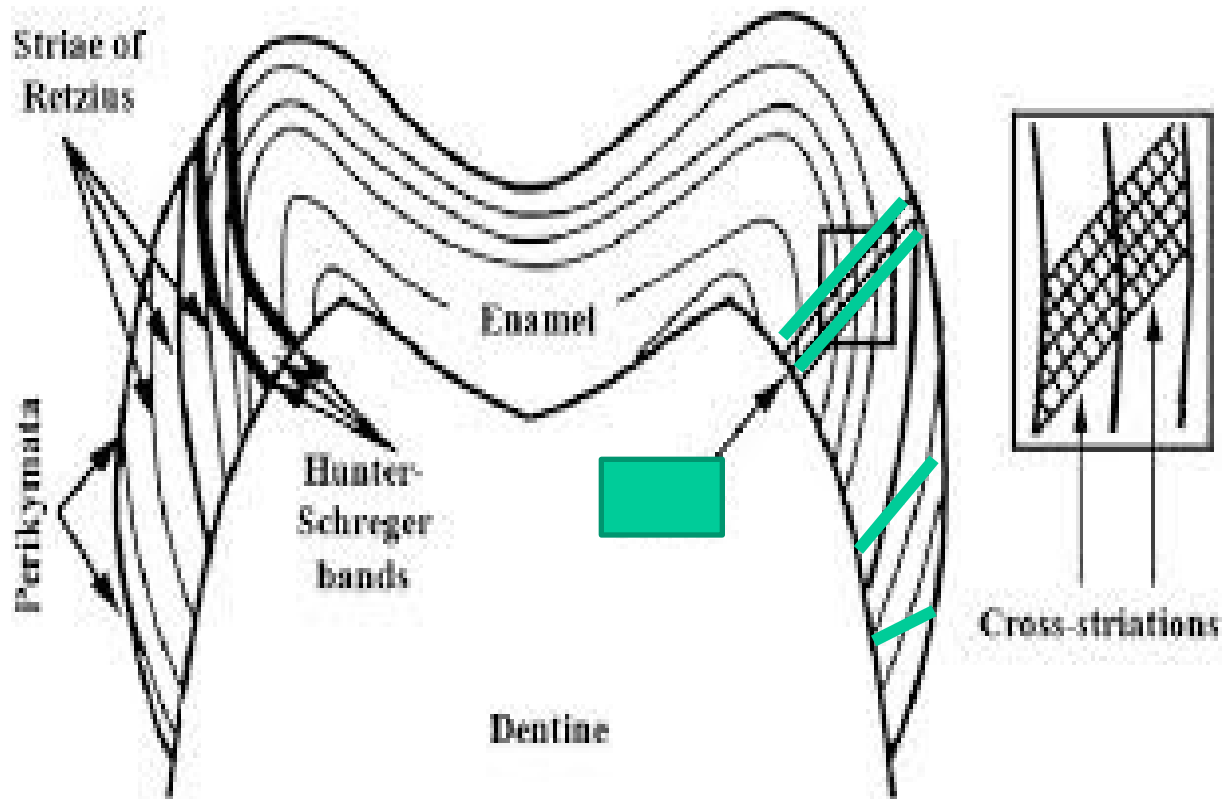
Sklovinu tvoří během embryonálního vývoje buňky (ameloblasty), které po vytvoření skloviny zaniknou a sklovina se dále netvoří



Mikroskopická stavba

skládá se ze **sklovinných hranolů** – **prizmat**, oddělených asi 1 μm širokými proužky zvápenatělé **interprizmatické substance**

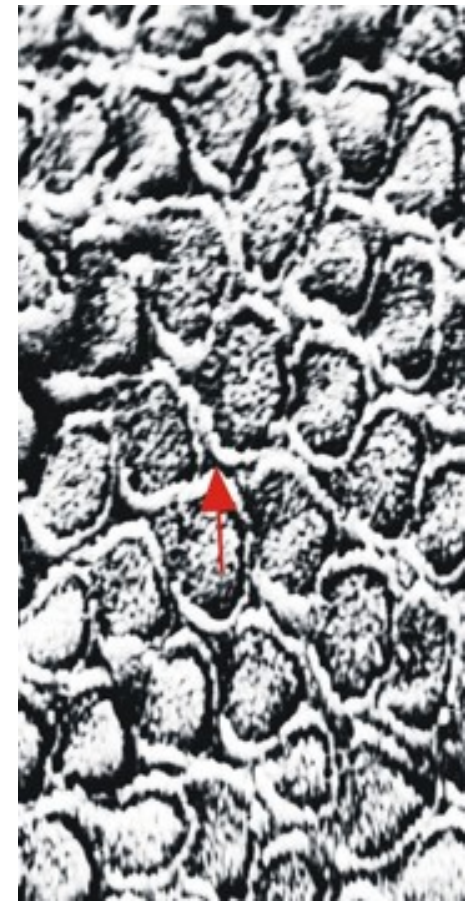
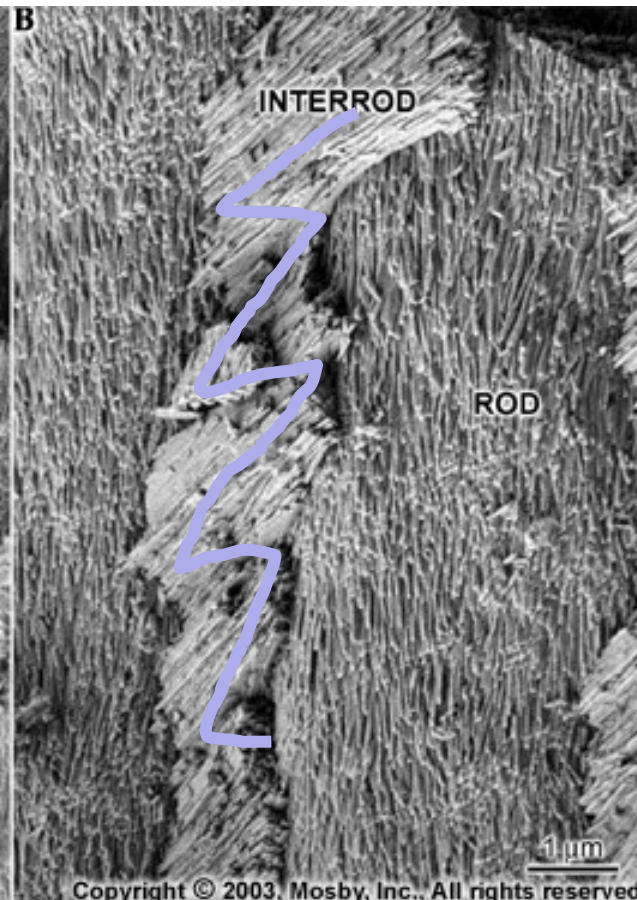
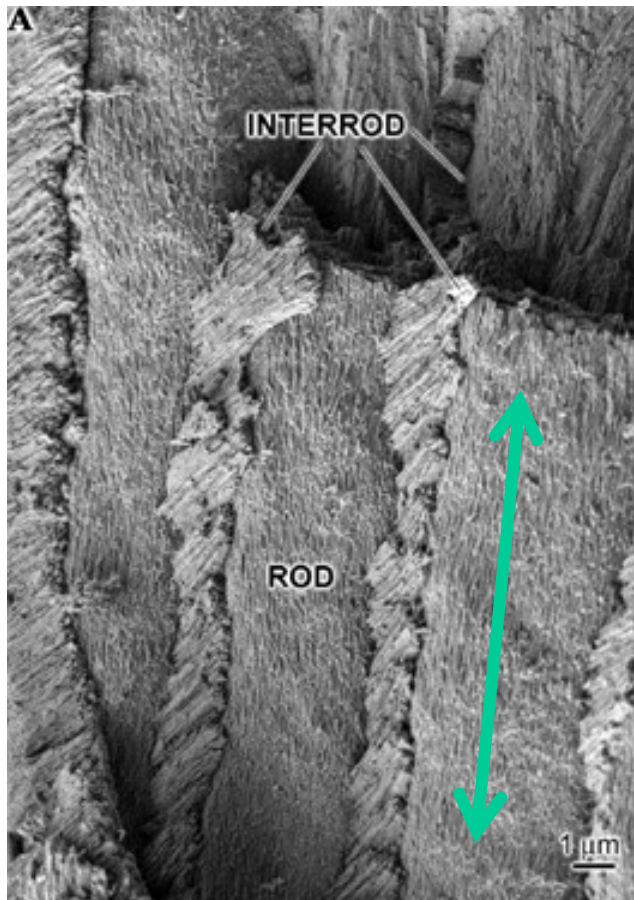
hranoly probíhají od dentinosklovinné hranice k povrchu skloviny – různá délka



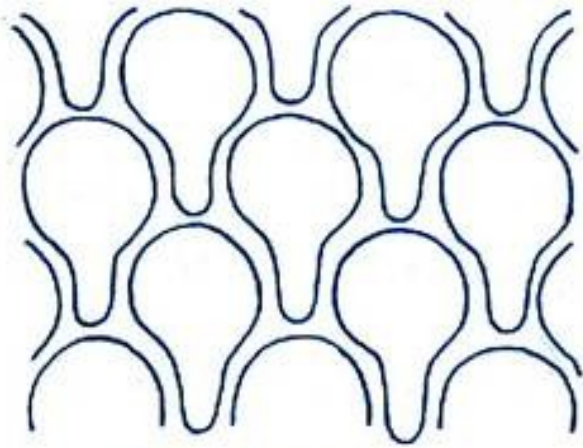
Prizma se skládá z krystalků hydroxylapatitu - probíhají hranolem podélně

Prizmata obklopuje **interprizmatická substance (prizmatická pochva)** – podobá se skladbě prizmat s tím, že hydroxylapatitové krystalky probíhají šikmo nebo napříč

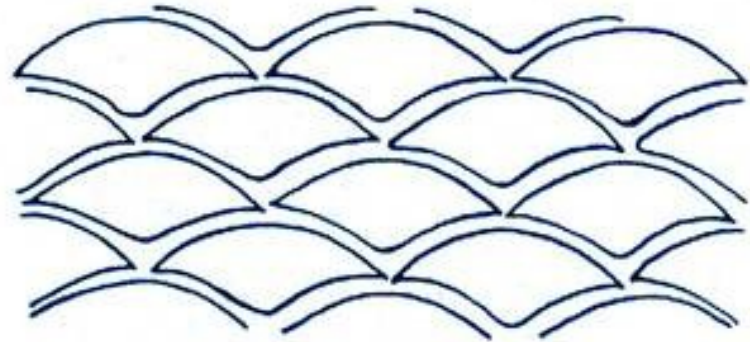
ROD – prizma
INTERROD -



u člověka mají hranoly komplikovaný tvar – na příčných řezech připomínají **klíčovou díрку** nebo **podkovu**



Tvar klíčové dírky



Podkovovitý tvar

konkavity a konvexity sousedních prizmat zapadají přesně do sebe,
mezi prizmaty – interprizmatická substance

Průběh sklovinných hranolů

Složitý průběh svazků prizmat a
Různá orientace svazků prizmat

tomu odpovídá na podélných
výbrusech zubem střídání
světlejších a tmavších
radiálních proužků -

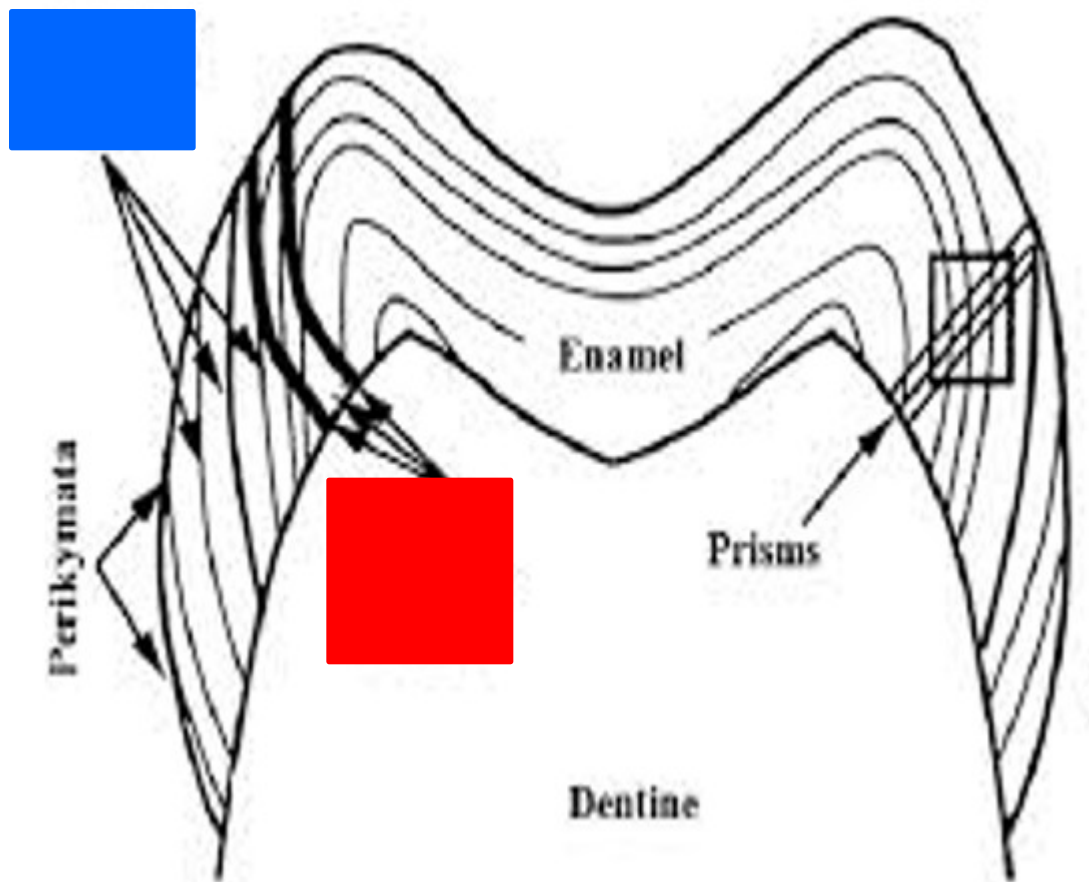
Hunter Schregerovy proužky

tmavé proužky = diazóny
/ příčné průřezy hranolů

světlé proužky = parazóny
/ podélné průřezy hranolů



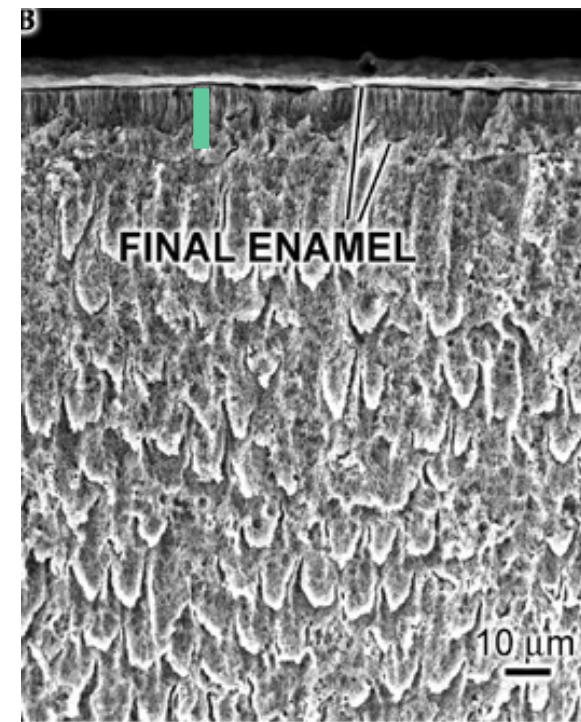
Retziusovy čáry (růstové) – produkce skloviny v cyklech (obdoba letokruhů v kmeni stromu); jsou projevem periodického střídání sekreční aktivity ameloblastů (za vývoje).



Hunter – Schregerovy čáry (artefakty ve výbrusech) – střídání diazón a parazón,
Různá orientace svazků prizmat

Aprizmatická sklovina

asi 30 μm tlustá vrstvička skloviny na povrchu korunky bez prizmat
je tvrdší a více mineralizovaná, obsahuje více fluoru



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

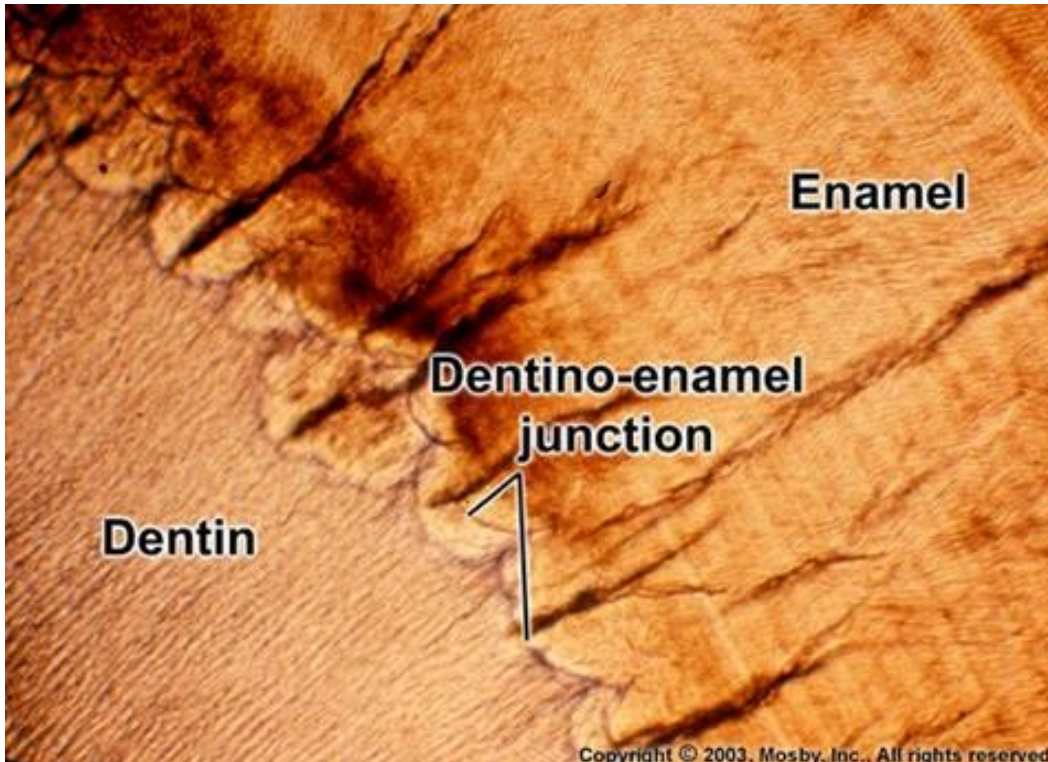
Cuticula dentis /Nasmythova blanka/

asi **1 μm tlustá blanka z proteinů a polysacharidů**

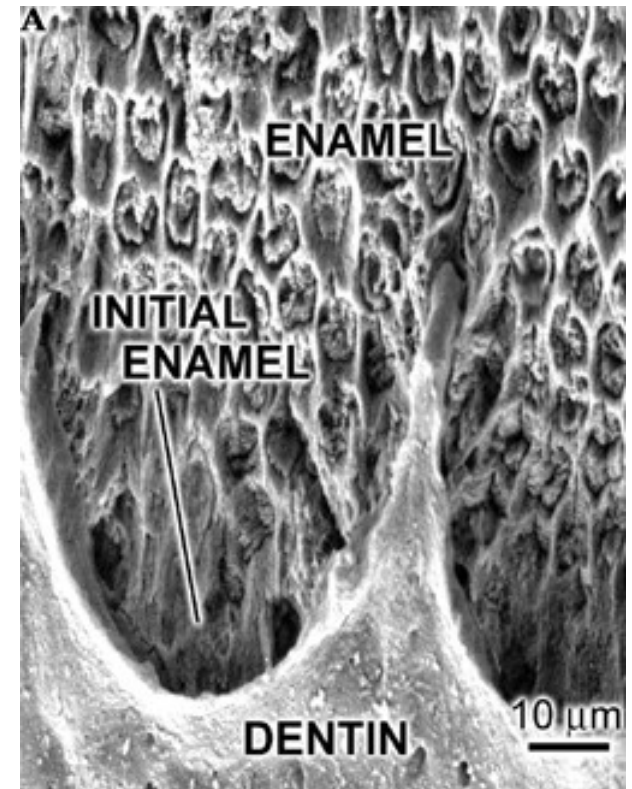
vzniká za vývoje zubu, snadno podléhá abrazi
u trvalých zubů přítomny zbytky (při krčku)

Dentino-sklovinná hranice

vykazuje mělké vroubkování, na dno miskovitých vroubků se upínají svazky sklovinných hranolů (prismat)



„vlaštvočí hnízda“



Regenerace skloviny

není možná

za vývoje zanikly sklovinotvorné buňky (vnitřní **ameloblasty**)

zubním kazem či jinak poškozená sklovina se nahrazuje plombami

Věkové změny skloviny

- **chemické složení**

- **barva skloviny - pigmentace skloviny** (inkorporace organického materiálu do skloviny, tloušťnutím dentinu a jeho tmavnutím)

- **permeabilita emailu** - s věkem se snižuje

Hypoplazie skloviny

projevy: drobivost - poruchy mineralizace, fisury a jamkovité defekty v korunce, anomální modelace korunky

příčiny: porucha činnosti ameloblastů nebo předčasné ukončení jejich činnosti

➤ **horečnaté stavy**

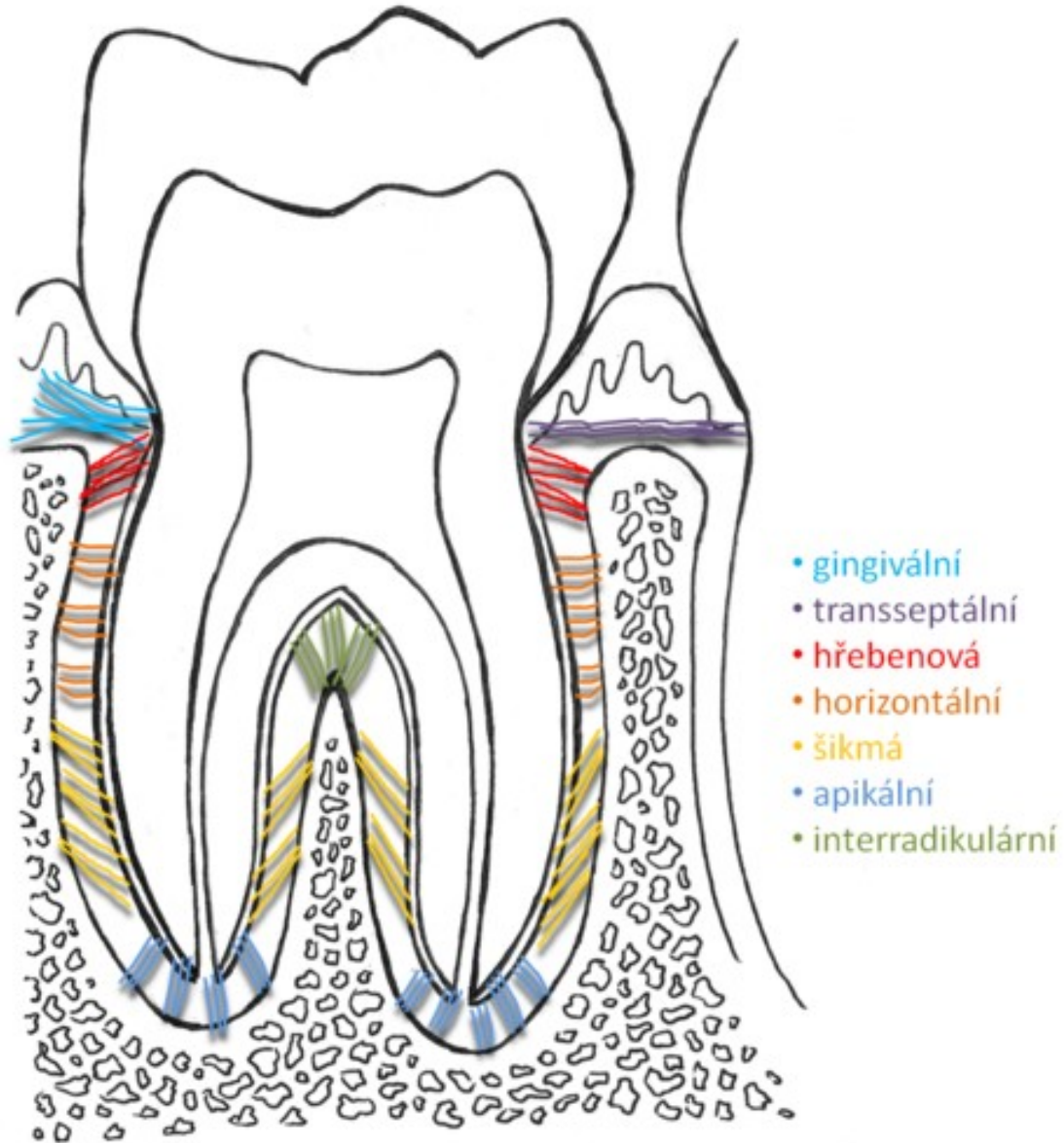
➤ **medikace tetracyklinových antibiotik** (jsou inkorporována do vápenatějších tkání)

➤ **dlouhodobý zvýšený přívod fluoridů** - při 5 násobném zvýšení hodnot fluoridů v pitné vodě než připouští norma)

A close-up photograph of a person's mouth, showing a wide smile with bright white teeth and pink lips. The image is centered on the teeth, which are slightly uneven in alignment. The background is a plain, light color.

Děkuji za pozornost

PERIODONTÁLNÍ LIGAMENTA

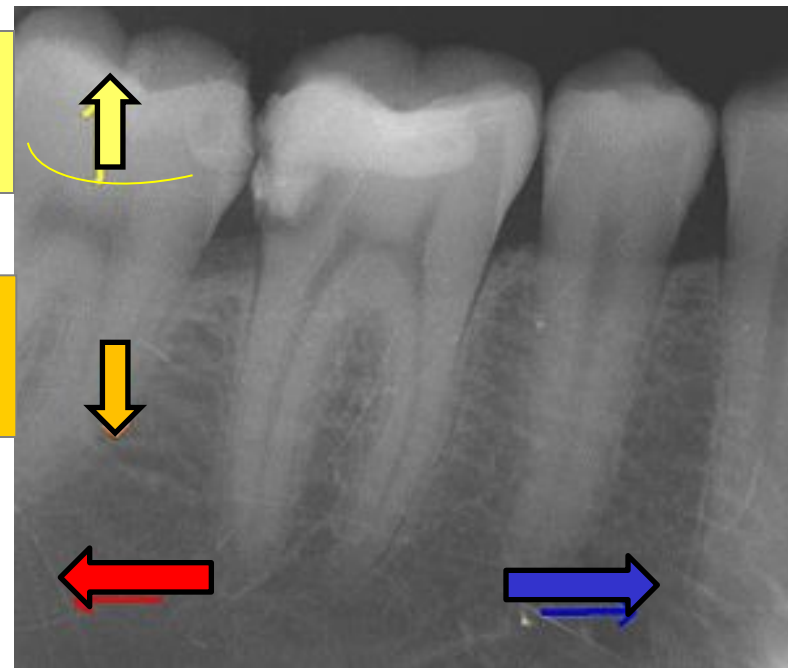


Směry užívané při popisu zubu

incisní
(ke korunce)

apikální
(k apexu kořene)

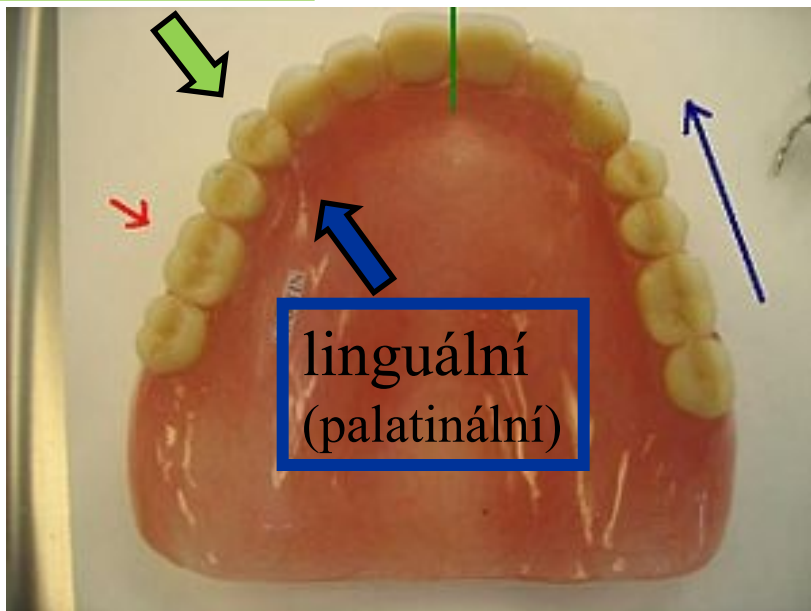
vestibulární
(labiální, bukální)

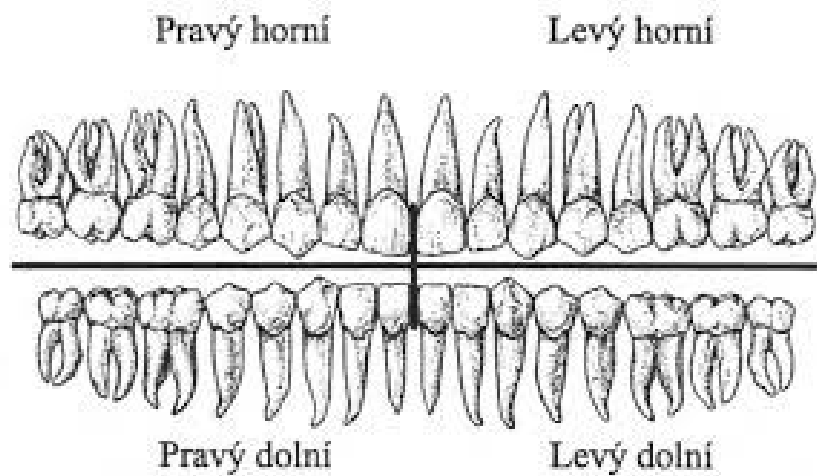


distální
(k posl. moláru)

mesiální
(ke střední čáře)

linguální
(palatinální)

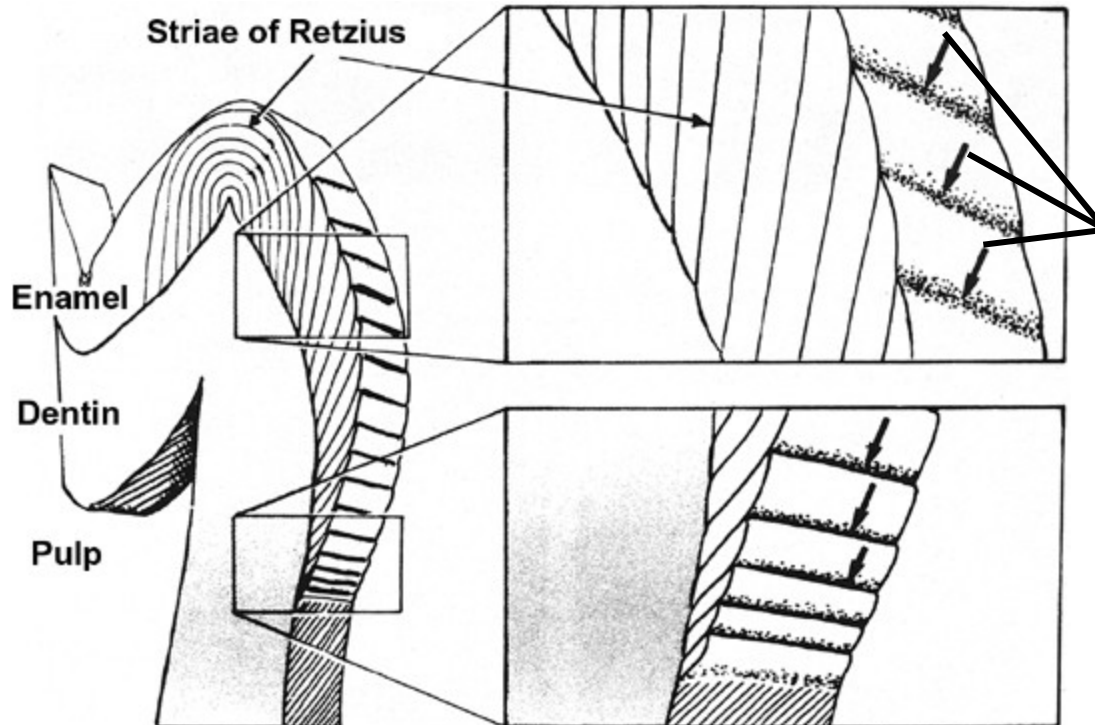




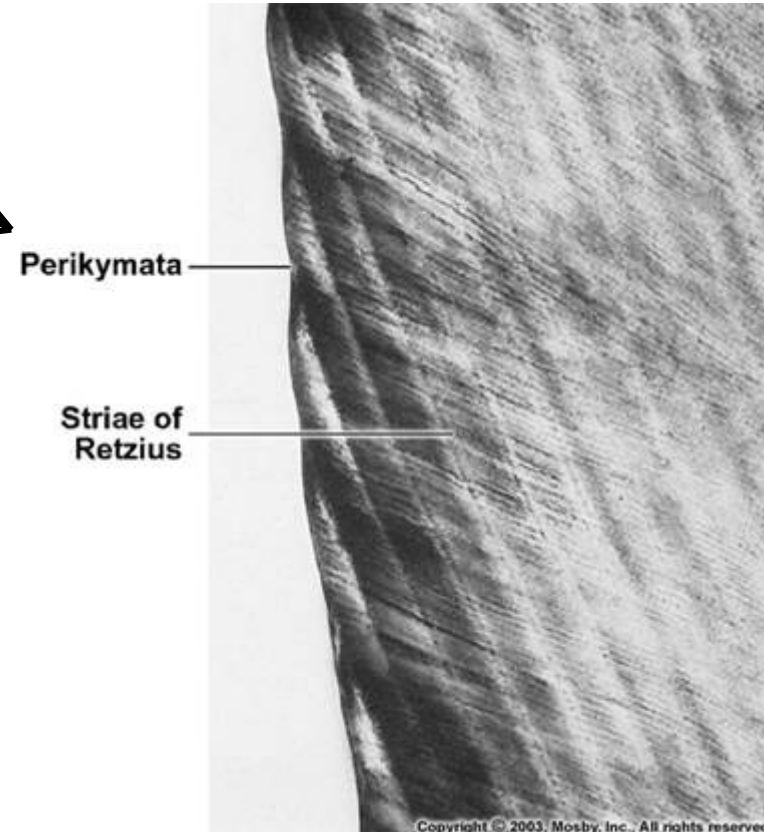
Retziusovy inkrementální čáry

jsou projevem periodického střídání sekreční aktivity ameloblastů (za vývoje)

na podélných výbrusech: tmavé vertikální linie začínající při dentinosklovinné hranici, které končí na povrchu skloviny v horizontálně uspořádaných vroubcích – zvaných **perikymata**



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



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

na příčných výbrusech: tmavé koncentrické linie u dočasných zubů – **linea neonatorum**