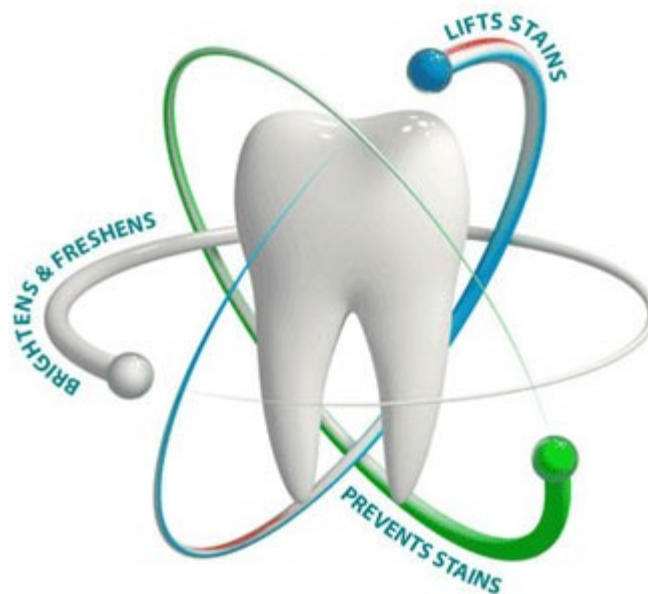




# Přednáška 3

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



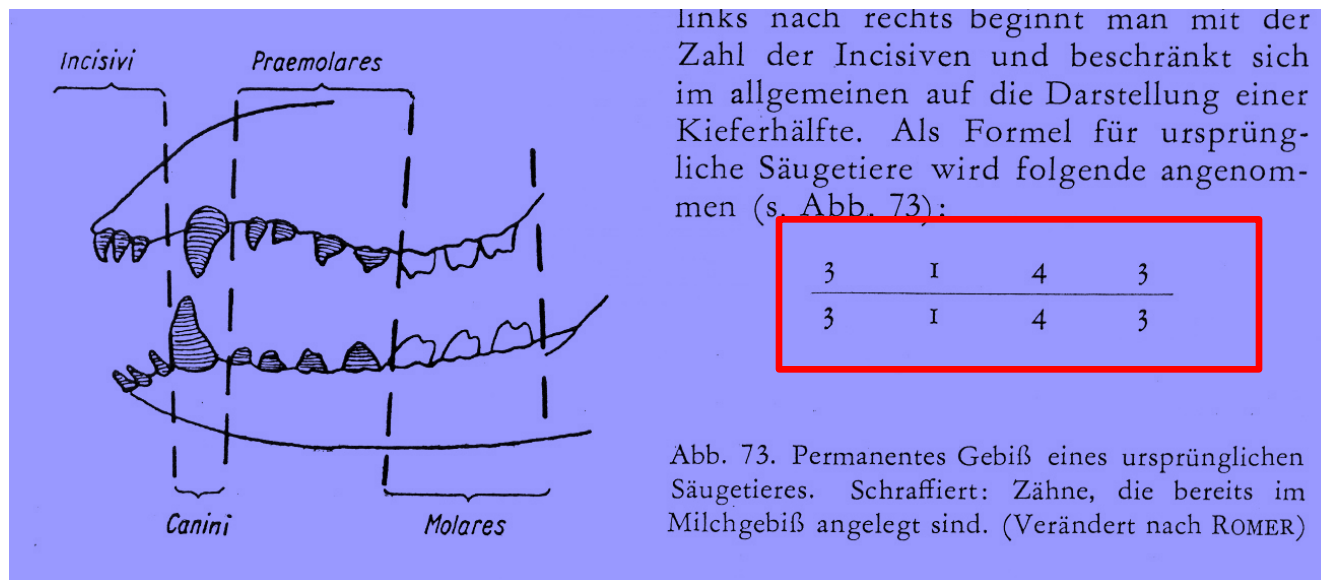
# Základy fylogeneze a srovnávací anatomie zubů

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

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

za předchůdce zubů se považují **plakoidní šupiny u paryb**, které pokrývaly povrch těla a dutinu ústní

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



u primátů a u člověka: 32

I<sub>1</sub> I<sub>2</sub> C P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> M<sub>1</sub> M<sub>2</sub> M<sub>3</sub>

# 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 - **cavum dentis**

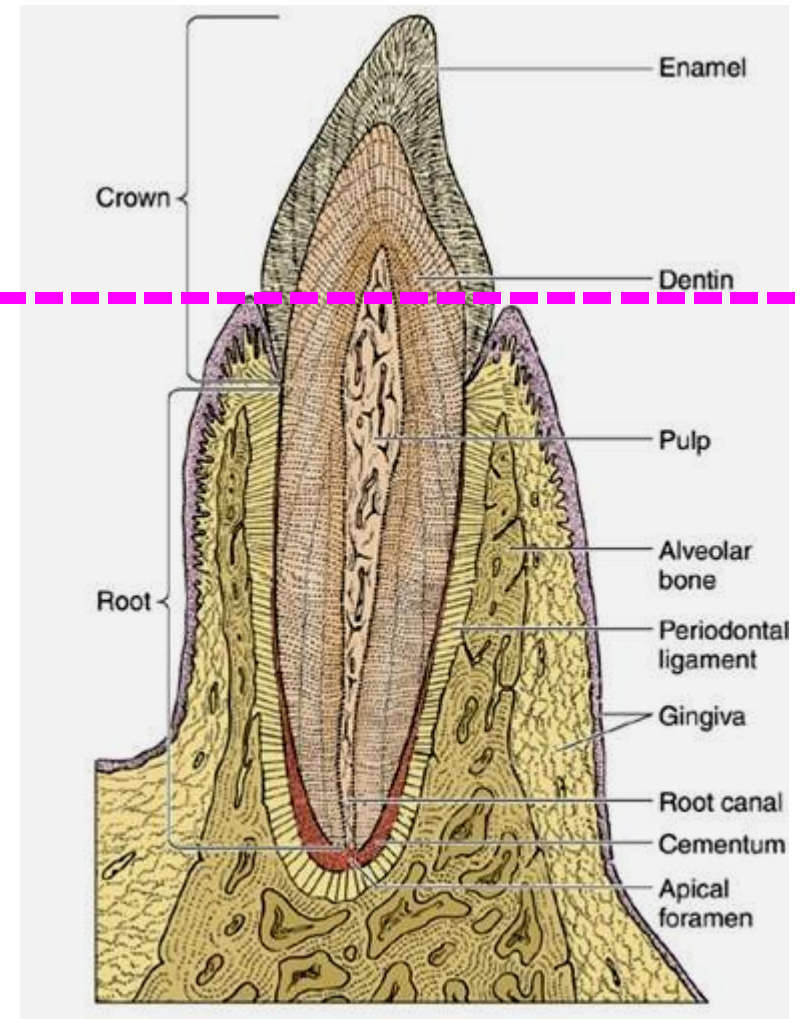
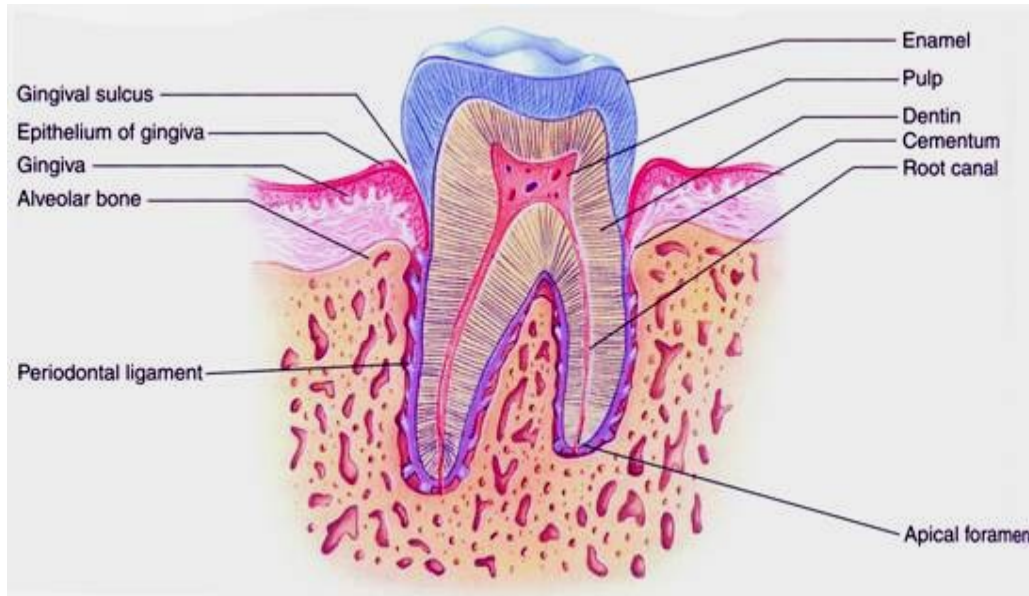
kořenový kanálek - **canalis radialis dentis**,

Na hrotu kořene otvorem -

**foramen apicis radialis dentis**

anatomická vs **klinická** korunka,

anatomický vs **klinický** kořen

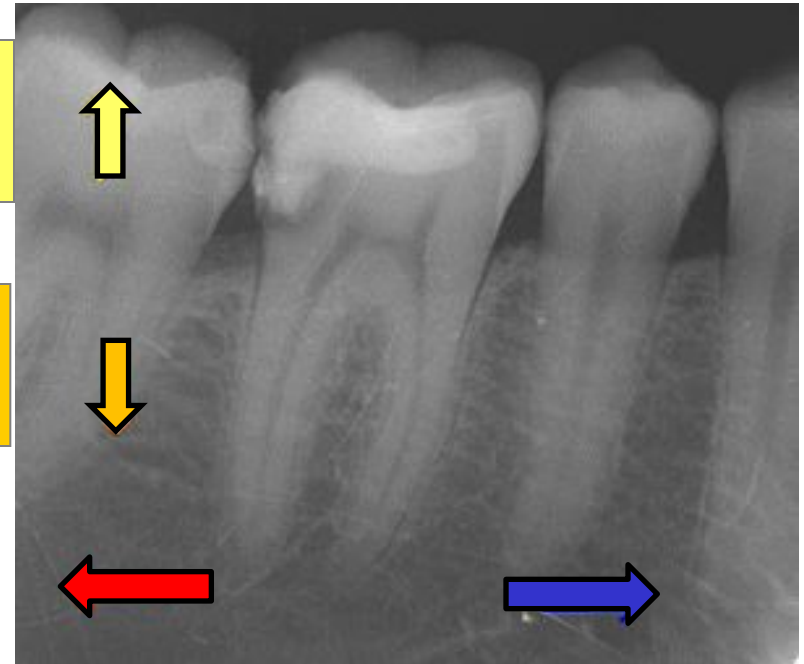


# Směry užívané při popisu zubu

koronální  
(ke korunce)

apikální  
(k hrotu kořene)

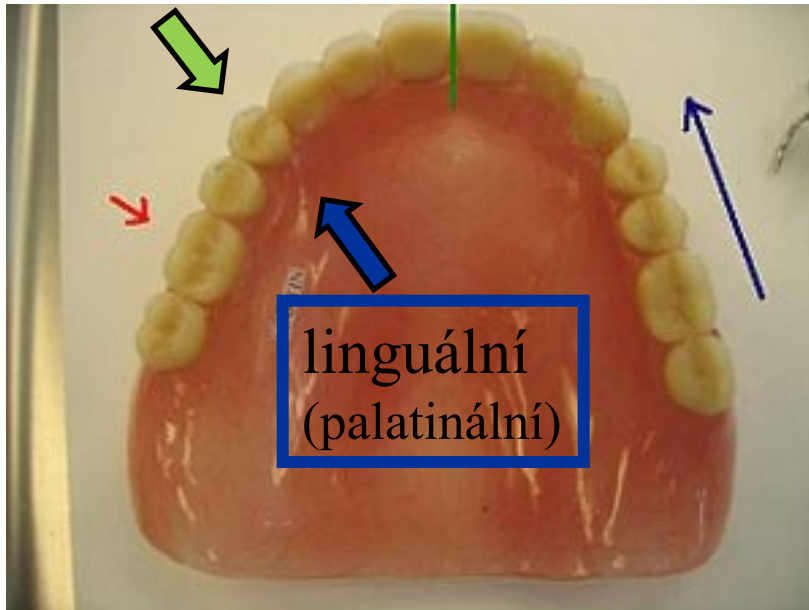
vestibulární  
(labiální, bukální)



distální  
(k posl. moláru)

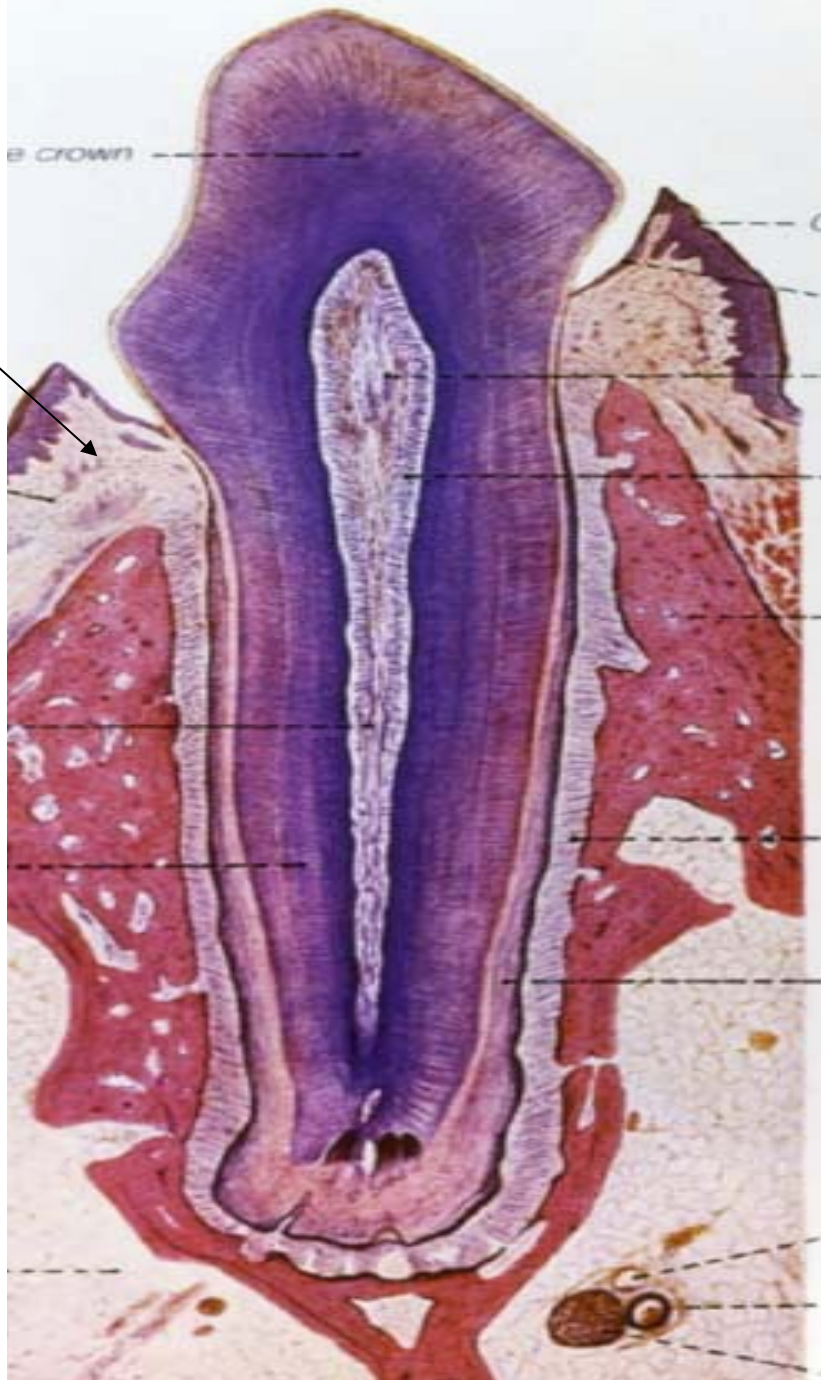
mesiální  
(ke střední čáře)

linguální  
(palatinální)



# Zub (dens)

gingiva



## TERMINOLOGIE:

Dentes decidui (lacteí) – 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, 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 těsnicí manžetu**
- **parodont** = závěsný aparát zubu + dáseň



**periodont**  
(3)

**závěsný  
aparát**  
(2+3+4)

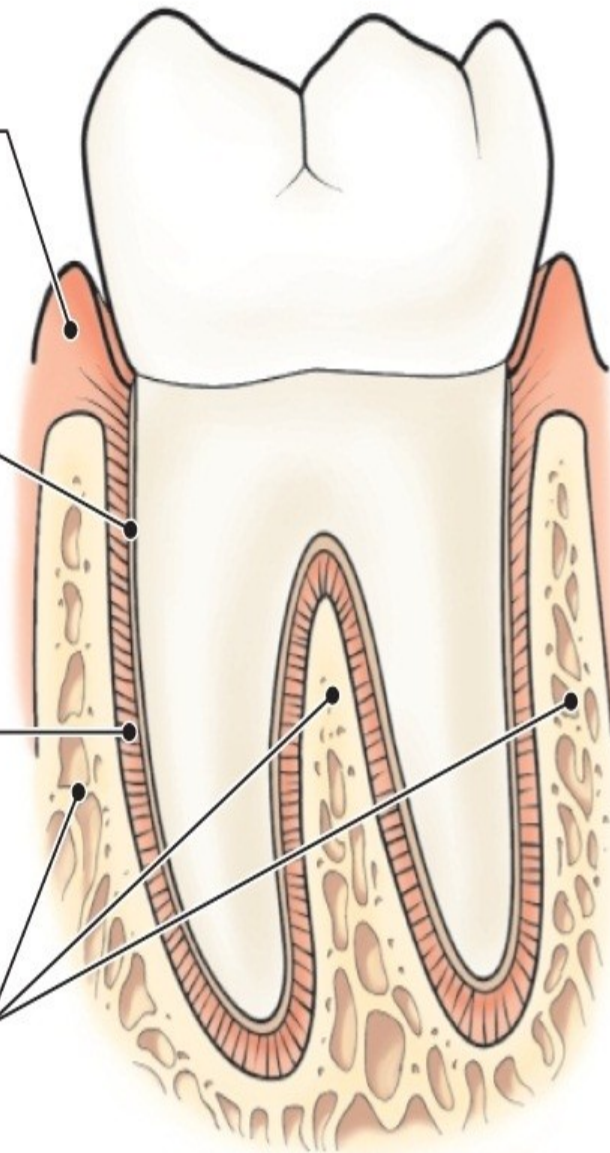
**parodont**  
1+(2+3+4)

1. gingiva

2. cement

3. ozubice

4. alveolus



# Tkáně 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

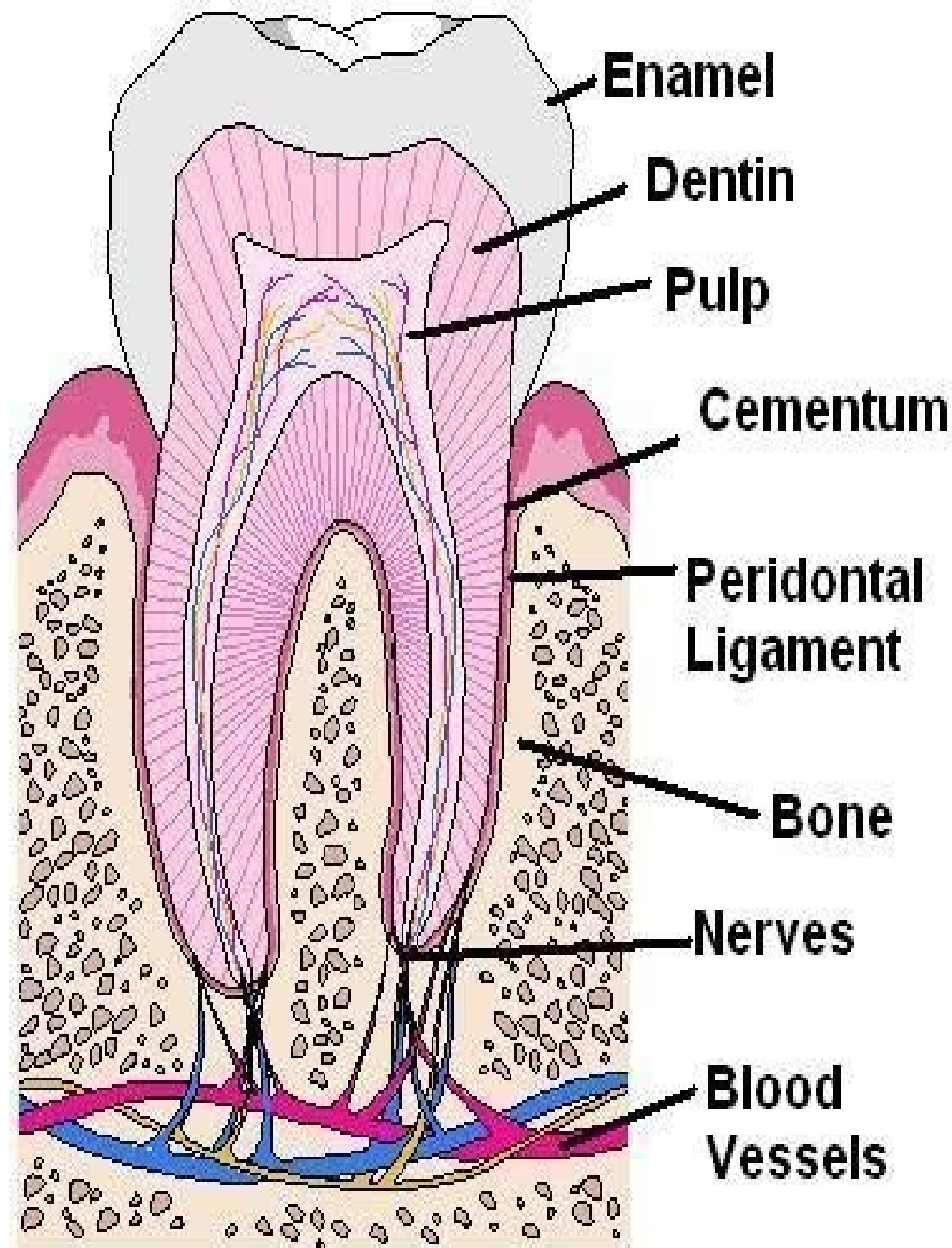
## - měkké:

- **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
<b>anorganická složka</b>	<b>95</b>	<b>70</b>	<b>61</b>	45 (23)
<b>organická složka</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	30 (37)
<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	25 (40)
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
<b>krevní cévy</b>	<b>ne</b>	<b>ne</b>	<b>ne</b>	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  $\mu\text{m}$  silné ploténky zhotovené broušením

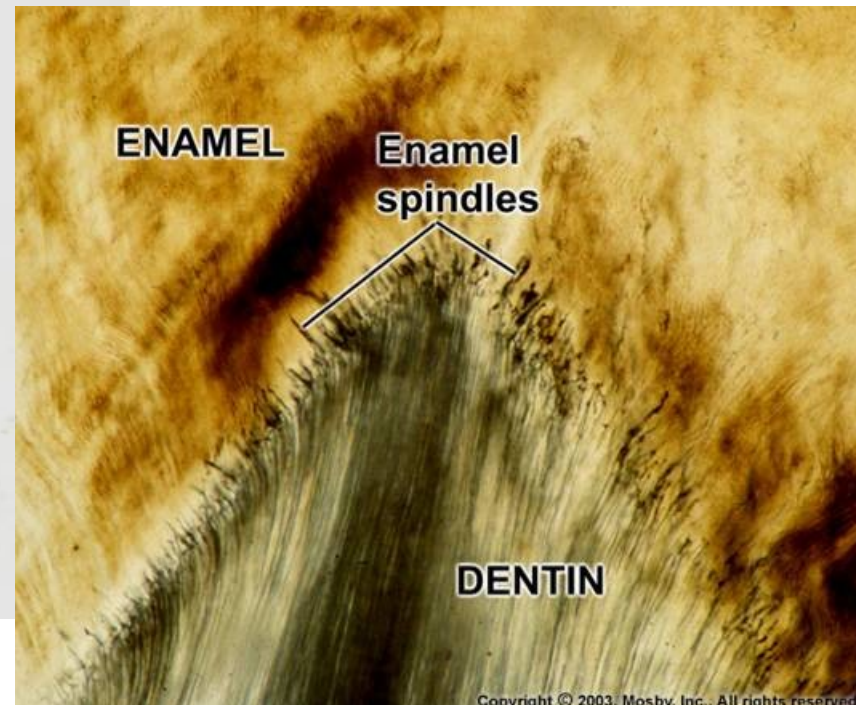
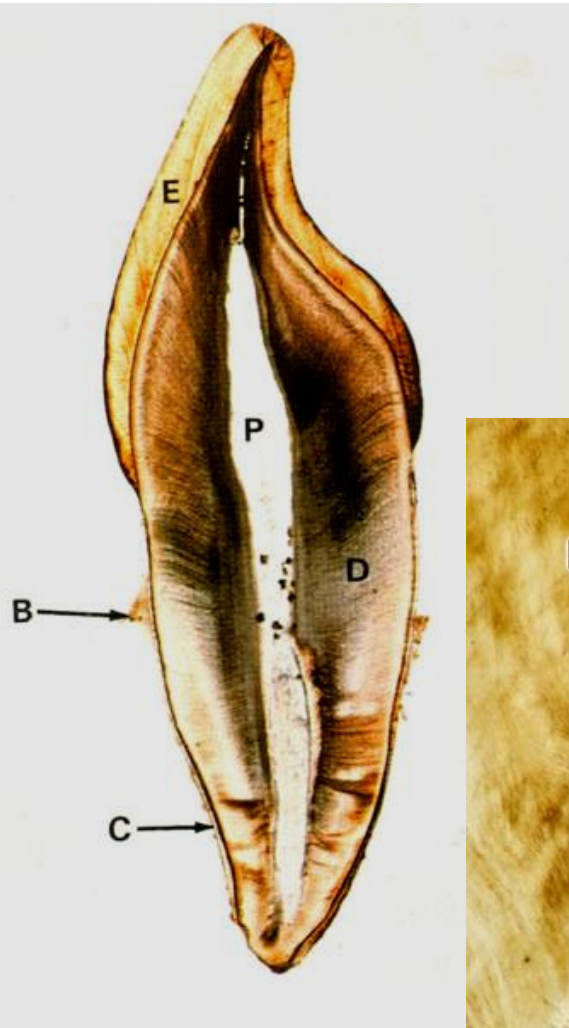
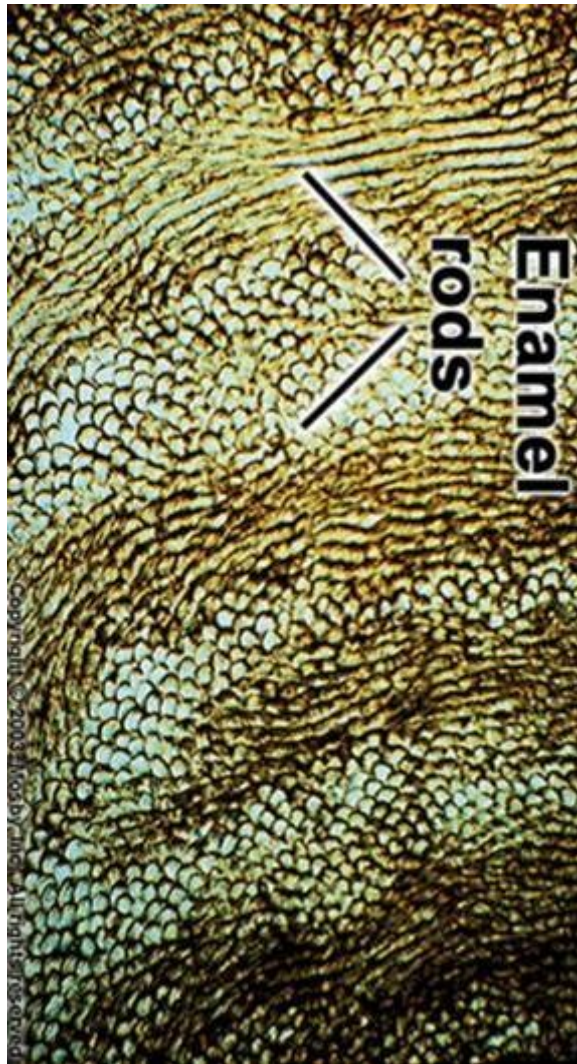
Pomůcky: pilka, karborundový kotouček (na držáku zubní vrtačky), jemné brousky, brusné prášky a pasty

během broušení se musí ploténka svažovat vodou

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

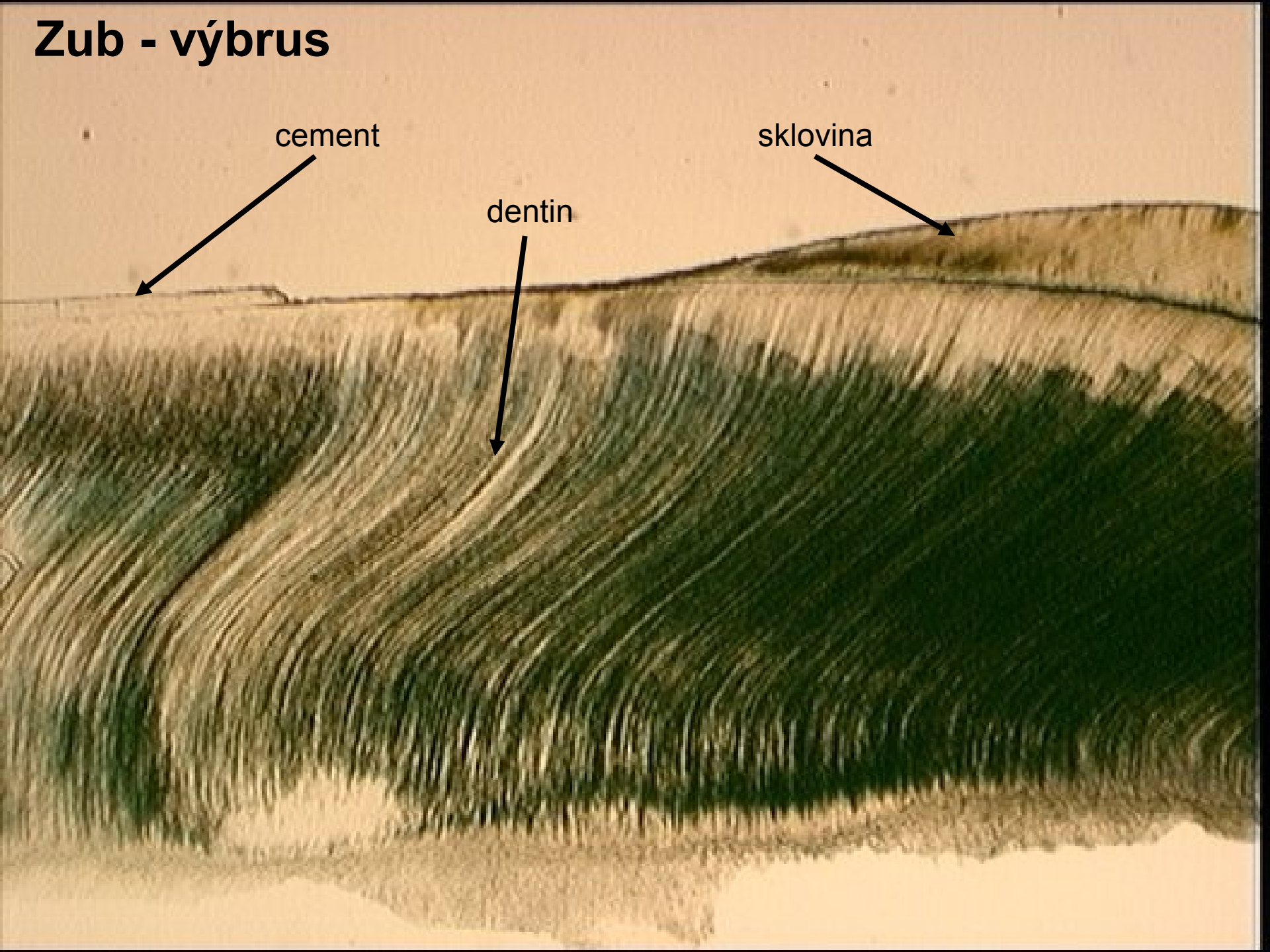
příprava výbrusu vyžaduje velkou zručnost

# 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:

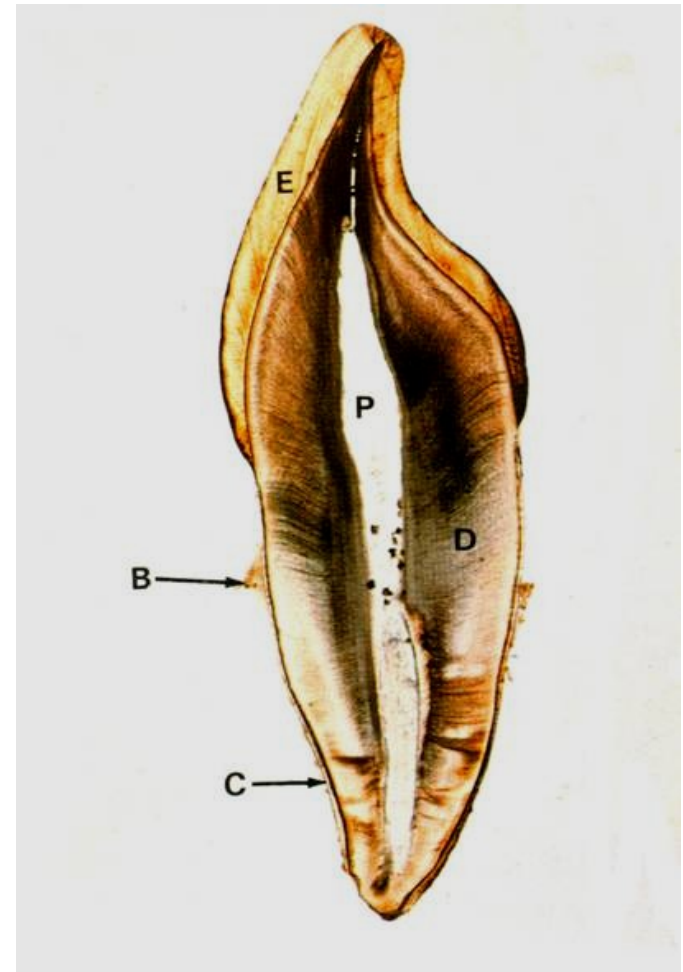
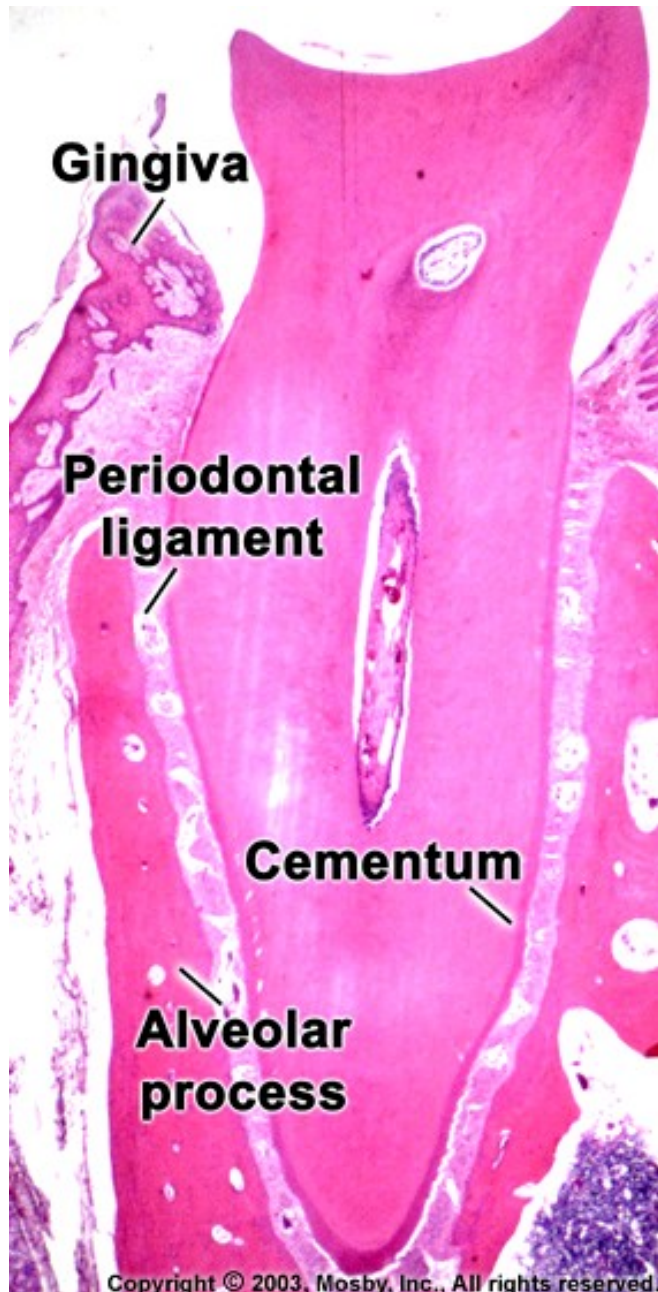
- **kyseliny** (např. 5 % kyselina dusičná, 5 % kyselina trichlóroctová a 22 - 23 % kyselina mravenčí) - **1 týden**
- **komplexotvorné sloučeniny** - EDTA - etyléndiamintetraoctová kyselina (Chelaton, Komplexon) - **2 až 8 týdnů**,  
velmi dobře zachovávají strukturu tkáně i její barvitelnost

**zalití** - celoidin nebo celoidin-parafin

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

obarvený řez z odvápněného zubu

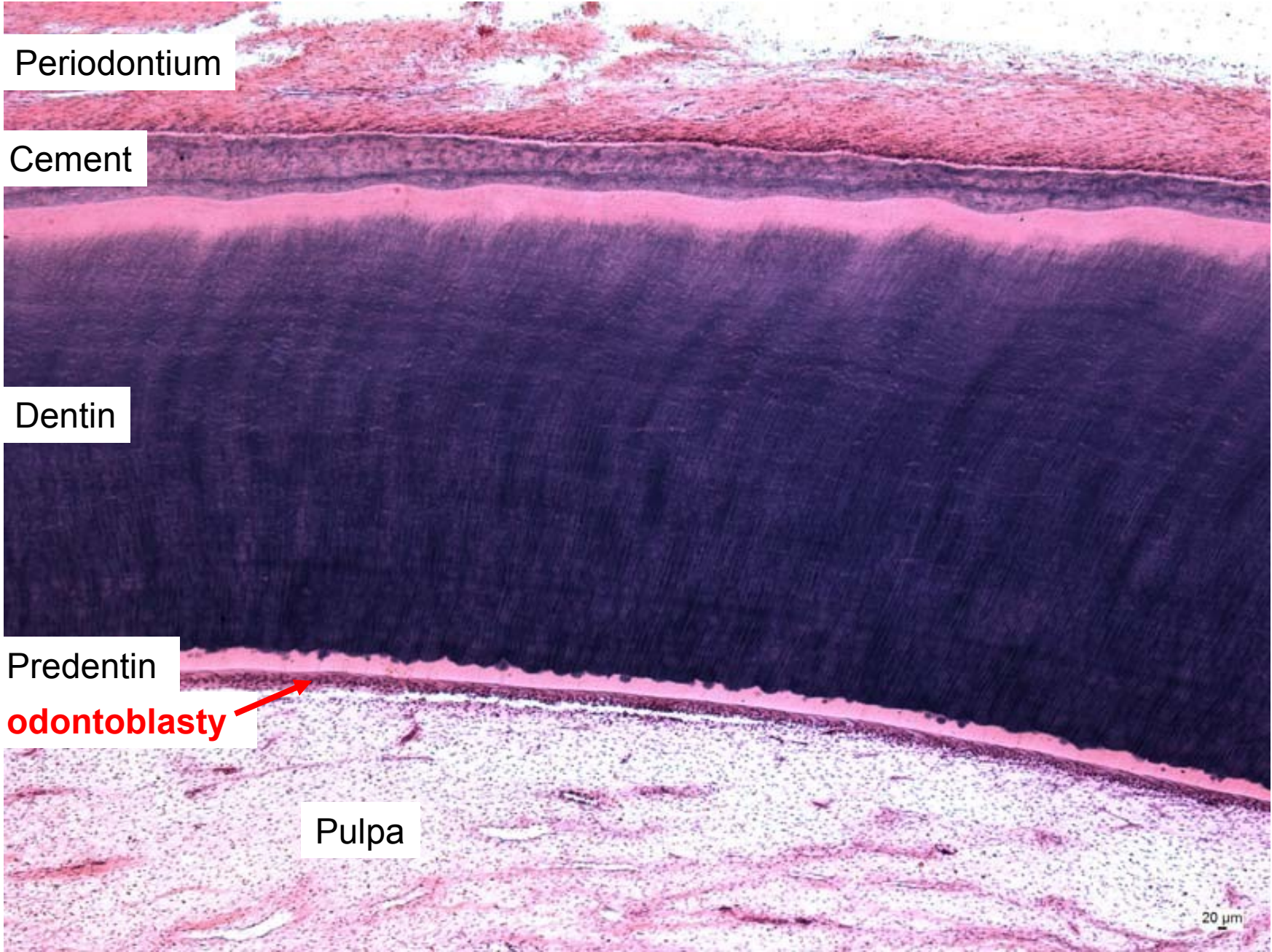
vs. výbrus zubu



na výbrusech - nejsou zachovány měkké tkáně

na odvápněných zubech schází sklovina

# Zub – kořen



Periodontium

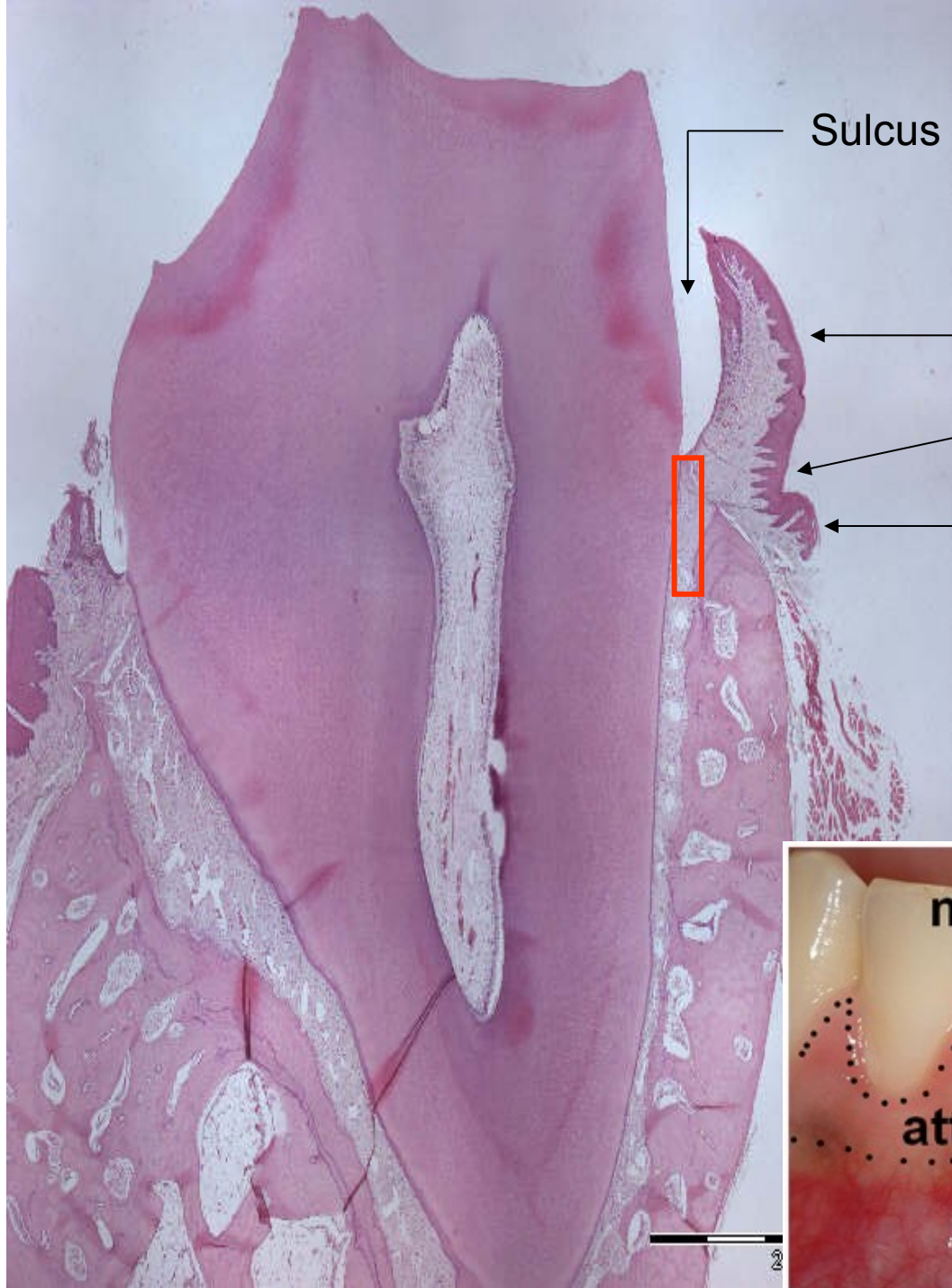
Cement

Dentin

Predentin

**odontoblasty**

Pulpa



Sulcus gingivalis

Gingiva libera (1)

Paramarginální rýha

Gingiva affixa (2)

Gingivodentální uzávěra  
(Gottliebova těsnící epitelová  
manžeta)



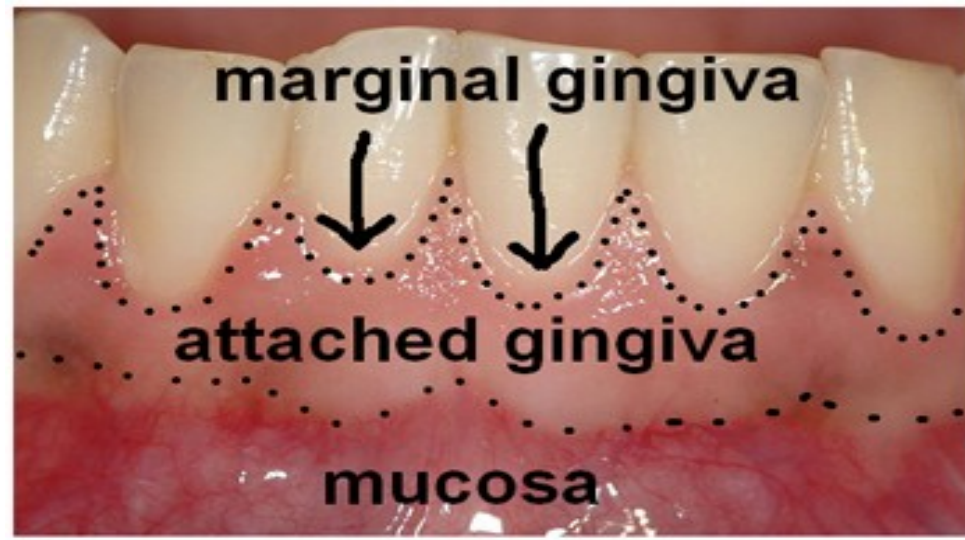
marginal gingiva

attached gingiva

mucosa

# Gingiva

Okraj gingivy probíhá obloukovitě koronálně od cementosklovinné hranice.  
Fyziologicky je světle růžová.



- **Marginální (volná) gingiva**

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

- **Připojená gingiva**

je široká 1–9 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)**

zaujímá prostor mezi dvěma zuby. Tato část neobsahuje keratinizovaný epitel. Ostatní gingiva je keratinizovaná.

# Periodontální ligamenta

(závěsný aparát zubu)

1. Transseptální

2. Gingivální

a) dentinogingivální

b) alveologingivální

c) circumferenciální

3. Alveolární

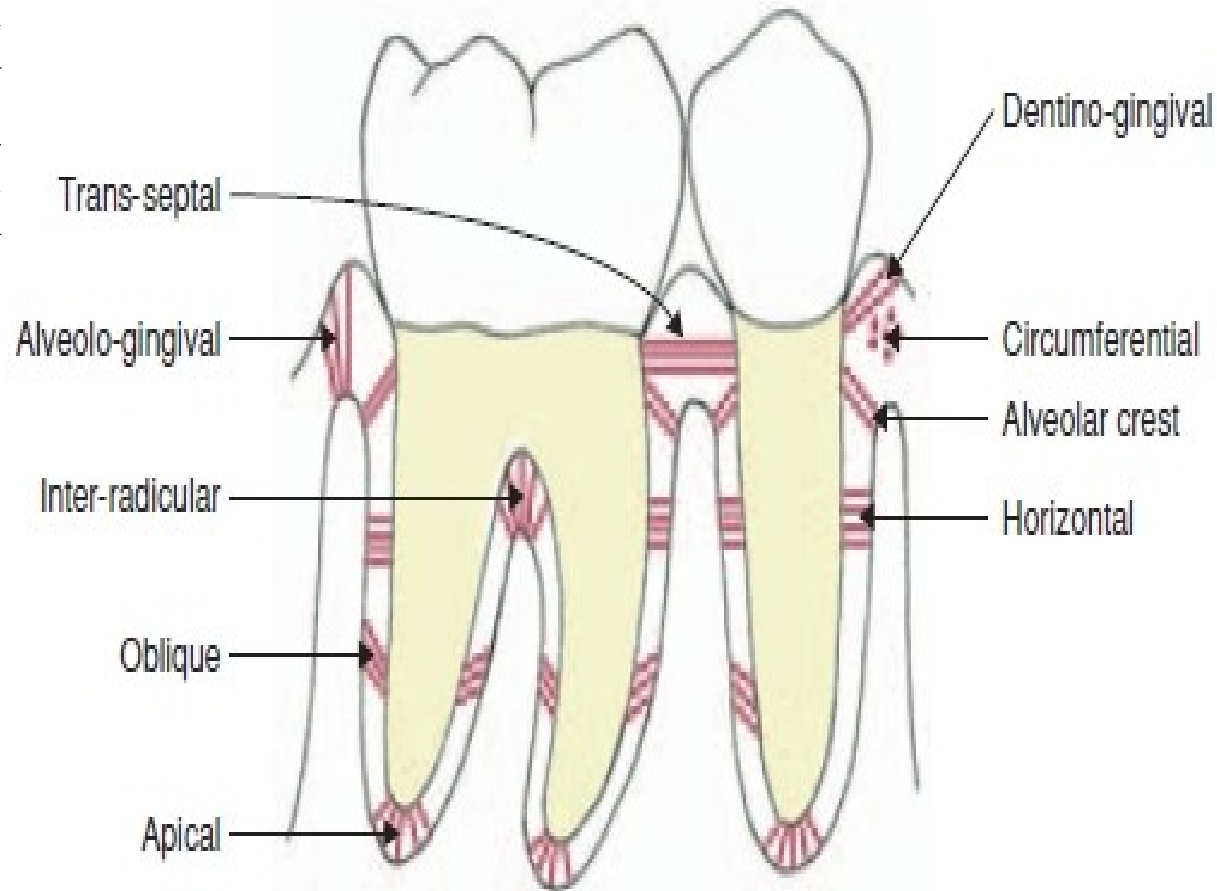
a) hřebenová

b) horizontální

c) šikmá

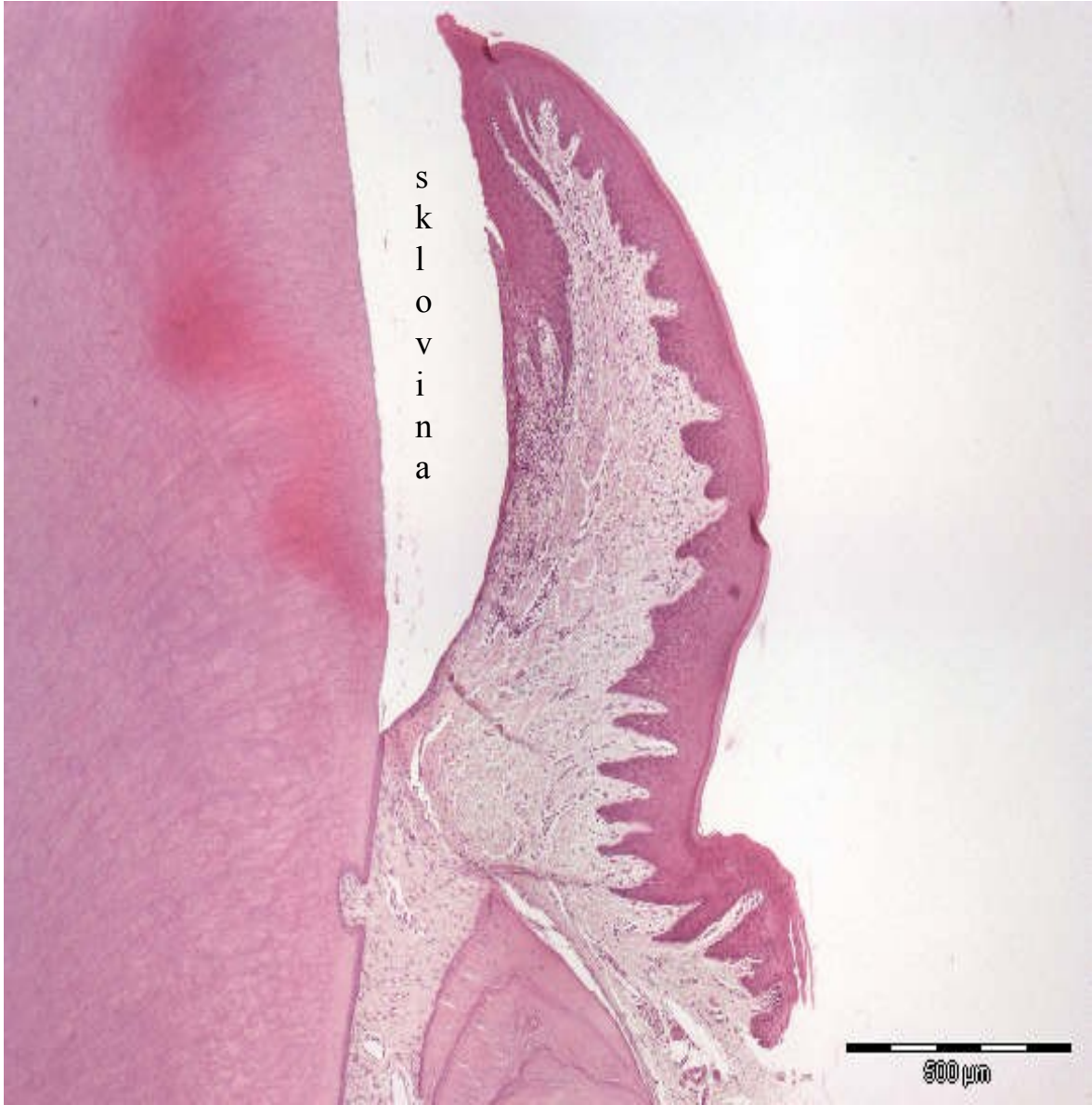
d) apikální

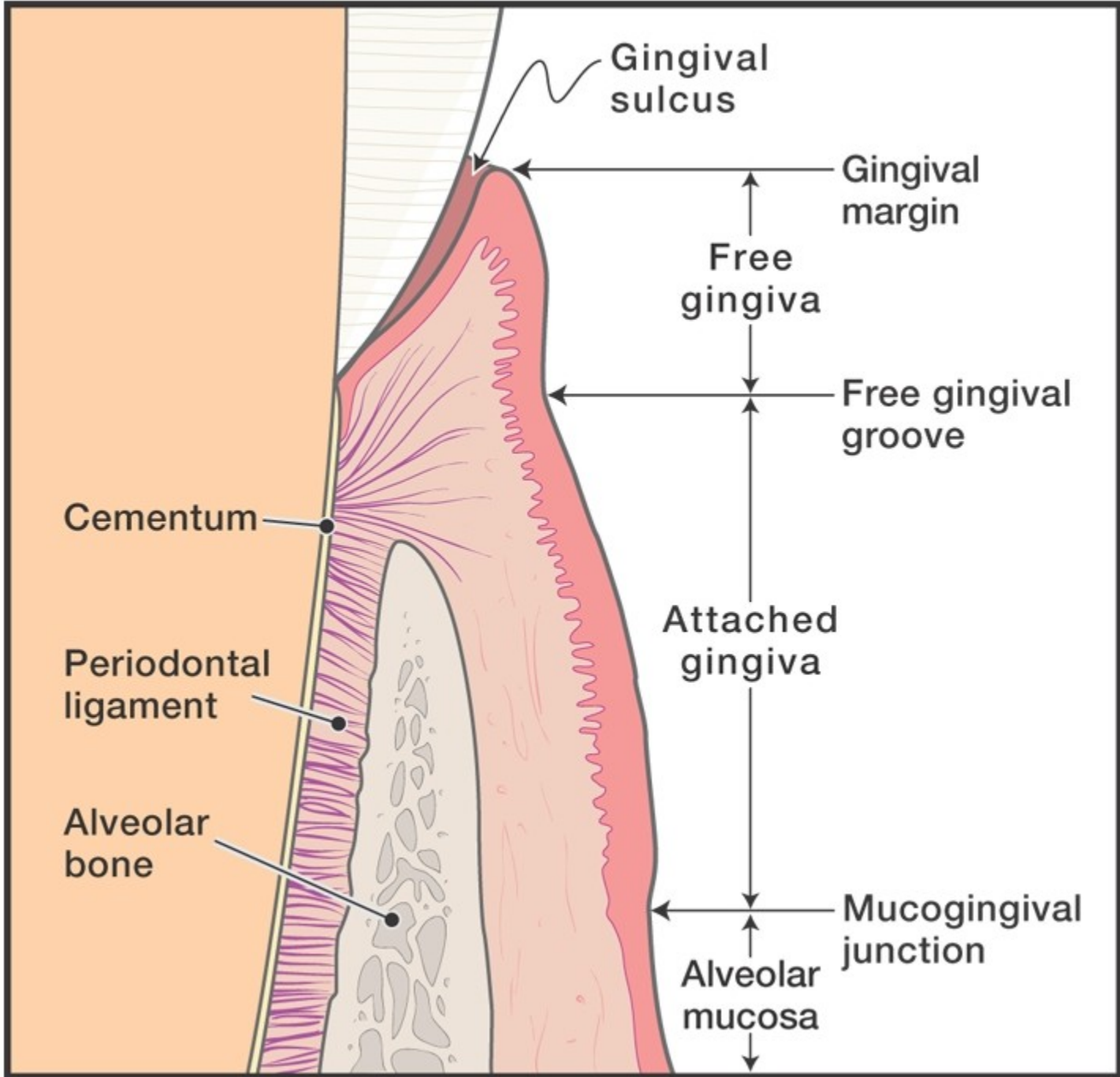
4. Interradikulární



# Gingivodentální uzávěra

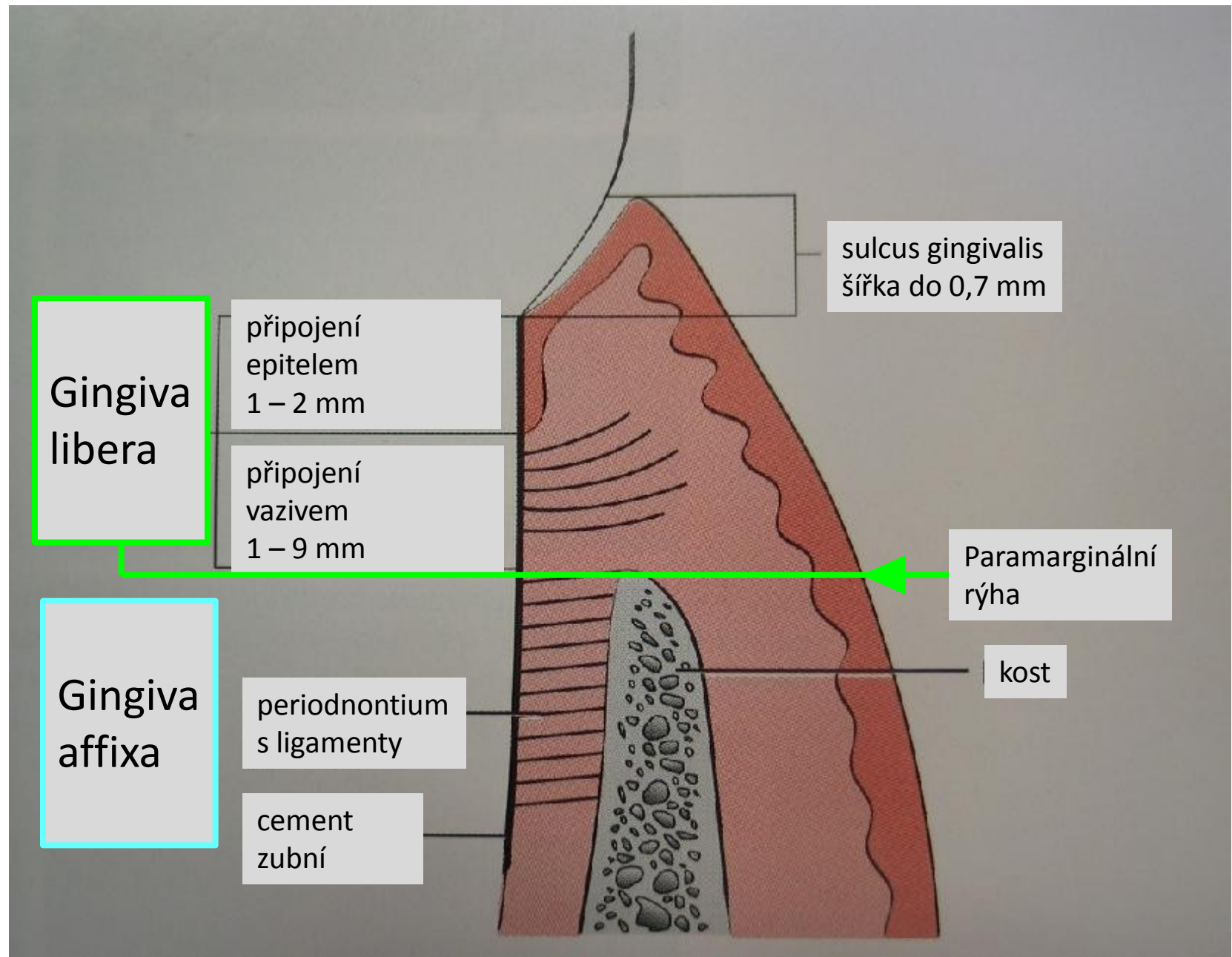
(Gottliebova epitelová manžeta)





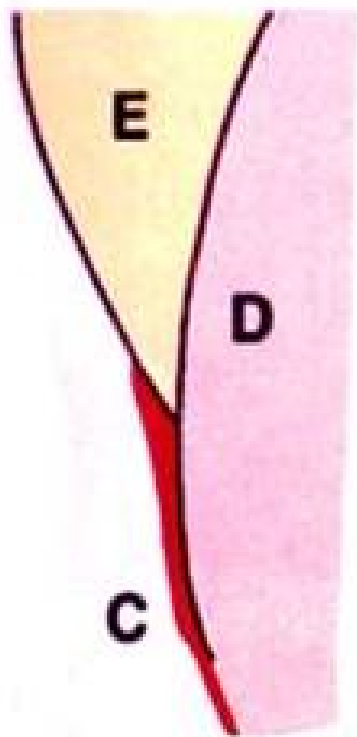


# Spojovací epitel

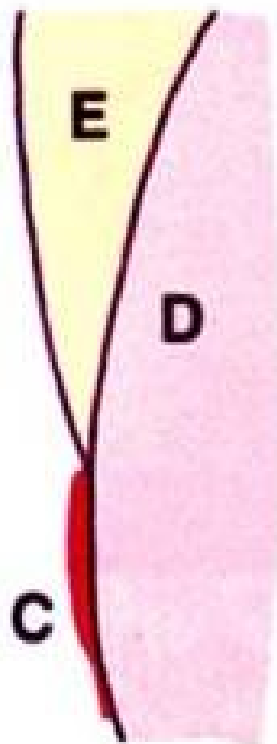


## Cemento-sklovinná hranice (3 způsoby spojení)

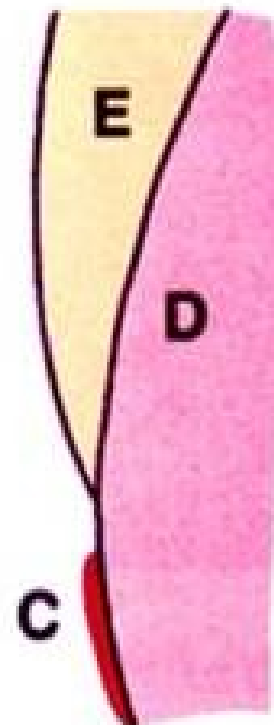
**přesah cementu na  
sklovinu  
60 %**



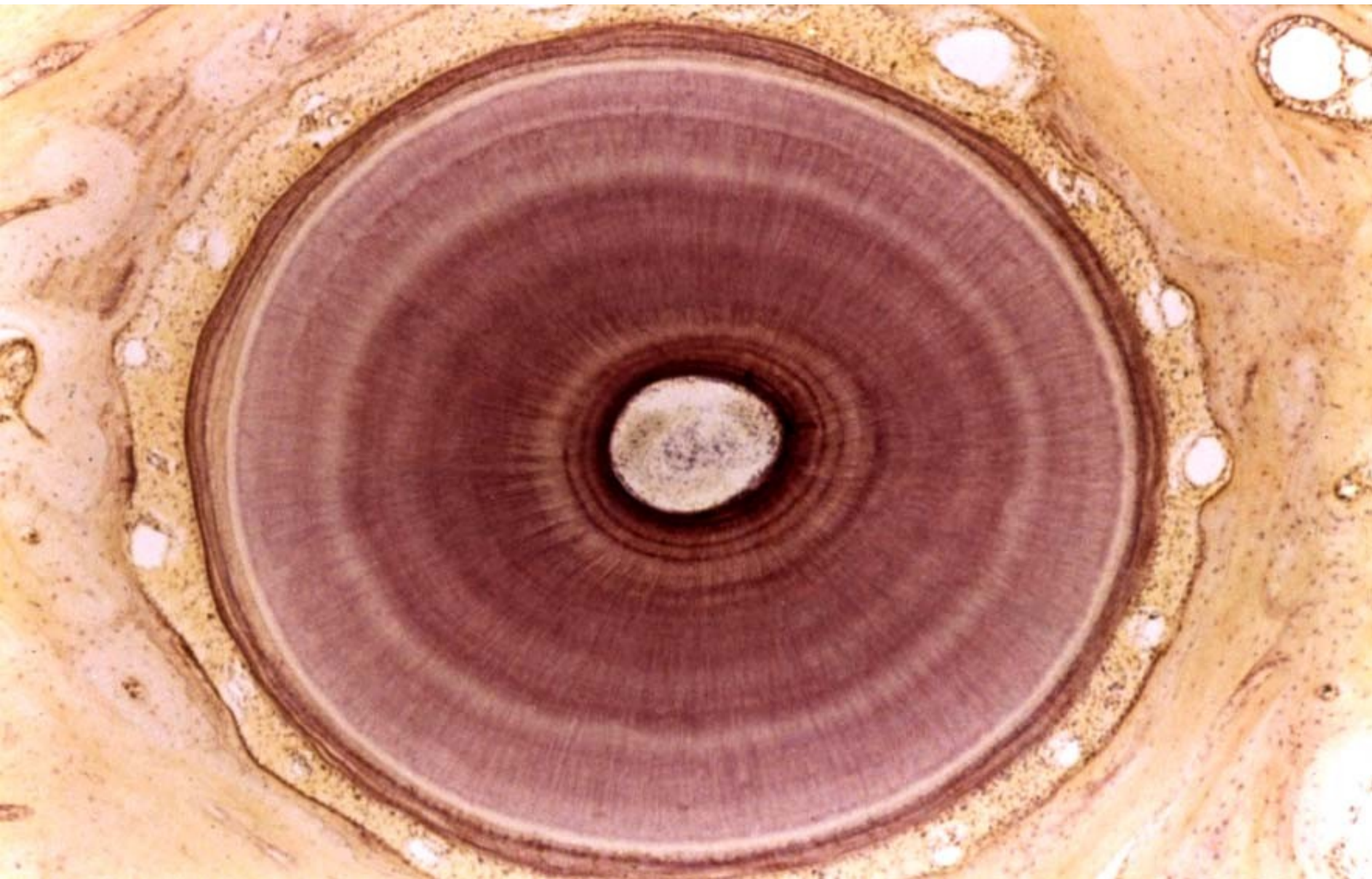
**v ostré linii  
30 %**



**s mezerou  
10 %**



# Příčný řez zubem



K  
O  
S  
T

P  
E  
R  
I  
D  
O  
N  
T  
I  
U  
M

C  
E  
M  
E  
N  
T

D  
E  
N  
T  
I  
N

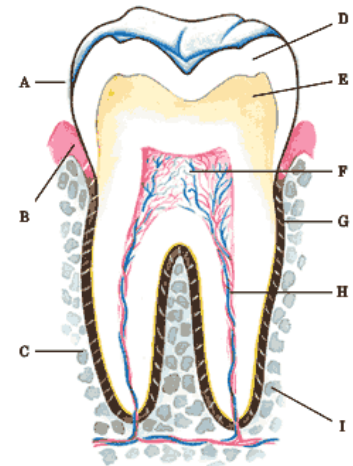


# Sklovina – enamelum

(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  $\mu\text{m}$
- 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)

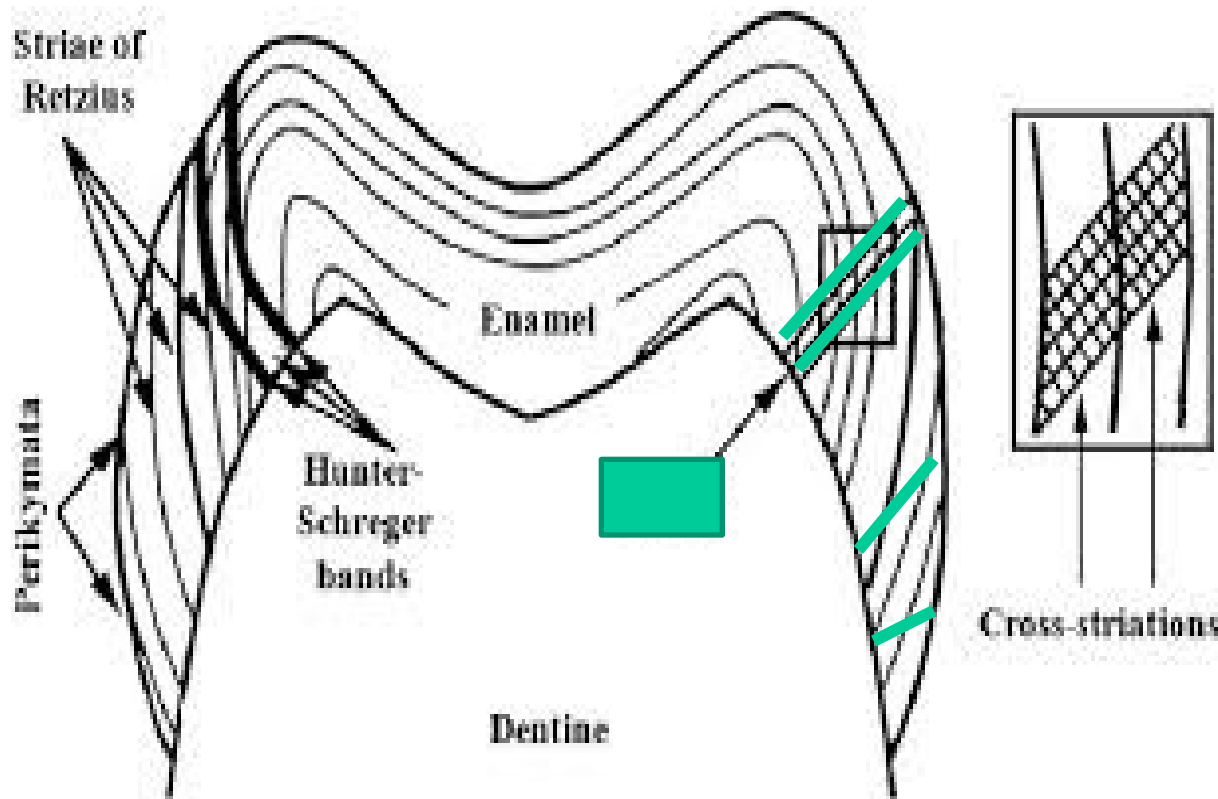
Sklovinu tvoří během embryonálního vývoje buňky (ameloblasty), které po vytvoření skloviny zaniknou a sklovina se dále netvoří



# Mikroskopická stavba

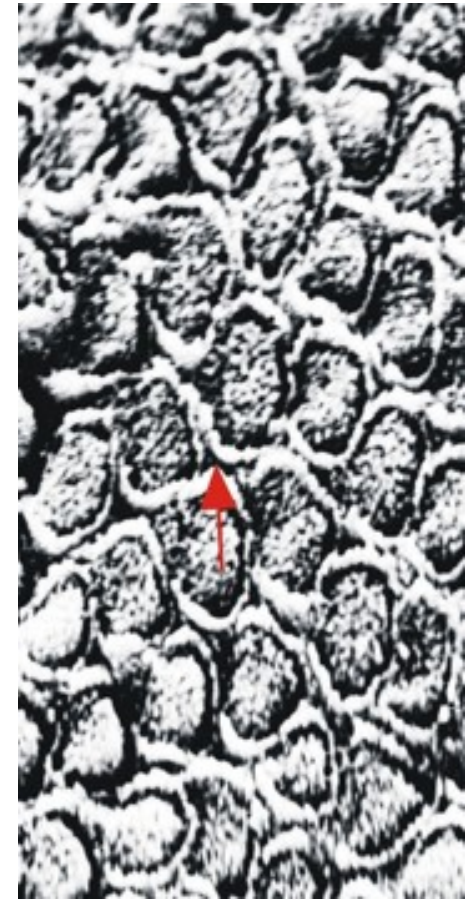
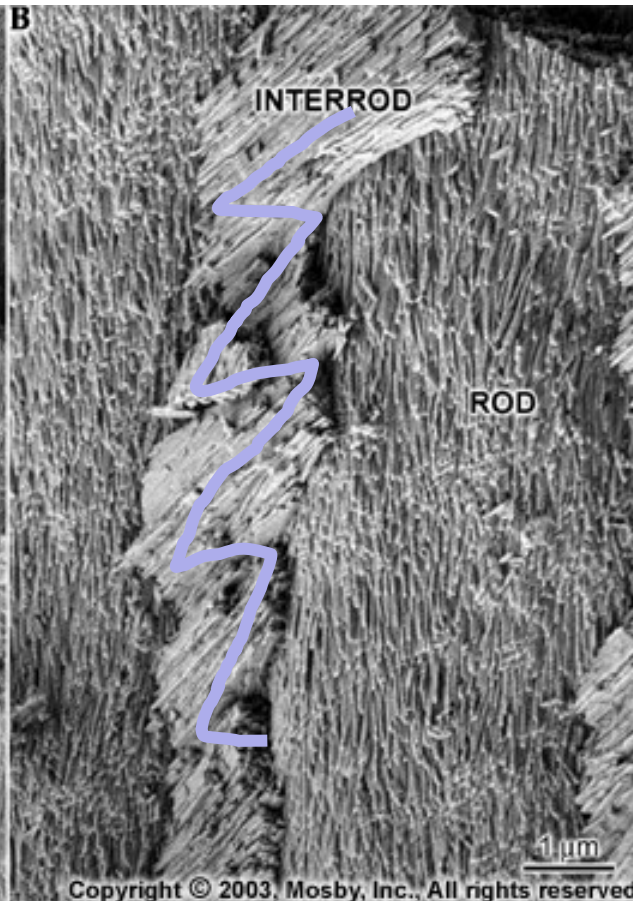
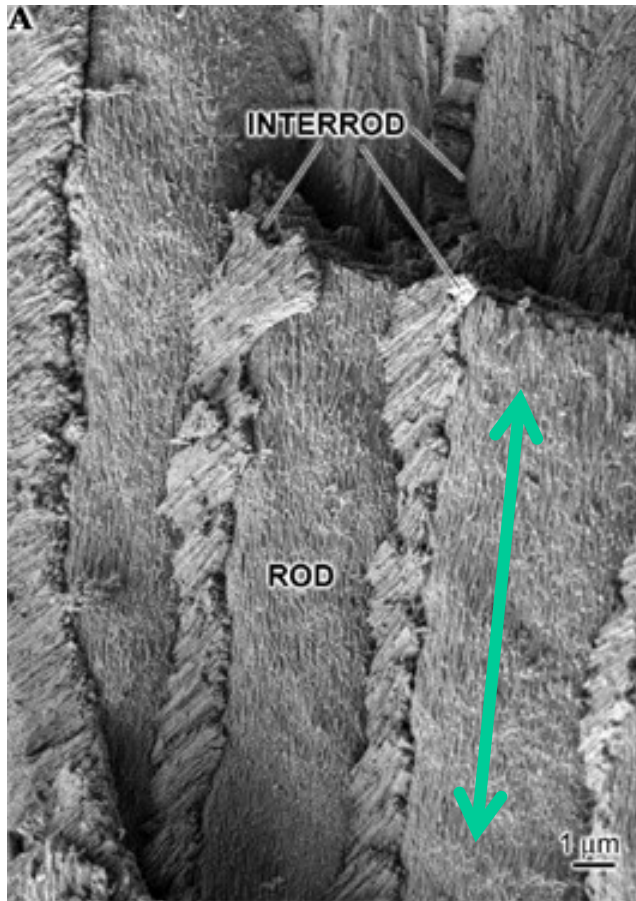
skládá se ze **sklovinných hranolů** – **prizmat**, oddělených asi 1  $\mu\text{m}$  širokými proužky zvápenatělé **interprismatické substance**

hranoly probíhají od dentinosklovinné hranice k povrchu skloviny – různá délka

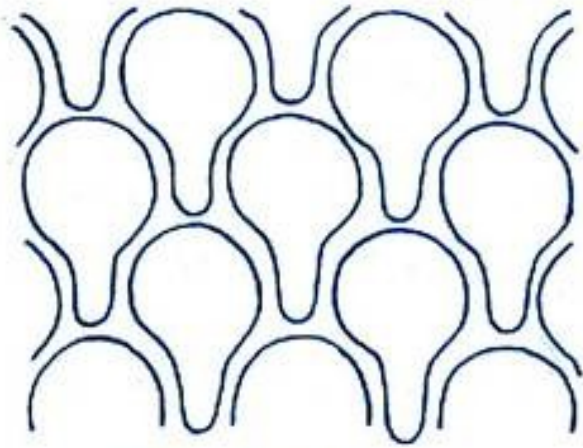


**Prizma** se skládá z krystalků hydroxylapatitu - probíhají hranolem podélně

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



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



Tvar klíčové dírky



Podkovovitý tvar

konkavity a konvexity sousedních prizmat zapadají přesně do sebe



## Průběh sklovinných hranolů

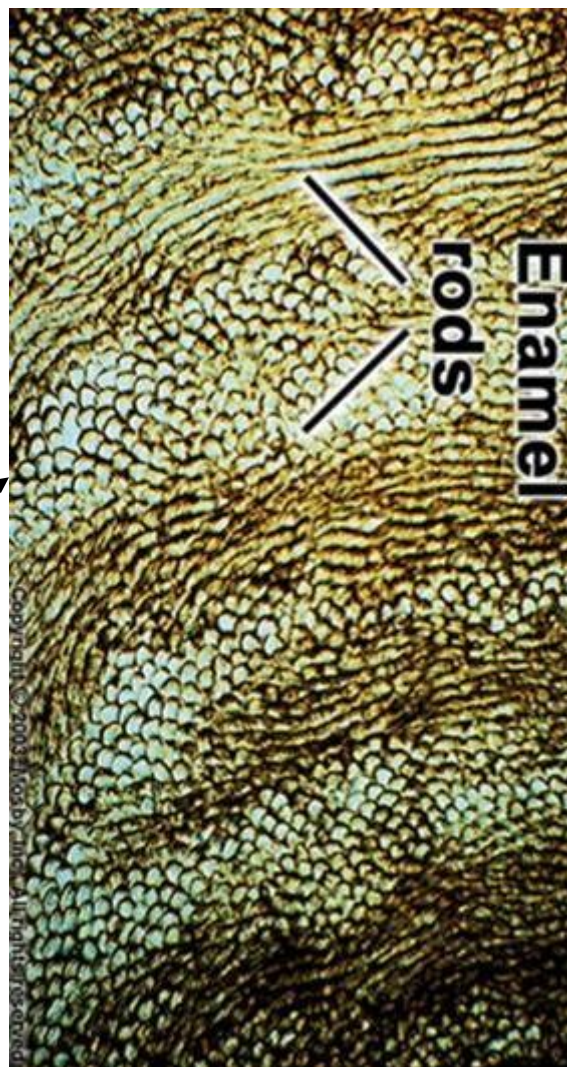
Komplikovaný průběh svazků prismatic

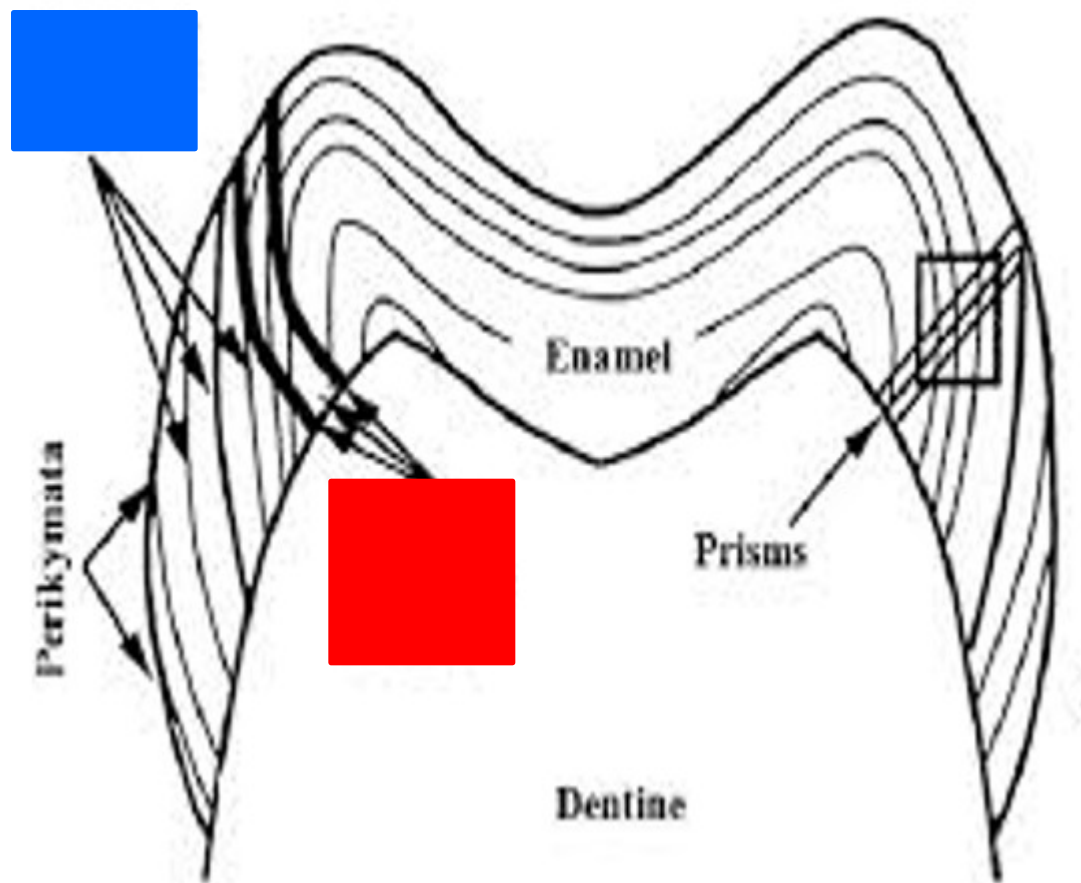
tomu odpovídá na podélných výbrusech zubem střídání světlejších a tmavších **radiálních proužků** -

### Hunter Schregerovy proužky

tmavé proužky = diazóny  
/ příčné průřezy hranolů

světlé proužky = parazóny  
/ podélné průřezy hranolů

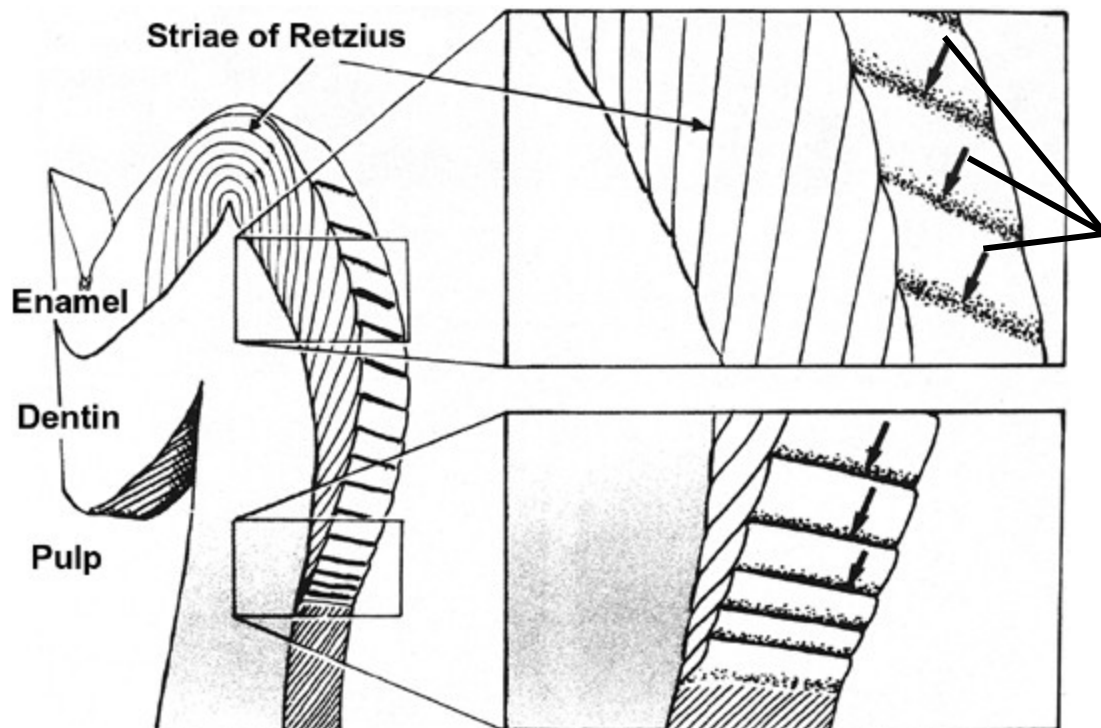




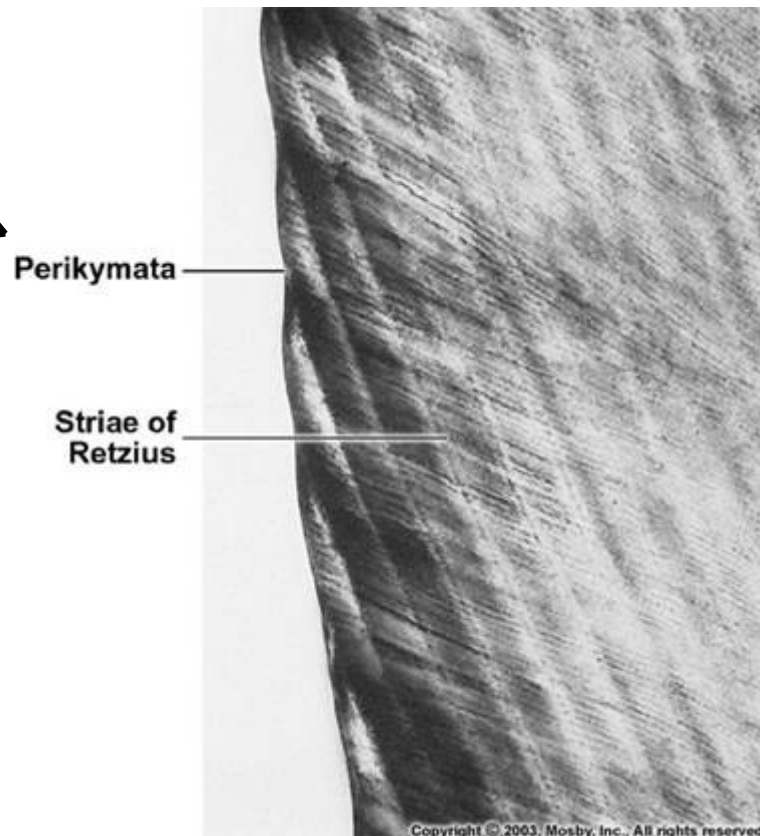
## Retziusovy inkrementální čáry

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.

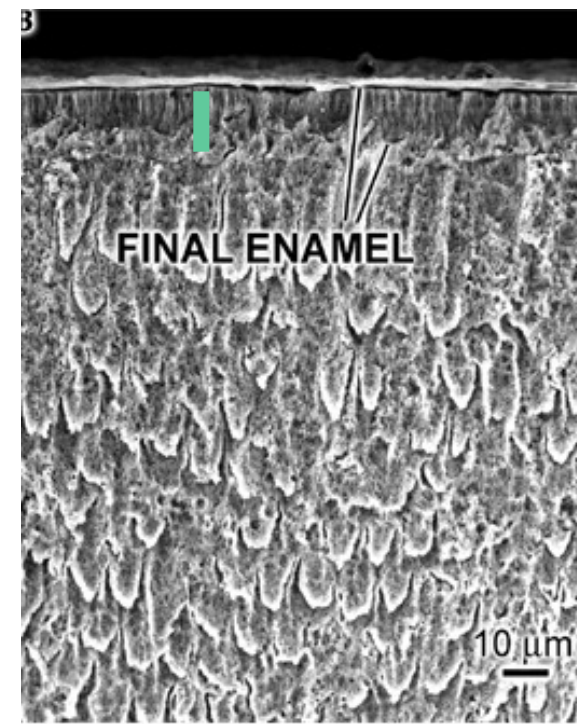


Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

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

# Aprizmatická sklovina

asi 30  $\mu\text{m}$  tlustá vrstvička skloviny na povrchu korunky bez prizmat  
je tvrdší a více mineralizovaná, obsahuje více fluoru



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

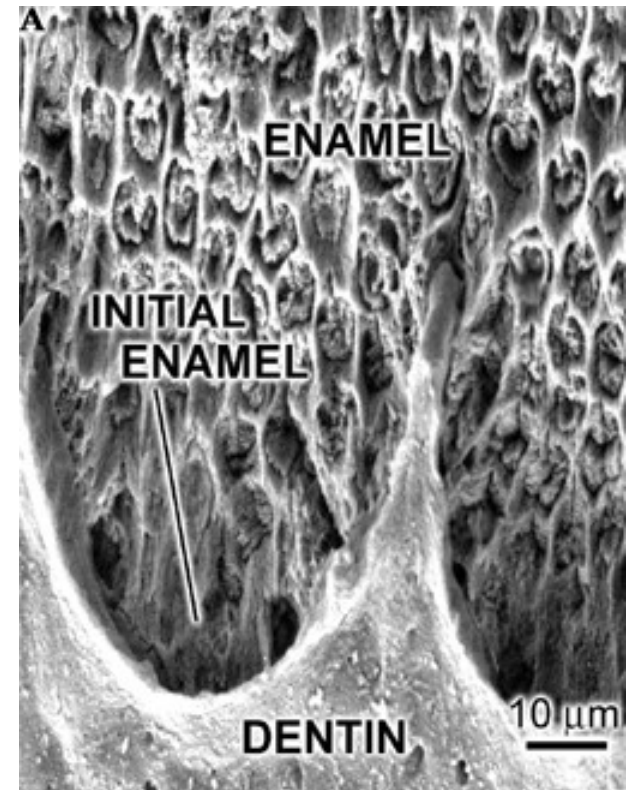
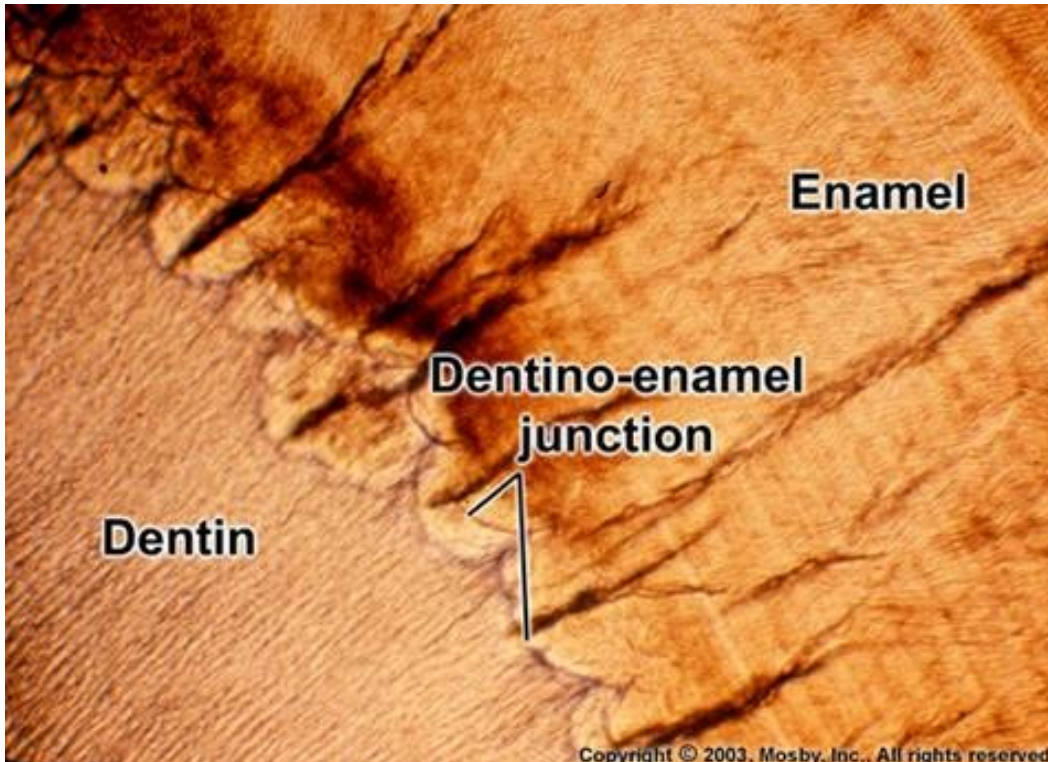
## Cuticula dentis /Nasmythova blanka/

asi **1  $\mu\text{m}$  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)



## 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, krystality během života rostou a zmenšují se póry mezi nimi

## 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. The lips are pink and slightly parted, revealing the upper and lower rows of teeth. The background is a plain, light color.

*Děkuji za pozornost*

## PERIODONTÁLNÍ LIGAMENTA

