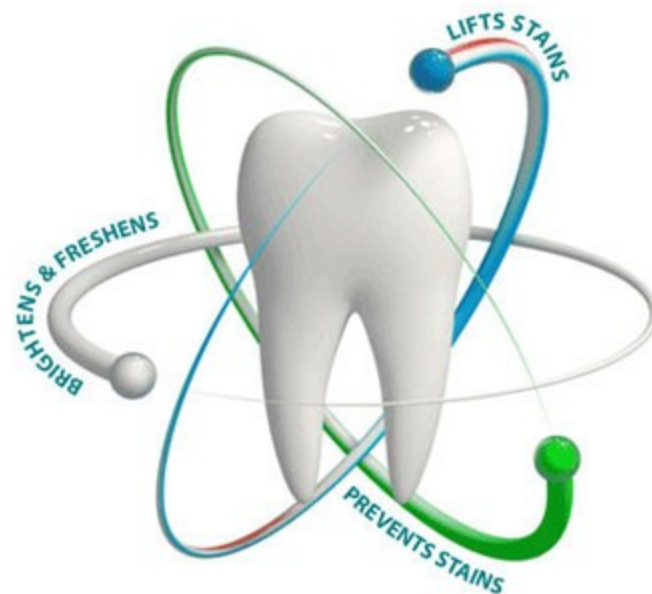




Přednáška 4

- **dentin – mikrosk. stavba**
- **druhy dentinu**
- **klinický význam dentinu**
- **zubní dřeň – mikrosk. stavba**
- **dentinopulparní komplex**
- **věkové změny v dřeni**

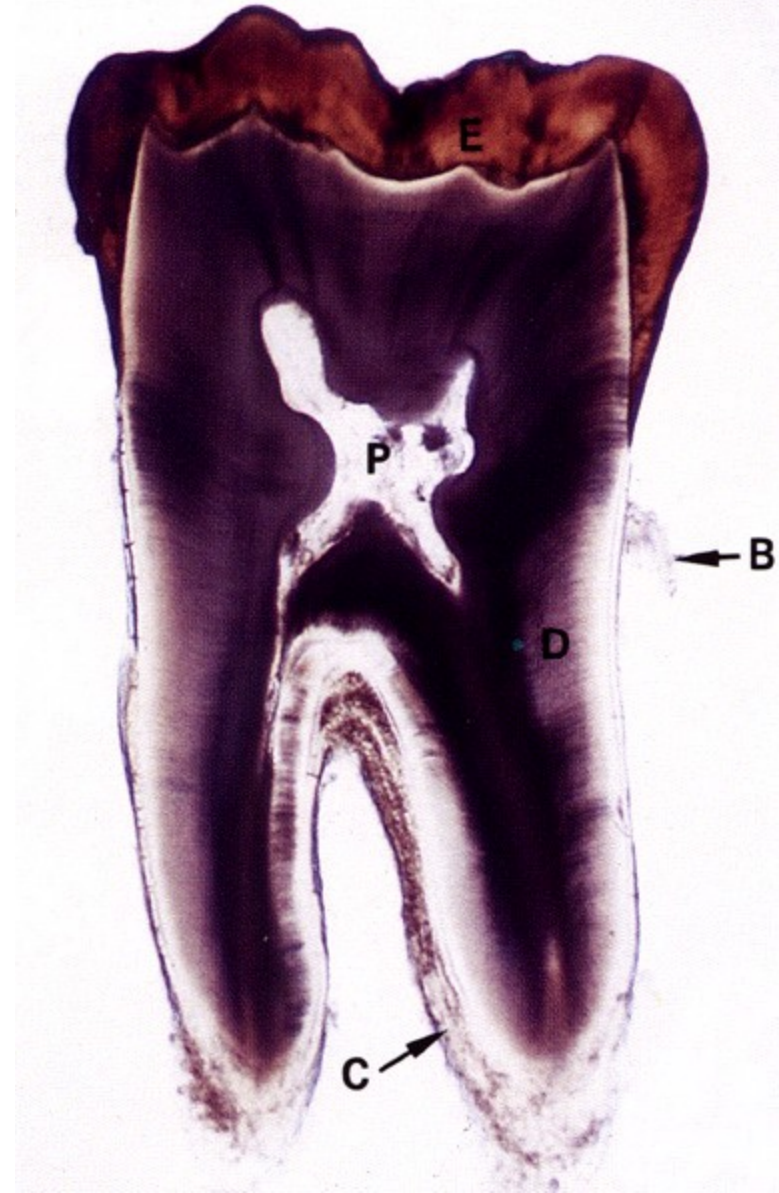


Dentin (zubovina, substantia eburnea)

hlavní podkladová tkáň zubu

fyzikální vlastnosti:

- slabě nažloutlá barva (slonová kost)
- tvrdší než lamelózní kost a cement,
ale měkčí než sklovina
- pružný a permeabilní
(*permeabilita klesá s věkem*)

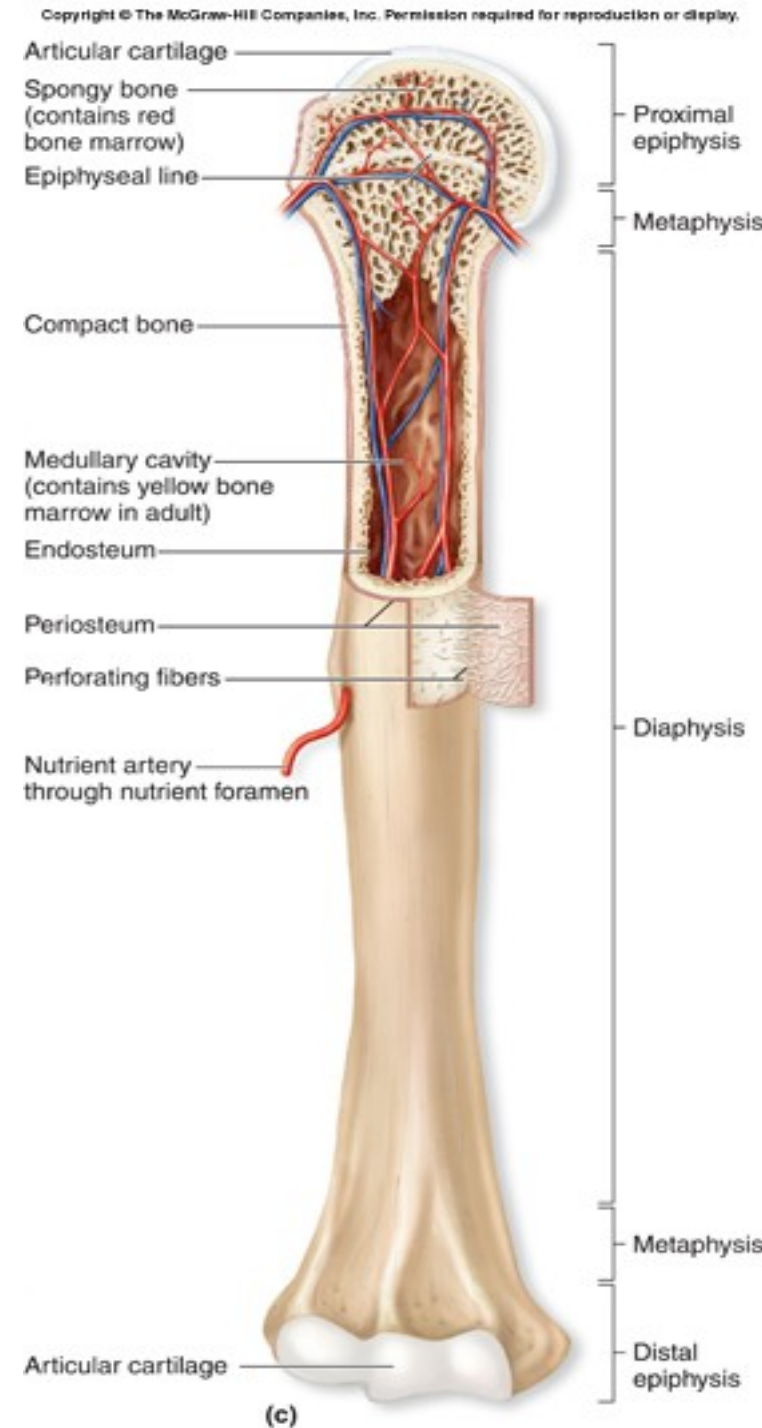


Tvrdé tkáně zubu a lamelózní kost - srovnání

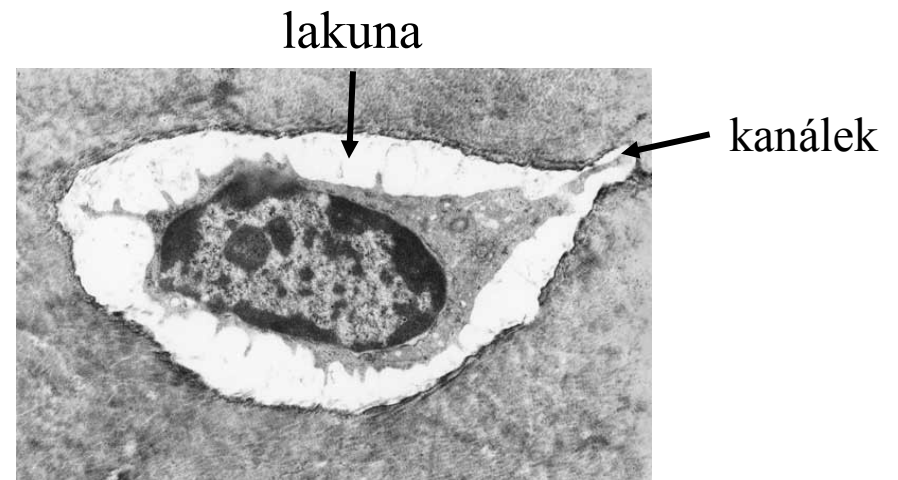
| | sklovina | zubovina | cement | lamelózní kost |
|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| barva | modrobílá | nažloutlá (slonová kost) | žlutohnědá | žlutohnědá |
| anorganická složka váh. % (obj.%) | 95 | 70 | 61 | 45 |
| organická složka váh. % (obj.%) | 1 | 20 | 27 | 30 |
| H ₂ O | 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) | cementoblasty (cementocyty) | osteoblasty osteocyty |
| krevní cévy | ne | ne | ne | ano (v Haversových kanálcích) |
| nervy | ne | ano (na začátku dentinových tubulů) | ne | ano (v Haversových kanálcích) |

Kostní tkáň (opakování)

- = specializovaný typ pojivové tkáně.
 - Kostní buňky
 - Mezibuněčná matrix
 - Kolagenní vlákna – organická složka
 - Amorfni matrix – organická složka
 - Minerální soli – anorganická složka
 - Periost – vazivová blána na povrchu kosti

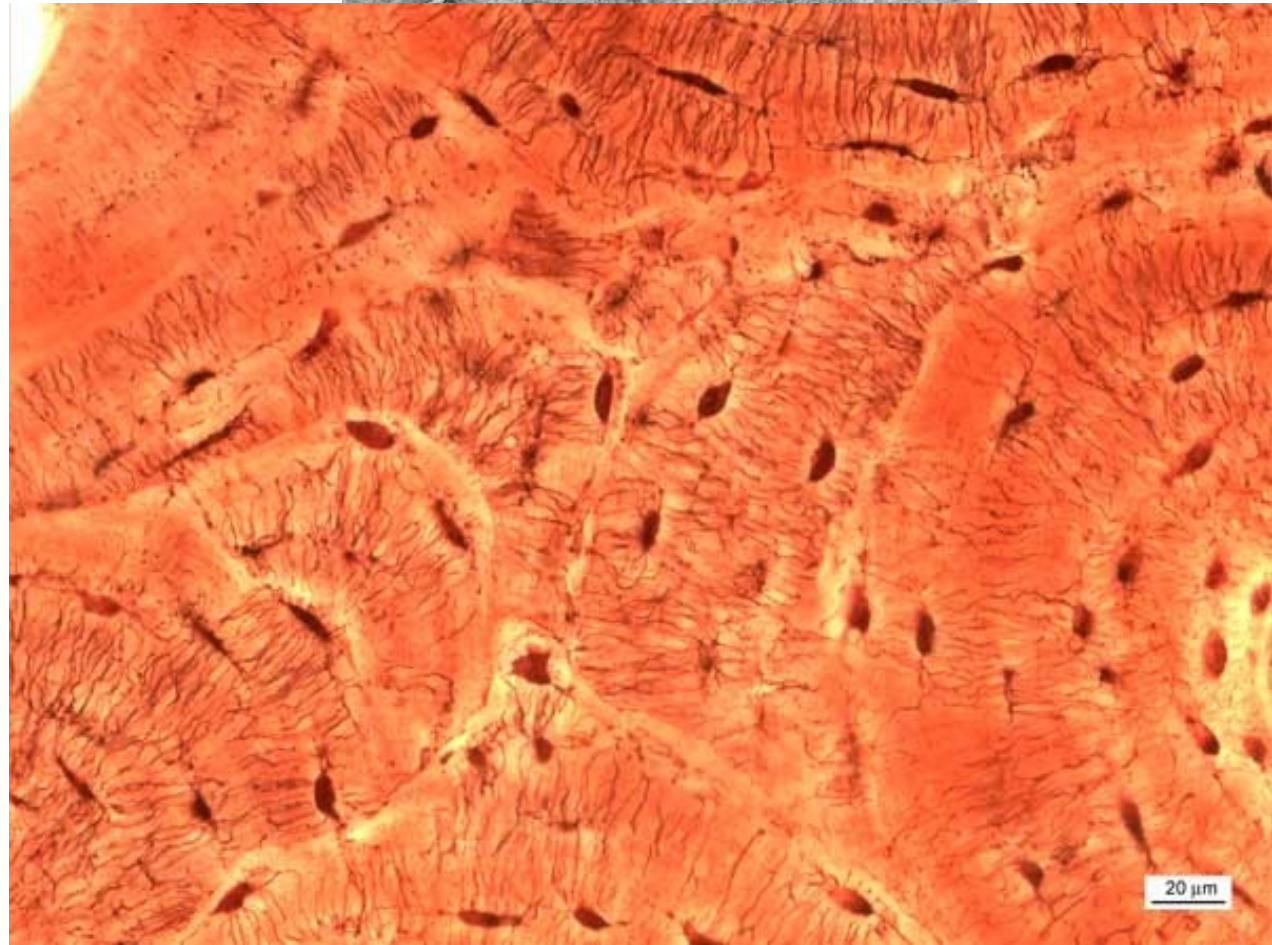


Kostní buňky



Osteocyty

- udržují vitalitu kostní matrix,
- v *lakunách*,
- výběžky v kanálcích (*canaliculi ossium*)



Kostní matrix

(mezibuněčná hmota)

- obsahuje **kolagenní vlákna** a **amorfní hmotu** (osteoid)
- pevnost matrix je způsobena obsahem *anorganických solí* (hydroxylapatit), které se ukládají na kolagenní vlákna.

Klasifikace kostní tkáně

- ***2 typy kostní tkáně:*** /podle uspořádání kolagenních vláken/
 - **vláknitá kost** - primární kost
 - **lamelózní kost** - sekundární kost

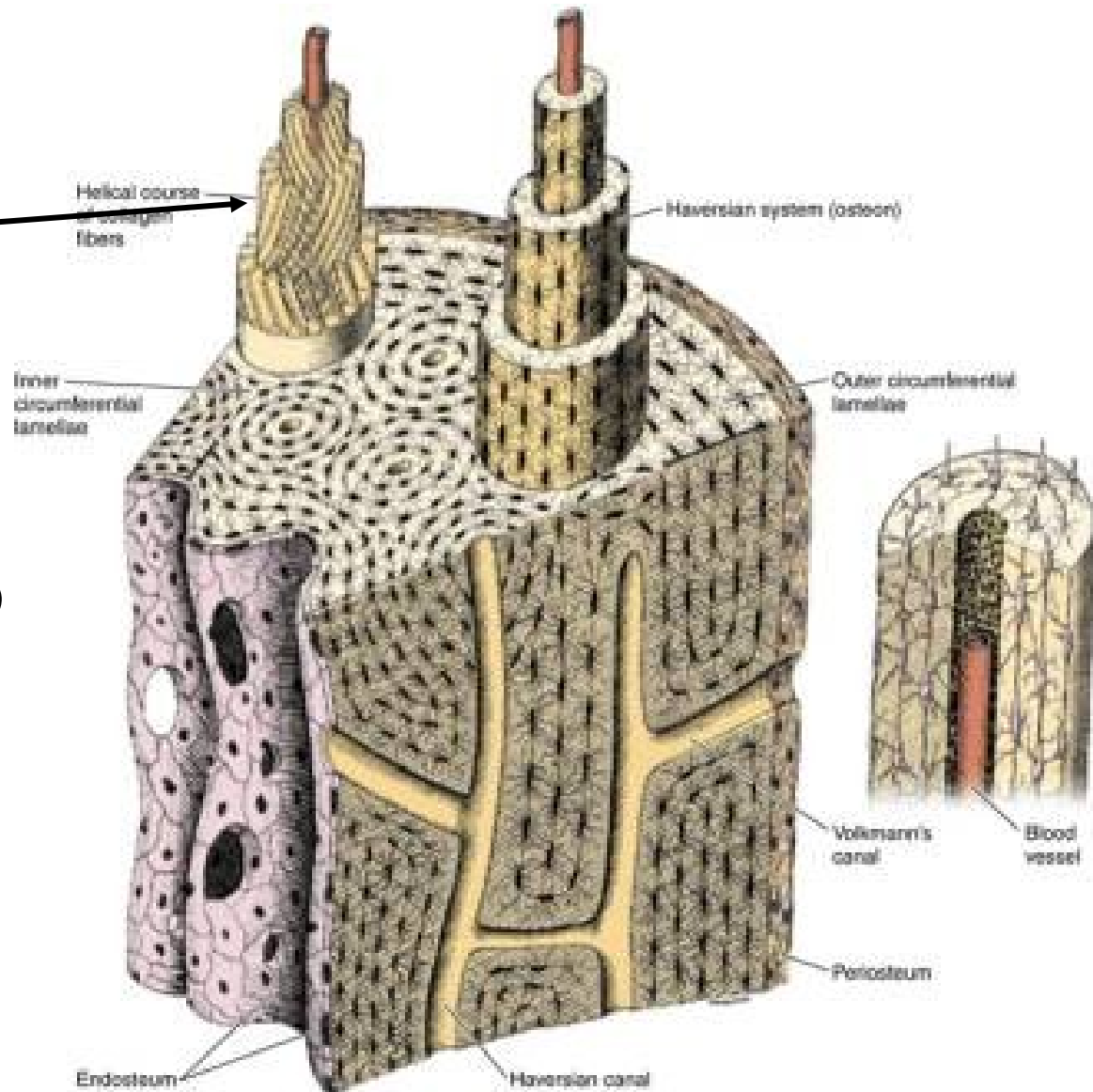
Lamelózní kost

Lamely

= tenké ploténky, ve kterých jsou **kolagenní vlákna** pravidelně uspořádána

3 způsoby uspořádání lamel:

- *Haversovy systémy (osteony)*
- *plášťové lamely*
 - *zevní, vnitřní*
- *intersticiální lamely*



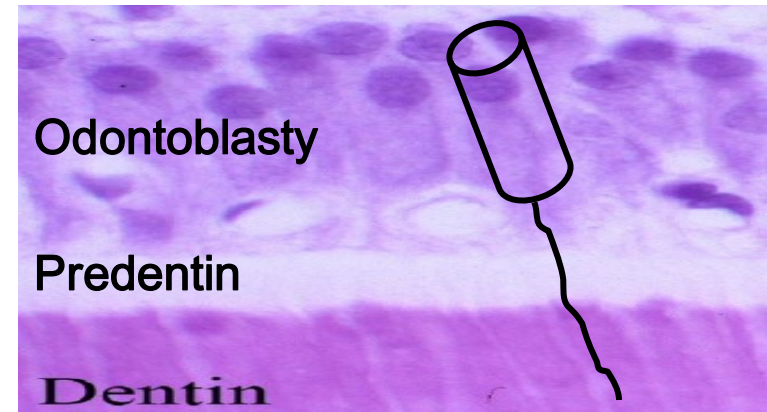
Dentin

- dentin nemá lamely, je bezcévný

Histol. stavba: — anorganická složka [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ aj.]

organická složka:

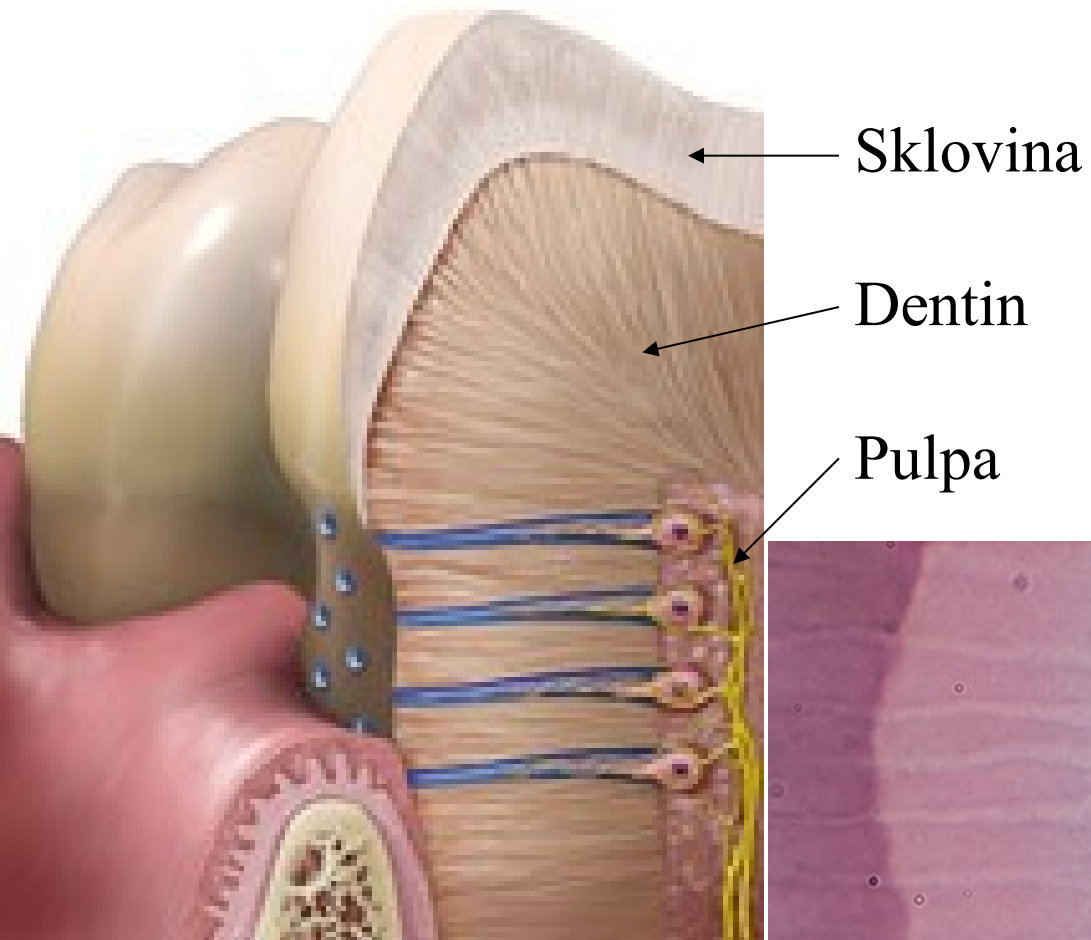
buňky – odontoblasty
produkují kolagenní vlákna
(kolagen I) + amorfni hmotu



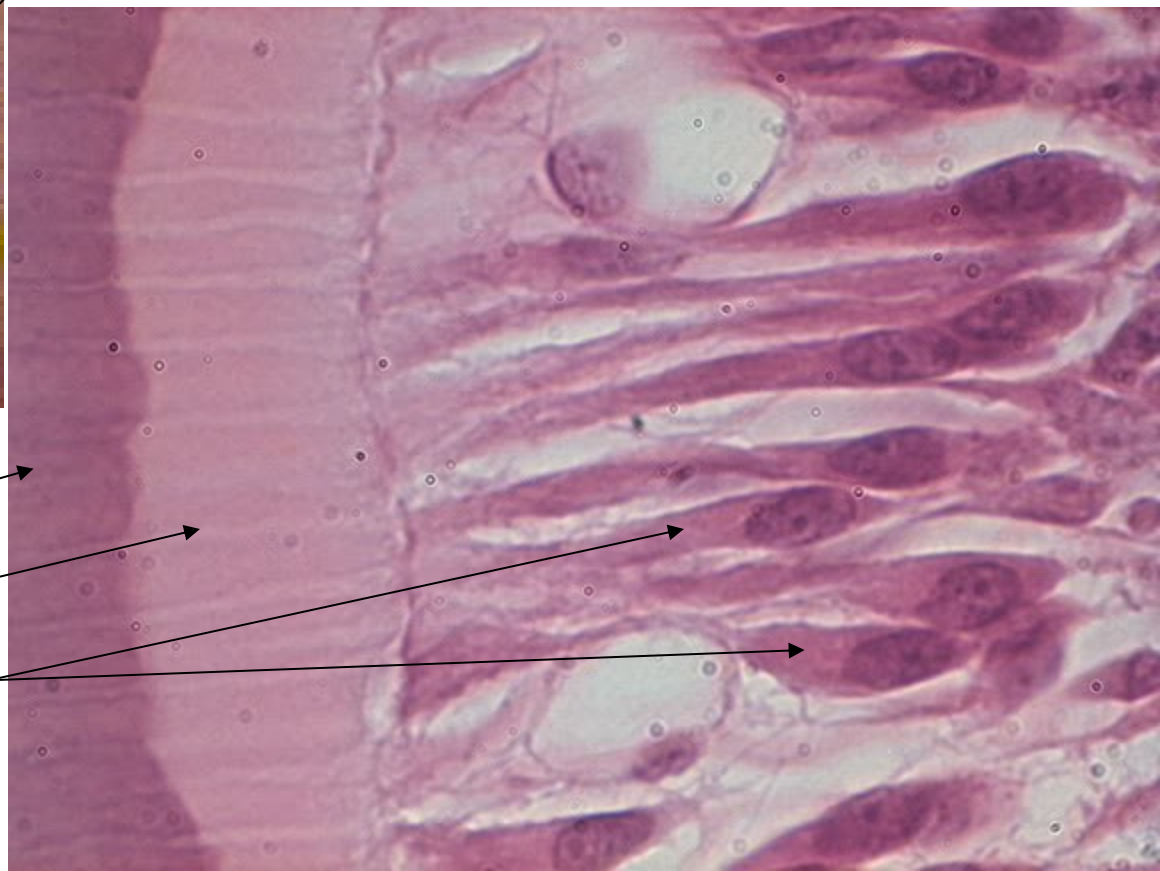
polarizované
buňky !

Uspořádání:

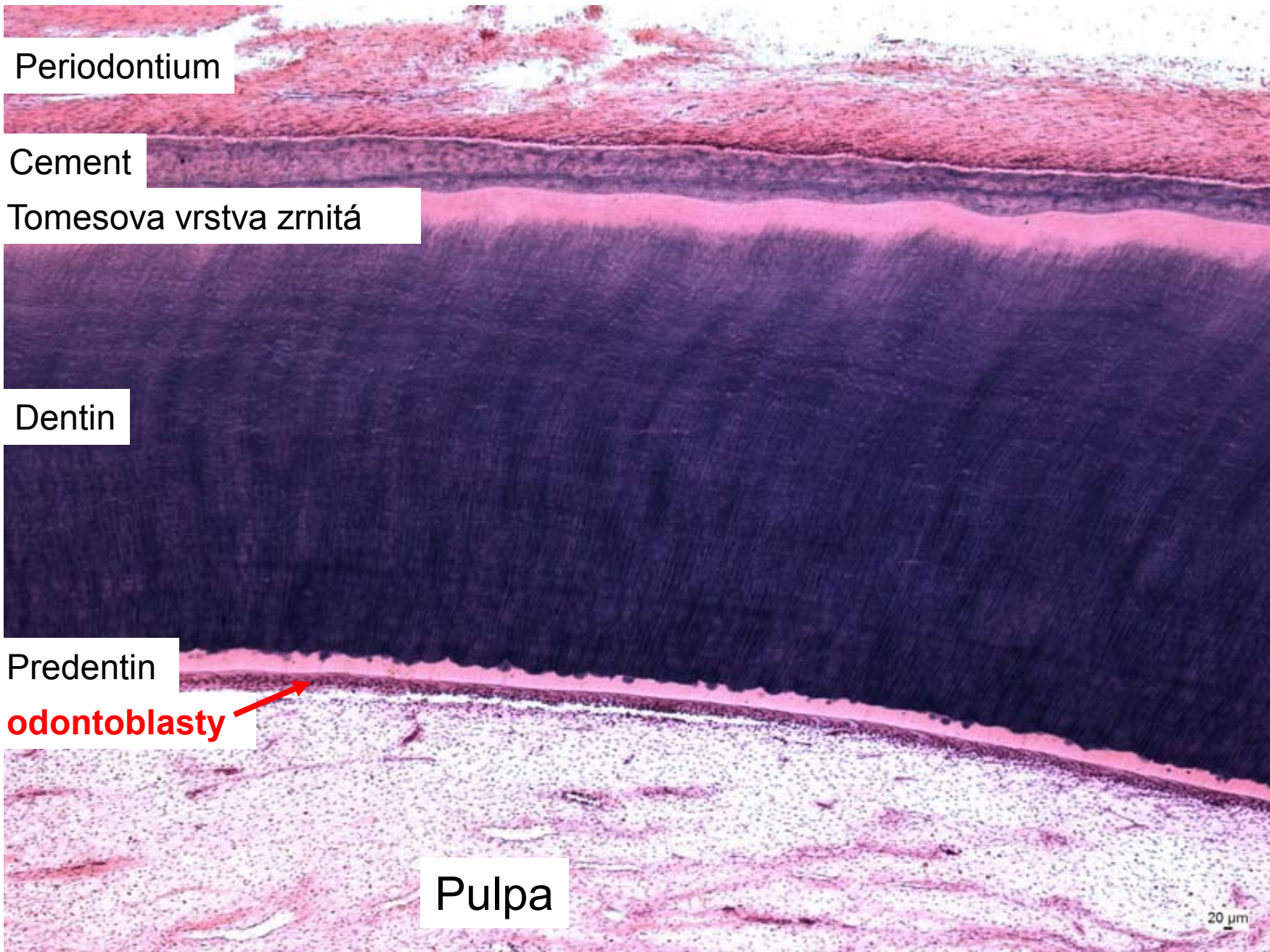
- Odontoblasty – mimo dentin, na periferii pulpy
- **Tomesova vlákna** (výběžky odontoblastů) – v dentinu (tzv. dentinové kanálky)



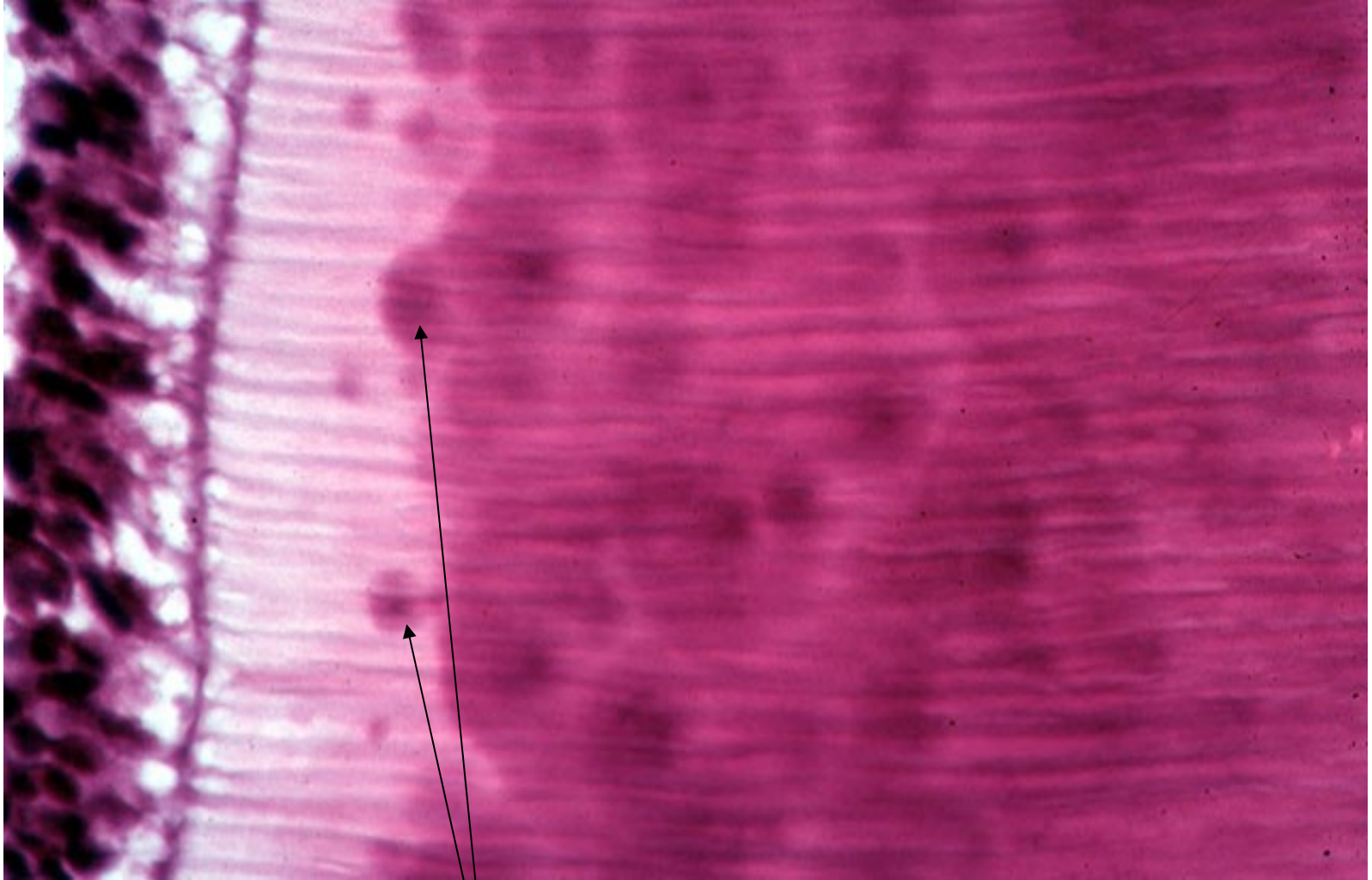
Dentin
Predentin
Odontoblasty
(ve dřeni)



Zub – kořen



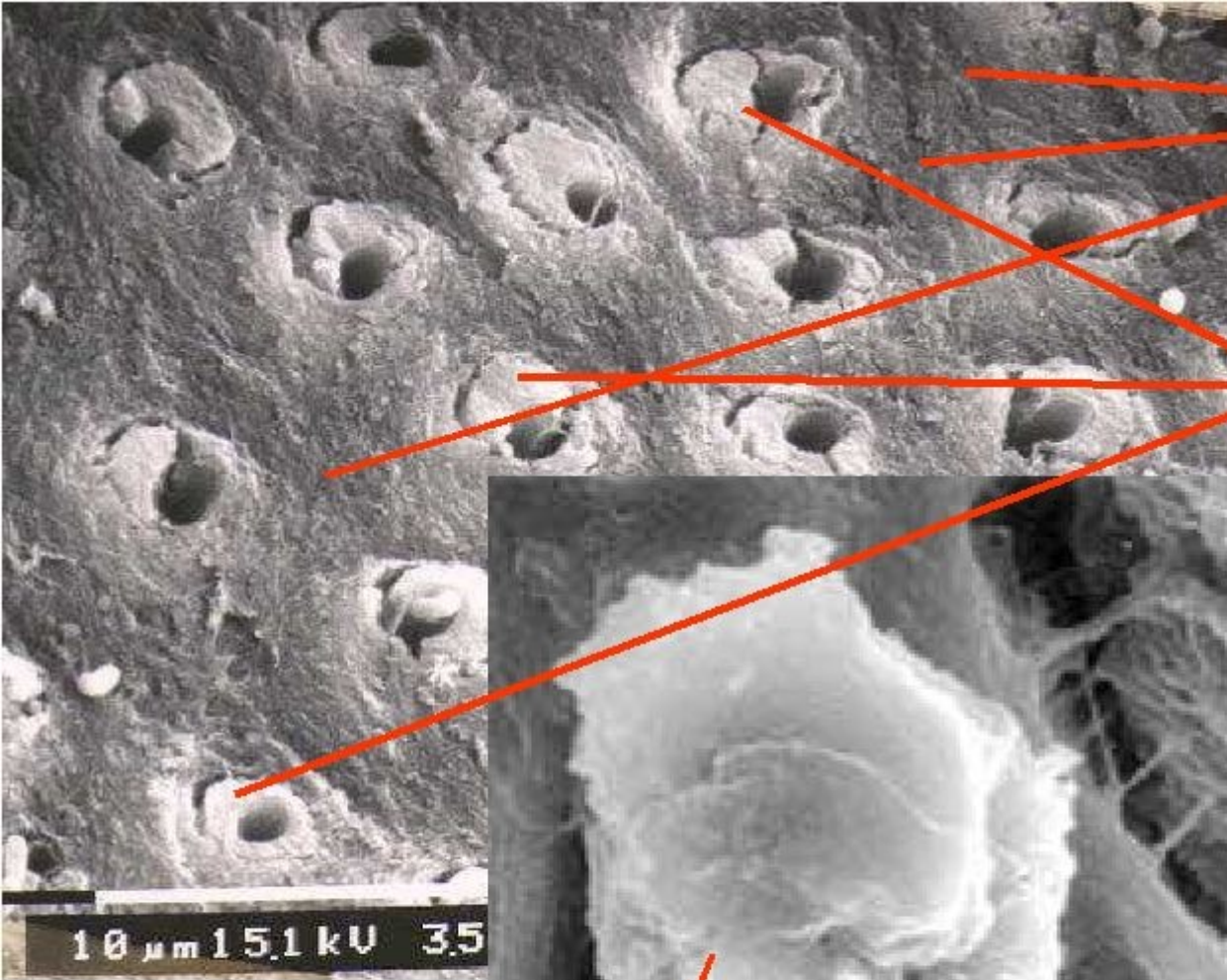
Kalcisferity



Mineralizovaná globulární ložiska v predentinu – jejich fúzí vzniká dentin

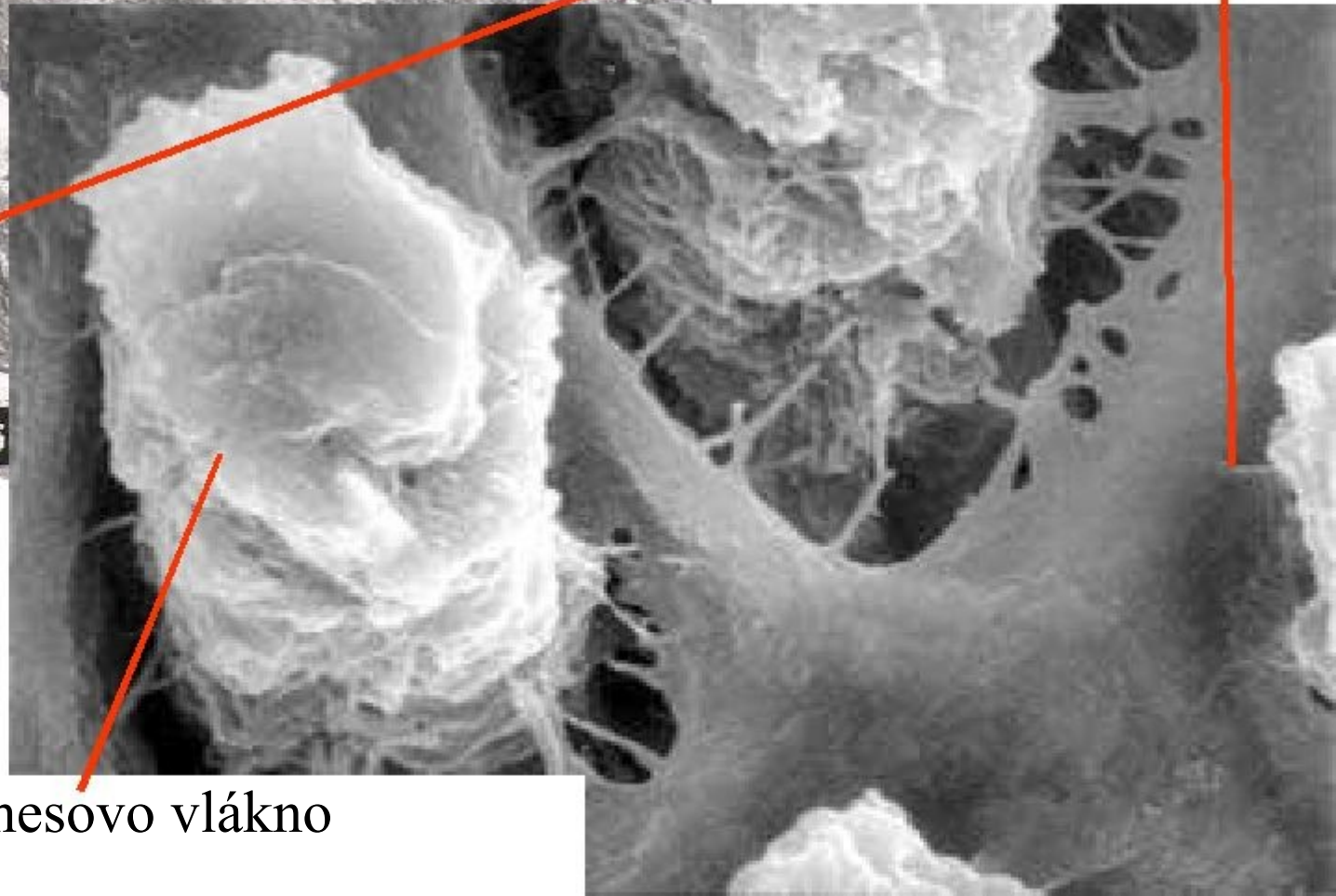
- Tomesova vlákna probíhají v **dentinových kanálcích** (⇒ radiální žíhání)
- **peritubulární a intertubulární dentin**
- **predentin** (*nekalcifikuje, měkký, na HE preparátech růžový*)
- **Tomesova vrstva zrnitá a Czermakovy lakuny** (*nepravidelně mineralizovaný dentin*)





Intertubulární
dentin

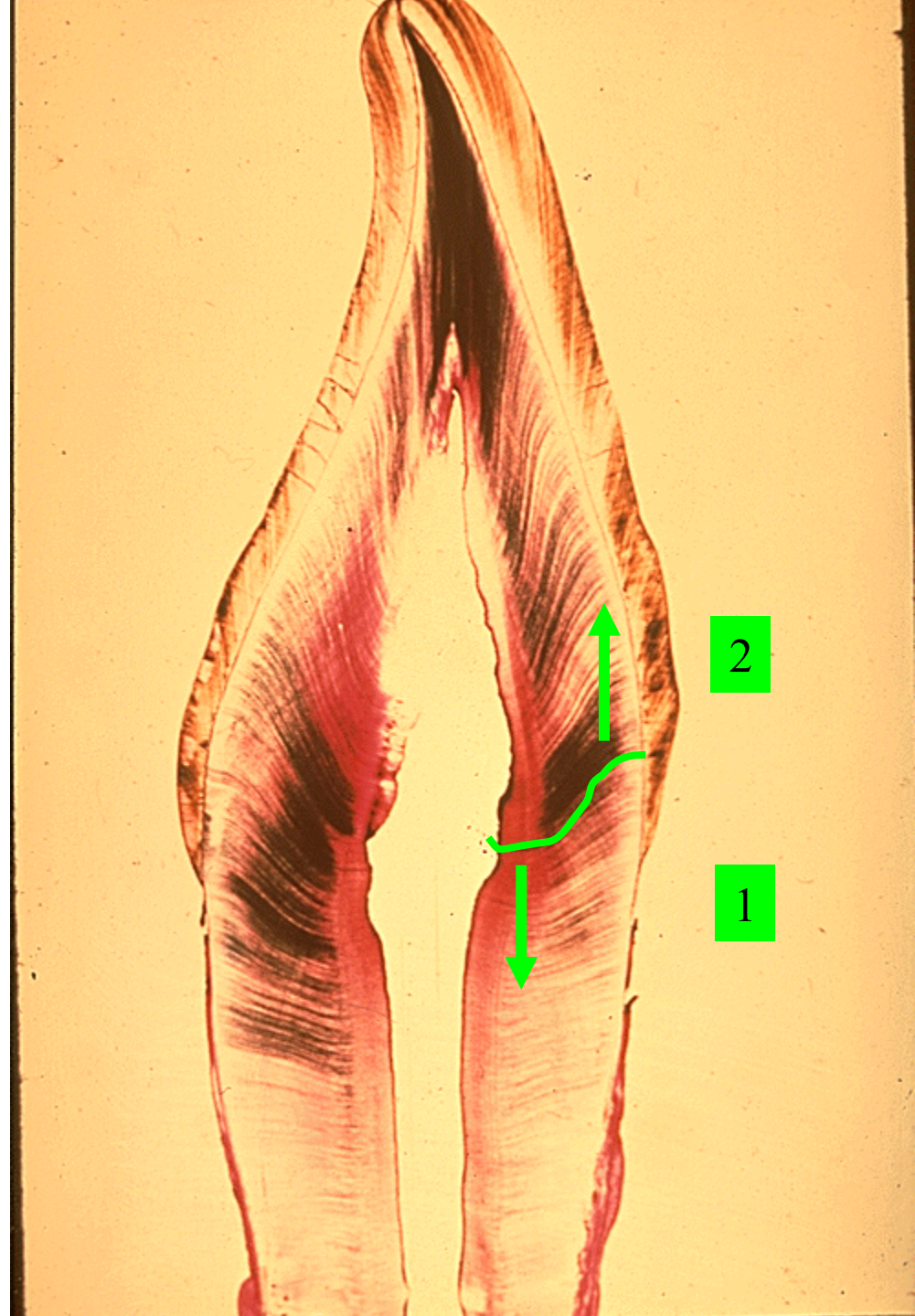
Peritubulární
dentin - tvrdší



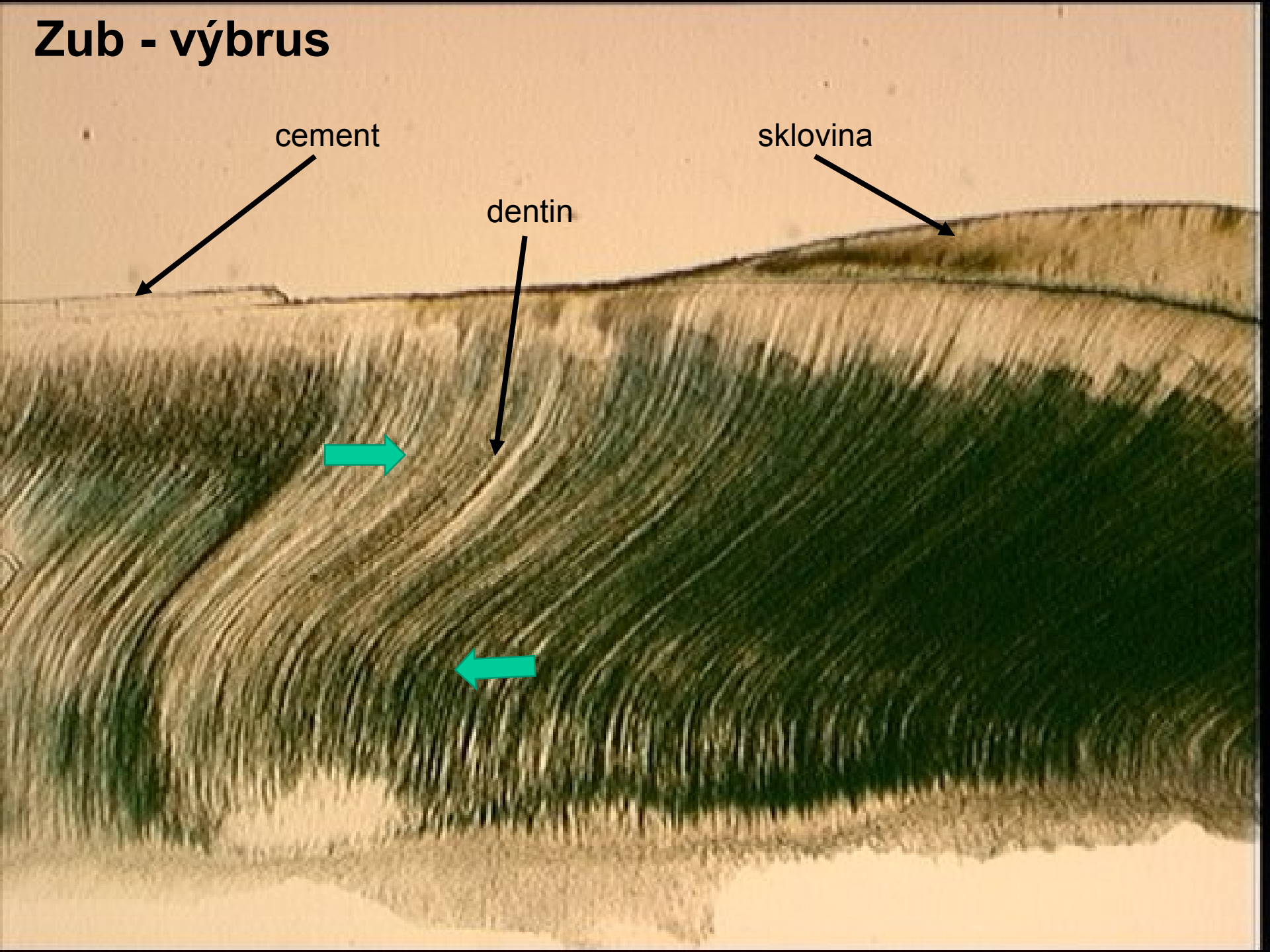
Tomesovo vlákno

Kanálky

- konvexita prvního (1) ohybu směřuje k hrotu kořene a nachází se blíže dřevěné dutiny,
- konvexita druhého (2) ohybu je obrácena ke korunce a leží blíže vnějšího povrchu dentinu



Zub - výbrus

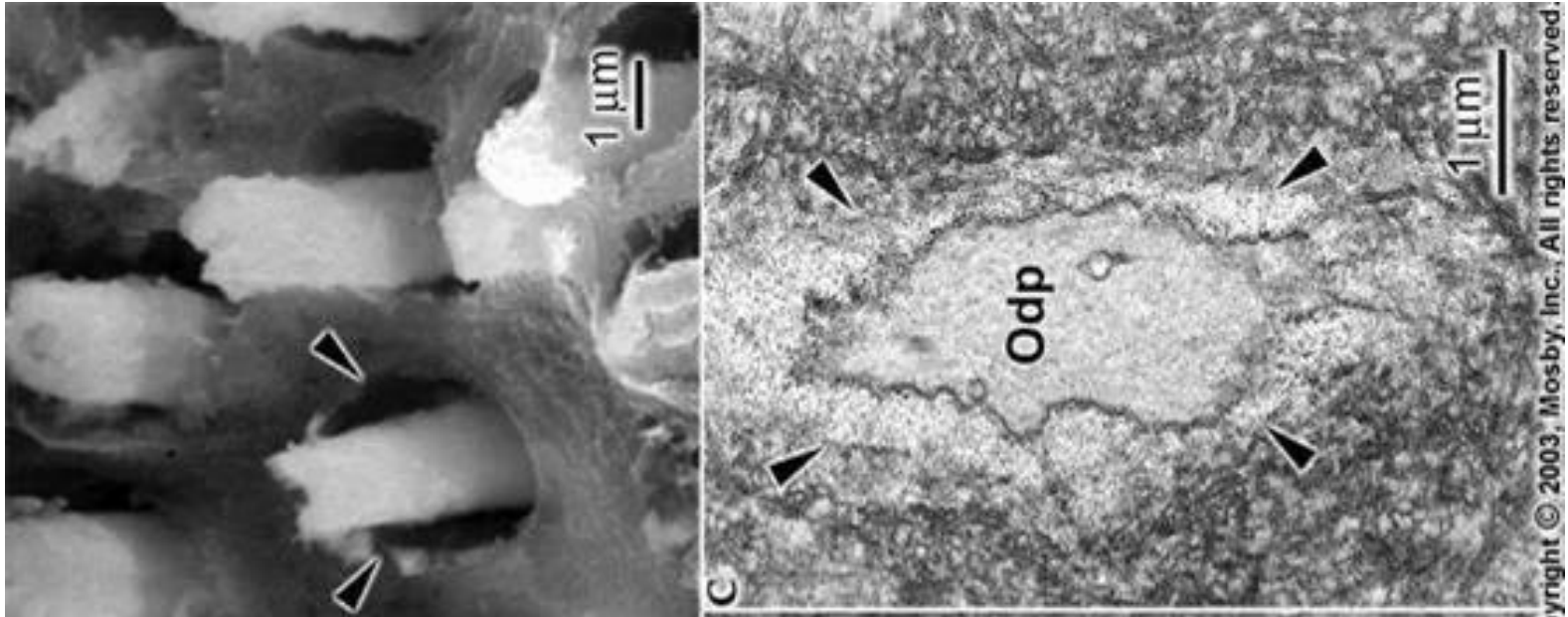


cement

sklovina

dentin

mezi stěnou kanálku a Tomesovým vláknem je **periodontoblastický prostor**, obsahuje mukopolysacharidový materiál - **Neumannovu pochvu**



Dentinová matrix

- svazky kolagenních vláken (kolagen I) probíhají rovnoběžně s povrchem zubu (kolmo na průběh dentinových kanálků)
- interfibrilární matrix je impregnovaná krystalky hydroxylapatitu

Inkrementální linie

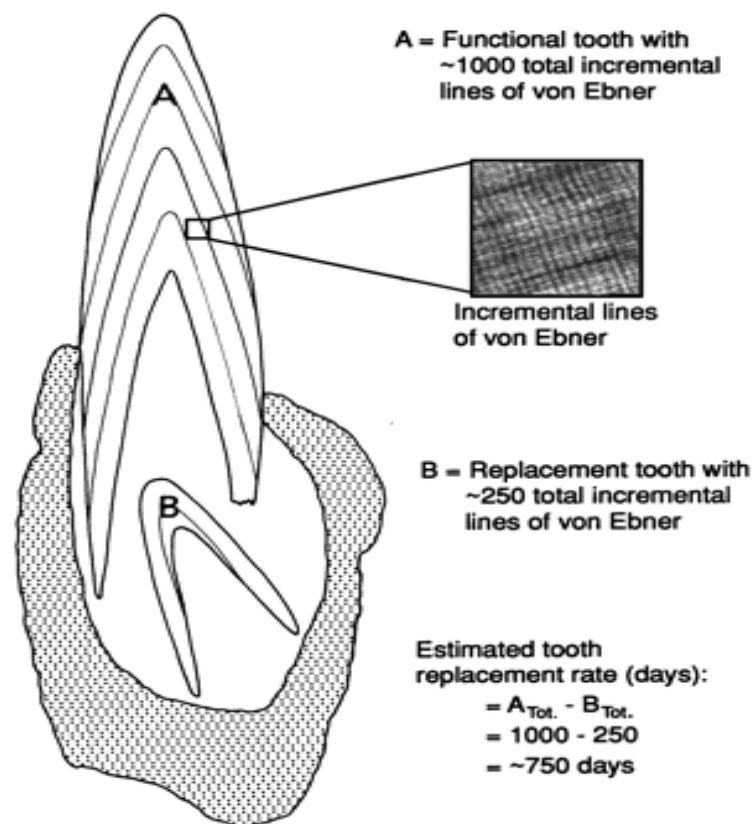
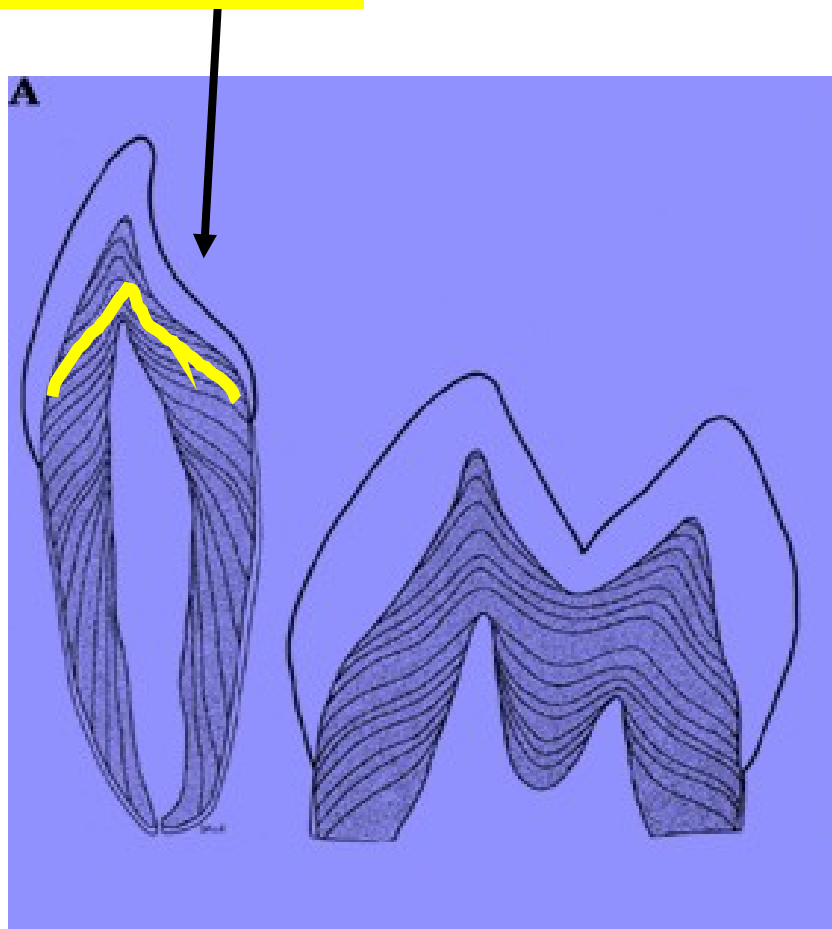
projev postupného ukládání a mineralizace dentinu

na výbrusech - tenké linie rovnoběžné s dřeňovou dutinou

linie von Ebnerovy – vzdálenost 4-8 μm – denní přírůstky org. matrix dentinu

linie Owenovy - vzdálenost 15-30 μm – přírůstky za 4 denní interval,

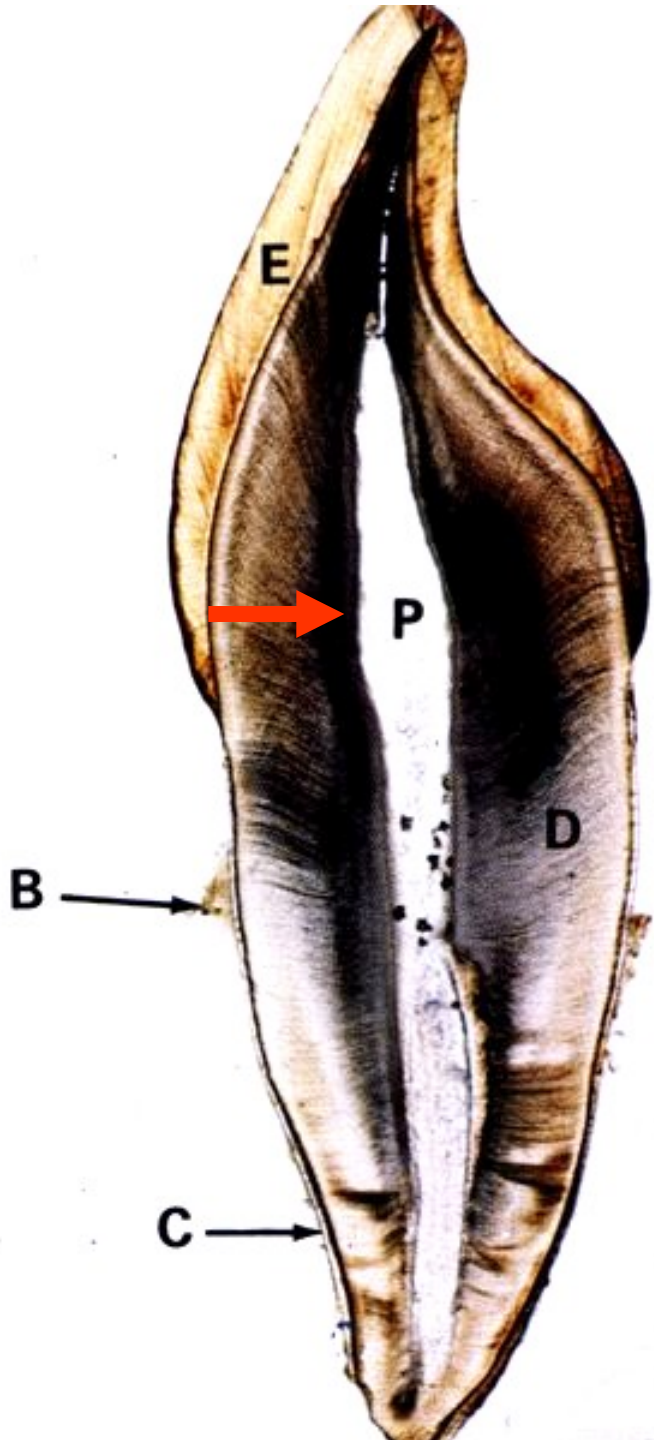
linie neonatální



Regionální rozdíly ve stavbě a složení dentinu

Od periferie ke dřeni lze v dentinu rozlišit:

- **plášťový dentin**
- **interglobulární dentin**
(Czermakovy lakuny a Tomesova zrnitá vrstva)
- **cirkumpulparní dentin**
- **interdentin**
- **predentin**



Plášťový dentin

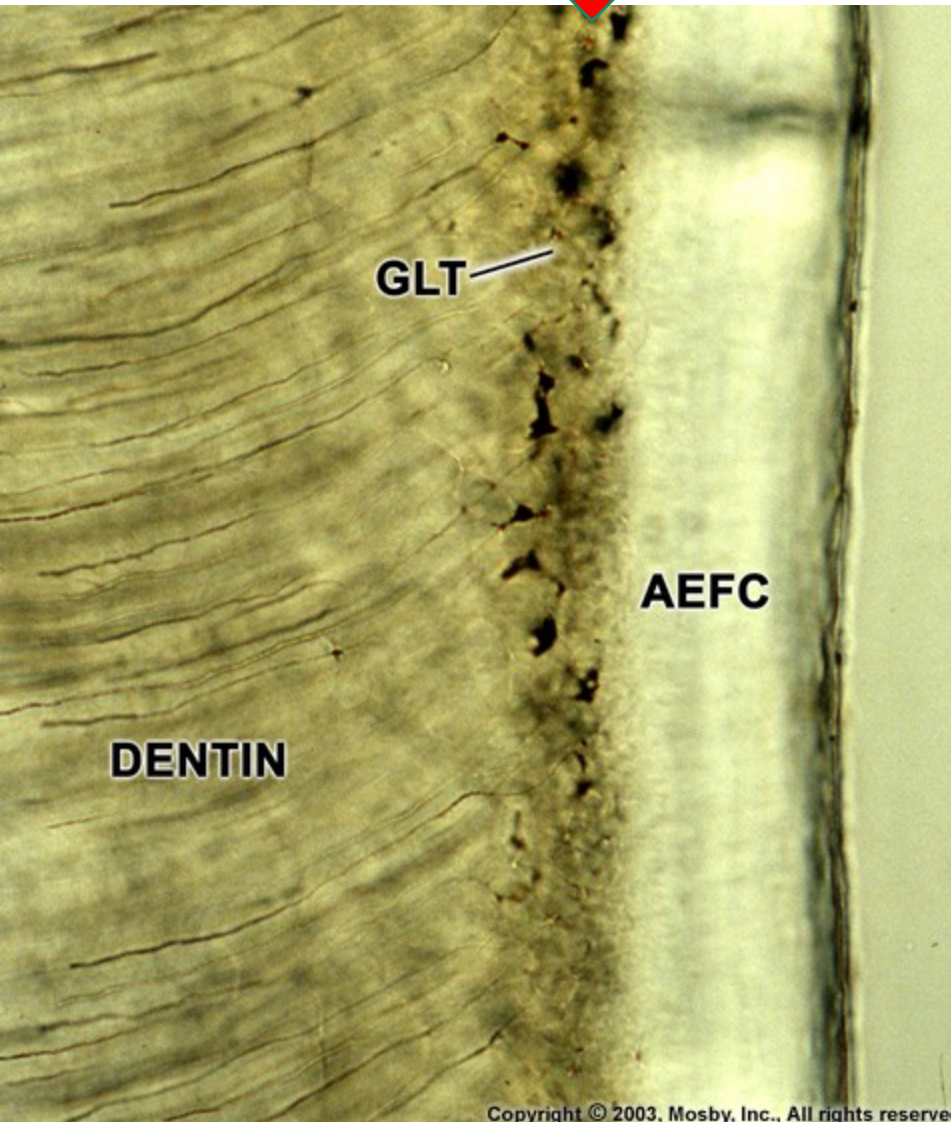
- prvně uložený dentin, **tloušťka asi 30 μm**
- méně mineralizovaný,
- **kolagenní vlákna - kolmo k povrchu**
- obsahuje bohatě větvené konce dentinových tubulů s Tomesovými vlákny

Interglobulární dentin

- nedostatečně (nepravidelně) zvápenatělý dentin, v němž nedošlo k fúzi dentinových částic, tzv. kalcisféritů

v korunce tzv. Czermakovy lakuny

– stratum globulare

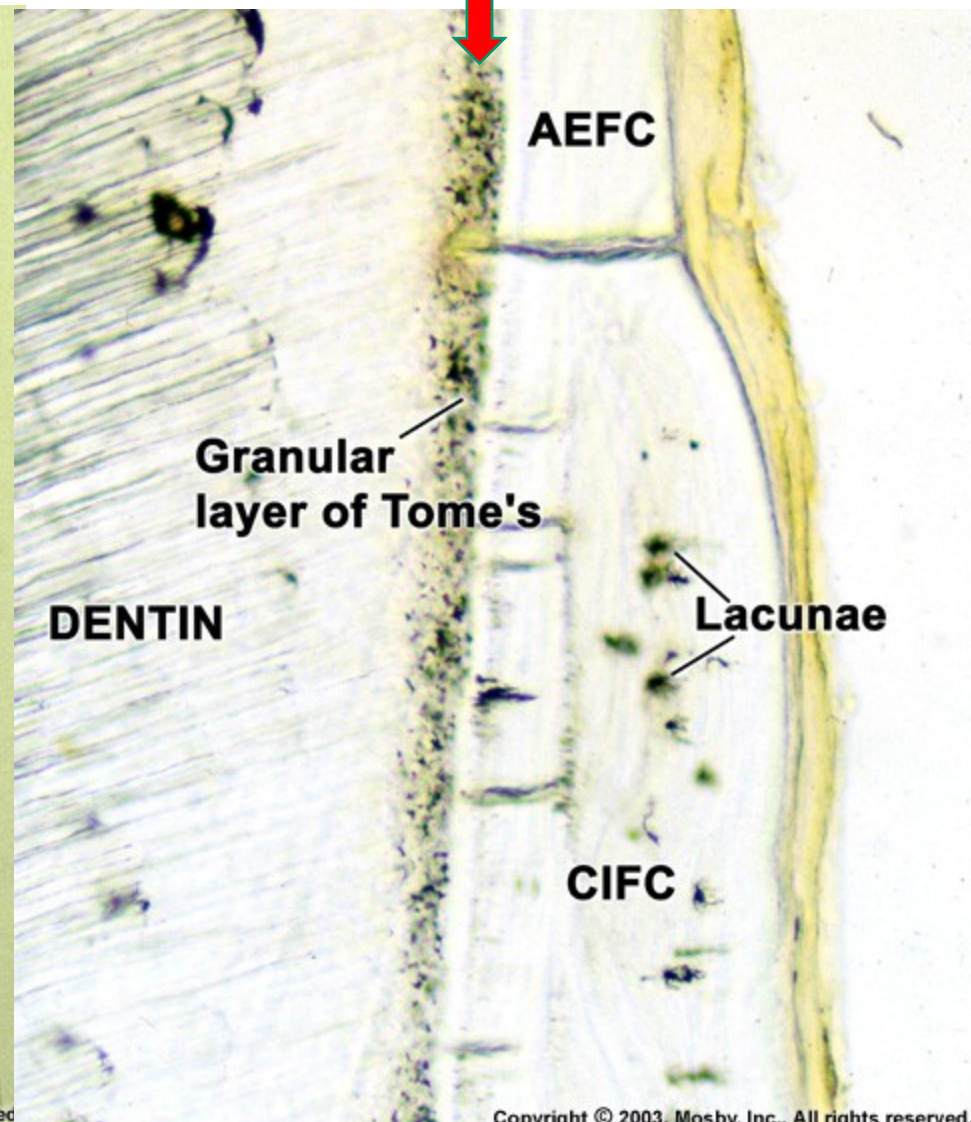


GLT

AEFC

DENTIN

v oblasti kořene - Tomesova zrnitá vrstva



AEFC

Granular
layer of Tome's

DENTIN

Lacunae

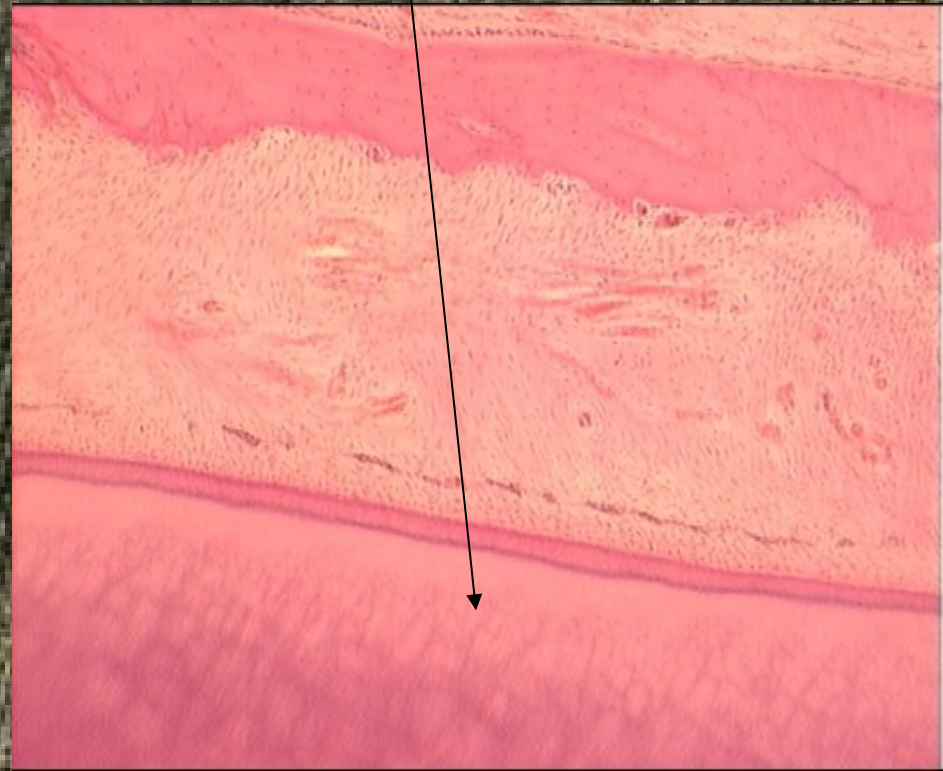
CIFC

acelulární cement

zrnitá vrstva Tomesova

dentin

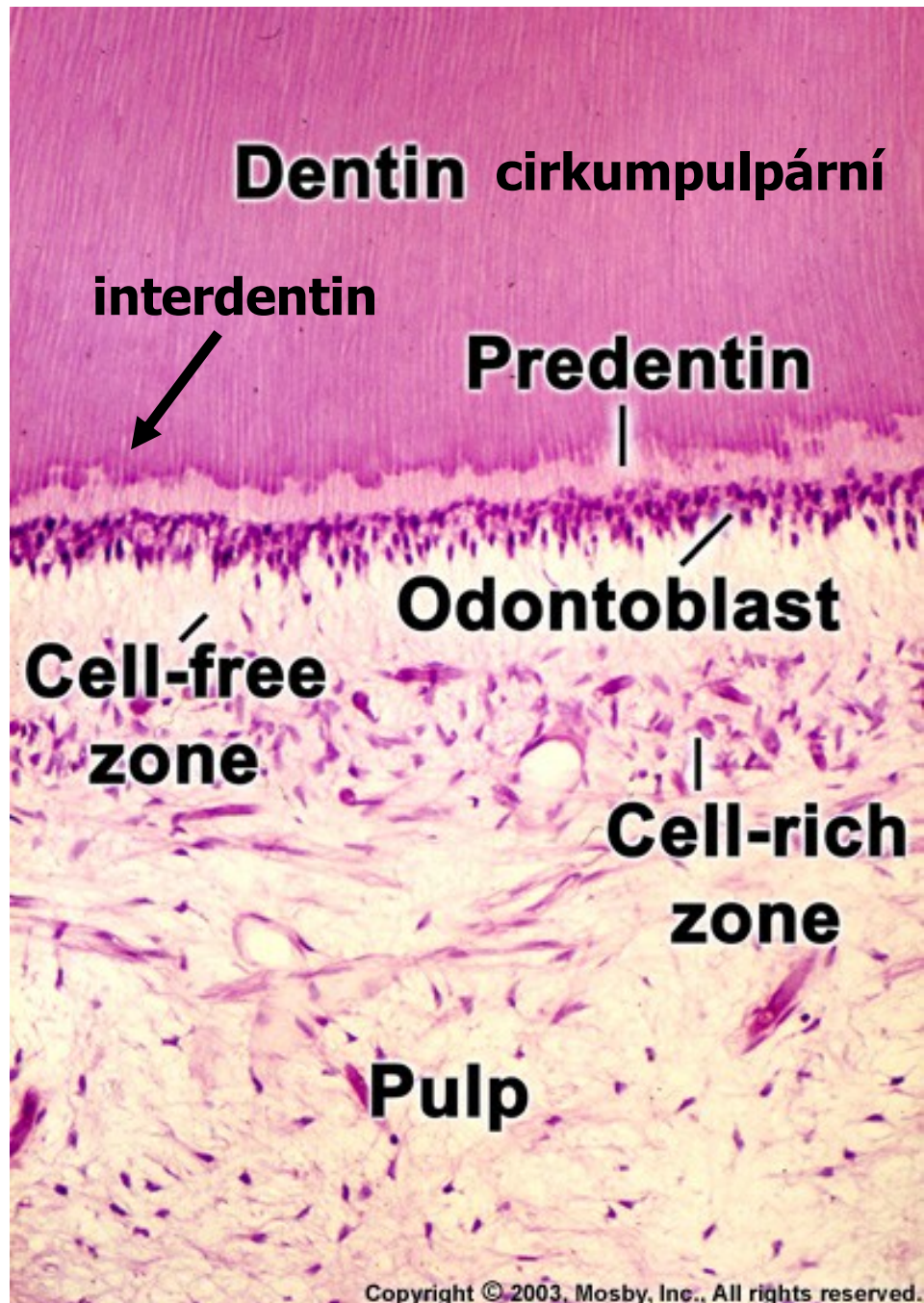
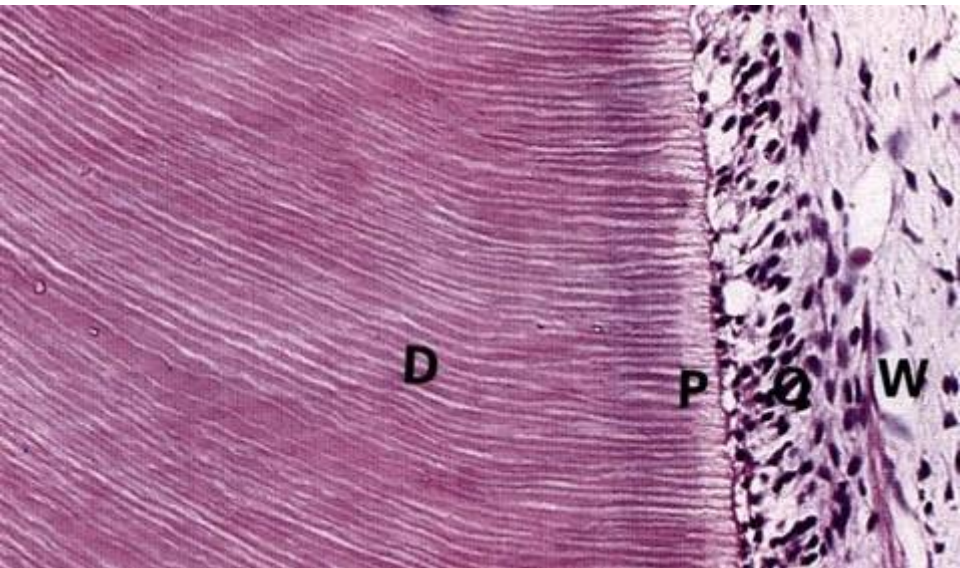
Zub - výbrus



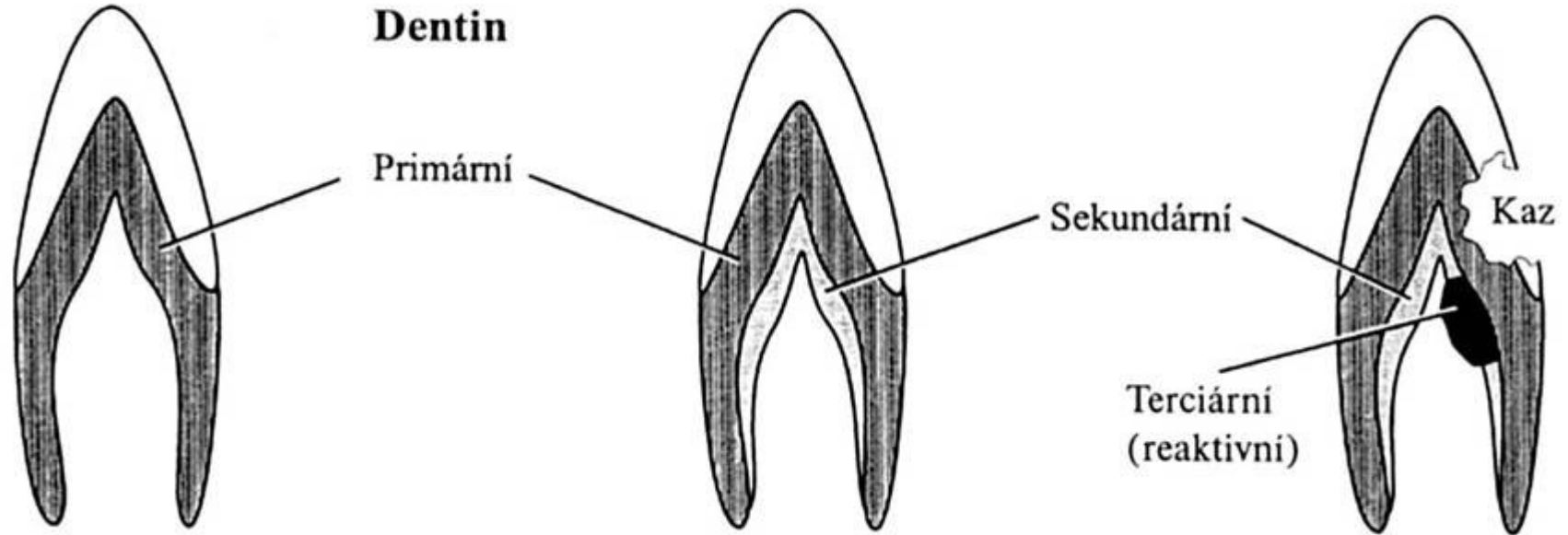
Cirkumpulární dentin – podstatnou část dentinu s pravidelně uspořádanými dentinovými kanálky

Interdentin – přechodná zóna mezi cirkumpulárním dentinem a predentinem, oblast kde začíná mineralizace predentinu

Predentin - vrstva dentinu v blízkosti odontoblastů, u dočasných i trvalých zubů za normálních okolností nikdy nekalcifikuje-



Vývojově, tj. podle ontogenetického stáří - tedy doby ukládání se dentin rozděluje:



primární dentin – dentin vytvořený před ukončením vývoje zubního kořene

sekundární dentin – dentin vytvořený po skončení dentinogeneze, tvoří se a ukládá prakticky po celý život, od primárního dentinu bývá oddělen výraznější inkrementální linií, v důsledku jeho tvorby se zmenšuje dřeňová dutina

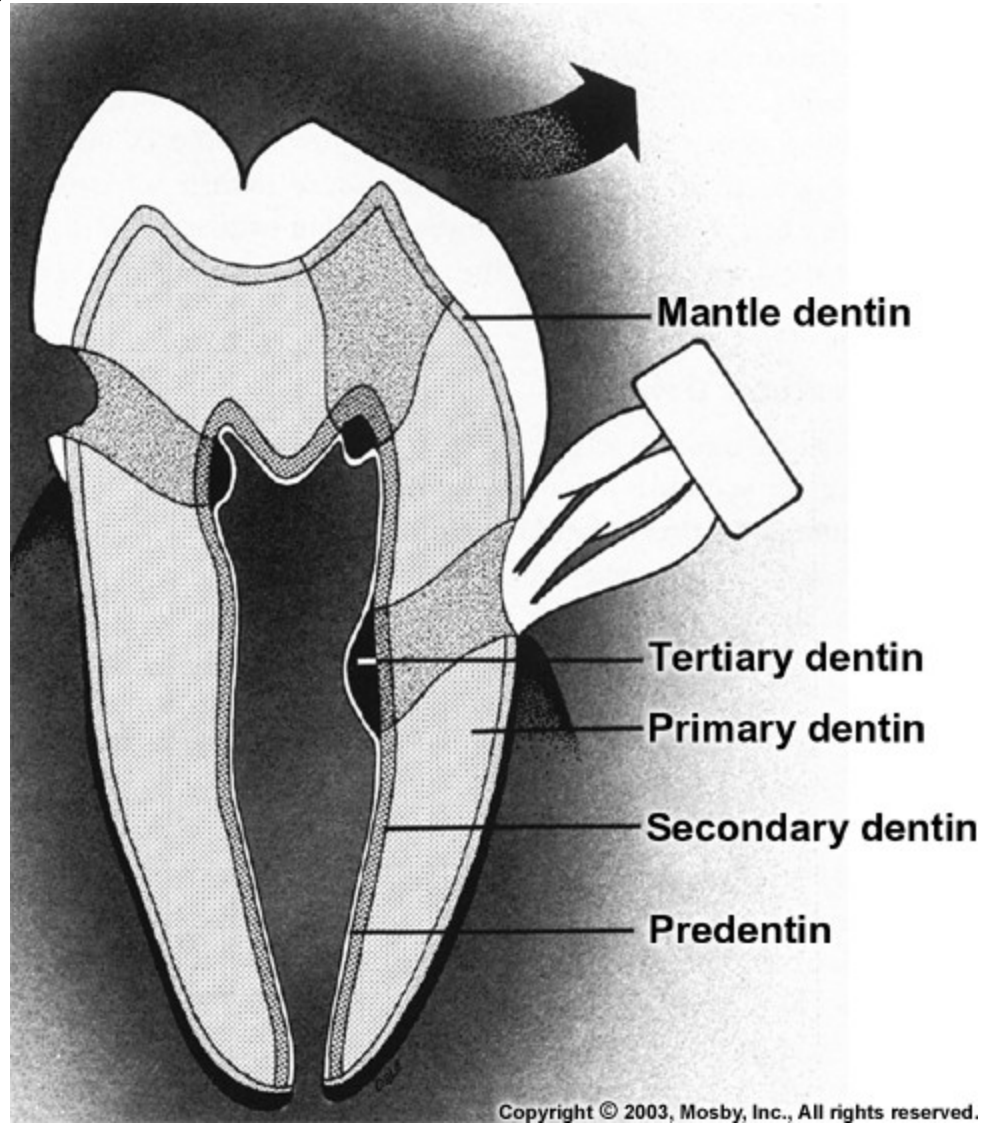
terciární dentin – vzniká jako odpověď na lokální dráždění (např. zubní kaz, zvýšený tlak při skusu, špatná adjustace korunky)

reparativní nebo reaktivní dentin

vytváří ložiska a rychle roste, dentinové kanálky mají nepravidelné uspořádání nebo mohou i chybět

Skleróza dentinu (projev stárnutí)

- degenerace Tomesových vláken a obliterace dentinových kanálků
- sklerotický dentin nemá hedbávný lesk a má jantarovou barvu
- uvádí se, že je více odolný vůči zubnímu kazu

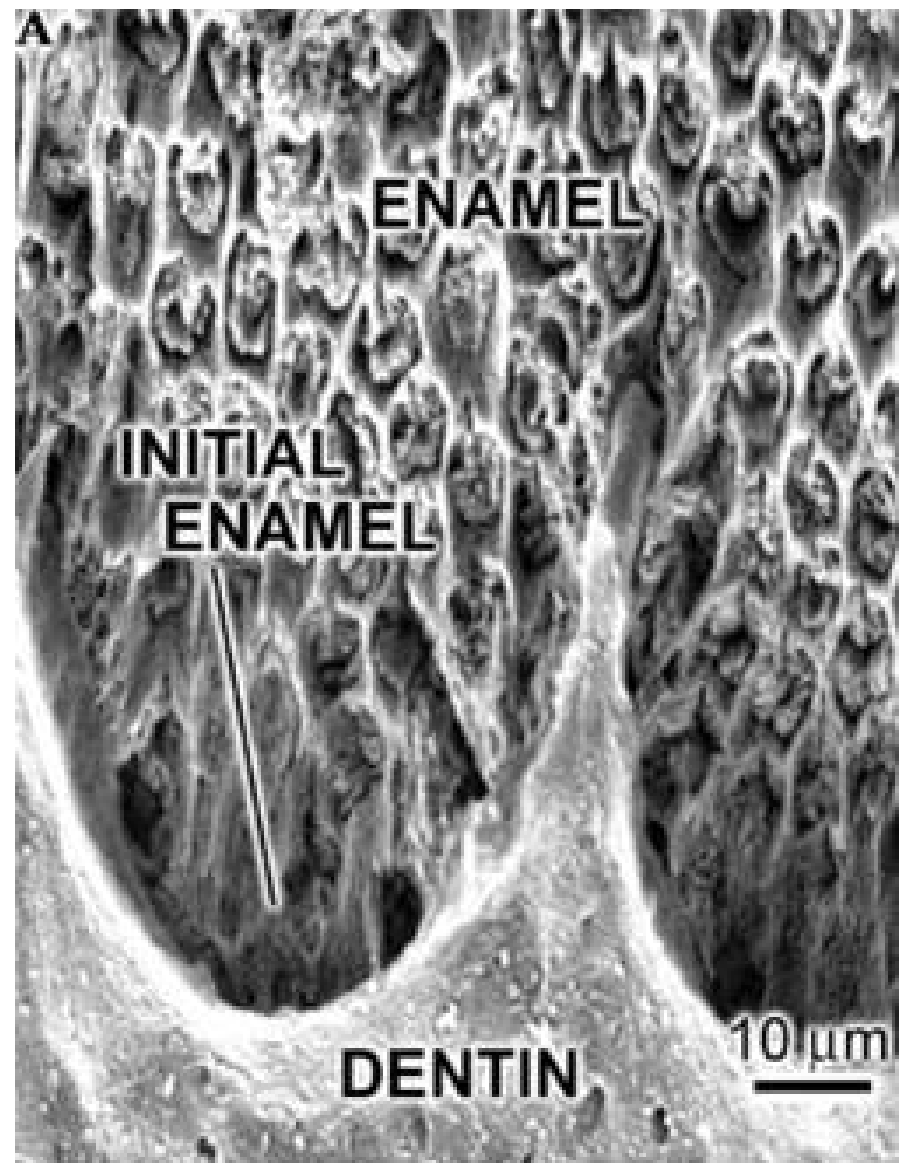


Dentin a vztah k ostatním tkáním zubu

dentinosklovinná hranice:

dentinocementové rozhraní:

rovná hranice mezi plášťovým dentinem a primárním cementem



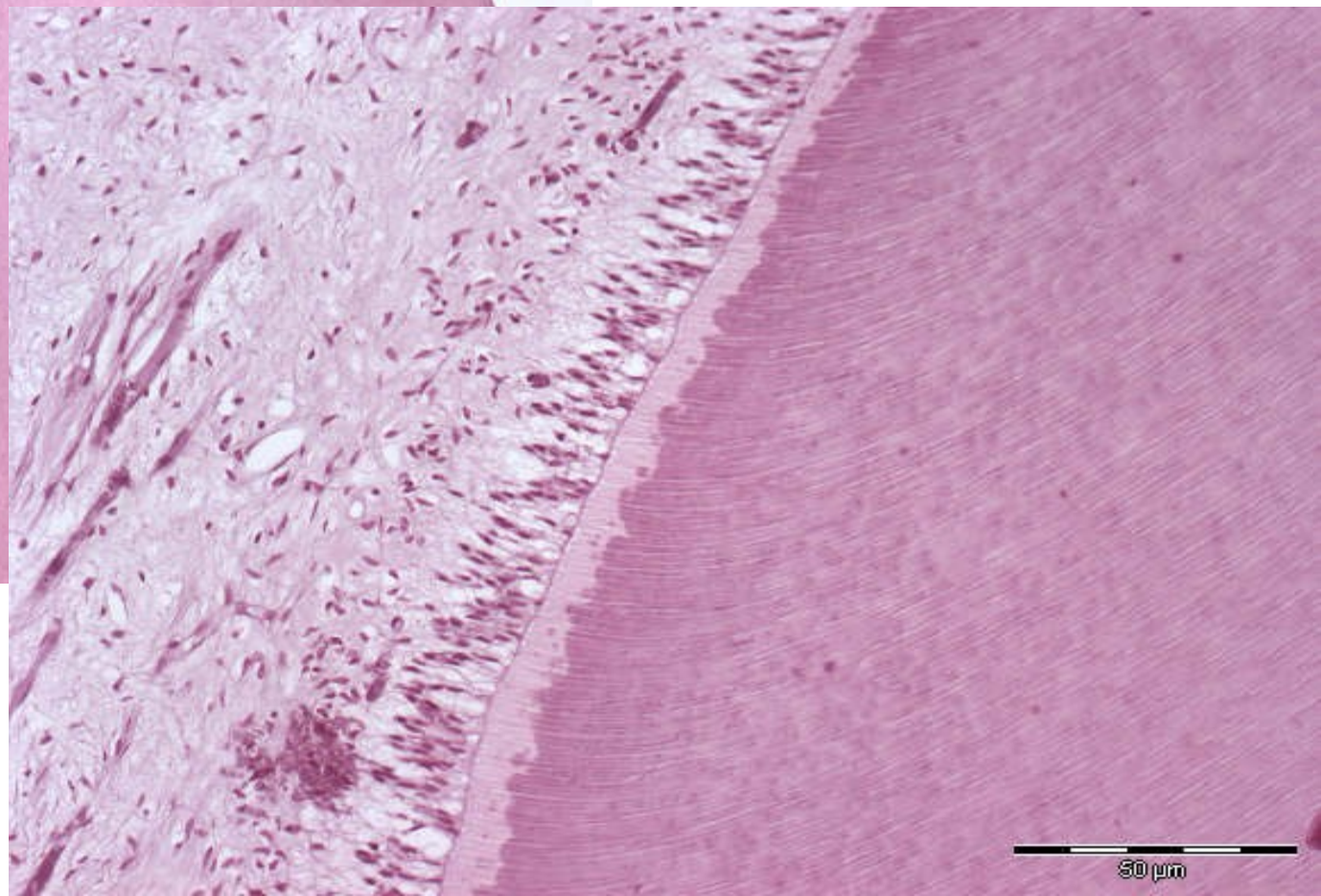
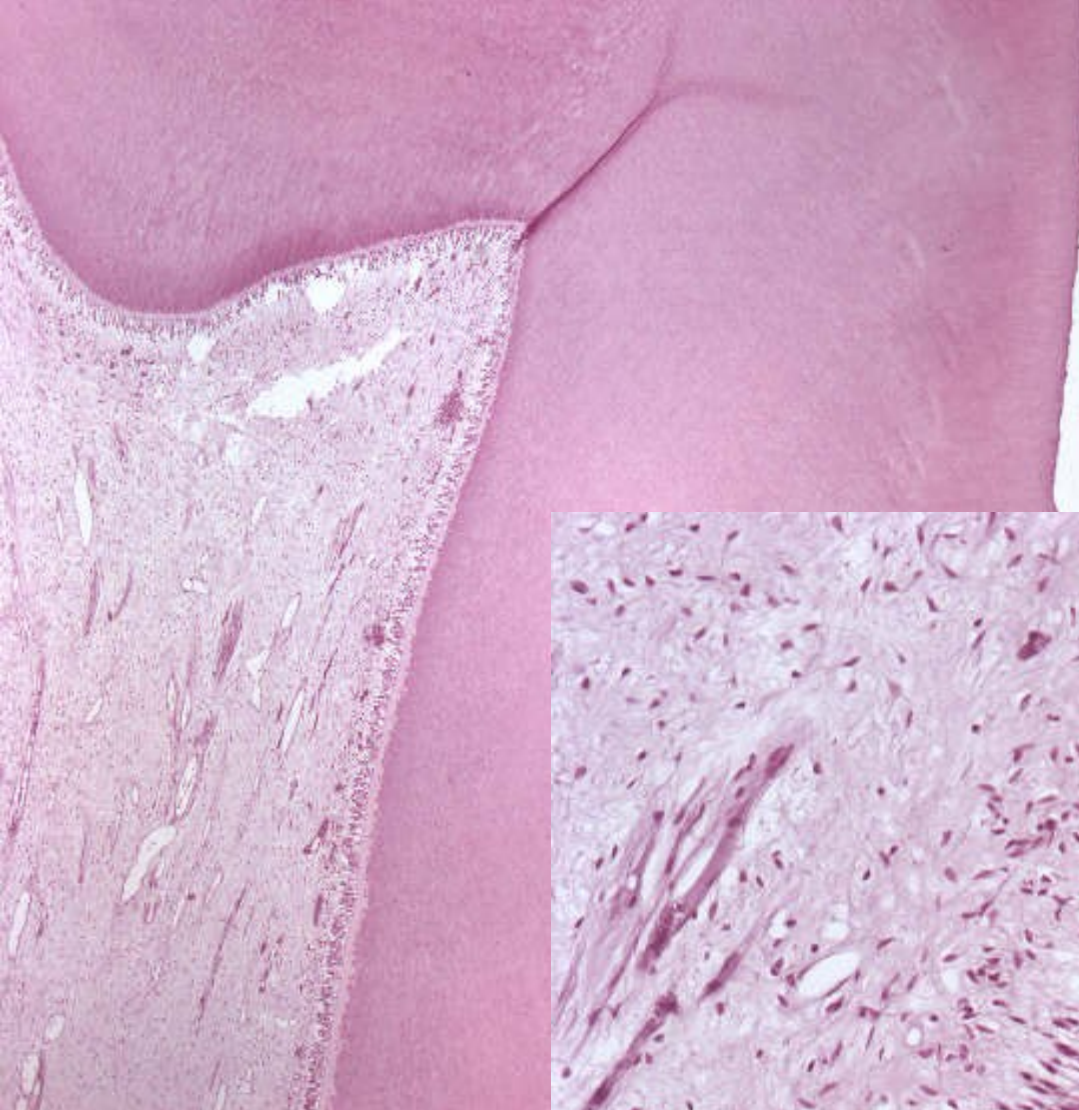
Dentin je tkáň bezcévná - výživa odontoblastů z kapilár subodontoblastické sítě ve dřeni

senzitivita dentinu zajištěna přítomností jemných nervových vláken

- pocházejí ze subodontoblastické pleteně (**plexus Raschkowi**)
- pronikají mezi odontoblasty a podél Tomesových vláken do dentinových tubulů

zvláštností dentinu je, že po léta přetrvává i po zničení odontoblastů – využití:

zuby s destruovanou zubní dřeví i odontoblasty zůstávají v zubním oblouku a mohou být využity v zachovné stomatologii



50 μm

Mikroskopická stavba zubní dřeně, věkové změny a funkce

- má **význam pro vitalitu dentinu** - výživa odontoblastů
- je mezenchymového původu
- vyplňuje cavitas dentis a je podobná **rosolovitému vazivu**:

buňky: fibroblasty, histiocyty, plazmatické buňky a vycestovalé bílé krvinky

fibrilární složka: kolagenní a retikulární vlákna

amorfní hmota: glykosaminoglykany, glykoproteiny a proteoglykany,
podmiňuje želatinózní konzistenci zubní dřeně

Cévní a nervové zásobení pulpy

velmi bohaté
(zvláště v mladém věku)

Cévy probíhají podélně středem pulpy a bohatě se větví v terminální kapilární síť pod odontoblasty

mízní oběh začíná mízními kapilárami, které se spojují v malé lymfatické cévy, opouštějící zubní dřeň společně s cévami krevními a nervovými vlákny skrze foramen apicis radices dentis

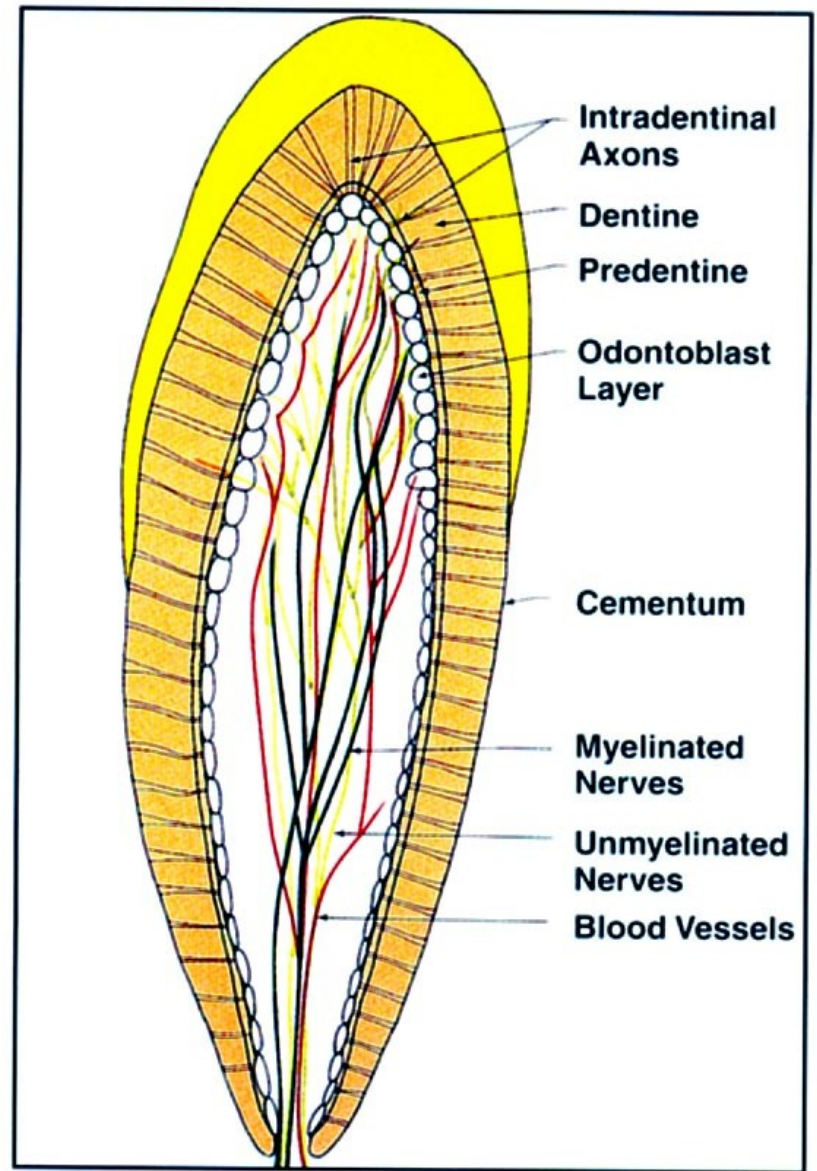


Fig. 10.32 General distribution of myelinated nerves (dark green), non-myelinated nerves (light green) and blood vessels (red) in the pulp.

inervace – 2 druhy vláken

myelinizovaná a nemyelinizovaná

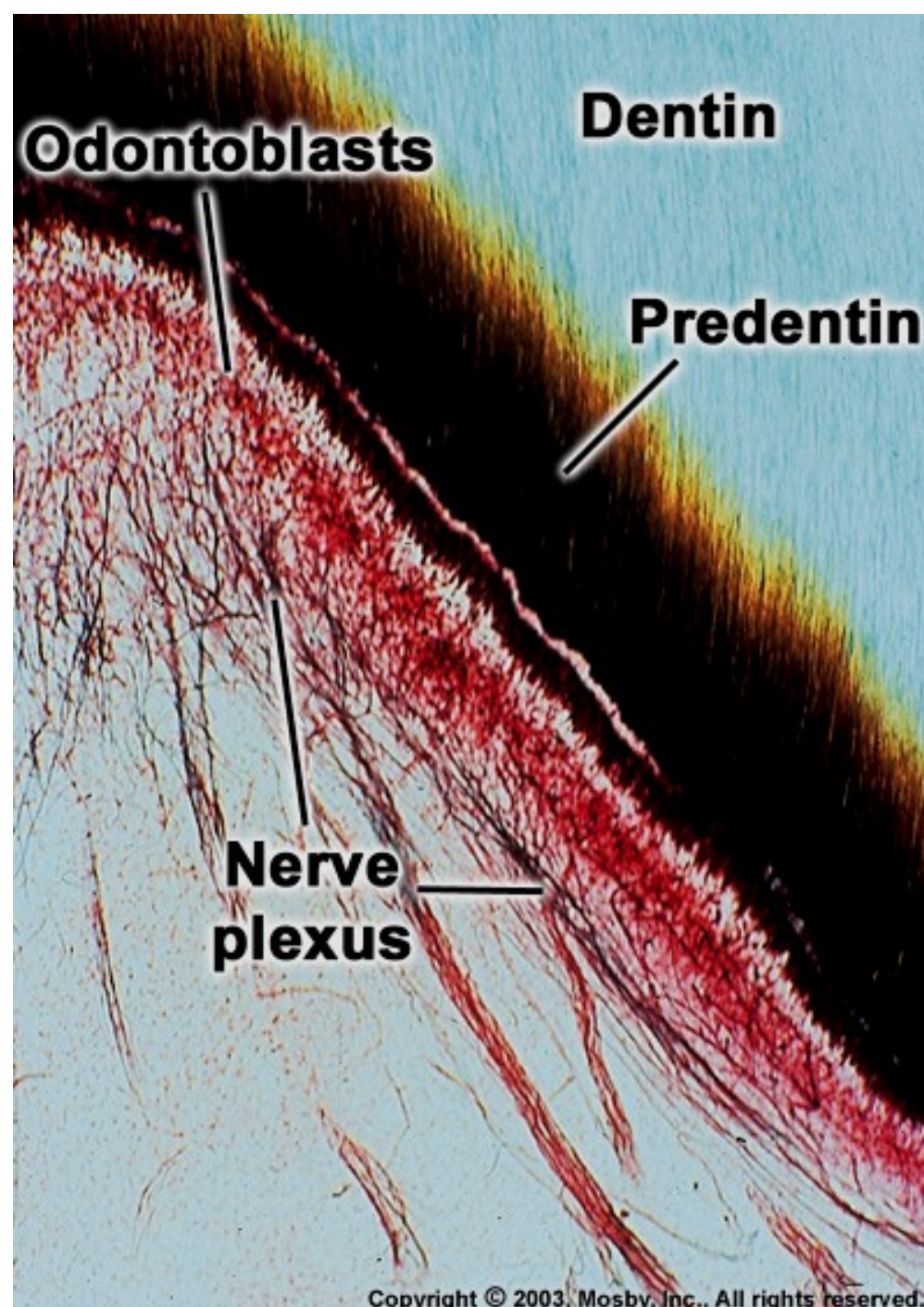
myelinizovaná nervová vlákna

se v zubní dřeni bohatě větví - plexus subodontoblasticus Raschkowi

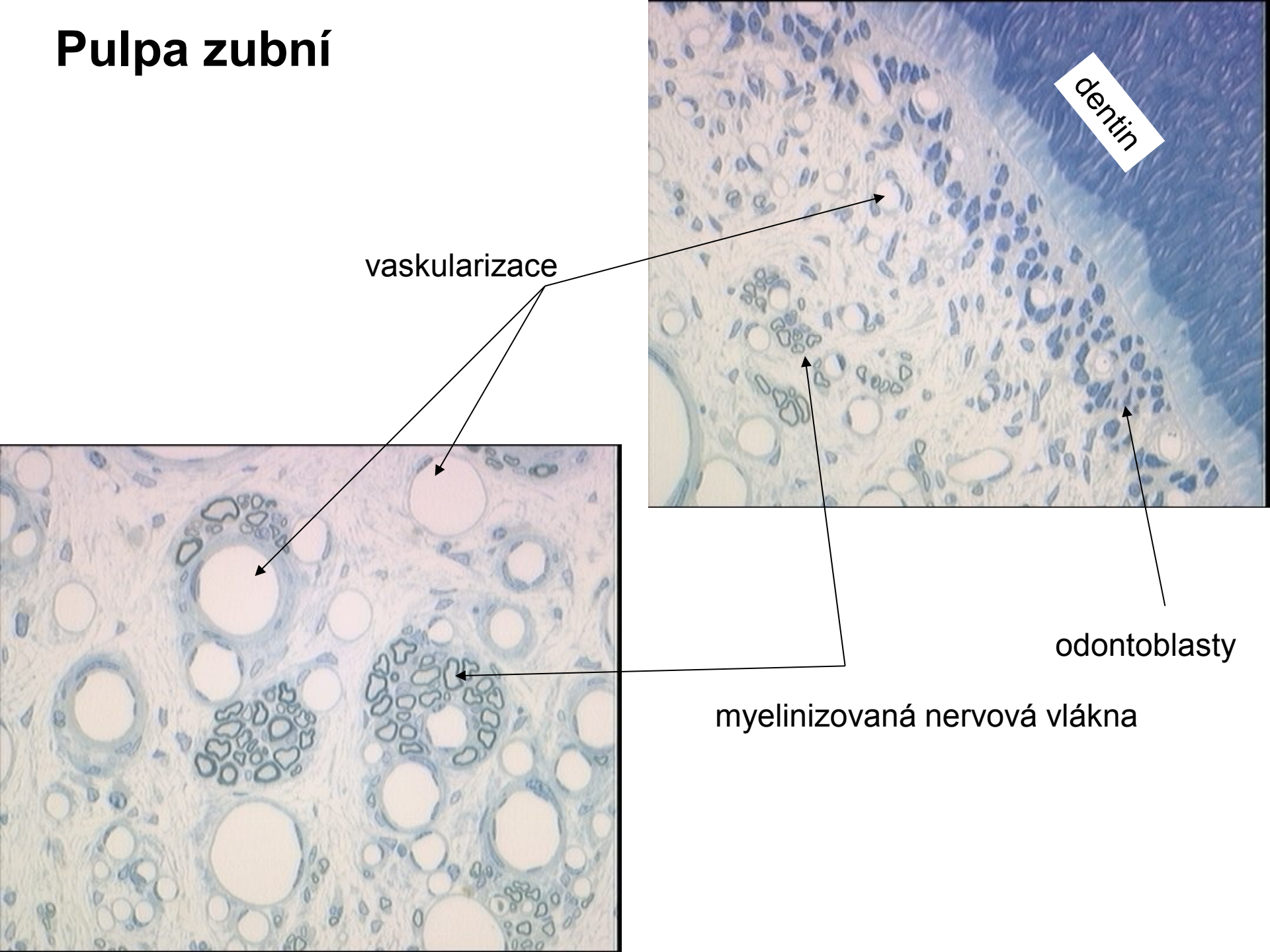
vlákna se zakončují hlavně na tělech odontoblastů, ale část jich pokračuje do predentinu a dentinových kanálků

nemyelinizovaná nervová vlákna

inervují krevní cévy v zubní pulpě



Pulpa zubní



dentin

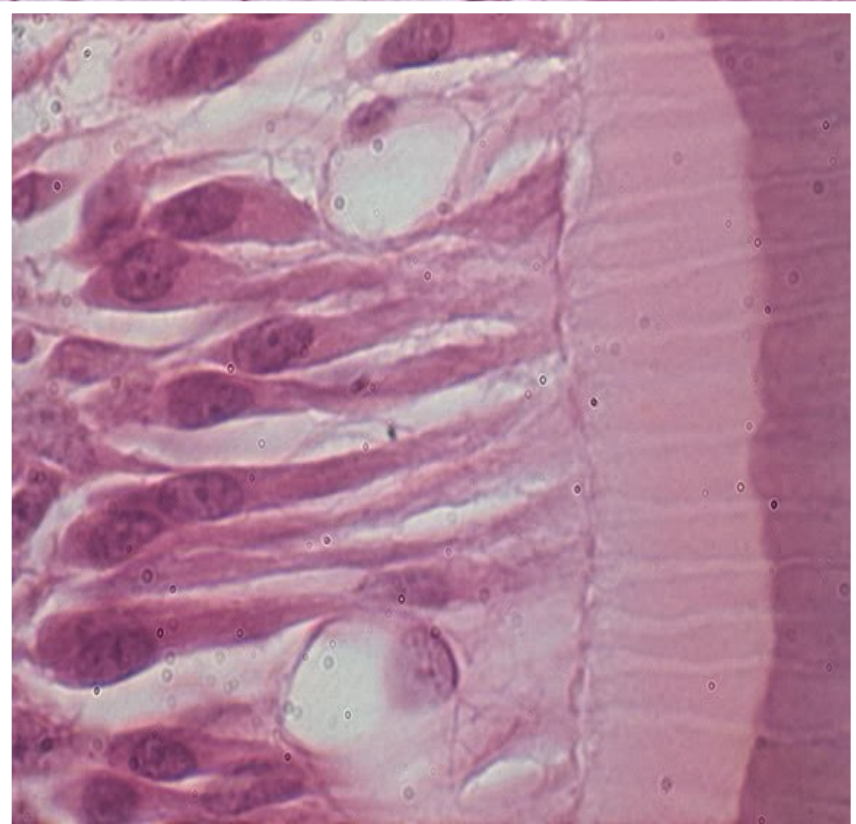
vaskularizace

odontoblasty

myelinizovaná nervová vlákna

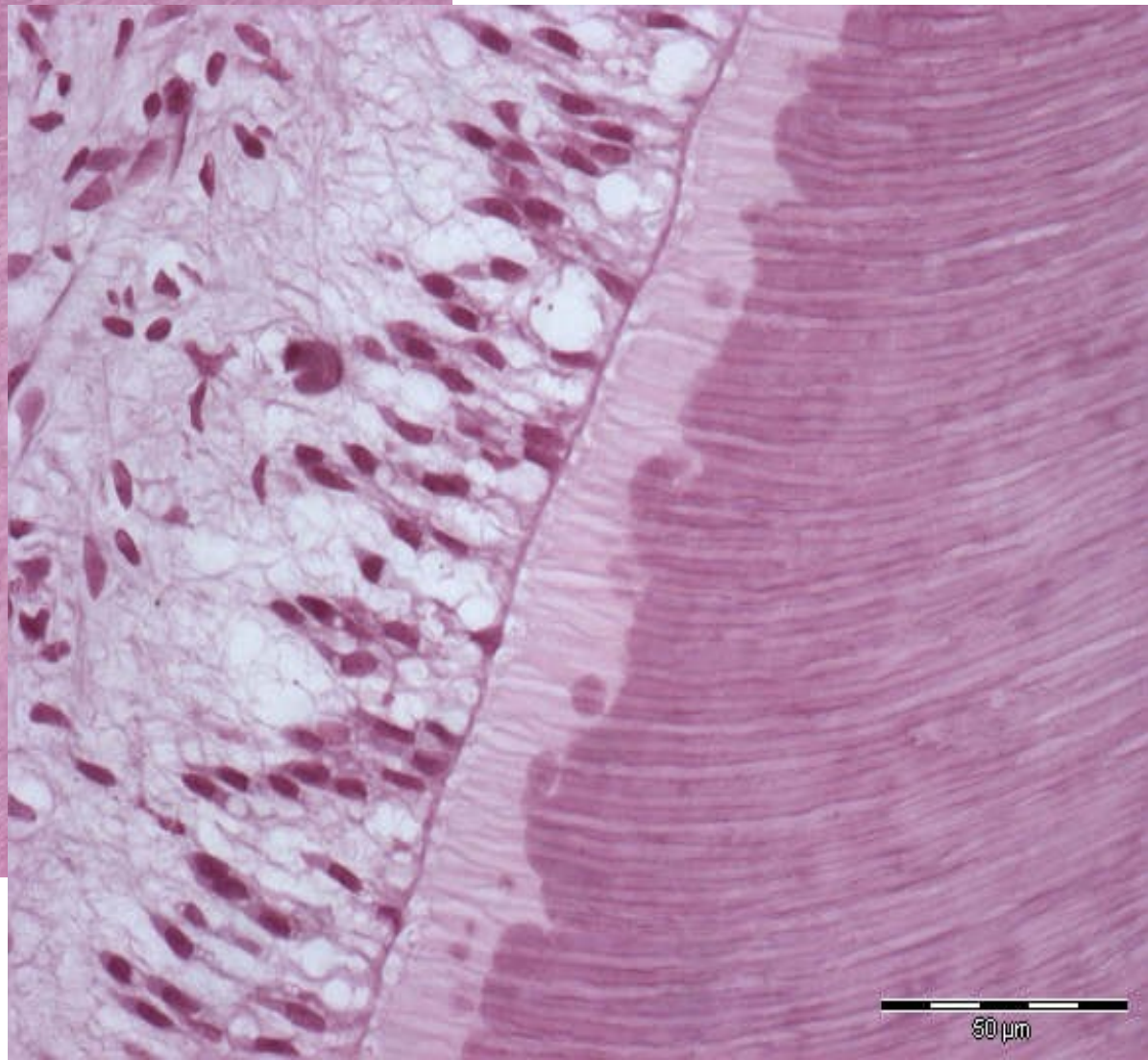
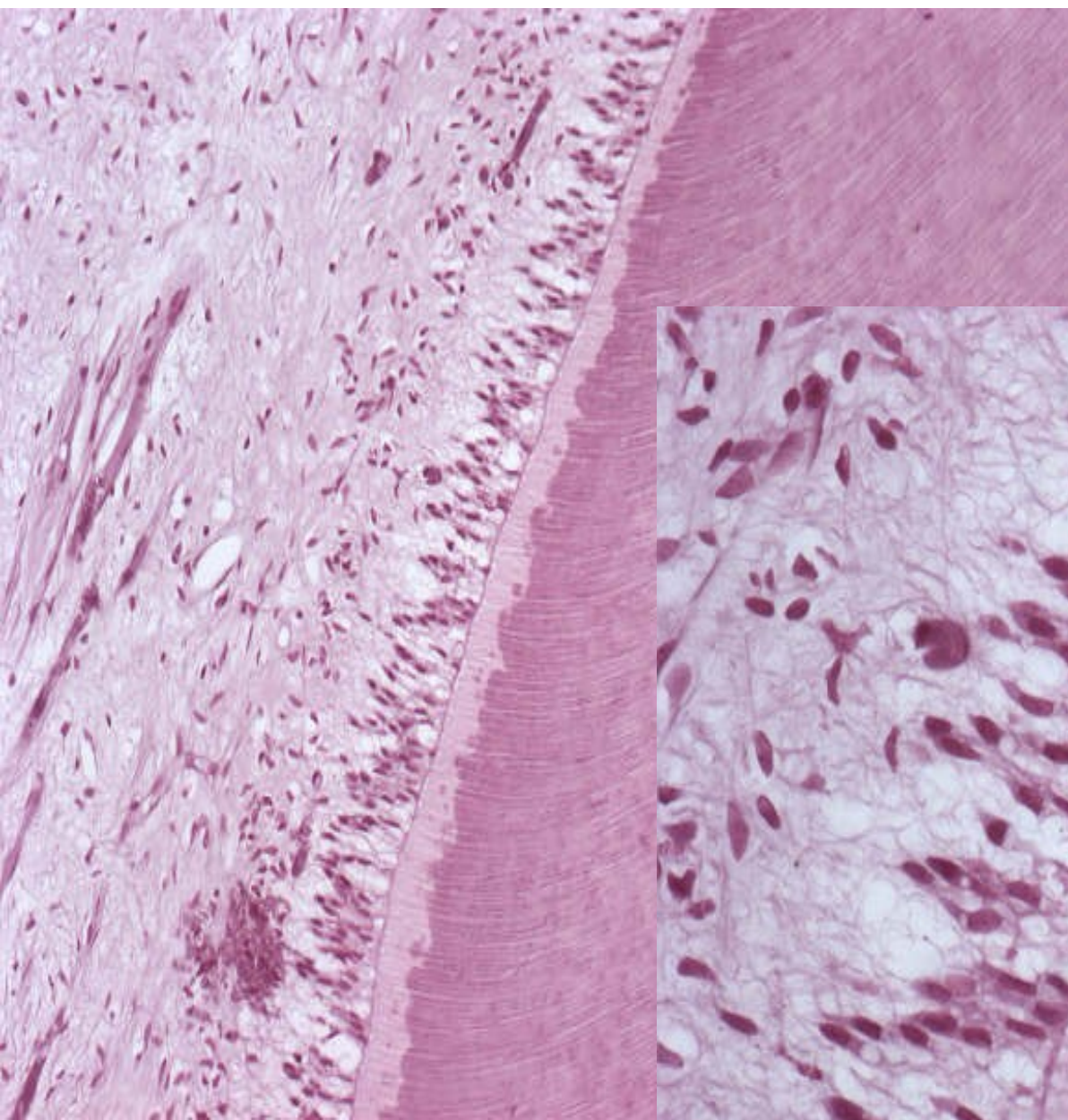
odontoblasty + výběžky (Tomesova vlákna)

pulpa



dentin

50 µm



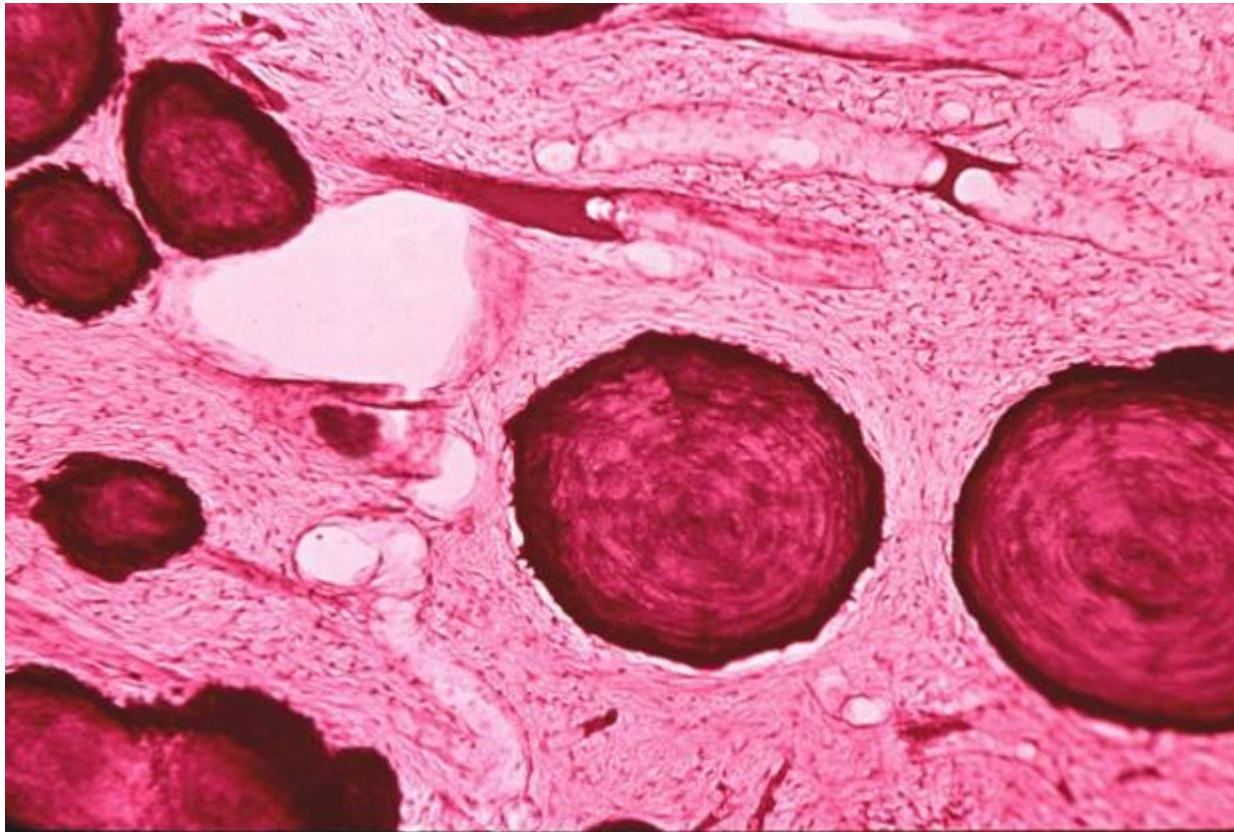
50 μm

Věkové změny pulpy:

maximum rozvoje bezprostředně po prořezání
s věkem se mění její složení i objem

změny ve skladbě dřeně: chemické složení amorfní hmoty základní, úbytek buněk,
přibývání vláken - připomíná husté kolagenní vazivo

objemové změny - ubývání - ukládání sekundárního a terciárního dentinu a
dentikulů



anorganická složka - krystaly **hydroxylapatitu**, podstatně menší než ve sklovině, rozloženy mezi kolagenními vlákny

organická složka: 90 % - **kolagen** typu I (*III*, *V*)

8 % - **proteoglykany** (s chondroitinsulfátem),

2 % - fosfolipidy

Mikroskopická stavba

odontoblasty + zvápenatělá mezibuněčná hmota - dentinová matrix

Odontoblasty s výběžky

buňky leží na rozhraní mezi dentinem a pulpou, mají válcový tvar, uloženy v jedné vrstvě (s výjimkou korunky - vyšší a v několika vrstvách), buňky jsou výrazně polarizované - jádro s organelami v bazální třetině, v apexech sekreční zrna a mikrofilamenta

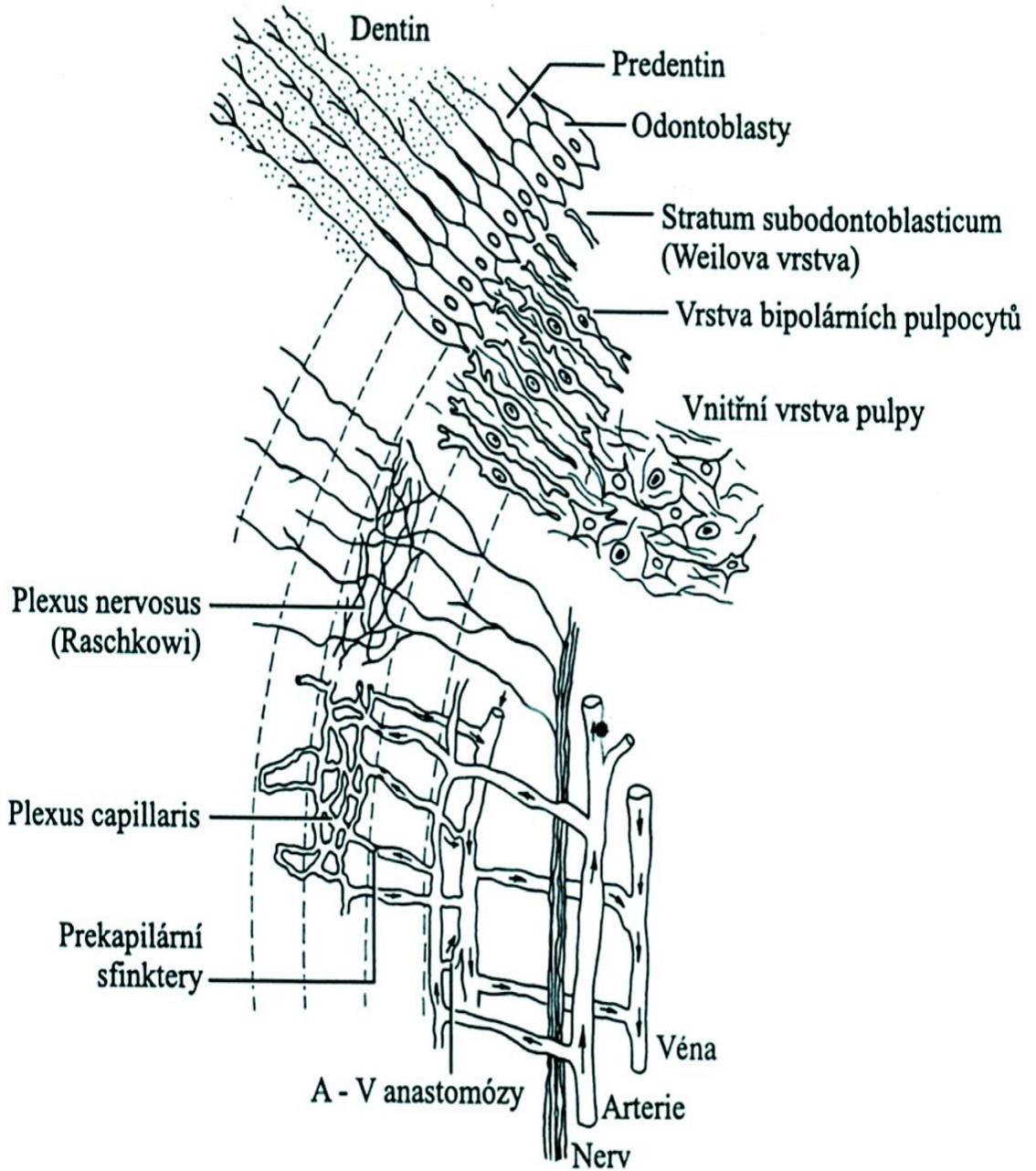
apexy spojeny desmosomy a nad jejich úrovní buňky přecházejí v tenké výběžky -

Tomesova vlákna

Zubní pulpa

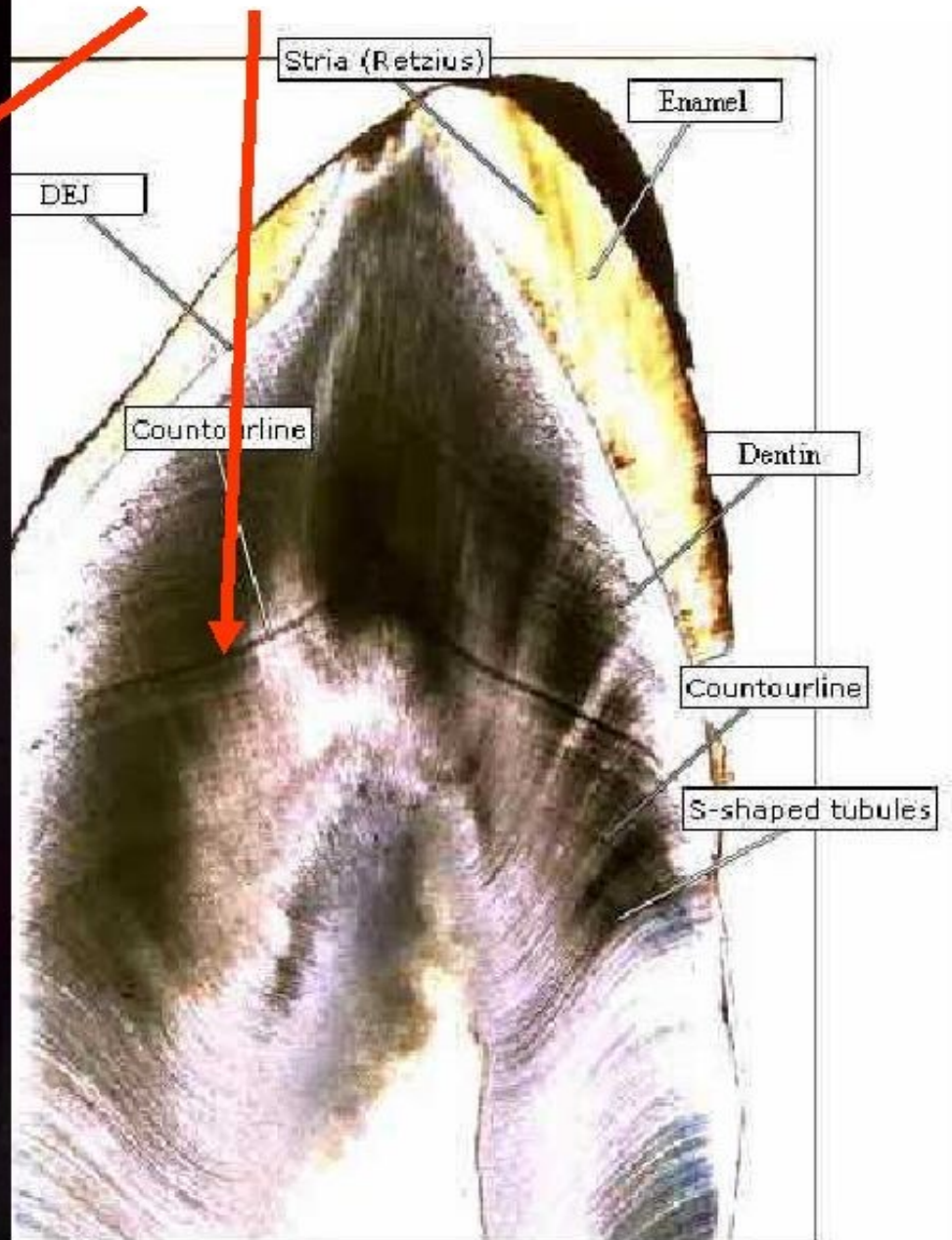
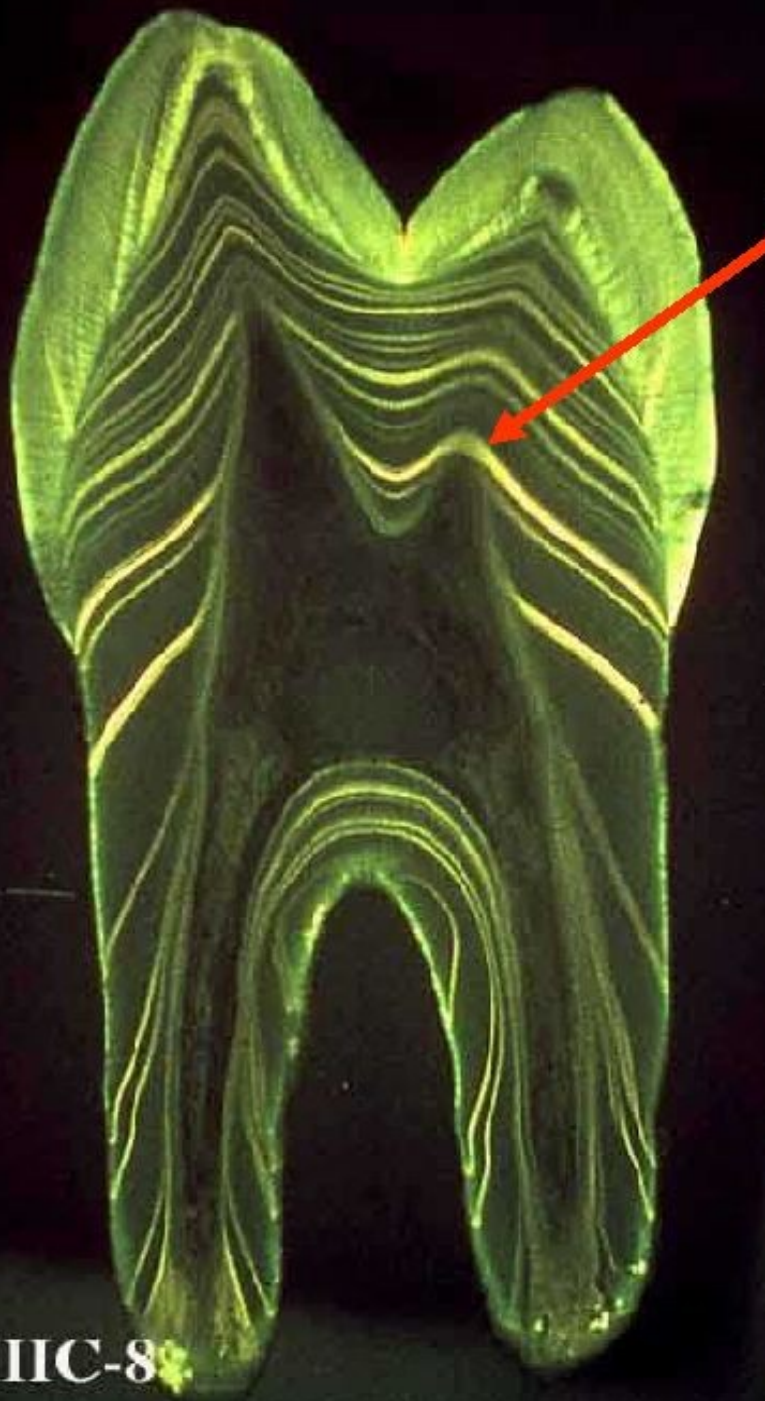
vitalita zuboviny-
výživa odontoblastů
na periferii

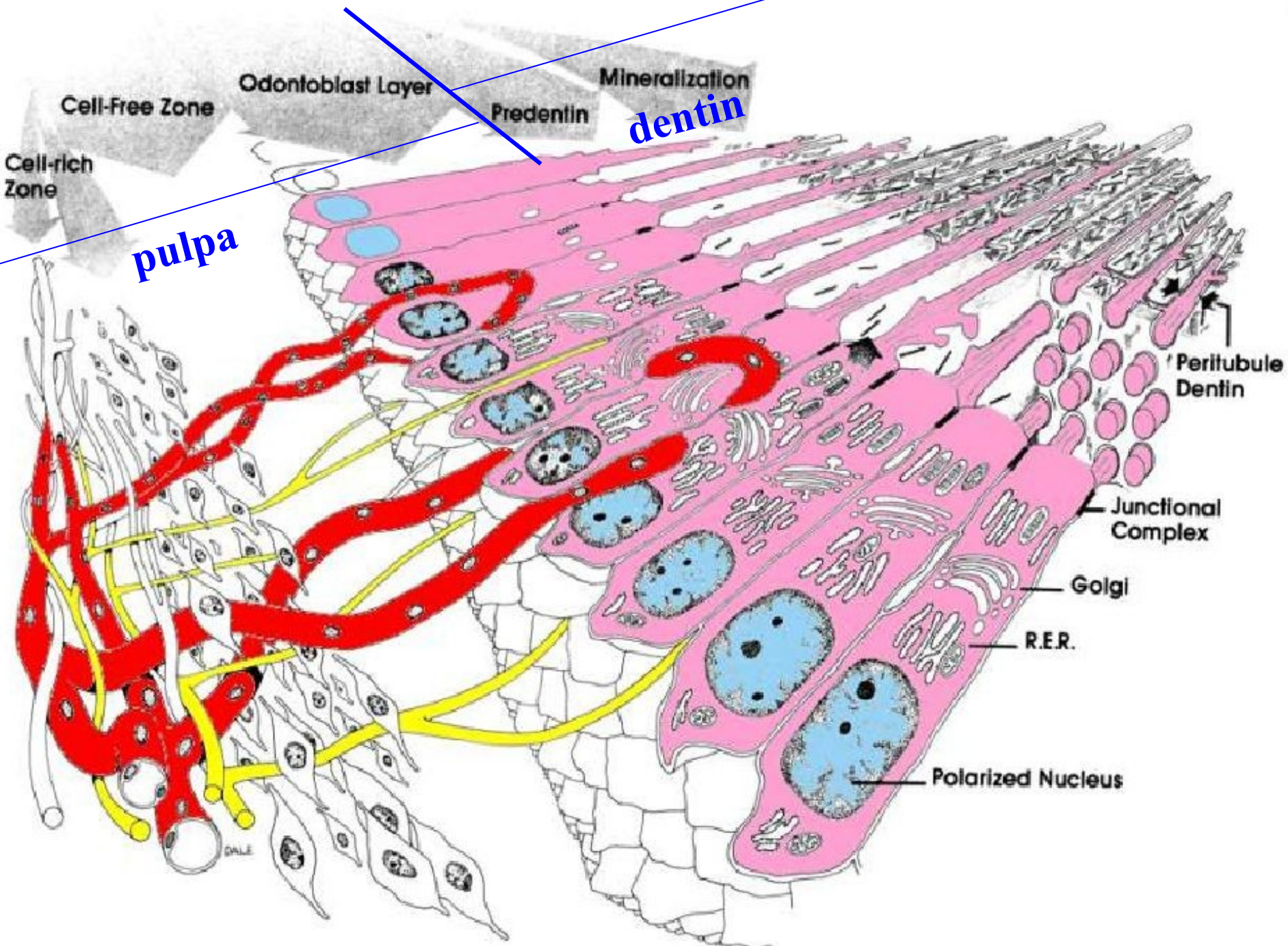
podobná
rosolovitému vazivu
+ cévy a nervy



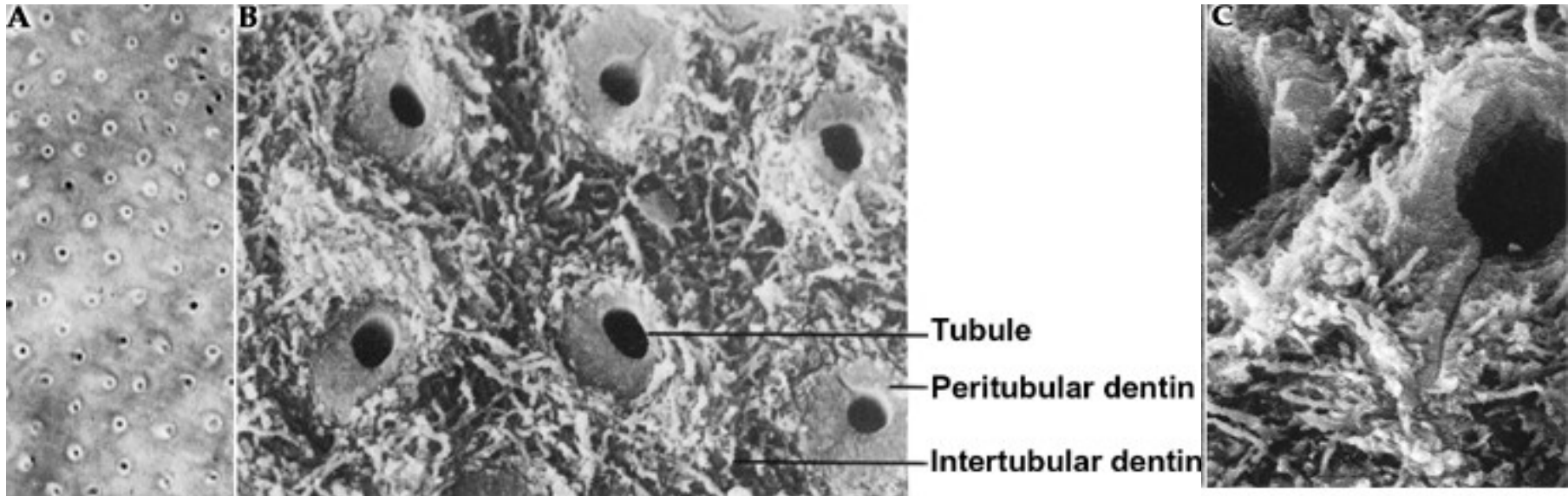
Obr. 15-6. Schematický náčrt mikroskopické stavby zubní pulpy, její inervace a cévní zásobení

Owen contourlines





hydroxylapatitových krystalků je více v **peritubulárním dentinu** – *větší tvrdost*



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