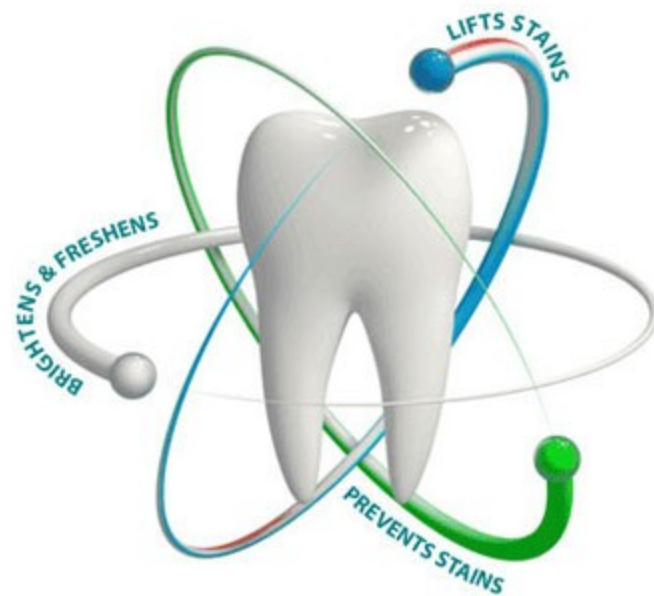




Přednáška 3

- **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

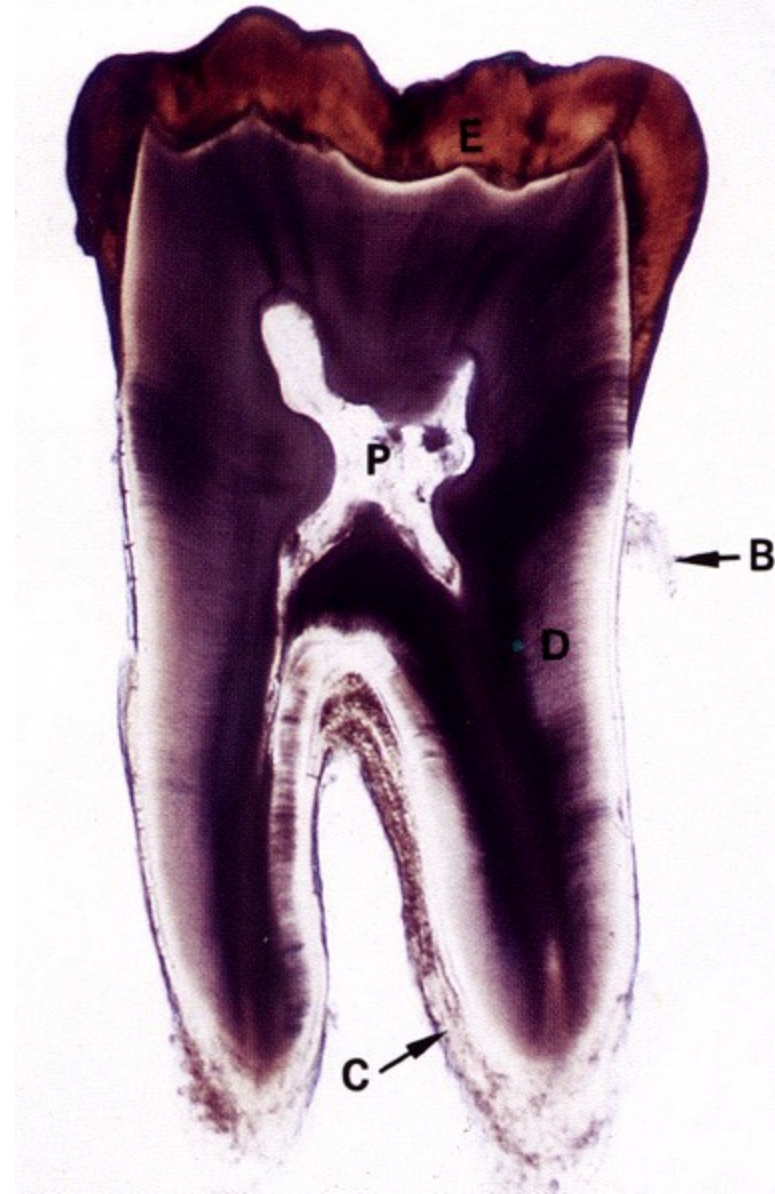
fyzikální vlastnosti:

-slabě nažloutlá barva (slonová kost)

-tvrdší než lamelózní kost a cement,
ale měkčí než sklovina

-index lomu 1,62

-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 (86)	70 (45)	61 (33)	45 (23)
organická složka váh. % (obj.%)	1 (2)	20 (30)	27 (31)	30 (37)
H ₂ O	4 (11)	10 (25)	12 (36)	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)	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)

Dentin

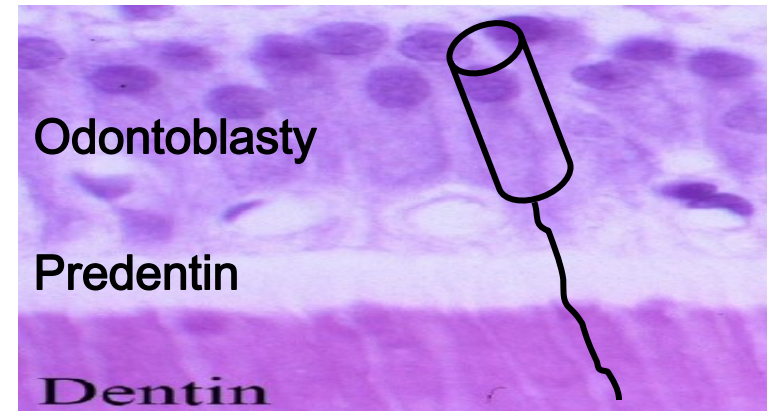
- modifikace kosti (*dentin nemá lamely, je bezcévný*),

Histol. stavba:

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

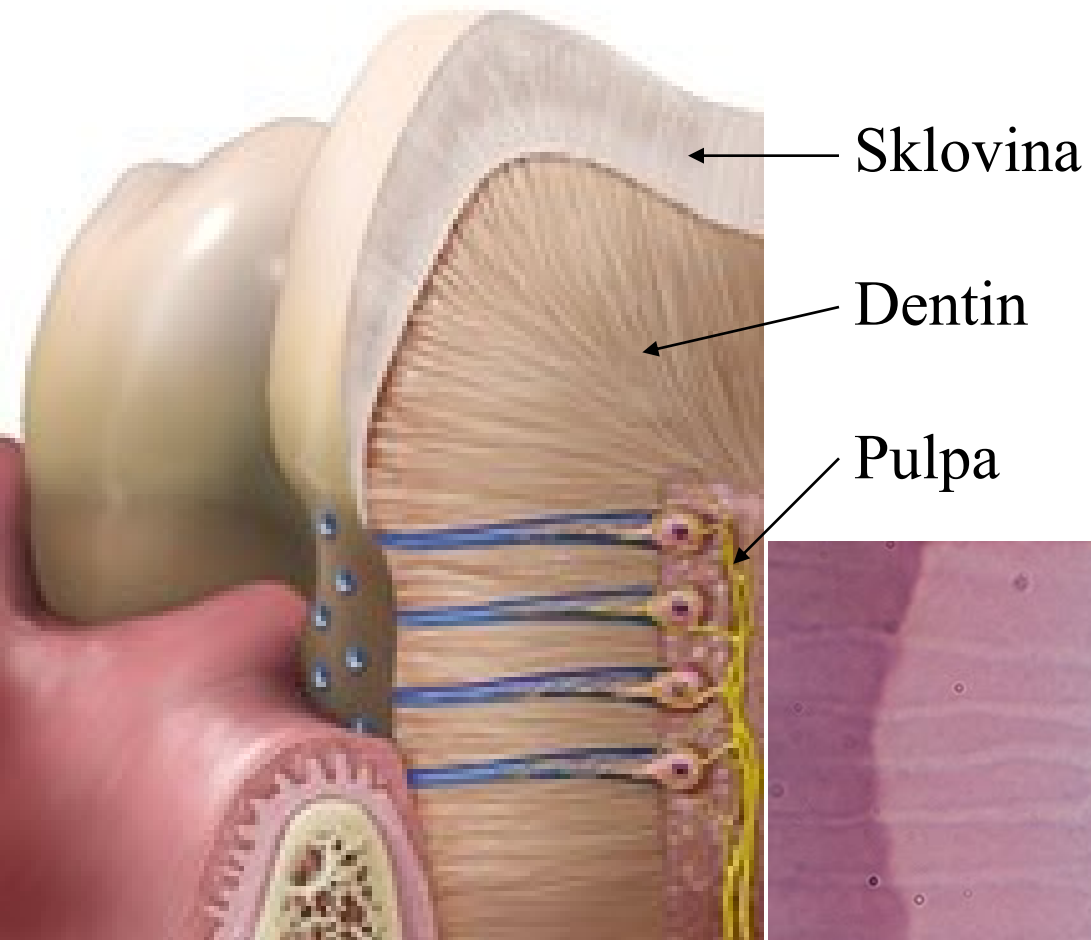
organická složka:

- buňky – **odontoblasty**
- kolag. vlákna (kolagen I)
+ amorfní hmota

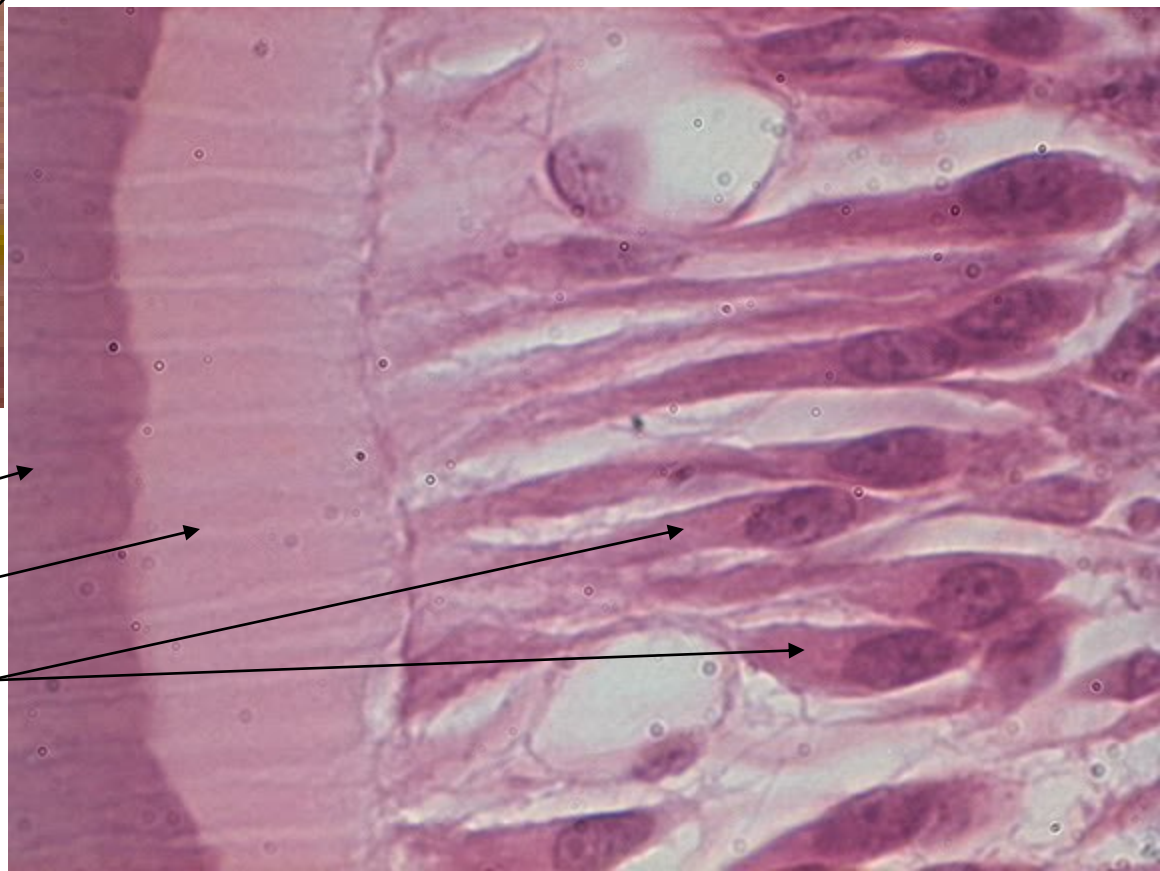


Uspořádání:

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



Dentin
Predentin
Odontoblasty
(ve dřeni)



Zub – kořen

Periodontium

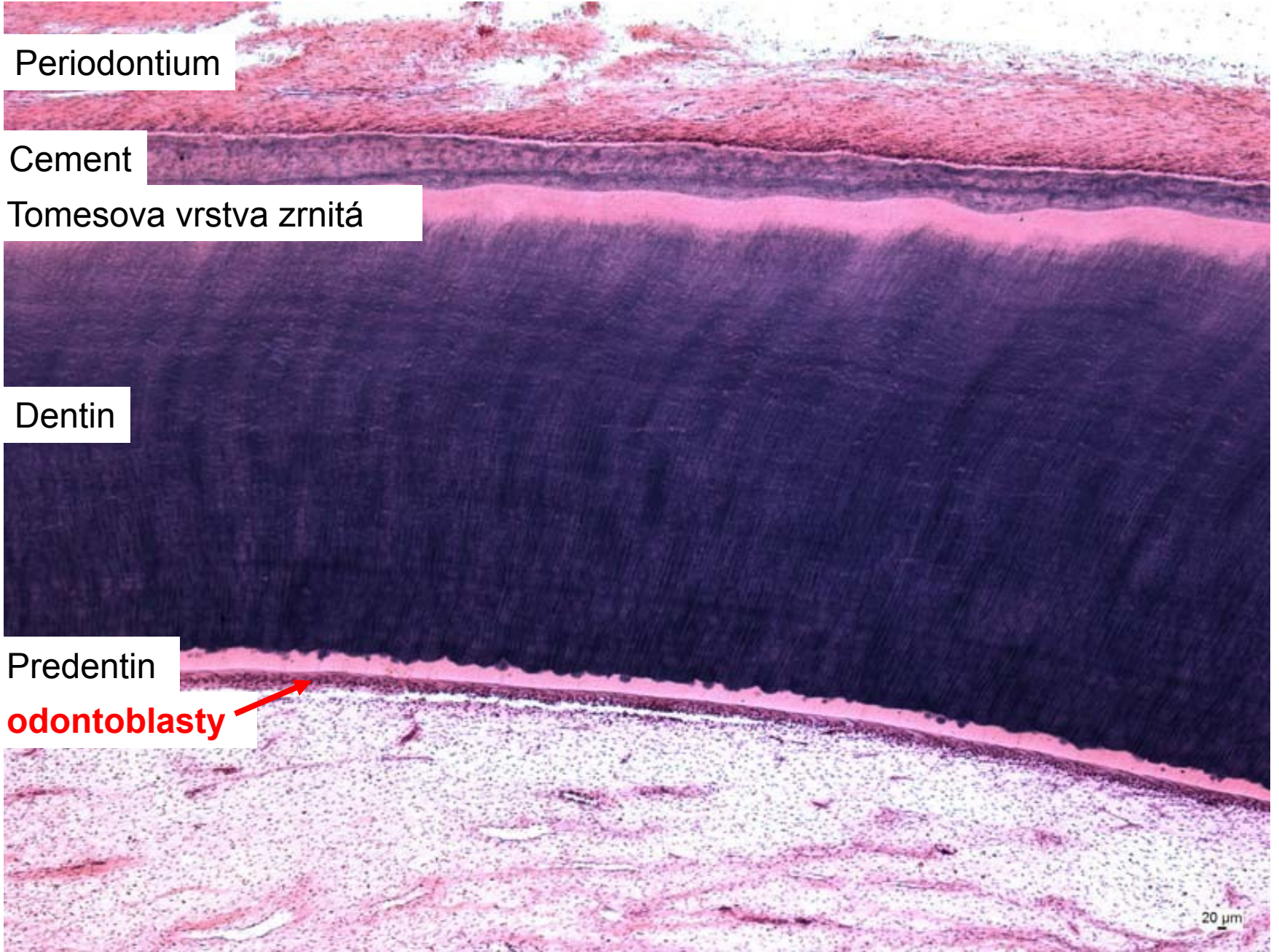
Cement

Tomesova vrstva zrnitá

Dentin

Predentin

odontoblasty

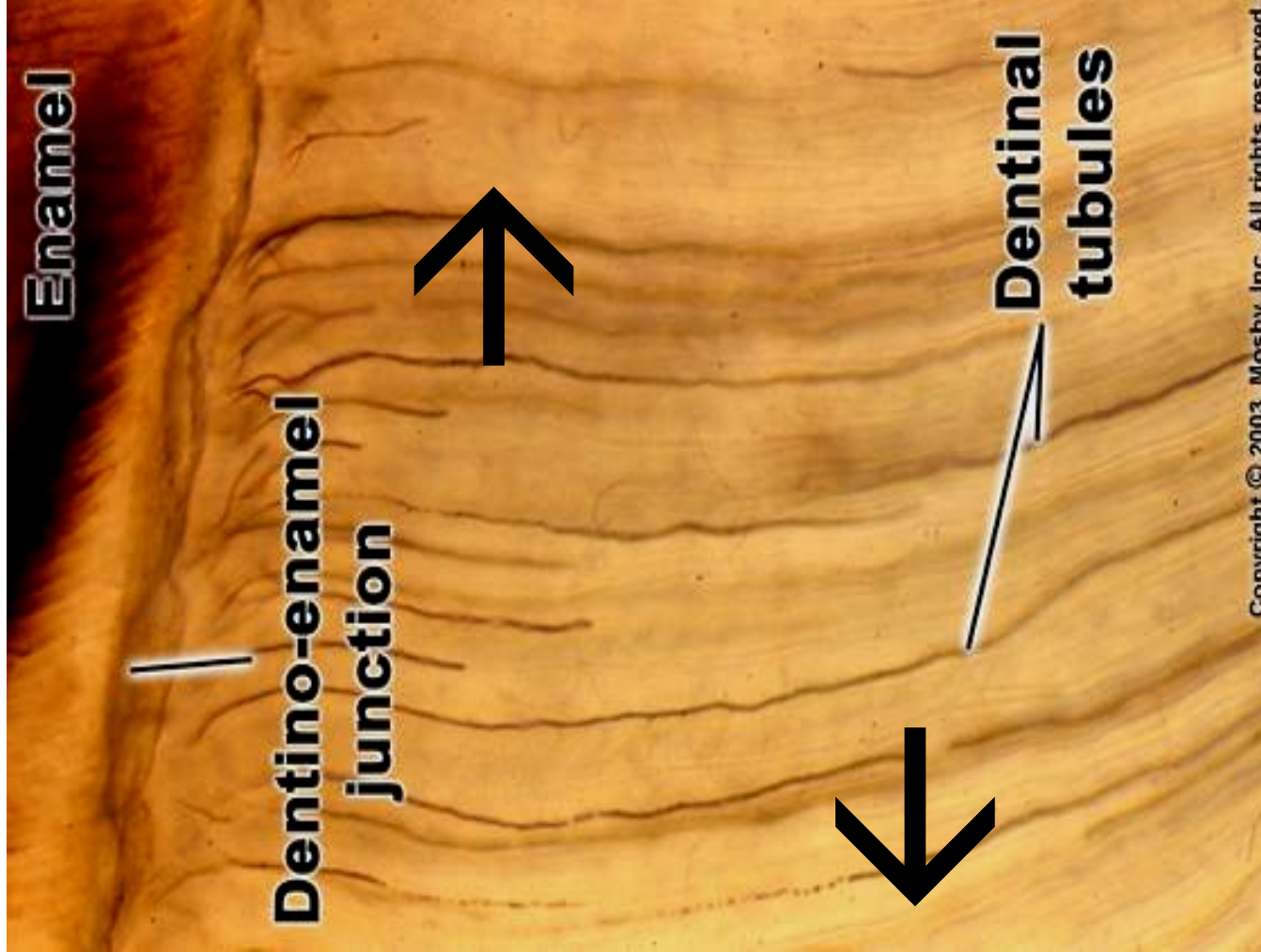


- Tomesova vlákna probíhají v **dentinových kanálcích** (⇒ radiální žíhání)
- **peritubulární a intertubulární dentin**
- **predentin** (*nekalcifikuje, měkký, na HE preparátech růžový*)
- **Tomesova vrstva zrnitá a Czermakovy lakuny** (*nepravidelně mineralizovaný dentin*)



kanálky jsou esovitě prohnuty:

konvexita prvního ohybu směřuje k apexu zubního kořene a nachází se blíže dřevné dutiny, konvexita druhého ohybu je obrácena ke korunce a leží blíže vnějšího povrchu dentinu



korunka



kořen

Zub - výbrus

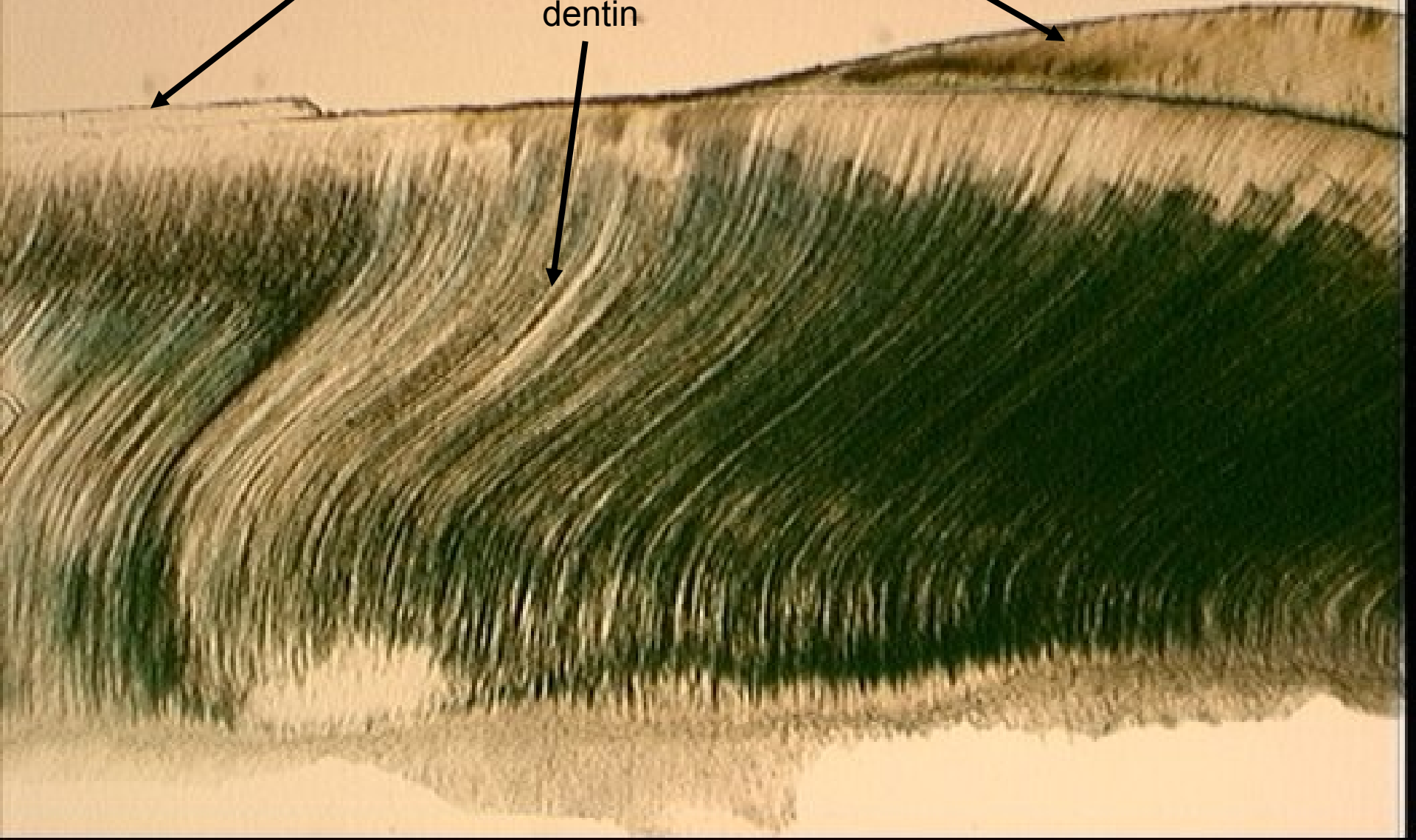
cement



sklovina



dentin

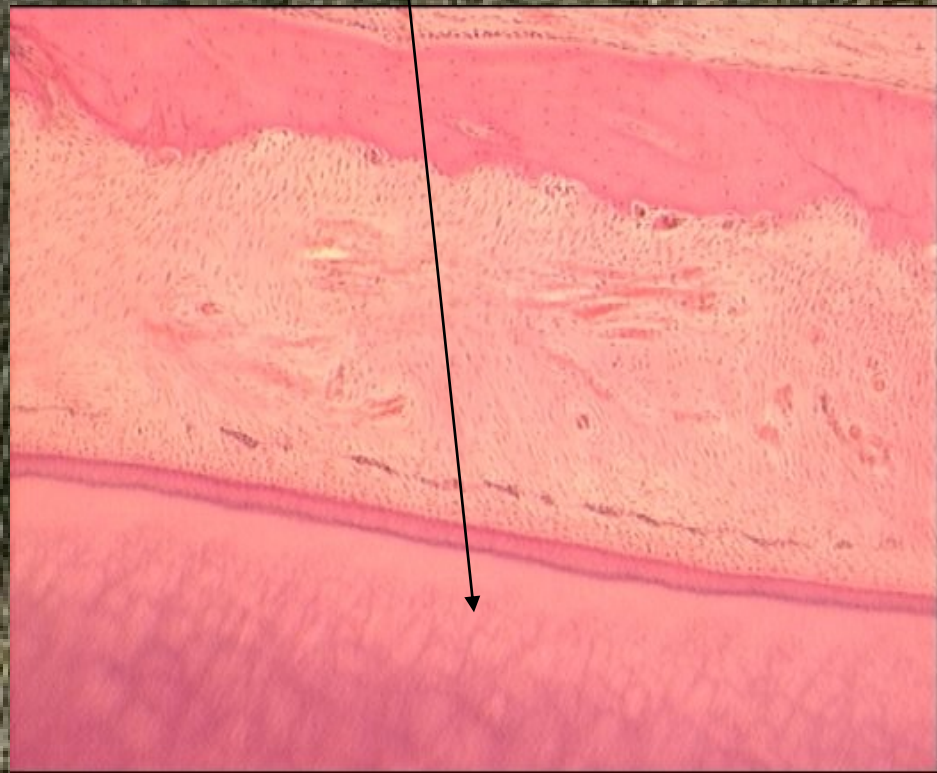


acelulární cement

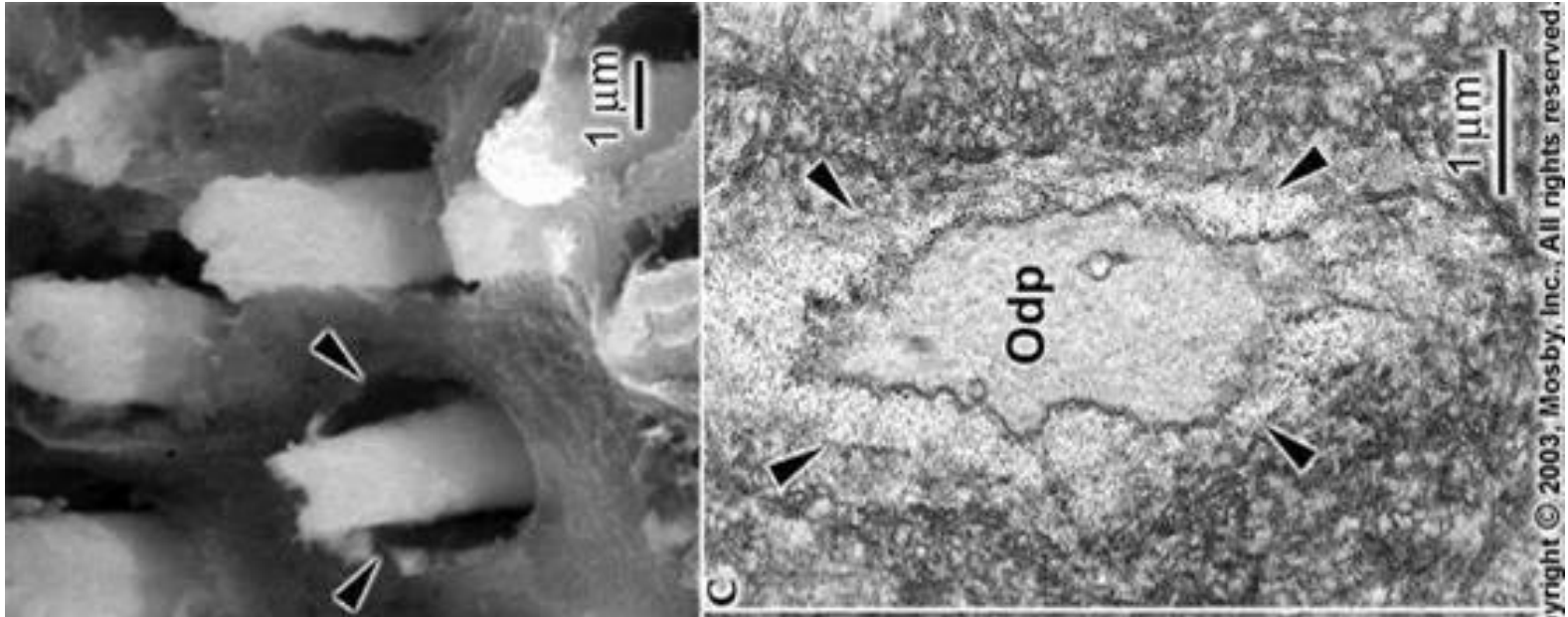
zrnitá vrstva Tomesova

dentin

Zub - výbrus



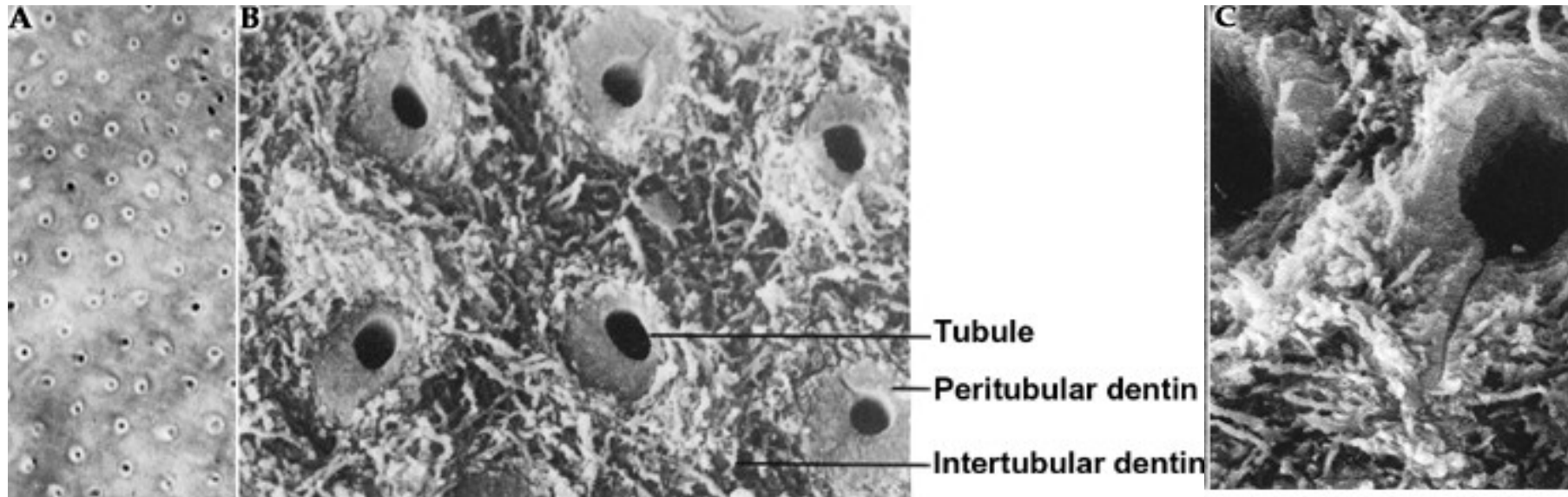
mezi stěnou kanálku a Tomesovým vláknem je **periodontoblastický prostor**, obsahuje mukopolysacharidový materiál - **Neumannova pochva**



Dentinová matrix

- kolagenní fibrily (kolagen I) seskupen do svazečků, probíhajících rovnoběžně s povrchem zubu (kolmo na průběh dentinových tubulů)
- interfibrilární složka (glykosaminoglykany, proteoglykany, lipidy) impregnovaná krystalky hydroxylapatitu

hydroxylapatitových krystalků je více v okolí dentinových kanálků – tzv. **peritubulární dentin** – *větší tvrdost*



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

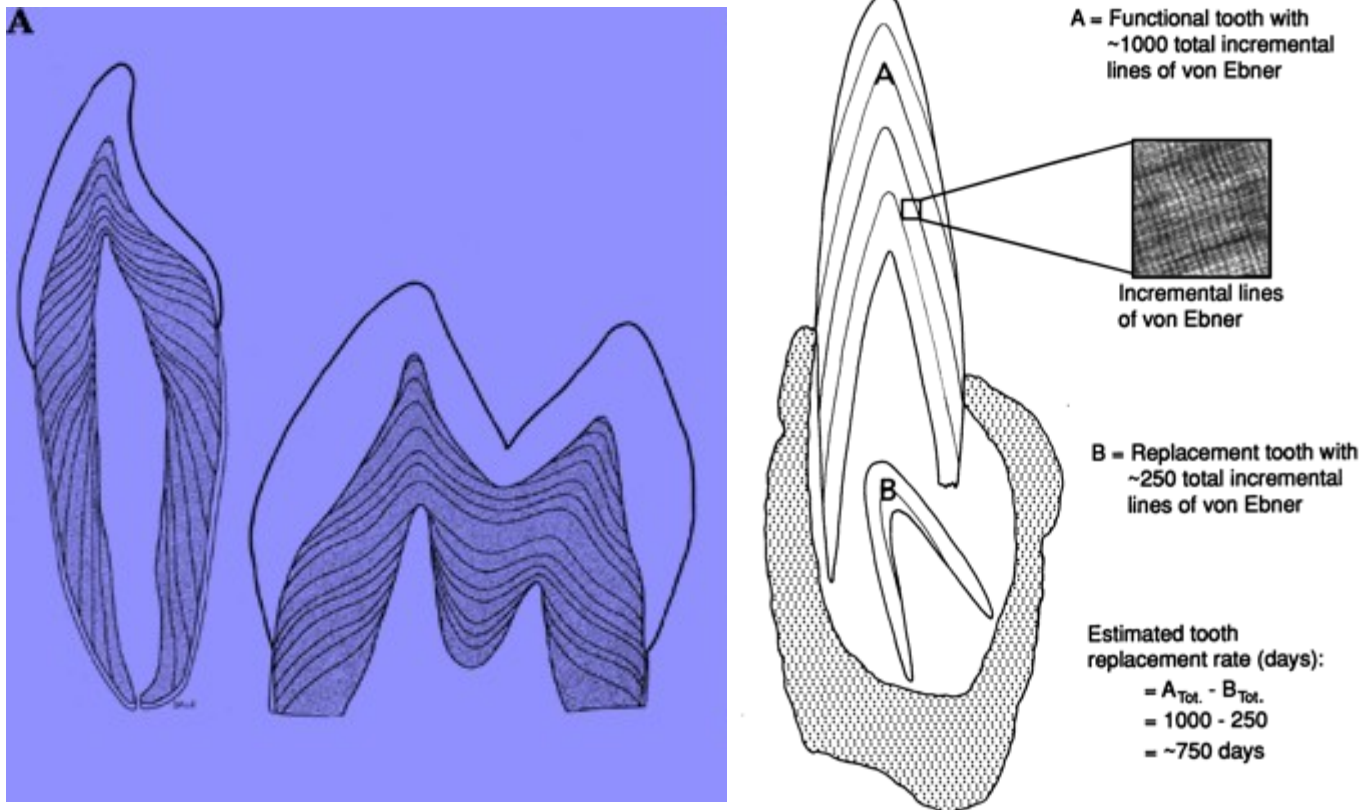
Inkrementální linie

projev postupného ukládání a mineralizace dentinu

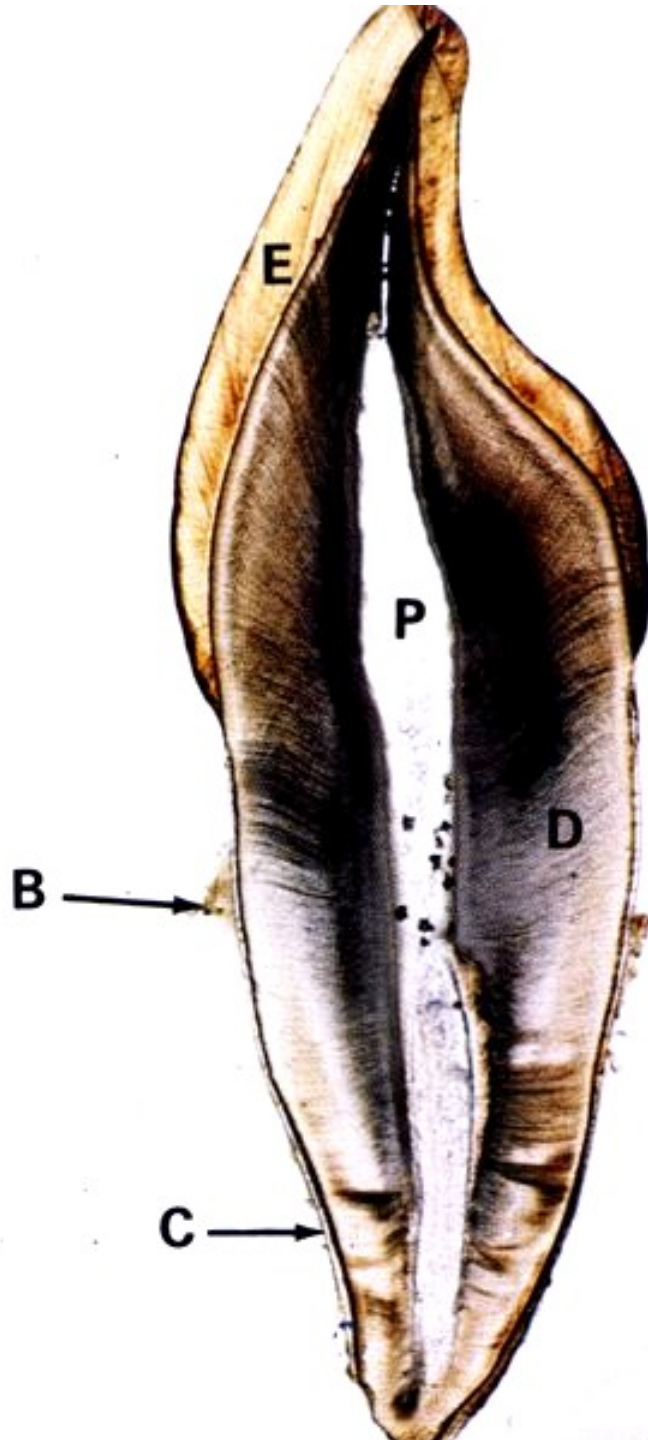
na podélných výbrusech se jeví jako tenké linie probíhající rovnoběžně s dřevnou dutinou

linie von Ebnerovy – vzdálenost 4-8 μm – denní přírůstky

linie Owenovy - vzdálenost 15-30 μm – přírůstkům za 4 denní interval, výkyvy v průběhu mineraliace



Regionální rozdíly ve stavbě a složení dentinu



Od dentinosklovinného rozhraní směrem k dřevové dutině lze rozlišit:

- **plášťový dentin**
- **interglobulární dentin**
- **cirkumpulparní dentin**
- **interdentin**
- **predentin**

Plášťový dentin

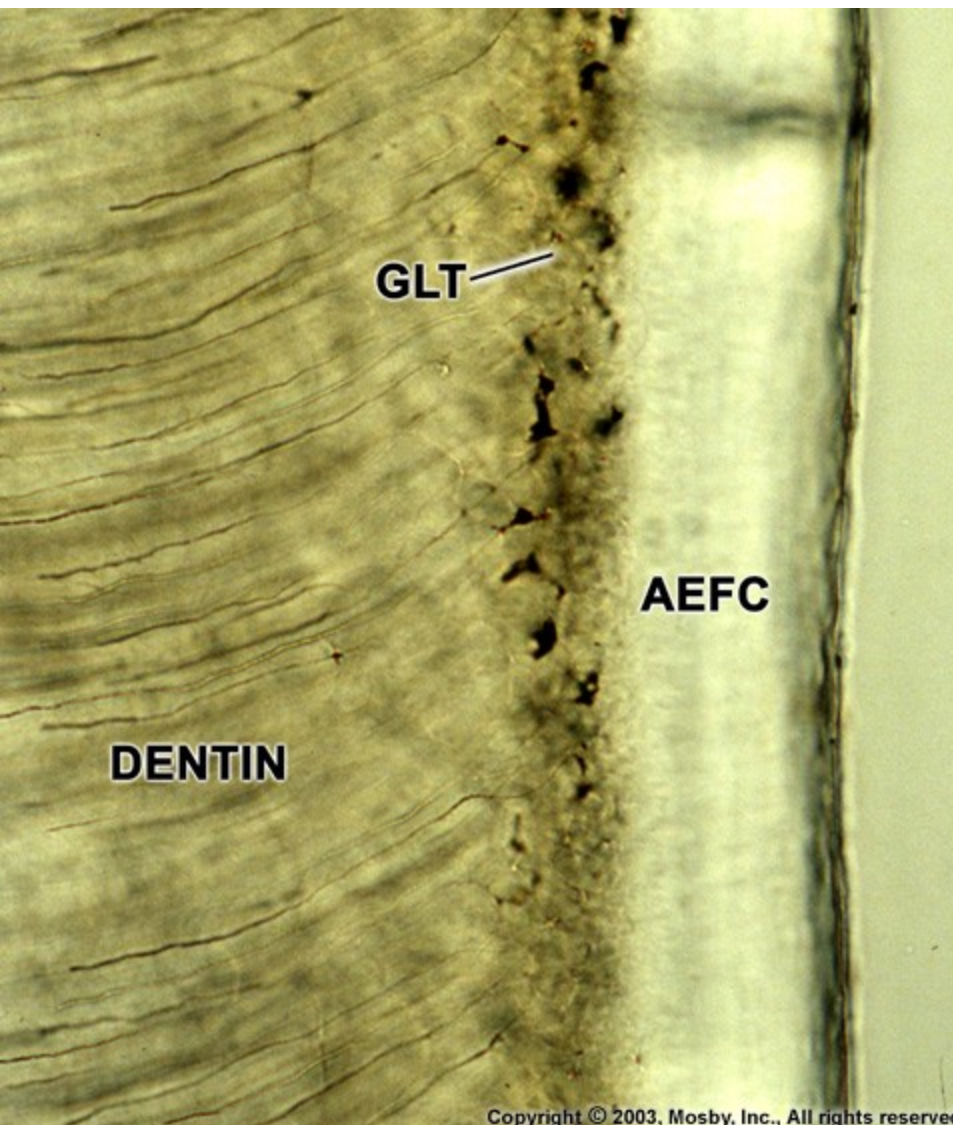
- prvně uložený dentin, **tloušťka asi 30 μm**
- méně mineralizován,
- **kolagenní vlákna orientována kolmo k povrch dentinosklovinného rozhraní**
- obsahuje bohatě větvené konečné části dentinových tubulů s Tomesovými vlákny

Interglobulární dentin

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

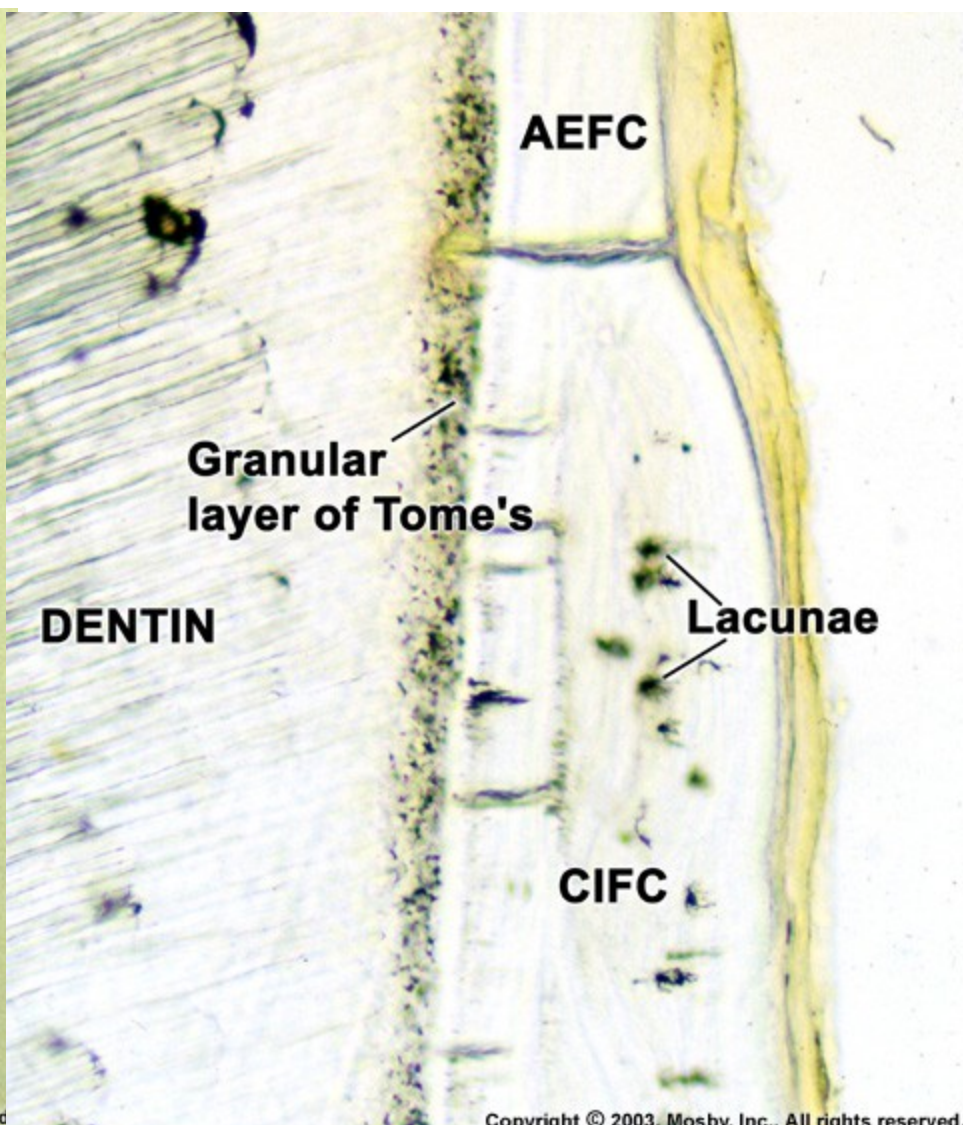
v korunce tzv. Czermakovy lakuny

– stratum globulare



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

v oblasti kořene - Tomesova zrnitá vrstva

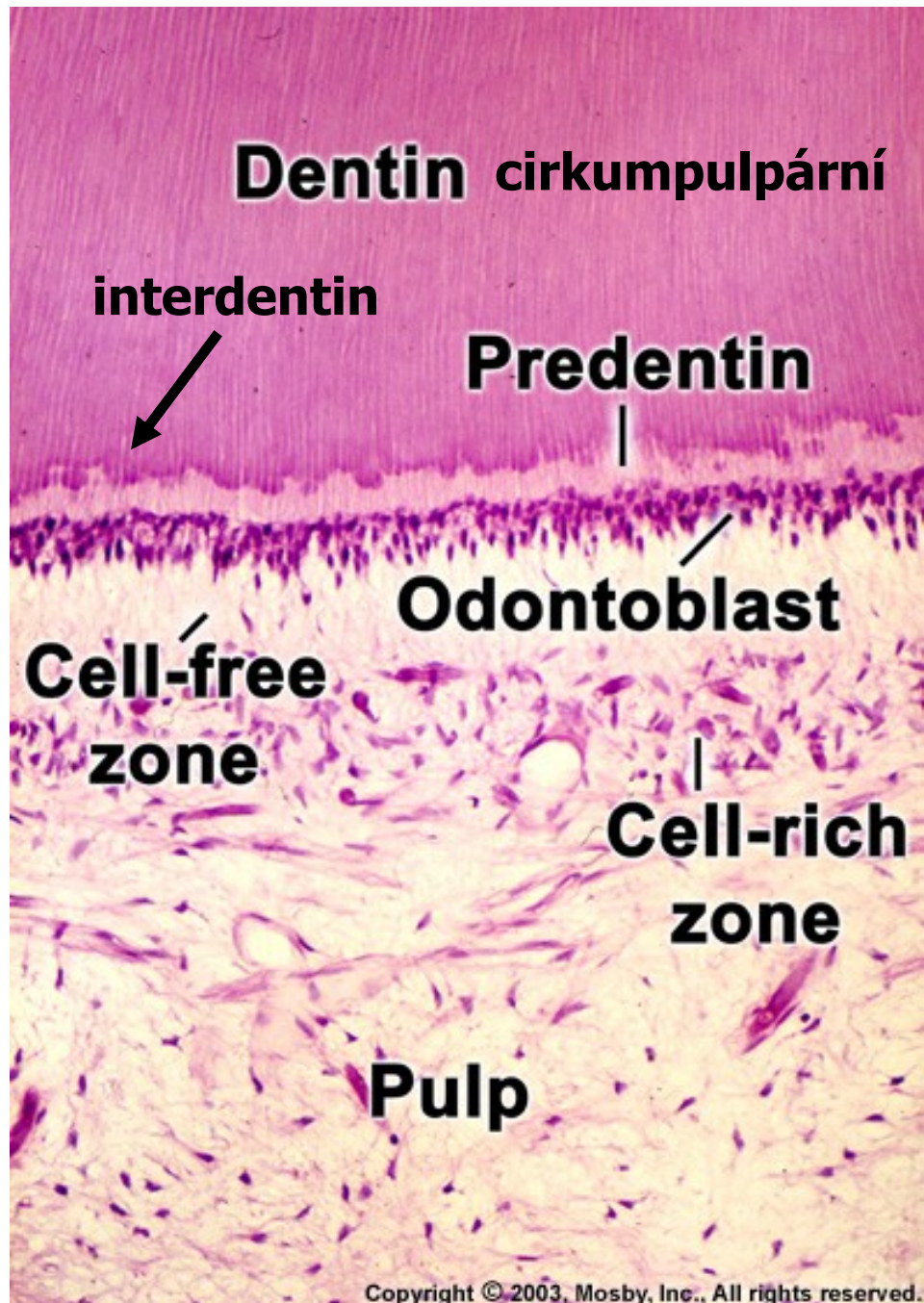
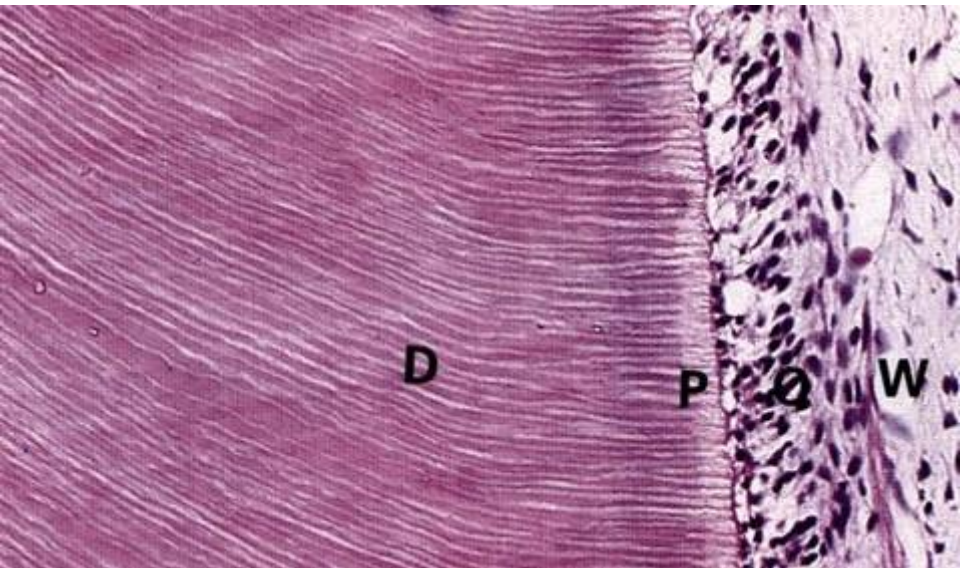


Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

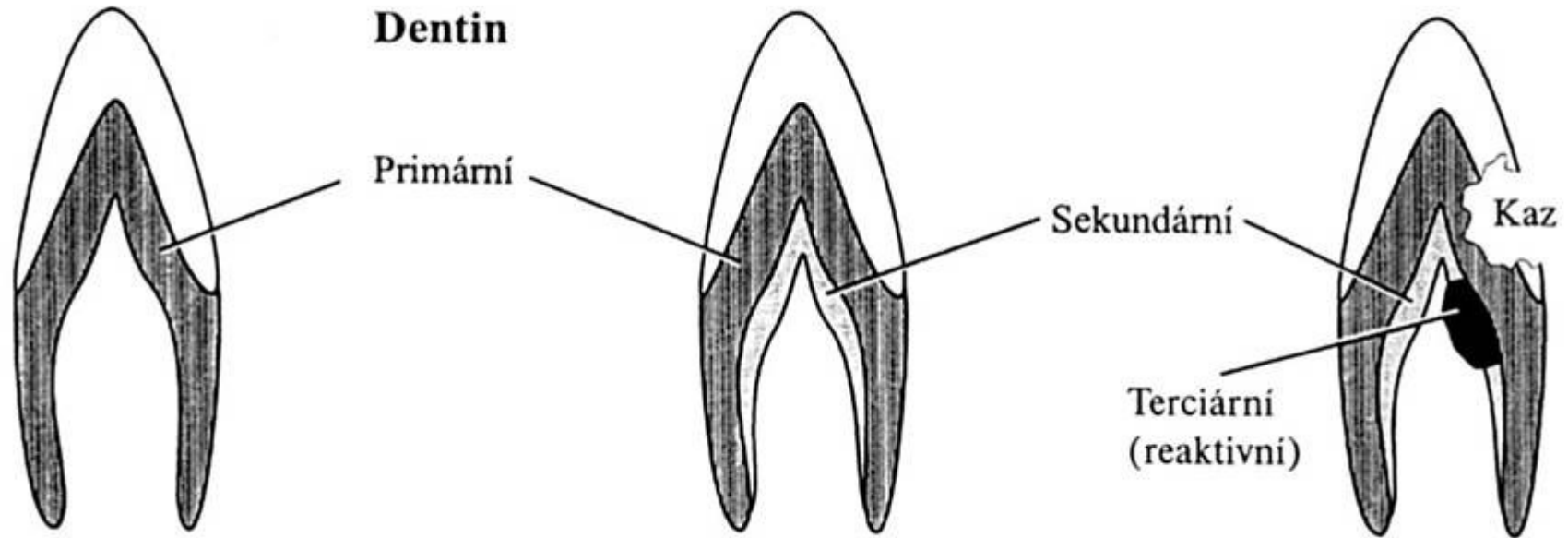
Cirkumpulární dentin – podstatnou část dentinu s pravidelně uspořádanými dentinovými kanálky

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 deponovaný odontoblasty po skončení dentinogeneze,

tvorí se a ukládá prakticky po celý život, od primárního dentinu bývá oddělen výraznější inkrementální linií, v důsledku jeho tvorby se zmenšuje dřevná dutina

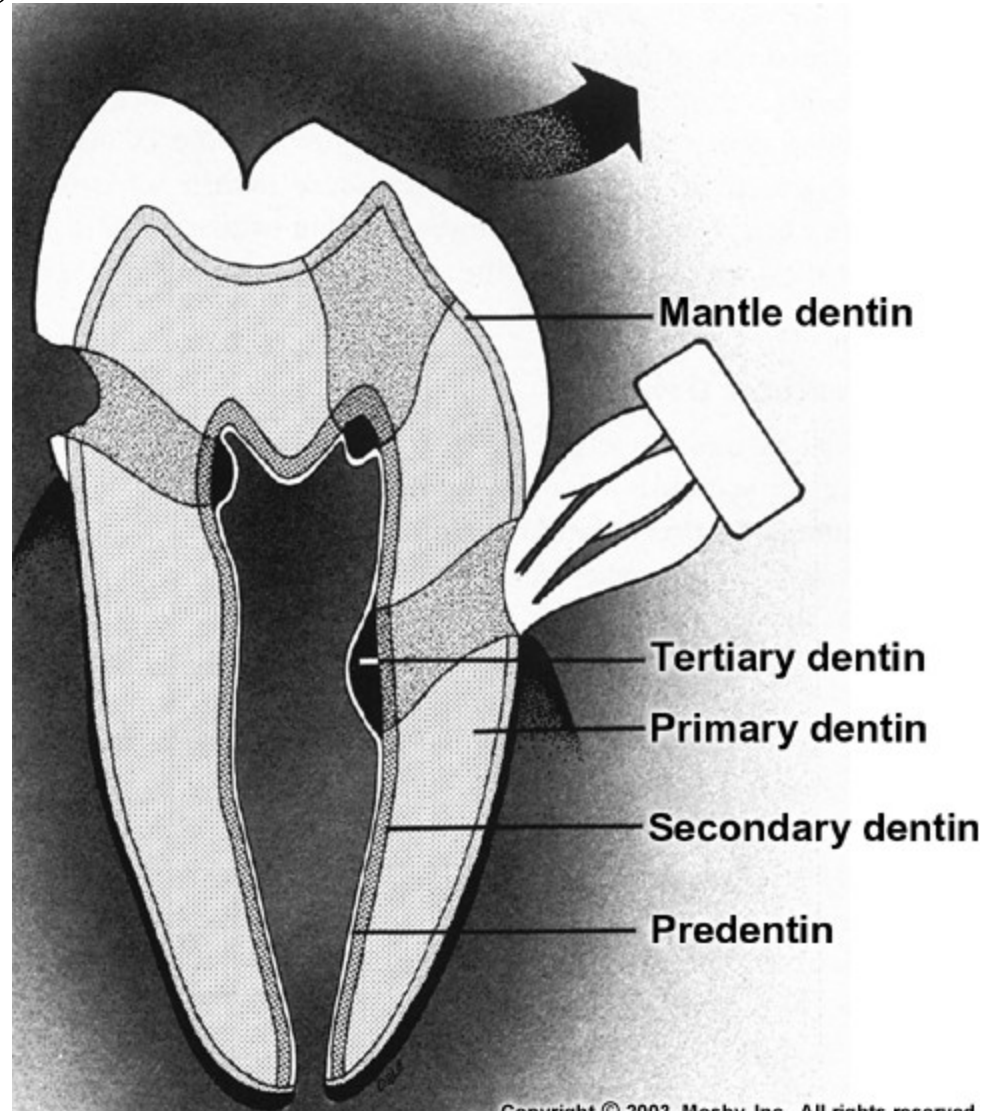
terciární dentin – vzniká jako odpověď na lokální dráždění (např. zubním kazem, zvýšeném tlaku při skusu při špatné adjustaci korunky)

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 tubulů
- sklerotický dentin nemá hedbávný lesk a má jantarovou barvu
- uvádí se, že je více odolný vůči zubnímu kazu



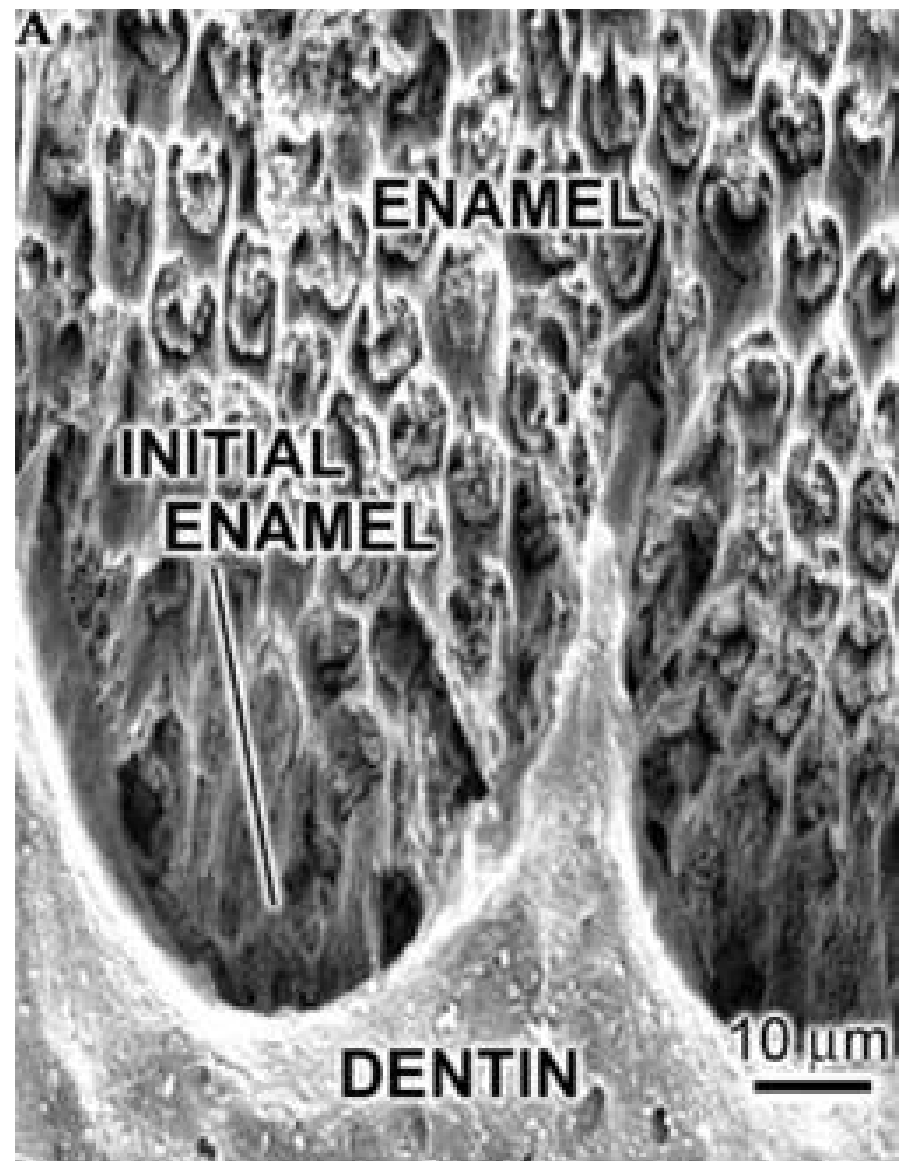
Dentin a vztah k ostatním tkáním zubu

dentinosklovinná hranice:

dentinocementové rozhraní:

rovná hranice mezi plášťovým dentinem a primárním cemente

*málo zřetelná - **intermediární vrstva** (má znaky cementu i dentinu)*



zubovina je tkáň bezcévná - avaskulární

výživa odontoblastů z kapilár subodontoblastické sítě pulpy

senzitivita dentinu zajištěna přítomností jemných nervových vláček

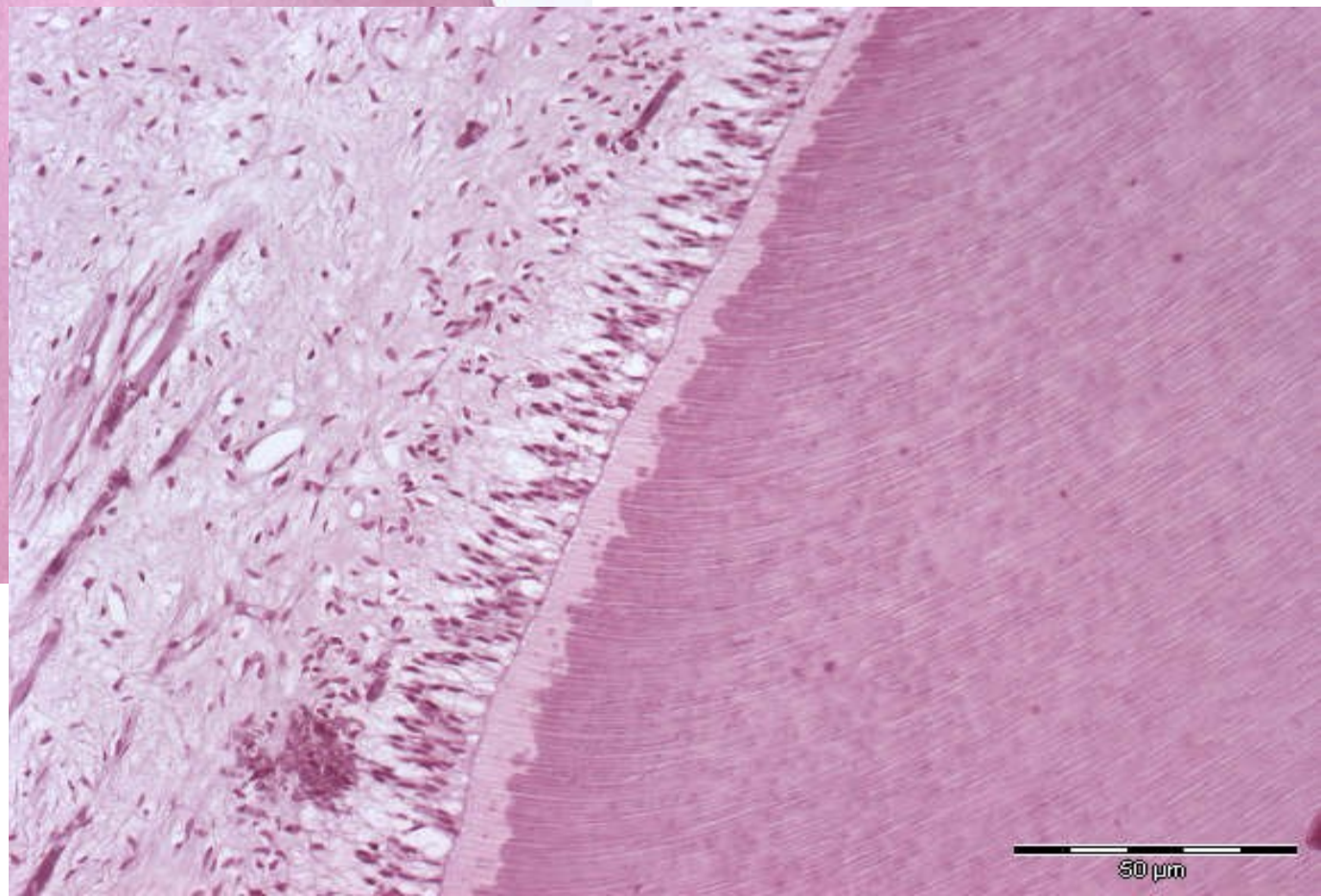
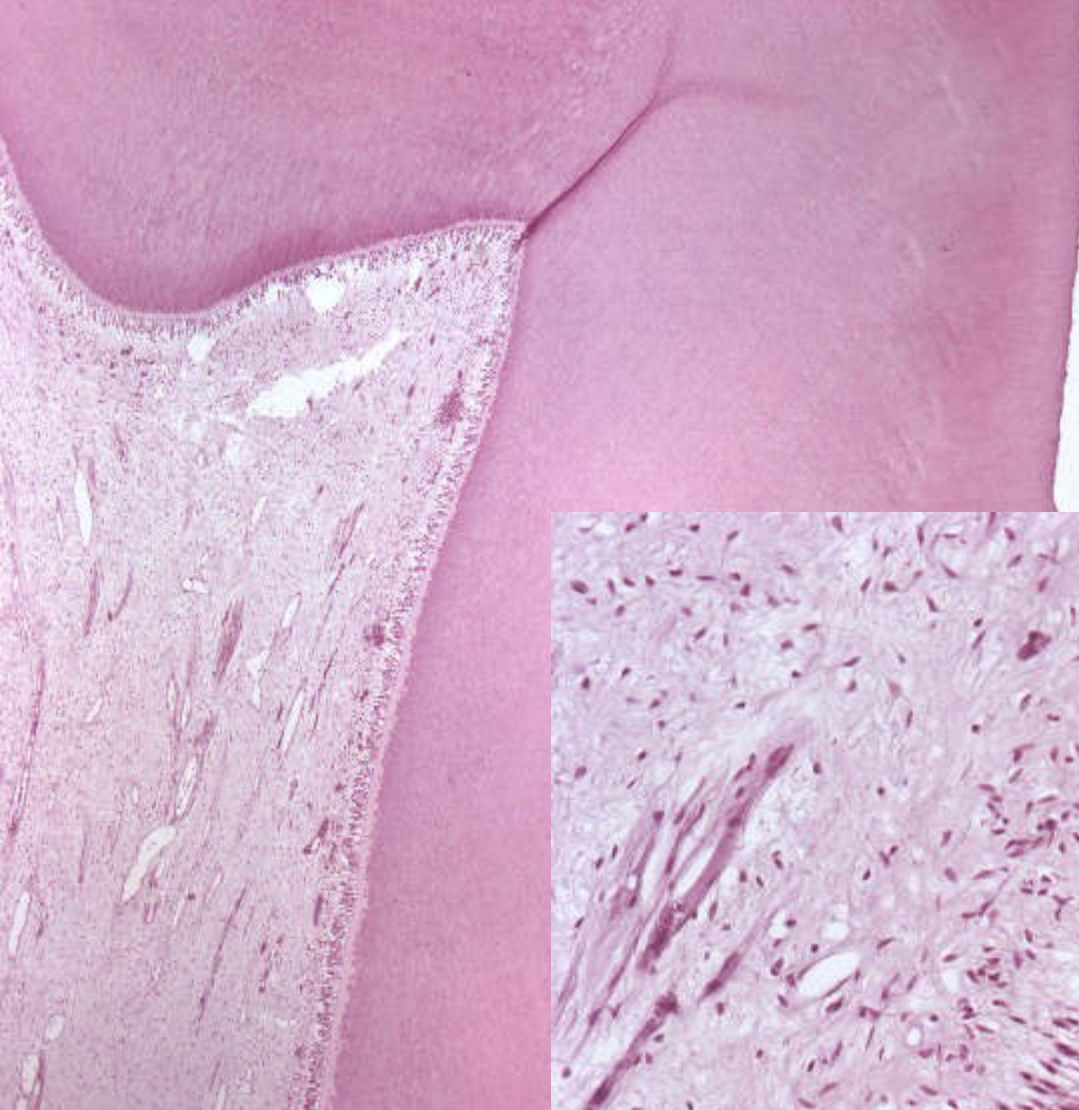
pocházejí ze subodontoblastické pleteně (**plexus Raschkowi**)

vstupují mezi odontoblasty a penetrují podél Tomesových vláken do dentinových

tubulů

zvláštností dentinu je, že po léta přetrvává i po zničení odontoblastů

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: glycosaminoglykany, 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 radice dentis

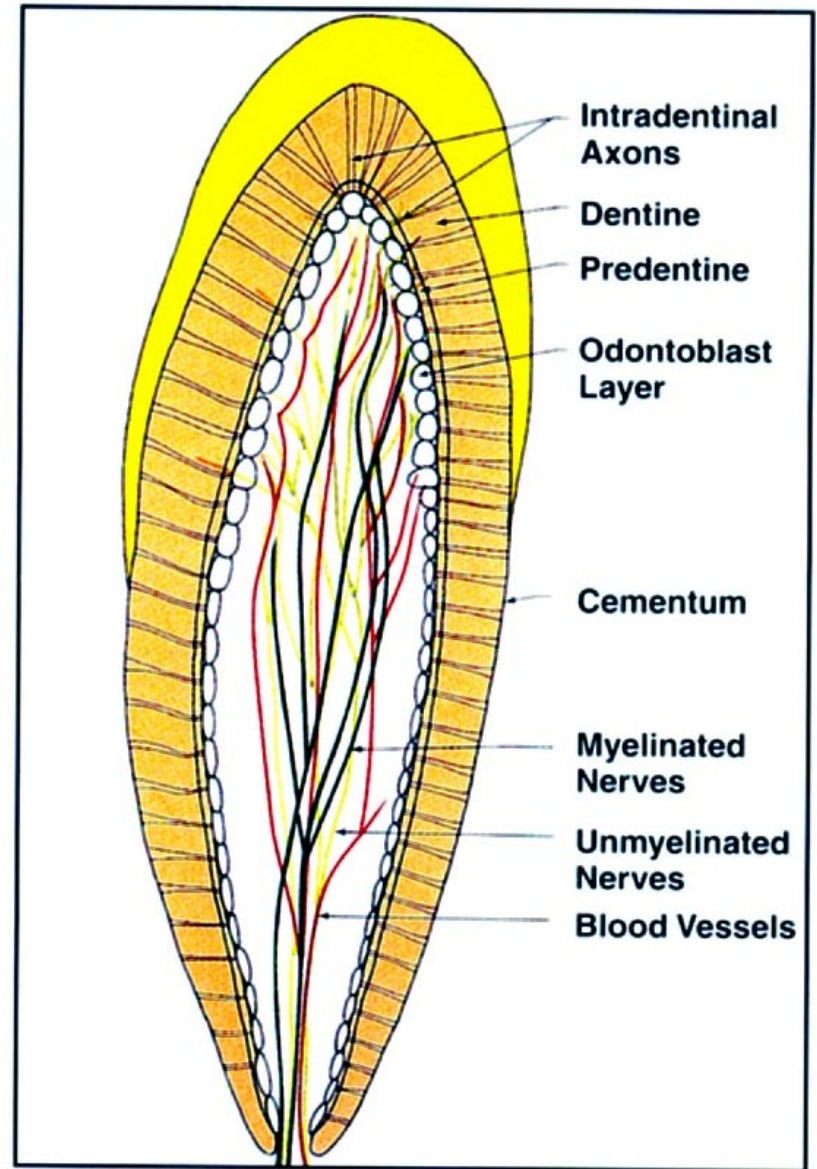


Fig. 10.32 General distribution of myelinated nerves (dark green), non-myelinated nerves (light green) and blood vessels (red) in the pulp.

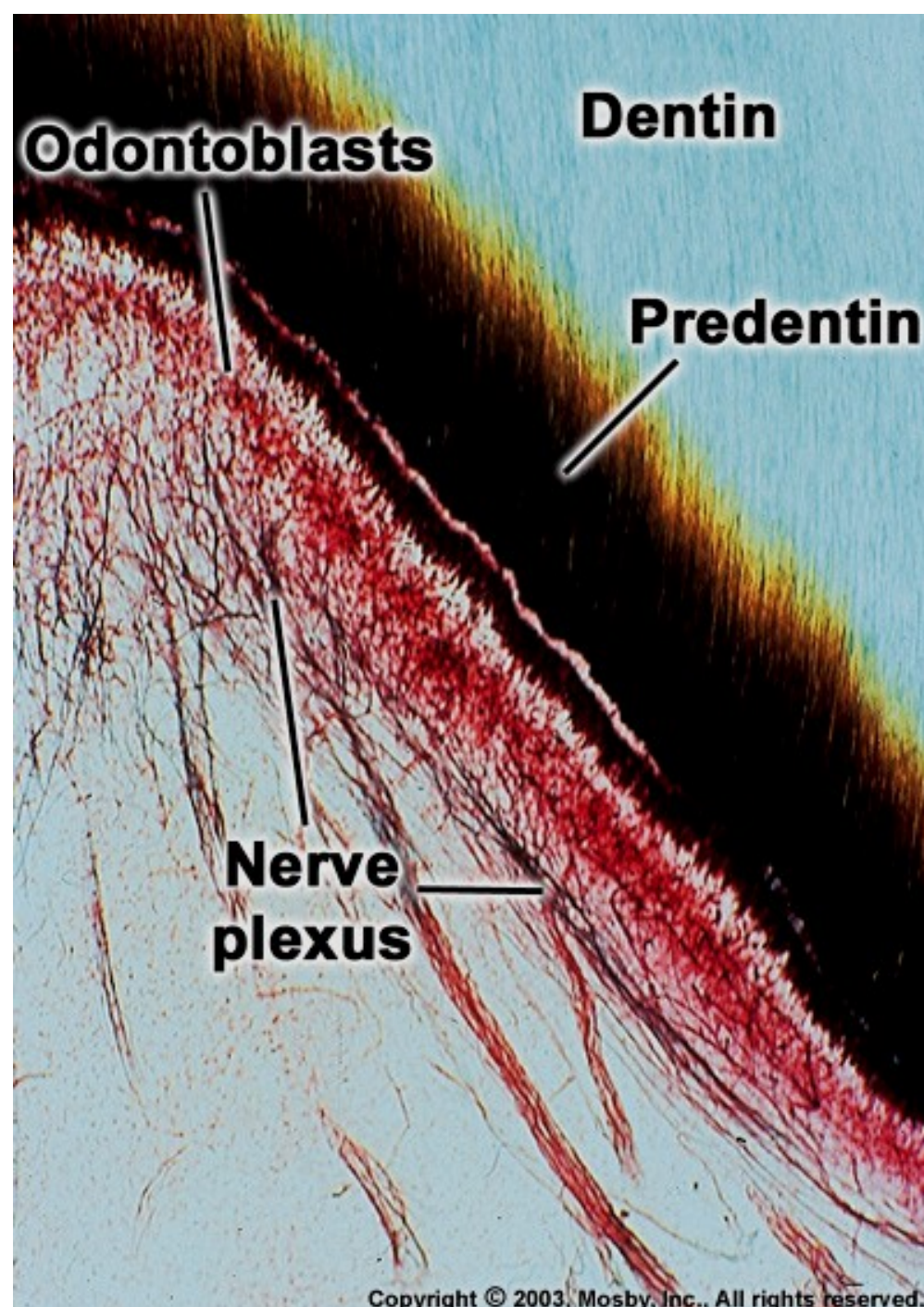
inervace – 2 druhy vláken

myelinizovaná a nemyelinizovaná

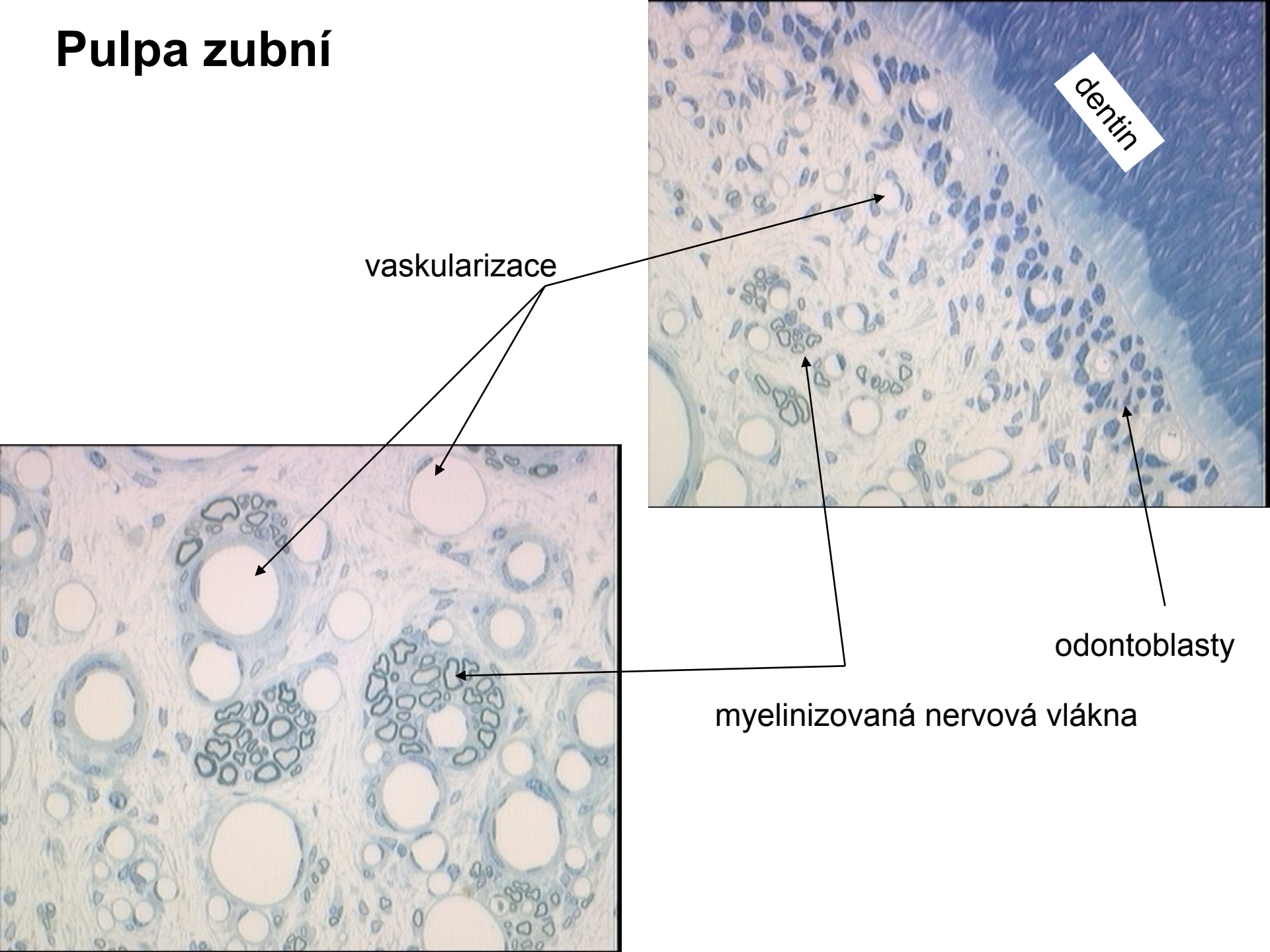
myelinizovaná nervová vlákna
se v zubní dřeni bohatě větví - plexus
subodontoblasticus Raschkowi

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

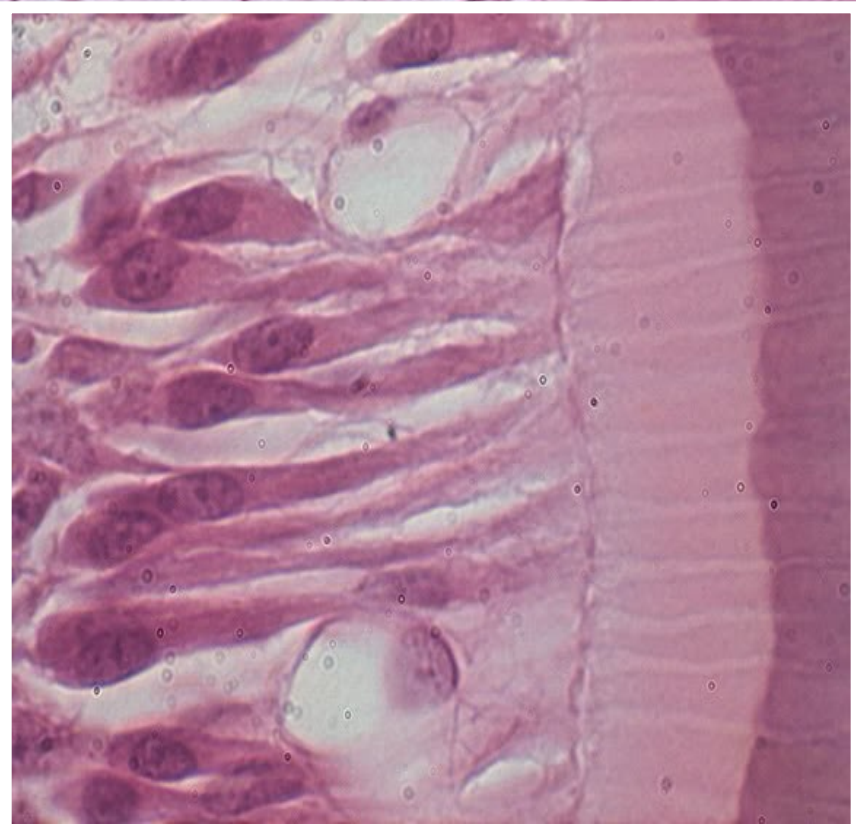
vaskularizace

odontoblasty

myelinizovaná nervová vlákna

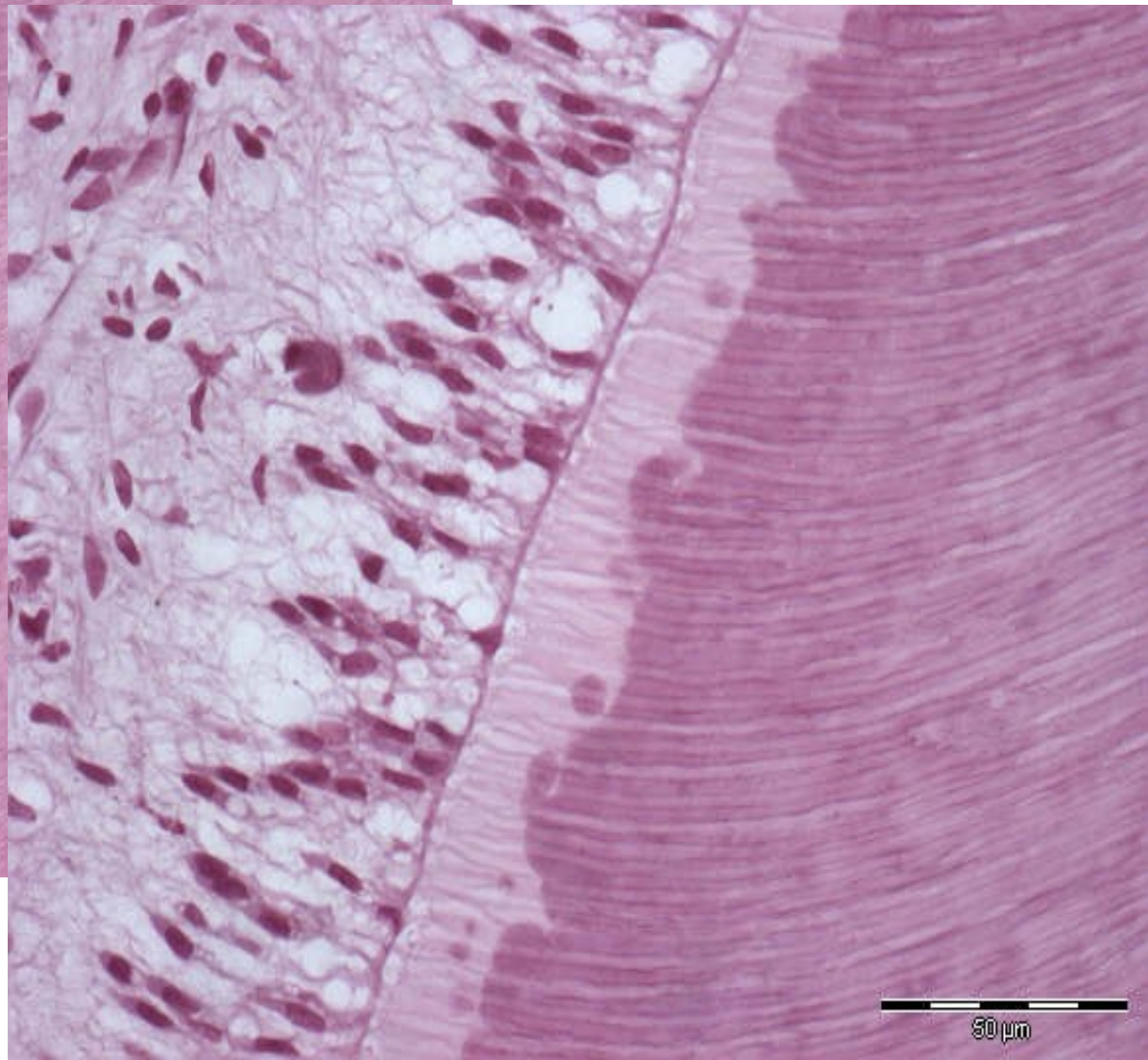
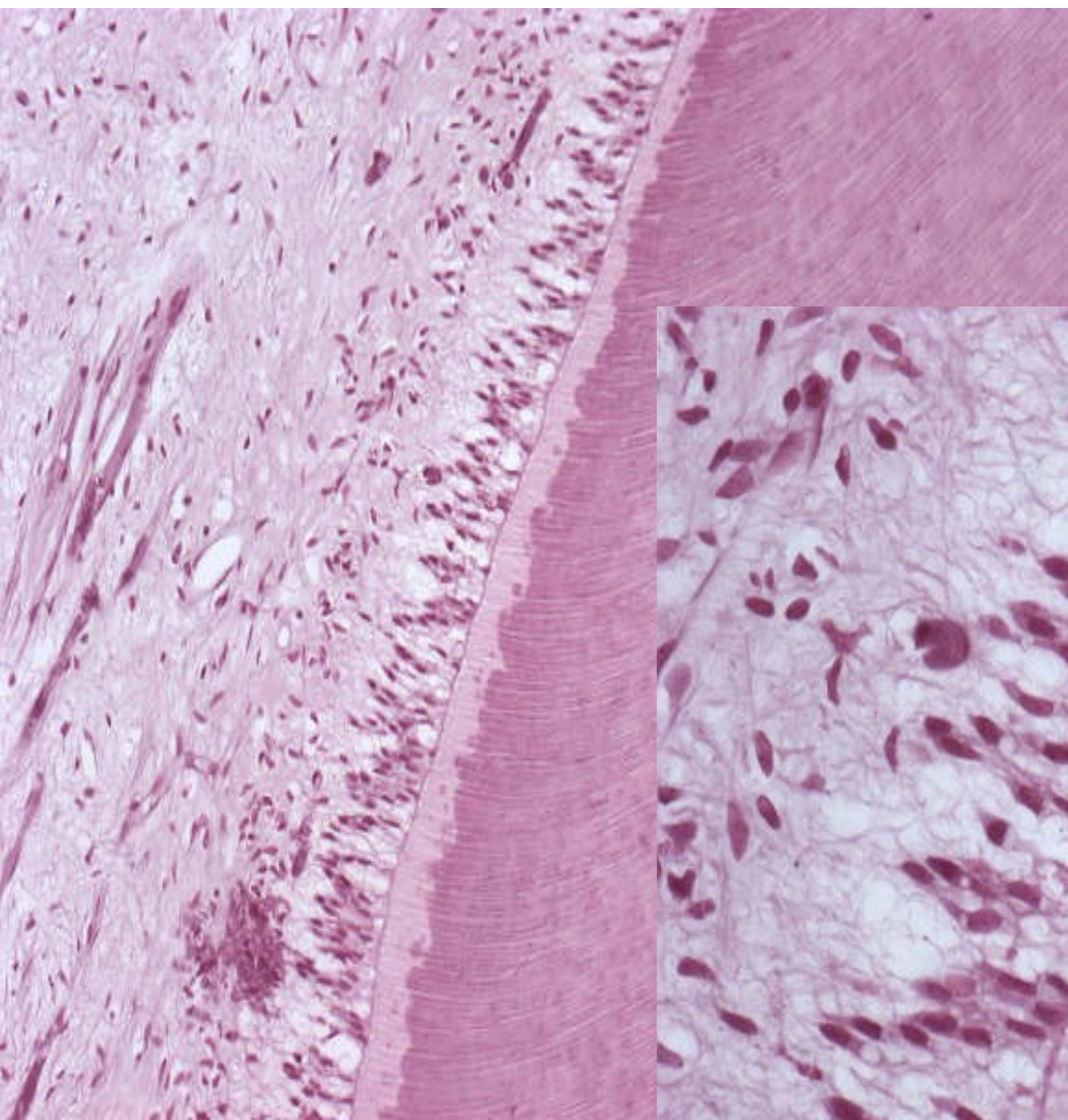
odontoblasty + výběžky (Tomesova vlákna)

pulpa



50 µm

dentin



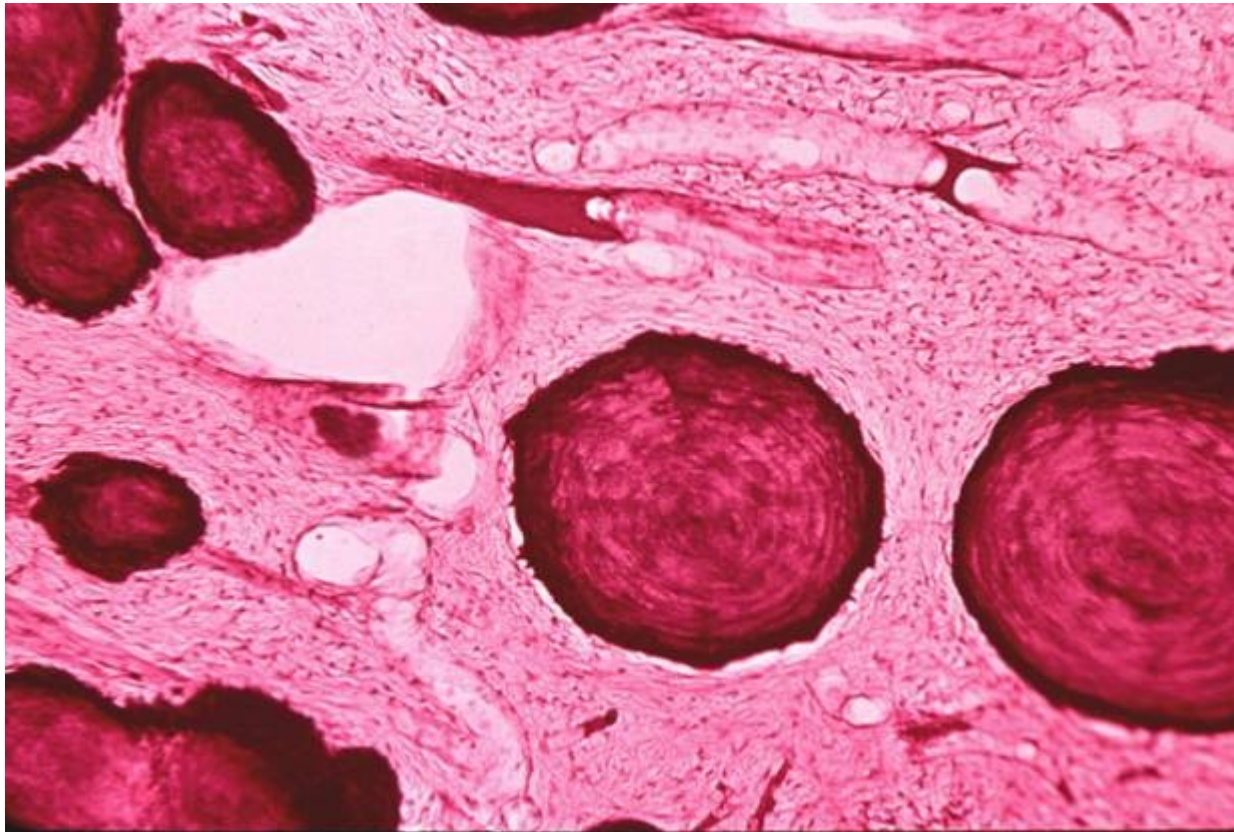
50 μ m

Věkové změny pulpy:

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

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

objemové změny - ubývání - ukládání sekundárního a terciárního cementu 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

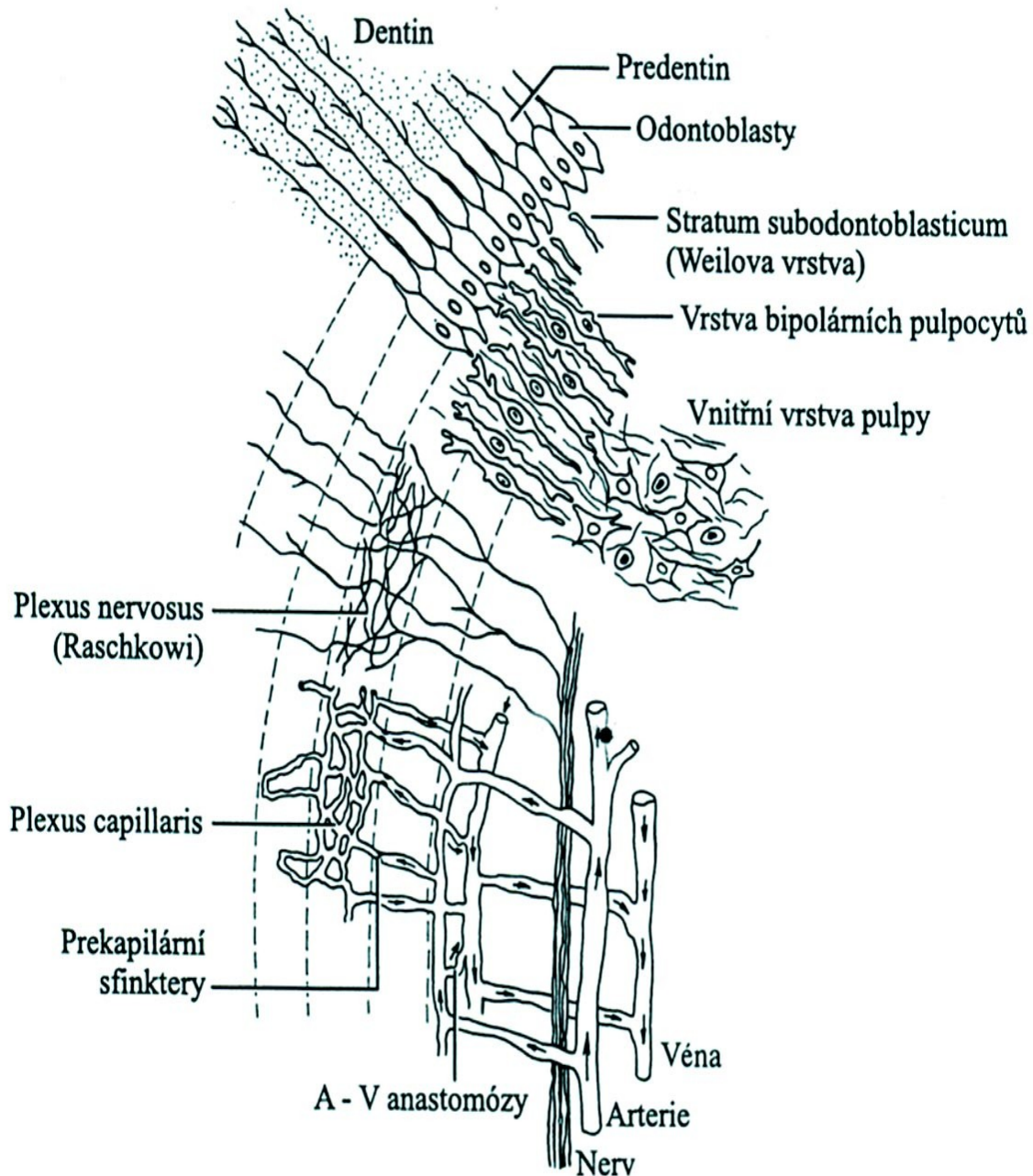
apexy spojeny desmosomy a nad jejich úrovní buňky přecházejí v tenké výběžky -

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