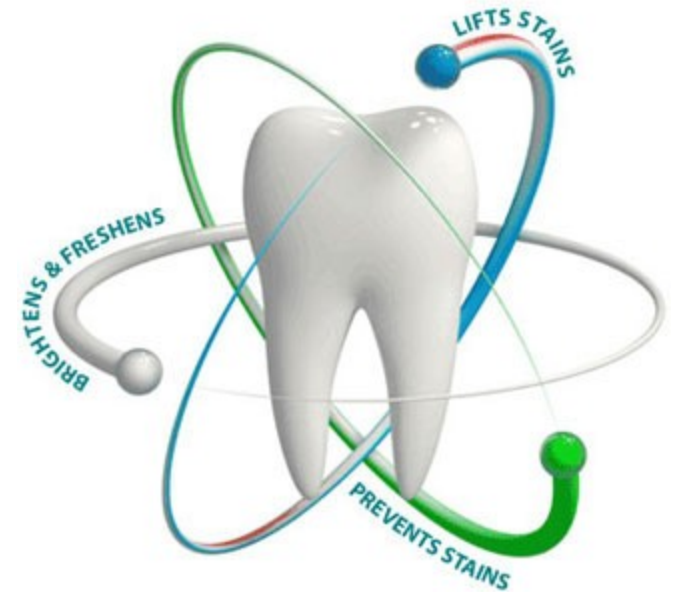




# Přednáška 4

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

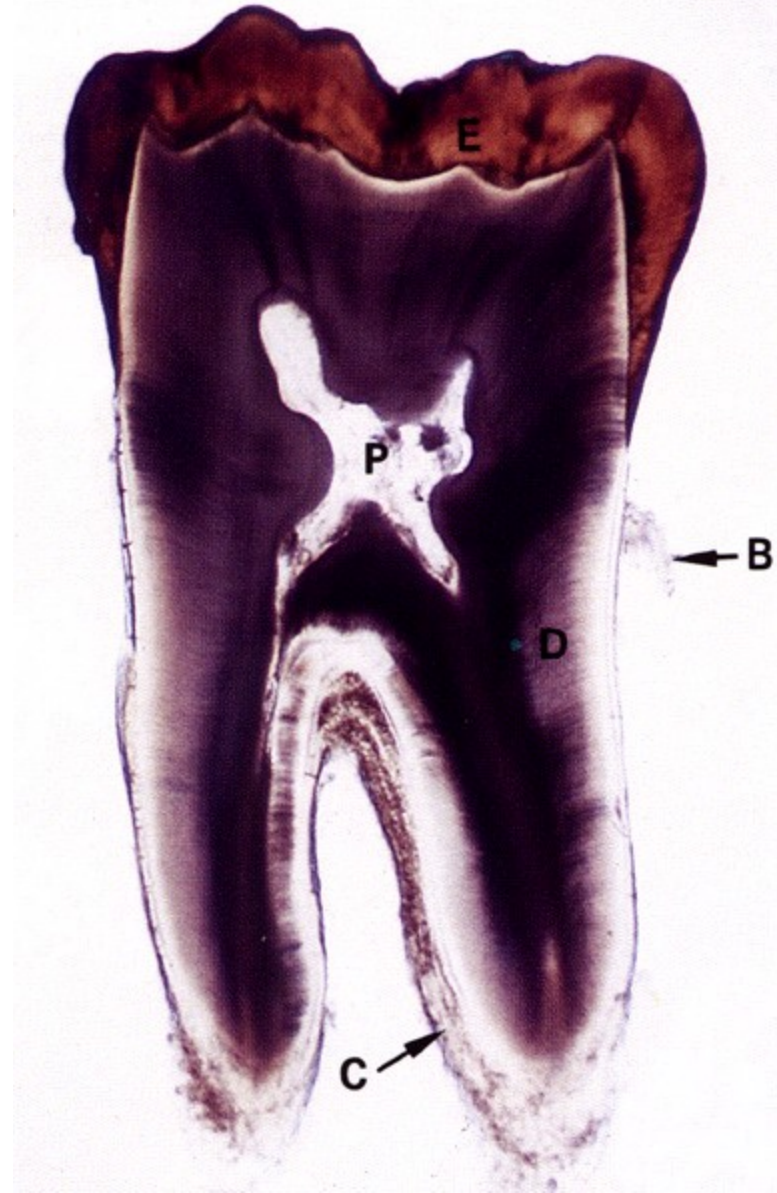


# Dentin (zubovina, substantia eburnea)

hlavní podkladová tkáň zubu

**fyzikální vlastnosti:**

- slabě nažloutlá barva (slonová kost)
- tvrdší než kost a cement, ale měkčí než sklovina
- pružný a propustný  
(propustnost klesá s věkem)



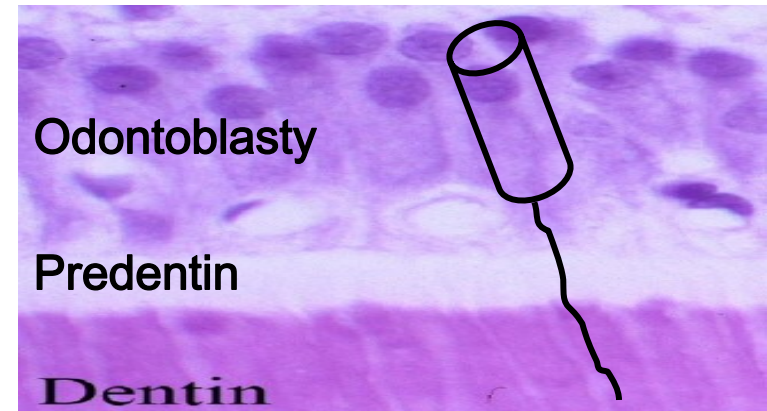
# Dentin

- dentin je bezcévná mineralizovaná tkáň

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

organická složka:

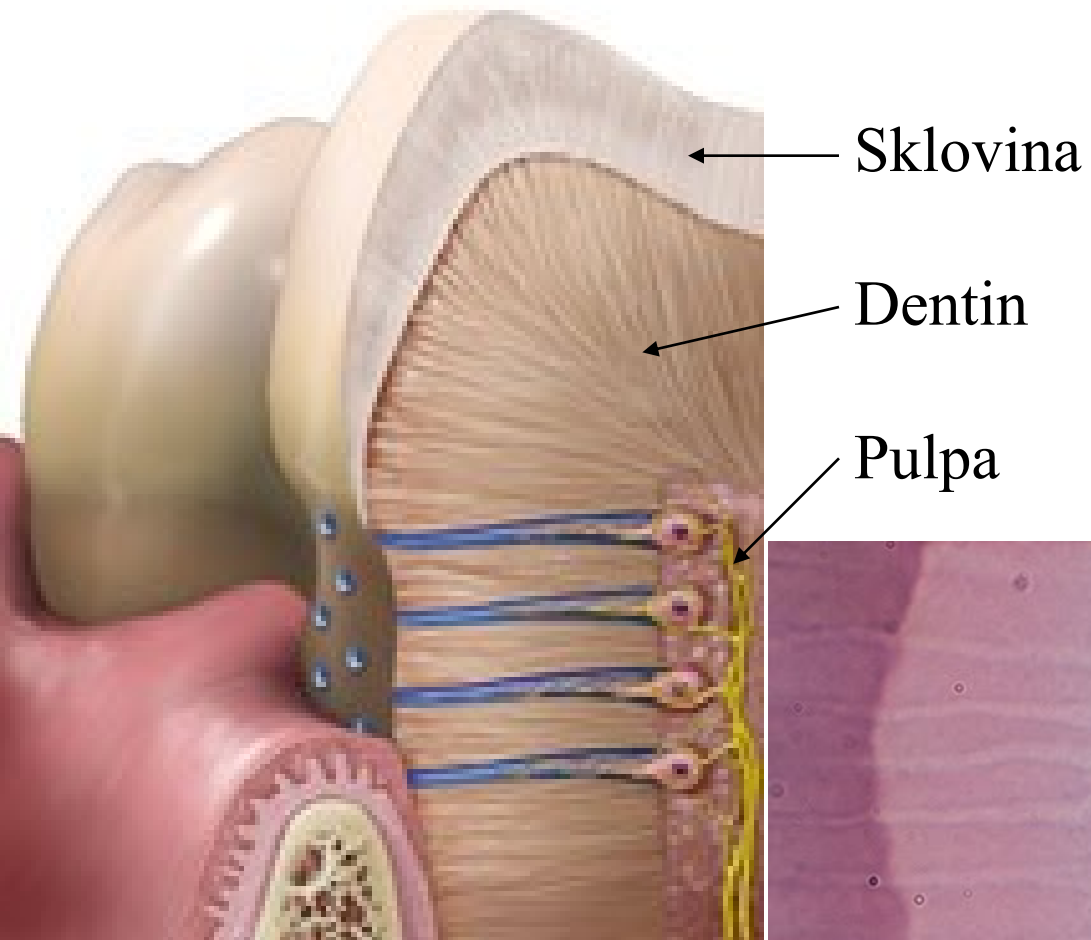
buňky – odontoblasty  
produkují kolagenní vlákna  
(kolagen I) + amorfni hmotu



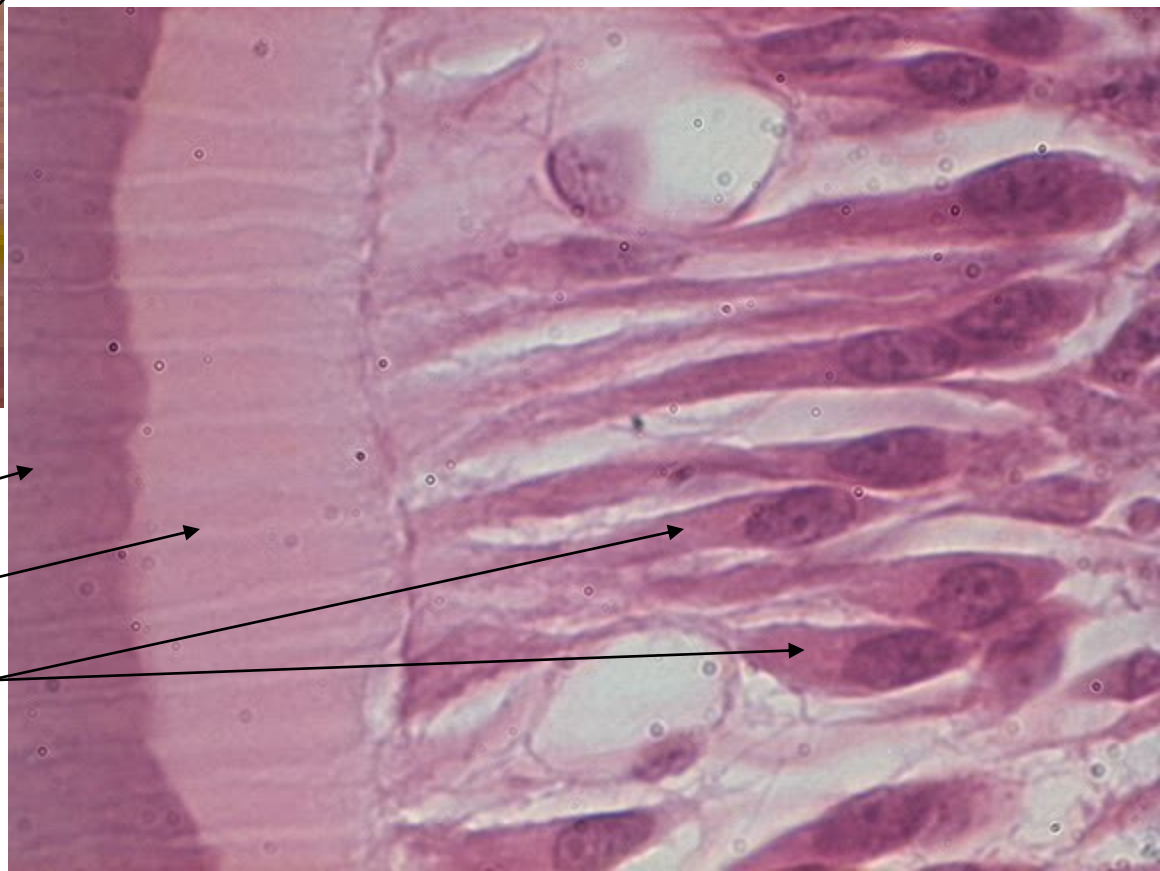
polarizované  
buňky !

Uspořádání:

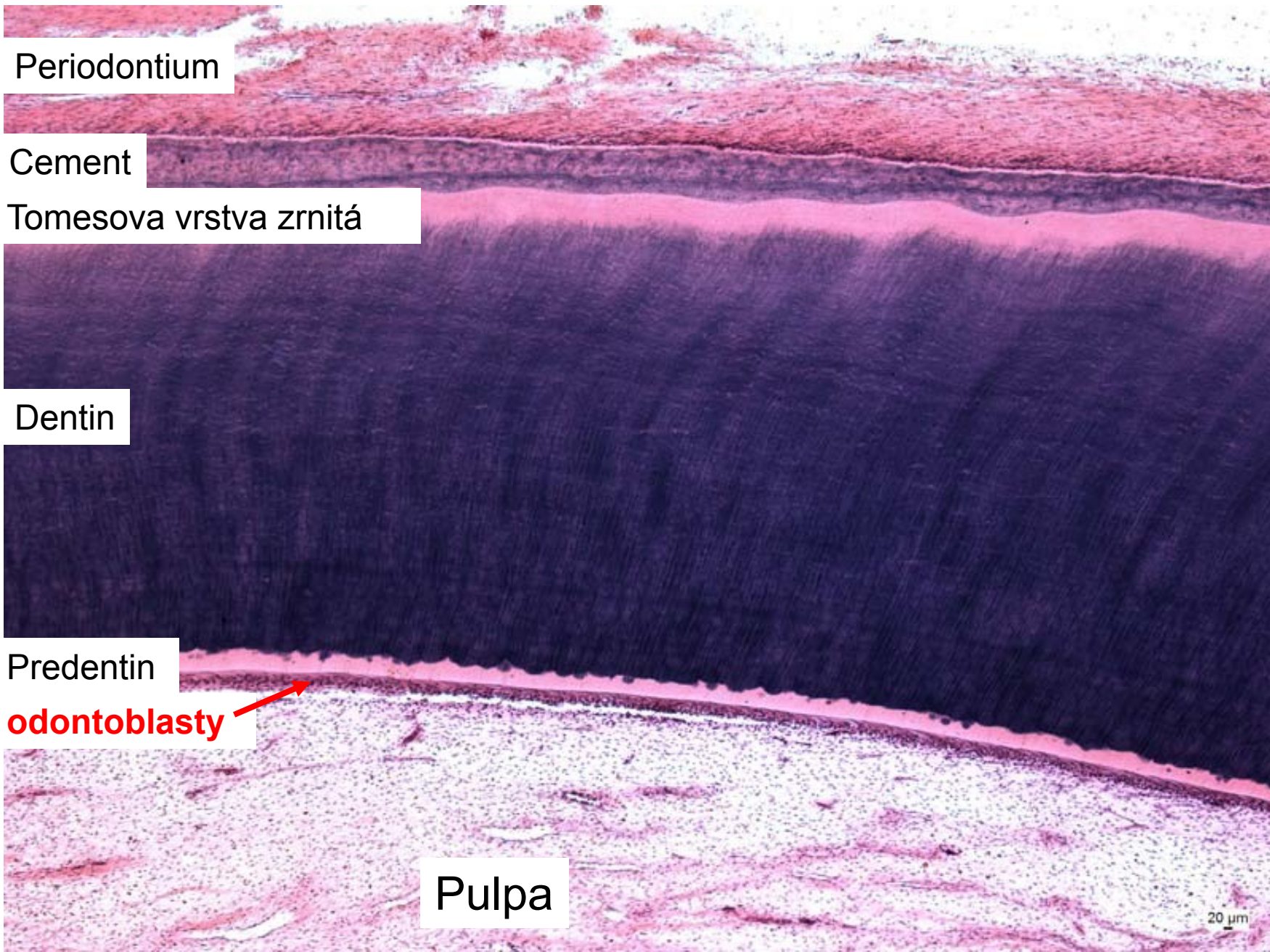
- Odontoblasty – mimo dentin, na periferii pulpy
- **Tomesova vlákna** (výběžky odontoblastů) – v dentinu (tzv. dentinové kanálky)



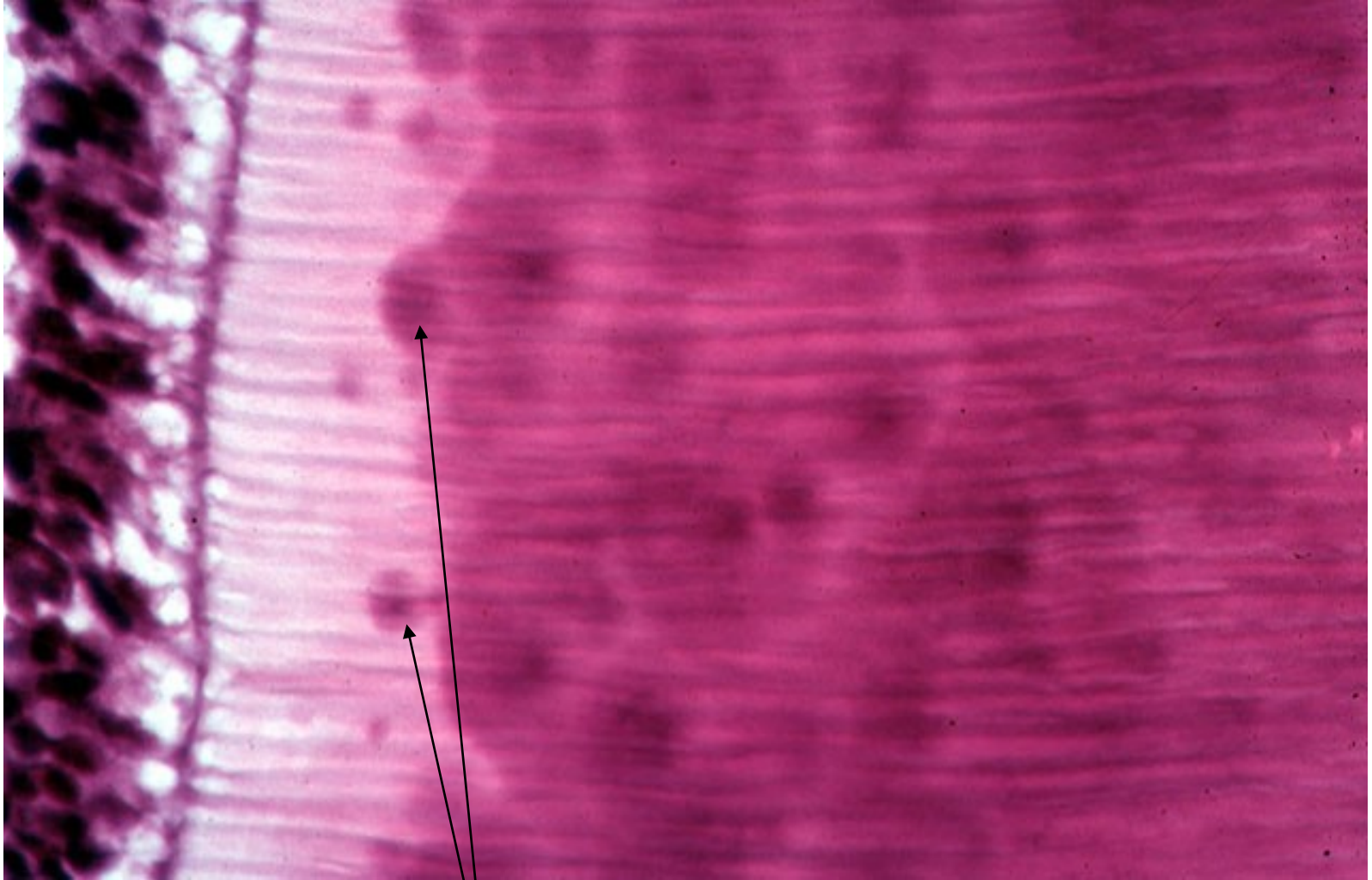
Dentin  
Predentin  
Odontoblasty  
(ve dřeni)



# Zub – kořen



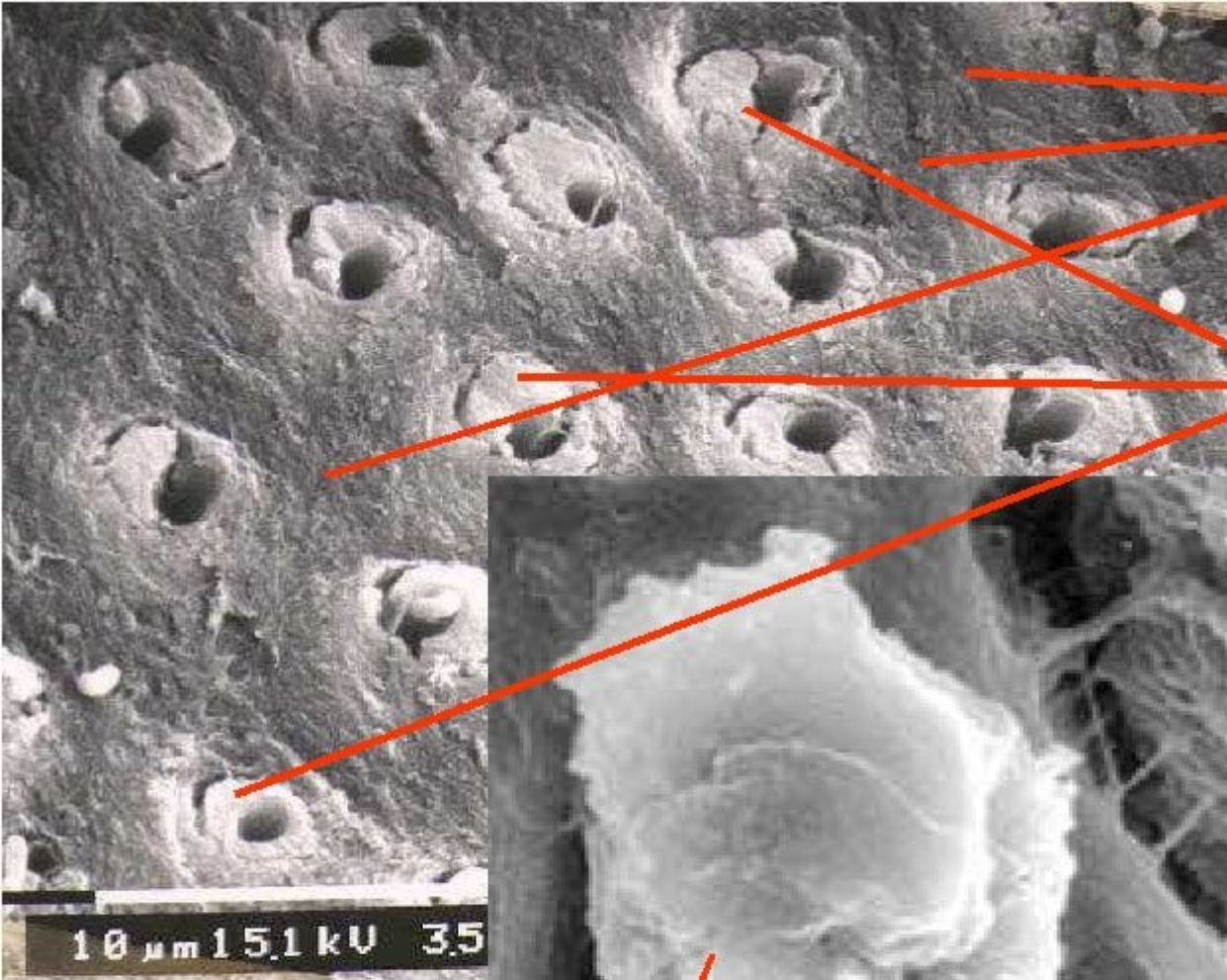
# Kalcisferity



Mineralizovaná globulární ložiska v predentinu – jejich fúzí vzniká dentin

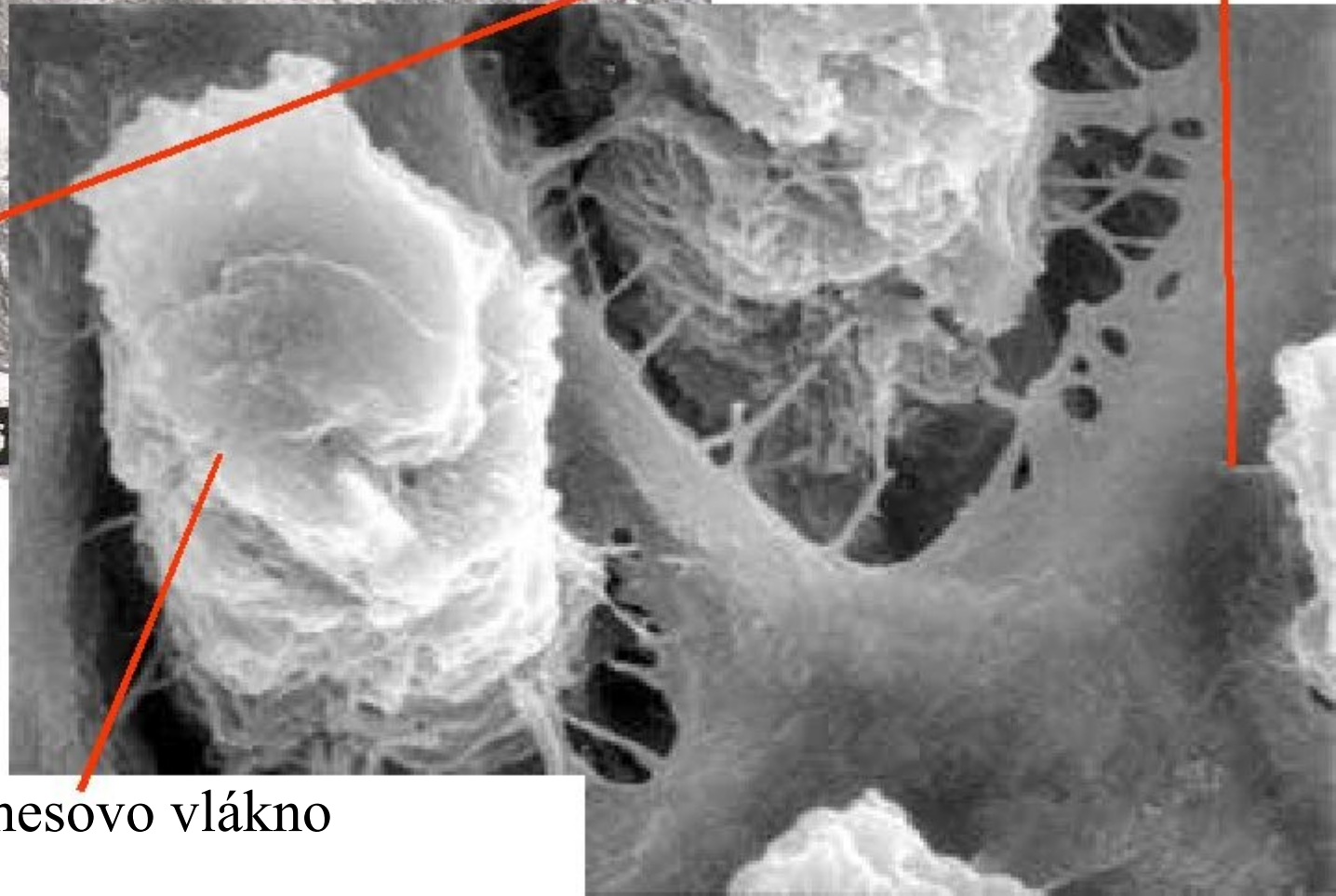
- Tomesova vlákna probíhají v **dentinových kanálcích** (⇒ radiální žíhání)
- **peritubulární a intertubulární dentin**
- **predentin** (*nekalcifikuje, měkký, na HE preparátech růžový*)
- **Tomesova vrstva zrnitá a Czermakovy lakuny** (*nepravidelně mineralizovaný dentin*)





Intertubulární  
dentin

Peritubulární  
dentin - tvrdší

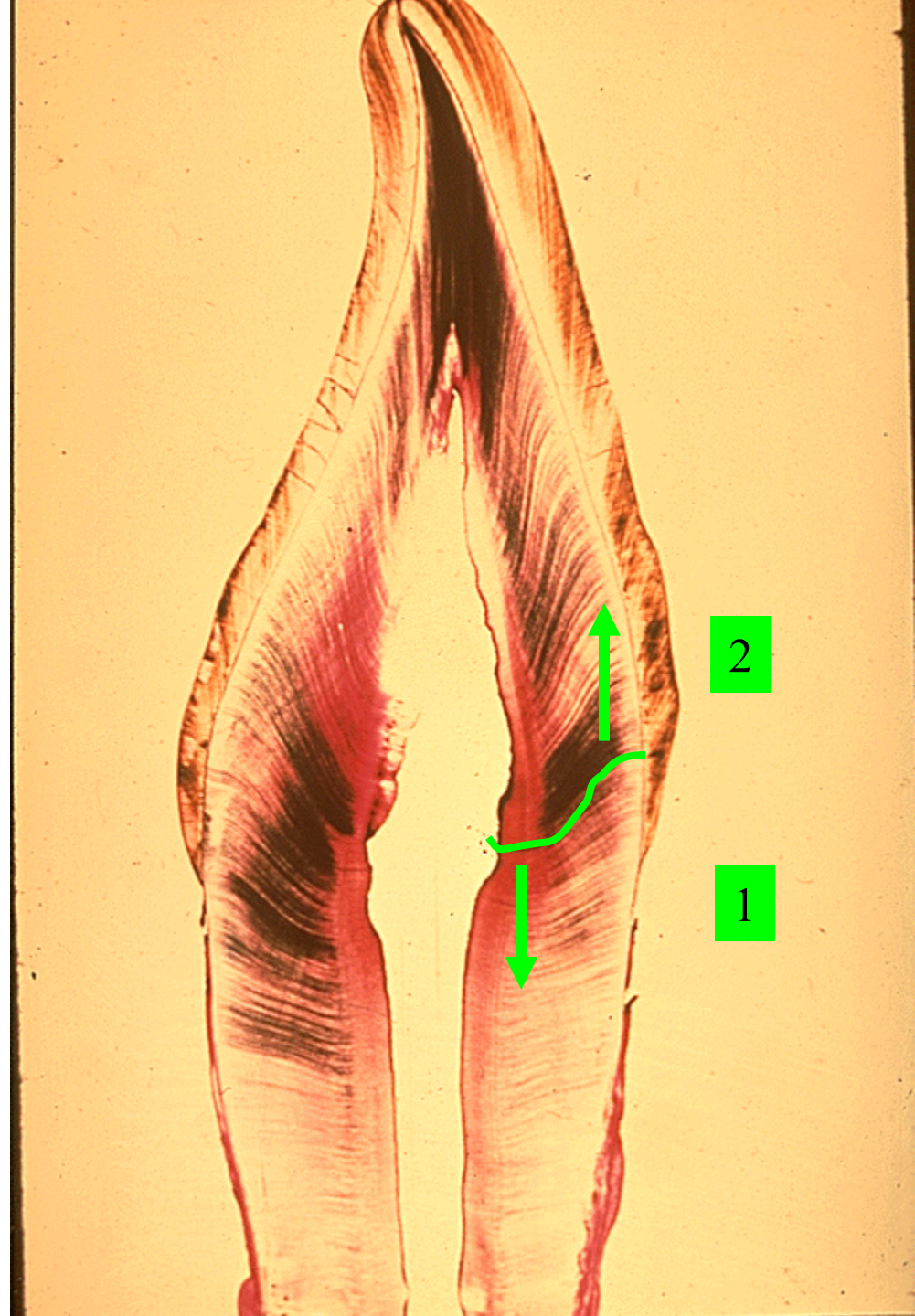


Tomesovo vlákno

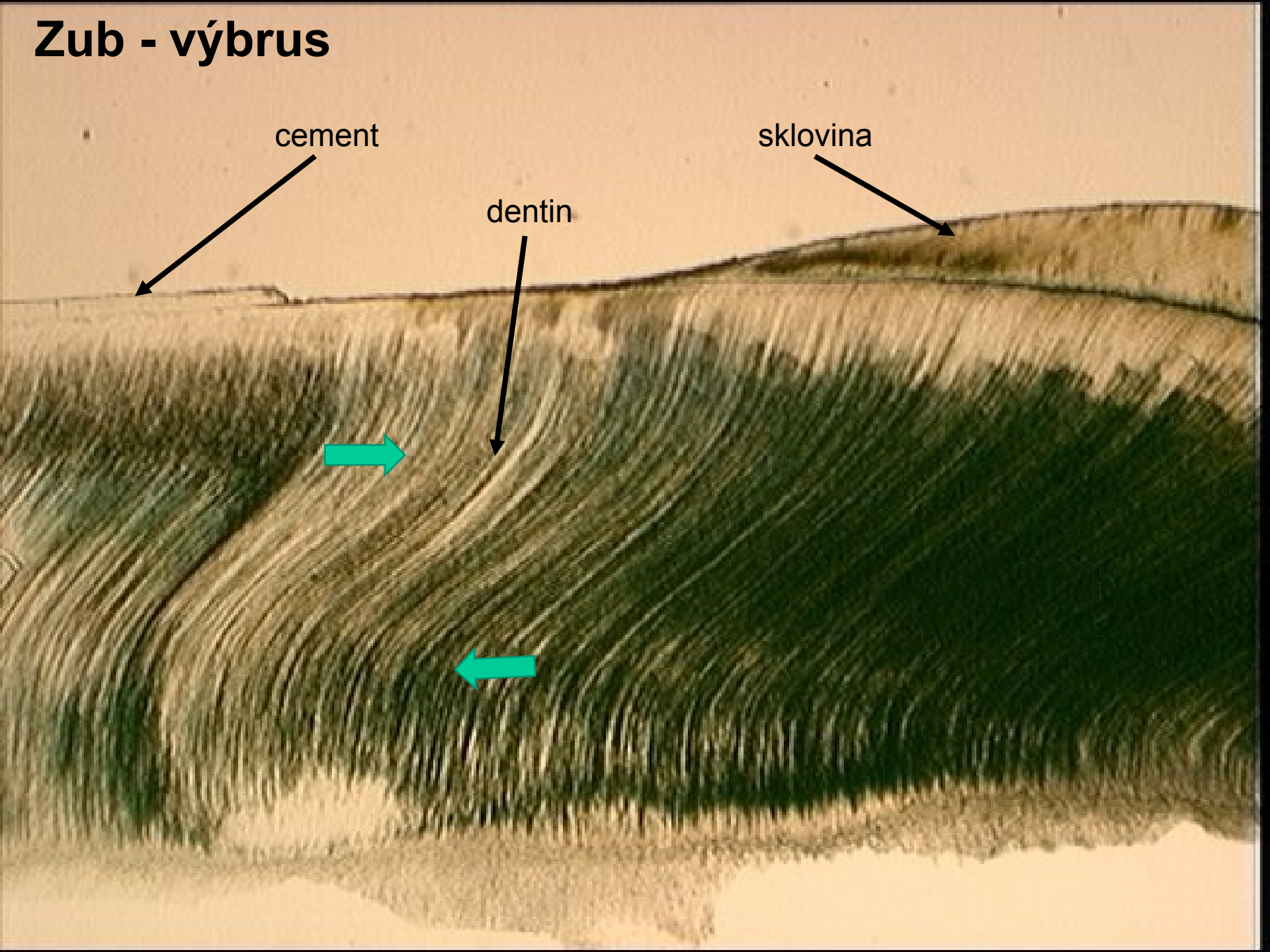


# Kanálky

- 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



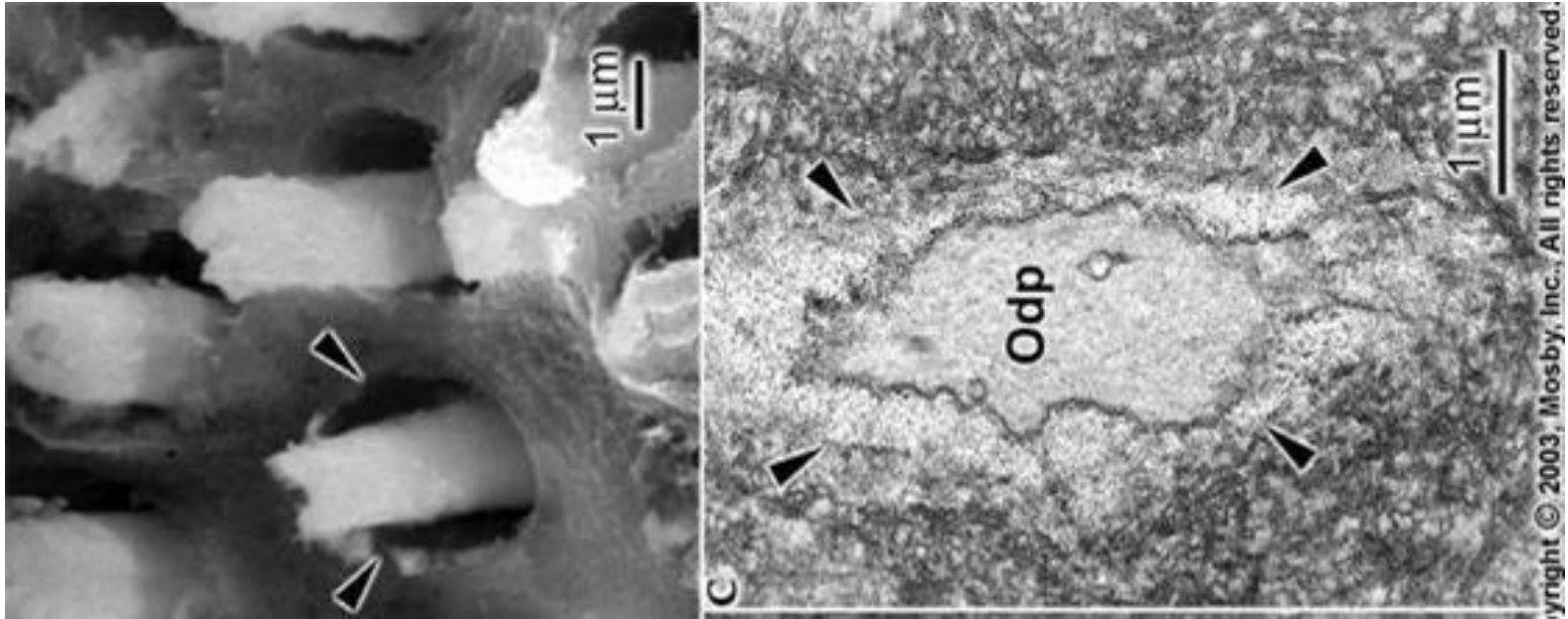
cement

sklovina

dentin



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



Periodontoblastický prostor (šipky)

## **Dentinová matrix**

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

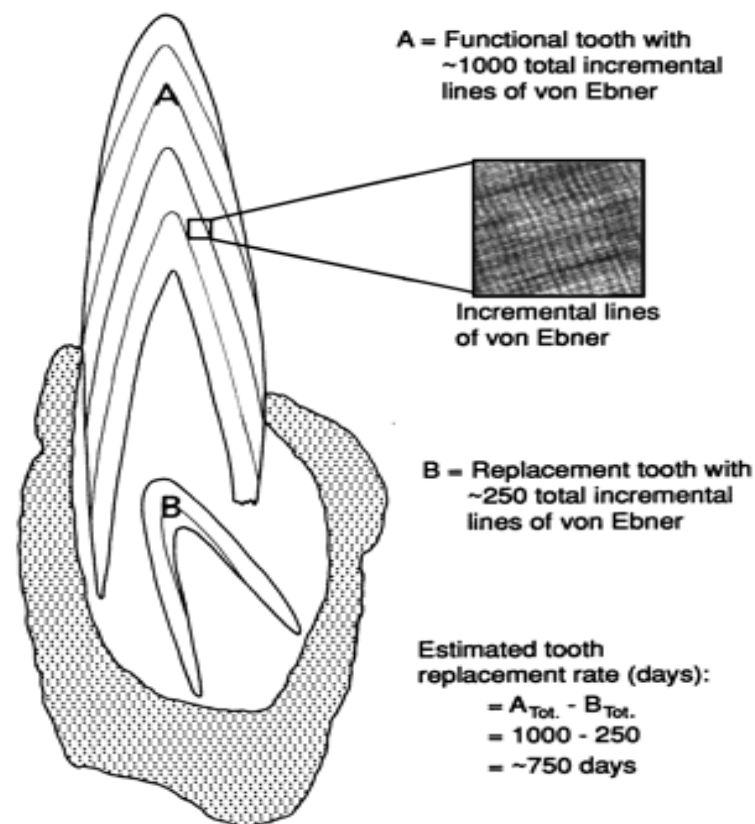
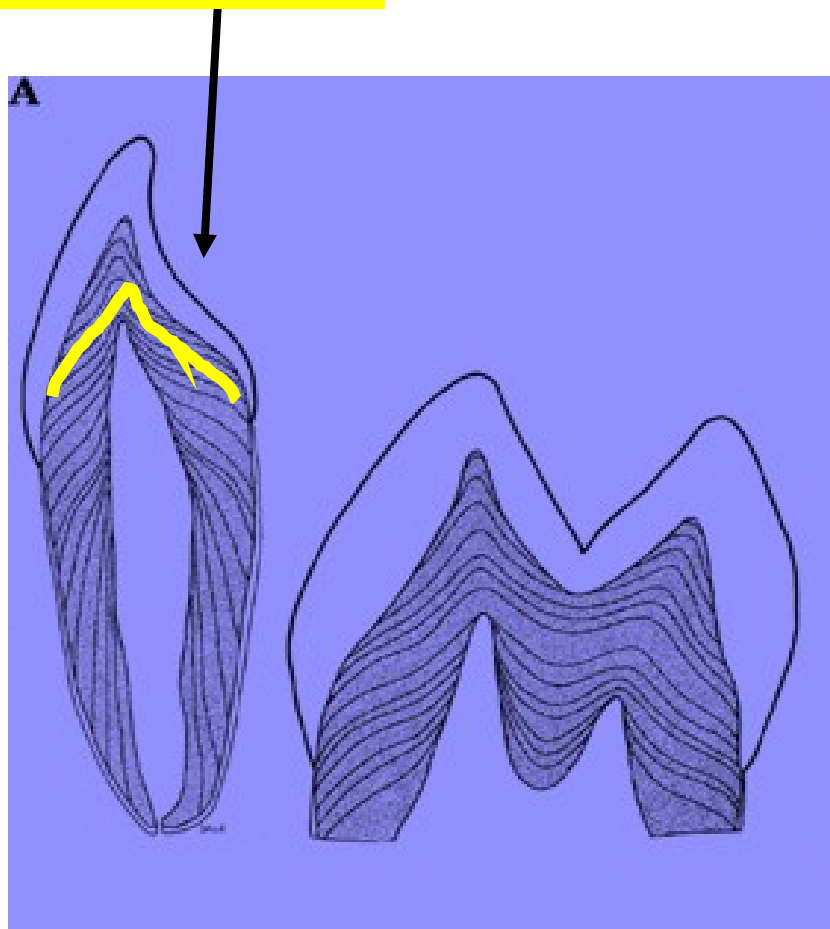
# Inkrementální linie

-vznikají postupným ukládáním a mineralizací dentinu  
(na výbrusech - tenké linie rovnoběžné s dřevnou dutinou)

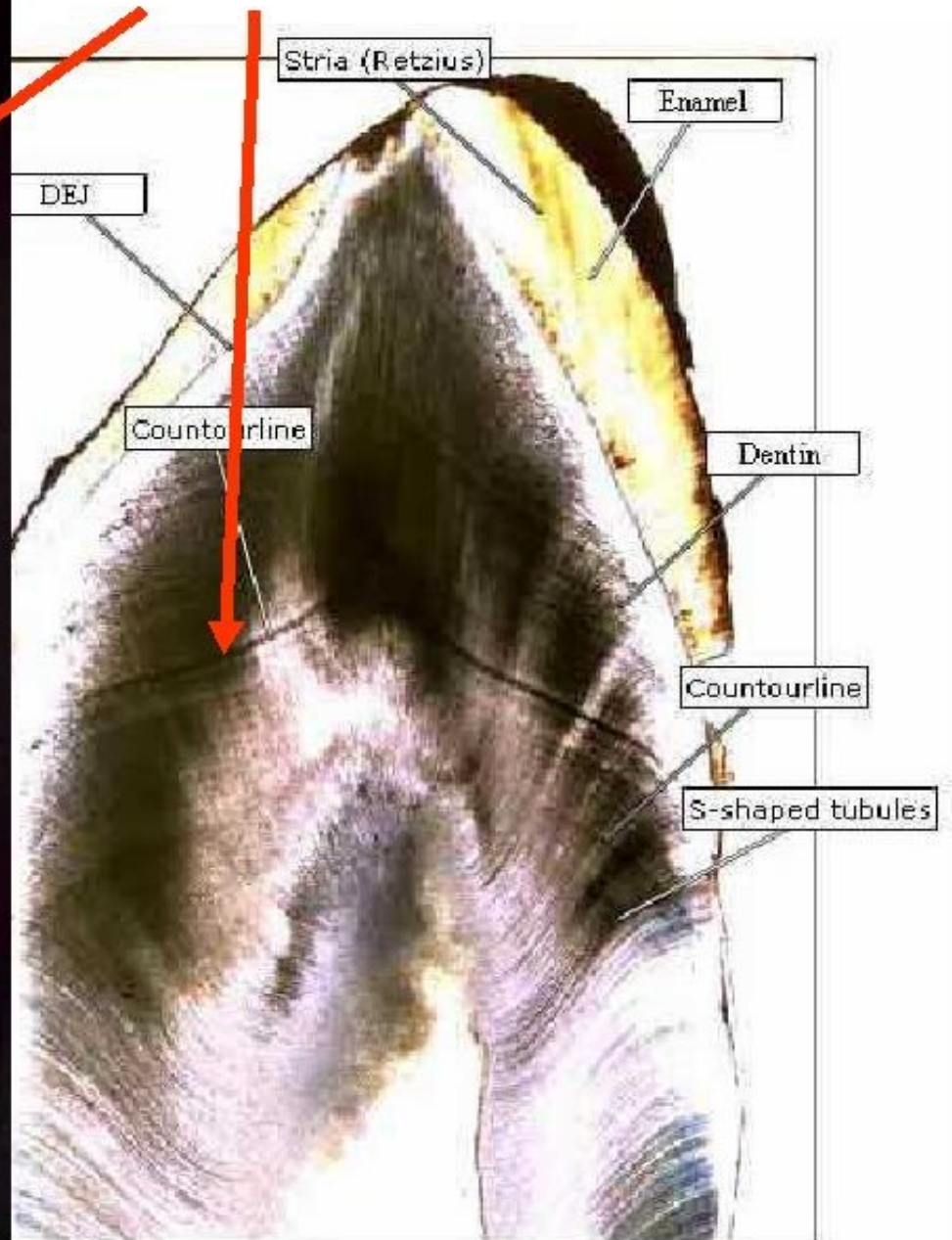
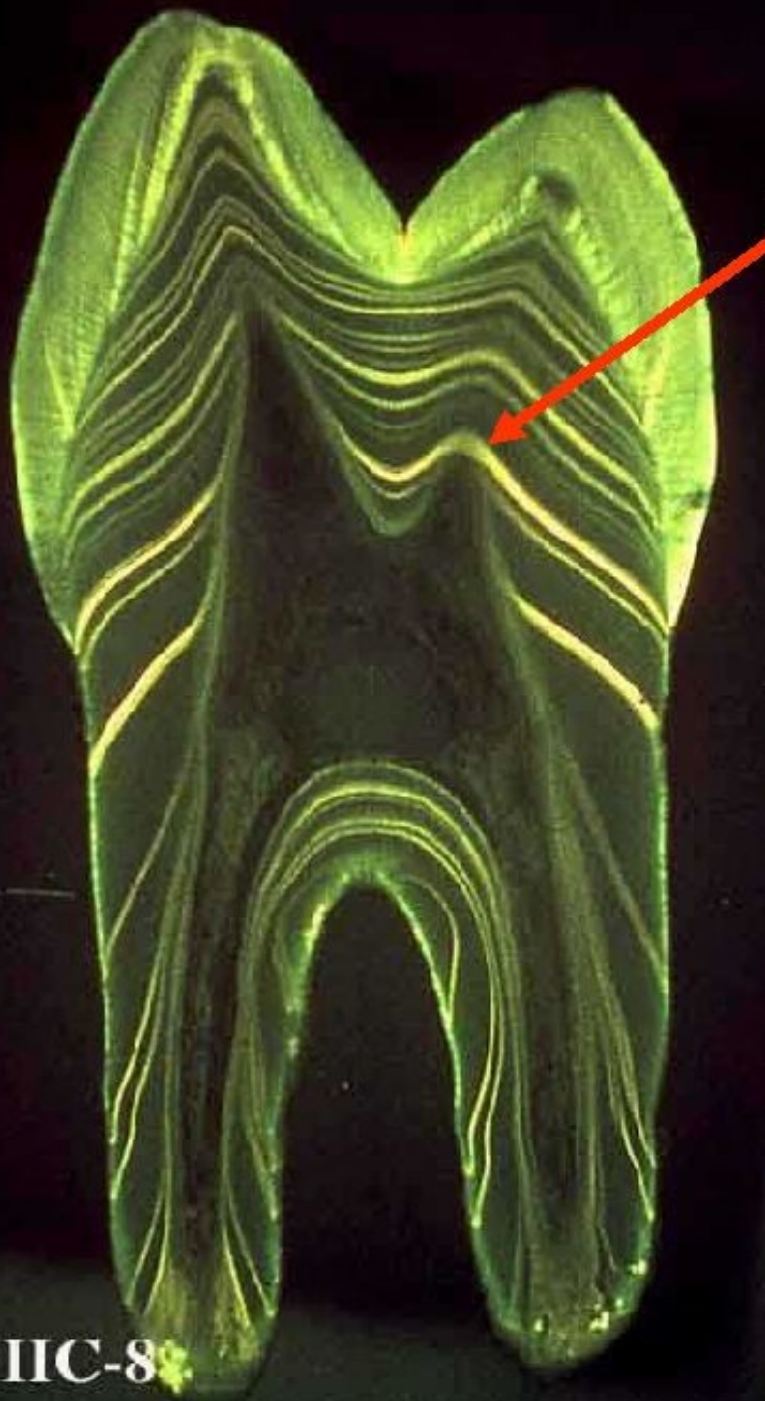
**-linie von Ebnerovy** – vzdálenost 4-8  $\mu\text{m}$  – denní přírůstky org. matrix dentinu

**-linie Owenovy** - vzdálenost 15-30  $\mu\text{m}$  – přírůstky za 4 denní interval,

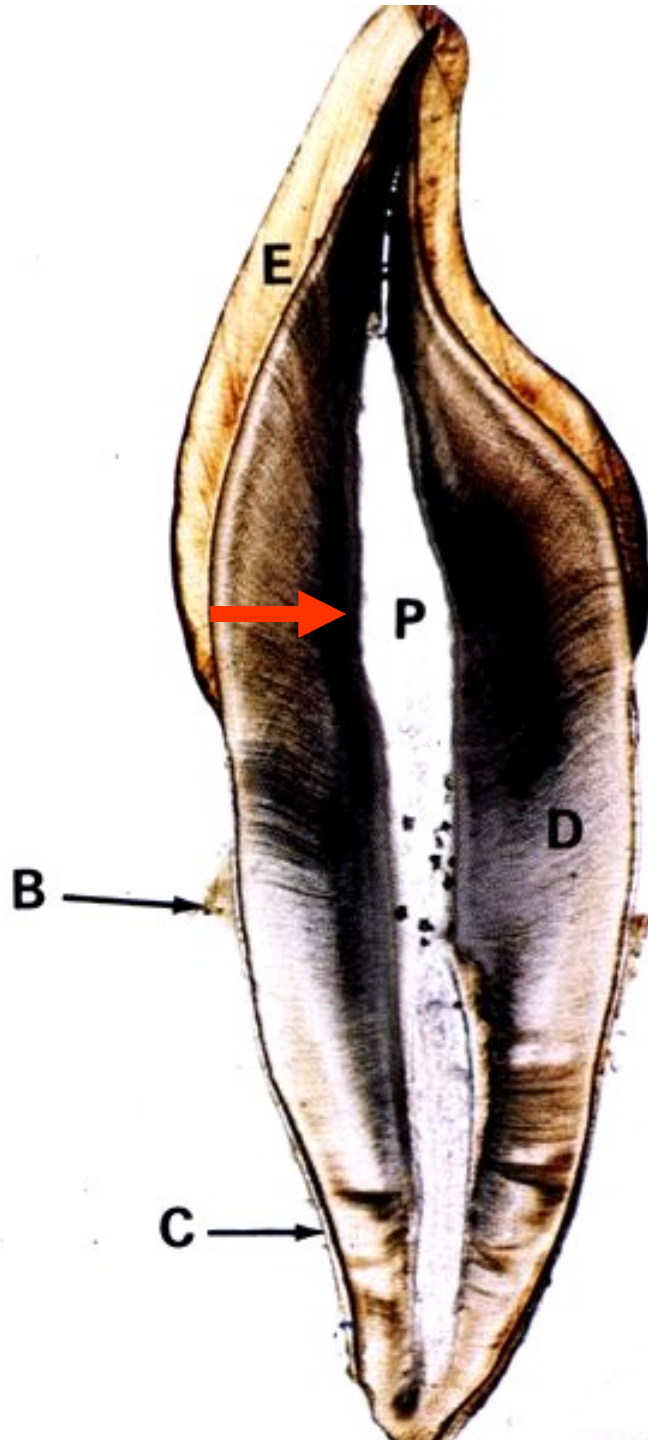
**-linie neonatální**



# Owenovy čáry



# Regionální rozdíly ve stavbě a složení dentinu



Od periferie ke dřeni  
Ize v dentinu rozlišit:

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

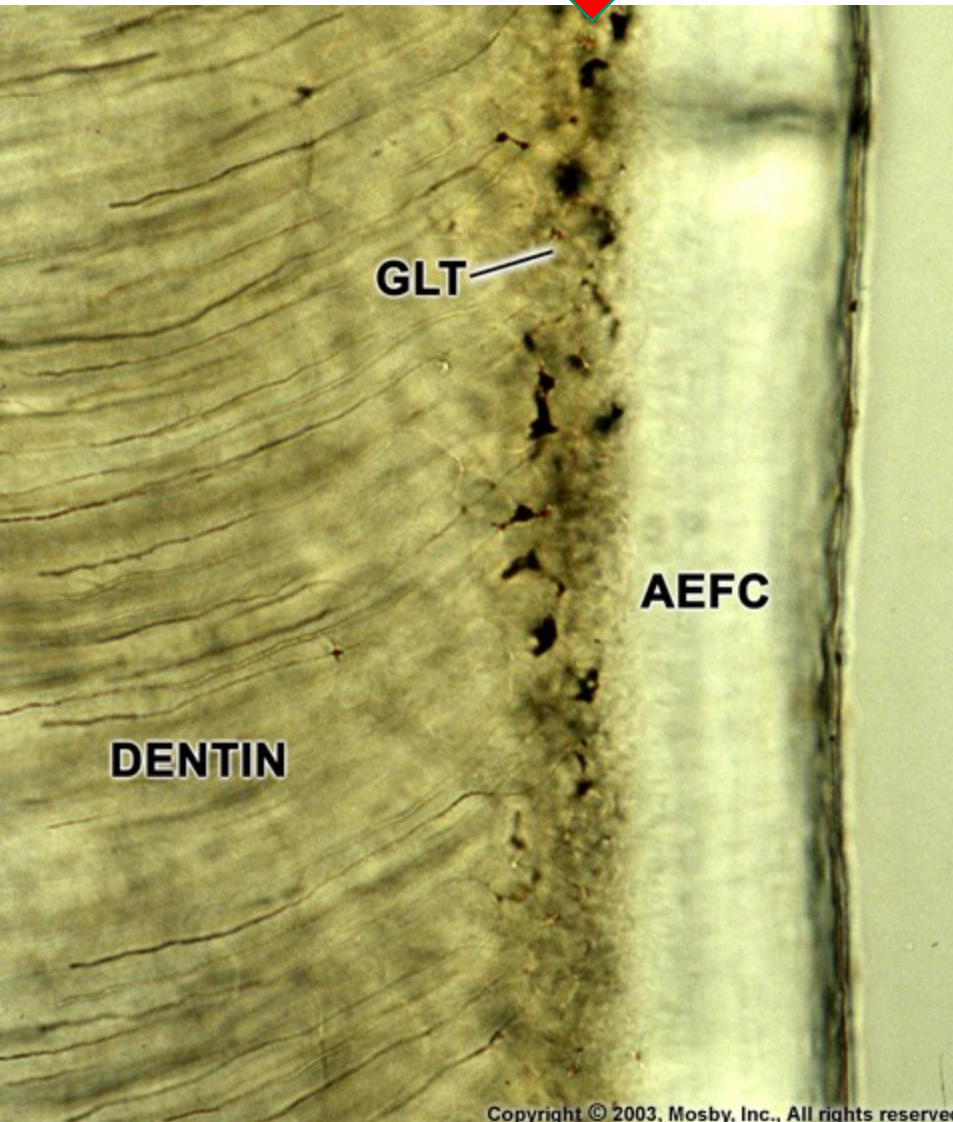
## **Plášťový dentin**

- prvně uložený dentin, tloušťka asi 30  $\mu\text{m}$
- méně mineralizovaný,
- kolagenní vlákna - kolmo k povrchu
- obsahuje bohatě větvené konce dentinových tubulů s Tomesovými vlákny

## **Interglobulární dentin**

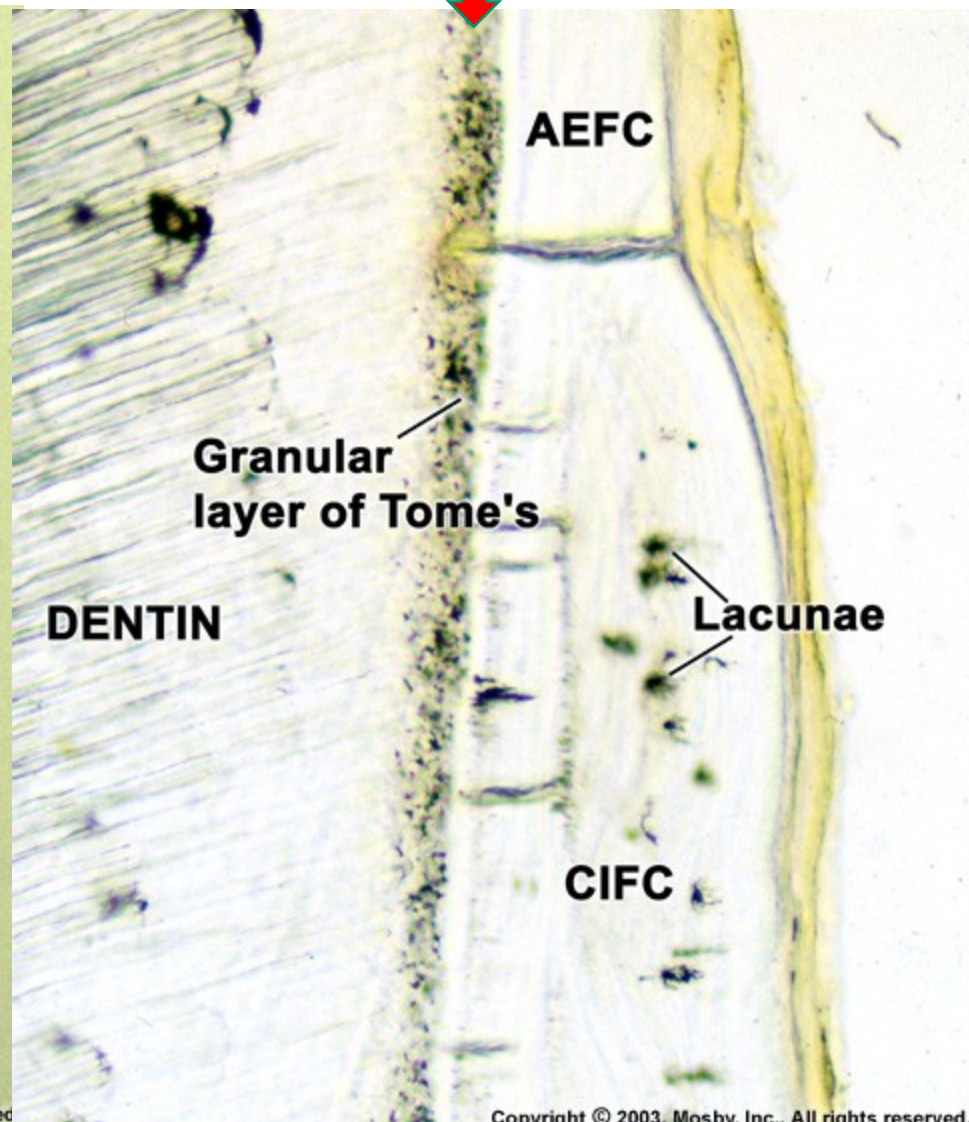
- nepravidelně zvápenatělý dentin, v němž nedošlo k fúzi dentinových částic, tzv. kalcisféritů

v korunce tzv. Czermakovy lakuny



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

v oblasti kořene - Tomesova zrnitá vrstva



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

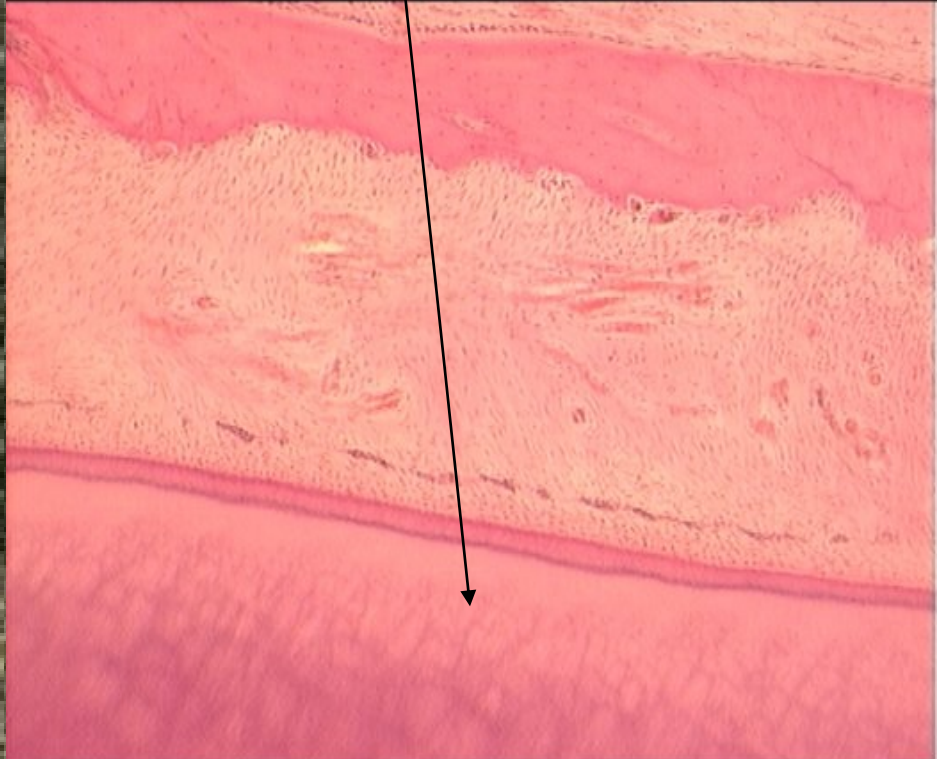


cement

zrnitá vrstva Tomesova

dentin

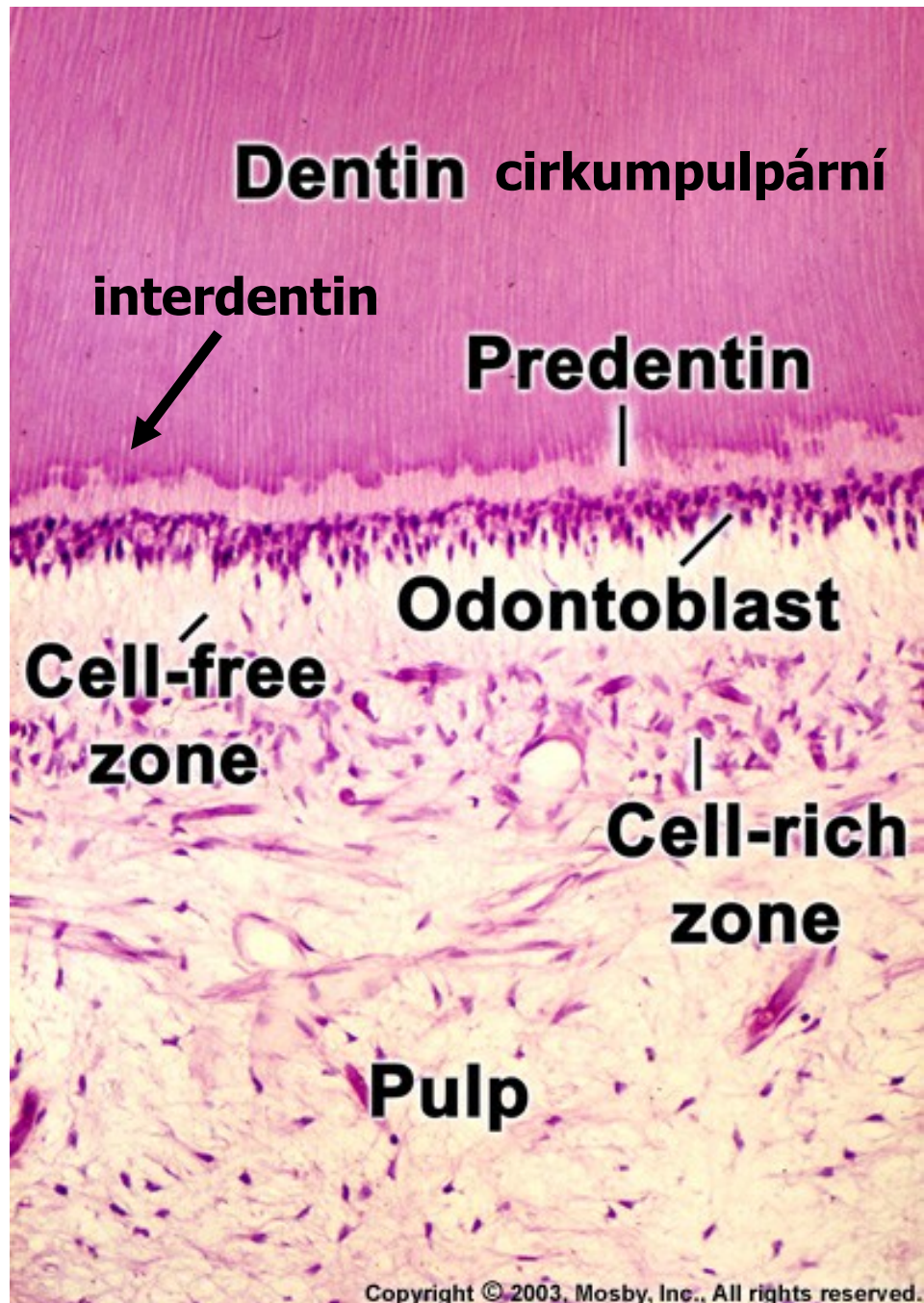
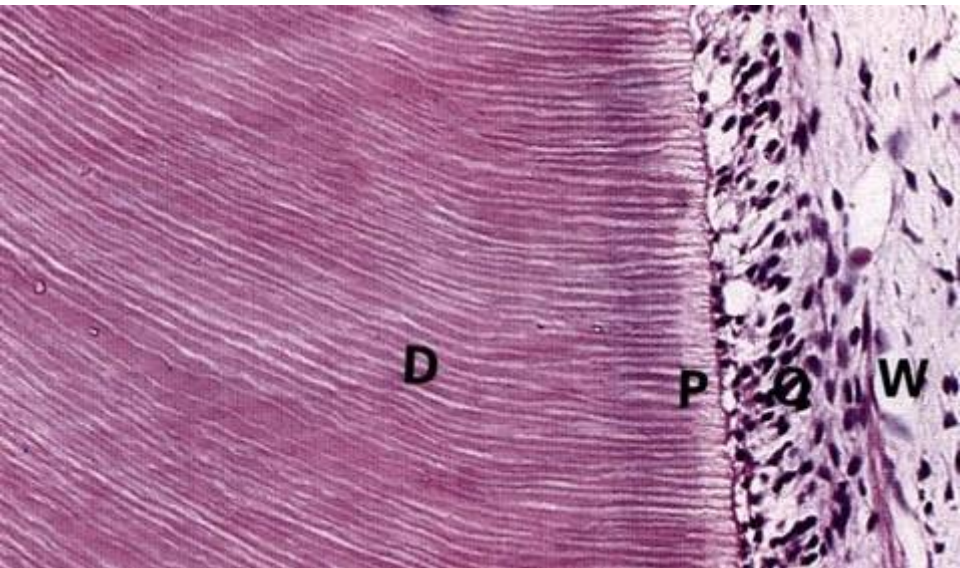
**Zub - výbrus**



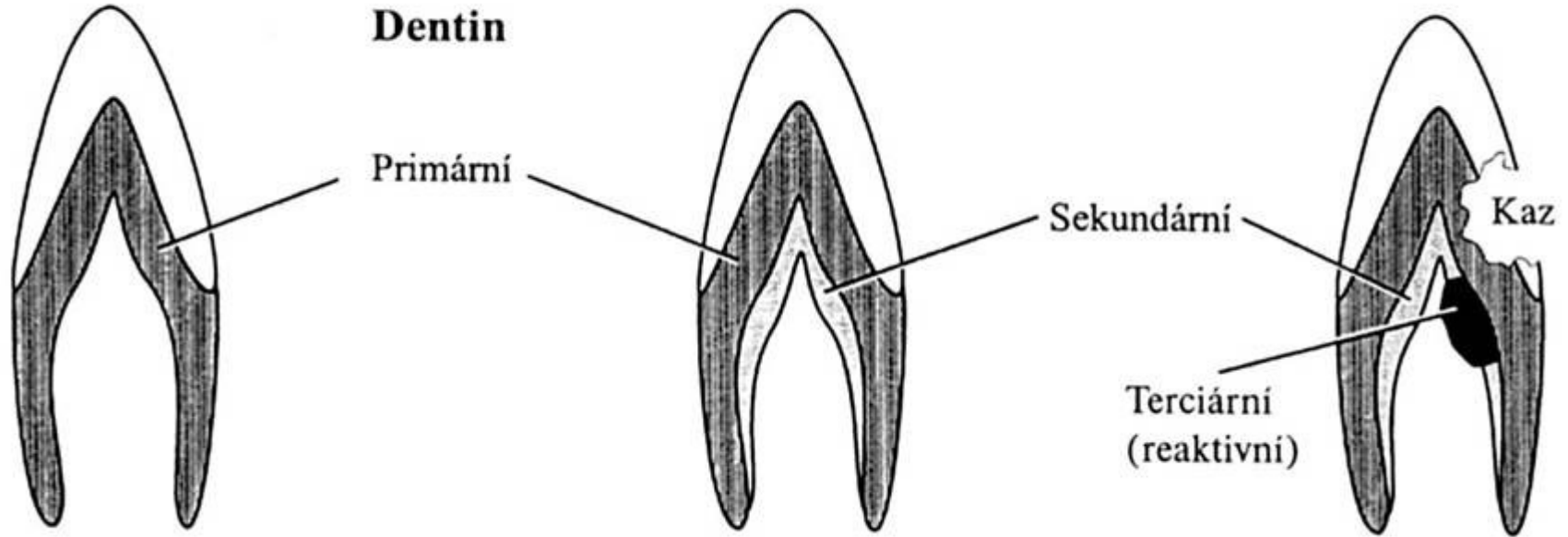
**Cirkumpulární dentin** – podstatná část dentinu s pravidelně uspořádanými dentinovými kanálky

**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 dělí na:



**primární dentin** – dentin vytvořený před ukončením vývoje zubního kořene

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

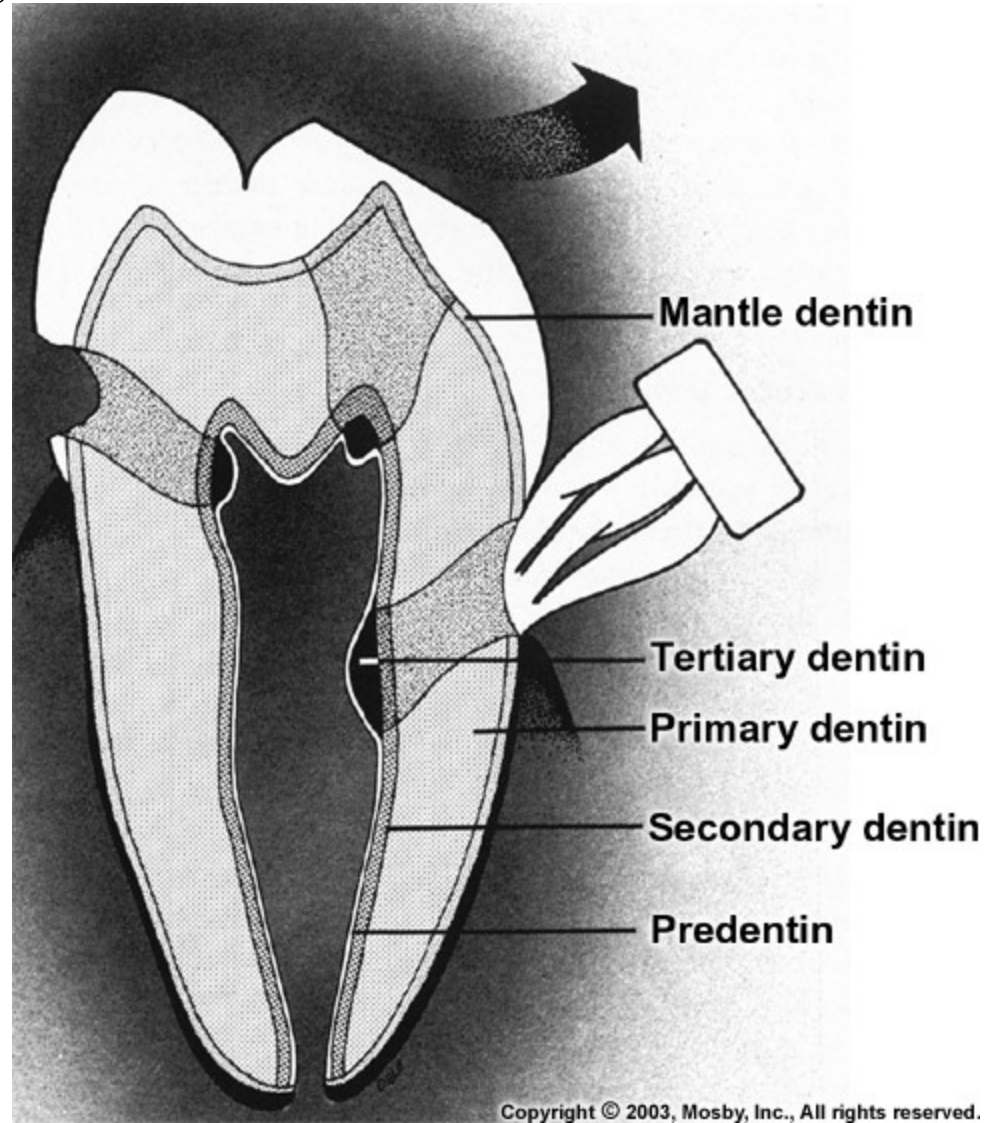
**terciární dentin** – vzniká jako odpověď na lokální dráždění (např. zubní kaz, zvýšený tlak při skusu, špatná adjustace korunky)

## reparativní nebo reaktivní dentin

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

### Skleróza dentinu (projev stárnutí)

- Tomesova vlákna degenerují
- dentinové kanálky obliterují
- sklerotický dentin ztrácí lesk, má jantarovou barvu a je více odolný vůči zubnímu kazu



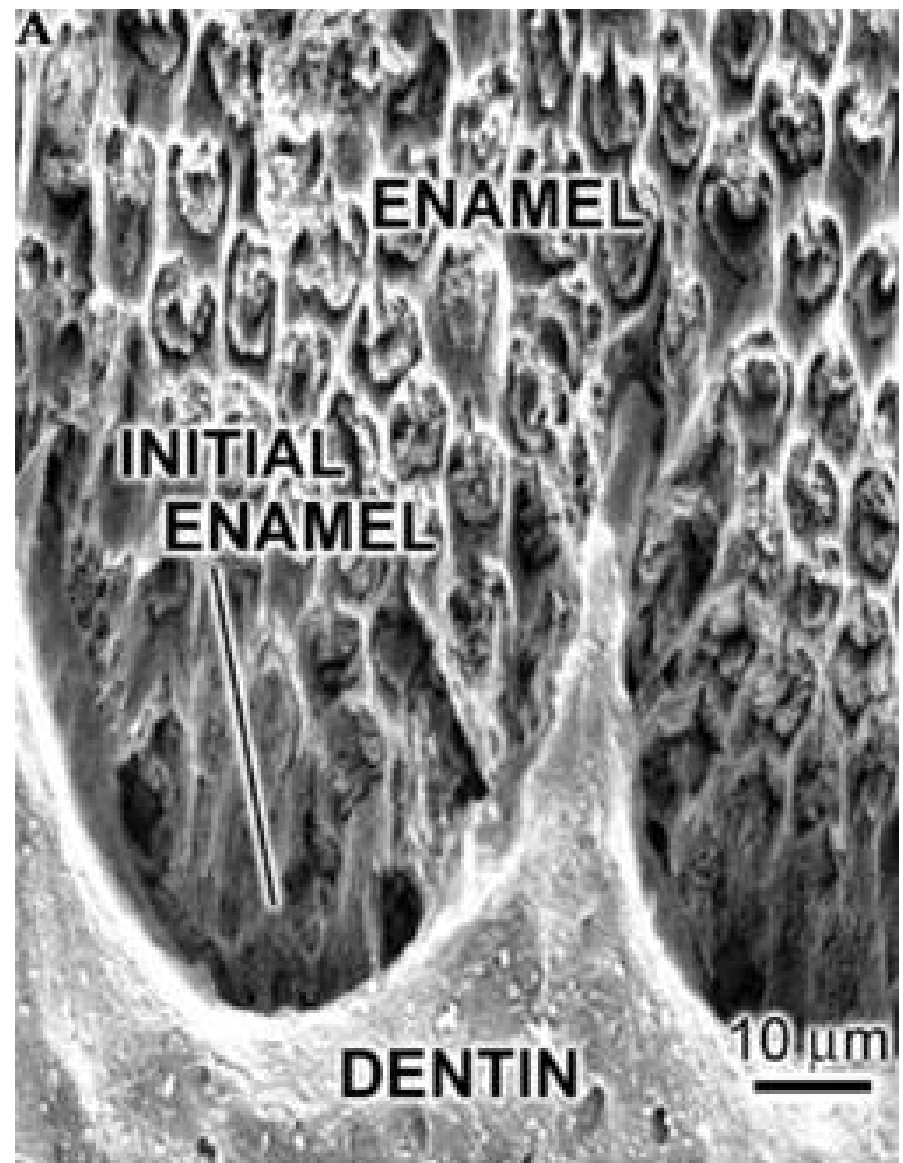
# Dentin a vztah k ostatním tkáním zubu

**dentinosklovinná hranice:**

---

**dentinocementové rozhraní:**

rovná hranice mezi plášťovým dentinem a primárním cementem



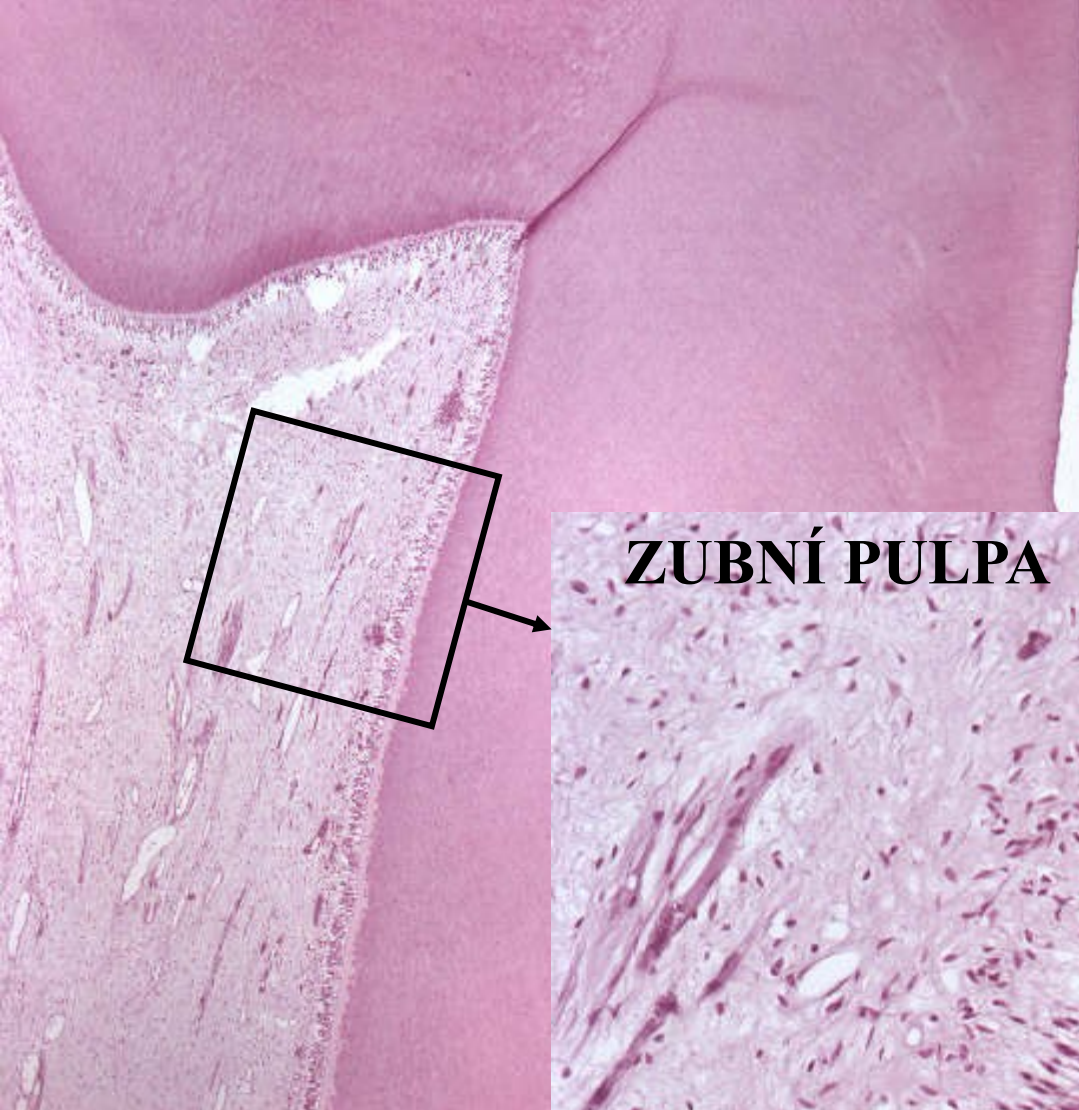
**Dentin je bezcévná tkáň - výživa odontoblastů z kapilár subodontoblastické sítě kapilár ve dřeni**

**senzitivitu dentinu zajišťují jemná nervová vlákna, která pocházejí ze subodontoblastické pleteně (plexus Raschkowi) a pronikají mezi odontoblasty a podél Tomesových vláken do dentinových tubulů**

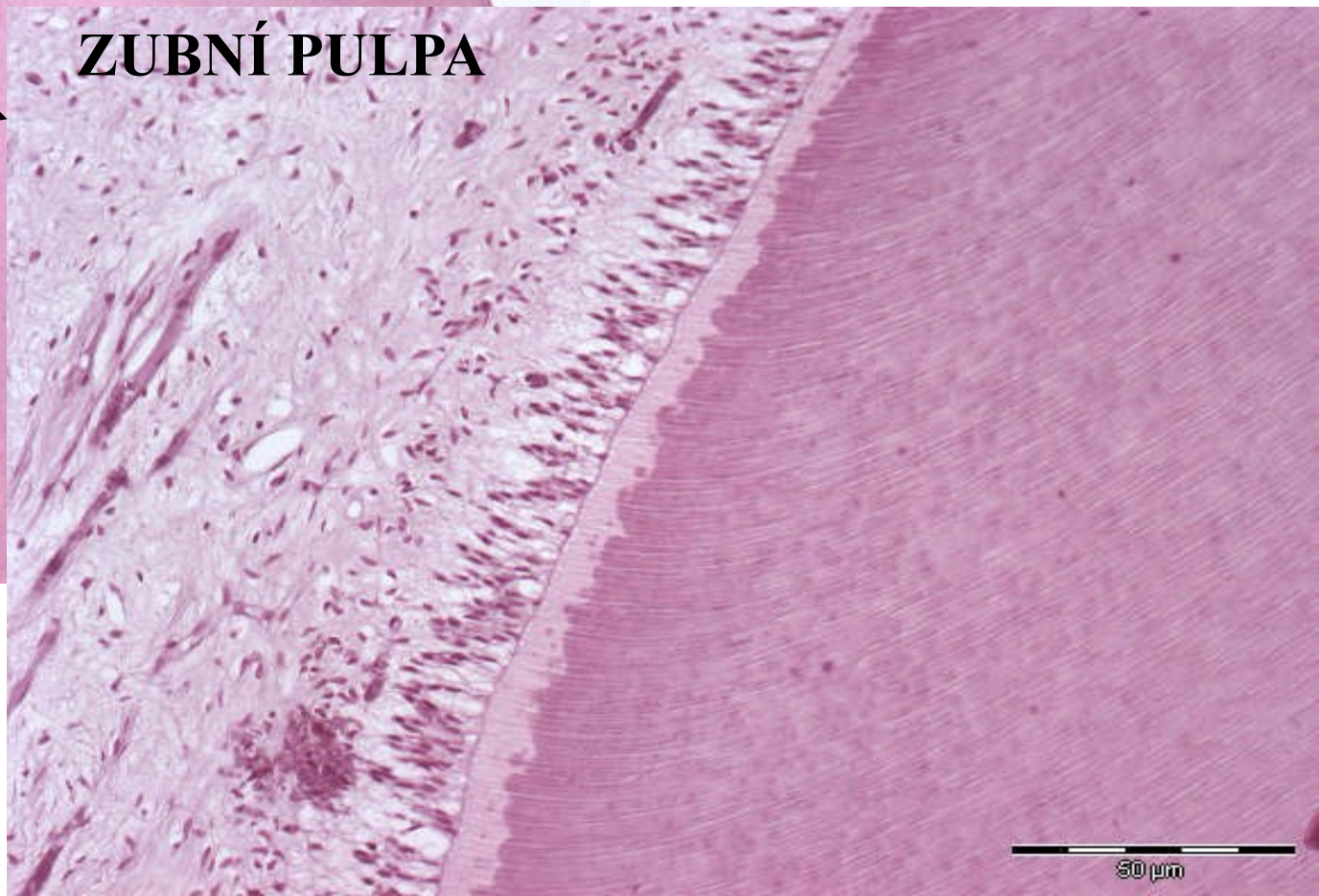
---

**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 záchovné stomatologii**



**ZUBNÍ PULPA**



50 µm

# Mikroskopická stavba zubní dřeně, věkové změny a funkce

- má **význam pro vitalitu dentinu a** výživu odontoblastů
- je ektomezenchymového původu
- vyplňuje cavitas a radix dentis
- podobá se **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

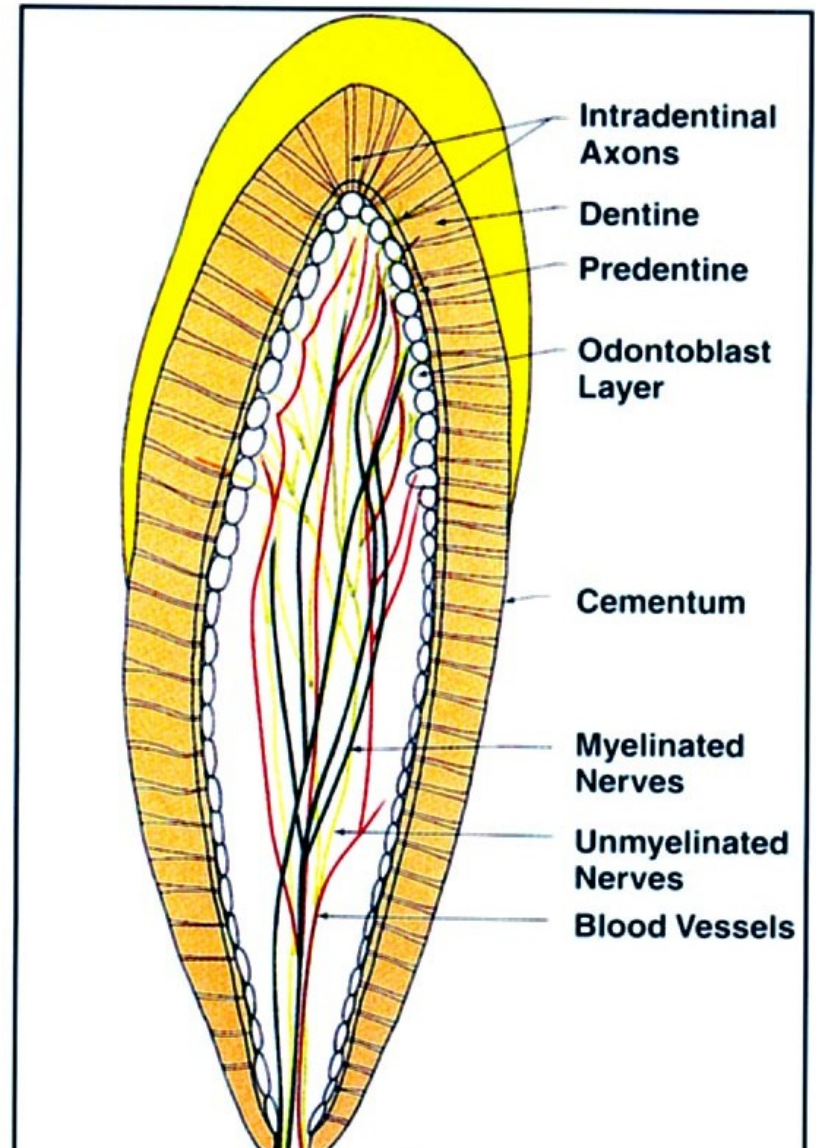


# Cévní a nervové zásobení pulpy

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



foramen apicis radices dentis

**inervace – 2 druhy vláken**

myelinizovaná a nemyelinizovaná

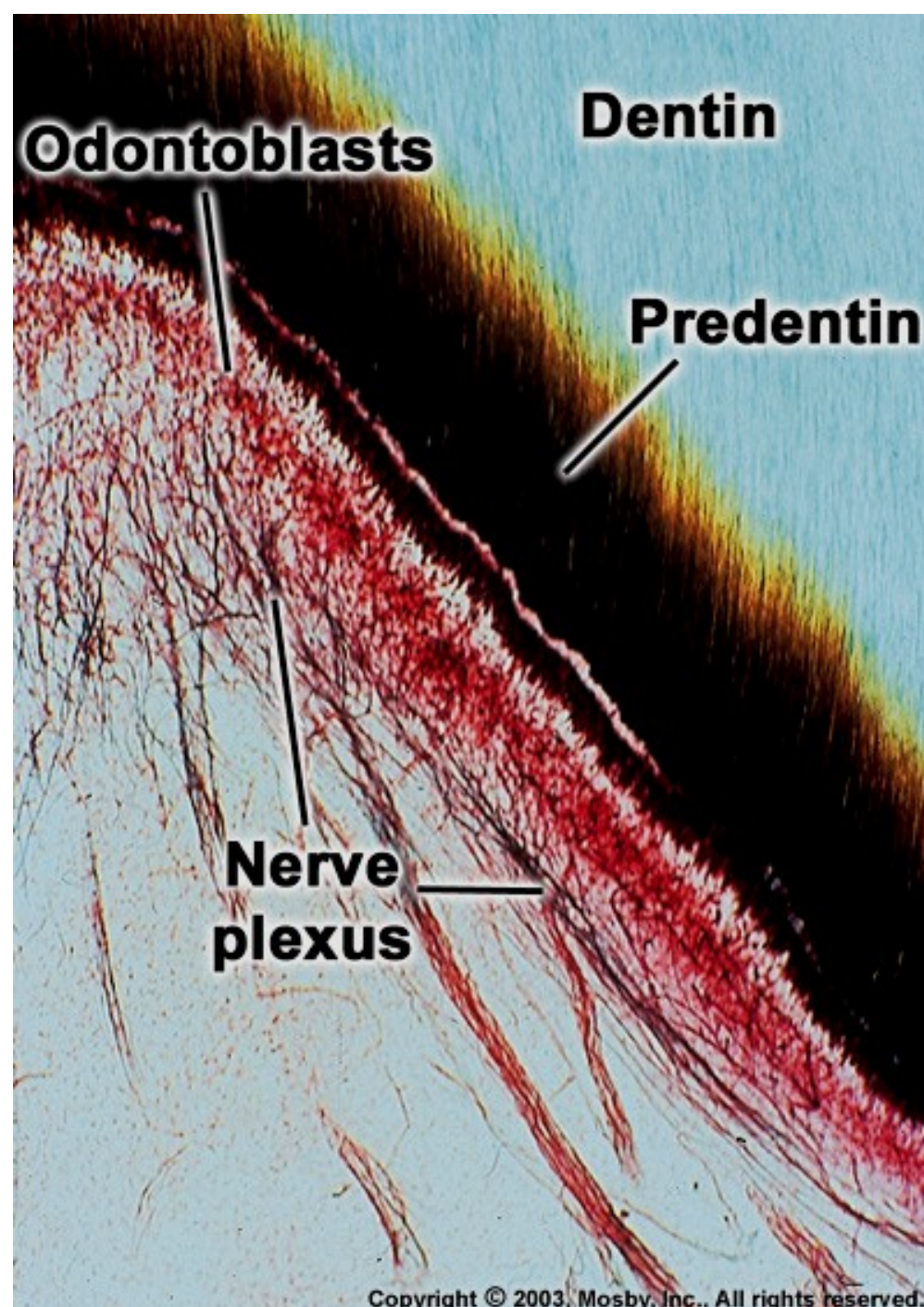
**myelinizovaná nervová vlákna**

se v zubní dřeni bohatě větví - plexus subodontoblasticus Raschkowi

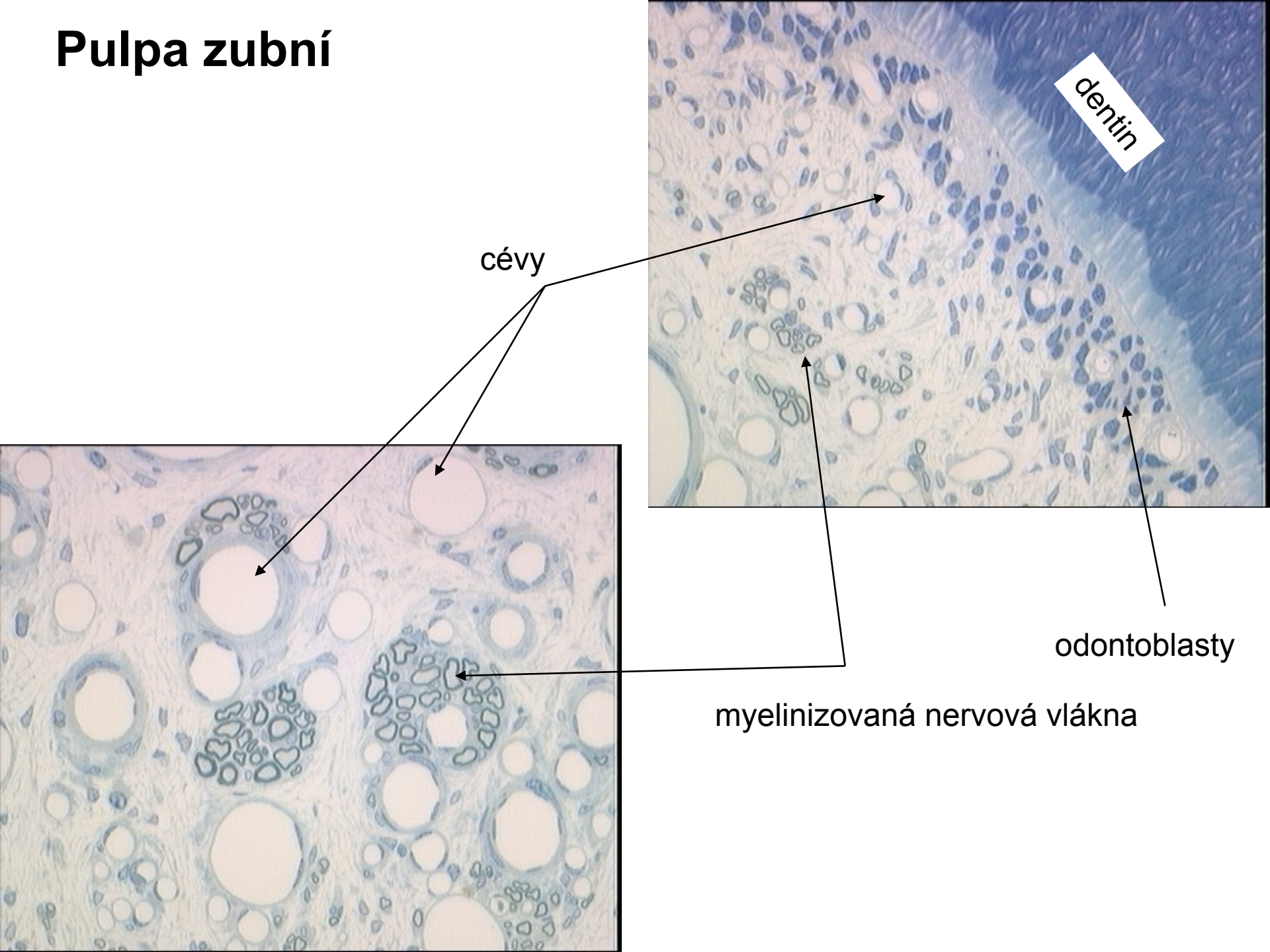
vlákna se zakončují hlavně na tělech odontoblastů, ale část jich pokračuje do predentinu a dentinových kanálků

**nemyelinizovaná nervová vlákna**

inervují krevní cévy v zubní pulpě



# Pulpa zubní



cévy

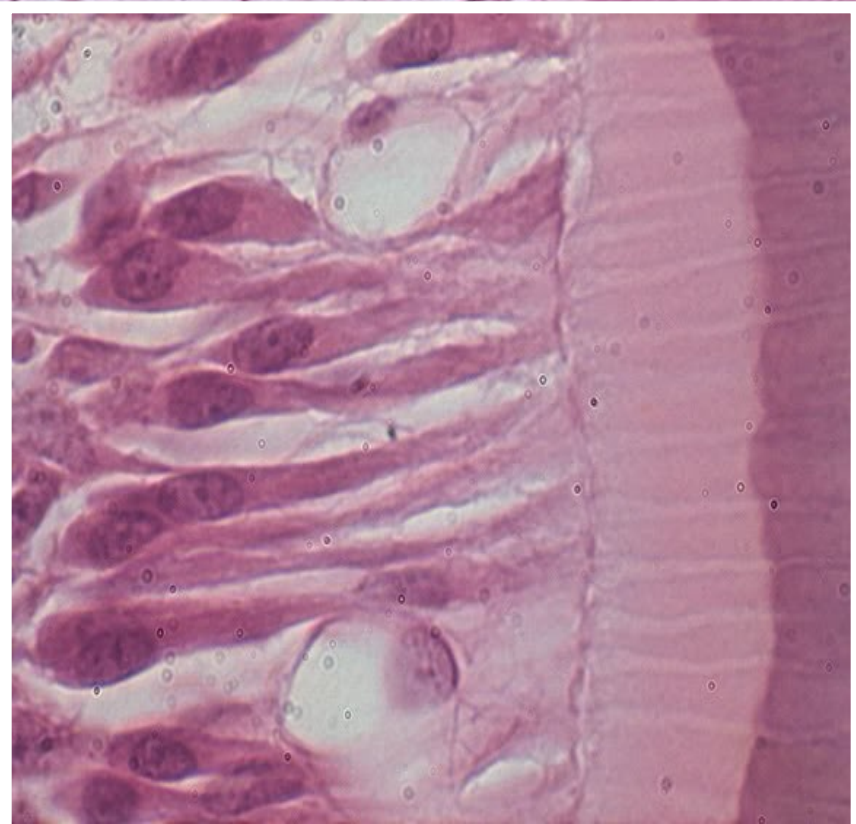
dentin

odontoblasty

myelinizovaná nervová vlákna

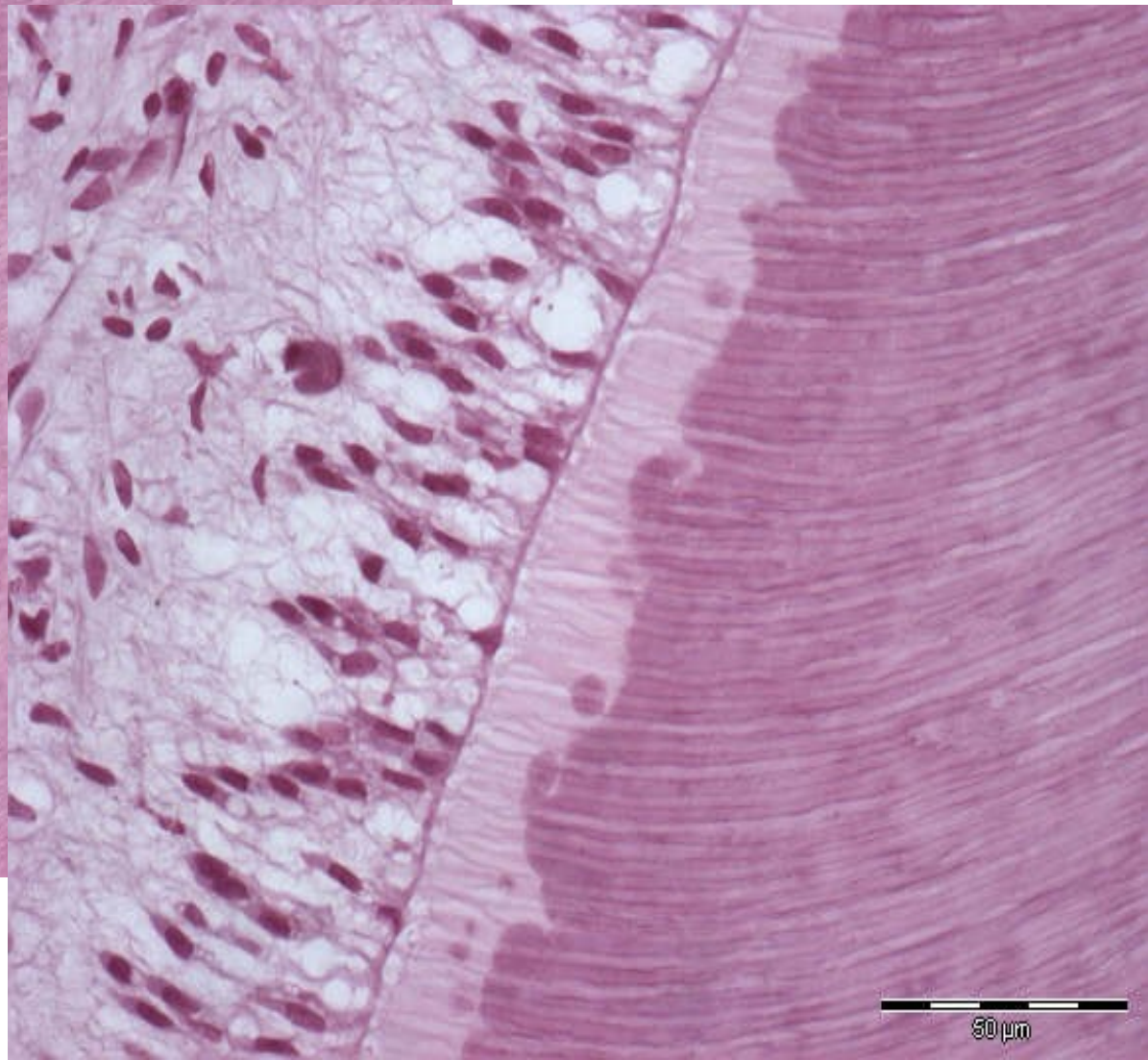
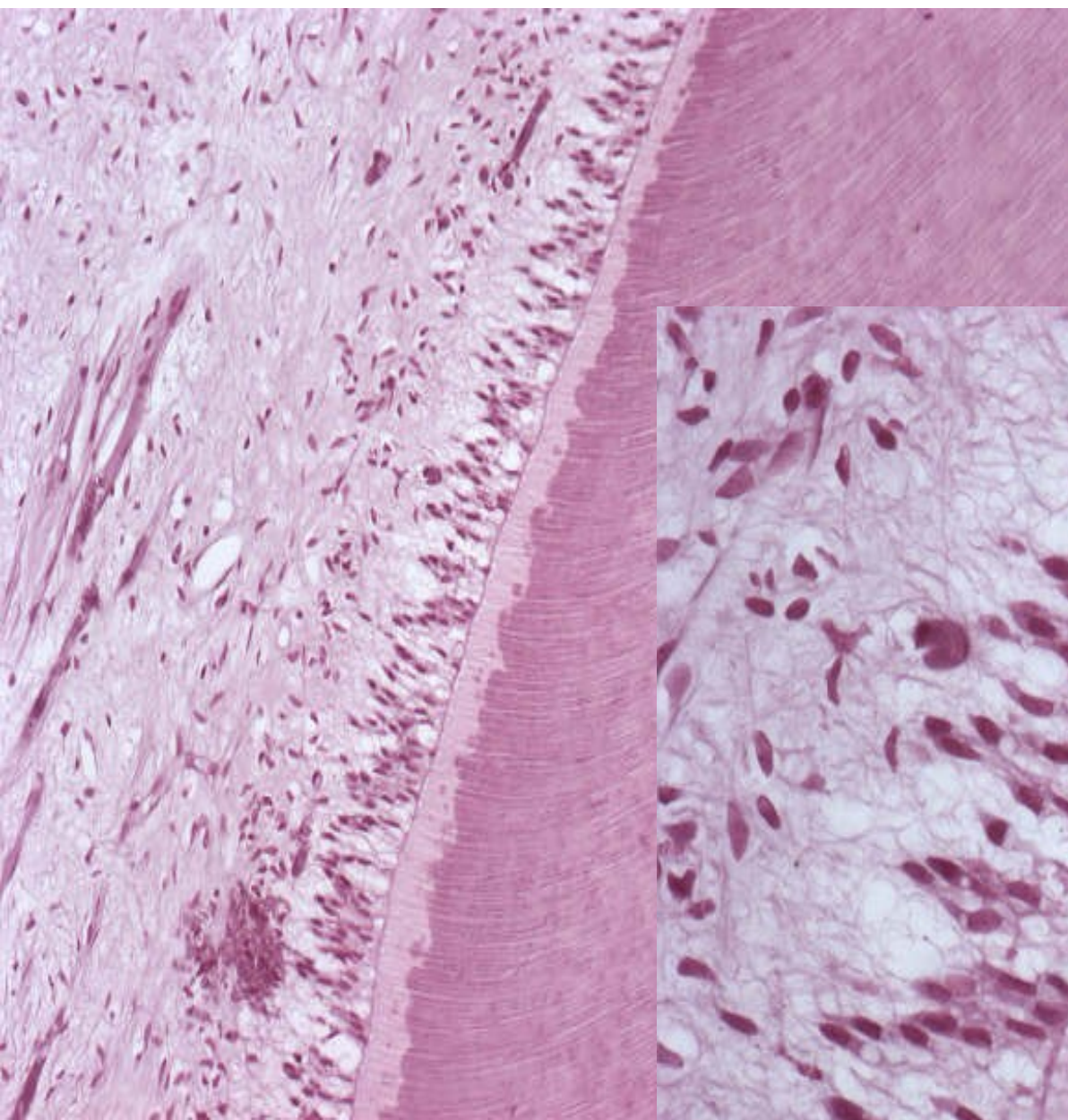
**odontoblasty + výběžky (Tomesova vlákna)**

*pulpa*



*dentin*

50 µm



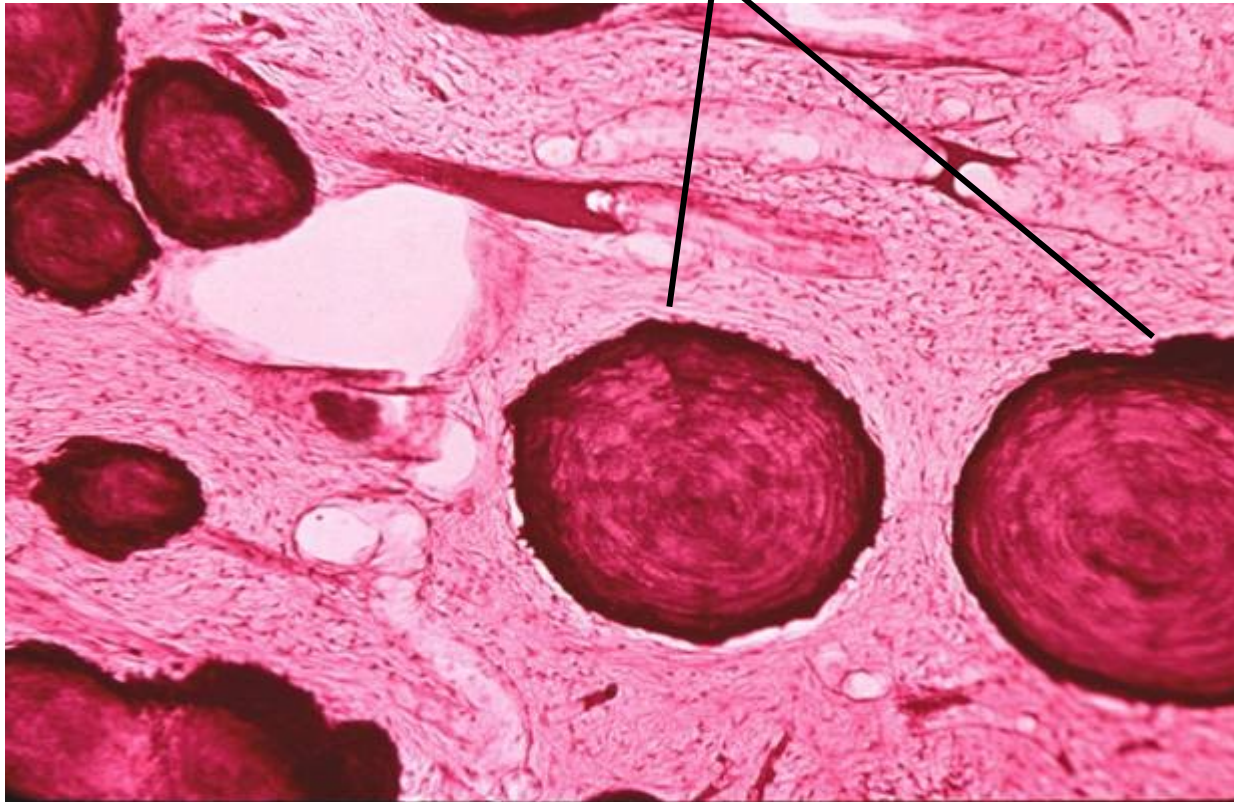
50 μm

## Věkové změny pulpy zubní:

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

změny ve skladbě dřeně: chemické složení amorfni hmoty základni, úbytek buněk,  
přibývání vláken – připomíná husté kolagenní vazivo

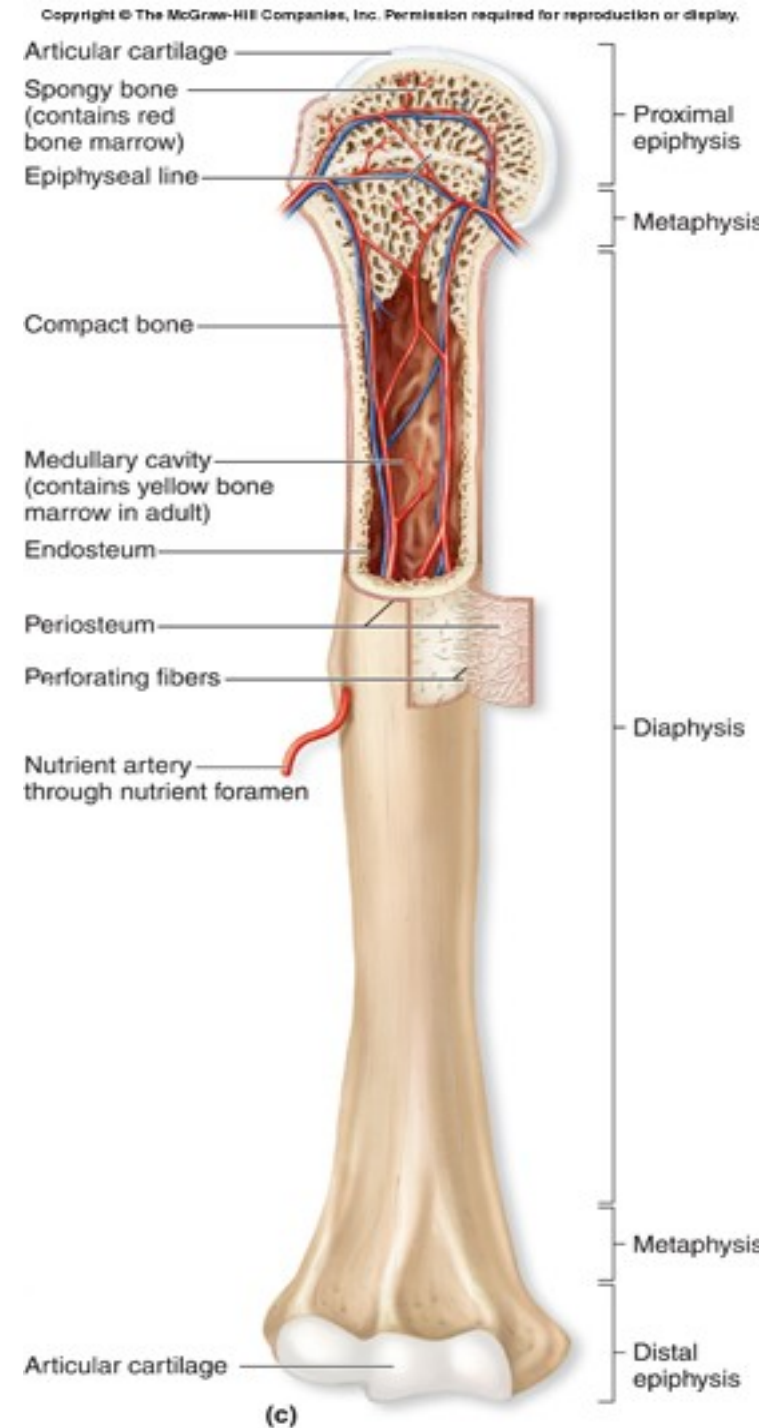
úbytek objemu pulpy a zužování dutiny i kořenového kanálku – ukládáním  
sekundárního a terciárního dentinu a dentikulů





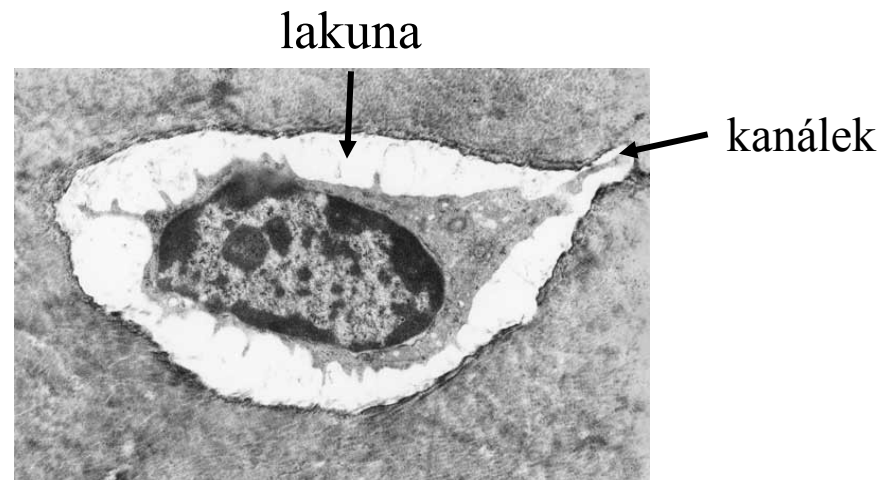
# Kostní tkáň (opakování)

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



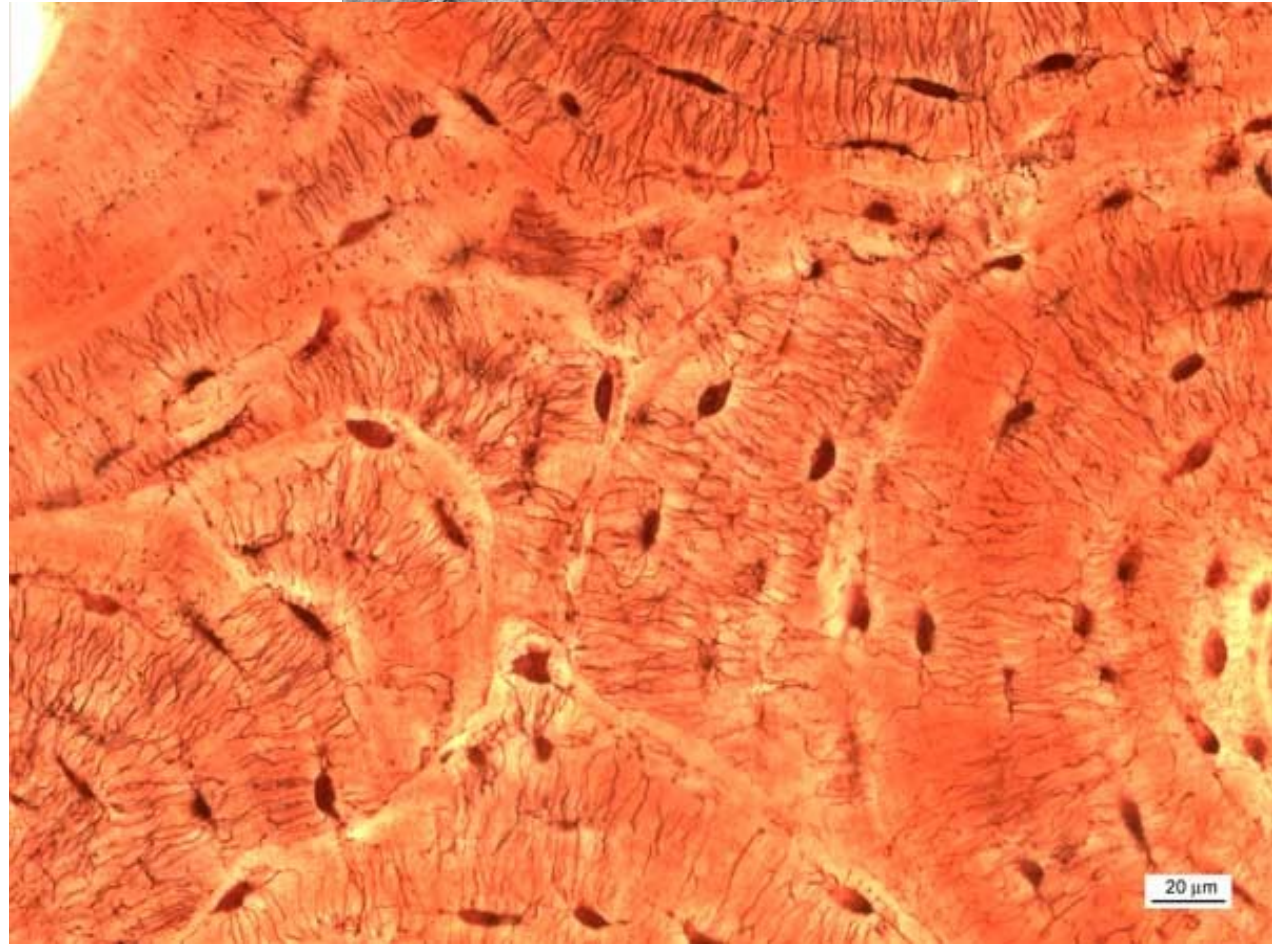


# Kostní buňky



## 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 uspořádáním kolagenních vláken v lamelách a tvrdost podmiňuje obsah *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

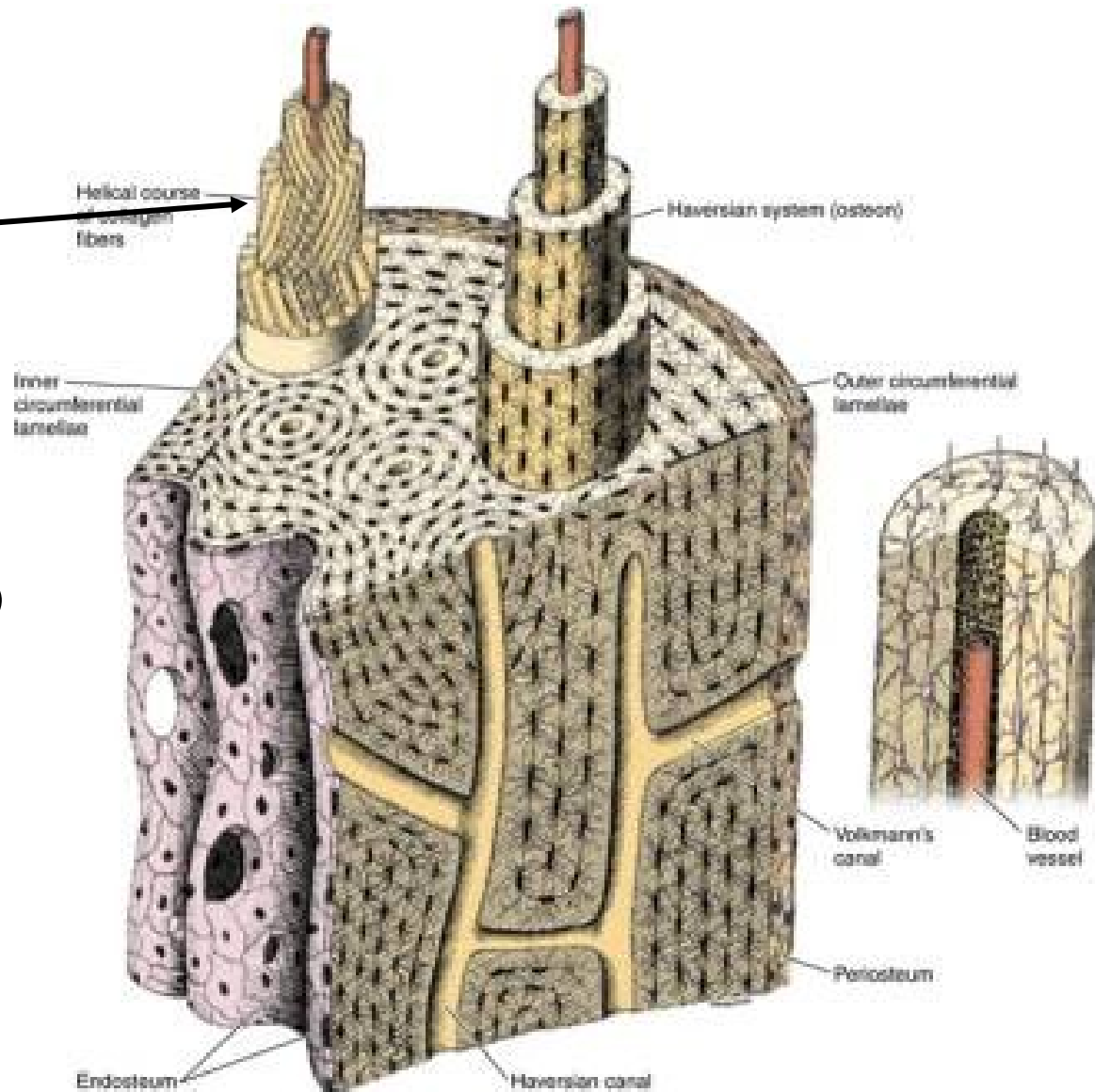
# Lamelózní kost

## Lamely

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

3 způsoby uspořádání lamel:

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



**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

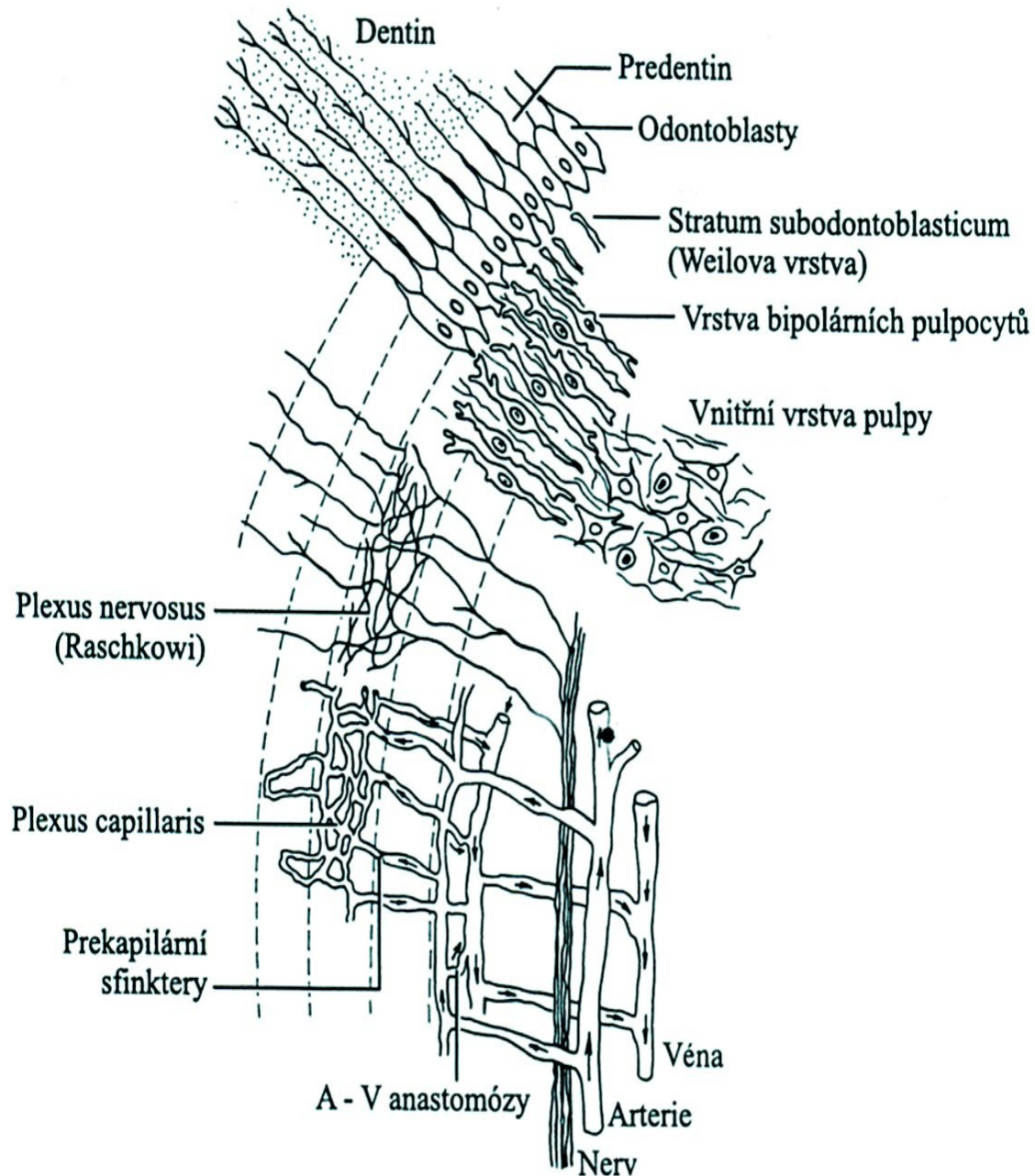
apexy spojeny desmosomy a nad jejich úrovní buňky přecházejí v tenké výběžky -

**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

