

## Přehled vývoje primární (dočasné) dentice

- Vznik zubní lišty
- Stadium zubního pupenu, zubního váčku a zubního pohárku
- Stadium apozice: Vývoj zubní korunky  
Vývoj zubního kořene
- Stadium prořezávání
- Vývoj periodontia a alveolárního výběžku

zuby dočasné stejně jako trvalé dentice se vyvíjejí z ektodermu a ektomezenchymu obě tkáně během celého vývoje v těsném kontaktu

**z ektodermu - sklovina**

**z ektomezenchymu - zubní dřev, zubovina, cement a periodoncium**

**identická morfogeneze:** buněčná diferenciace, migrace, embryonální indukce, apoptóza

**zjištěno, že primární informace o vývoji zubů (počet a velikost = zubní vzorec) obsaženy v ektomezenchymu**

determinovány **expresními vzorci HOX genů v buňkách ektomezenchymu**

(poškození kraniálního konce crista neuralis nebo jeho odstranění má za následek anodoncii)

iniciační roli hraje ektomezenchym, jenž navodí transformaci ektodermu dásňového valu v **odontogenní epitel**, z něhož se zformuje **zubní lišta (primární)** a na ní posléze ektodermové základy příštích zubů

interakce zprostředkovány látkově **mechanismem indukce - viz schéma**

*(jako **induktor** nebo organizátor se označují **buňky emitující signální molekuly**, **kompetentní buňky** jsou ty, které **signál přijímají**, musí být vybaveny **receptory**)*

**podle tvaru ektodermového základu jsou pojmenována vývojová stadia zubu**

**Figure 15-5. Stages of tooth development**

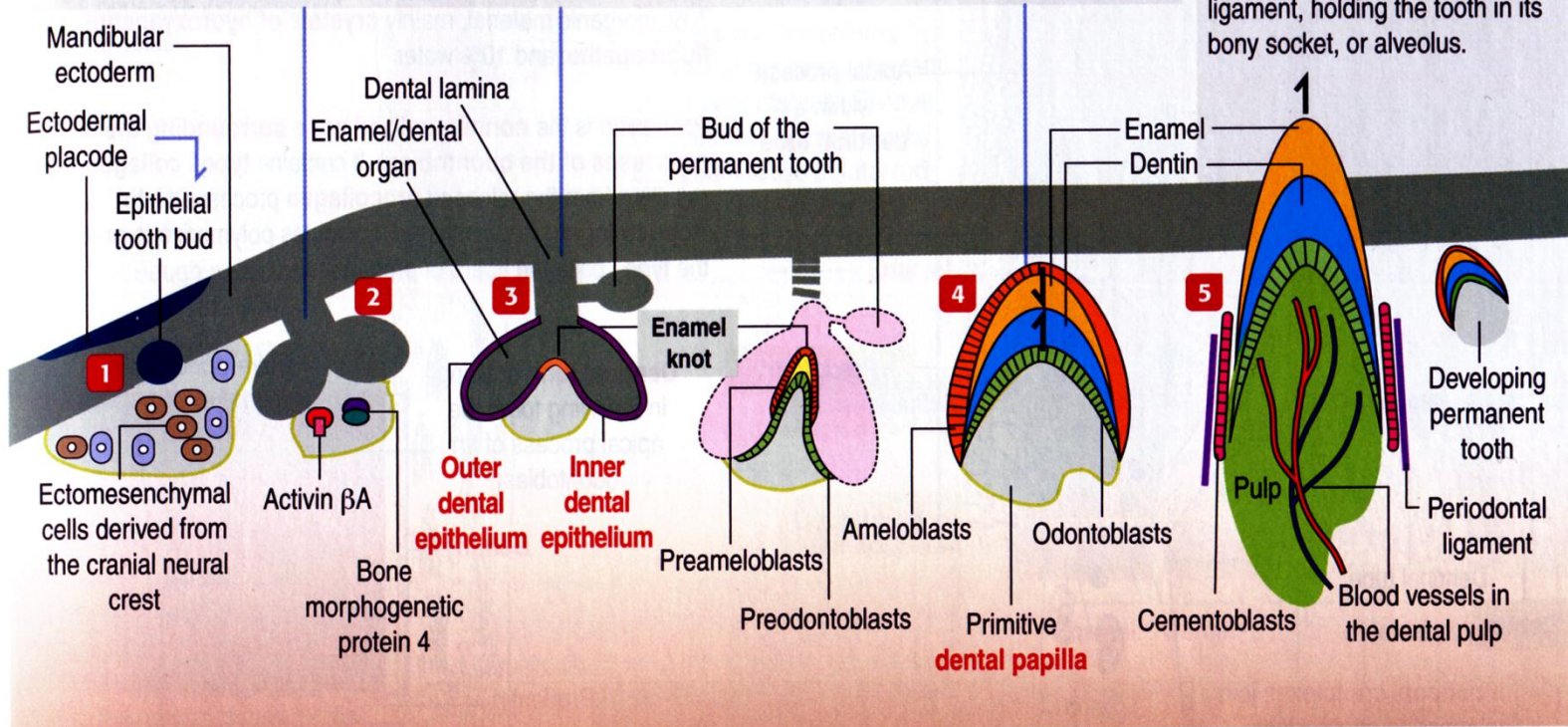
Activin  $\beta$ A and bone morphogenetic protein 4, produced by the mesenchyme, induce the formation of the **early cup**.

Fibroblast growth factor-4 and bone morphogenetic proteins 2, 4, and 7, produced by the epithelial tooth bud, regulate tooth shape.

**Enamel**, produced by ameloblasts, moves downward and dentin moves outward. Odontoblasts produce non-mineralized **predentin** that later calcifies to form dentin. The primitive dental papilla becomes the **dental pulp**.

**5 Tooth eruption**

The dental sac gives rise to:  
 1. **Cementoblasts**, which secrete a layer of cementum.  
 2. Cells forming the periodontal ligament, holding the tooth in its bony socket, or alveolus.



**1 Bud stage**

Neuroectodermal cells induce the overlying ectodermic epithelial cells to proliferate and form the epithelial tooth bud. There are 20 buds, one for each of the deciduous teeth.

**2 Early cap stage**

Cells of the epithelial tooth bud proliferate and invaginate into the underlying mesoderm.

**3 Late cap stage**

The **dental lamina** connects the downward-growing cells with the ectodermal epithelium.  
 The cells at the growing end of the dental bud form a caplike structure. The epithelial tooth bud is lined by an **outer** and **inner dental epithelium**.  
 The bud of the permanent tooth develops from the dental lamina and remains dormant. The **enamel knot** signals tooth development.

**4 Bell stage**

At the **enamel knot** site, the outermost cells of the dental papilla differentiate into dentin-producing **odontoblasts**. A single layer of enamel-secreting **ameloblasts** develops in the inner dental epithelium portion of the enamel knot.

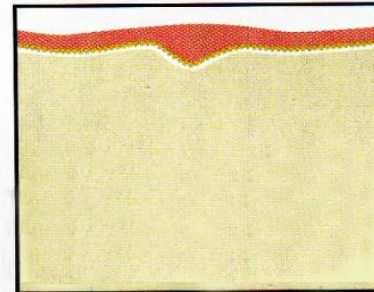


# Stadia vývoje primární dentice

**zubní lišta primární /  
6-7. týden**

Initiation stage/sixth to seventh week

**Dental lamina**

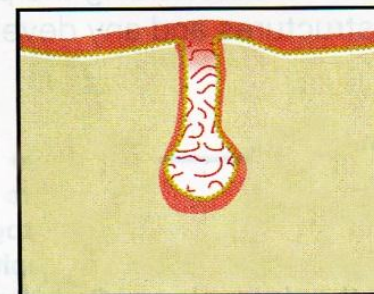


Induction

**zubní pupen /  
8. týden**

Bud stage/eighth week

**Bud stage**

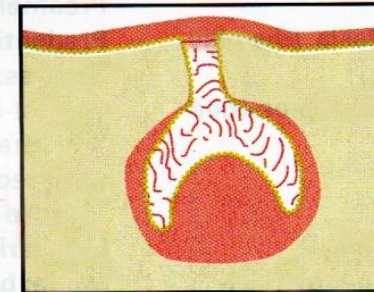


Proliferation

**časný zubní pohárek /  
9. - 10. týden**

Cap stage/ninth to tenth week

**Cap stage**

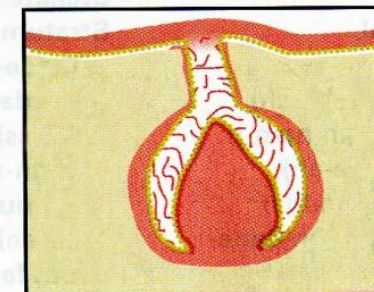


Proliferation, differentiation,  
morphogenesis

**pozdní zubní pohárek -  
zvonek /  
11. - 12. týden**

Bell stage/eleventh to twelfth week

**Bell stage**

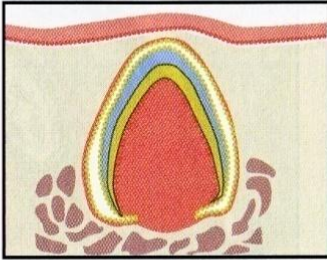
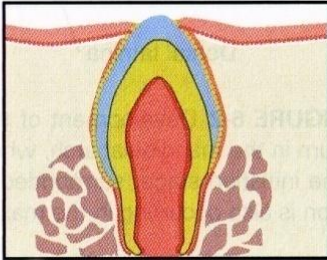


Proliferation, differentiation,  
morphogenesis

Balogh and Fehrenbach 2011

**Apozice/  
zač. 4. m. intra  
utero**

**Erupce/  
post partum  
(po porodu)**

STAGE/TIME SPAN*	MICROSCOPIC APPEARANCE	MAIN PROCESSES INVOLVED	DESCRIPTION
<b>Apposition stage</b>		Induction, proliferation	Dental tissue types secreted in successive layers as matrix
<b>Eruption stage</b>		Maturation	Dental tissue types fully mineralize to mature form

Balogh and Fehrenbach 2011

**Table 26.1** Chronology of tooth development and the order of eruption

Chronology of the deciduous dentition					Chronology of the permanent dentition				
Tooth	First evidence of calcification (months in utero)	Crown completed (months)	Eruption (months)	Root completed (years)	Tooth	First evidence of calcification	Crown completed (years)	Eruption (years)	Root completed (years)
<i>Maxillary</i>					<i>Maxillary</i>				
A	3-4	4	7	1½-2	1	3-4 months	4-5	7-8	10
B	4½	5	8	1½-2	2	10-12 months	4-5	8-9	11
C	5	9	16-20	2½-3	3	4-5 months	6-7	11-12	13-15
D	5	6	12-16	2-2½	4	1½-1¾ years	5-6	10-11	12-13
E	6-7	10-12	21-30	3	5	2-2½ years	6-7	10-12	12-14
<i>Mandibular</i>					<i>Mandibular</i>				
A	4½	4	6½	1½-2	1	3-4 months	4-5	6-7	9
B	4½	4½	7	1½-2	2	3-4 months	4-5	7-8	10
C	5	9	16-20	2½-3	3	4-5 months	6-7	9-10	12-14
D	5	6	12-16	2-2½	4	1¾-2 years	5-6	10-12	12-13
E	6	10-12	21-30	3	5	1¼-2½ years	6-7	11-12	13-14
Unless otherwise indicated all dates are postpartum. The teeth are identified according to the Zsigmondy system.					All dates are postpartum. Teeth are identified according to the Zsigmondy system.				

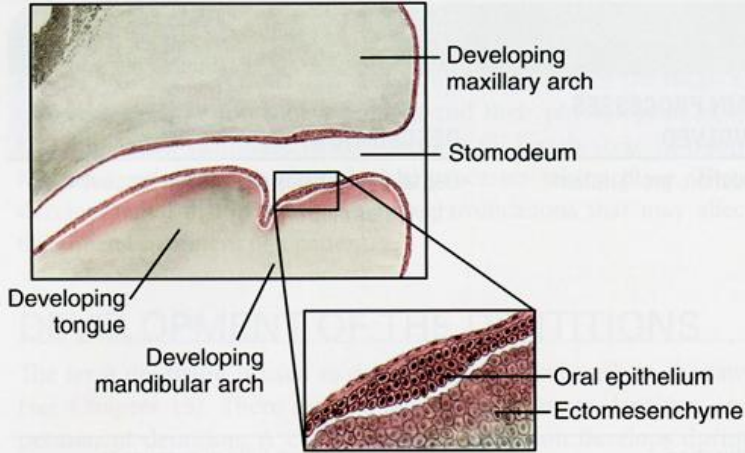


# Primární zubní lišta

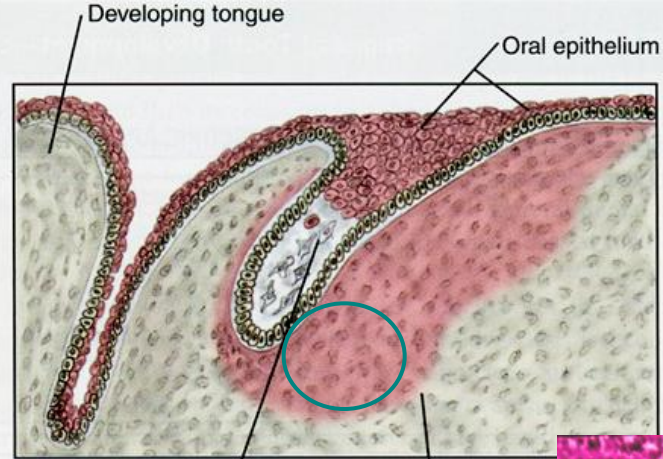
utváří se v **6. -7. týdnu**

předchází kondenzace ektomezenchymu pod ektodermem dásňového valu horní a dolní čelisti

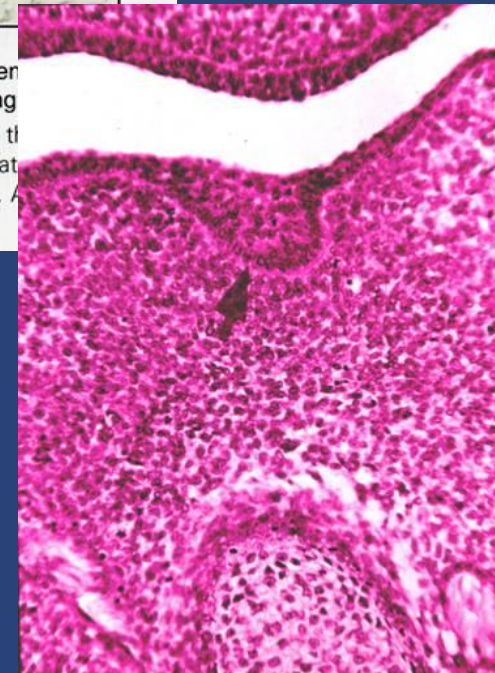
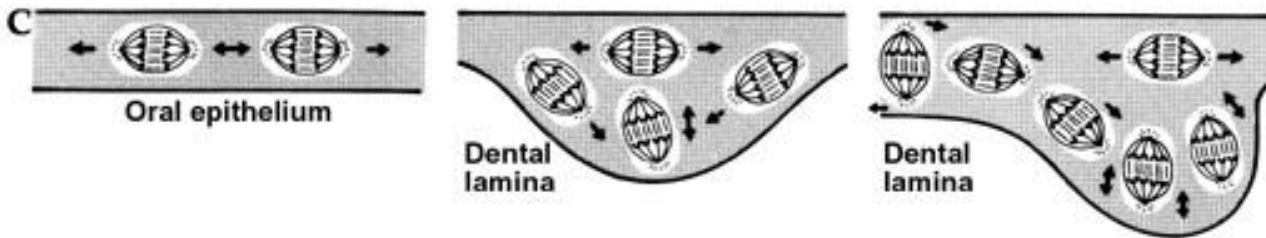
Balogh and Fehrenbach 2011



**FIGURE 6-1** Initiation stage of odontogenesis, or tooth development, of the primary teeth on cross section, highlighting the developing mandibular arch. The stomodeum is now lined by oral epithelium, with the deeper ectomesenchyme influenced by neural crest cells. A similar situation is occurring in the maxillary arch.



**FIGURE 6-2** Development of the dental lamina from the oral epithelium in the mandibular arch, where primary teeth will later develop. The initiation stage, surrounded by ectomesenchyme. A similar situation is also occurring in the maxillary arch.





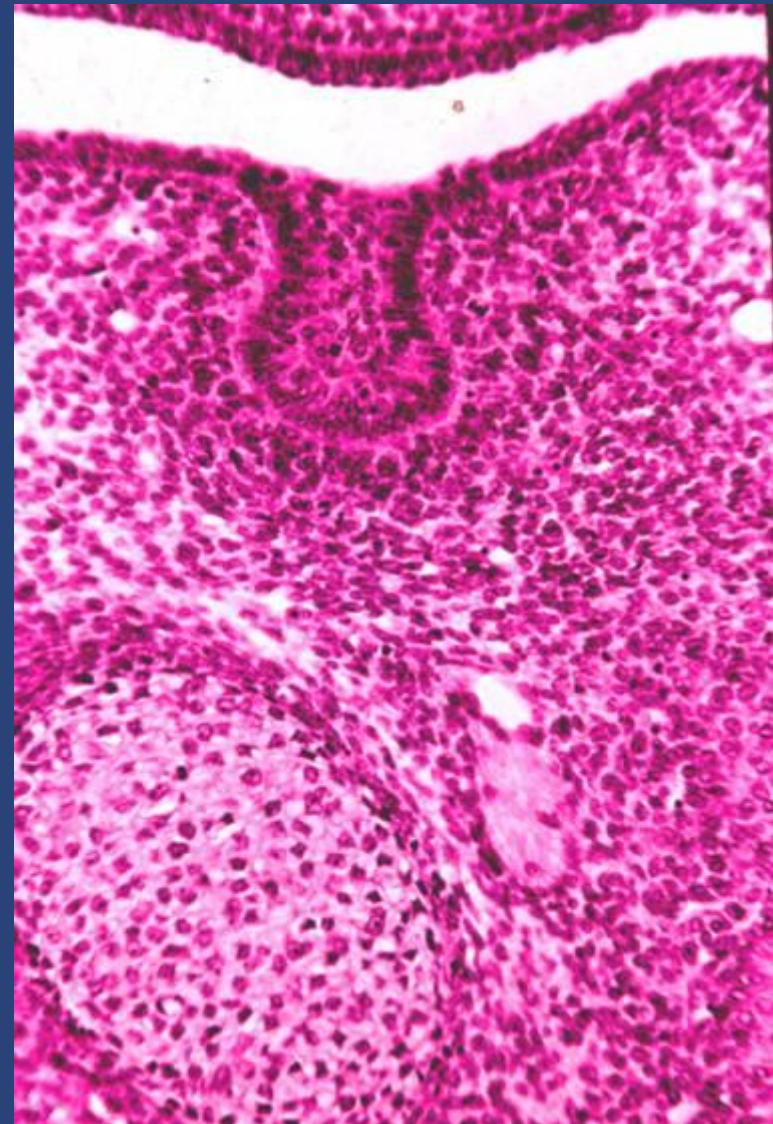
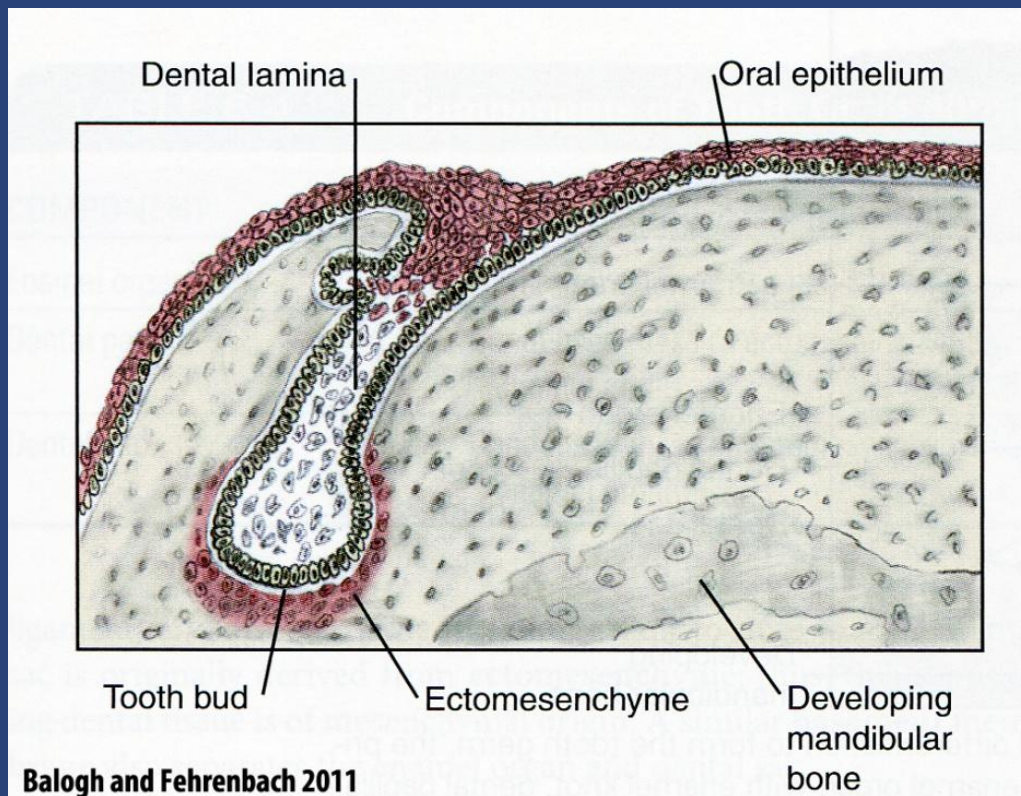
# Stadium zubního pupenu

**konec 7. + 8. týden**

na zubních lištách se postupně zakládá **10 zubních pupenů** /2 řezáky, špičák, 2 moláry/

vyrůstají z volného do mezenchymu vnořeného okraje lišty a směřují většinou labiálně nebo bukálně

(na maxilární zubní liště později)



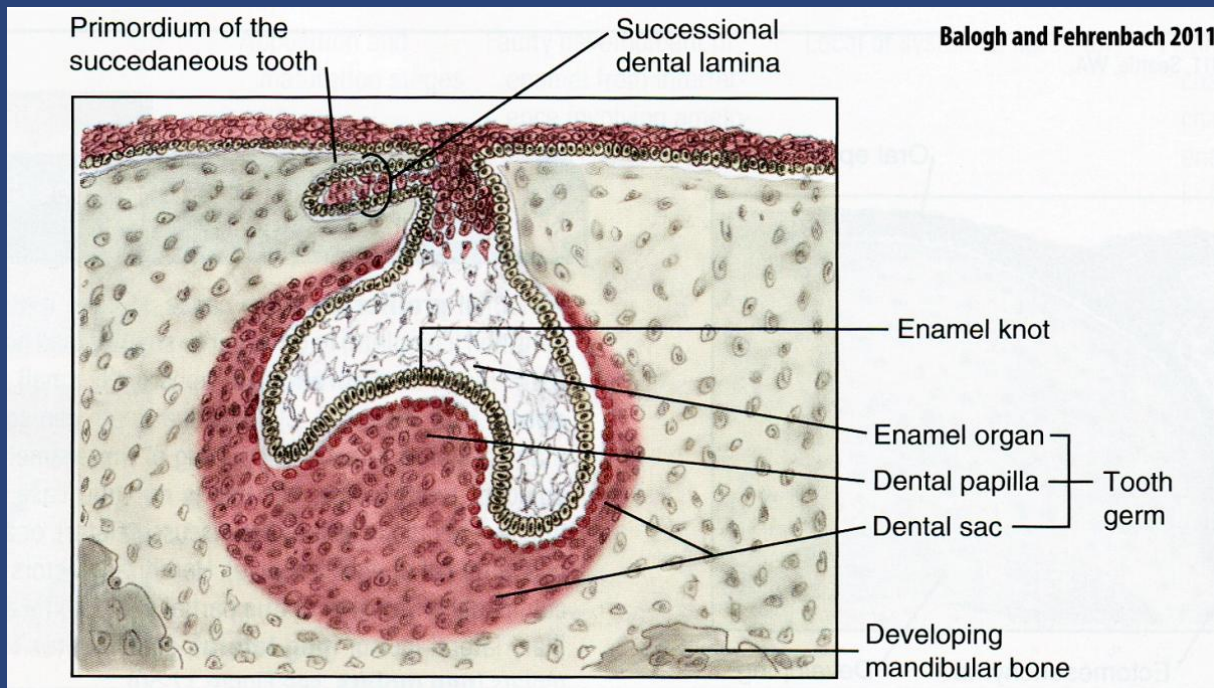


# Stadium časného zubního pohárku

9. - 10. týden vývoje

**aktivinbetaA** a **kostní morfogenetický protein 4** (*exprimovaný bb. ektomezenchymu*) - indukuje transformaci pupenů v **časné zubní pohárky**

z ektomezenchymu se konstituují základy **zubních papil**

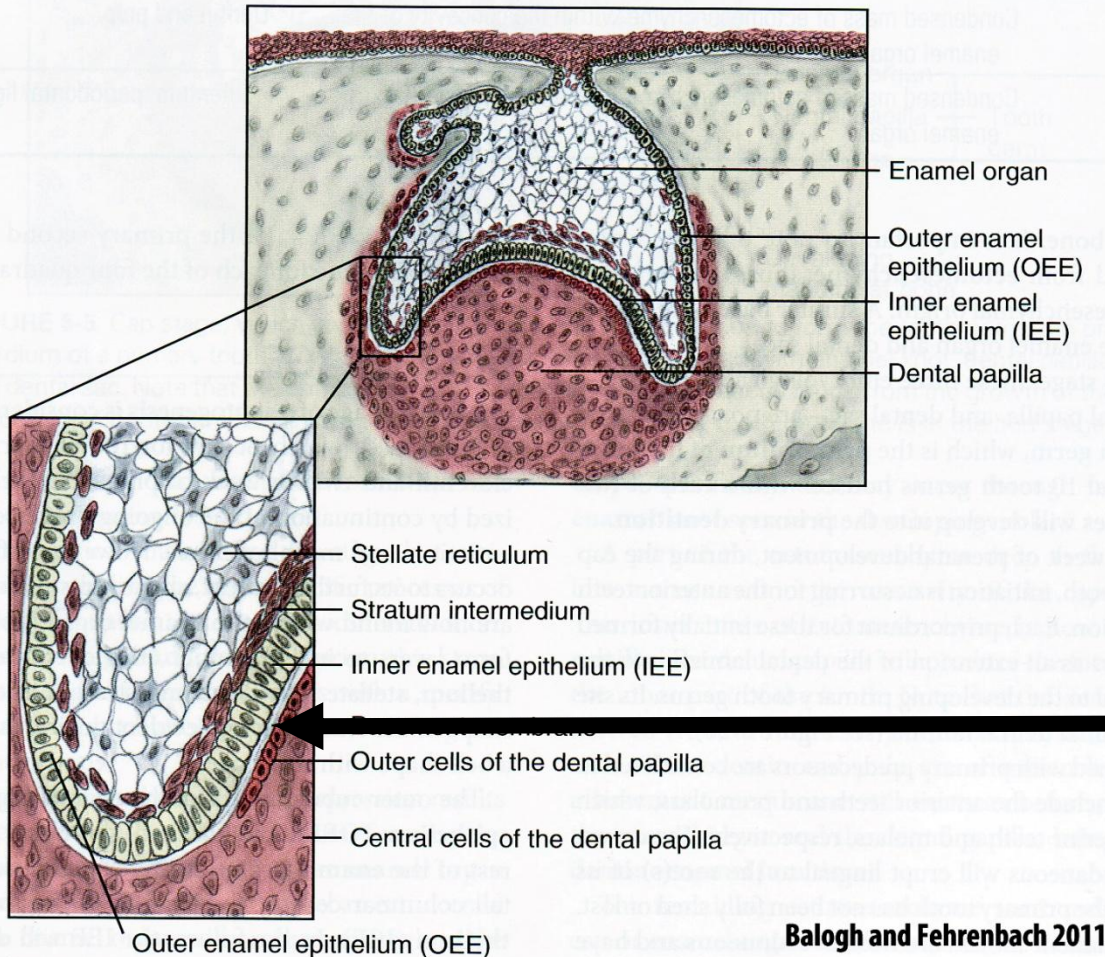


**histologická diferenciace buněk:** buňky na povrchu zubního pohárku se stávají kubickými až nízce cylindrickými, zatímco vnitřní buňky tvarově polymorfní (základ budoucího retikulárního epitelu zubního pohárku) / k obdobnému procesu i v zubní papile  
bazální membrána - **lamina basalis ameloblastica**

# Stadium pozdního zubního pohárku / zubního zvonku/

10. - 12. týden vývoje

ektodermový základ zubu - **orgán skloviny** - sedlovitě nasedá na **zubní papilu**



**orgán skloviny**

**lamina basalis ameloblastica**

**Balogh and Fehrenbach 2011**

**FIGURE 6-7** Bell stage, which exhibits differentiation of the tooth germ to its furthest extent. Both the enamel organ and dental papilla have differentiated into various layers in preparation for the apposition of enamel and dentin.



# Vrstvy (stratifikace) zubního zvonku

zřetelné 4-vrstevné uspořádání

➤ **vnitřní sklovinný epitel** - vrstva vchlípená dentální papilou, štíhlé buňky (až 50 um) tloušťky cca 4 um buňky nasedají na **lamina basalis ameloblastica** hranici s **ektomezenchymocyty** na povrchu zubní papily

➤ **stratum intermedium** - složeno ze 3 - 5 vrstev oválných až značně oploštělých buněk oddělených intercelulárními štěrbinami a spojených desmozomy

➤ **pulpa skloviny** - epitelové buněčné retikulum - buňky hvězdicovité a často svými výběžky vzájemně anastomozují, v očích retikula bývá v malém množství přítomna mukoidní substance

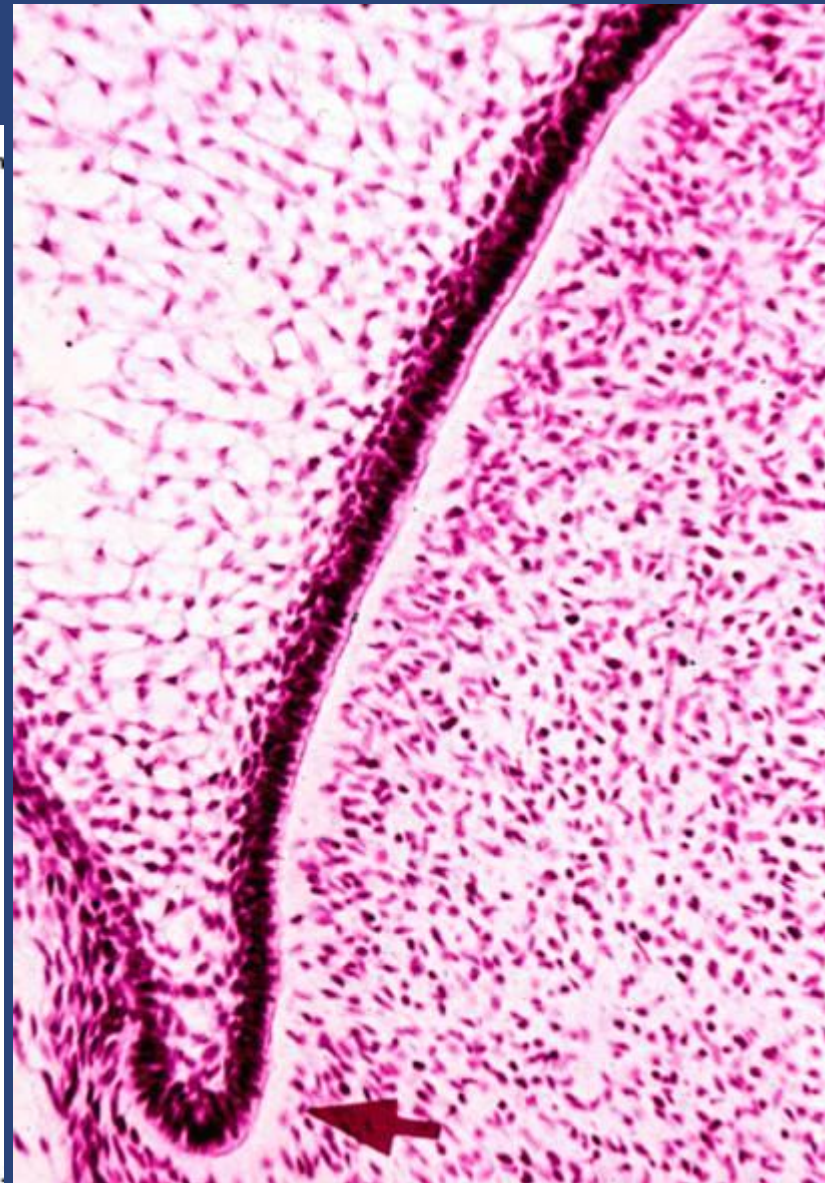
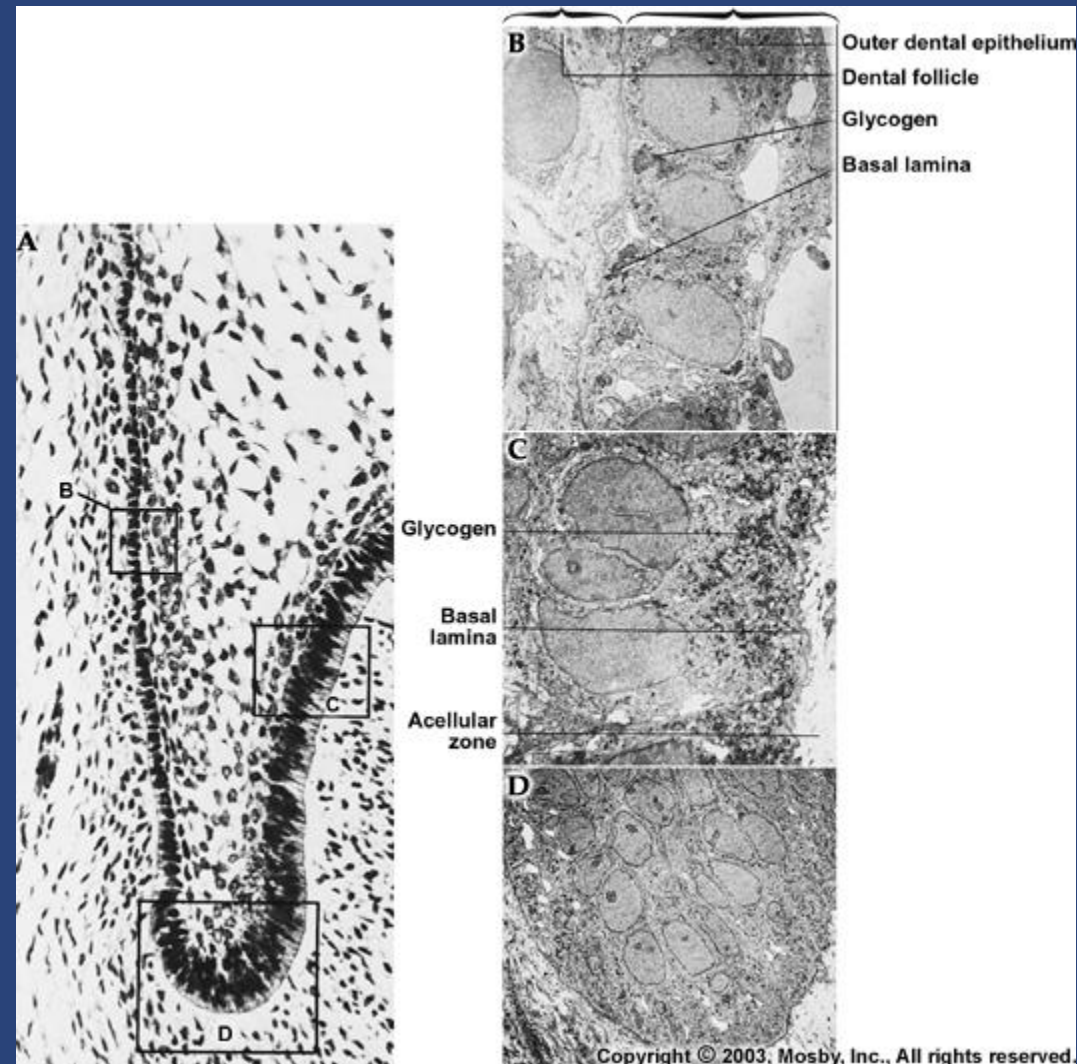
➤ **vnější sklovinný epitel** - který bývá zpočátku tvořen kubickými, později plochými buňkami má též bazální membránu





místo, kde vnější a vnitřní sklovinný epitel do sebe přecházejí je cervikální klička

vyrůstá z ní **Hertwigova epitelová pochva**





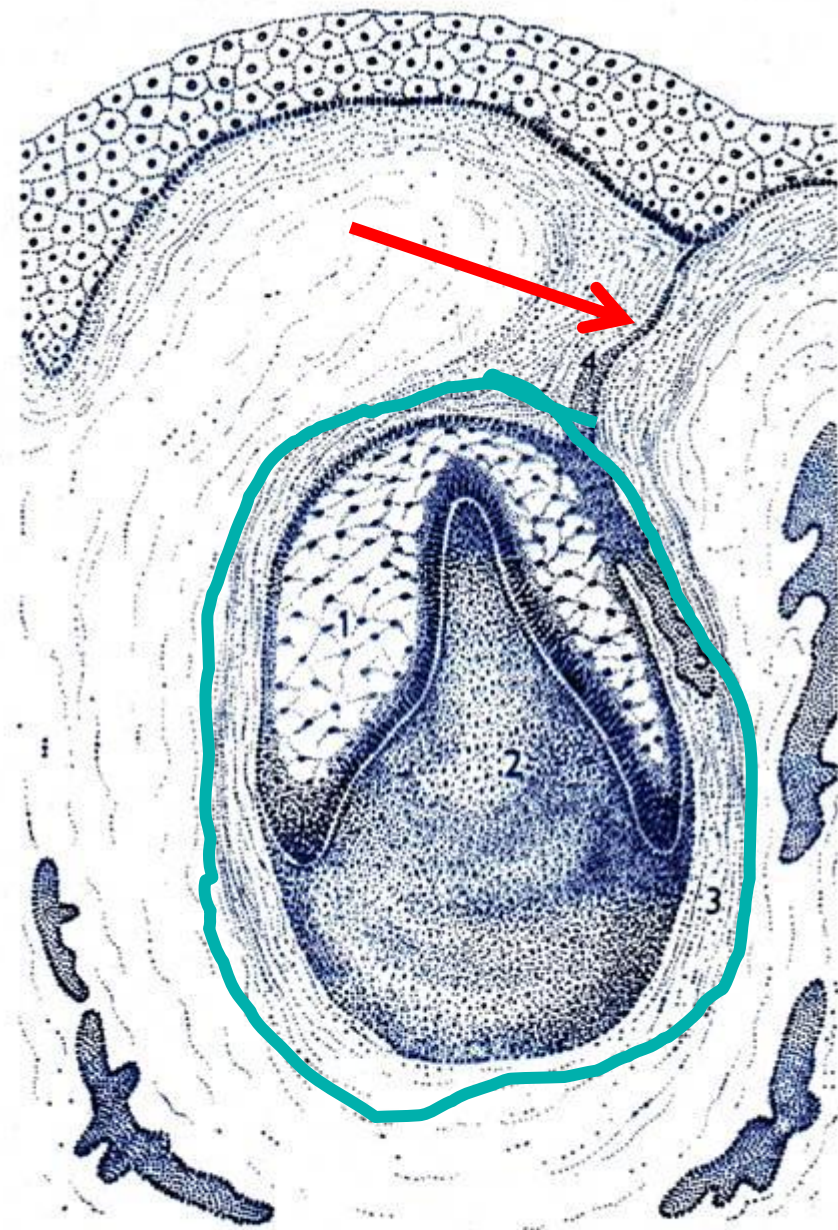
**zubní pohárek (orgán skloviny)  
společně se zhuštěným  
ektomezenchymem zubní papily =  
základ pro všechny zubní tkáně**

mají ovoidní tvar a jsou obaleny zhuštěným  
ektomezenchymem - **dentální váček  
(folikulus)**

v dentálním váčku četné krevní cévy, které  
zajišťují výživu sklovinného orgánu

z dentálního váčku - ozubice

**zubní pohárek + papila + zubní vak  
= zubní zárodek**



Obr. 81.

Vývoj zubu dočasného. Poslední stadium subního pohárku. Orgán skloviny (1), subní papila (2), dentální vak (3), sbytek primární dentální lišty (4), základ sekundární subní lišty (5)

## Stadium apozice

označuje se období sekrece a ukládání tvrdých tkání zubu - nejdříve korunky

**od druhé pol. 4. měsíce fetálního vývoje** až do porodu a poté pokračuje ještě po narození

➤ skloviny (amelogeneze)

➤ zuboviny (dentinogeneze)

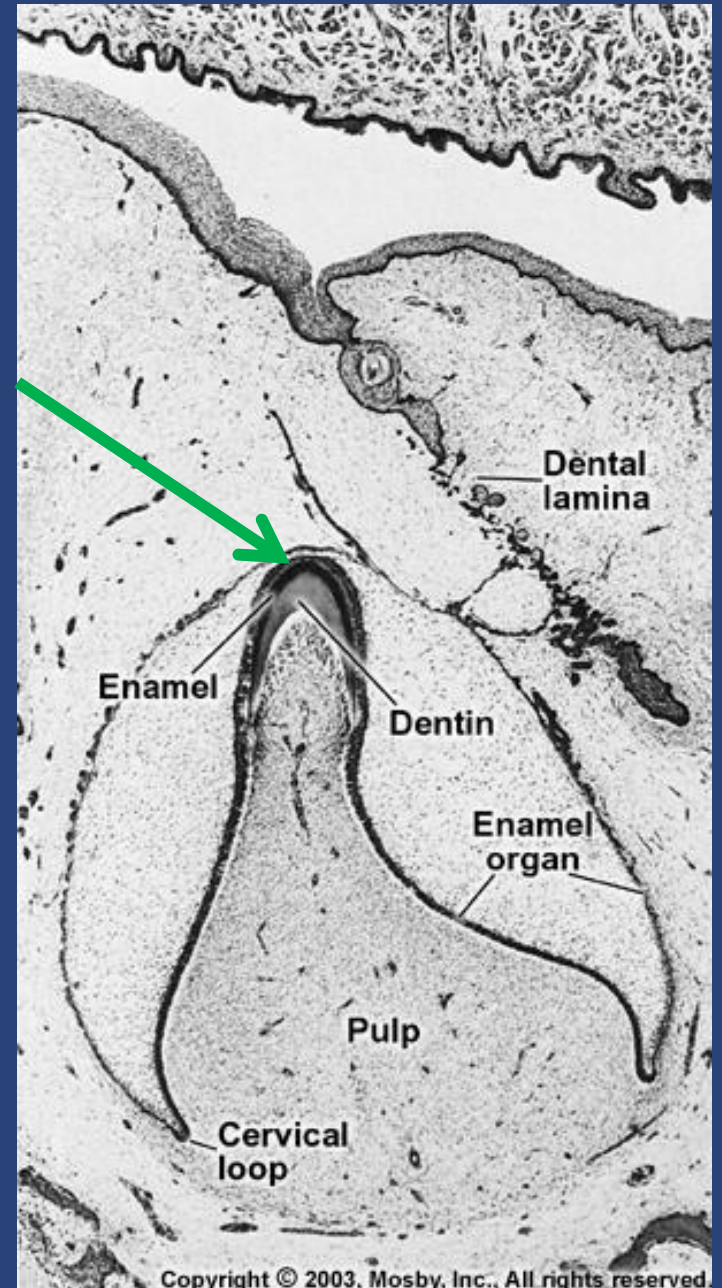
a později i kořene -  
dentinu a

➤ cementu (cementogeneze)

ukládání skloviny a zuboviny začíná **v oblasti růstového (signálního) centra** a z něho se proces šíří apikálně

jako první deponovány **tkáně korunky dočasného** zubu a následně pokračuje vývoj **tkání zubního kořene**

**růstové centrum**





# Vývoj zubní korunky

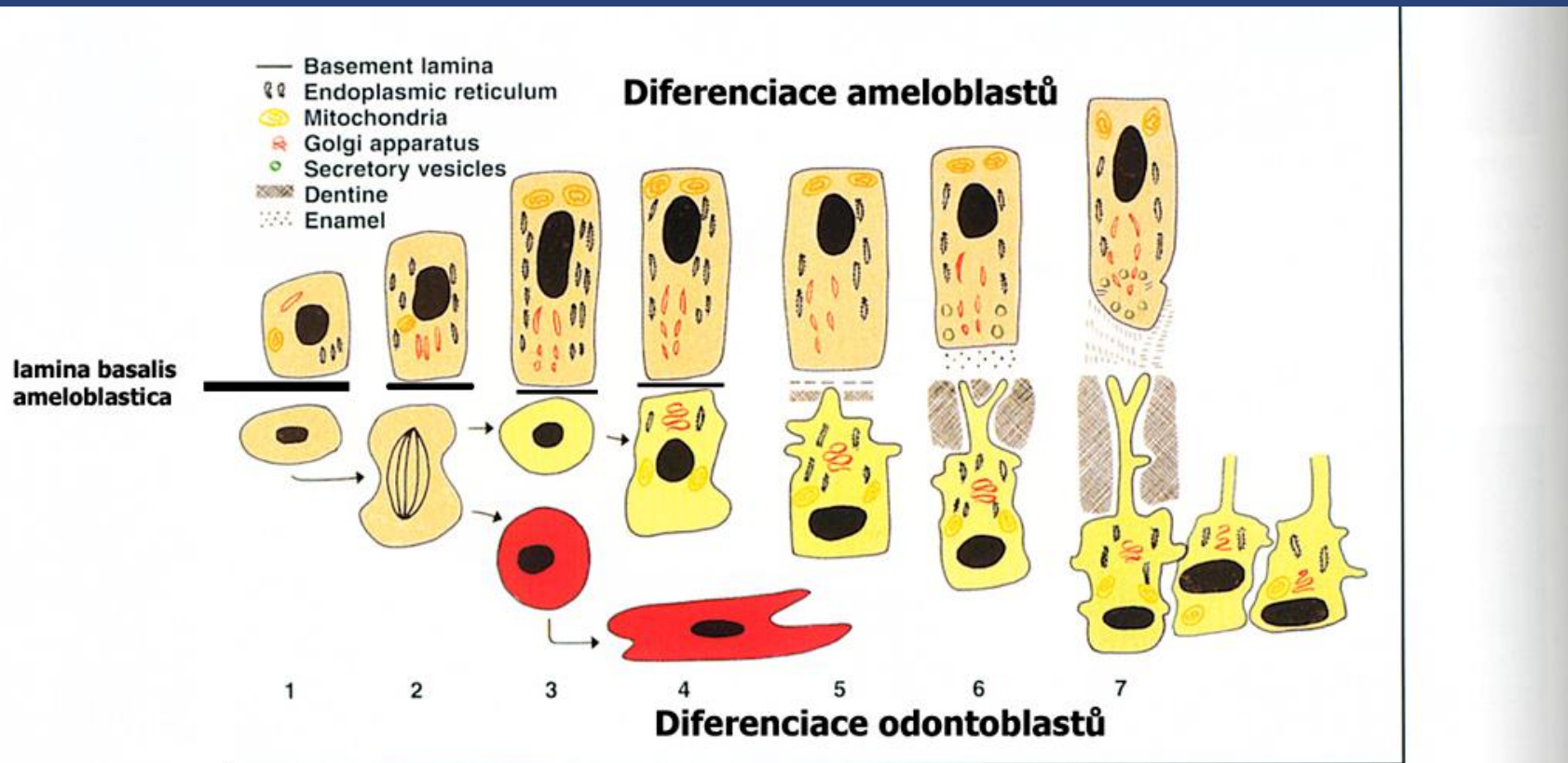
**předchází diferenciaci kompetentních sekrečních buněk // změna polarity**

začíná buňkami vnitřního sklovinného epitelu - **preameloblasty**

buňky na povrchu papily - preodontoblasty - **odontoblasty**

**zánik lamina basalis ameloblastica**

odontoblasty zahájí sekreci dentinu - maturace preameloblastů v **ameloblasty**

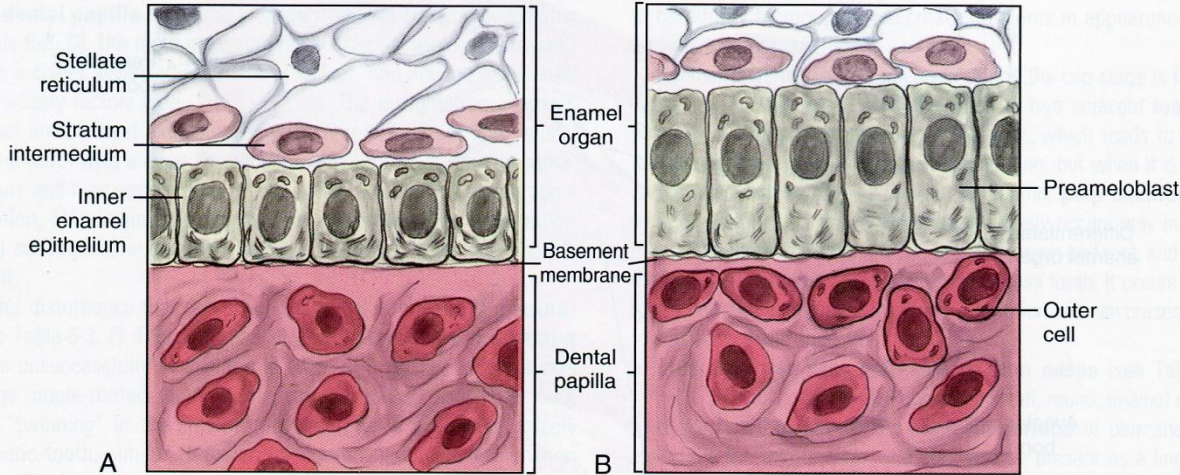


**Fig. 23.1** Life cycle of the odontoblast (lower cell line) related to that of the ameloblast (upper cell line). 1 = Ameloblast begins to differentiate first. 2 = Peripheral ectomesenchymal cells divide, with some daughter cells migrating below the odontoblast layer. 3 = Acting on a signal from the ameloblast, the preodontoblasts begin to differentiate. 4 = Synthetic organelles increase in size and number, especially Golgi apparatus and rough endoplasmic reticulum. 5 = Nucleus moves basally as the cell becomes polarised. A number of odontoblast processes begin to form. One odontoblast process becomes enlarged and begins to secrete matrix. 6 = The odontoblast retreats as matrix is laid down, leaving behind a single main process. Once a narrow layer of matrix is laid down mineralisation commences. 7 = Once the first layer of dentine is laid down the differentiated ameloblast begins to deposit matrix.





Balogh and Fehrenbach 2011

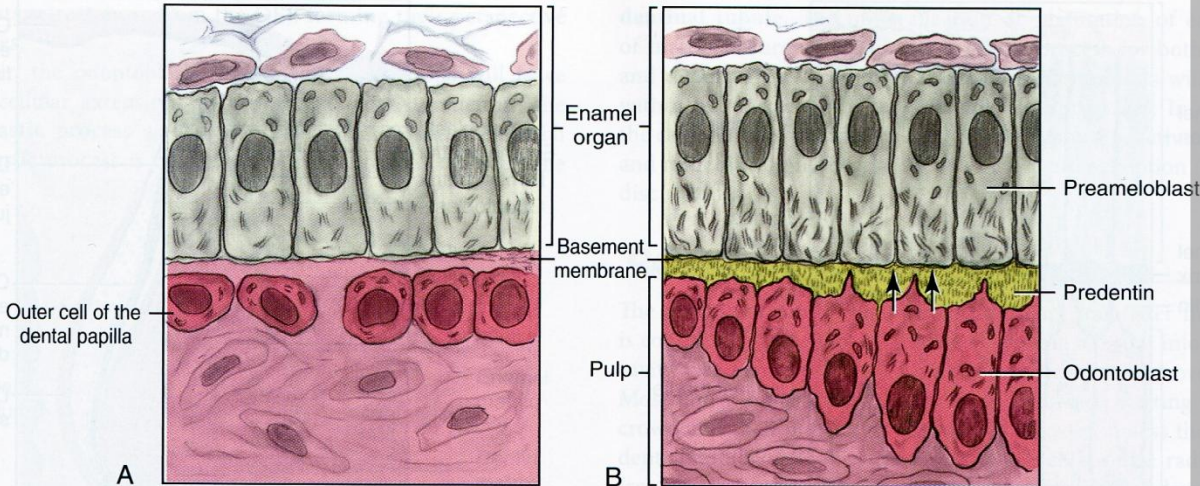


A

B

**FIGURE 6-9** Close-up of inner enamel epithelium of the enamel organ differentiating into the preameloblasts, the future cells that will secrete enamel matrix. **A:** Inner enamel epithelial cells, with their central nuclei, line up along the basement membrane. **B:** Inner enamel epithelial cells that have elongated and repolarized their nuclei to become preameloblasts.

Balogh and Fehrenbach 2011



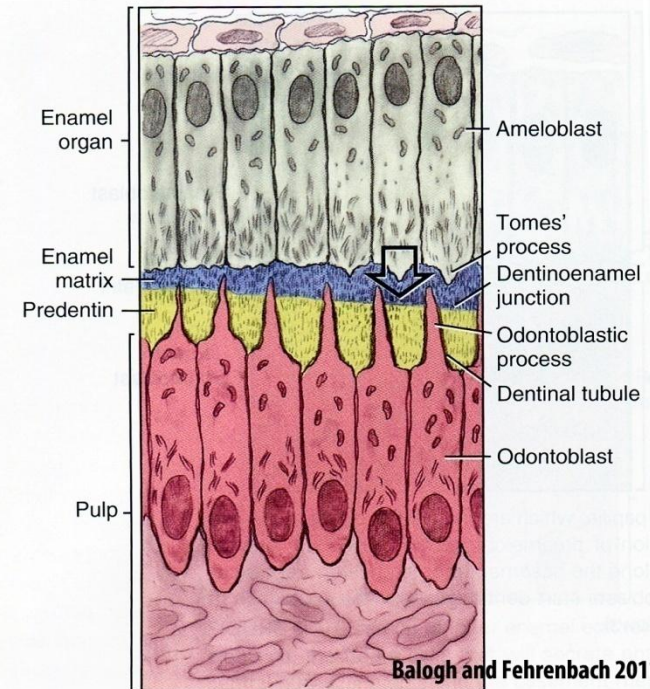
A

B

**FIGURE 6-10** Close-up of the outer cells of the dental papilla, which are induced to differentiate into the odontoblasts and form predentin after the formation of preameloblasts from the inner enamel epithelium. **A:** Outer cells of the dental papilla line up along the basement membrane with repolarization of their nuclei to become odontoblasts. **B:** Odontoblasts start dentinogenesis, the apposition of predentin on their side of the basement membrane (arrows).

**repolarizace** bb. vnitřního sklov. epitelu - **preameloblasty**

**repolarizace** ektomezenchymocytů zubní papily - **odontoblasty**  
dent. matrix po zániku lamina basalis -  
maturaci preameloblastů v **ameloblasty**



Balogh and Fehrenbach 2011

**FIGURE 6-12** Preameloblasts being induced to differentiate into ameloblasts and beginning amelogenesis from Tomes' process (large arrow), with the apposition of enamel matrix on their side of the basement membrane. Later this membrane will disintegrate and mineralize to form the dentinoenamel junction. Note that the predentin is thicker than the enamel matrix because the odontoblasts differentiate and start matrix production earlier than the ameloblasts. The predentin forms around the dentinal tubules that contain the odontoblastic process attached to the odontoblasts.



## Amelogeneze

**apexy diferencovaných ameloblastů** po repolarizaci směřují proti uložené dentinové matrix a odontoblastům, báze obráceny proti stratum intermedium

štíhlé a dlouhé buňky (50 um), apikální domény buněk obsahují Golgiho ap . a gER, tvorba sekrečních zrn

výdej zrn - ekrinním způsobem, a to nad spojovacími komplexy

sekreční zrna obsahují matrixové proteiny /**amelogeniny, enamelin** a další jako

**ameloblastin** – adhezivní molekula

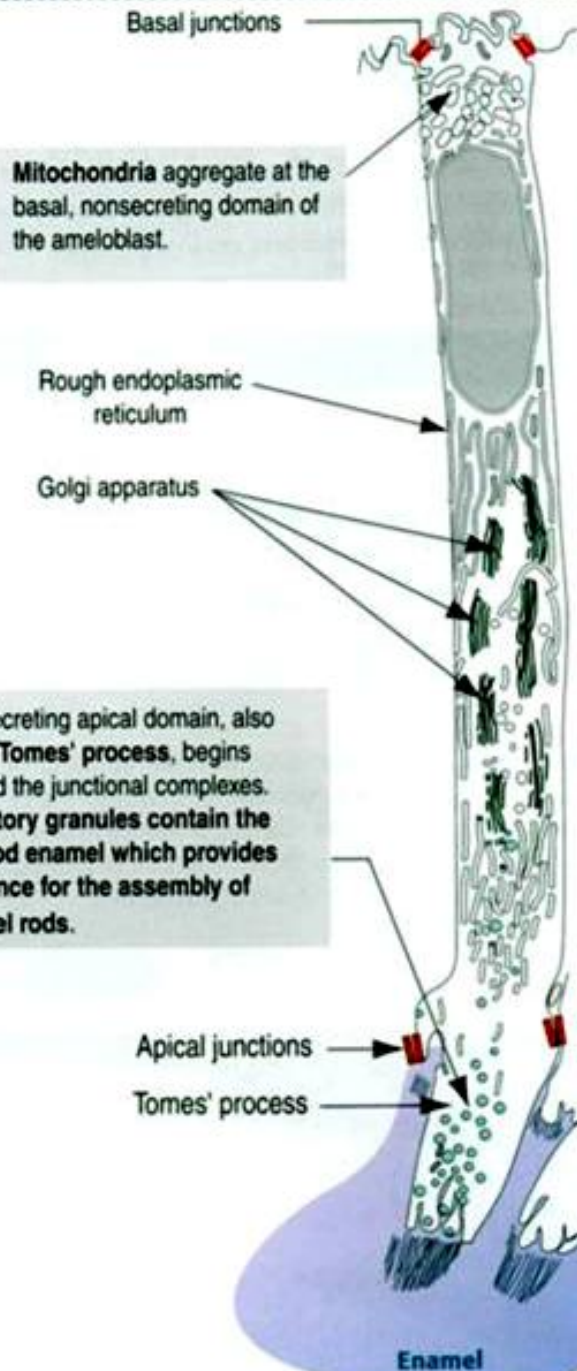
**tuftelin** – stabilizuje spojení s dentinem

**enamelysin** – proteasa secernovaná na počátku sekr.fáze

**kalikrein 4** – proteasa secernovaná ameloblasty na konci sekr. fáze

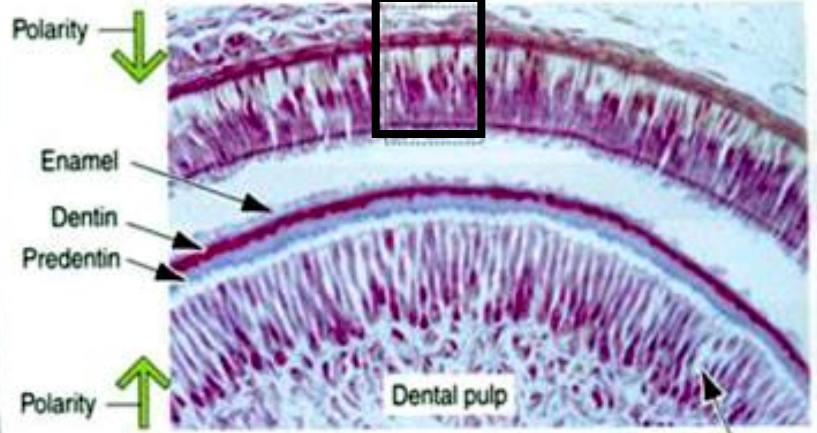
**matrixová metaloproteinasa** – štěpí amelogenin při zrání

# Ameloblast



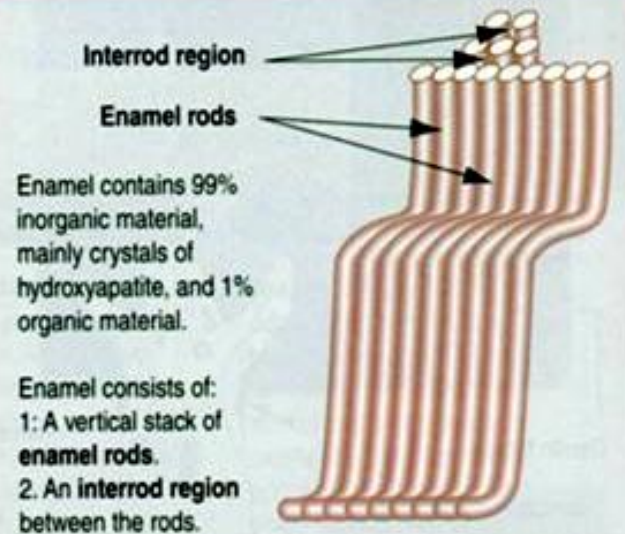
The secreting apical domain, also called **Tomes' process**, begins beyond the junctional complexes. **Secretory granules** contain the interrod enamel which provides guidance for the assembly of enamel rods.

## Ameloblasts



## Odontoblasts

### Enamel



Each rod contains highly packed hydroxyapatite crystals.



**do sekrece skloviny se postupně zapojí všechny ameloblasty a každý vytváří jeden hranol skloviny (prizma)**

hranoly **narůstají od apikálních konců ameloblastů**

růst však neprobíhá kontinuálně, ale periodicky (s pravidelným střídáním fáze maximální sekreční aktivity a fáze odpočinkové (klidové))

**délka periody asi 4 dny**

v průběhu jednoho cyklu se prizma prodlouží přibližně o **15-20 mikrometrů** projevem jsou na zubních výbrusech **Retziusovy čáry** - končí v perikymatech

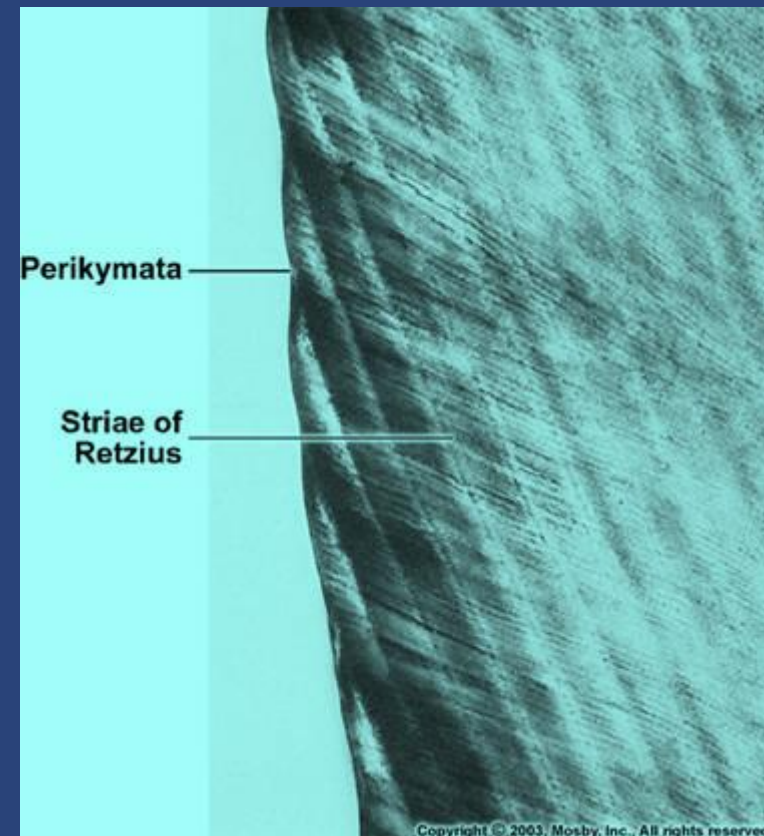
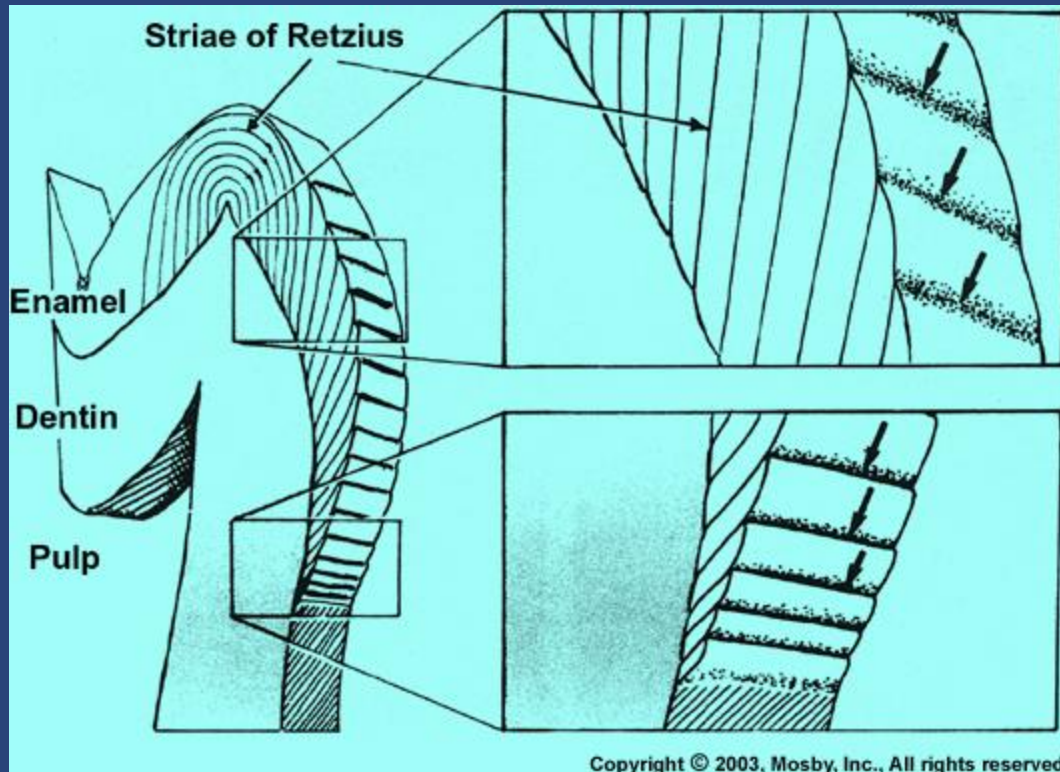
sekrece prizmat - 3 fáze:

- **ukládání organické matrix - proteiny**, mukopolysacharidy, lipidy
- **mineralizační** - v matrix se tvoří krystalizační centra, kde se ukládá hydroxylapatit v podobě submikroskopických krystalů
- **maturační** - růst krystalů spojený s úbytkem organické matrix (až 0,5 -1%)

## Retziusovy inkrementální čáry

jsou projevem periodického střídání sekreční aktivity ameloblastů

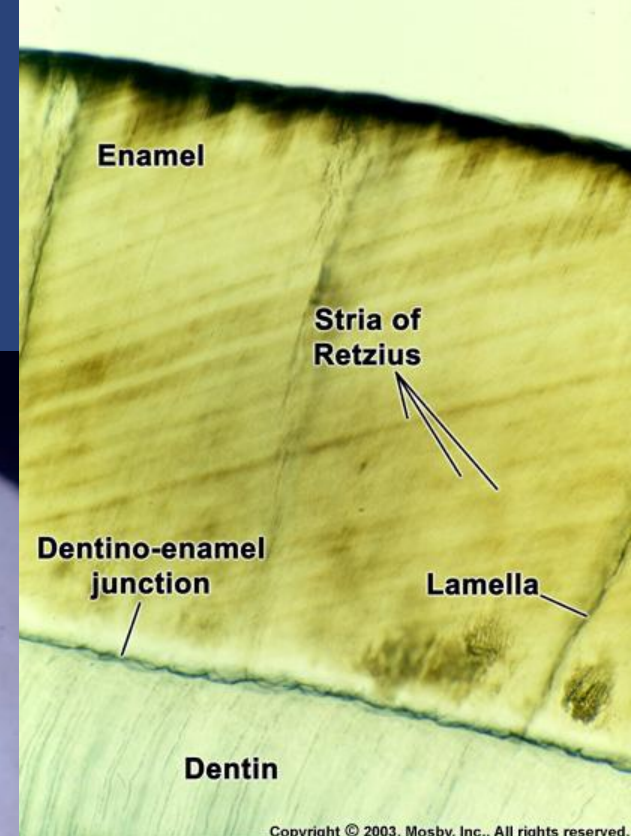
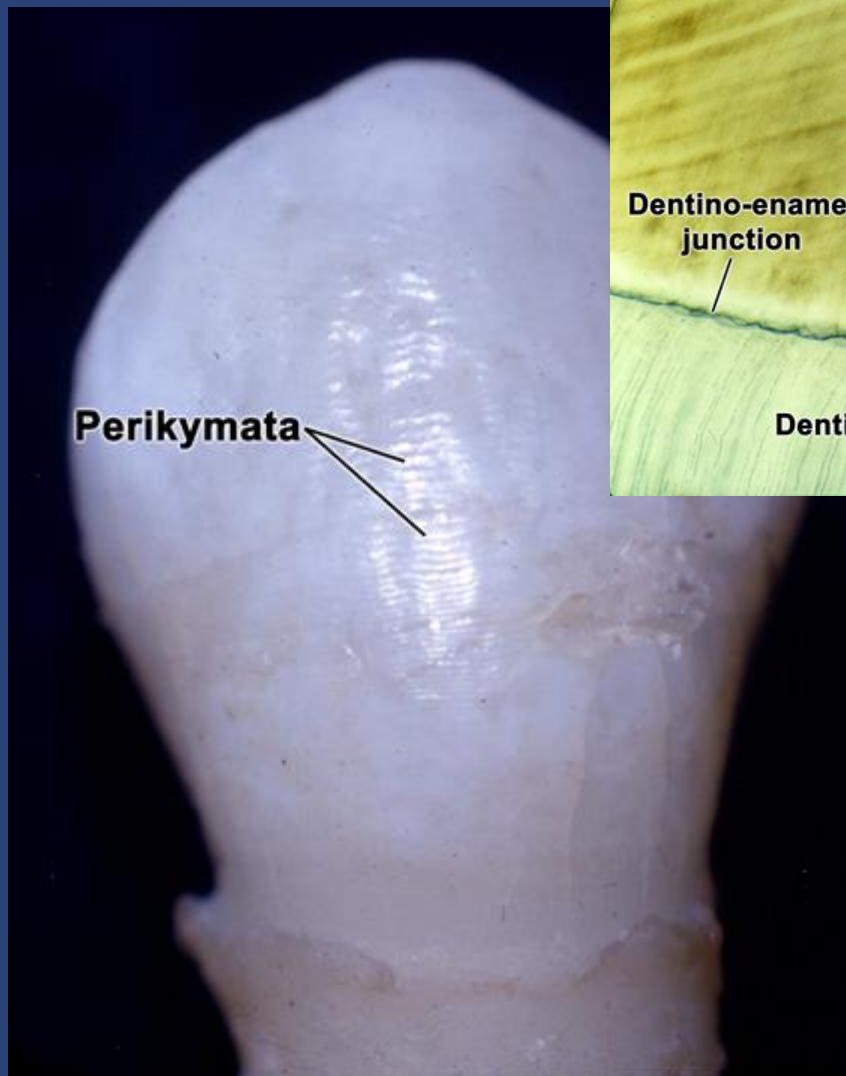
**na podélných výbrusech:** tmavé vertikální linie začínající při dentinosklovinné hranici, které končí na povrchu skloviny v horizontálně uspořádaných vroubcích – zvaných **perikymata**



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



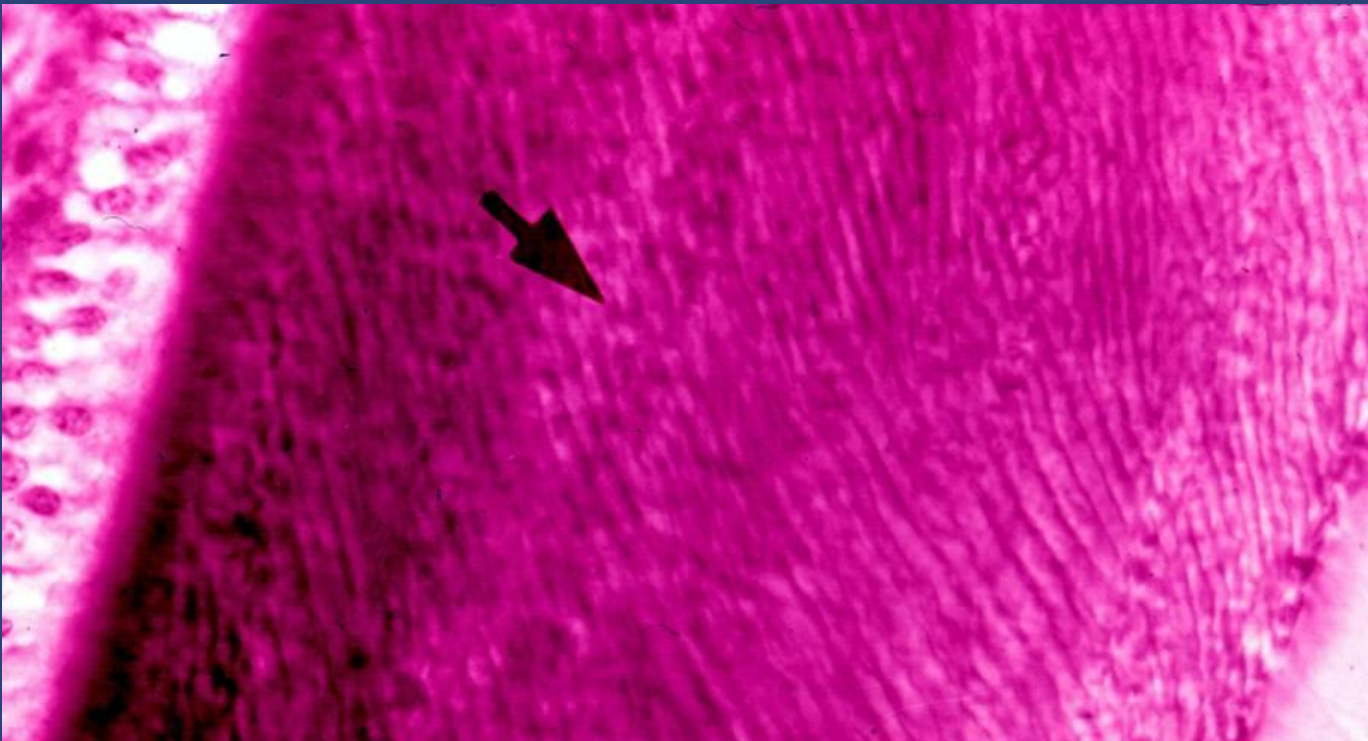
**dočasné zuby**  
**vestibulární strana**



délka sekreční aktivity ameloblastů rozdílná  
nejdéle secernují ameloblasty, které vytvářejí prizmata v oblasti řezacích hran  
a žvýkacích plošek (až 2,5 mm)

aktivita ameloblastů v blízkosti zubního krčku ustává již po několika dnech (nejdelší  
prizmata v této oblasti nemají ani 100 um)

s prodlužováním hranolů se **ameloblasty postupně vzdalují od dentinosklovinné  
hranice**; ústup (retrakce) ameloblastů neprobíhá přímočaře, proto výsledné  
uspořádání prizmat není přesně radiální





## Výživa ameloblastů

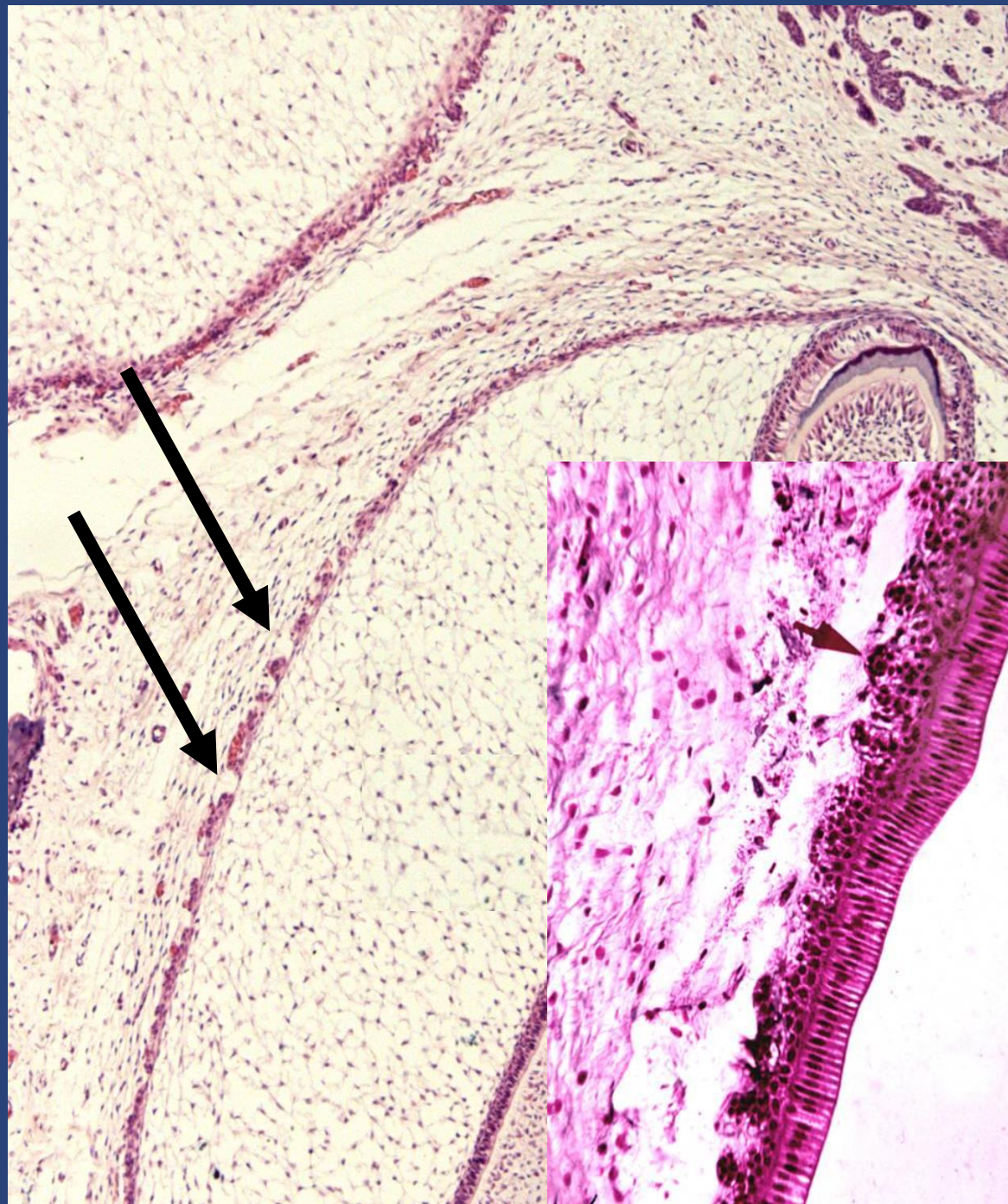
ještě před zahájením sekrece prizmat - k fokálnímu zániku buněk vnějšího sklovinného epitelu zubního pohárku (apoptozou)

skrz takto vzniklé otvůrky v zevním sklovinném epitelu penetrují do pulpy skloviny ektomezenchymocyty spolu s krevními cévami - zajistit výživu ameloblastů

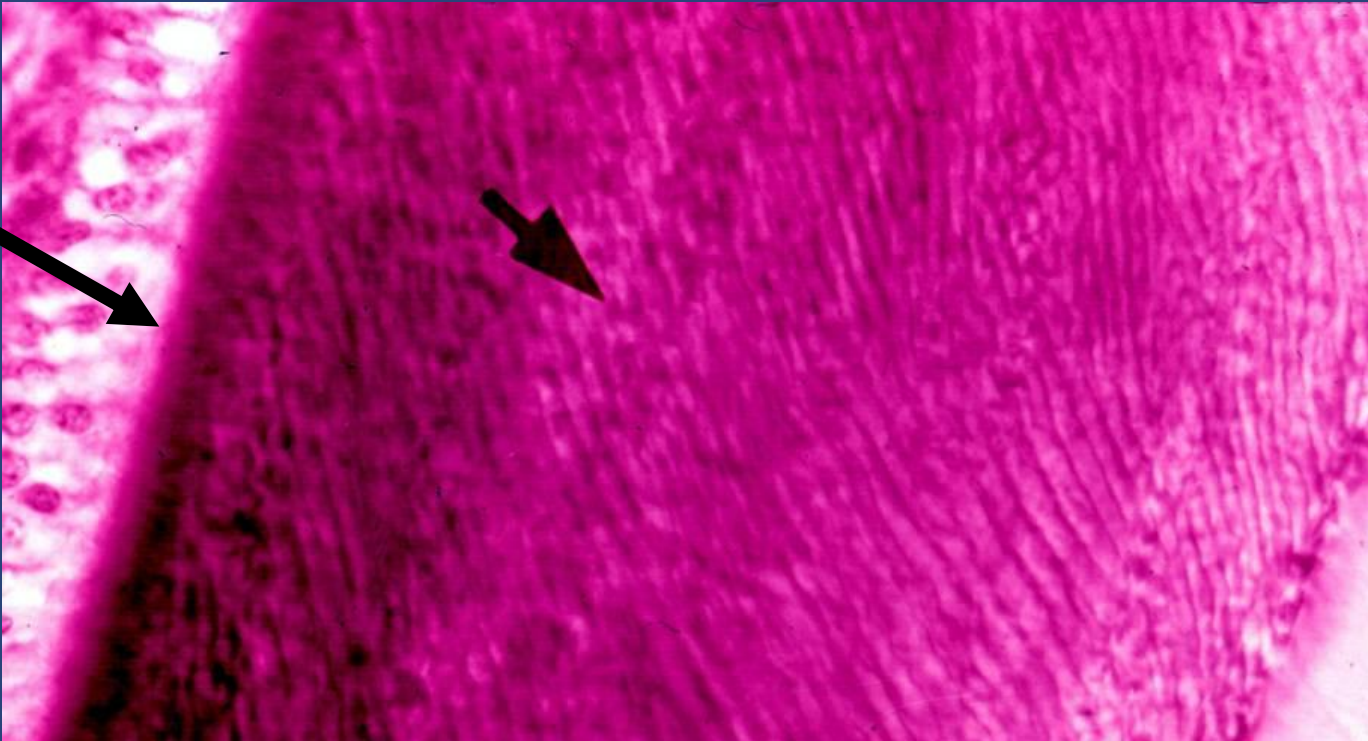
redukce až zánik epitelového retikula a intracelulární mukoidní substance

zbyde pouze

**stratum intermedium +  
vnitřní ameloblasty**



před definitivním skončením sekreční činnosti ameloblasty vytvoří na povrchu skloviny tenkou vrstvičku organické substance - **cuticula dentis**

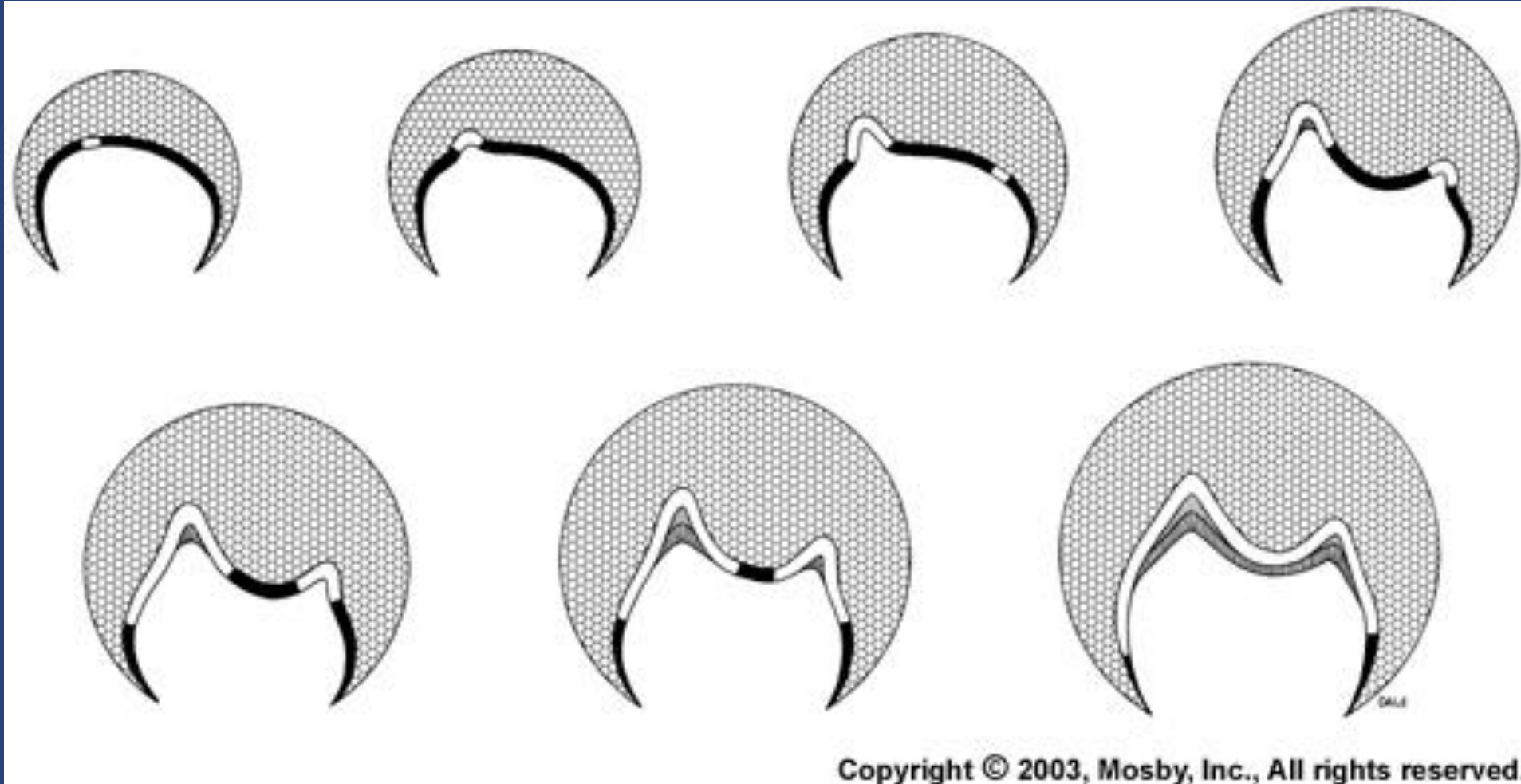


po ukončení sekrece se ameloblasty zkracují a splynou s buňkami stratum intermedium

vznikne tzv. **redukovaný sklovinný epitel** - chrání korunku během jejího prořezávání



**tvar korunky** - počtu růstových center v zubním pohárku - míst, kde buňky zahájí sekreční činnost, jsou **definována během diferenciací ameloblastů mechanismy embryonální indukce signálními molekulami odontoblastů** (v genomu buněk sklovinného epitelu exprimují geny, které řídí rychlost proliferace)



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

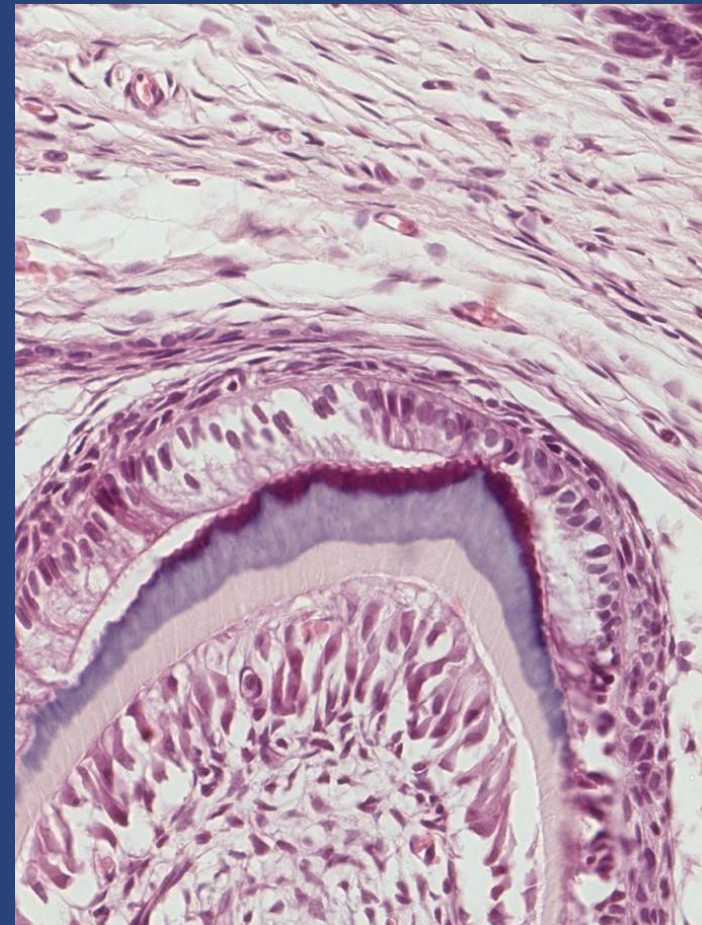
## Dentinogeneze

základní hmotu dentinu secernují odontoblasty, které vznikly z povrchových ektomezenchymocytů zubní papily indukčním působením preameloblastů sekreční činnost zahájí první odontoblasty **růstového centra**, tj. na vrcholu zubní papily

prekurzory dentinové matrix shromažďovány v apexech, které směřují proti apexům ameloblastů

vyločená matrix je měkká - **proteiny** rodiny kolagenů - kolagen typu I + III a proteoglykany (versican, keratansulfát, decorin, chondroitinsulfát)

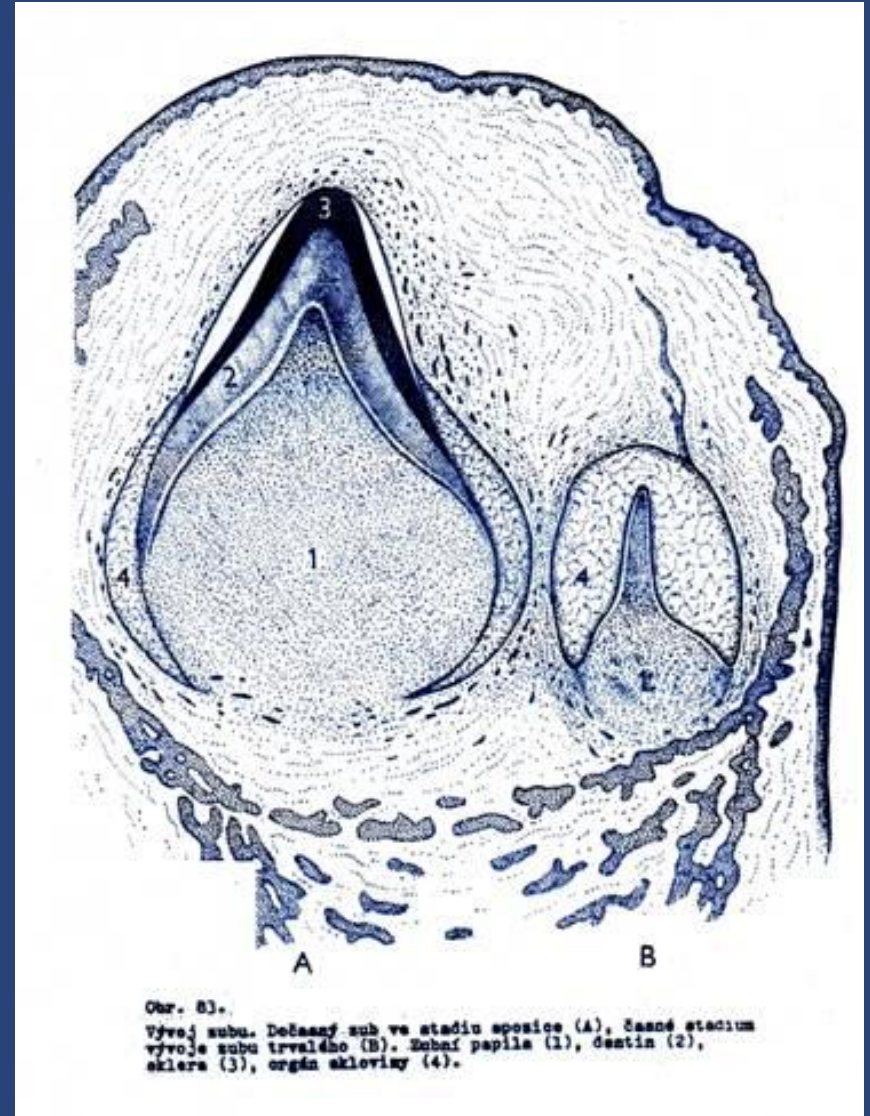
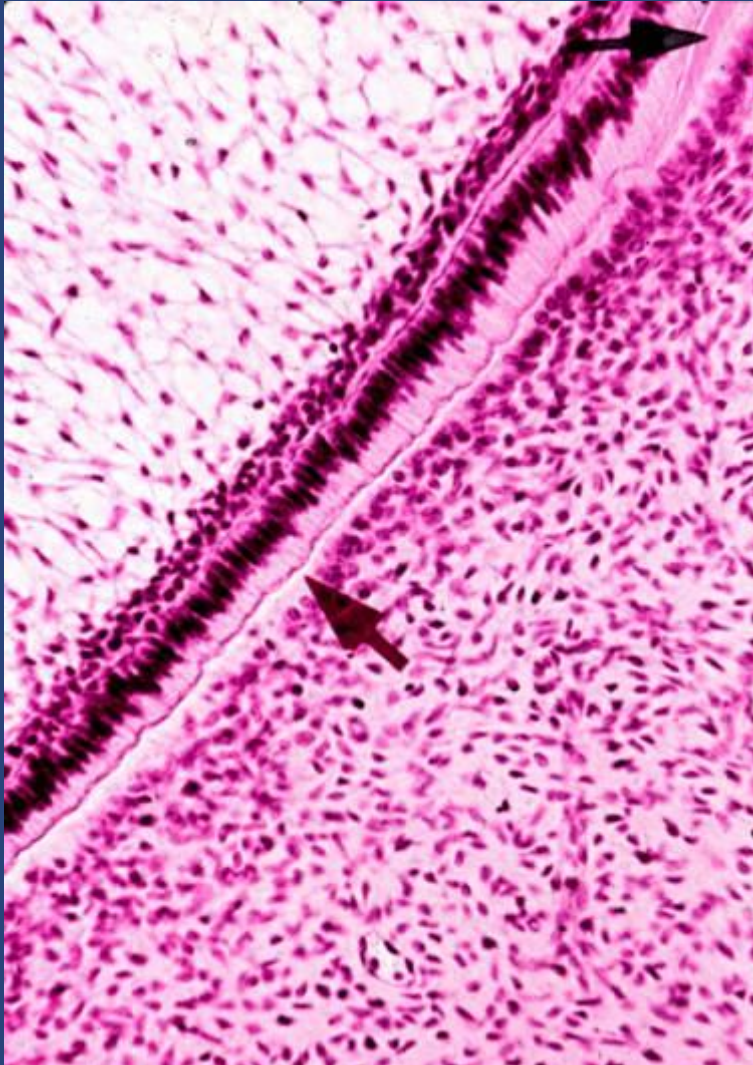
odontoblasty a ameloblasty - se během ukládání substancí od sebe vzdalují





do produkce základní hmoty dentinu jsou zapojovány kromě odontoblastů růstového centra i odontoblasty ostatních oddílů zubní papily

společnou činností všech odontoblastů se vytvoří dentinový podklad zubní korunky



Obr. 83.  
Vývoj zubu. Dělný zub ve stadiu sponice (A), časně stadium vývoje zubu trvalého (B). Zubní papila (1), dentin (2), sklera (3), orgán skloviny (4).

**v prvních vrstvách matrix pouze retikulární vlákna**

radiální svazečky - **Korffovy svazečky** - znázornit je lze solemi stříbra -  
(v plášťovém dentinu)

teprve po uložení Korffových svazečků **začnou buňky ukládat kolagenní vlákna (I)**, jež probíhají podélně - kolmo na dentinové kanálky

**vápenatění (kalcifikace) dentinové matrix je komplexní pochod**  
**účast enzymu alkalické fosfatázy**

její aktivita prokázána jak v tělech, tak i výběžcích odontoblastů

společně kalcifikují 4 denní přírůstky -

(submikr. krystalizační centra – kalcisférity střídané interglobulárními oblastmi – splývání kalcisféritů)

(sítování kolagenu//fosfoproteiny, glykoproteiny, osteokalcin/proteoglykany//)

**dentinová matrix v těsné blízkosti odontoblastů, nikdy nevápenatí**  
**- predentin**



ukládání matrix periodicky

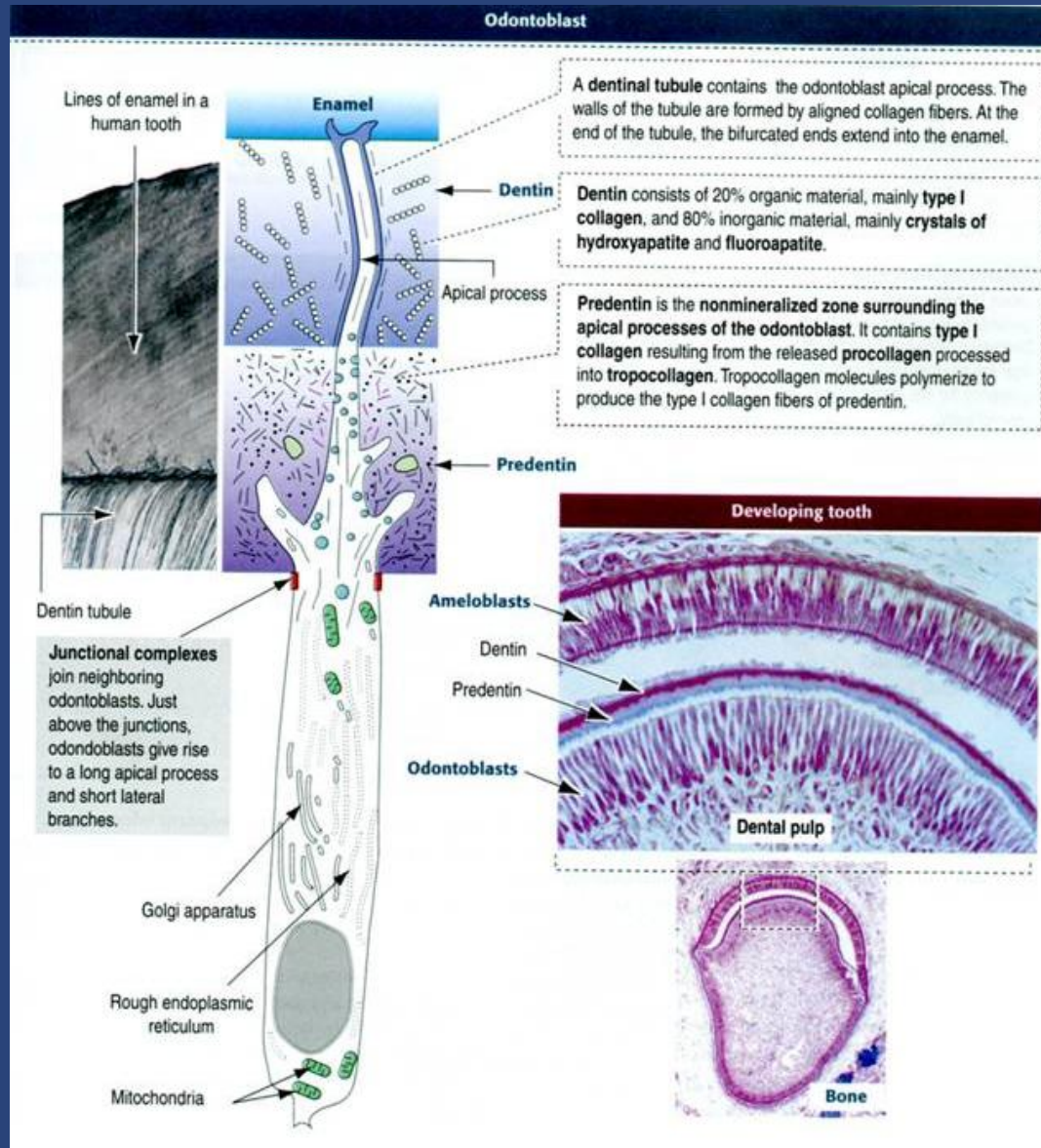
**4-8 um/den**

dokladem jsou von Ebnerovy čáry na  
odvápňených řezech

**4-denní přírůstky** kalcifikují společně  
doklad Owenovy linie na zubních  
výbrusech (obrázek)



s tloušťnutím dentinové matrix se apikální části odontoblastů vytažují **v tenčí**  
**a tenčí výběžky** a po zvápenatění matrix jsou  
v ní natrvalo zalaty jako Tomesova vlákna v dentinových kanálcích



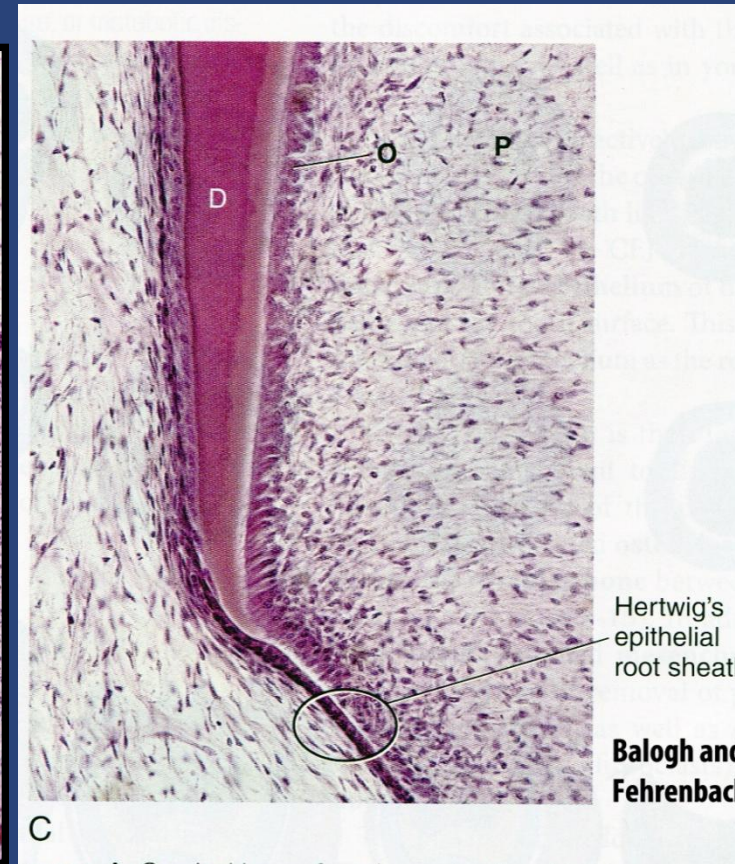
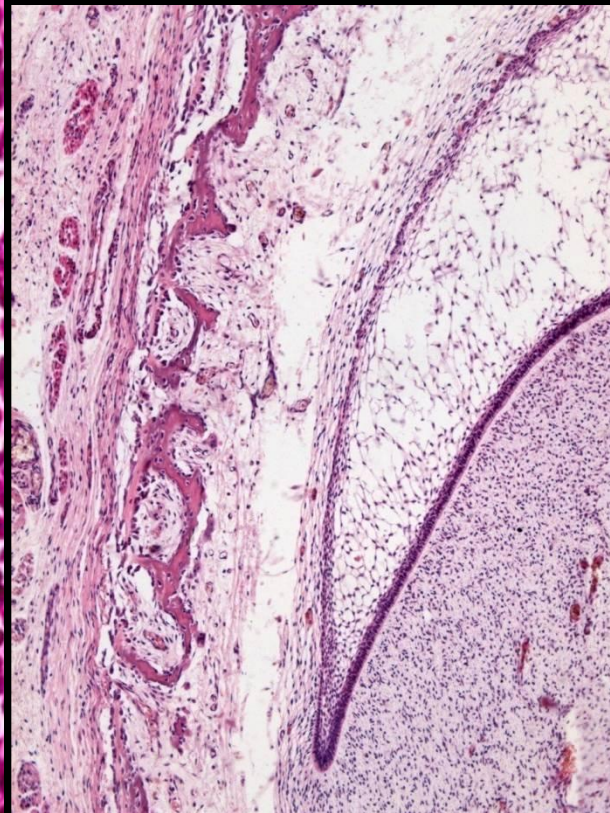
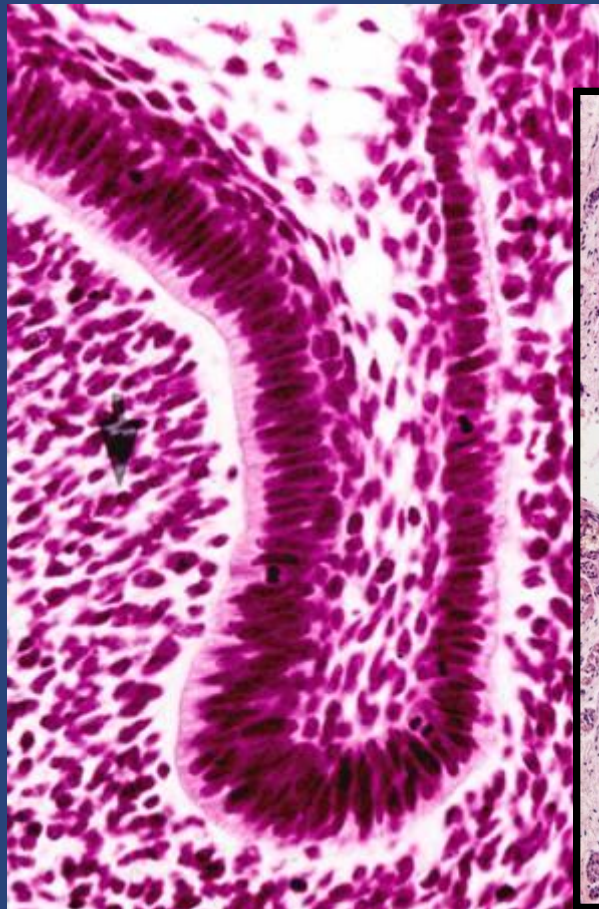


# Vývoj zubního kořene

dentin zubního kořene se začíná vyvíjet až po uložení dentinového podloží pro zubní korunku

**vývoj probíhá pod dohledem sklovinného orgánu**

buňky cervikální kličky prolifерují směrem k apexu příštího kořene, prolifерující a prodlužující se část zubního pohárku, tvořená pouze vnitřním a vnějším sklovinným = **Hertwigova epitelová kořenová pochva** (či list)



## Dentinogeneze

induktivním účinkem buněk Hertwigovy pochvy se buňky ektomezenchymu zubní papily diferencují v odontoblasty, které zahájí ukládání dentinové matrix kořene

když dentinový kořen dosáhne patřičné tloušťky, Hertwigova pochva se rozpadne a její místo zaujme ektomezenchym dentálního vaku a pokračuje ukládání zubního cementu  
zbytky Hertwigovy pochvy v periodonciu v podobě **epitelových perel** nebo **Malassezových ostrůvků**

**tvár zubního kořene: závisí na tvaru apikálního otvoru H. e. p.**

**apikální otvor Hertwigovy pochvy**

- **kruhovitý - nečleněný** (primární apikální otvor) - jeden kořen
- rozdělený pomocí **horizontálních plotének** - nazývají se **diafragmy (-ata)** na několik sekundárních apikálních otvorů

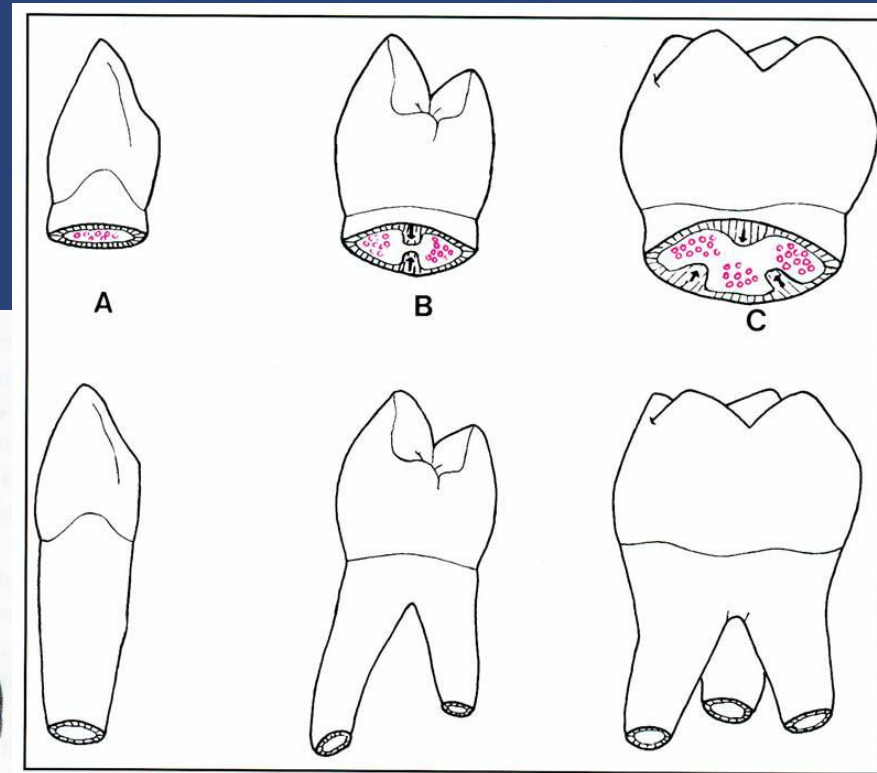
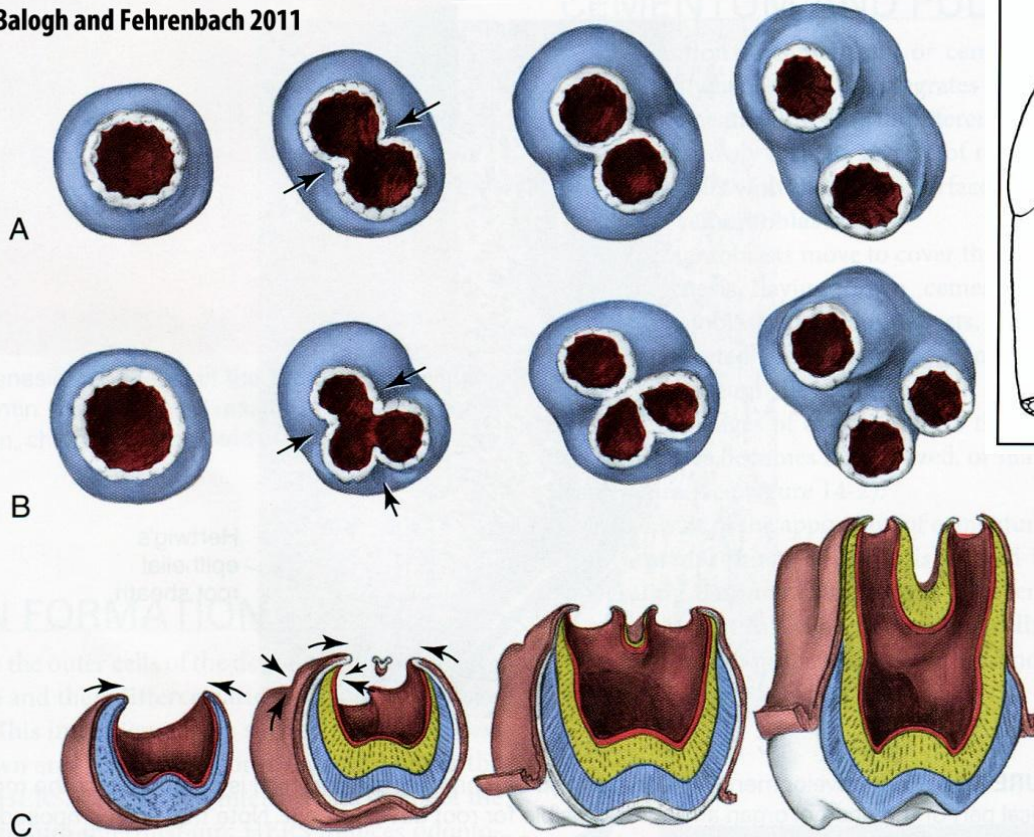
**počet diafragmat určuje počet kořenů (větví) zubu**

(u vícekořenového zubu diafragmata člení papilu na úseky)

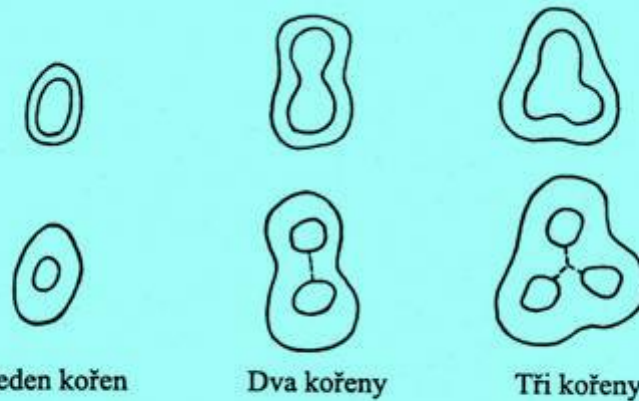
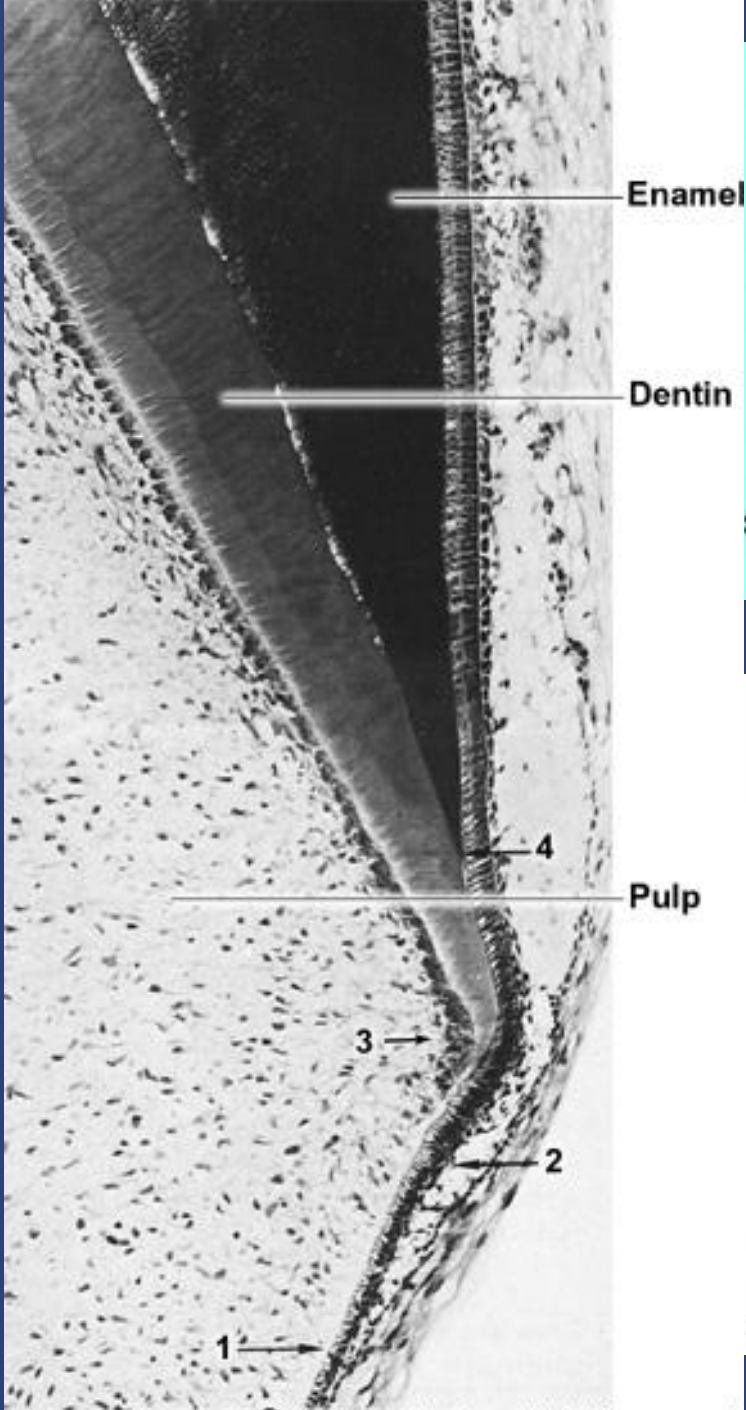


# apikální konec Hertwigovy pochvy

Balogh and Fehrenbach 2011



**FIGURE 6-21** Apical view of multiroot development from horizontal extensions (*arrows*) of the cervical loop for (A) a two-rooted tooth, and (B) a three-rooted tooth. Cross section that shows the division that produces three roots (C) on a permanent maxillary molar.



Schematický nákres kořenné diafragmy při pohledu zespodu ukazuje její tvar a změny při vývoji zubu s jedním, dvěma a třemi kořeny.



25.2 Apices of developing roots. (a) Two-rooted tooth; (b) three-rooted tooth.



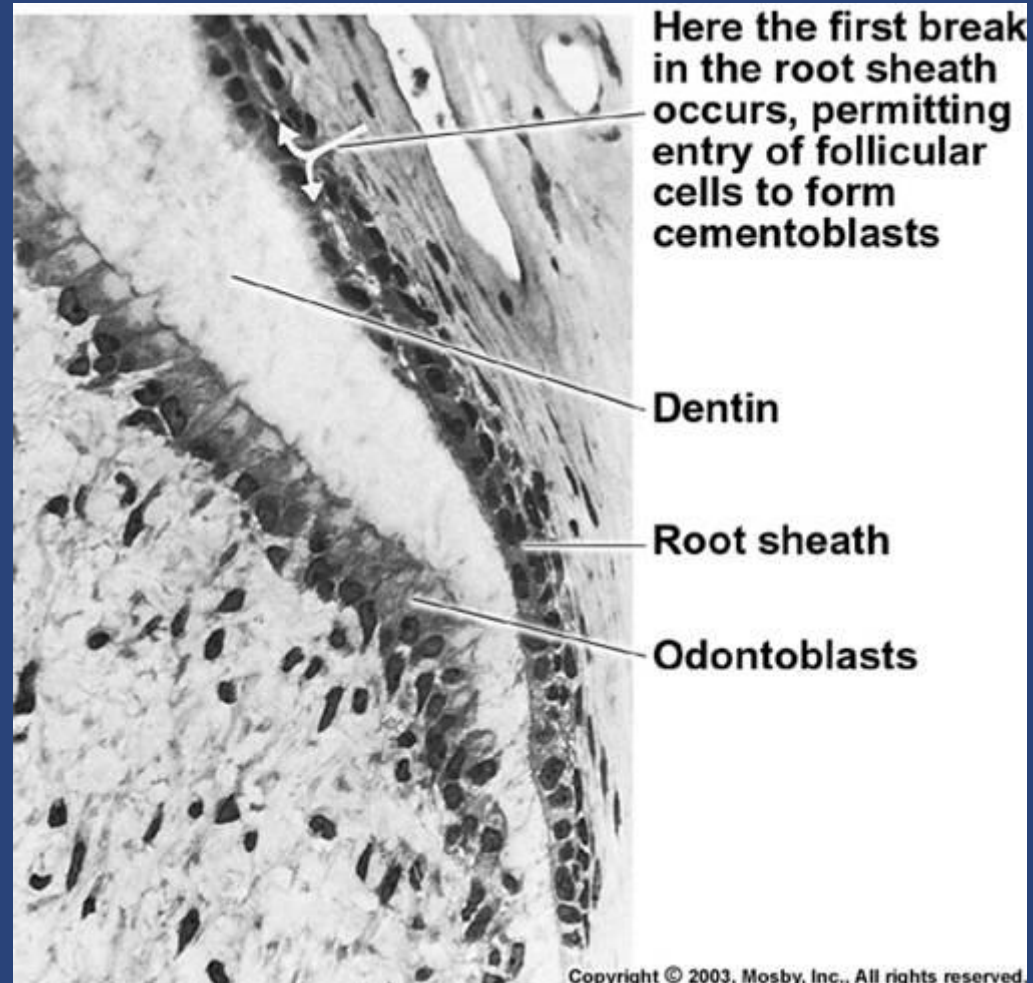
## Cementogeneze

začíná až po zániku a rozpadu Hertwigovy epitelové pochvy  
její místo zaujmou ektomezenchymové buňky, které kolem dentinového  
základu kořene vytvoří  
**cementogenní plášť**

diferenciací ektomezenchymocytů  
pláště vzniknou cementoblasty

zpočátku je ukládání cementózní  
matrix velmi pomalé, takže  
cementoblasty se  
stačí přemístit do povrchnějších  
vrstev - **acelulární cement**

v období těsně před prořezáváním  
zubu, produkují cementoblasty  
základní hmotu rychle a v takovém  
množství, že buňkám znemožňuje  
únik a po jejím zvápenatění v ní  
zůstanou  
trvale zality - **sekundární  
cement**



# Vývoj zubní pulpy

pulpa se vyvíjí z ektomezenchymu centrální části zubní papily; z ektomezenchymocytů vznikají fibroblasty a fibrocyty, histiocyty a plazmocyty - přestup z krve

ECM pulpy (kolagenní a retikulární vlákna + amorfní) produkována fibroblasty v důsledku ukládání ECM se snižuje četnost buněk

diferenciace - **koronoapikální trend**

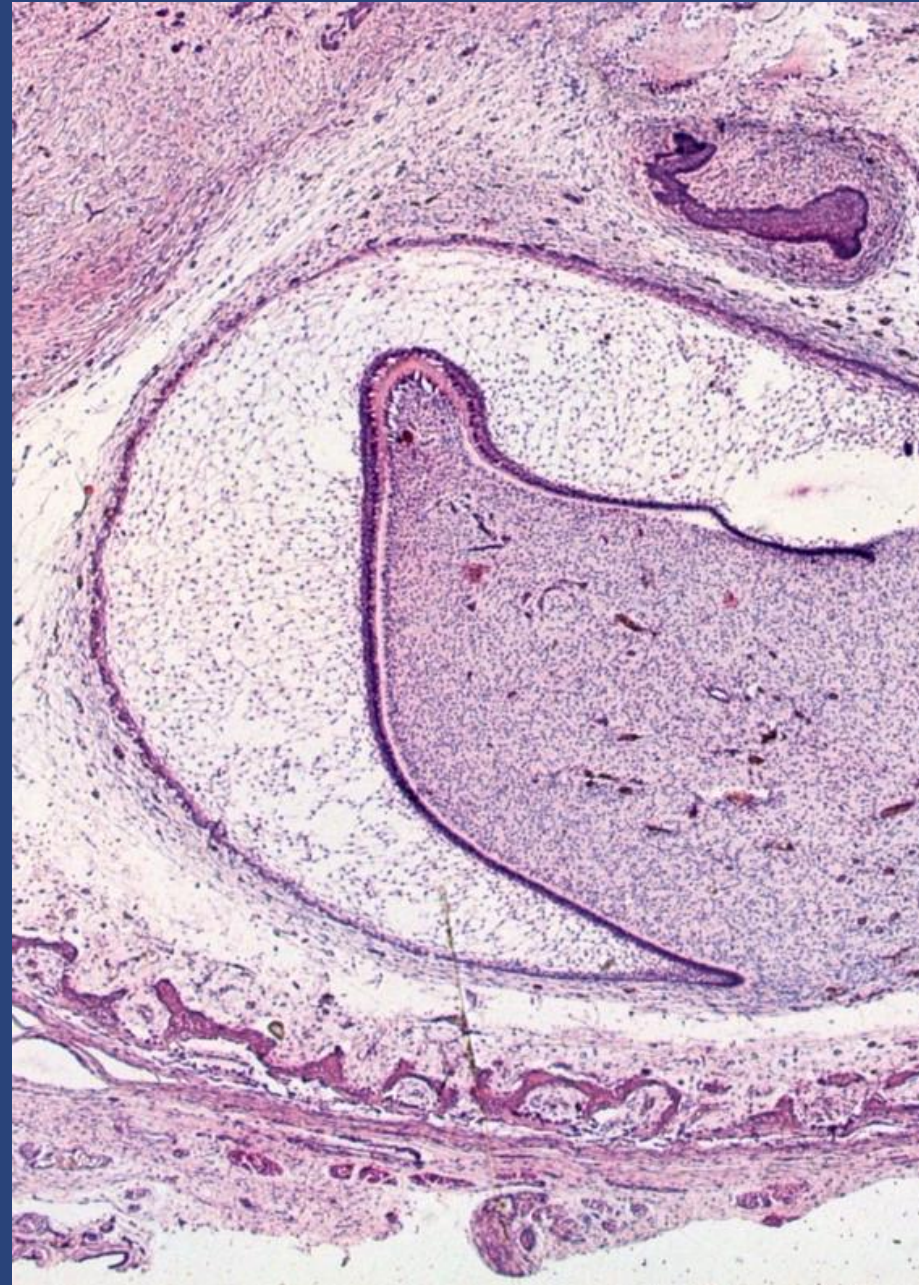
(od korunky směrem ke kořeni)

krevní cévy - ještě před sekrecí dentinu z krevních ostrůvků

nervy penetrují do dřene v období apozice

až postnatálně - rozlišení periferní pulpy na Weilovu zónu a vrstvu bipolárních pulpocytů

pulpární dutina kopíruje tvar zubu





# Vývoj periodontia

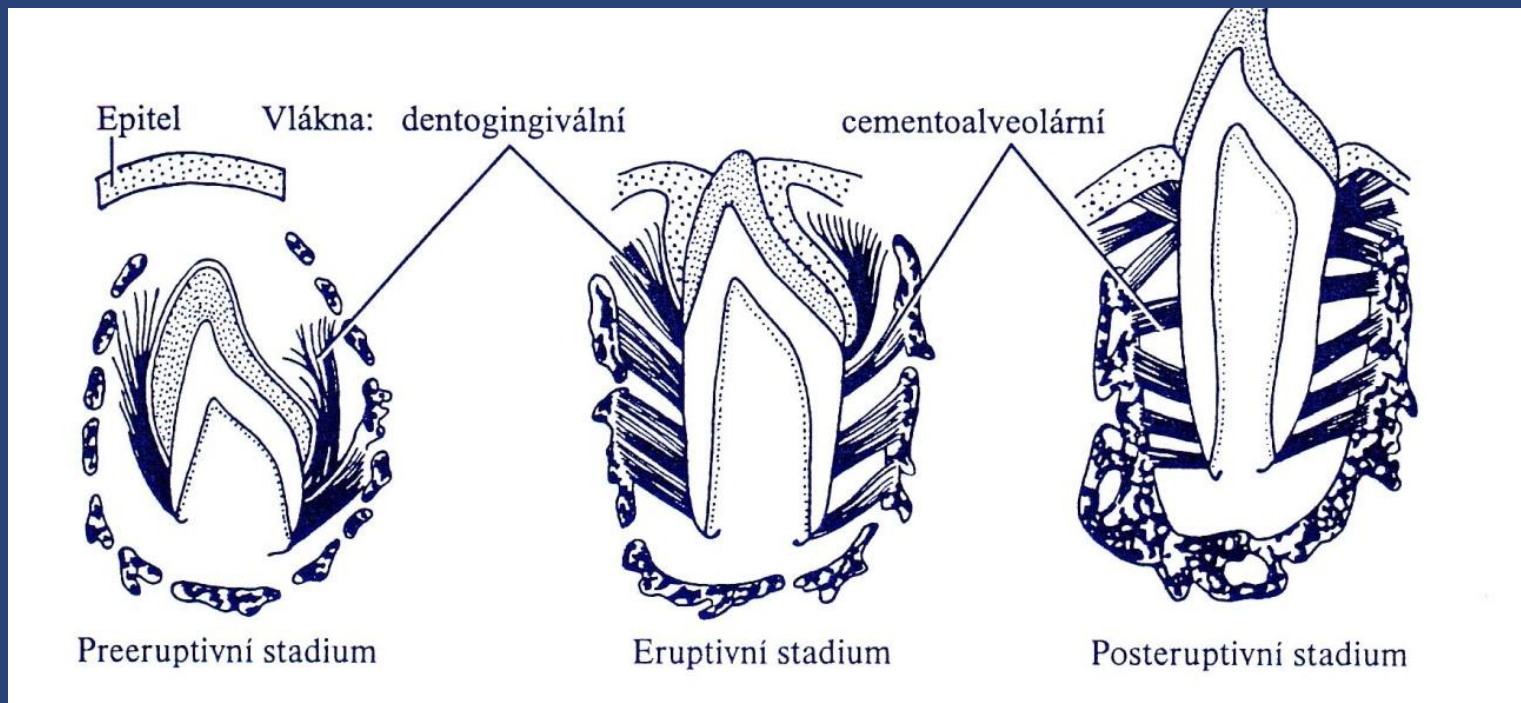
ze **zevních vrstev** ektomezenchymu dentálního váčku

začíná až po vytvoření korunky - když se vytváří kořen a souběžně se sekrecí cementové matrix fibroblasty - z ektomezenchymocytů, vlákna závěsu - jejich sekreční činností

**vlákna gingivální skupiny - první:** fibrae dentogingivales - orientovaná rovnoběžně s povrchem zubu

**ostatní** (interdentální a alveolární) včetně plexus intermedius se vyvíjejí **později** (až během prořezávání)

část buněk - zůstává v nediferencovaném stavu - podle aktuální situace transformovat ve fibroblasty, osteoblasty, cementoblasty a cementoklasty

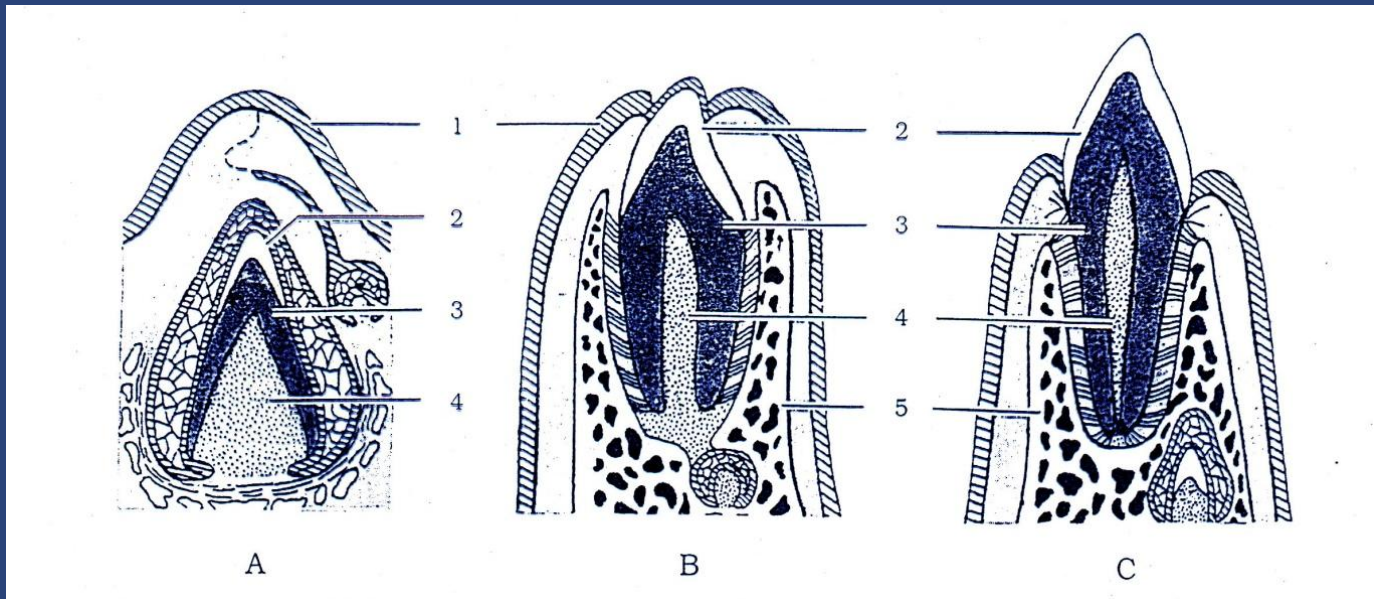


# Stadium prořezávání /erupce/

prořezávání zubů = **růstový proces**

projevuje se tím, že zubní korunky v jistém časovém sledu vystupují z dásně, dosáhnou ústní dutiny a nakonec roviny okluze

u dočasné dentice probíhá mezi **5. -30. měsícem po narození**  
**růst a prodlužování (elongace) kořene budoucího zubu**

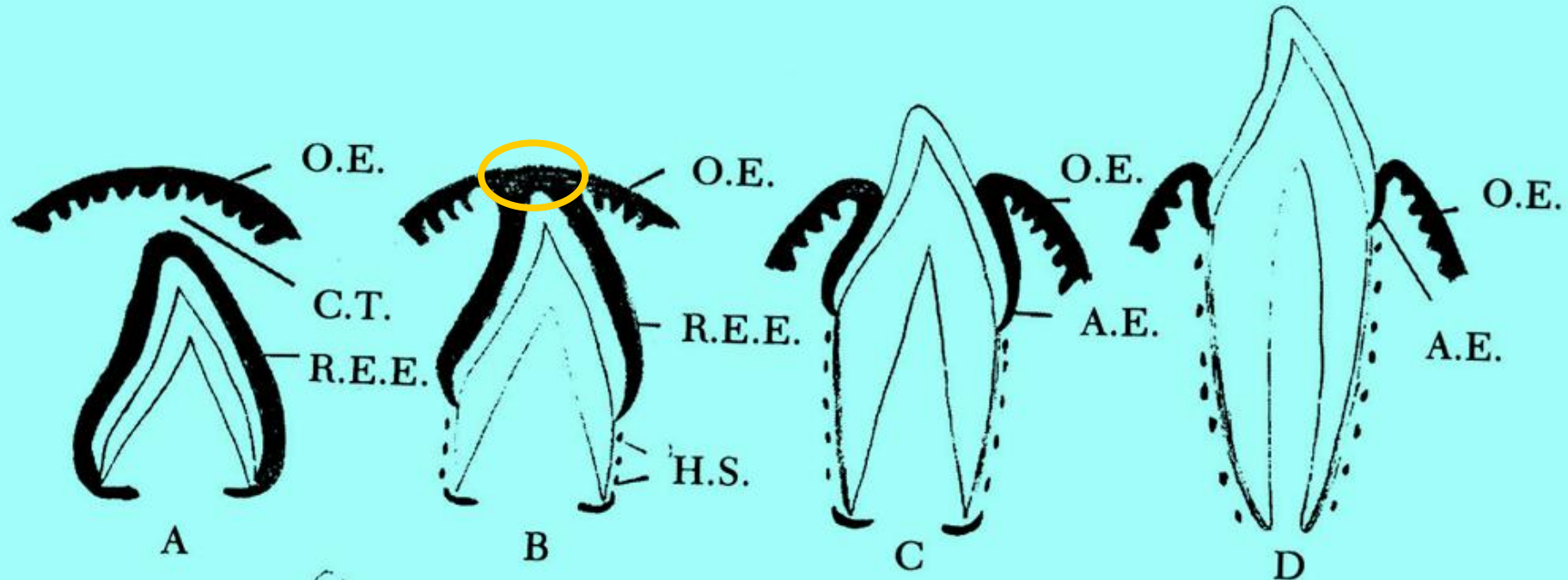


když kořen zubu doroste ke dnu osifikovaného zubního lůžka, potom při dalším růstu zvedá a k povrchu dásňového valu vytlačuje zubní korunku

kompresí dásně - porucha cévního zásobení a v terminální fázi nekróza, po odloučení odumřelé tkáně posléze vznikne otvor pro zubní korunku



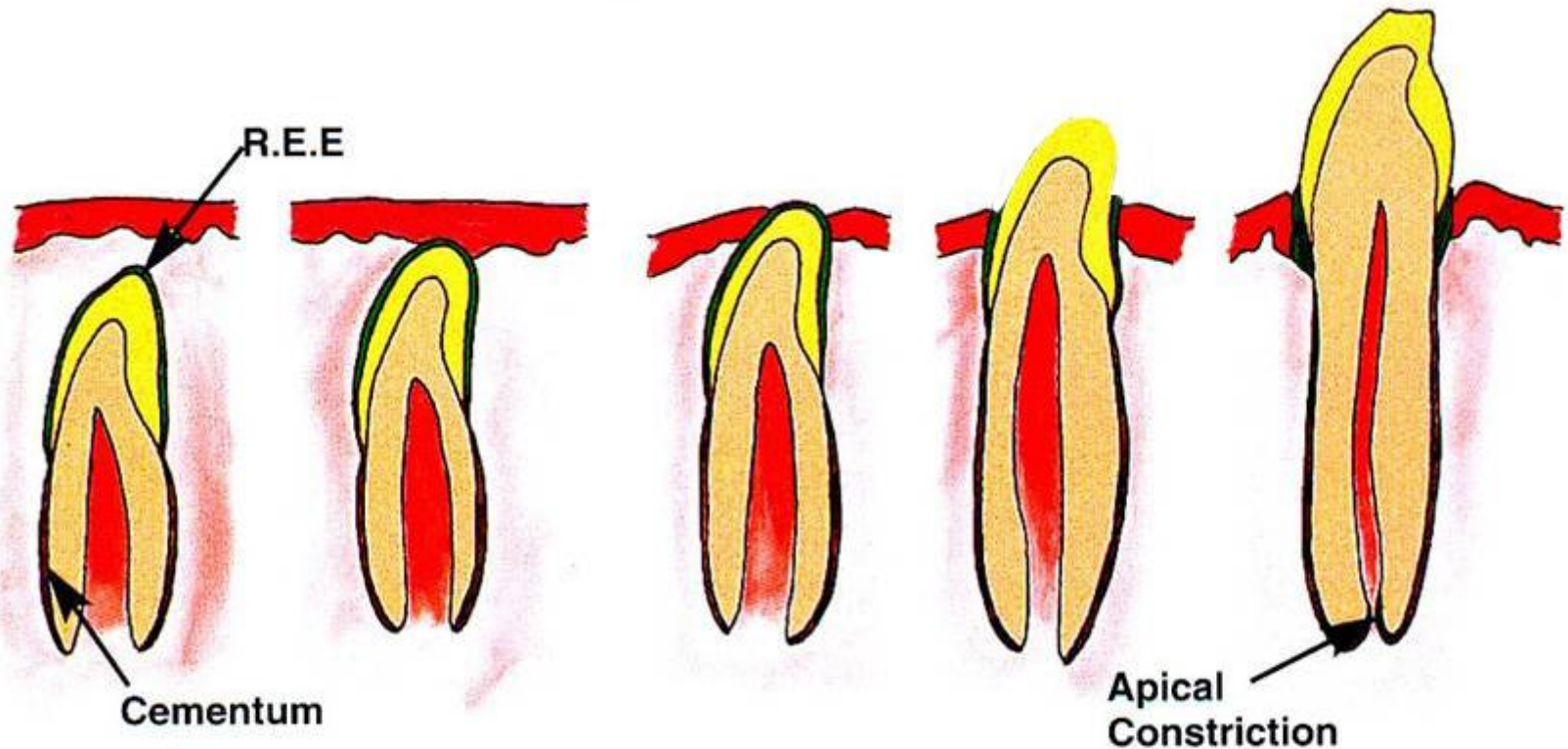
během pořezávání je korunka chráněna zbytky sklovinného orgánu  
= redukovaný sklovinný epitel



když korunka dosáhne k dásňovému valu, redukovaný sklovinný epitel fúzuje s orálním epitelem

během výstupu korunky z dásňového valu se **redukovaný sklovinný epitel** postupně od povrchu skloviny oddělí

když korunka zubu dosáhne roviny okluze, zbývá z redukovaného epitelu 1-2 mm široký proužek okolo cervikální části korunky - **těsnící epitelová manžeta (Gottliebova manžeta)**

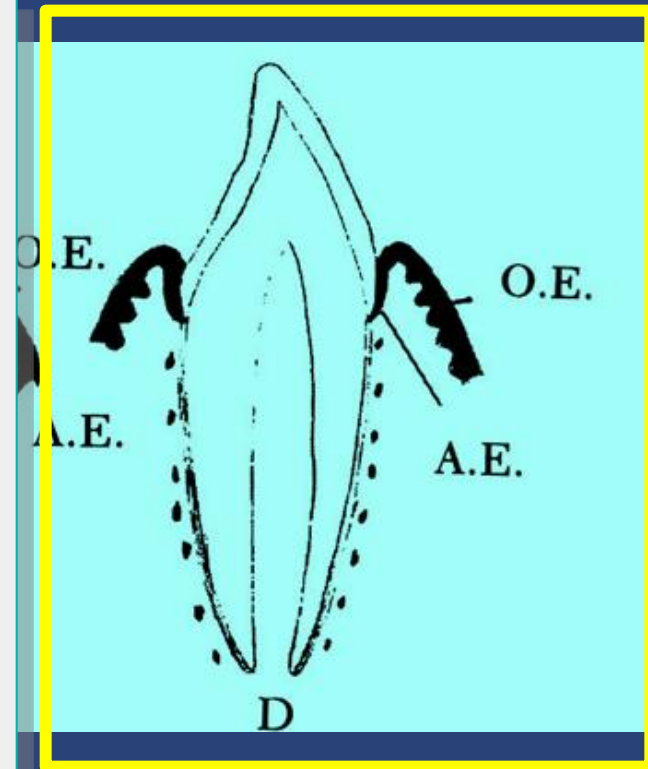
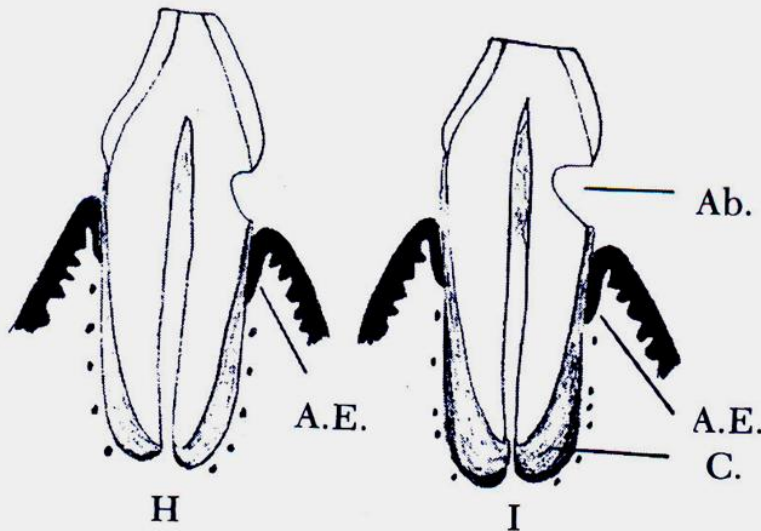
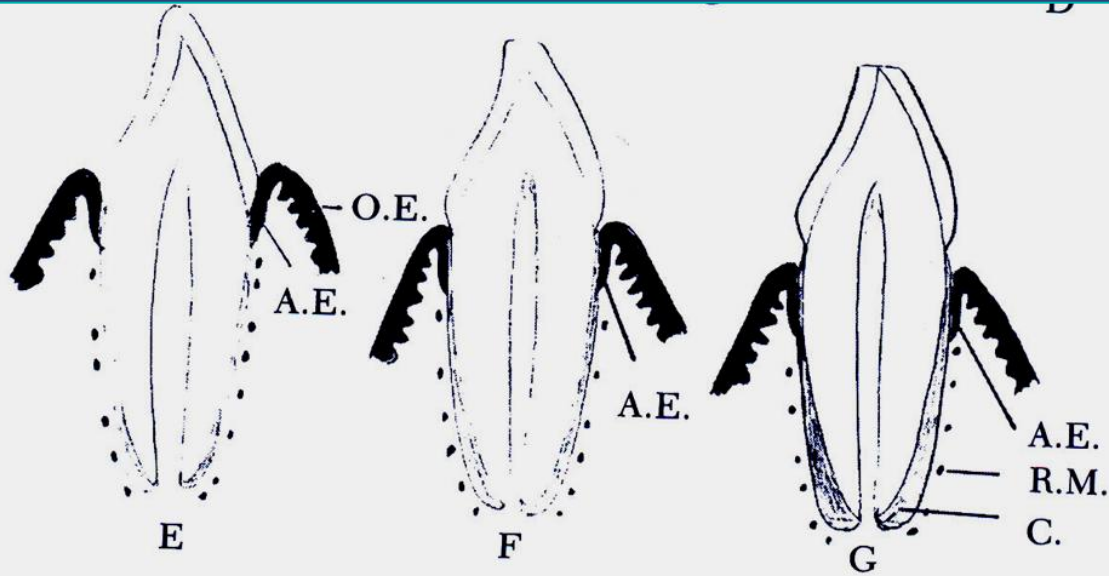


**Fig. 26.6** Diagrammatic representation of the development of the dentogingival junction during the eruption of a tooth. R.E.E. = Reduced enamel epithelium (green). Red outline delineates oral epithelium.



apikální konec manžety dosahuje k cementosklovinnému rozhraní

**u trvalých zubů se manžeta s věkem přesouvá stále více apikálně**



**erupce dočasné dentice probíhá mezi 5 -30. měsícem po narození**

## **Časový přehled prořezávání dočasné dentice**

		<b>exfoliace</b>
<b>i1</b> .....	<b>6. - 8. měsíc</b>	<b>/ 7 rok</b>
<b>i2</b> .....	<b>7. -12. měsíc</b>	<b>/ 8 rok</b>
<b>c</b> .....	<b>15. -20. měsíc</b>	<b>/12 rok</b>
<b>m1</b> .....	<b>12.-16. měsíc</b>	<b>/10 rok</b>
<b>m2</b> .....	<b>20. -30. měsíc</b>	<b>/11-12 rok</b>

**dočasná dentice je plně funkční do 6. roku, poté začíná její náhrada definitivními zuby**

**vypadání (exfoliace) dočasné dentice kopíruje prořezávání**



## Horní čelist

## Dolní čelist

**Central incisors**

**6–8 months**

**5–7 months**

**Lateral incisors**

**8–11 months**

**7–10 months**

Cuspids

16–20 months

16–20 months

First molars

10–16 months

10–16 months

Second molars

20–30 months

20–30 months

## Vývoj alveolárního výběžku

zakládá se souběžně s ostatními oddíly horní a dolní čelisti a probíhá na vazivovém podkladě (intramembranózní osifikace)

zpočátku je nízký a dotváří se až s vývojem kořenů zubů a během prořezávání dentice, kdy se rozliší na

a) kortikální ploténku (lamina vestibularis, lamina oralis)

b) kribriformní ploténku (os alveolare)

c) trámečky spongiózní kosti

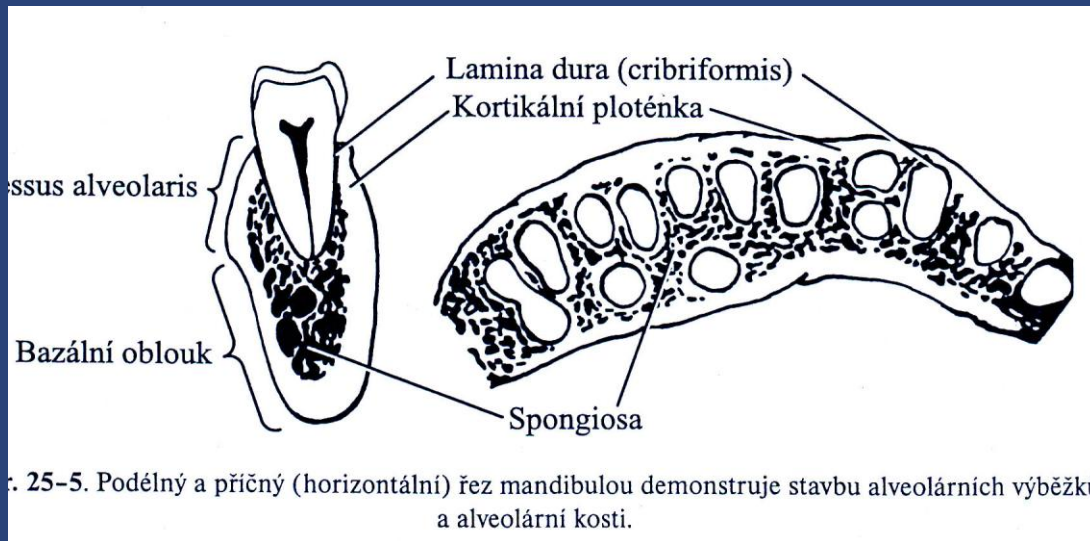


Fig. 25-5. Podélný a příčný (horizontální) řez mandibulou demonstruje stavbu alveolárních výběžků a alveolární kosti.

