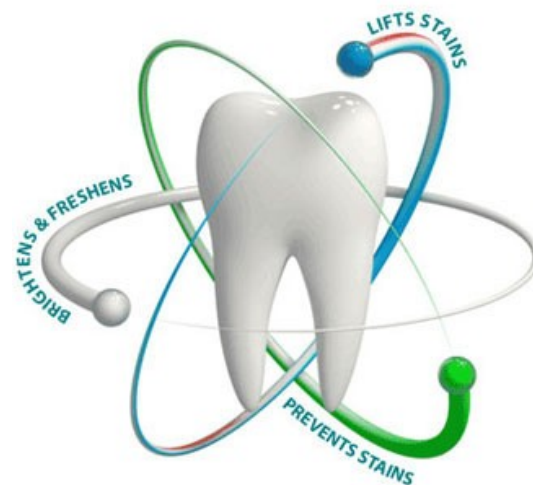
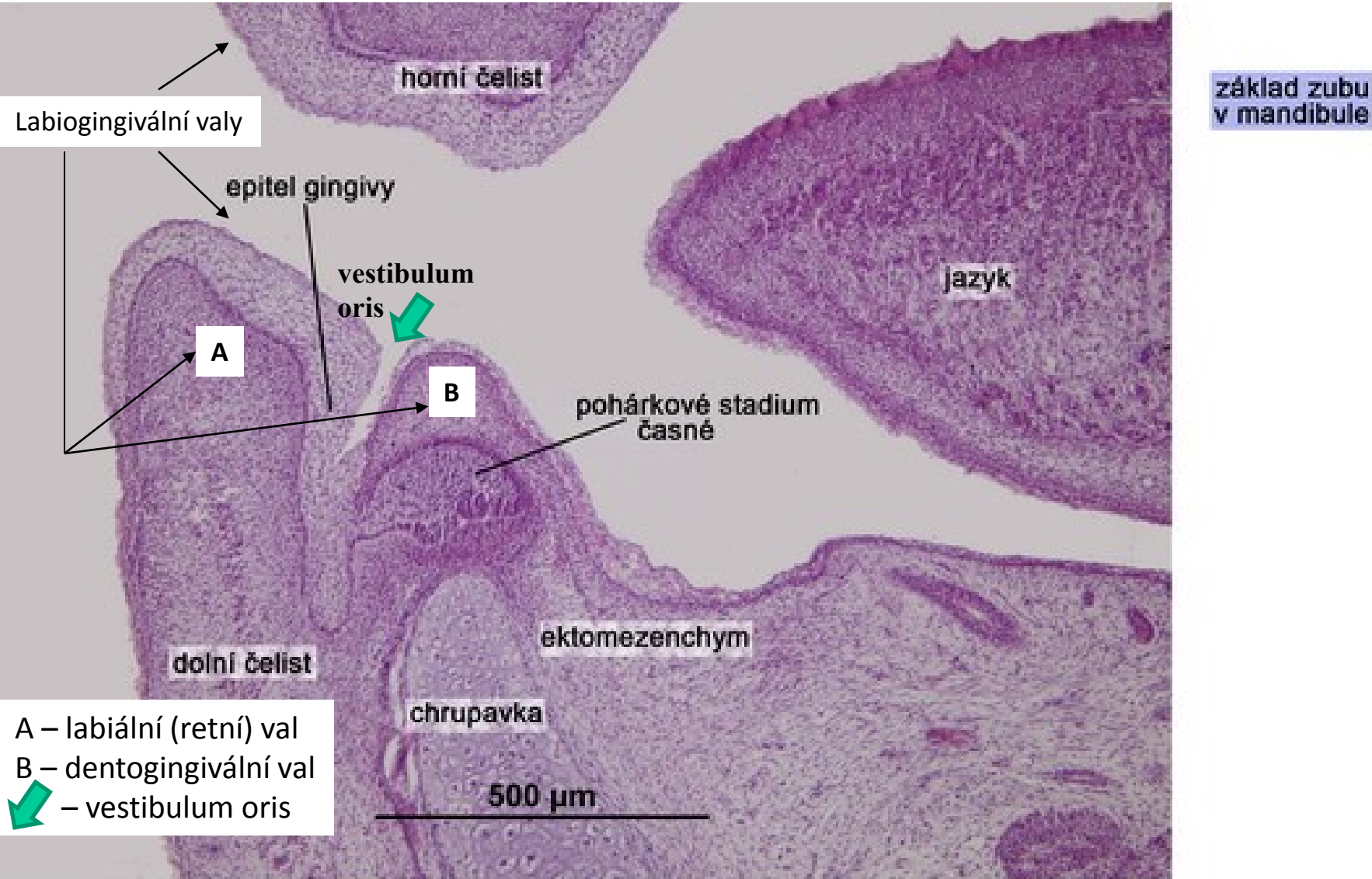




# Přednáška

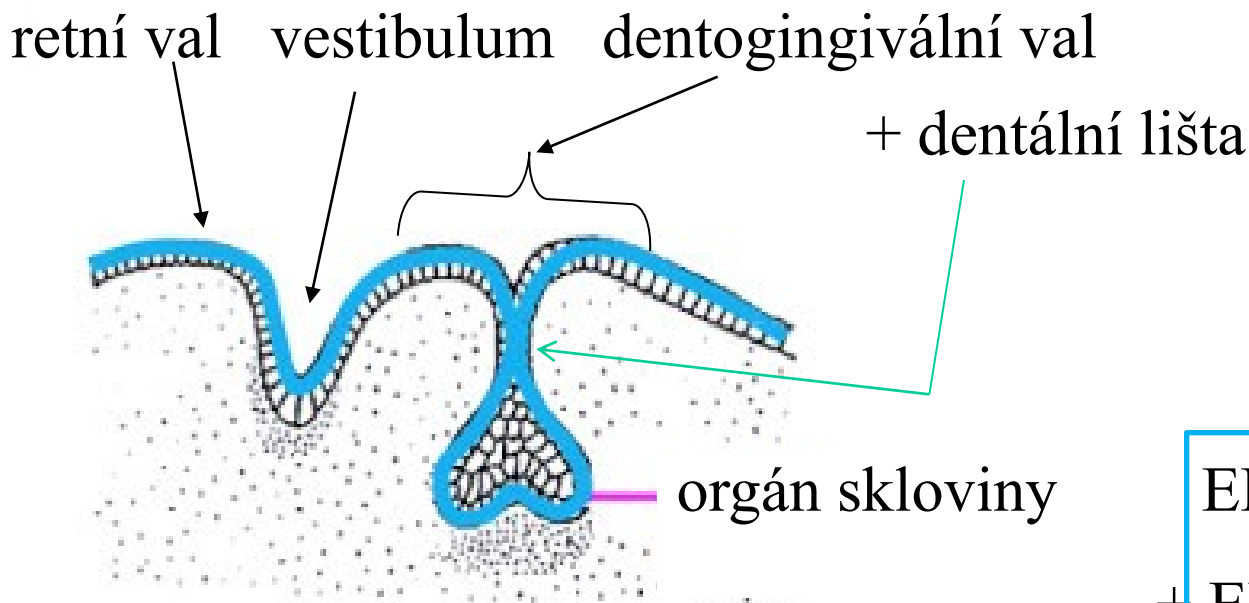
- odontogeneze (vývoj zubu)
- dočasná (mléčná) a trvalá dentice
- prořezávání – mechanismus a časový přehled



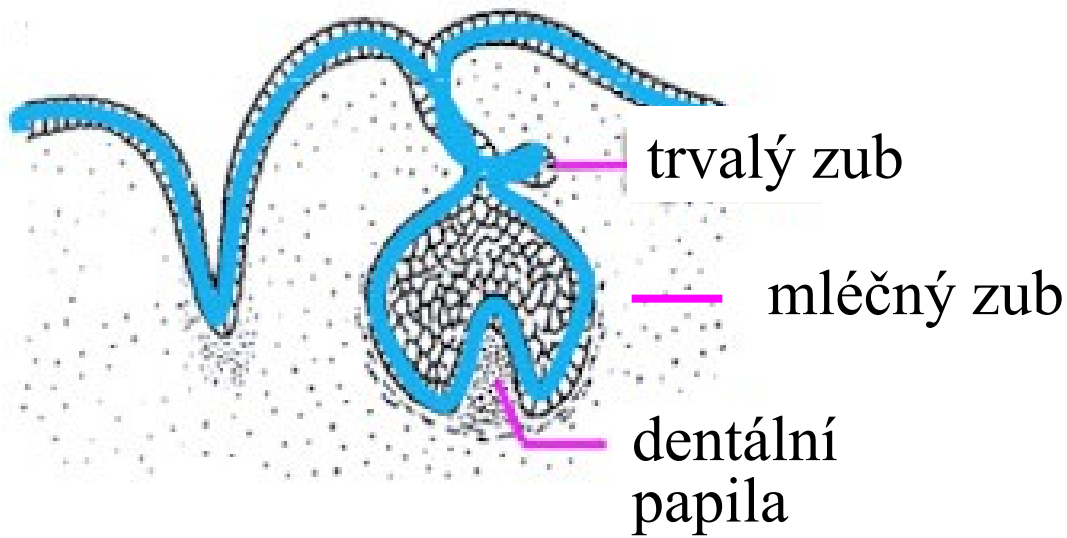


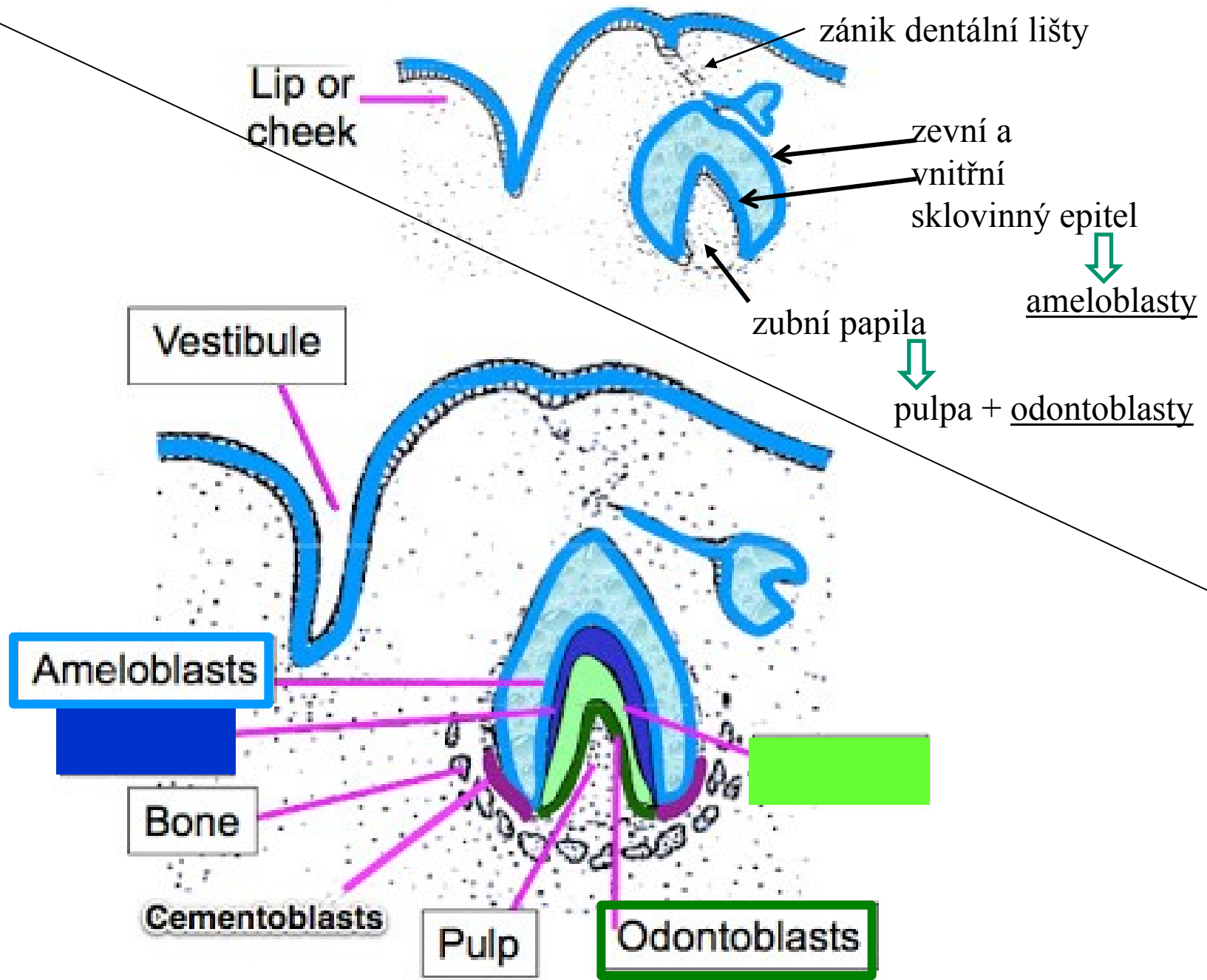
**VÝVOJ ZUBU, barveno HE**

**Vývoj  
dočasné  
dentice**



EKTODERM  
+ EKTOMEZENCHYM





zánik dentální lišty

Lip or  
cheek

zvoní a  
vnitřní  
sklovinný epitel

ameloblasty

zubní papila

pulpa + odontoblasty

Vestibule

Ameloblasts

Bone

Cementoblasts

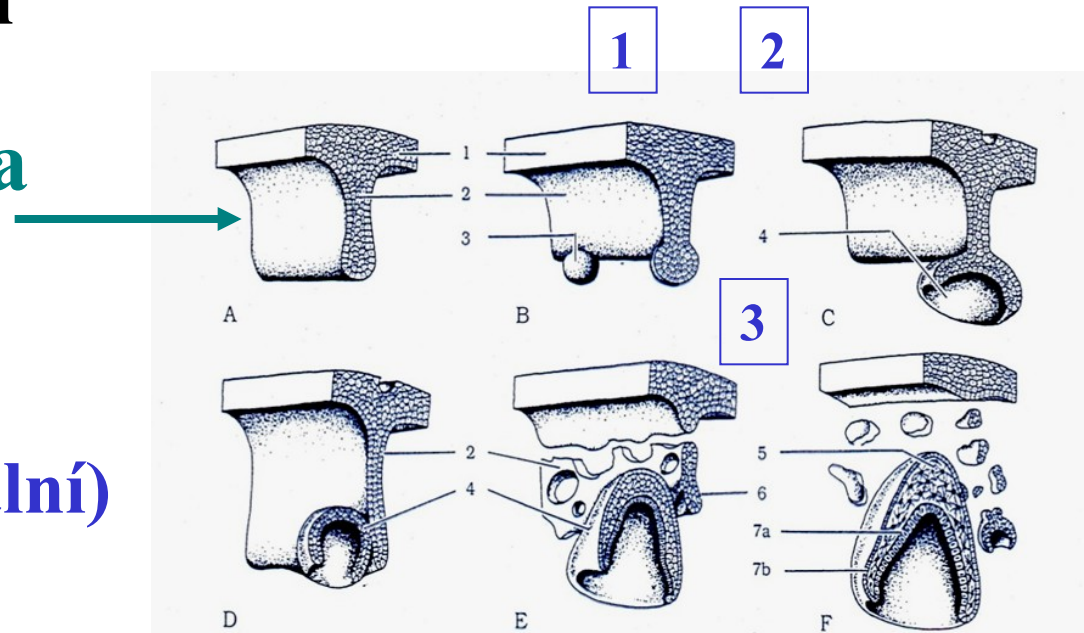
Pulp

Odontoblasts

# Stadia vývoje zubů

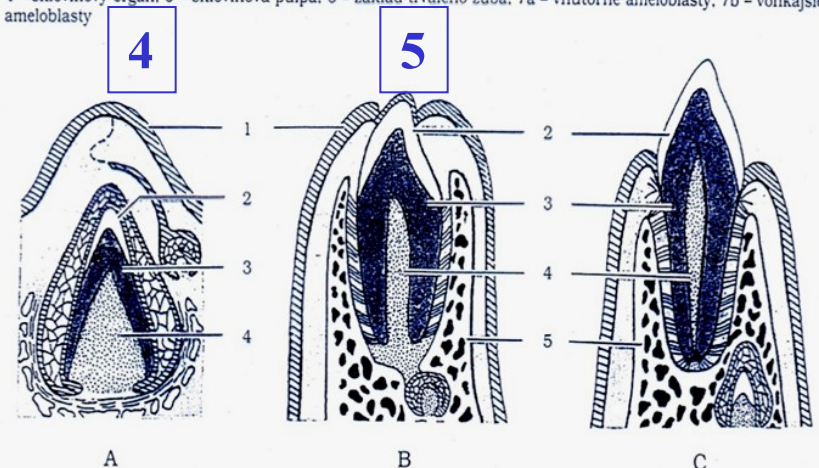
## primární zubní lišta

1. stadium zubních pupenů (primordiální)
2. stadium zubního váčku
3. stadium zubního pohárku (zvonku)
4. stadium apozice
5. stadium prořezávání /erupce/



Obr. 13.12 Vývoj sklovinových orgánov zo zubnej lišty

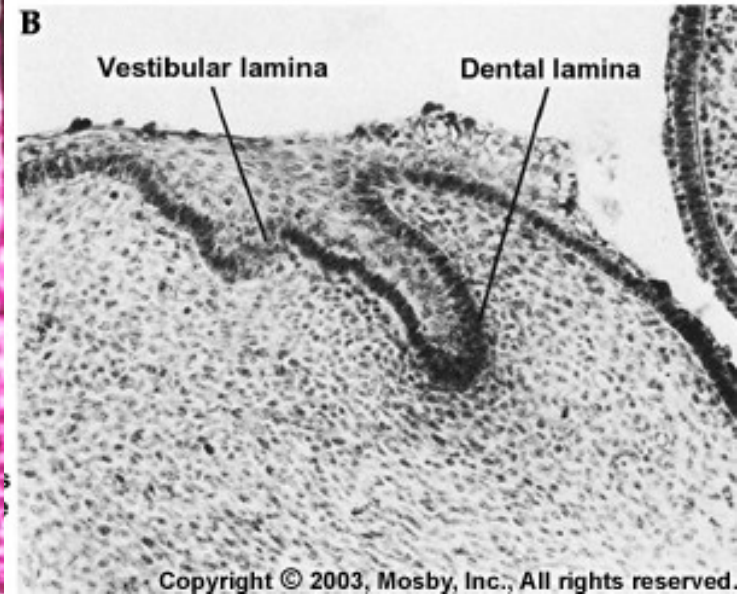
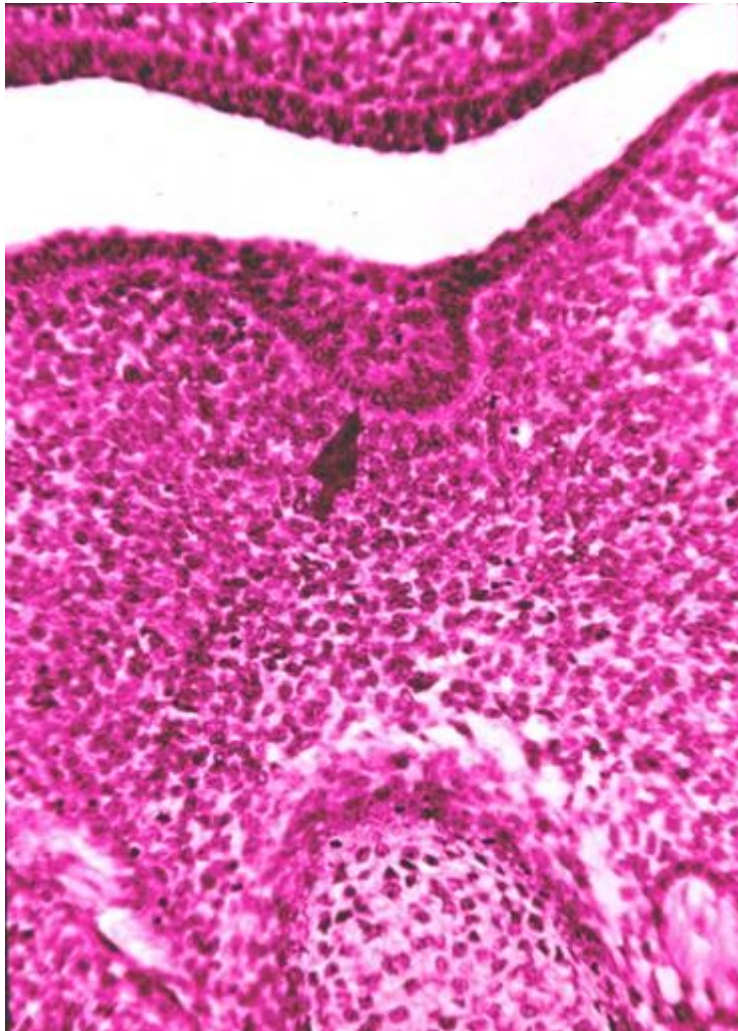
Schematicky sú znázornené iba deriváty ektodermu: A - 6. týždeň, B - 7. týždeň, C - 8. týždeň, D - 10. týždeň, E - 14. týždeň, F - 18. týždeň vývoja: 1 - ektodermálny epitel ústnej dutiny, 2 - zubná lišta, 3 - epitelový uzlík, 4 - sklovinový orgán, 5 - sklovinová pulpa, 6 - základ trvalého zuba, 7a - vnútorné ameloblasty, 7b - vonkajšie ameloblasty



Obr. 13.13 Schematické znázornenie vývoja zuba (podľa Moorea, 1980)

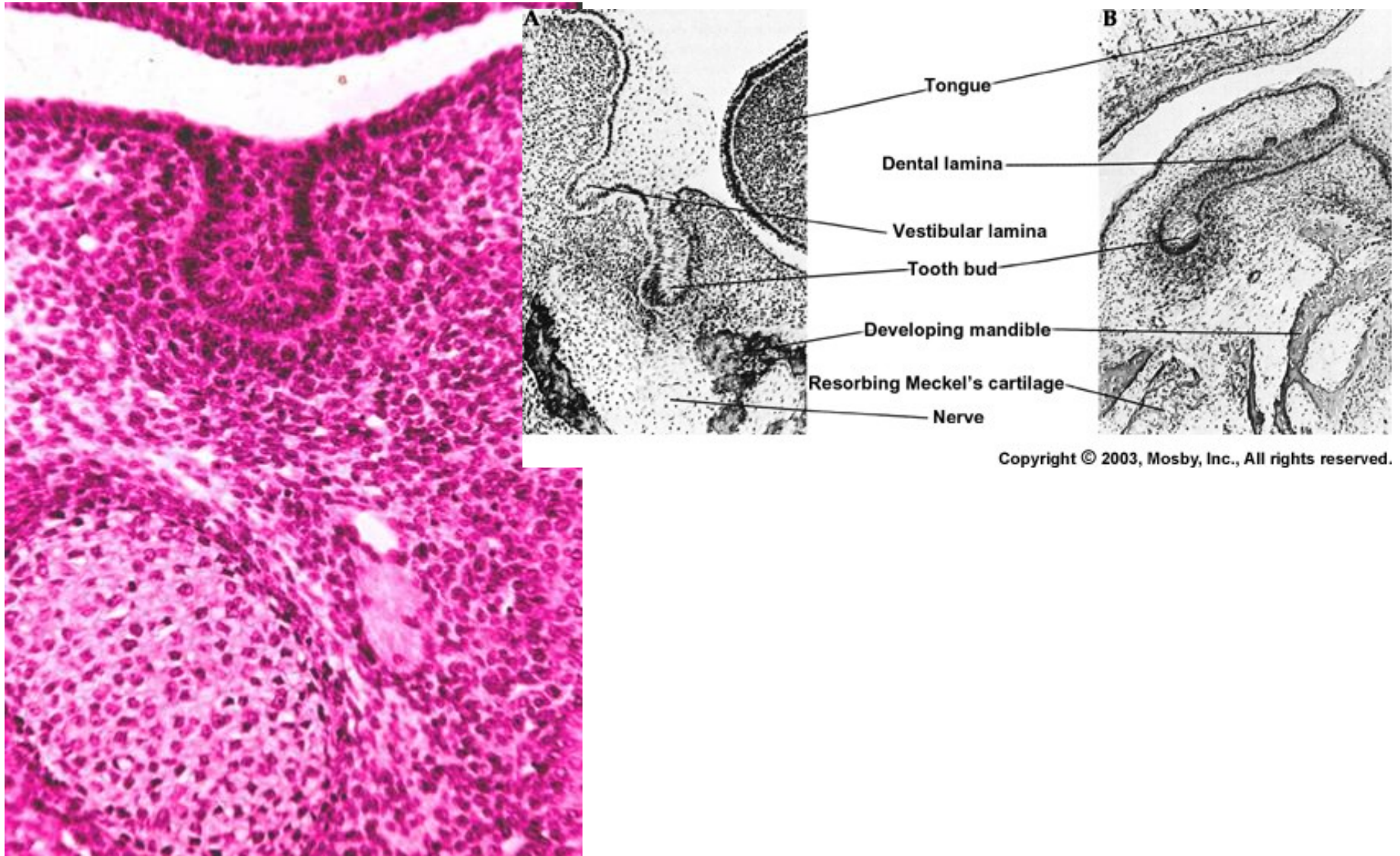
A - 28. týždeň vývoja, B - asi 6. mesiac po narodení, C - prerezanie zuba po 6. mesiaci veku dieťaťa: 1 - epitel ústnej dutiny, 2 - email (biela), 3 - dentín (tmavosivá), 4 - zubná papila (pulpa), 5 - kosť zubnej alveoly (bielo-čierna)

# zubní /dentální/ lišta

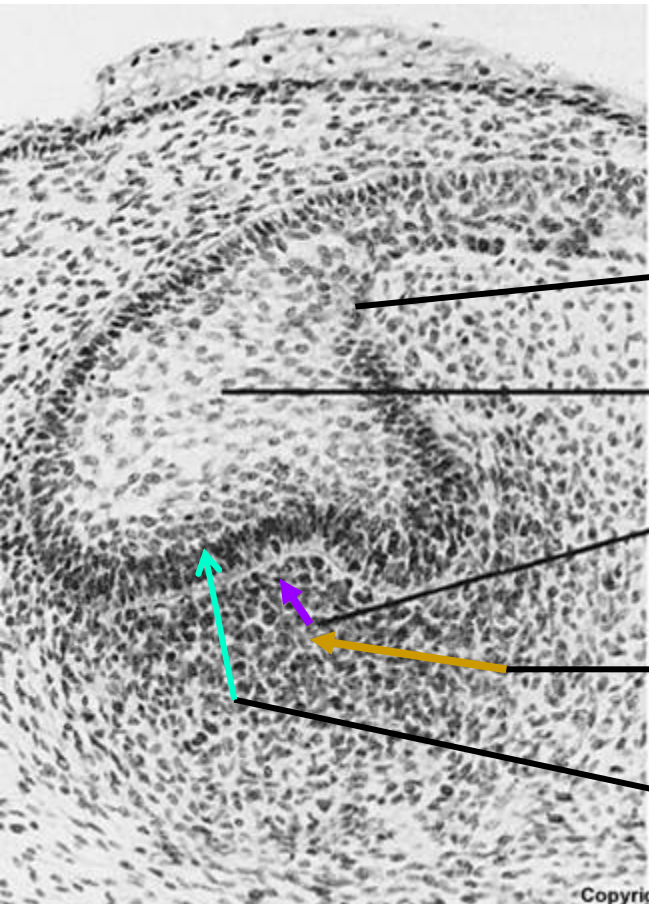


# Stadium primordiální 1

na obou zubních lištách se zakládá **10 zubních pupenů** /primordií/



## Stadium zubního váčku 2



zubní pupen → **zubní váček**

ektomezenchym pod váčkem = **zubní papila**

### zubní váček:

**ameloblasty (az)** – zevní sklovinné buňky

**(b)** – polymorfní buňky (budoucí retikulární epitel zubního pohárku)

**(av)** – vnitřní sklovinné buňky

### zubní papila:

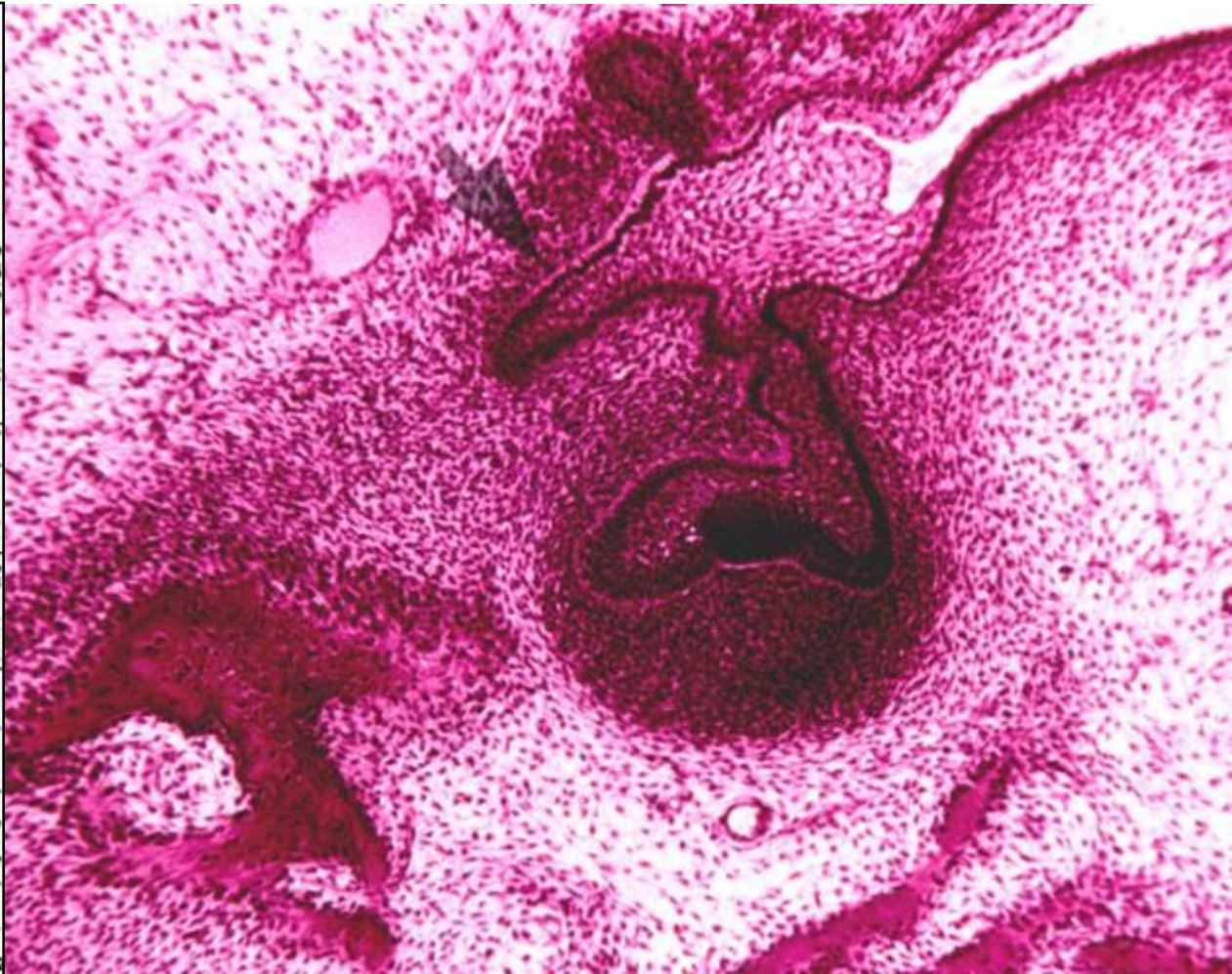
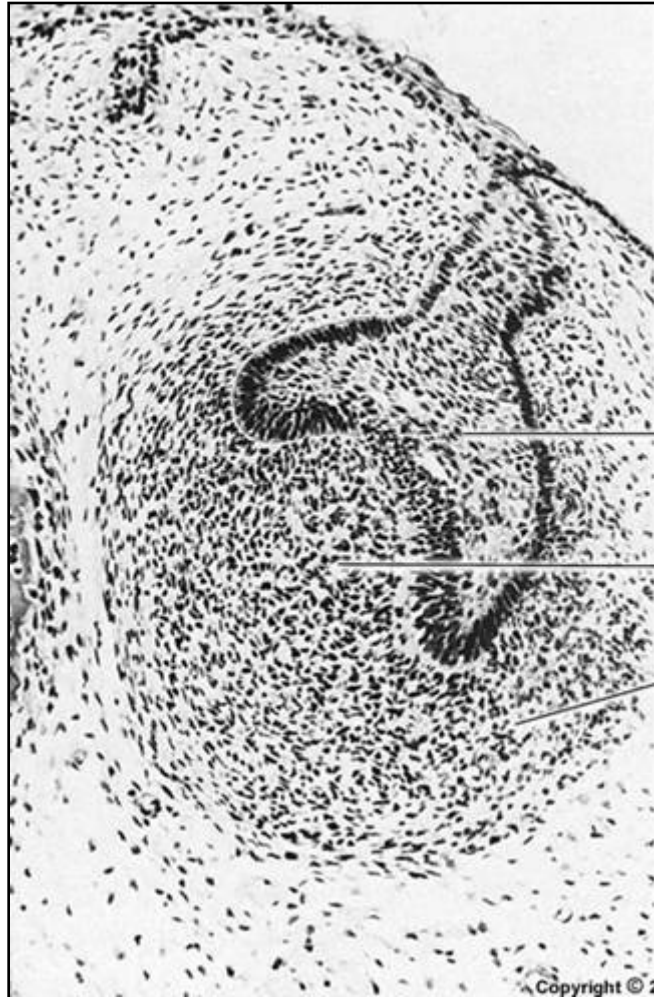
na povrchu **(c)** – kubické buňky,

uvnitř **(d)** – polymorfní buňky (základ zubní dřeně)



## Stadium zubního pohárku 3

růstem zubního váčku a mezenchymové papily proti sobě vznikne  
ektodermový **zubní pohárek** /zvonek/



zubní pohárek = orgán skloviny

papila

+

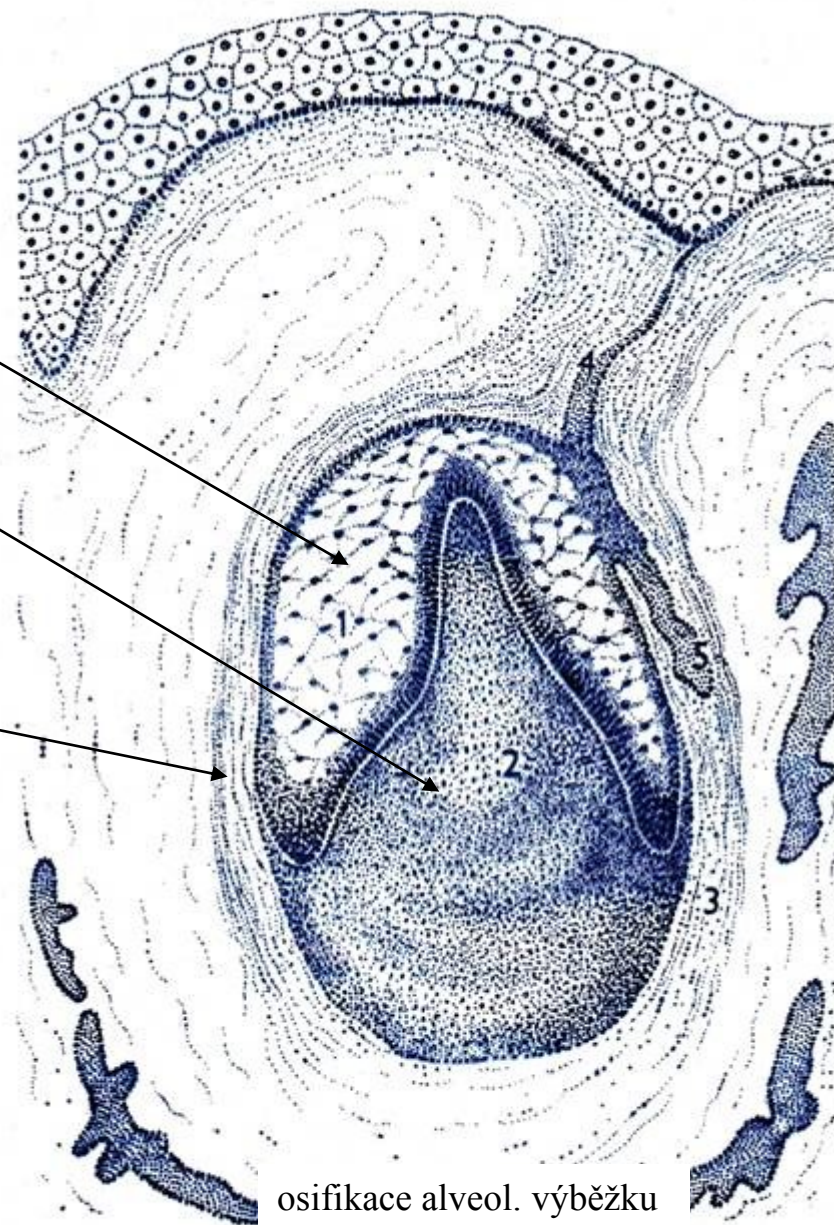
obal z ektomezenchymu

- **dentální vak** s cévami

(výživa sklovinného orgánu)

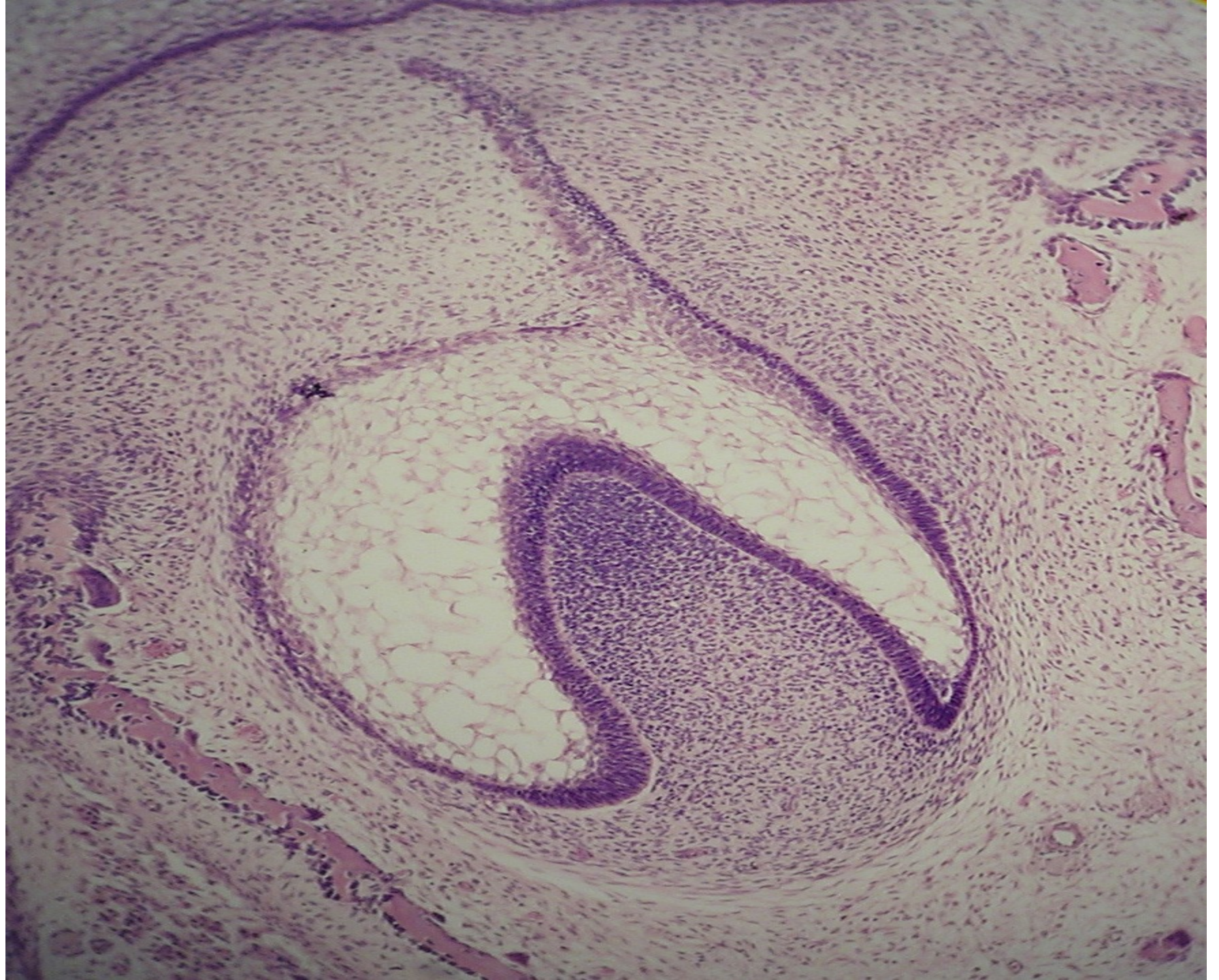
z dentálního vaku  $\Rightarrow$  ozubice

zubní pohárek + papila =  
**zárodek zuby**

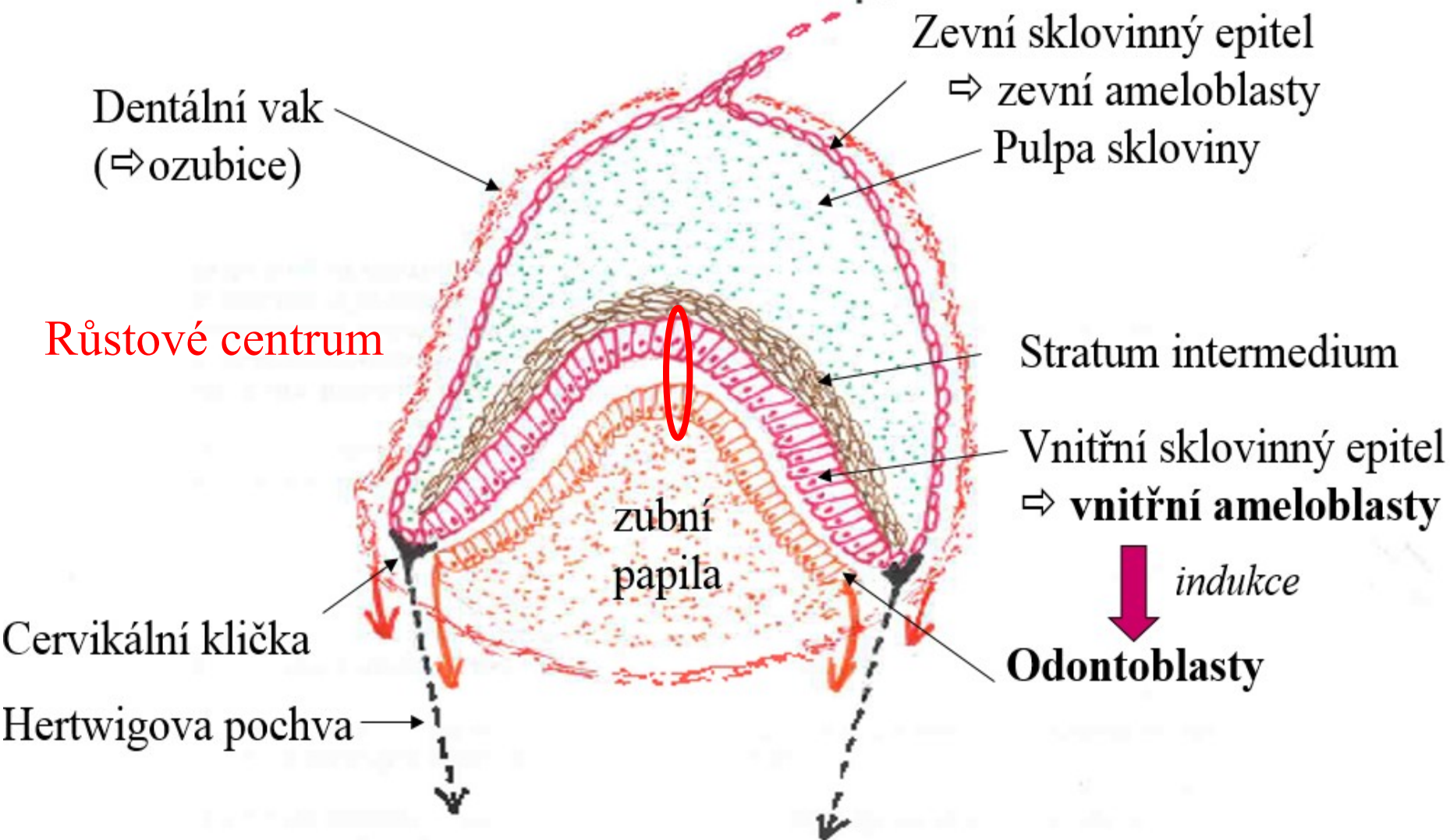


Obr. 81.

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



# Zubní pohárek (zvonek)



# Stadium apozice

4

období tvorby a ukládání tvrdých tkání  
zubu

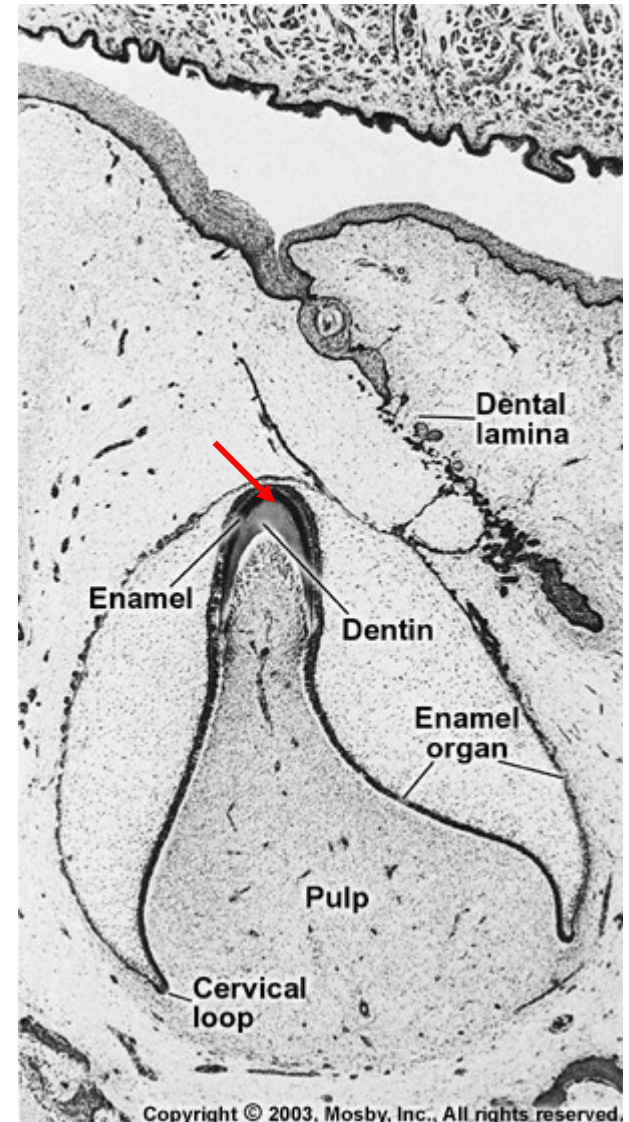
⇒ skloviny (amelogeneze)

⇒ zuboviny (dentinogeneze)

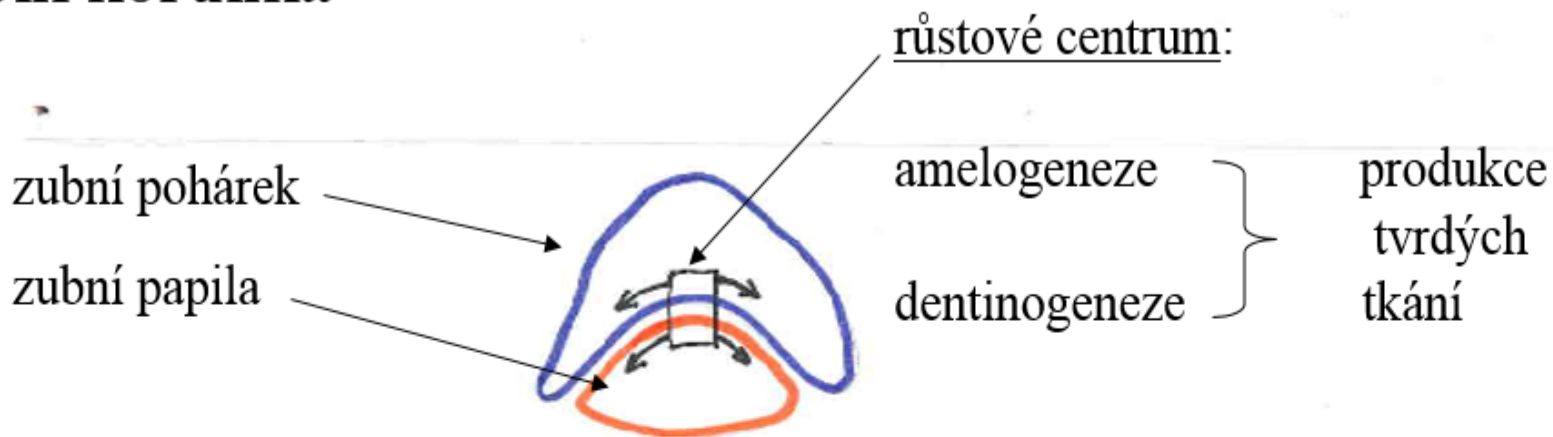
začíná v 5. měsíci fetálního vývoje a  
pokračuje do prořezání zubu

k ukládání zuboviny a skloviny dochází  
v oblasti **růstového centra** a z něho  
se proces šíří apikálně

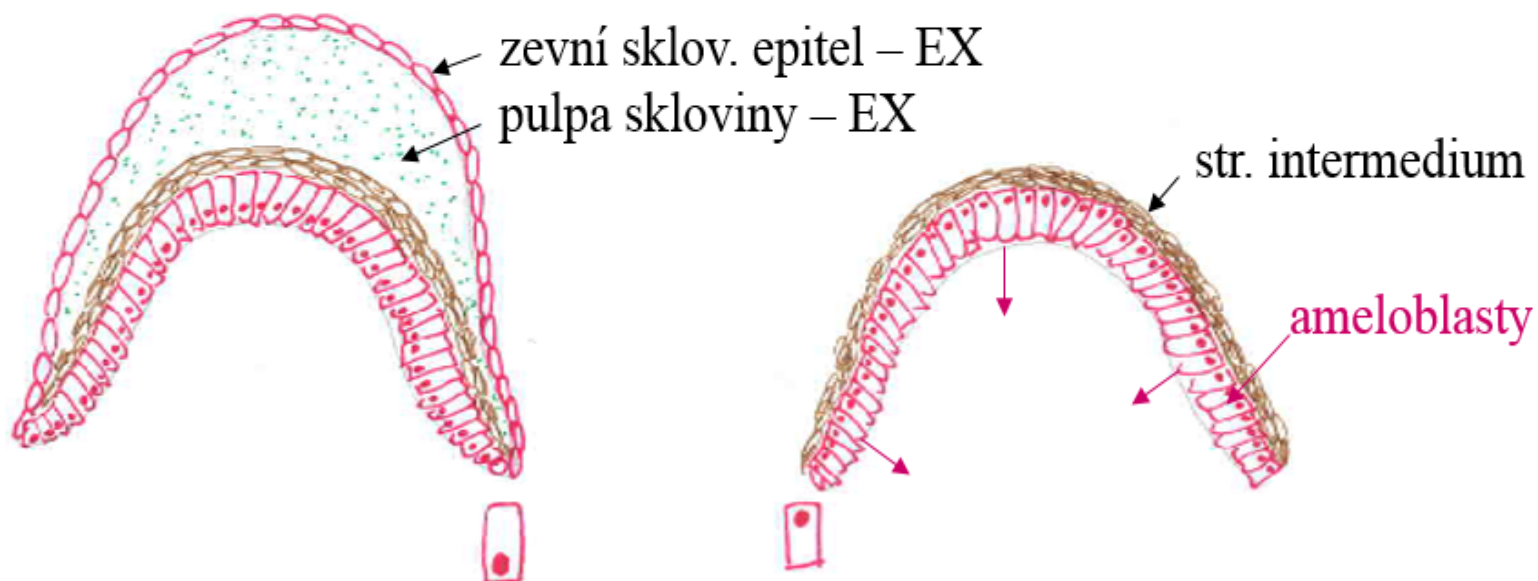
jako první se vytvoří korunka budoucího  
zubu a  
následně pokračuje vývoj zubního kořene



# Zubní korunka



## Redukce sklovinného aparátu



změna polaritý ameloblastů – vliv na směr produkce sklovinných prizmat ↓

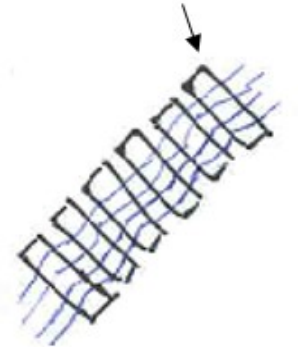
# Amelogeneze

# Dentinogeneze

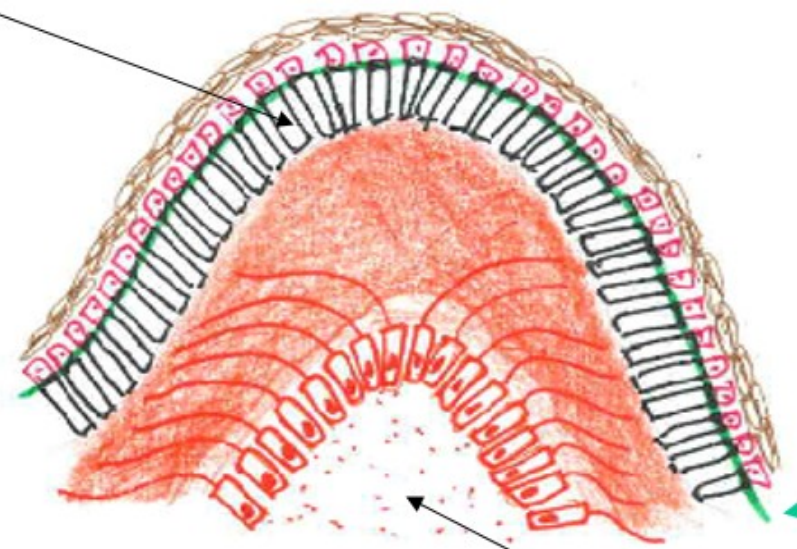
při tvorbě **skloviny** (prizmata):  
- redukce **ameloblastů**  
- cuticula dentis (Nasmythova blanka)

Retziusovy čáry  
„přes“ sklovinná prizmata

von Ebnerovy línie  
„přes“ dentin



redukovaný sklovinný epitel

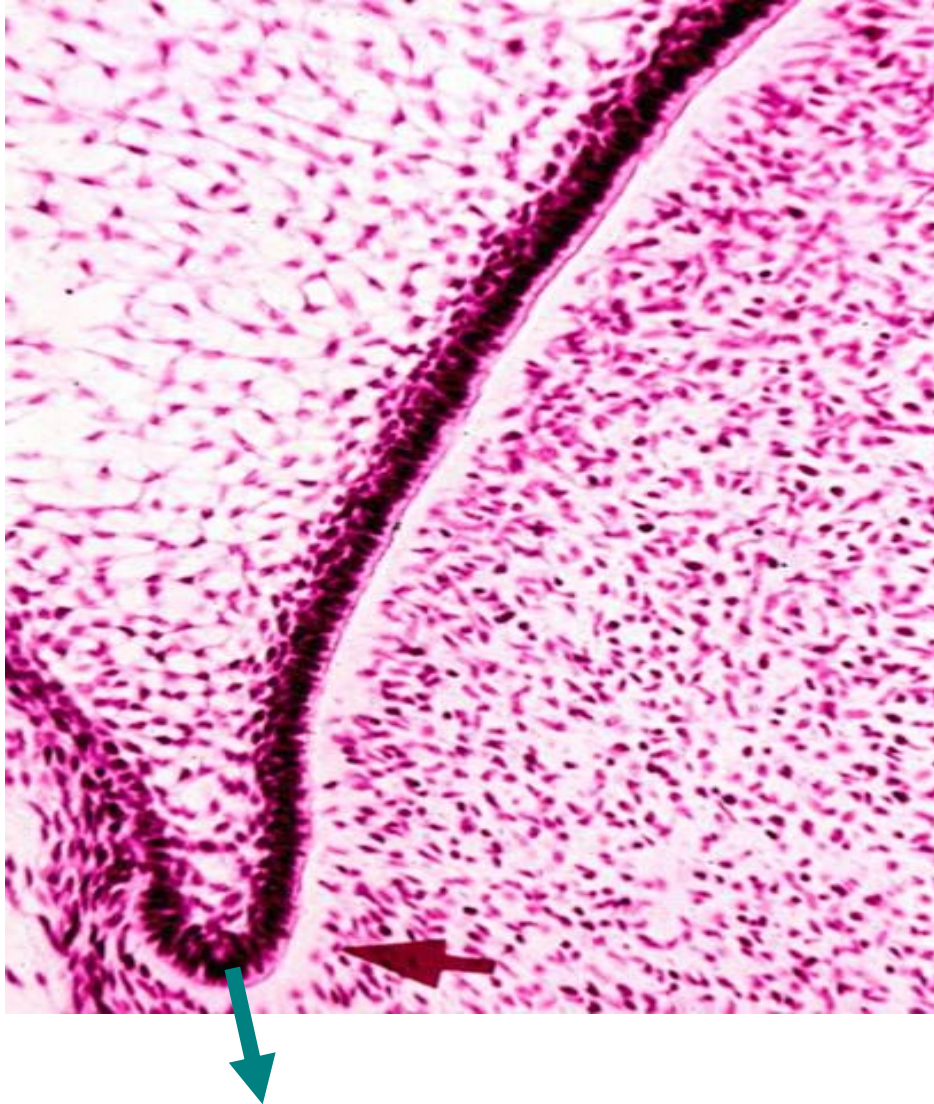


při tvorbě **dentinu** **odontoblasty**:  
- **Thomesova vlákna** (= zúžené apexy odontoblastů)

ektomezenchym  
zubní papily  
↓  
**pulpa zubní**

místo, kde vnější a vnitřní sklovinný epitel v sebe přecházejí je **cervikální klička zubního pohárku** - vyrůstá z ní

## Hertwigova epitelová pochva

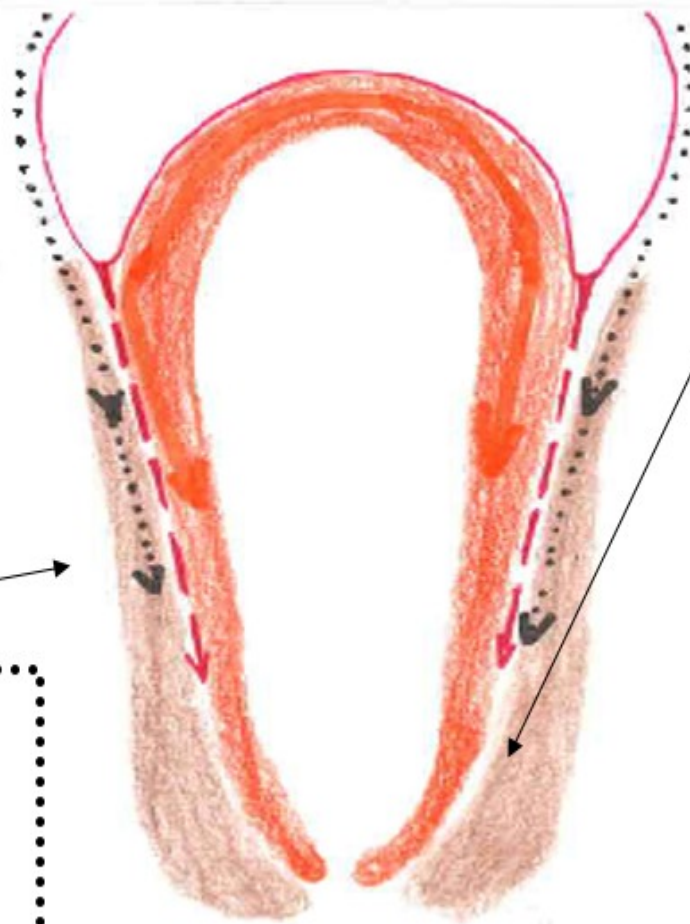




# Zubní kořen

Hertwigova pochva (z cervikální kličky) = vodící plocha pro šíření odontoblastů a dentinu v rozsahu kořene

Hertwigova pochva  
zaniká s vývojem kořene



**B** – zevní vrstva  
dentálního váčku



**periodontium**

**A** – vnitřní vrstva  
dentálního váčku

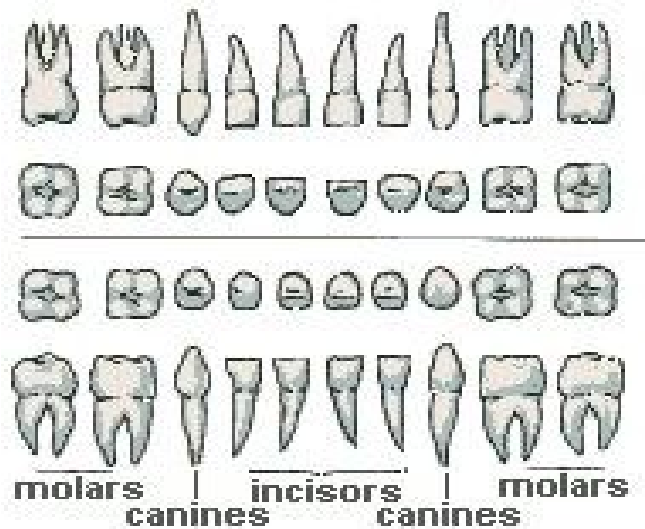


**cementocyty:**

pomalá produkce  
primárního (acelulárního)  
cementu;

před erupcí zubu – rychlá  
produkce sekundárního  
(celulárního) cementu

# Dentice dětská (mléčná, dočasná)

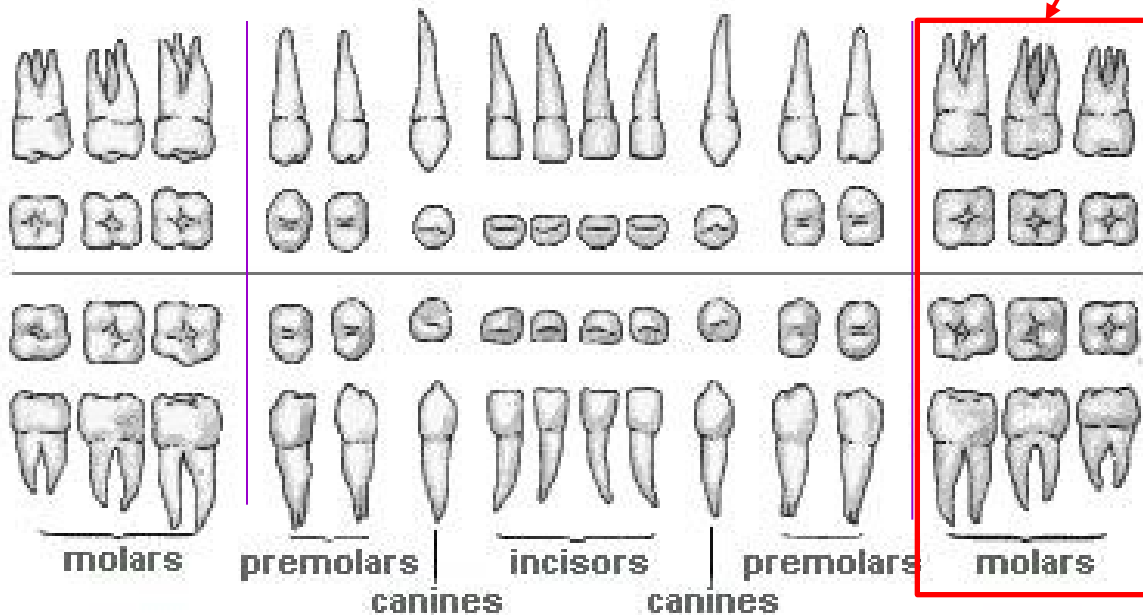


Pozn.: m1, m2 = P1, P2

primární zubní lišta → náhradní zubní lišta

# Dentice adultní (trvalá)

sekundární zubní lišta

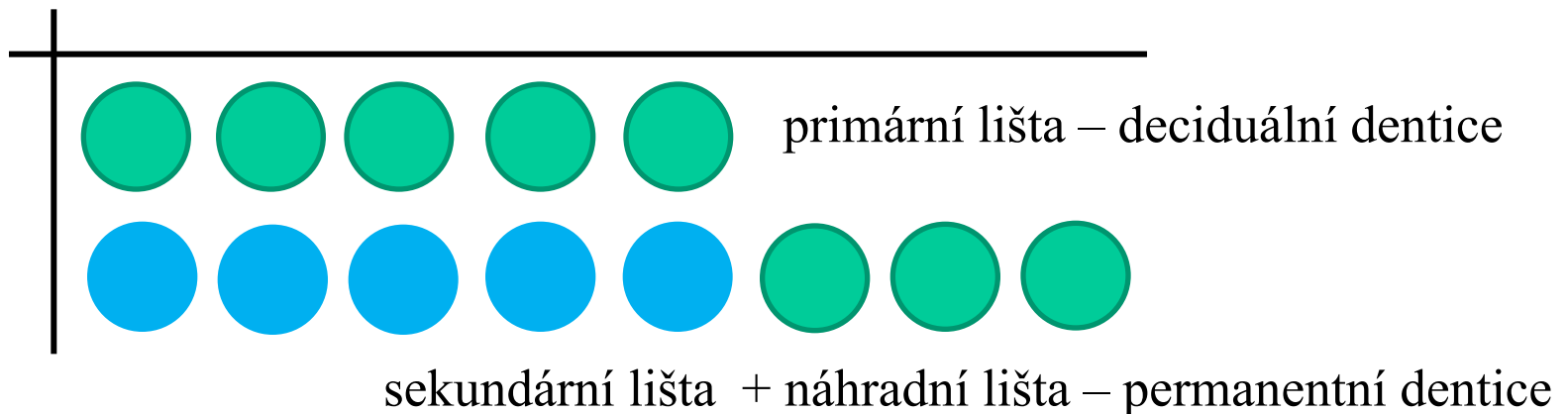


řezáky, špičák a premoláry – ze sekundární zubní lišty mají předchůdce v primární liště

definitivní stoličky (moláry) – z náhradní zubní lišty

sekundární zubní lišta se zakládá linguálně od lišty primární, z níž vyrůstá nebývá souvislá, ale je tvořena shluky buněk v místech zubních zárodků dočasných zubů

náhradní zubní lišta = pokračování dorzálních konců primární zubní lišty, z níž pocházejí zuby dočasné dentice vývojově moláry náleží k zubům dočasné dentice



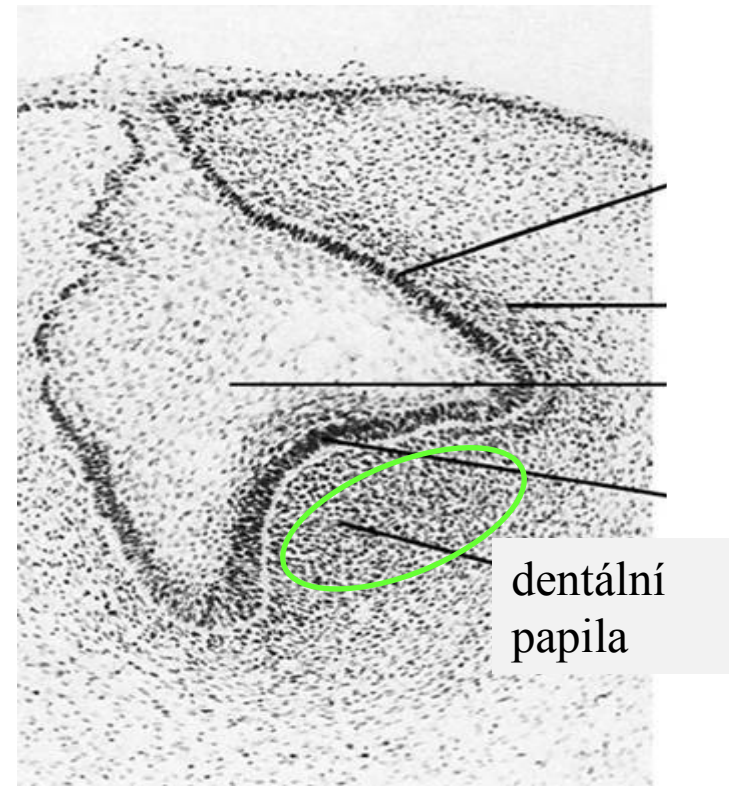
## Vývoj zubní pulpy a dutiny

pulpa – z ektomezenchymu – z vnitřní vrstvy dentální papily,

krevní cévy, nervy se vyvíjejí ještě před zahájením dentinogeneze

**dutina zubu** – se nejdříve vytváří  
v korunce a během prořezávání zubů  
i v kořeni (kořenový kanálek 1-3)

tvar dutiny odpovídá tvaru zubu

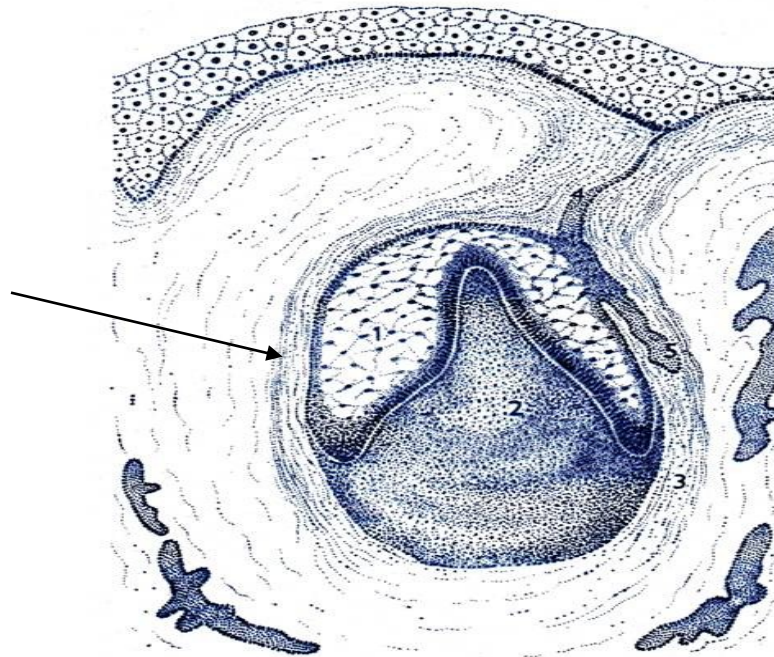


# Vývoj periodontia

vyvíjí se z ektomezenchymu – ze zevní vrstvy dentálního vaku

i po skončení vývoje zůstávají v periodontiu kmenové buňky schopné měnit se ve fibroblasty, osteoblasty, cementoblasty

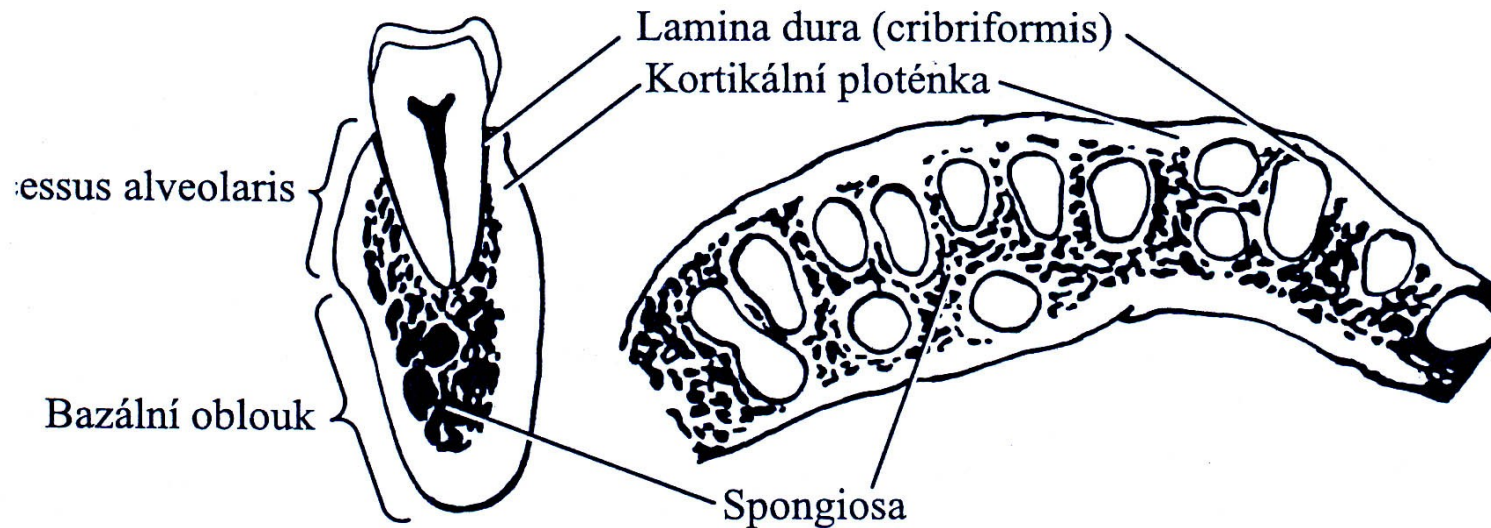
dentální vak



Obr. 81.  
Vývoj subu dočasného. Poslední stadium subního pohárku. Organ  
skloviny (1), subní papila (2), dentální vak (3), slytek  
primární dentální lišty (4), sáklad sekundární subní lišty (5)

# Vývoj alveolárního výběžku

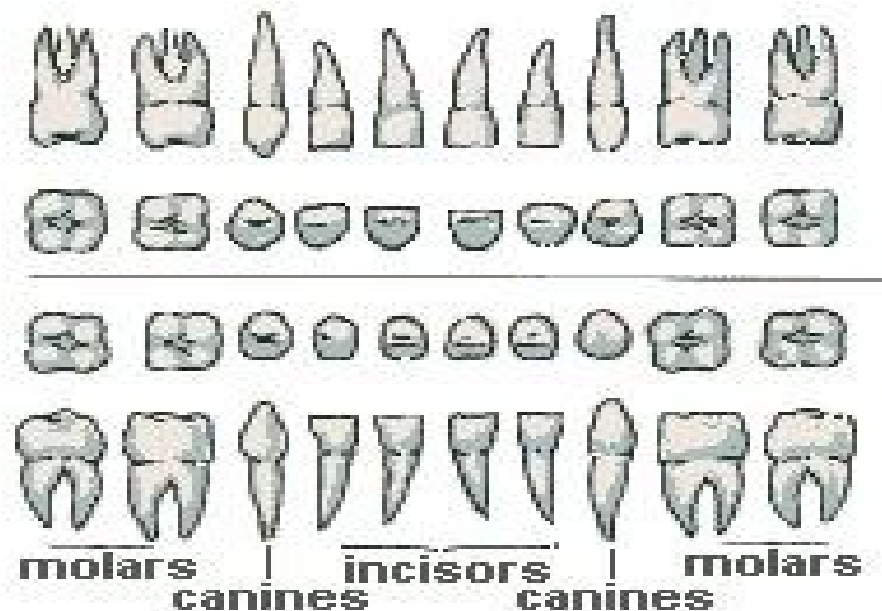
- probíhá souběžně s vývojem zubů
- osifikace na vazivovém podkladě = desmogenní osifikace



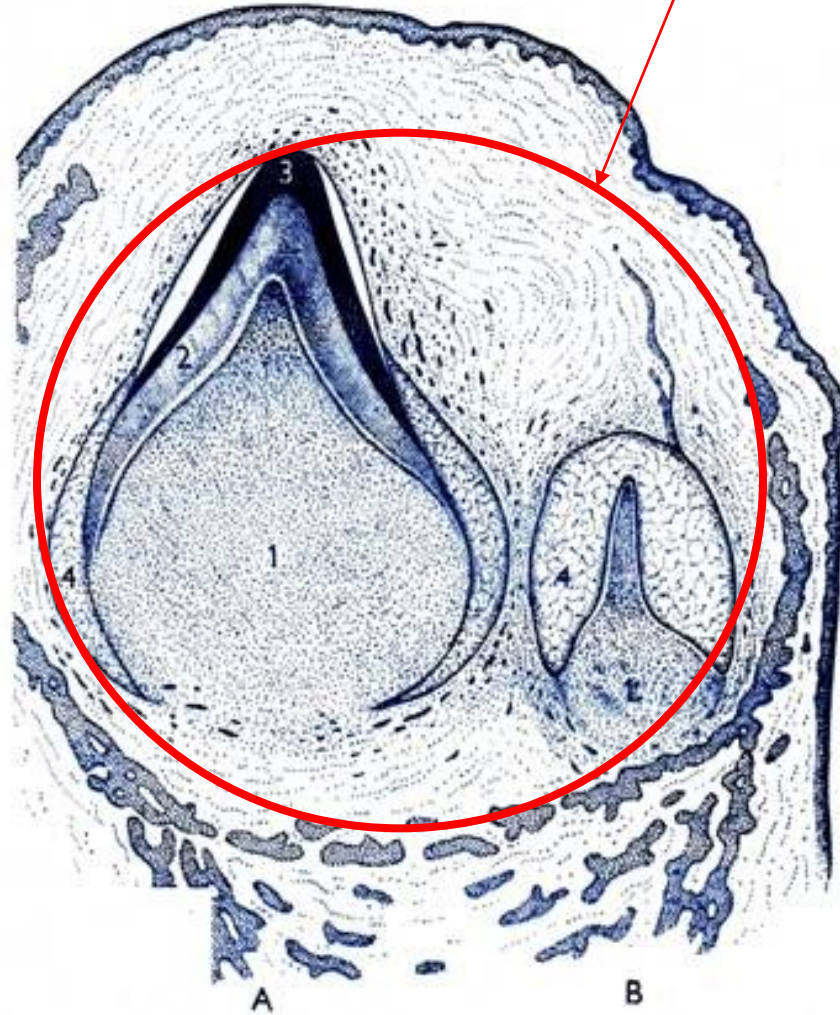
Obr. 25-5. Podélný a příčný (horizontální) řez mandibulou demonstruje stavbu alveolárních výběžků a alveolární kosti.

# K vývoji dočasné dentice

- začátek 6. týdne – dentogingivální lišta (4. měsíc – zánik lišty, vývoj dentinu a skloviny),  
*pozn. zbytky lišty = sklovinné perly*
- v mandibule a vpředu dříve, v maxile a laterálně později,



základ dočasného a definitivního zuby jsou původně ve stejné úrovni a jsou zavzaty do společného dentálního vaku



Obr. 83.

Vývoj zubu. Dočasný zub ve stadiu sponice (A), časné stadium vývoje zubu trvalého (B). Zubní papila (1), dentin (2), sklerin (3), orgán skloviny (4).

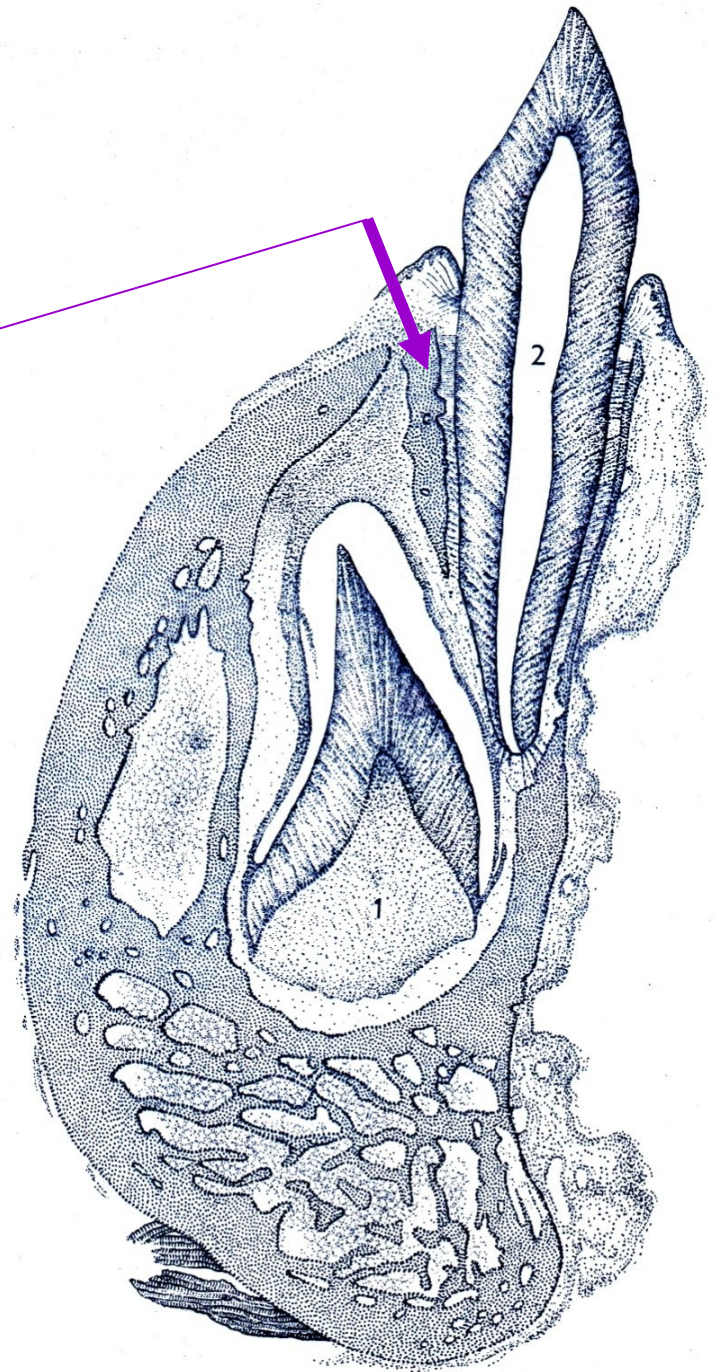


v dalším vývoji základ definitivního  
zubu (1) sestupuje a podsouvá  
se pod kořen dočasného předchůdce (2)

mezi oběma základy je

**kostěná přepážka,**

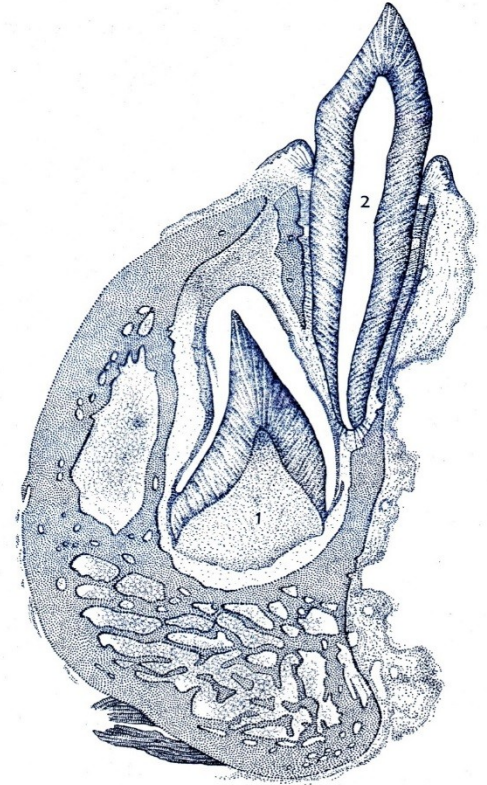
takže vyvíjející se definitivní  
zub leží v samostatné komůrce



## Prořezávání (erupce) dočasných zubů

5

- kořen zuby roste do délky a když dosáhne dna kostěného lůžka, opře se o ně a dalším růstem vytlačuje korunku zuby k povrchu,
- tlakem korunky je lokálně porušeno cévní zásobení, vazivo nekrotizuje a vznikne otvor pro penetraci zubní korunky,
- redukovaný sklovinný epitel na povrchu korunky sestupuje apikálně a vytvoří epitelovou manžetu kolem zuby (dento-gingivální uzávěru).



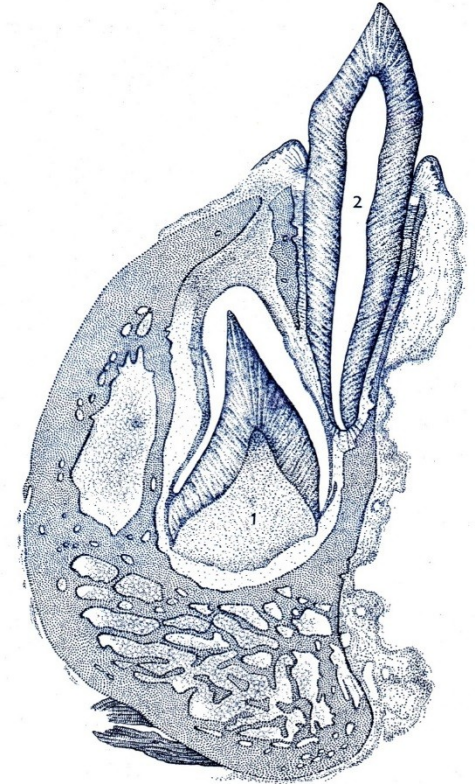
# Prořezávání trvalých zubů

⇒ u molárů probíhá stejně jako u zubů dočasných

⇒ u ostatních zubů je prořezávání složitější

s růstem kořene trvalého zubu dochází k resorpci stropu kostěné komůrky, korunka trvalého zubu se dostává do kontaktu s kořenem dočasného předchůdce a tlakem na kořen způsobí jeho resorpci a zkracování

paralelně s tím probíhají změny ve všech částech mléčného zubu (v zubní dřeni, periodontiu atd.)



periodontium se mění v řídké vazivo  
(později se přemění v periodontium zubu definitivního)

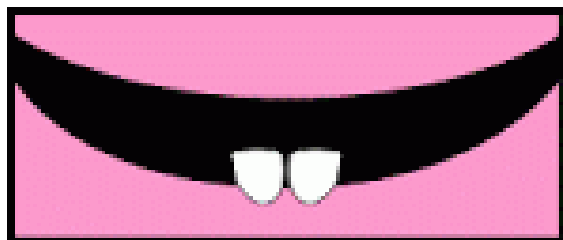
epitelová manžeta sestupuje apikálně, dochází k obnažení cementu měčného zubu a tím k urychlení jeho resorpce

zubní dřev se přeměňuje v proužky hutného vaziva, které jsou nakonec jediným spojovacím materiálem, který drží zbytek dočasného zubu v alveolu a dásni

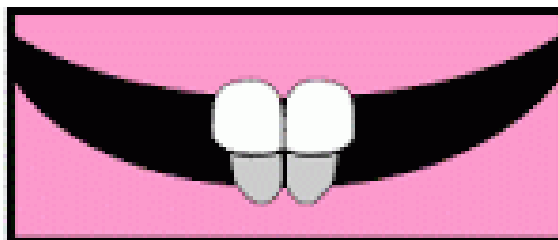
proužky vaziva již nestačí zub při kousání a žvýkání dostatečně fixovat a po jejich ruptuře následuje **vypadnutí dočasného zubu (exfoliace)**

**kanál vzniklý po vypadnutí dočasného zubu využije korunka trvalého zubu k prořezání do dutiny ústní**

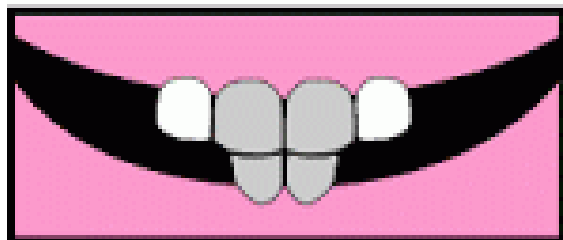
# Časový přehled prořezávání mléčných zubů



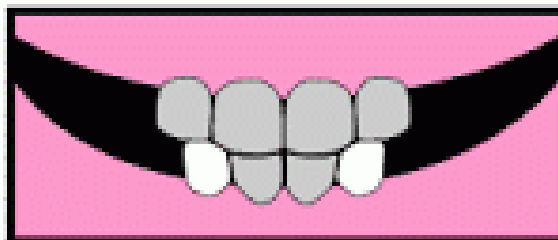
8 months



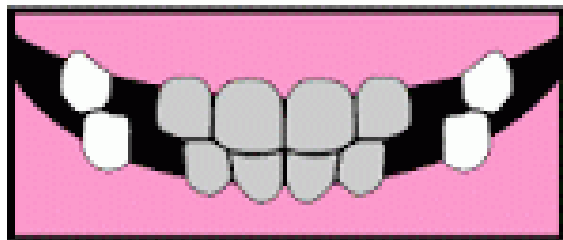
10 months



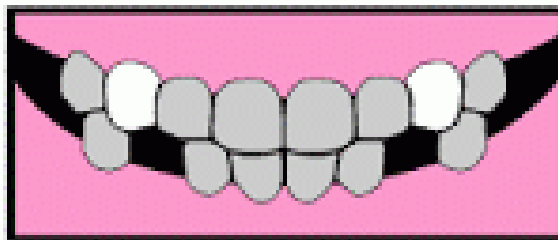
11 months



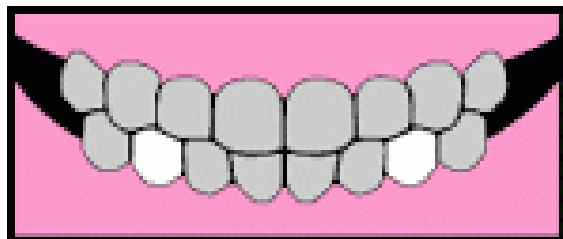
13 months



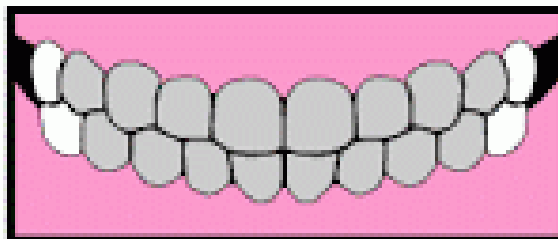
16 months



19 months



20 months



27 to 29 months

$i_1$  6 – 8 měsíc

$i_2$  7 – 12

$m_1$  12 – 16

$c$  15 - 20

$m_2$  20 - 30

# Časový přehled prořezávání zubů



<b>Horní čelist</b>	<b>Dočasný chrup</b>	<b>Stálý chrup</b>
Střední řezáky	6. – 12. měsíc	6. – 7. rok
Postranní řezáky	9. – 13. měsíc	8. – 9. rok
Špičáky	16. – 20. měsíc	11. – 12. rok
Třenové zuby		10. – 12. rok
Stoličky	12. – 30. měsíc	6. – 12. rok

<b>Dolní čelist</b>	<b>Dočasný chrup</b>	<b>Stálý chrup</b>
Stoličky	12. – 30. měsíc	6. – 12. rok
Třenové zuby		10. – 11. rok
Špičáky	16. – 20. měsíc	10. – 11. rok
Postranní řezáky	9. – 13. měsíc	7. – 8. rok
Střední řezáky	6. – 10. měsíc	6. – 7. rok

Rozpětí věku je pouze orientační +/- 1 rok

## HISTOLOGIE

11 otázek

- Sliznice dutiny ústní, místní rozdíly.
- Mikroskopická stavba rtů a tváří.
- Stavba jazyka. Žlázy jazyka.
- Stavba tvrdého a měkkého patra.
- Stavba zubu – sklovina, cement.
- Stavba zubu – dentin, dřeň.
- Periodontium a alveolární výběžek.
- Stavba dásně. Gingivodentální uzávěra.
- Slinné žlázy – stavba. Slina.
- Malé slinné žlázy v dutině ústní.
- Velké slinné žlázy.

## EMBRYOLOGIE

9 otázek

- Vývoj obličeje krajiny zárodku.
- Ektodermové žaberní brázdy – jejich osud.
- Entodermové žaberní brázdy – jejich osud.
- Rozštěpové vady obličeje.
- Vývoj dutiny nosní a ústní. Vývoj patra.
- Vývoj zubu.
- Způsob a časový přehled prořezávání dočasné dentice.
- Způsob a časový přehled prořezávání trvalé dentice.
- Vývoj jazyka.

Kolokvium: 16. 10. a 23. 10. 2017, 8:00 – 11:00, ÚHE, seminárka, à 6 studentek

# Teratologie

## vývojové vady



# Vývojové vady zubů

## Numerické (početní) odchylky

### a) **Dentes supernumerarii (hyperdoncie)**

častější v trvalé dentici, tvar normální nebo zkomolený (**odontoid**)

**mesiodens** (kolozub) – mezi horními středními řezáky

**paramoláry** – labiálně před moláry

**distomoláry** – zuby založené za moláry

### b) **Oligodoncie**

některé zuby se nezaloží, často  $M_3$ ,  $I_2$   $P_2$  (dolní)

familiární výskyt, AD dědičnost

### c) **Úplná anodoncie**

vzácná, spojena s celkovou dysplazií ektodermu

## **Tvarové anomálie**

časté a postihují korunku, krček i kořen

aberantní ameloblasty, abnormální utváření Hertwigovy epitelové pochvy

korunka: **hřbovité laterální řezáky**

kořen: **počet, délka, tvar a větvení**

## **Velikostní anomálie**

disproporce mezi velikostí zubů a čelistí

izolované (M<sub>3</sub>)

úplné (megadontismus, microdontismus)

## **Heterotopie**

(heteros jiný, topos – poloha místo)

**zub se vyvinul na atypickém místě** (patro, vestibulární strana alveol. výběžku aj)

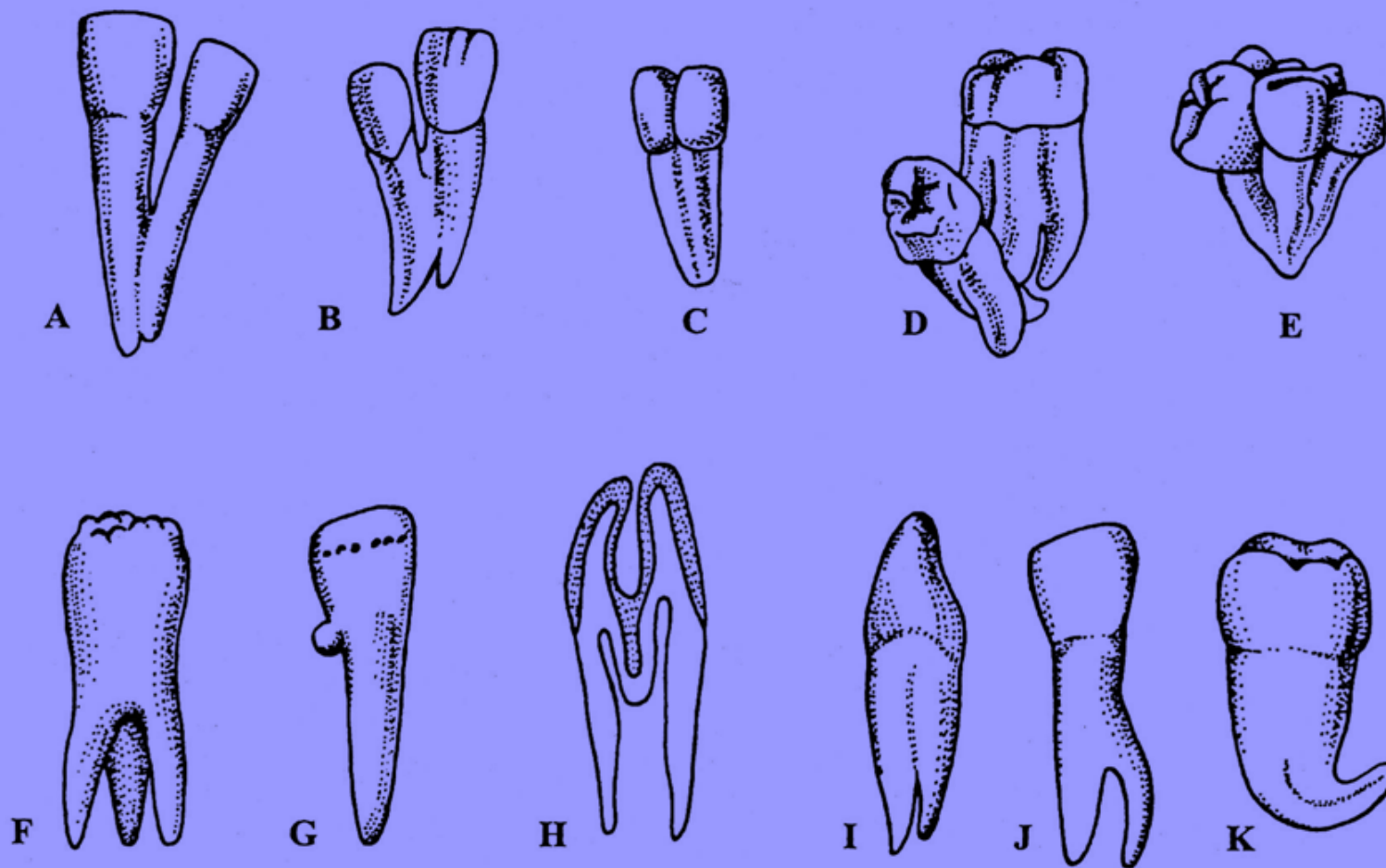
## **Dentes concreti, dentes confusi**

concreti – spojené v oblasti kořene, confusi - spojené po celé délce

nejčastěji spojením zubních pupenů

(vzácně rozdělením jednoho základu - dentes geminati)

# srostlice



Obr. 35-5. Některé vývojové anomálie tvaru zubů: A, B - dentes concreti, C - dentes confusi, D, E - srostlice, F - hrbolky na korunce, G - evaginace a invaginace skloviny, H - dens in dente (na řezu), I, J - zdvojený a rozvětvený kořen, K - hákovitý kořen.

## **Dentes prelaceales (dentes natales)**

**malé přespočetné zuby při narození se zakrnělou korunkou a bez kořene (vyskytují se v oblasti řezáků)**

**hormonální podklad – hyperplazie nadledvin**

## **Anomálie tvrdých zubních tkání**

### **Sklovina:**

#### **■ hypoplazie skloviny**

**vzniká při dočasné poruše nebo předčasném ukončení aktivity ameloblastů**

**projevy: celkové ztenčení skloviny, fissury, rýhy, jamky, korunka má většinou abnormální tvar**

**izolovaná nebo skupinová**

**příčiny: rachitis nebo hypoparathyroidismus, syphilis congenita (Hutchinsonovy zuby, soudkovitý I1, semilunární kousací hrany)**

**poškození zárodků stálých zubů zánětl. afekcemi**

**/na dočasných zubech (Turnerovy zuby, fissury a jamky pigmentované)/**

**tetracyklinová antibiotika (medikace u dětí do 8 let zakázána!)**

## ■ **amelogenesis imperfecta** (primární defekt skloviny)

vždy hereditární podklad/popsáno asi 15 různých druhů

3 formy: hypoplastická, hypomaturační a hypomineralizační

- **hypoplastická:** lokální defekty (fisury, dolíčkování) nebo celkově ztenčená sklovina, postihuje obě dentice, dočasnou nebo trvalou, AD dědičnost (ameloblasty nejsou funkční po celou amelogenezu)
- **hypomaturační:** tloušťka skloviny normální, má však skvrnitý vzhled a žlutobílou až hnědou barvu  
v porovnání se zdravou je měkčí a snadno se odlupuje od dentinu  
výskyt dočasná nebo trvalá, příp. obě dentice, AR dědičnost (nestejněměrné maturace skloviny)
- **hypomineralizační:** sklovina po prořezání zubu má normální tloušťku, ale je velmi měkká a drolí se, a záhy během přirozené atrice mizí (odstranit ji lze také ostrými předměty) (porucha intraprizmatické kalcifikace)  
citlivost na chlad a teplo

1: 20 000 dětí školního věku

## **Dentin:**

### ■ **dentinogenesis imperfecta**

porucha ve vývoji dentinu, který je narůžovělý až hnědavý a má snížený počet tubulů

**zuby jsou drobné, nahnědlé až šedomodré barvy**

sklovina je sice normální, ale snadno se odděluje od dentinu (rychlá abraze),  
u dočasných zubů časté fraktury korunky

vzácná, AD dědičnost

### ■ **sklerotický dentin** – obliterace dentinových tubulů

## **Cement:**

### ■ **hypercementosis** (hereditární)

### ■ **cementové exostózy**

### ■ **aberantní cement**