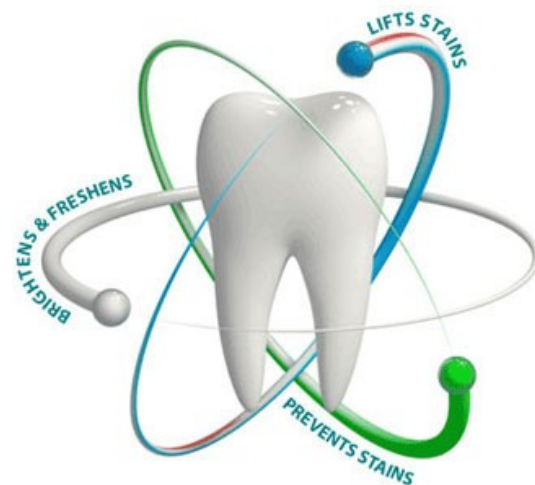
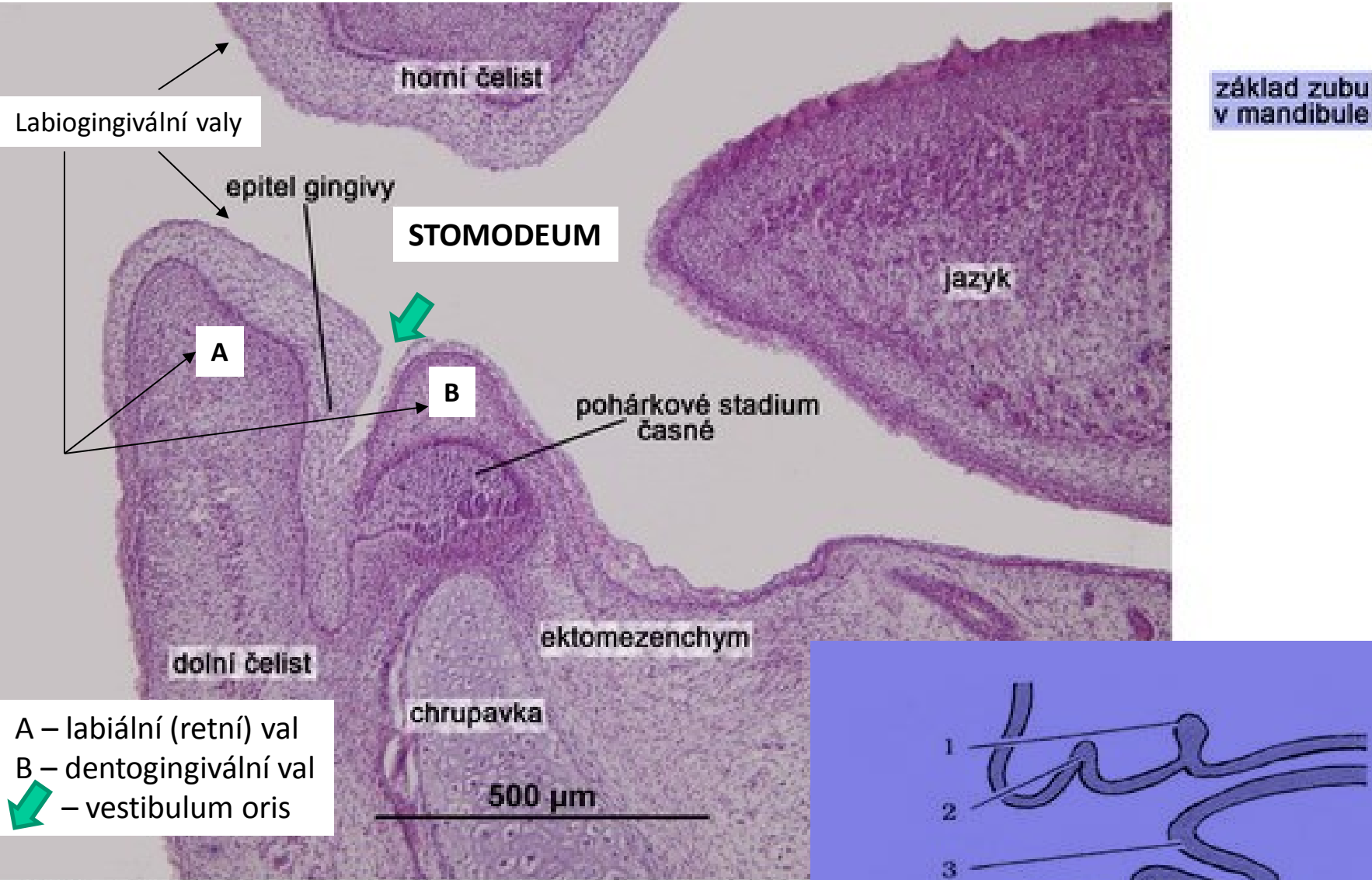




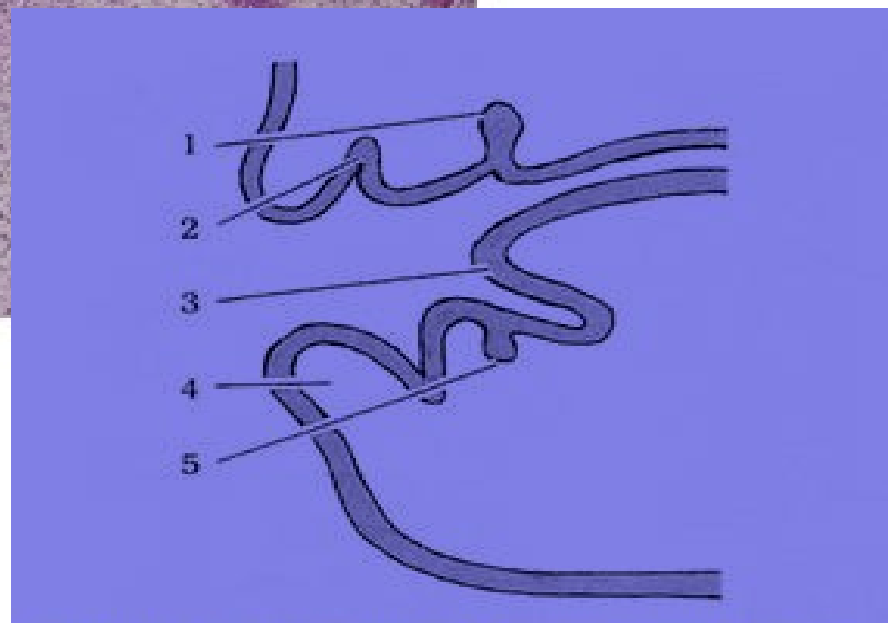
Přednáška 7

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

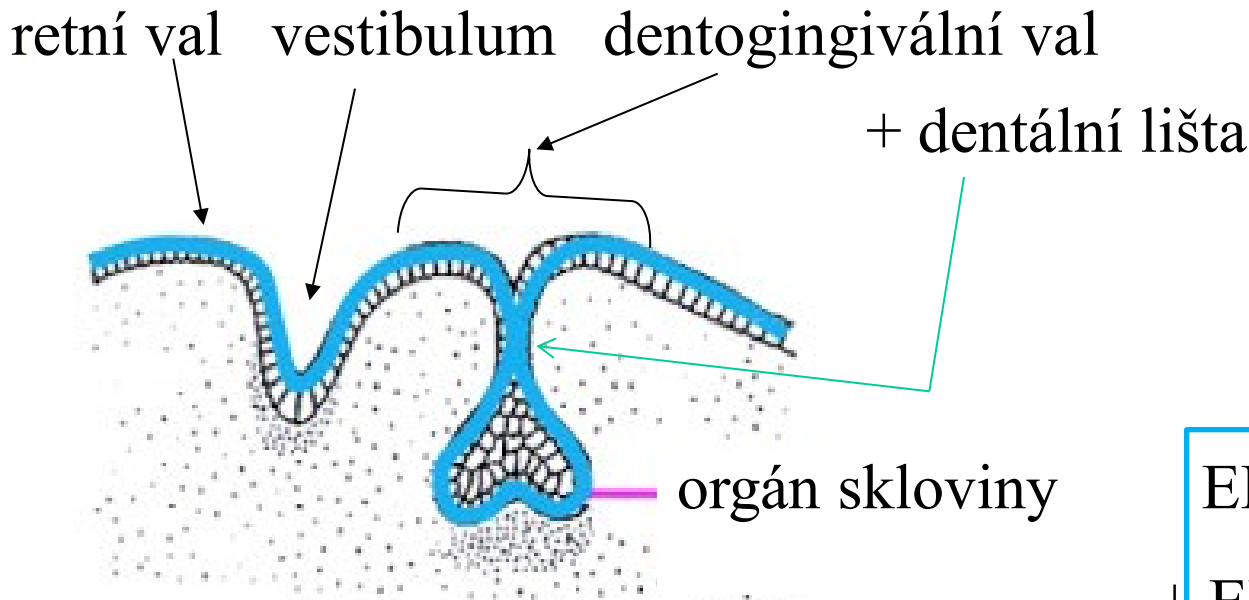




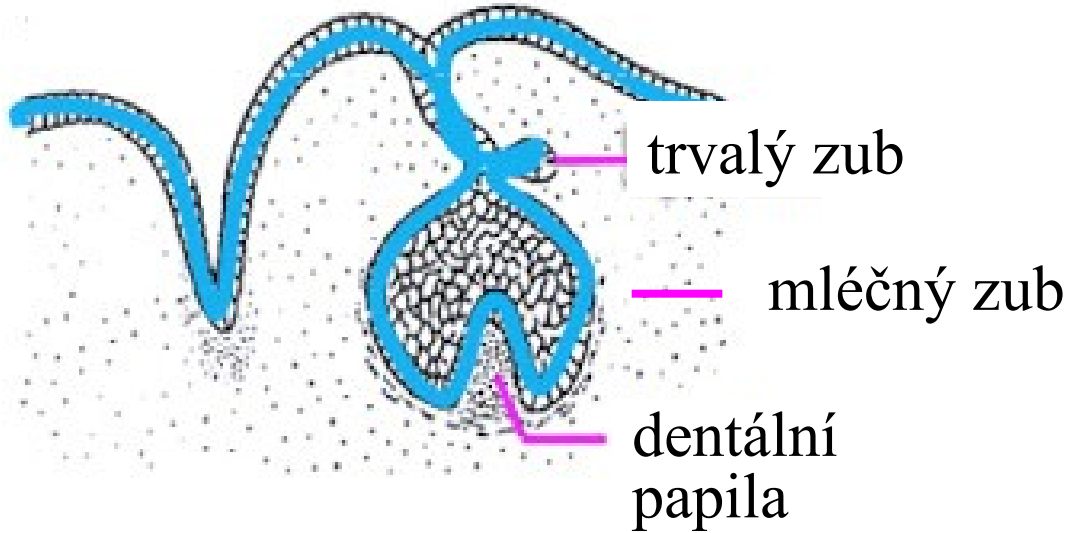
VÝVOJ ZUBU, barveno HE

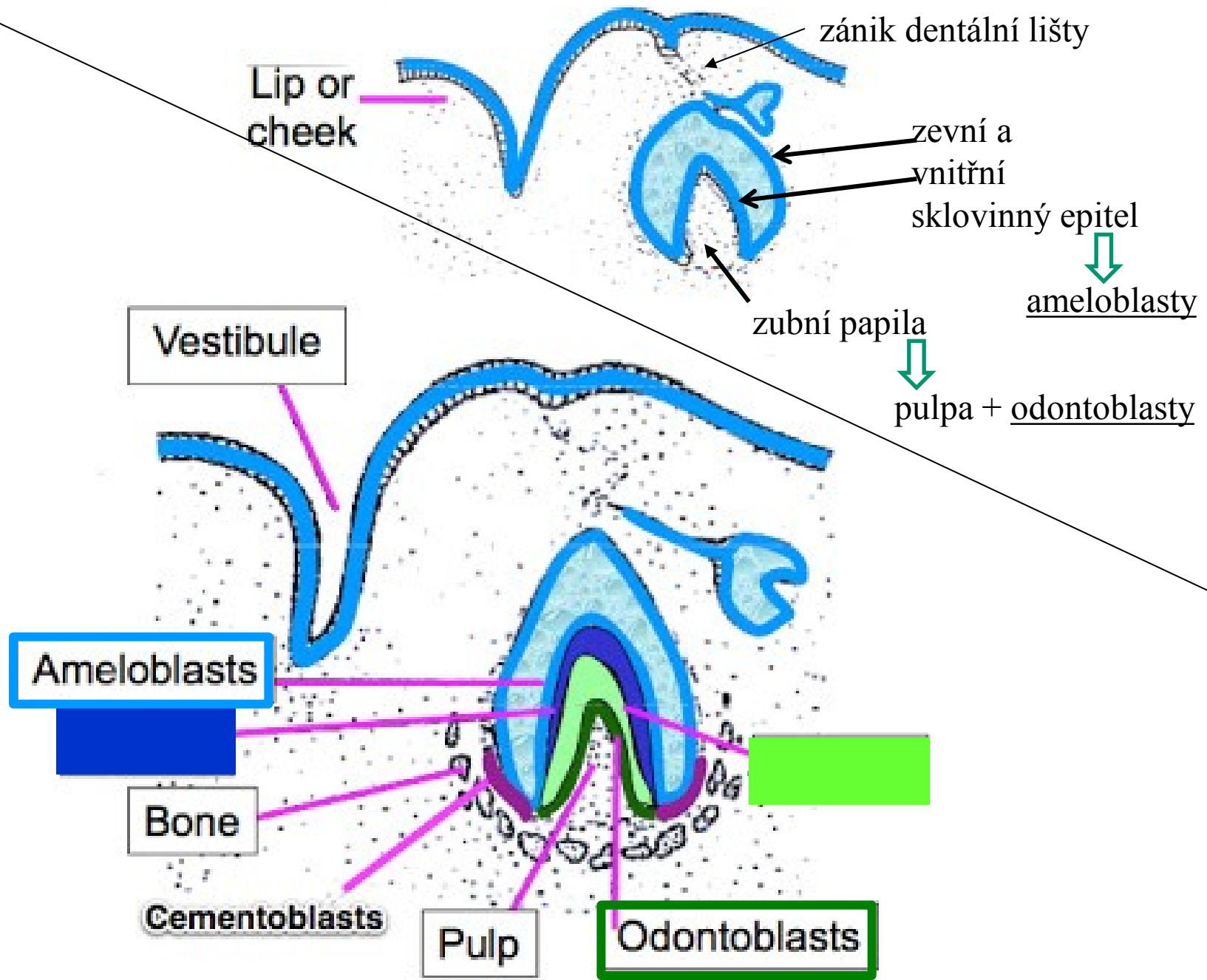


**Vývoj
dočasné
dentice**



EKTODERM
+ EKTOMEZENCHYM





Lip or cheek

zánik dentální lišty

zvní a vnitřní sklovinný epitel

ameloblasty

zubní papila

pulpa + odontoblasty

Vestibule

Ameloblasts

Bone

Cementoblasts

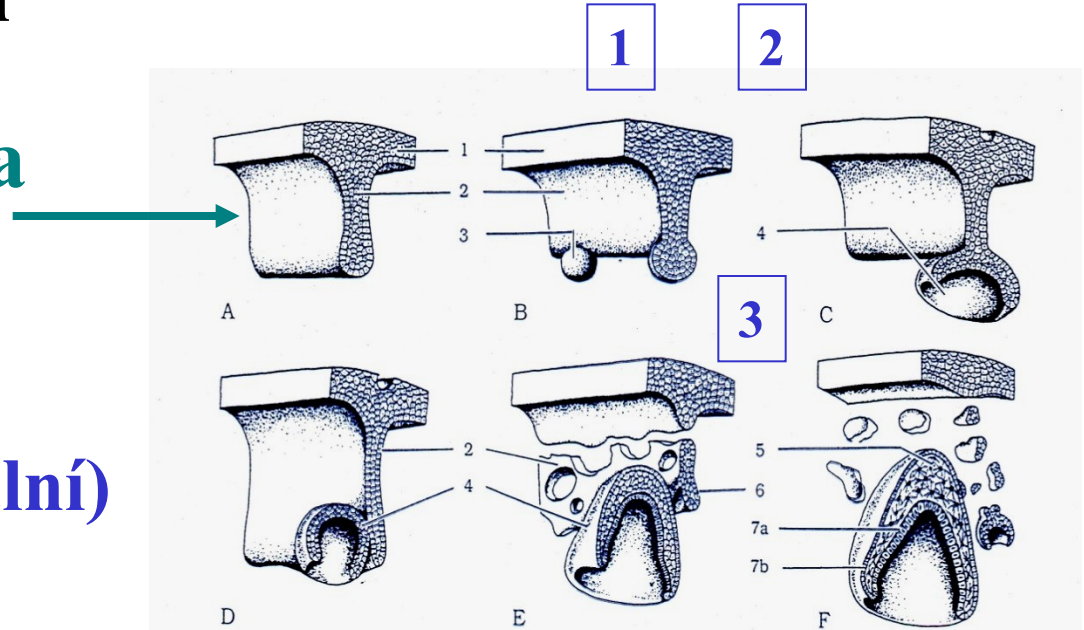
Pulp

Odontoblasts

Stadia vývoje zubů

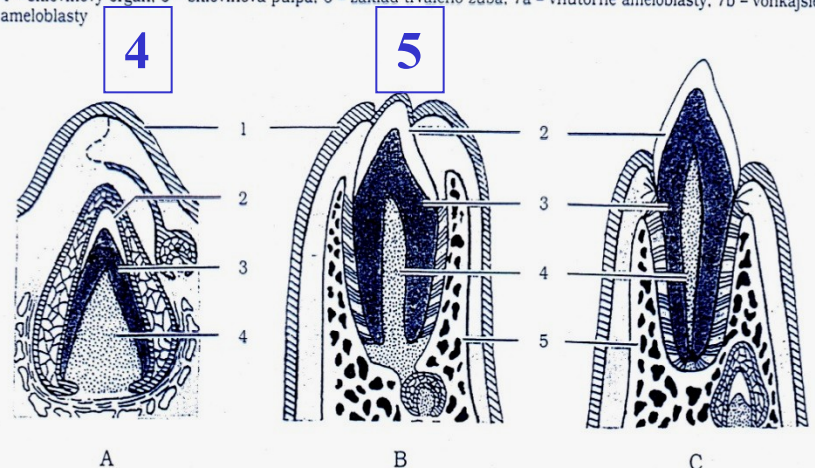
primární zubní lišta

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

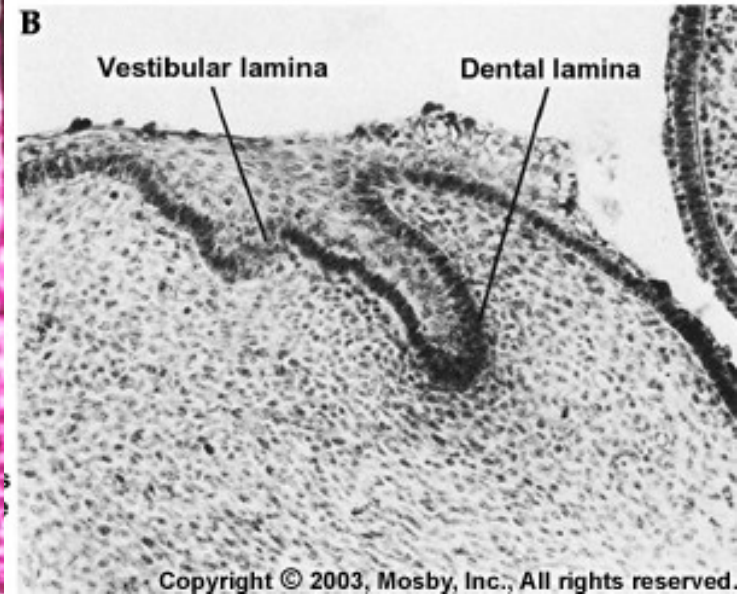
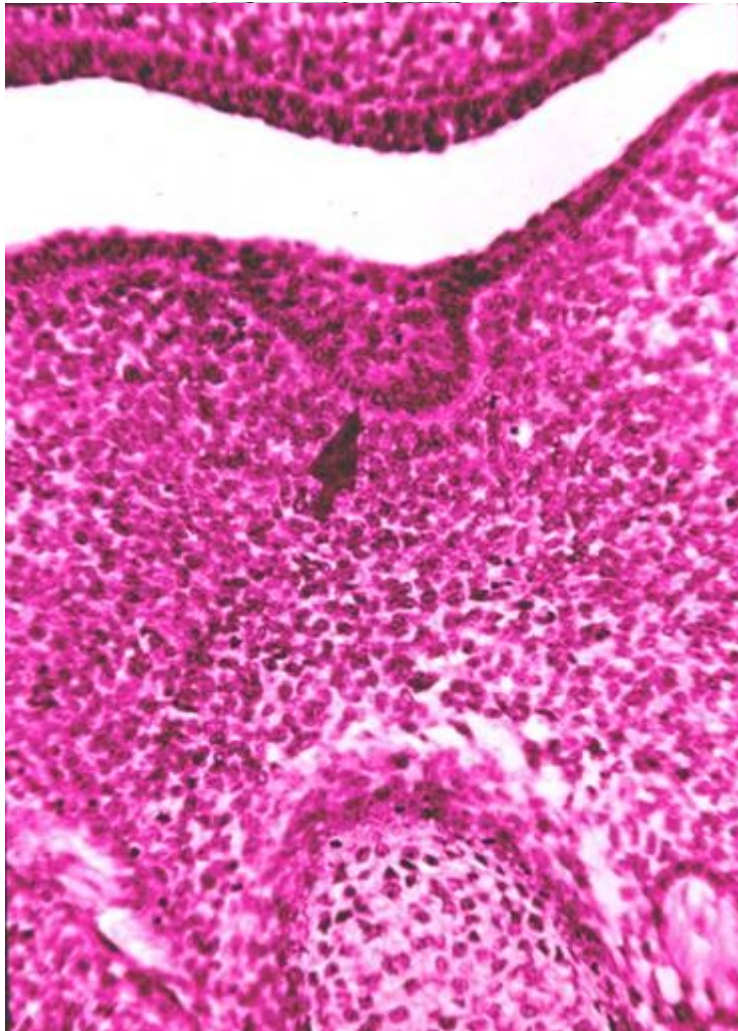
Schematicky sú znázornené iba deriváty ektodermu: A - 6. týždeň, B - 7. týždeň, C - 8. týždeň, D - 10. týždeň, E - 14. týždeň, F - 18. týždeň vývoja: 1 - ektodermálny epitel ústnej dutiny, 2 - zubná lišta, 3 - epitelový uzlík, 4 - sklovinový orgán, 5 - sklovinová pulpa, 6 - základ trvalého zuba, 7a -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



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

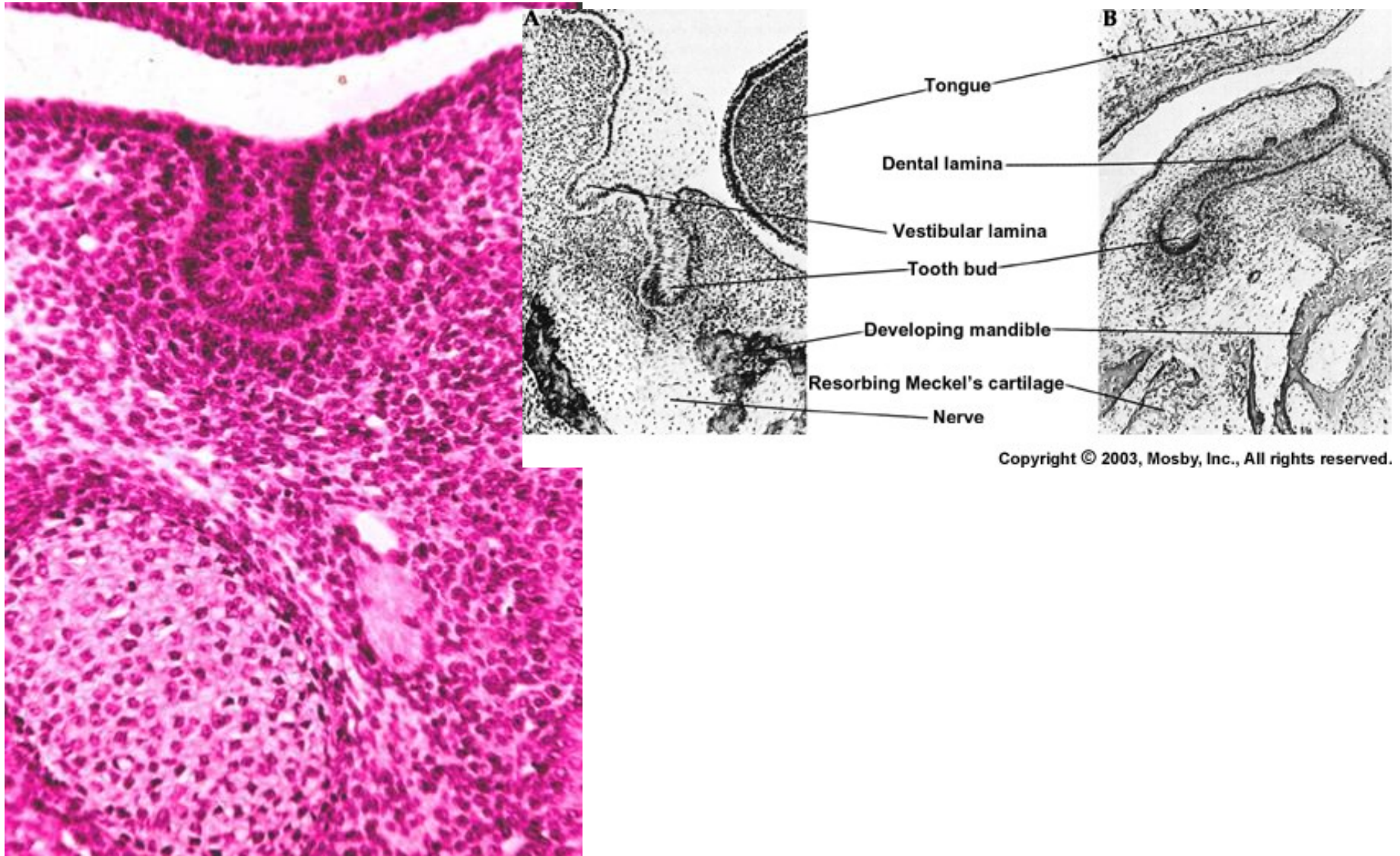
A - 28. týždeň vývoja, B - asi 6. mesiac po narodení, C - prerezanie zuba po 6. mesiaci veku dieťaťa: 1 - epitel ústnej dutiny, 2 - email (biela), 3 - dentín (tmavosivá), 4 - zubná papila (pulpa), 5 - kosť zubnej alveoly (bielo-čierna)

zubní /dentální/ lišta

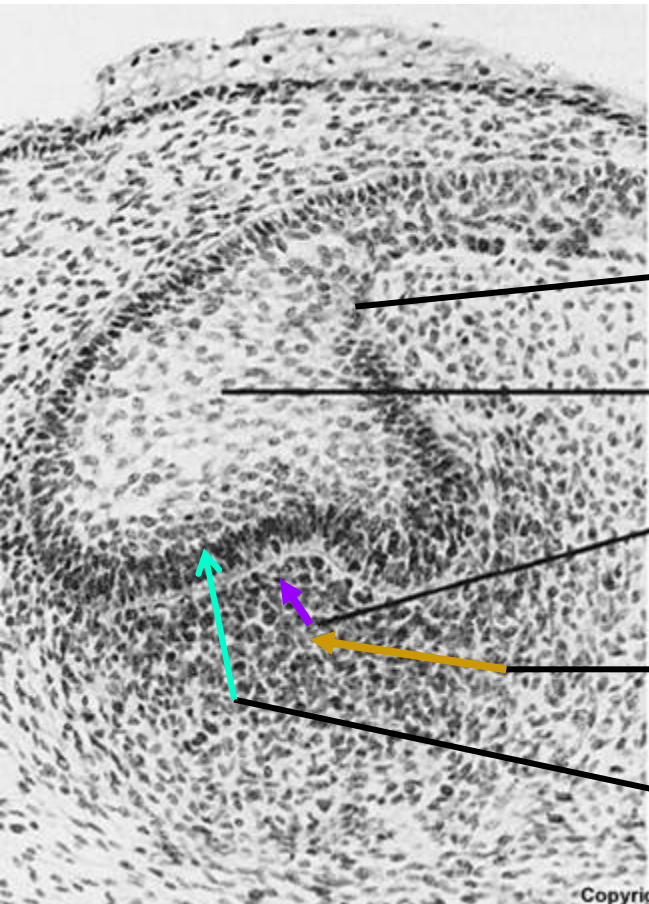


Stadium primordiální 1

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



Stadium zubního váčku 2



zubní pupen \Rightarrow **zubní váček**

ektomezenchym pod váčkem \Rightarrow **zubní papila**

zubní váček:

ameloblasty (az) – zevní sklovinné buňky

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

(av) – vnitřní sklovinné buňky

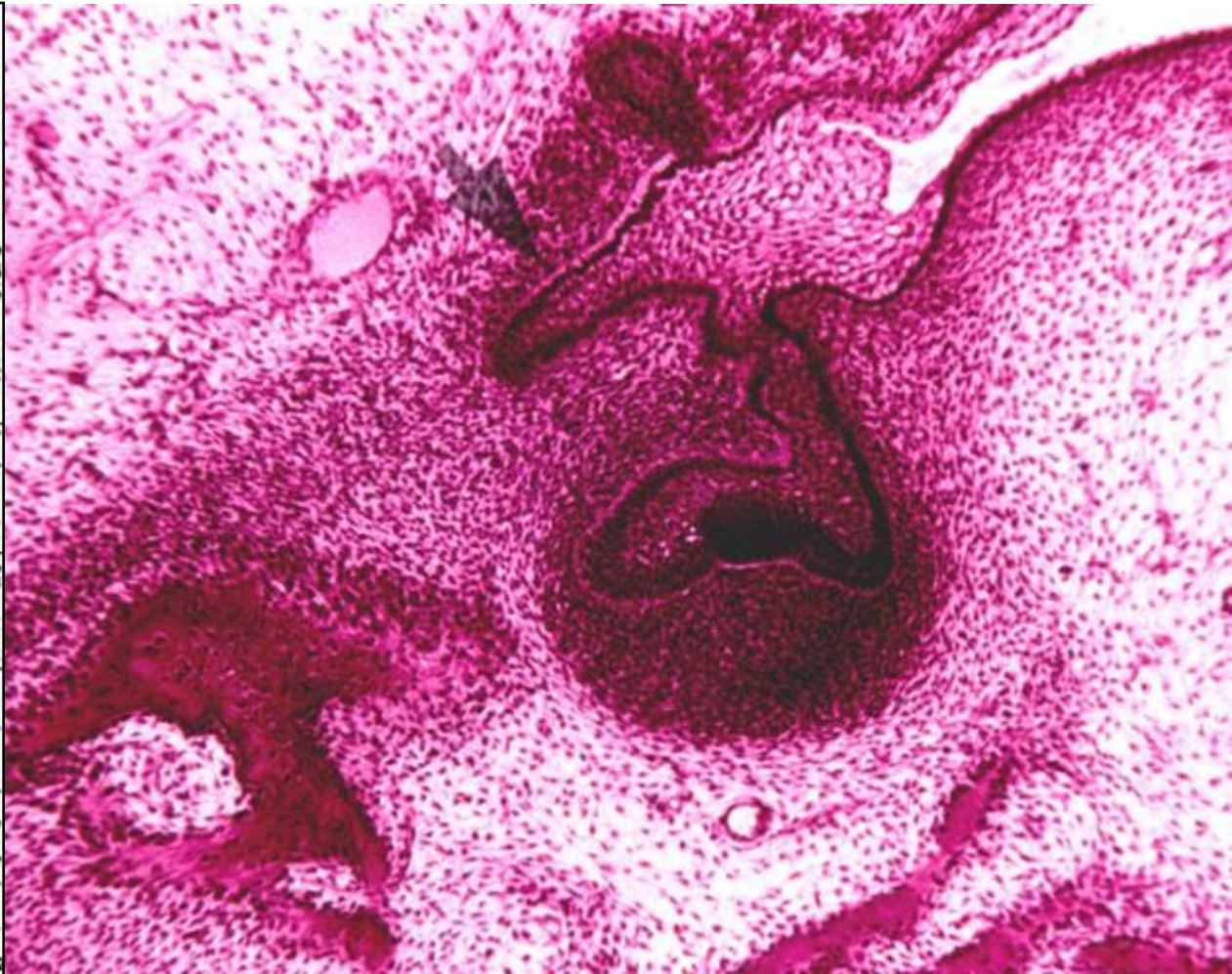
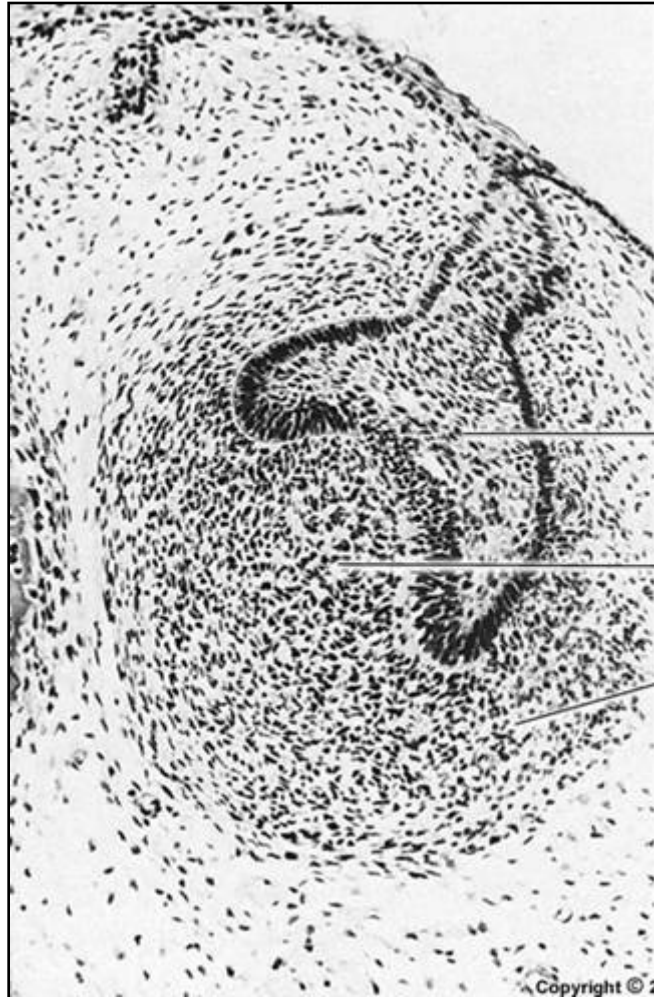
zubní papila:

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

+

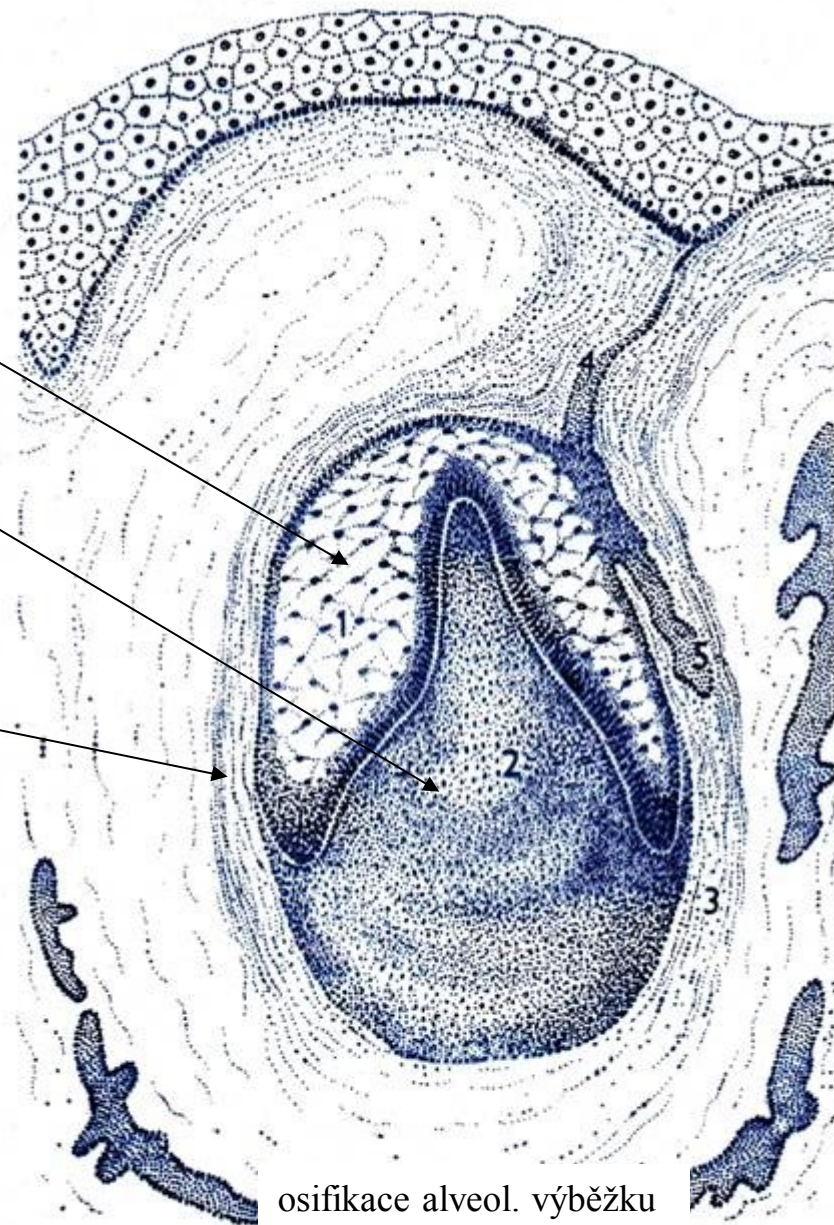
obal z ektomezenchymu

- **dentální vak s cévami**

(výživa sklovinného orgánu)

z dentálního vaku \Rightarrow ozubice

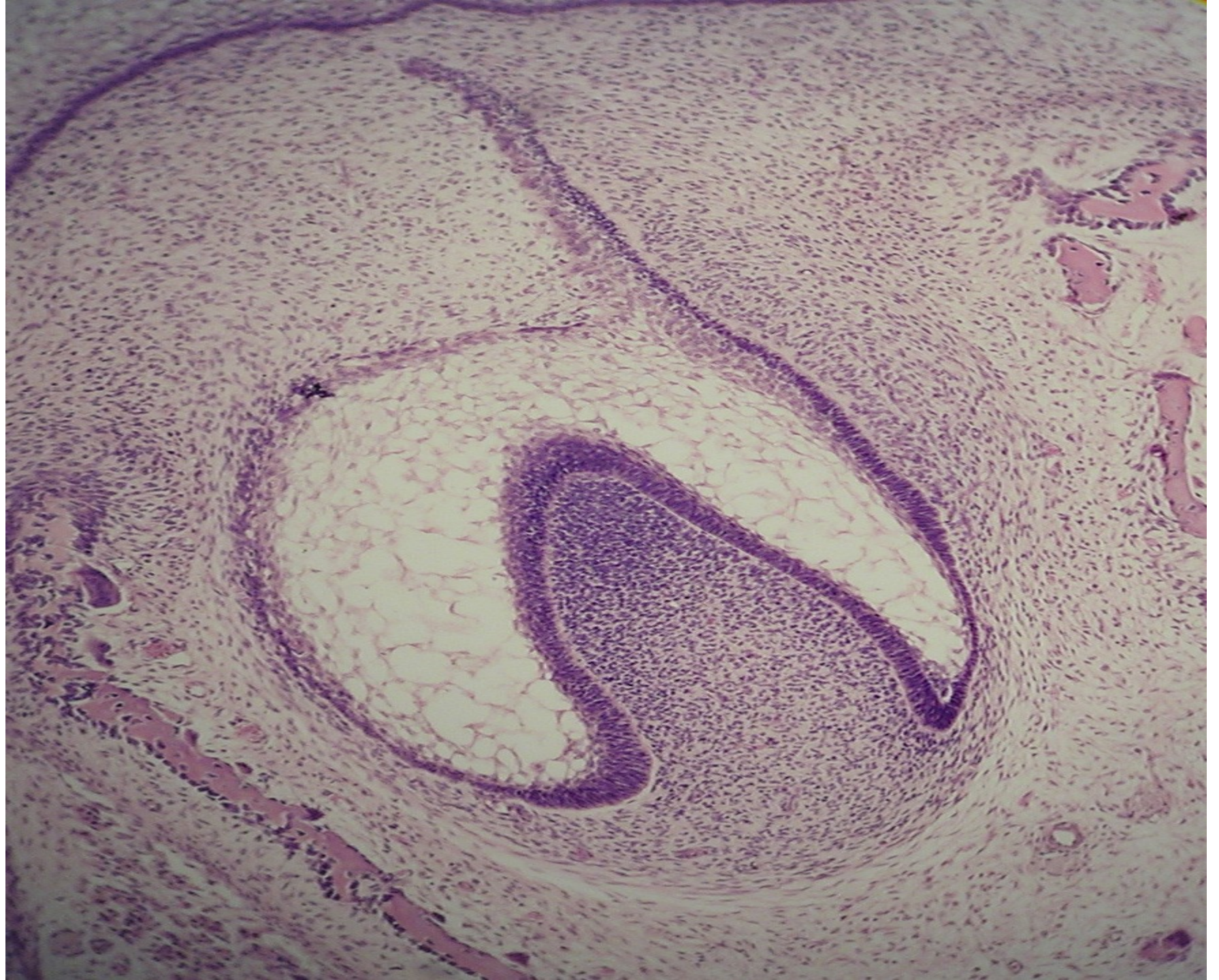
zubní pohárek + papila =
zárodek zuby



osifikace alveol. výběžku

Obr. 81.

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



Zubní pohárek (zvonek)

Růstové centrum

Dentální vak
(⇒ ozubice)

Zevní sklovinný epitel
⇒ zevní ameloblasty
Pulpa skloviny

Stratum intermedium

Vnitřní sklovinný epitel
⇒ **vnitřní ameloblasty**

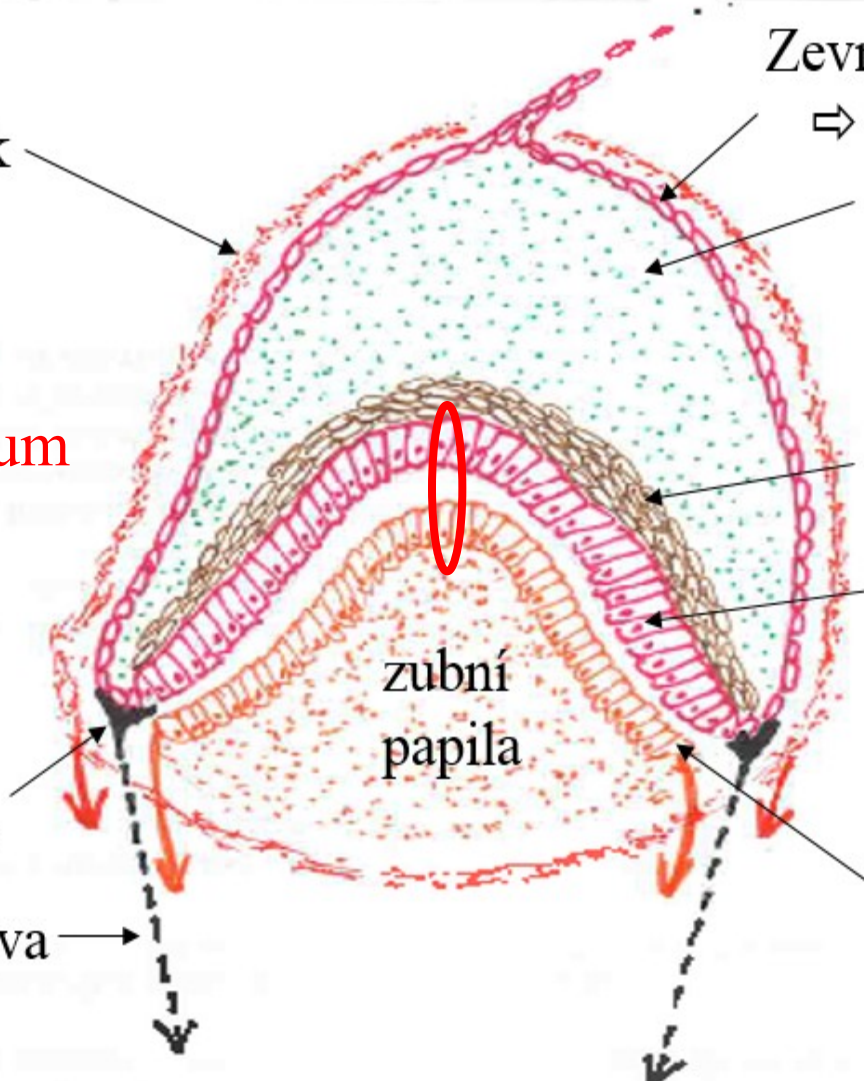
indukce

Odontoblasty

zubní
papila

Cervikální klička

Hertwigova pochva



Stadium apozice

4

období tvorby a ukládání tvrdých tkání
zubu

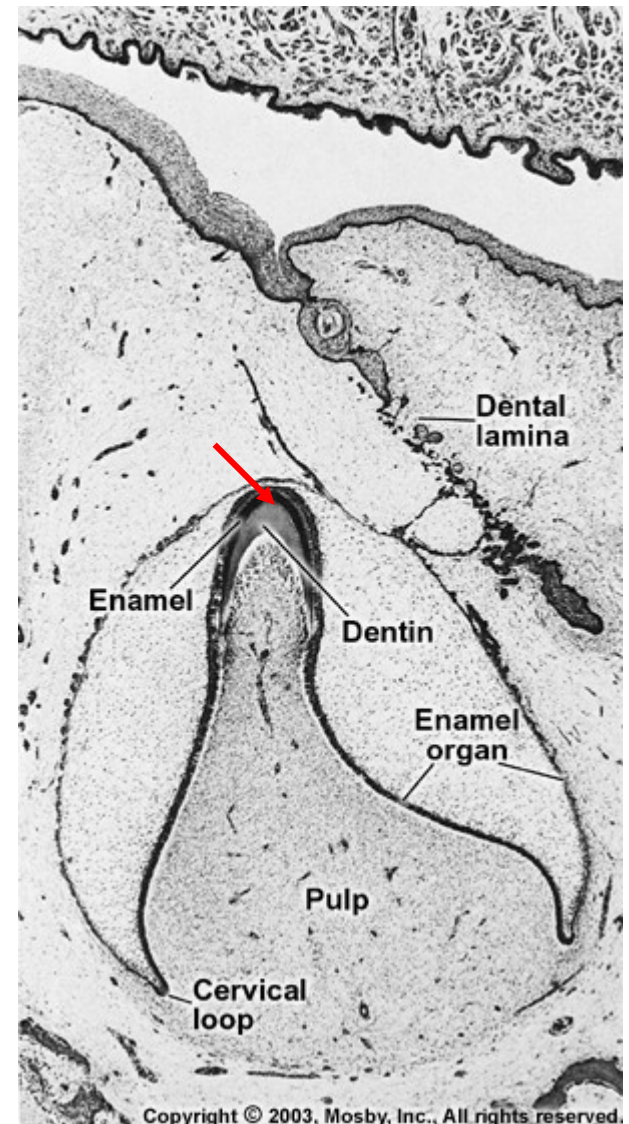
⇒ skloviny (amelogeneze)

⇒ zuboviny (dentinogeneze)

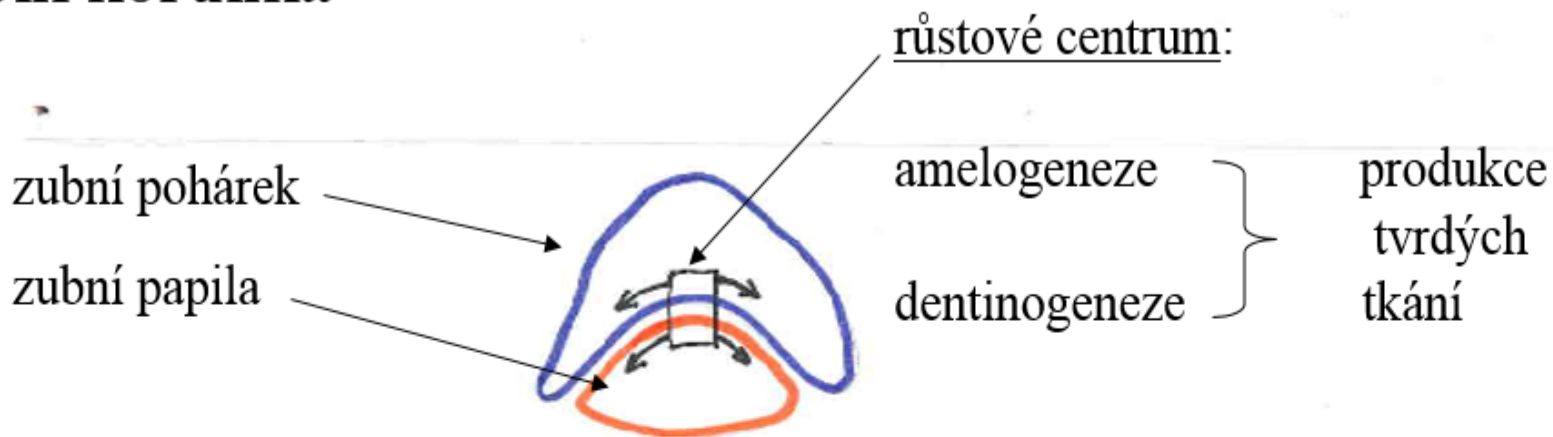
začíná v 5. měsíci fetálního vývoje a
pokračuje do prořezání zubu

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

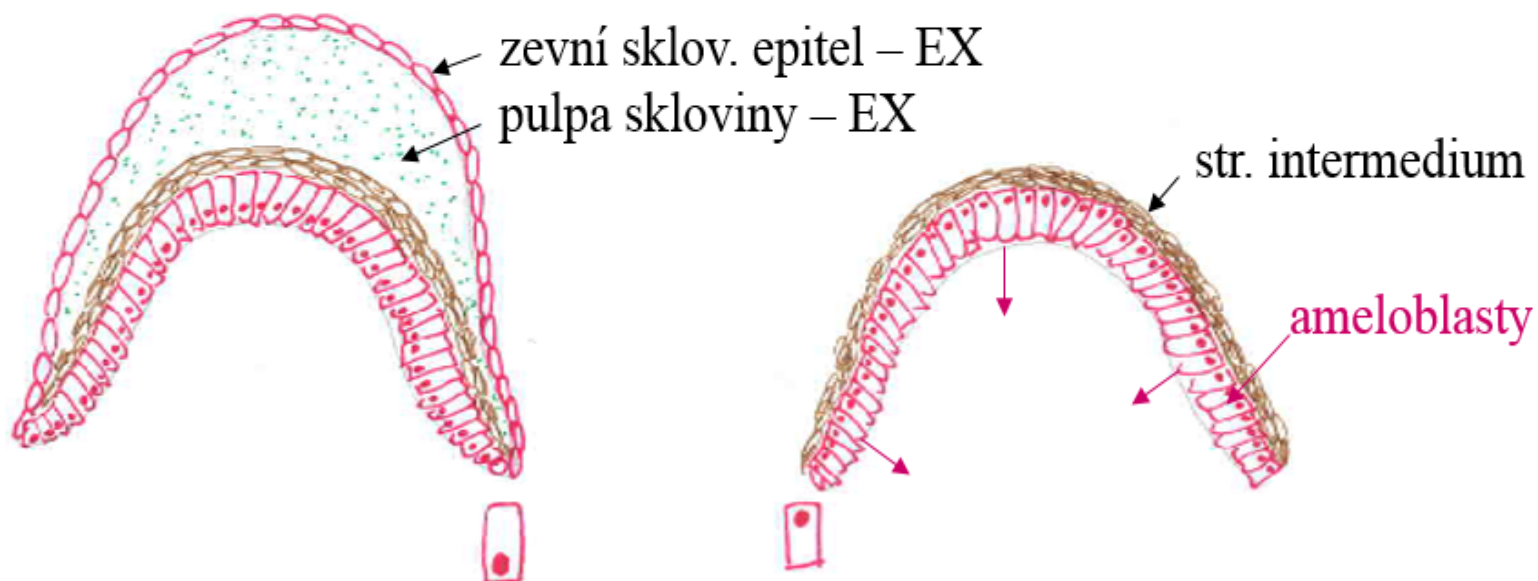
jako první se vytvoří korunka budoucího
zubu a
následně pokračuje vývoj zubního kořene



Zubní korunka



Redukce sklovinného aparátu



změna polarity ameloblastů – vliv na směr produkce sklovinných prizmat ↓

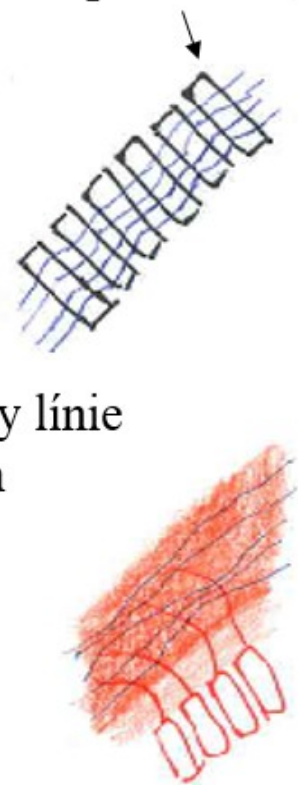
Amelogeneze

Dentinogeneze

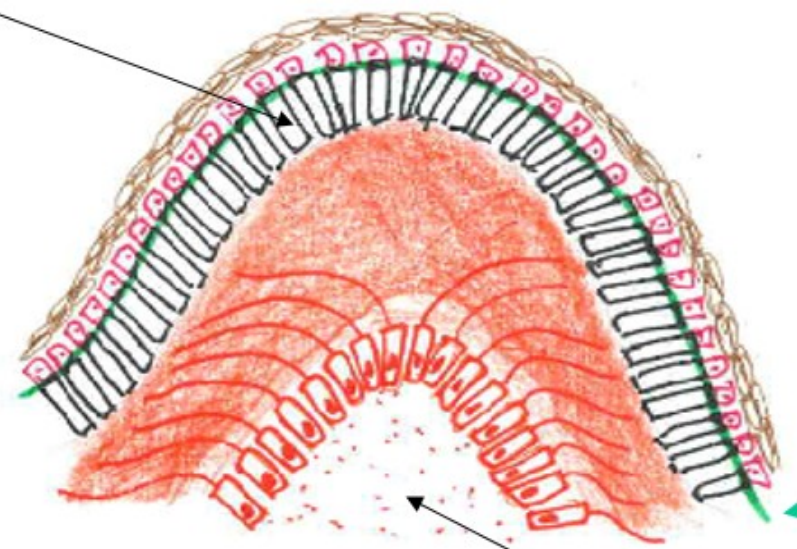
při tvorbě **skloviny** (prizmata):
- redukce **ameloblastů**
- cuticula dentis (Nasmythova blanka)

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

Stavba zubního pohárku

zřetelné 4-vrstevné uspořádání

vnitřní sklovinný epitel - vrstva, která byla vchlípena dentální papilou,

stratum intermedium - 3 - 5 vrstev oválných až plochých buněk

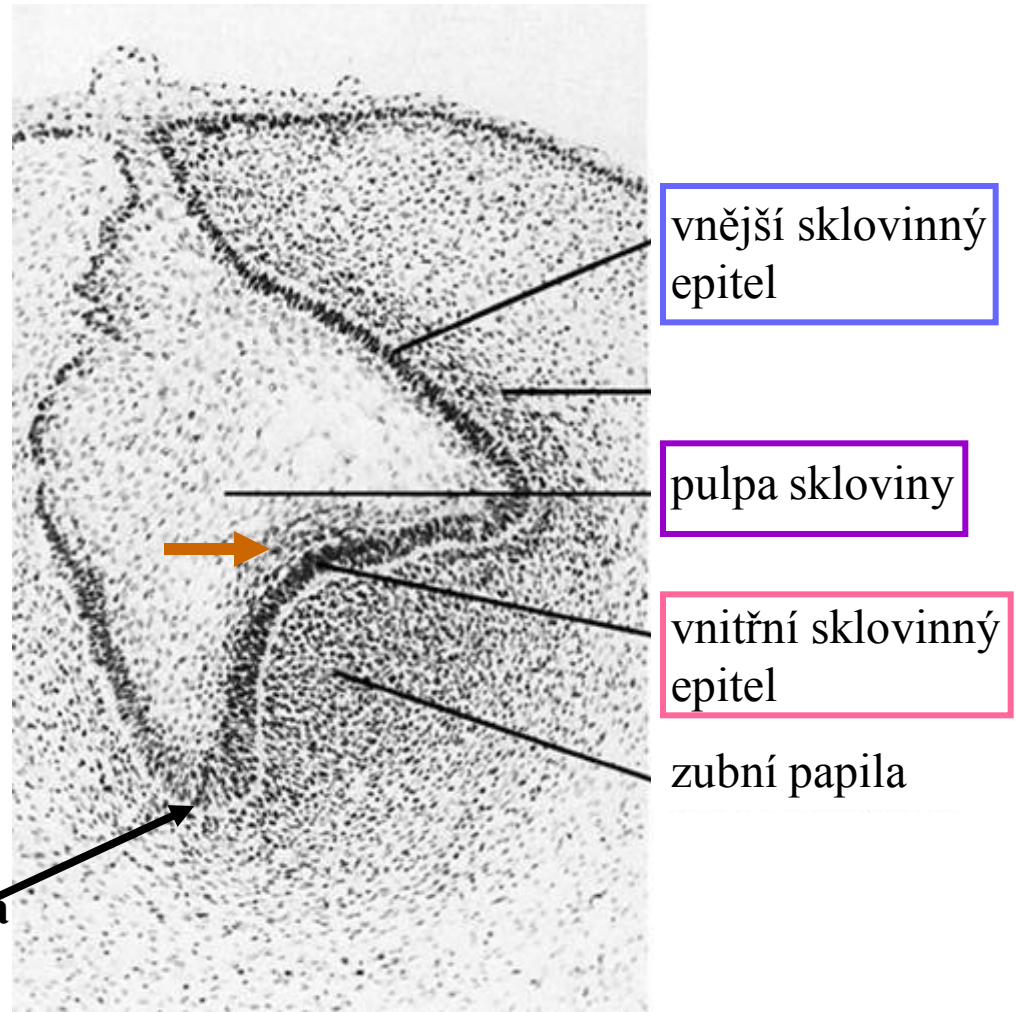
pulpa skloviny

epitelové buněčné retikulum

(hvězdicovité buňky s výběžky,
v ocích retikula bývá malé
množství mukoidní substance)

vnější sklovinný epitel

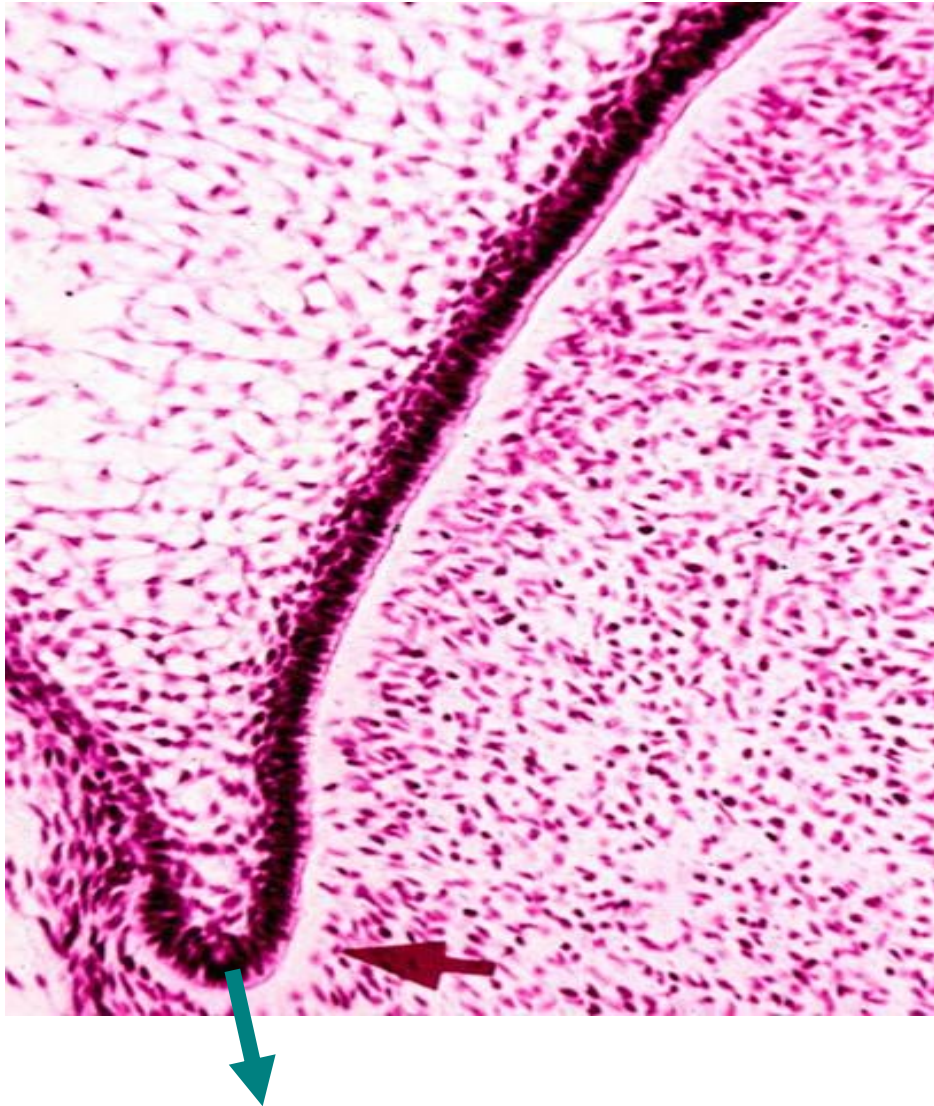
zpočátku tvořen kubickými,
později plochými buňkami



cervikální klička

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

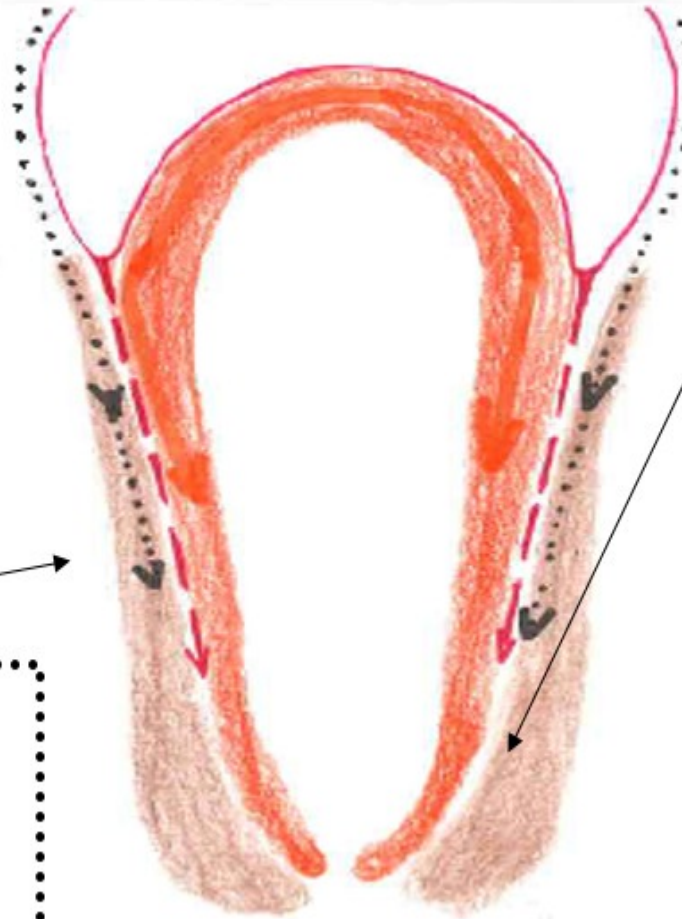
Hertwigova epitelová pochva



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



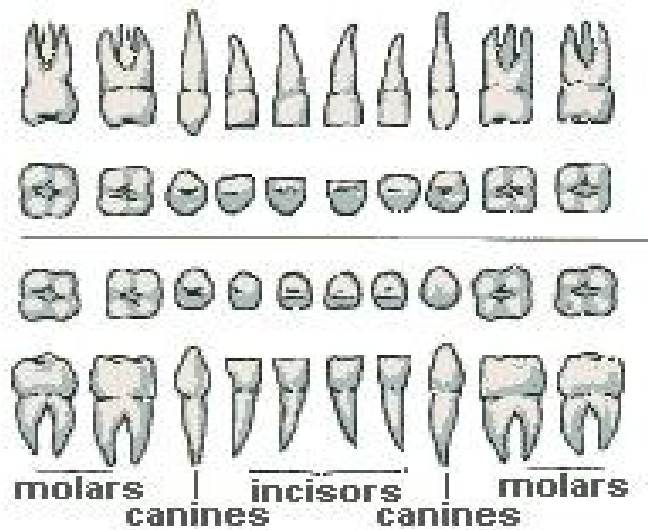
periodontium

A – vnitřní vrstva
dentálního váčku



cementocyty:
pomalá produkce
primárního (acelulárního)
cementu;

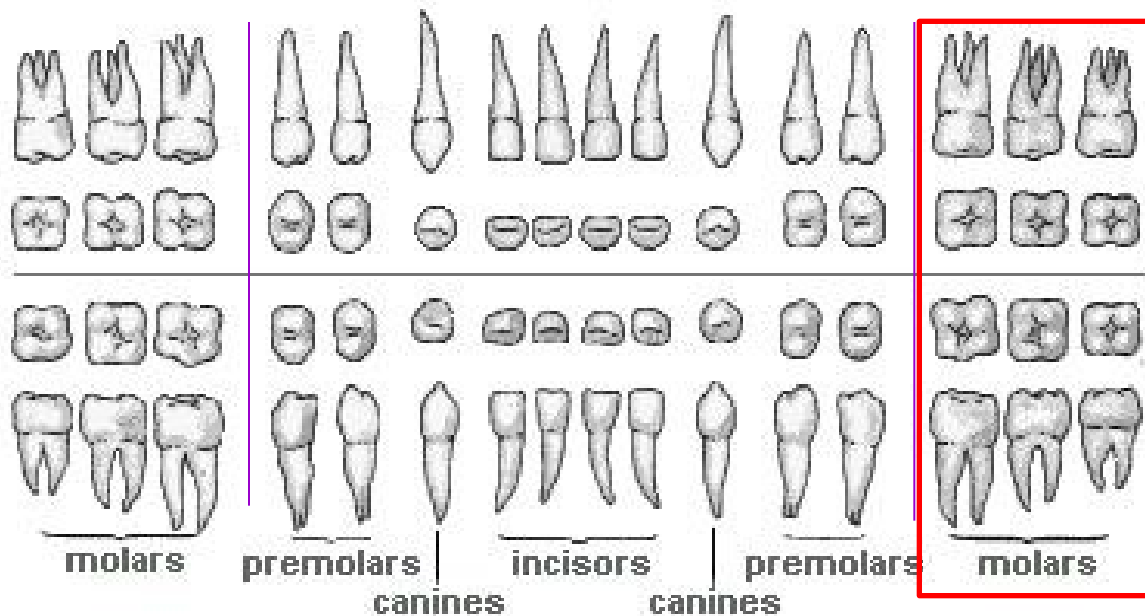
před erupcí zubu – rychlá
produkce sekundárního
(celulárního) cementu



Pozn.: m1, m2 = P1, P2

primární zubní lišta → náhradní zubní lišta

sekundární zubní lišta

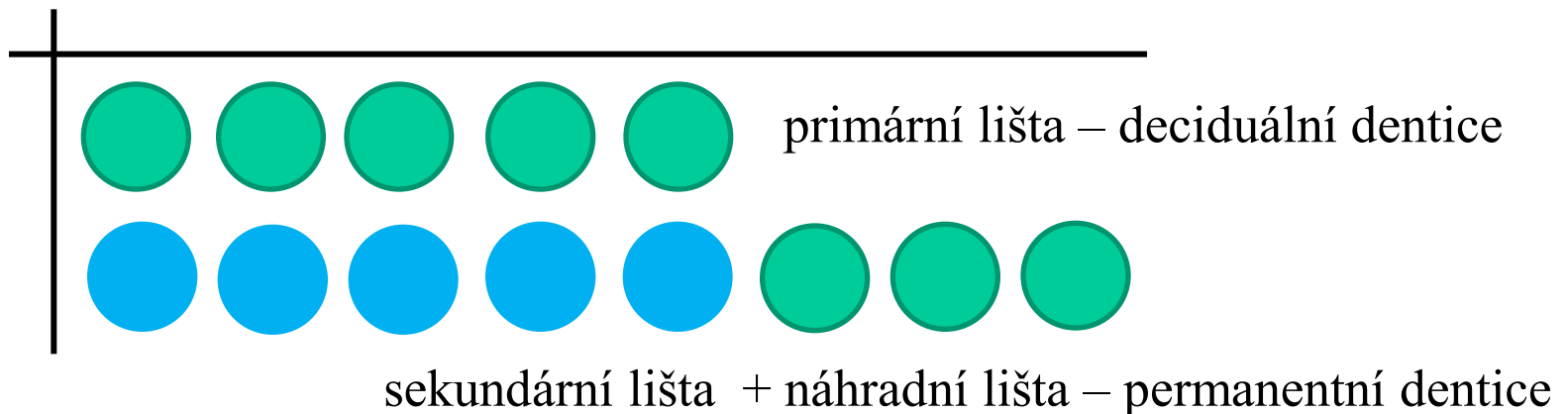


řezáky, špičák a premoláry – ze sekundární zubní lišty

definitivní stoličky (moláry) – z náhradní zubní lišty

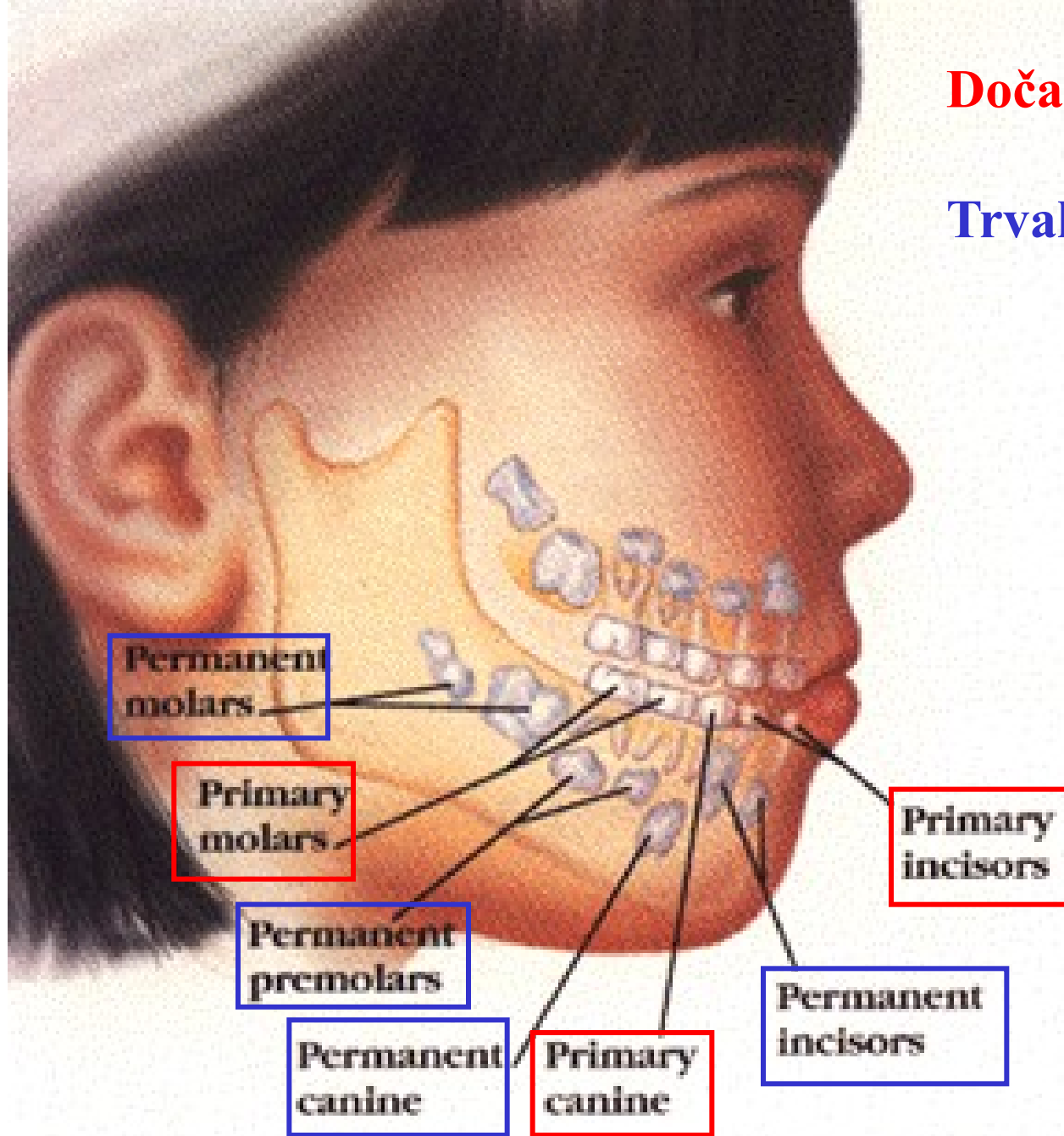
sekundární zubní lišta se zakládá linguálně od lišty primární, z níž vyrůstá nebývá souvislá, ale je tvořena shluky buněk v místech zubních zárodků dočasných zubů

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



Dočasná dentice

Trvalá dentice



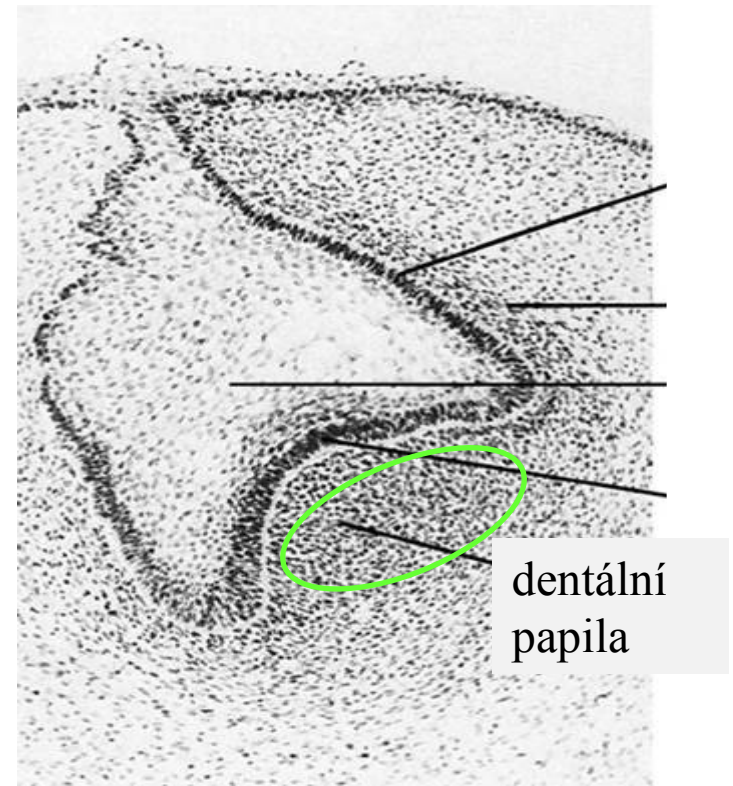
Vývoj zubní pulpy a dutiny

pulpa – z ektomezenchymu – z vnitřní vrstvy dentální papily,

krevní cévy, nervy se vyvíjejí ještě před zahájením dentinogeneze

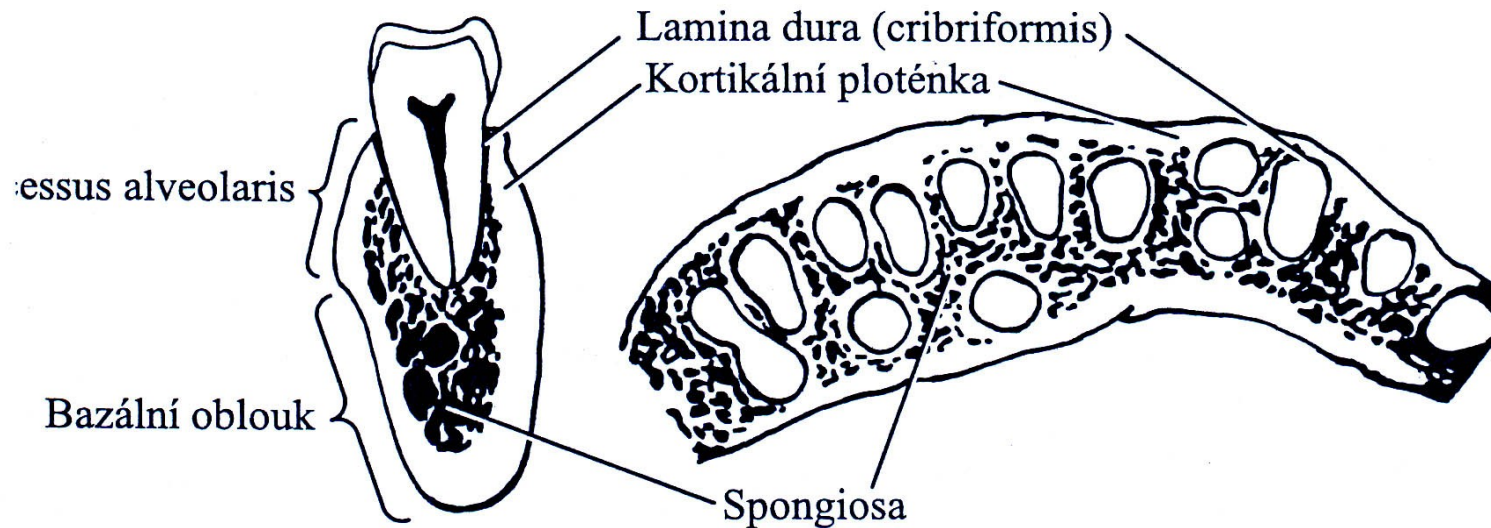
dutina zubu – se nejdříve vytváří
v korunce a během prořezávání zubů
i v kořeni (kořenový kanálek 1-3)

tvar dutiny odpovídá tvaru zubu



Vývoj alveolárního výběžku

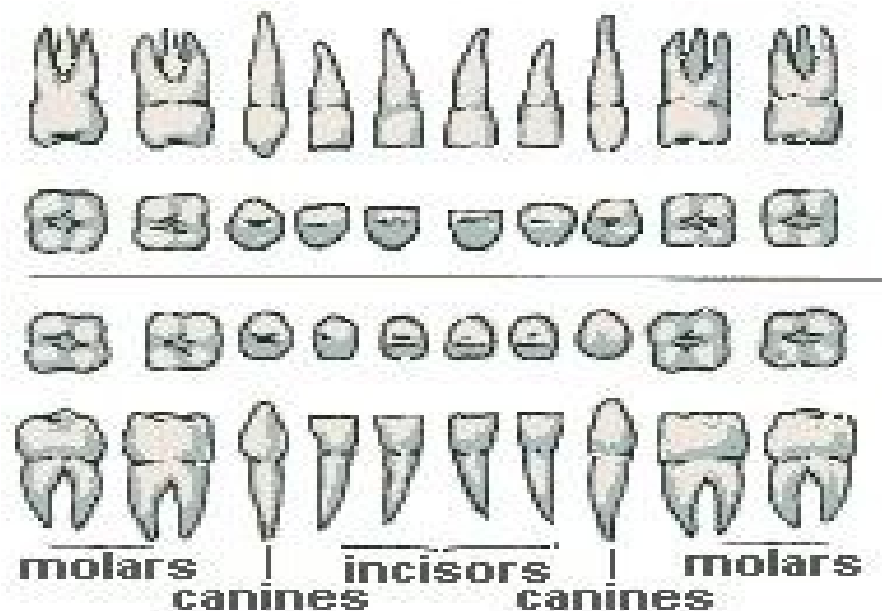
- probíhá souběžně s vývojem zubů
- osifikace na vazivovém podkladě = desmogenní osifikace



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,



Vývoj trvalé dentice

trvá déle než u dočasné

cca od 5. měsíce i.u. vývoje a končí prořezáním

vývoj probíhá obdobně jako u dentice dočasné (včetně rozdělení na stadia)

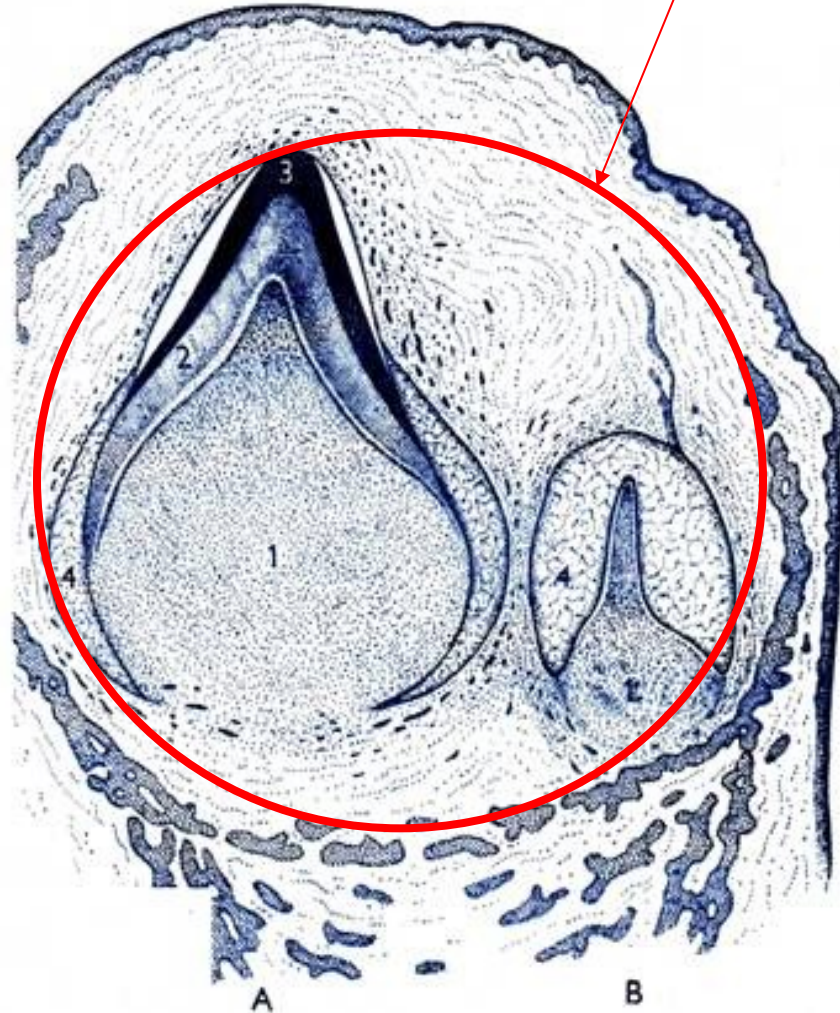
řezáky, špičák a premoláry - ze sekundární zubní lišty

permanentní moláry - z náhradní zubní lišty (*patří k primární liště*)

sekundární zubní lišta **linguálně** od lišty primární, z níž vyrůstá

není souvislá, ale je tvořena shluky buněk v místech zubních zárodků dočasných zubů

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



Obr. 83.

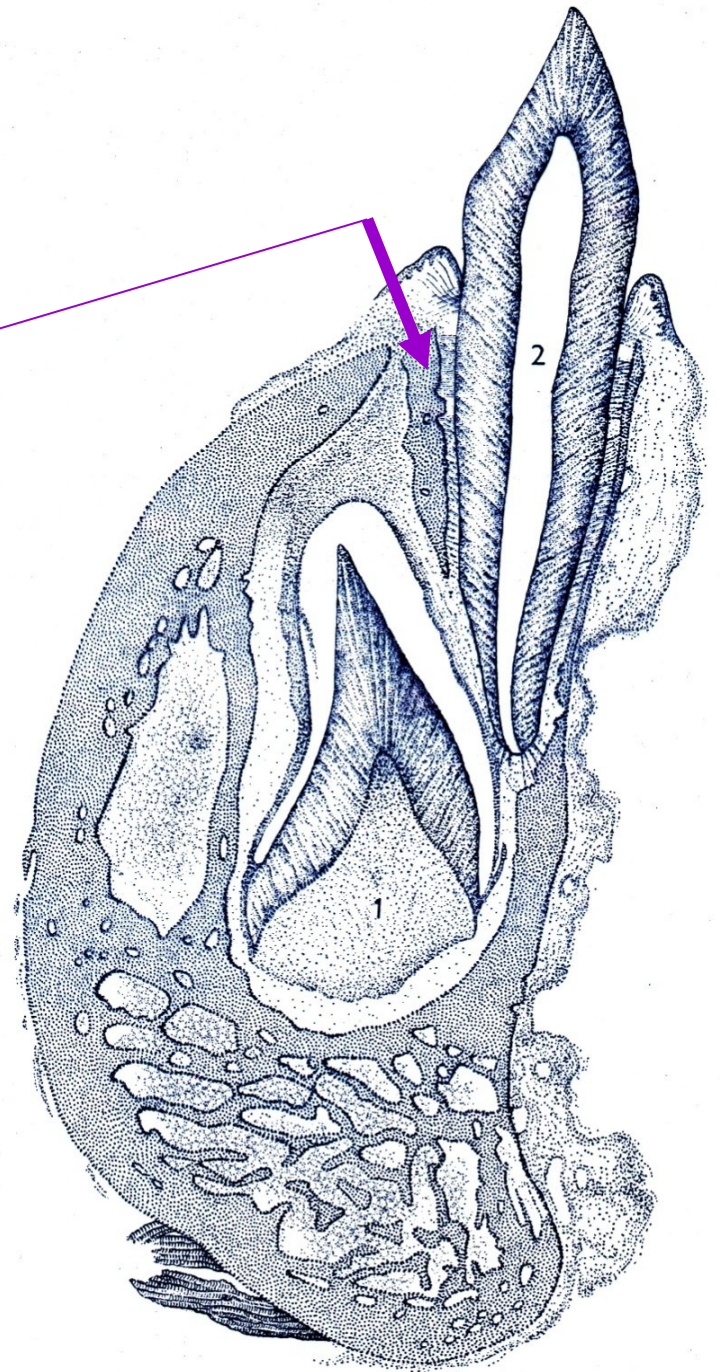
Vývoj zubu. Dočasný zub ve stadiu sponice (A), časné stadium vývoje zubu trvalého (B). Zubní papila (1), dentin (2), sklera (3), orgán skloviny (4).

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

mezi oběma základy je

kostěná přepážka,

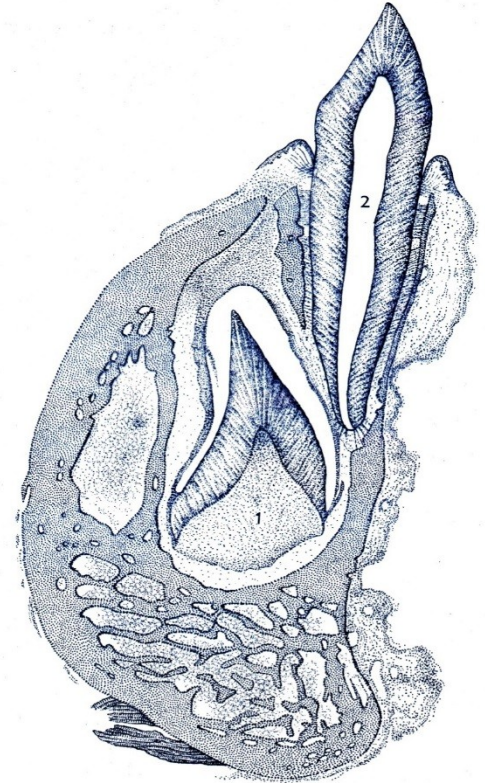
takže vyvíjející se definitivní
zub leží v samostatné komůrce



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).



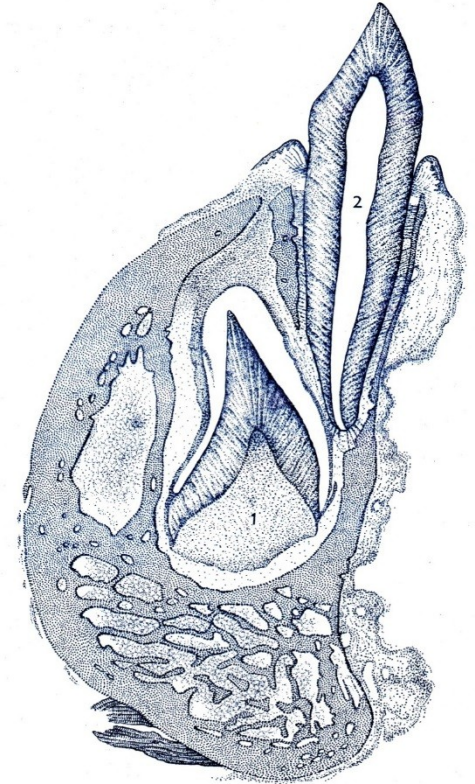
Prořezávání trvalých zubů

⇒ 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)

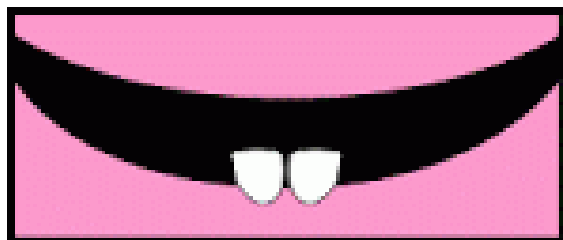
epitelová manžeta sestupuje apikálně, dochází k obnažení cementu měčného zubu a tím k urychlení jeho resorpce

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

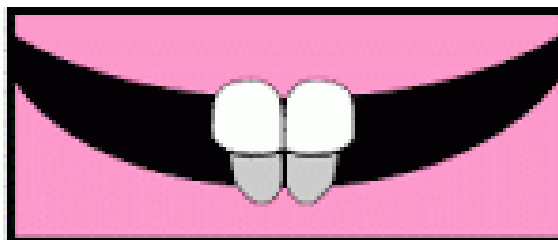
proužky vaziva již nestačí zub při kousání a žvýkání dostatečně fixovat a po jejich ruptuře následuje **vypadnutí dočasného zubu (exfoliace)**

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

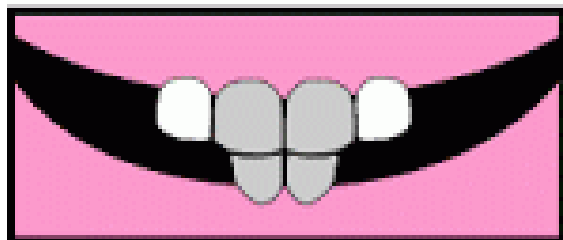
Časový přehled prořezávání mléčných zubů



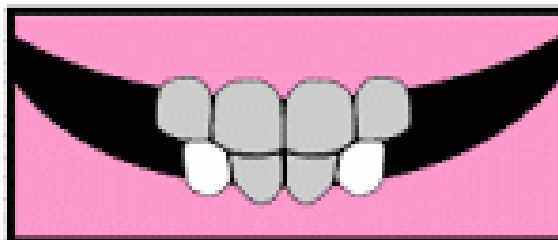
8 months



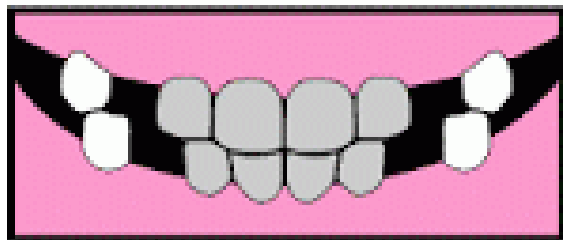
10 months



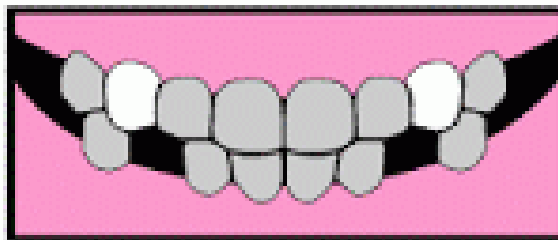
11 months



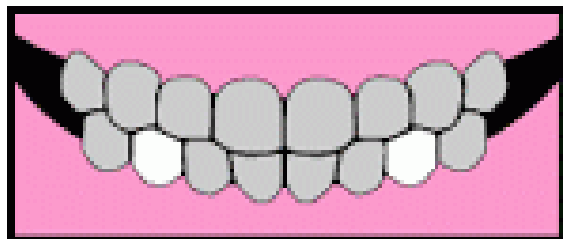
13 months



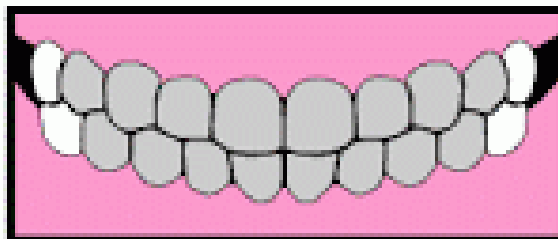
16 months



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



The diagram illustrates the eruption of primary teeth in the upper and lower dental arches. Red dots on the teeth indicate the eruption time, which is detailed in the adjacent tables. The upper arch (Horní čelist) shows the eruption of incisors, canines, premolars, and molars. The lower arch (Dolní čelist) shows the eruption of molars, premolars, canines, incisors, and incisors.

Horní čelist	Dočasný chrup	Stálý chrup
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

Dolní čelist	Dočasný chrup	Stálý chrup
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

bonus navíc, není vyžadována znalost u kolokvia z histol/embryol

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 (M₃)

úplné (megadontismus, microdontismus)

Heterotopie

(heteros jiný, topos – poloha místo)

zub se vyvinul na atypickém místě (patro, vest. straně alv. výběžku aj)

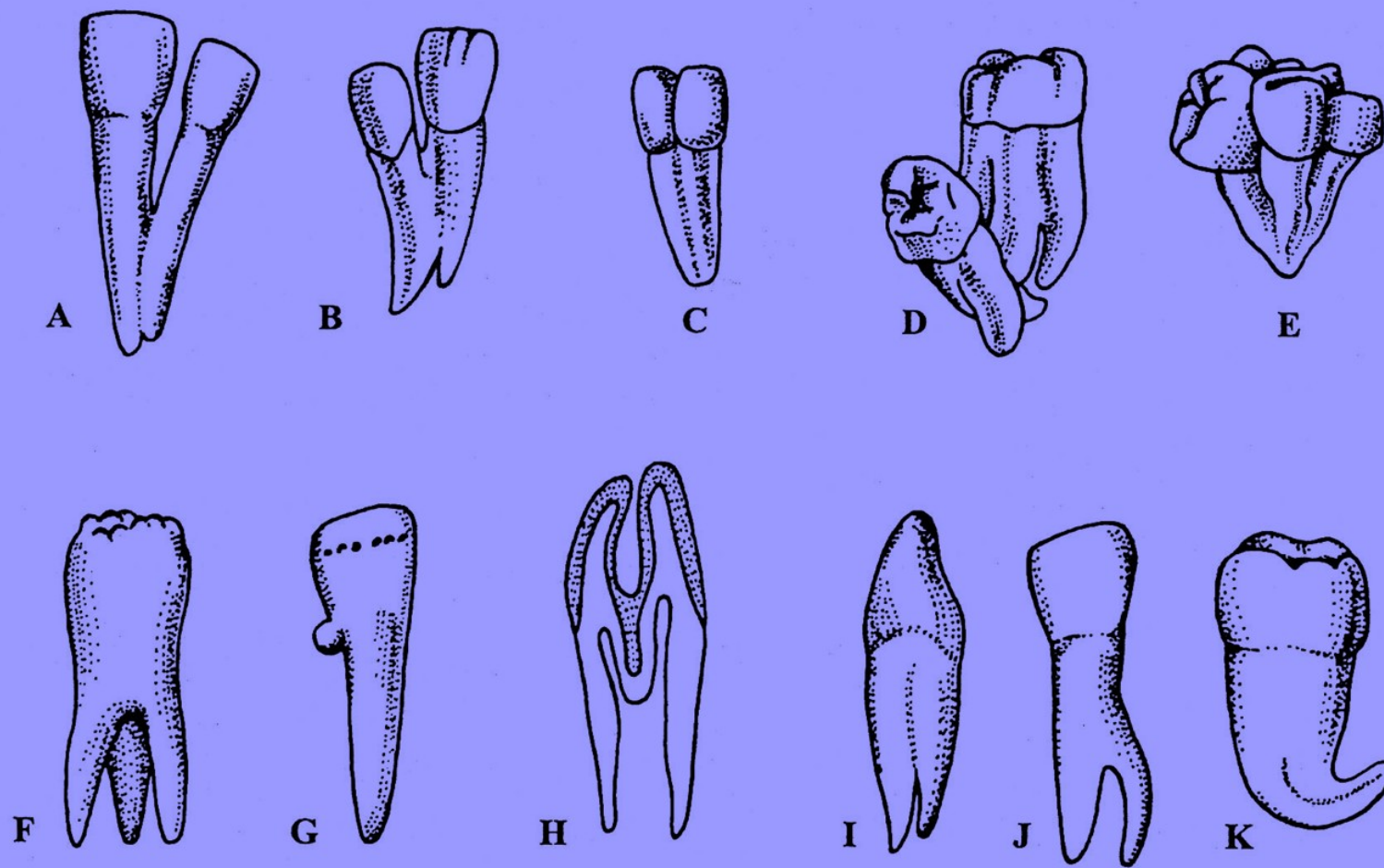
Dentes concreti, dentes confusi

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 prelacteales (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 x 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, avšak se snadno odděluje od dentinu (rychlá abraze), u dočasných zubů časté fraktury korunky

vzácná, AD dědičnost

■ **sklerotický dentin** – obliterace dentinových tubulů

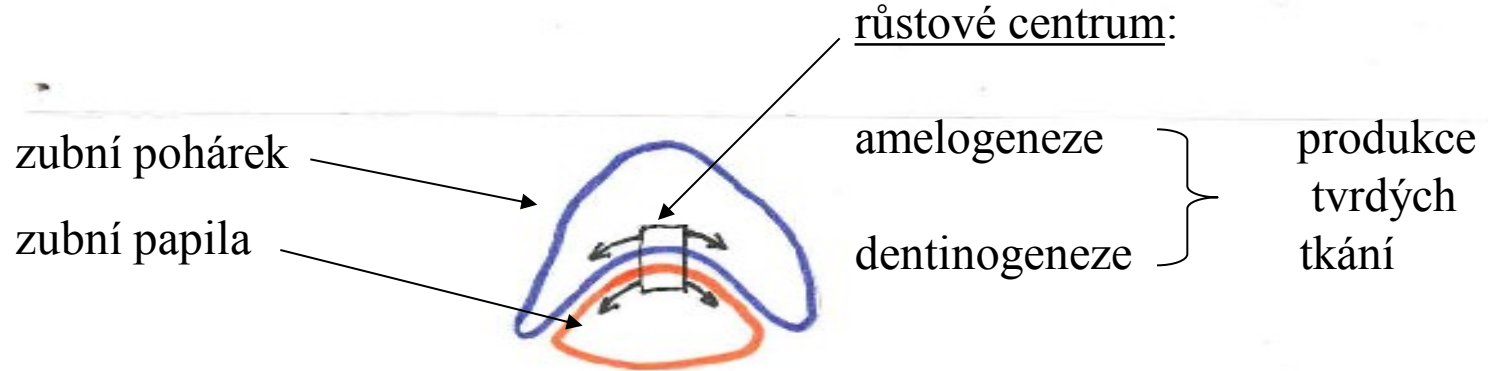
Cement:

■ **hypercementosis** (hereditární)

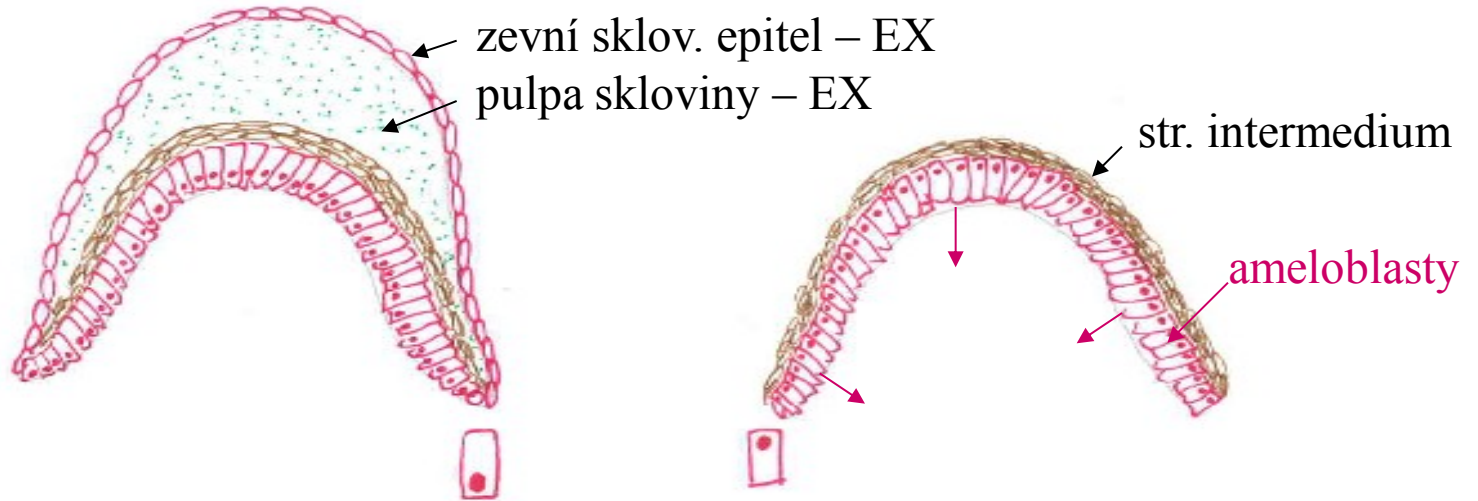
■ **cementové exostózy**

■ **aberantní cement**

Zubní korunka



Redukce sklovinného aparátu



změna polarity ameloblastů – vliv na směr produkce sklovinných prizmat ↓

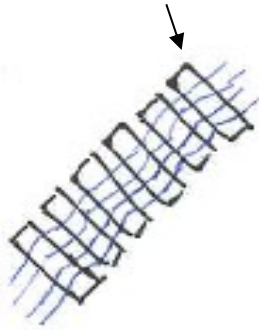
Amelogeneze

Dentinogeneze

při tvorbě **skloviny** (prizmata):

- redukce **ameloblastů**
- cuticula dentis (Nasmythova blanka)

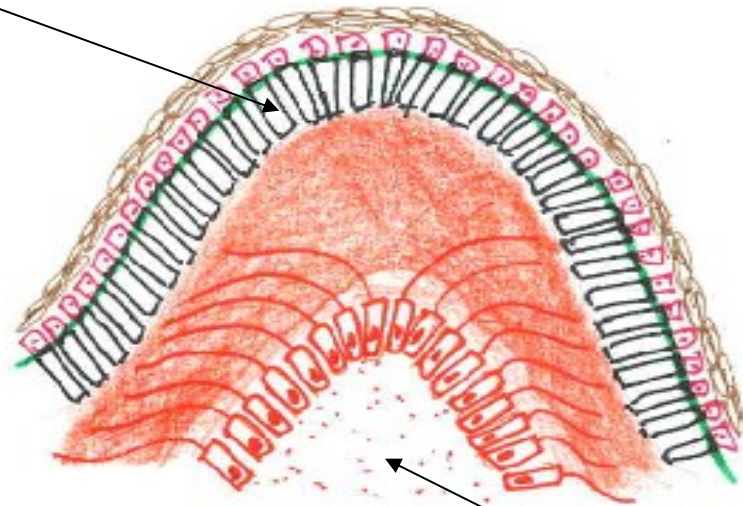
Retziusovy čáry
„přes“ sklovinná prizmata



von Ebnerovy linie
„přes“ dentin



redukovaný sklovinný epitel



při tvorbě **dentinu** **odontoblasty**:

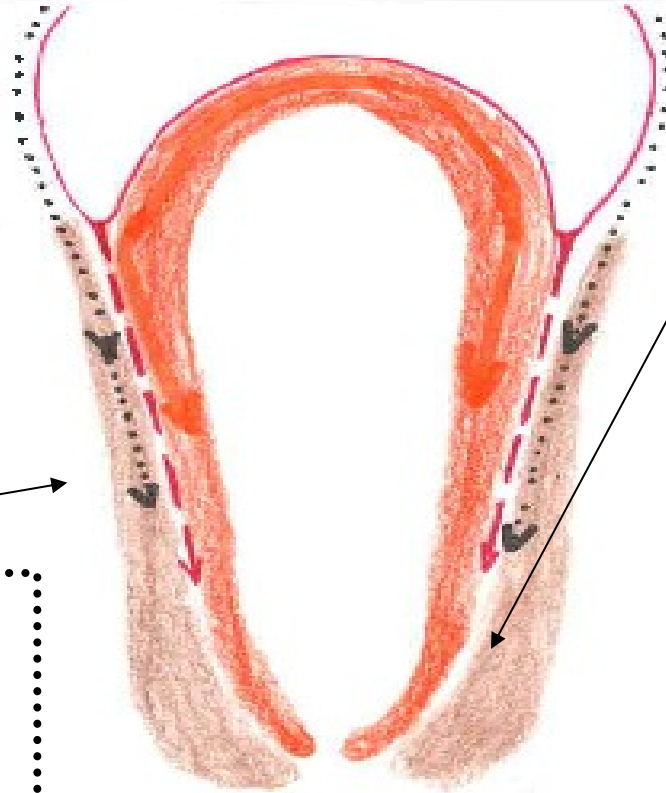
- **Thomesova vlákna** (= zúžené apexy odontoblastů)

ektomezenchym
zubní papily
↓
pulpa zubní

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