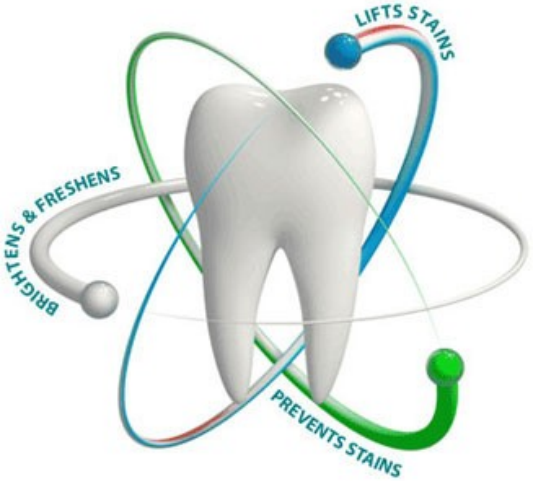
Přednáška

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



horní čelist

základ zubu v mandibule

epitel gingivy

jazyk

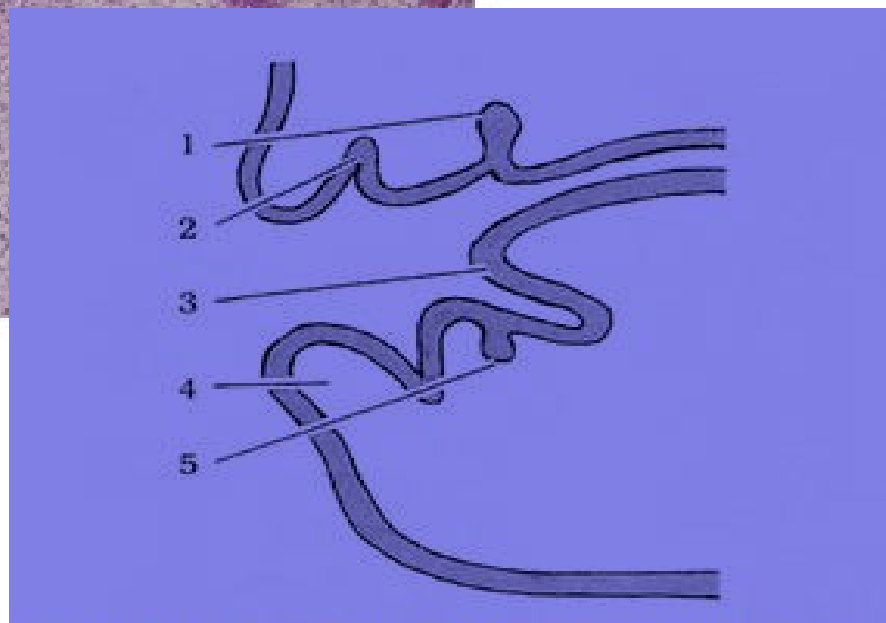
pohárkové stadium časné

ektomezenchym

dolní čelist

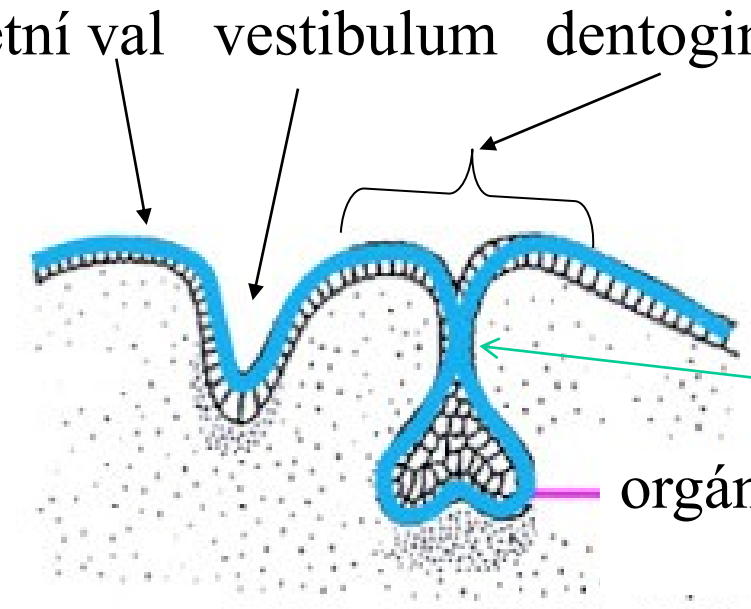
chrupavka

500 µm



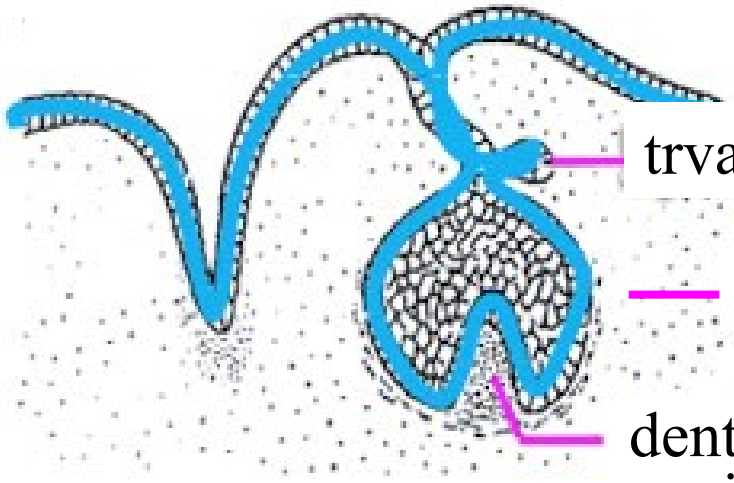
VÝVOJ ZUBU, barveno HE

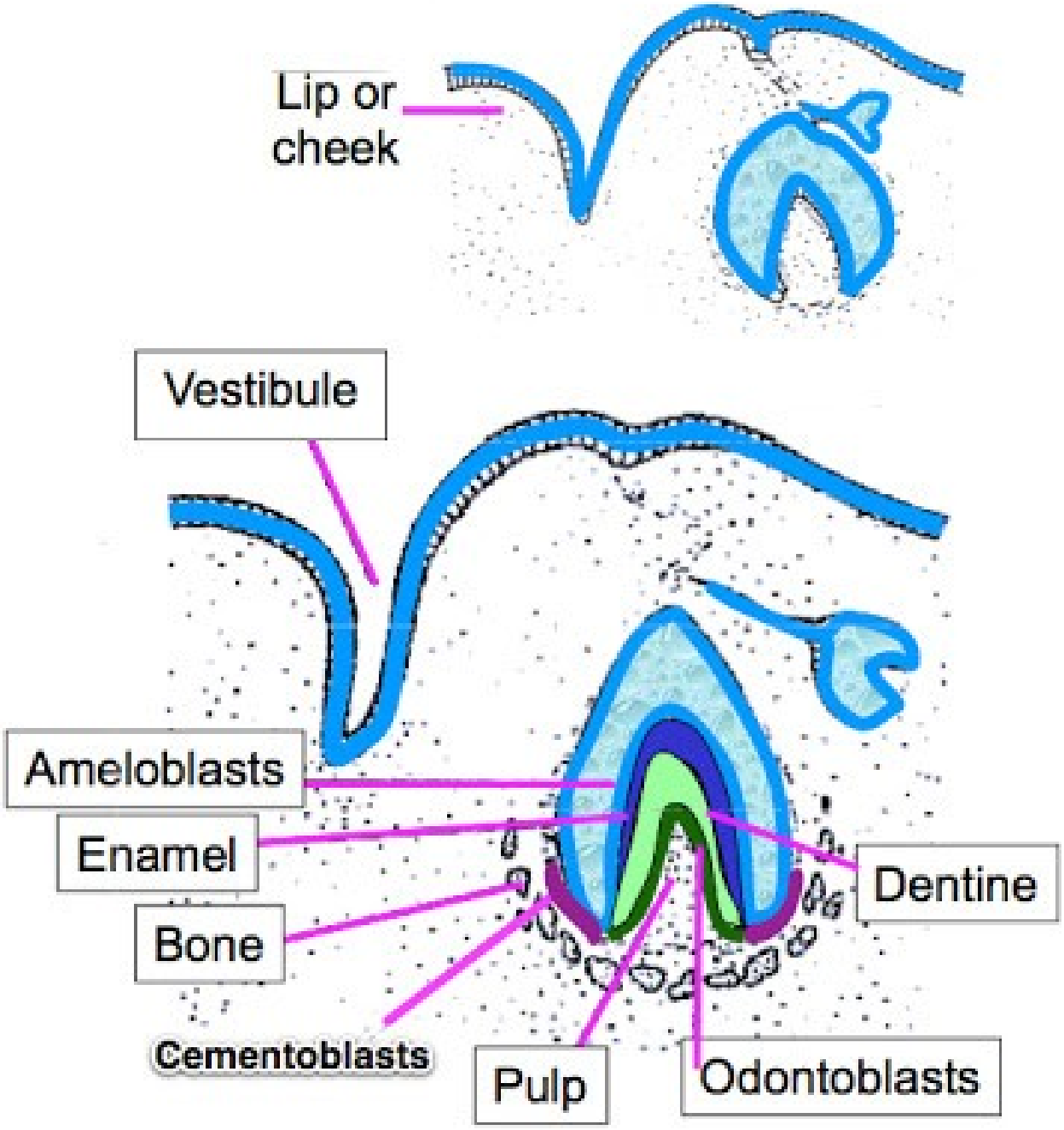
Vývoj dočasné dentice



– EKTODERM

ostatní – EKTOMEZENCHYM

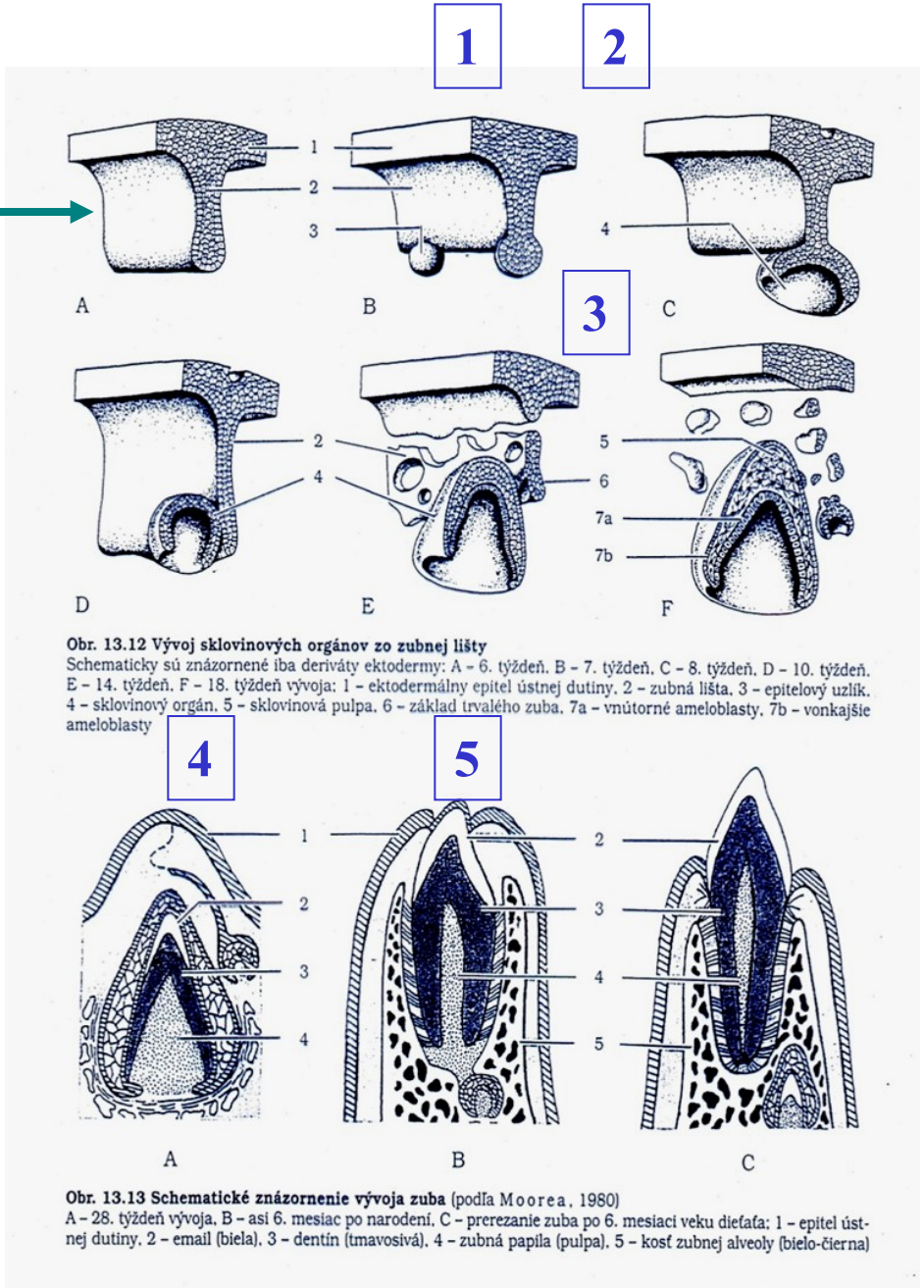



Lip or cheek
Vestibule
Ameloblasts
Enamel
Bone
Cementoblasts
Pulp
Odontoblasts
Dentine

Stadia vývoje zubů

primární zubní lišta

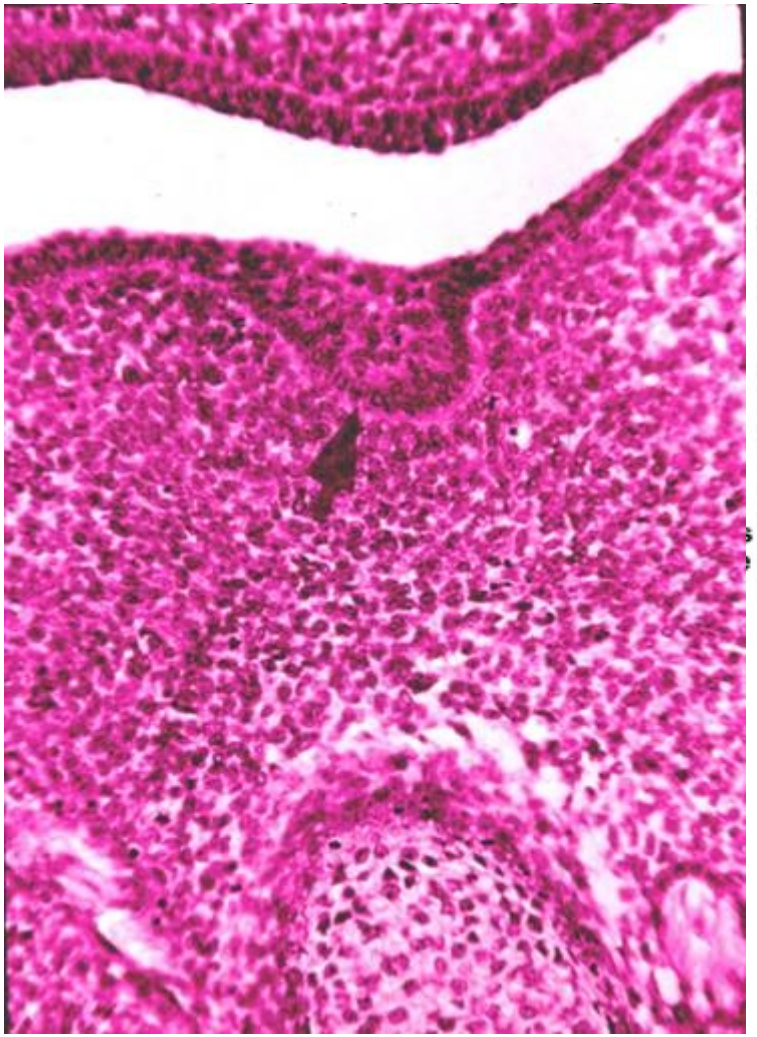
1. stadium zubních pupenů (primordiální)
2. stadium zubního váčku
3. stadium zubního pohárku (zvonku)
4. stadium apozice
5. stadium prořezávání /erupce/

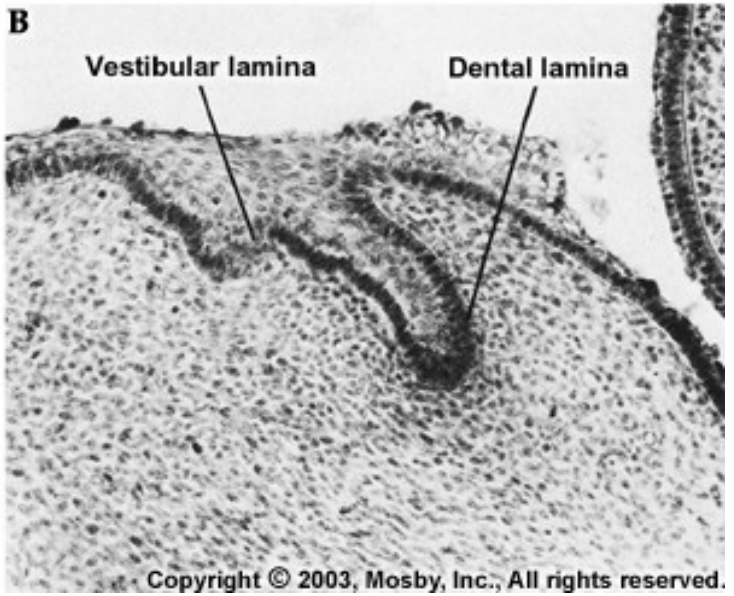


Obr. 13.12 Vývoj sklovinových orgánov zo zubnej lišty
Schematicky sú znázornené iba deriváty ektodermy: A – 6. týždeň. B – 7. týždeň. C – 8. týždeň. D – 10. týždeň. E – 14. týždeň. F – 18. týždeň vývoja: 1 – ektodermálny epitel ústnej dutiny. 2 – zubná lišta. 3 – epitelový uzlík. 4 – sklovinový orgán. 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)

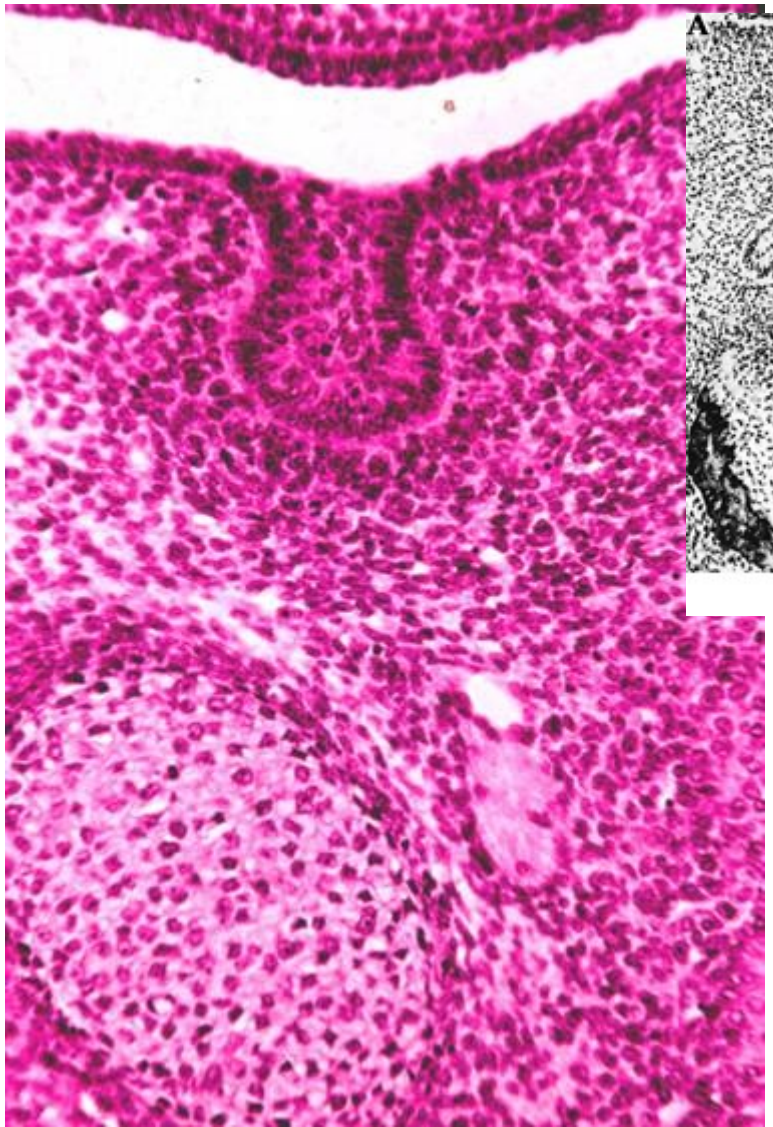
zubní /dentální/ lišta

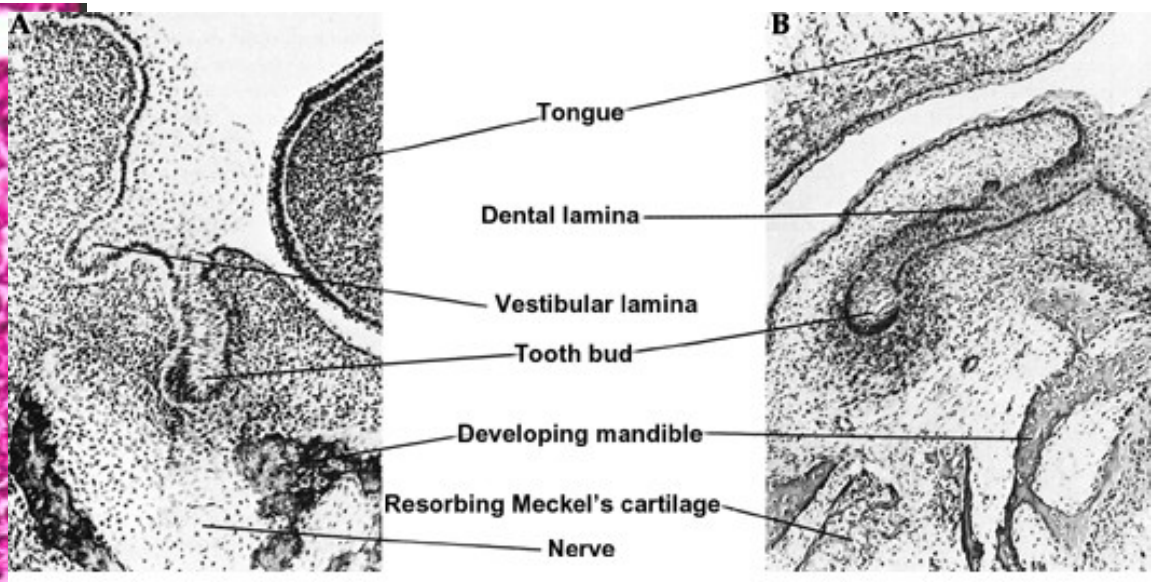




Stadium primordiální 1

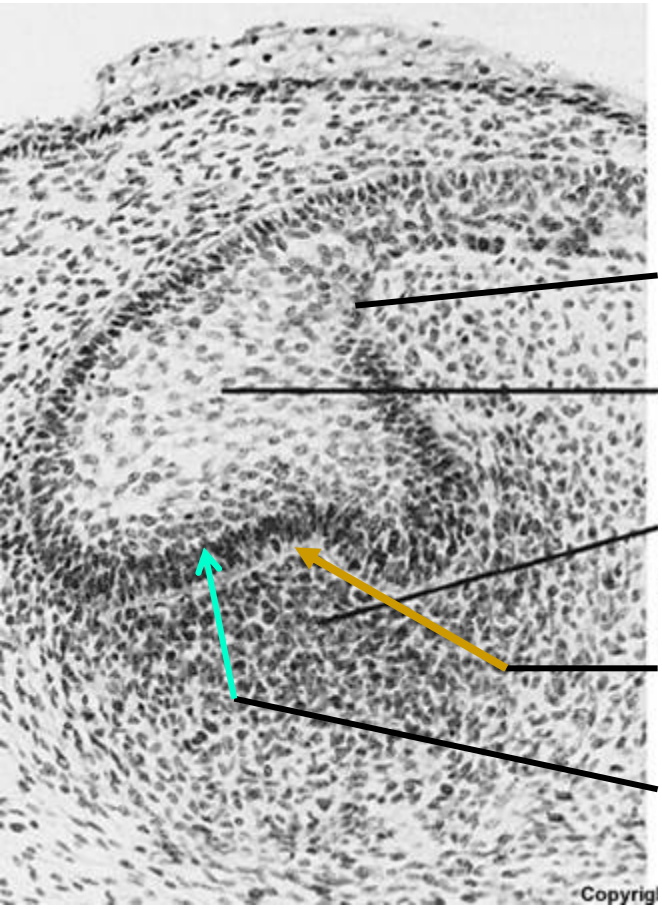
na obou zubních lištách se zakládá **10 zubních pupenů** /primordií/





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

Stadium zubního váčku 2

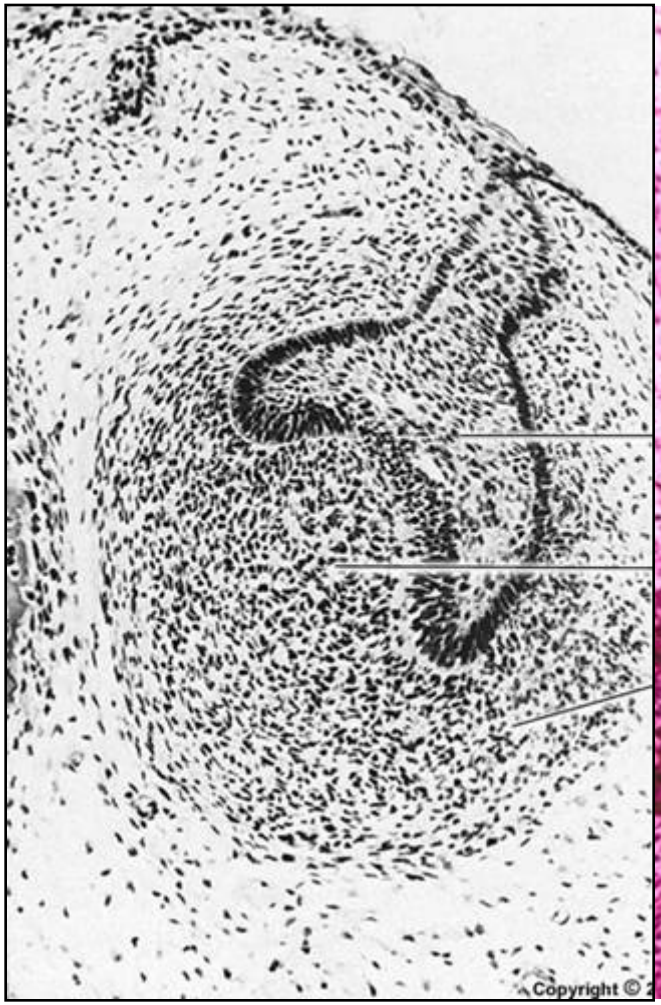


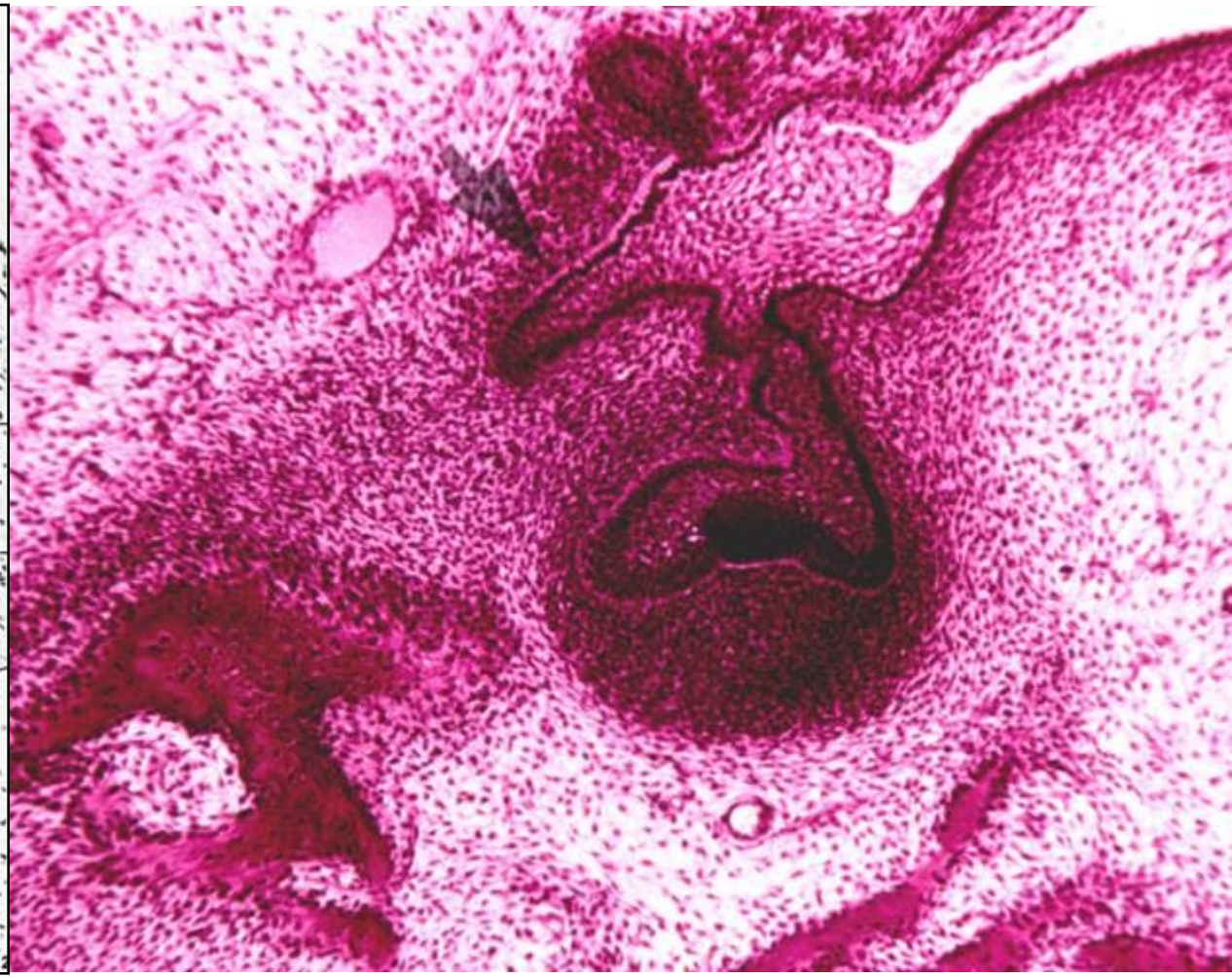
zubní pupen ➡ **zubní váček**
ektomezenchym pod váčkem ➡ **zubní papila**

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

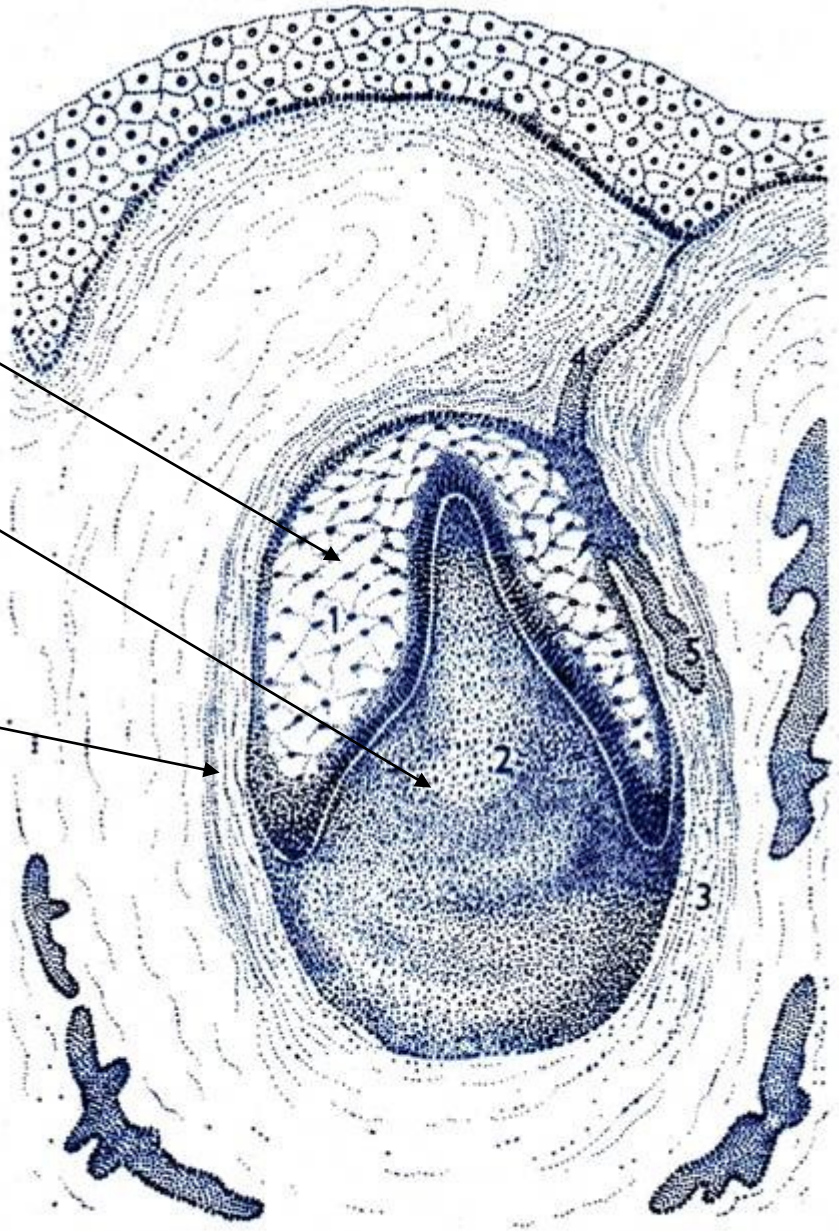
- **dentální vak**

dentální vak obsahuje krevní cévy

(výživa sklovinného orgánu)

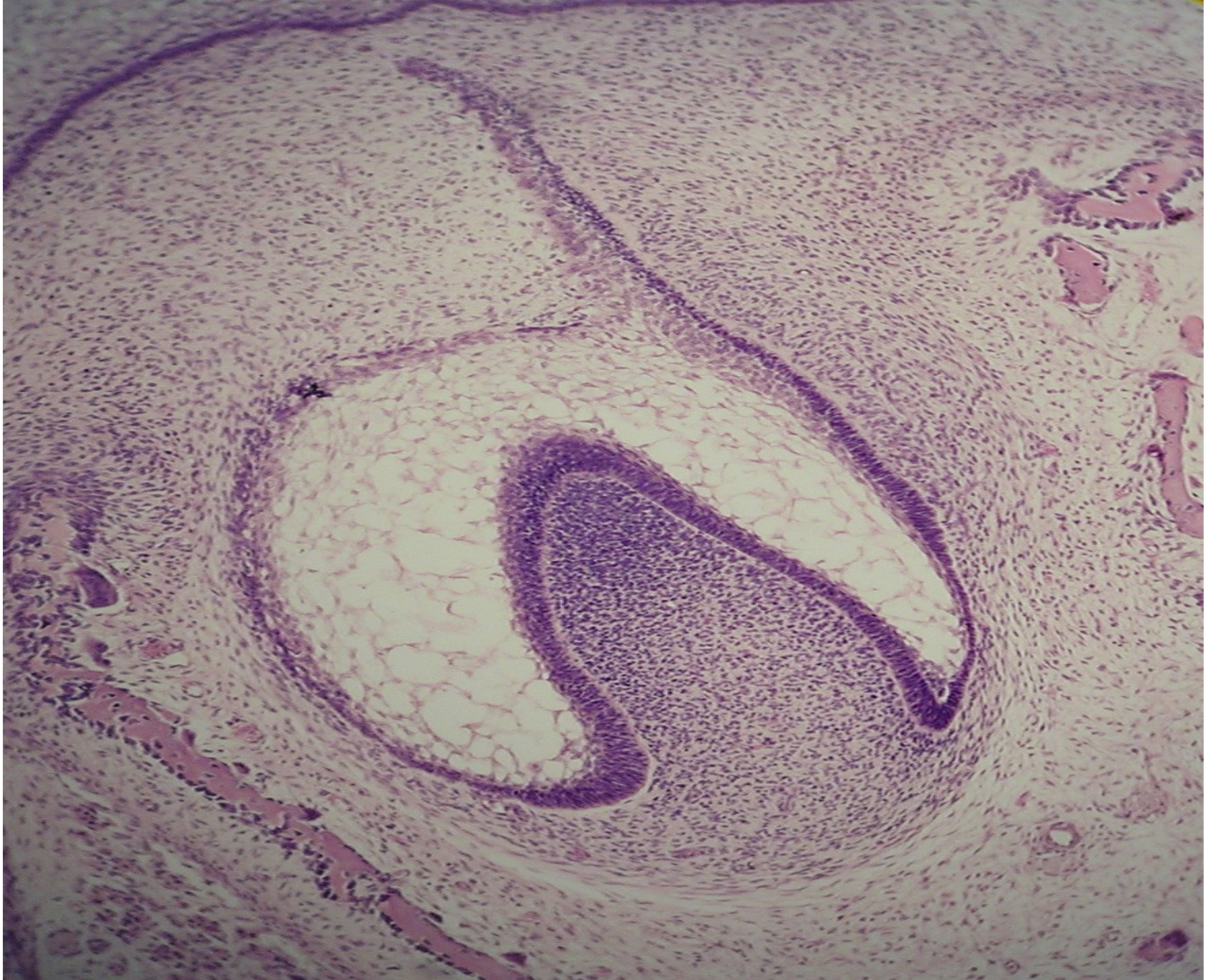
z dentálního vaku ⇨ ozubice

zubní pohárek + papila = **zárodek zubu**

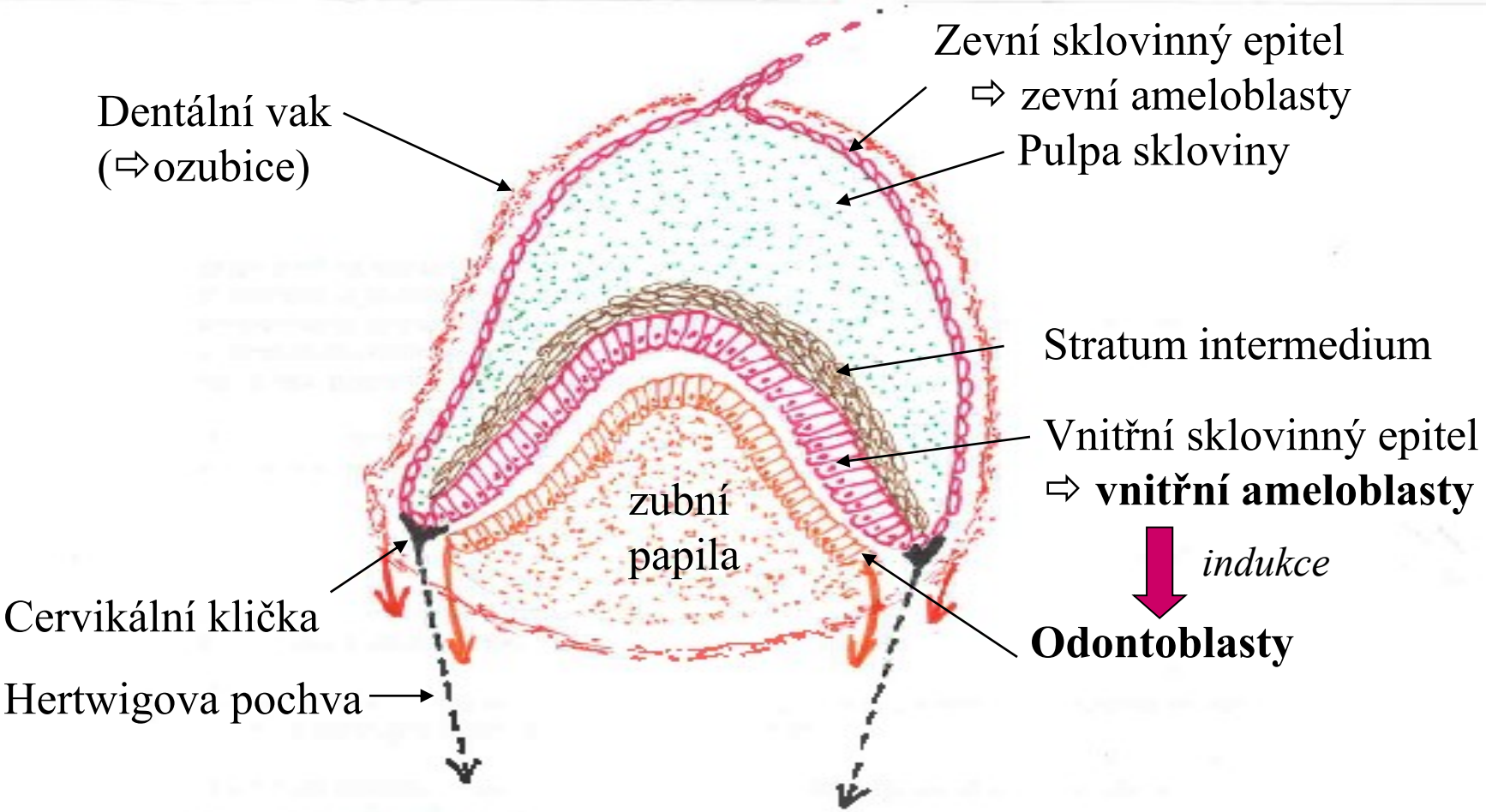


Obr. 81.

Vývoj zubu dočasného. Pozdní stadium zubního pohárku. Orgán sklcviny (1), zubní papila (2), dentální vak (3), zbytek primární dentální lišty (4), základ sekundární zubní lišty (5)



Zubní pohárek (zvonek)



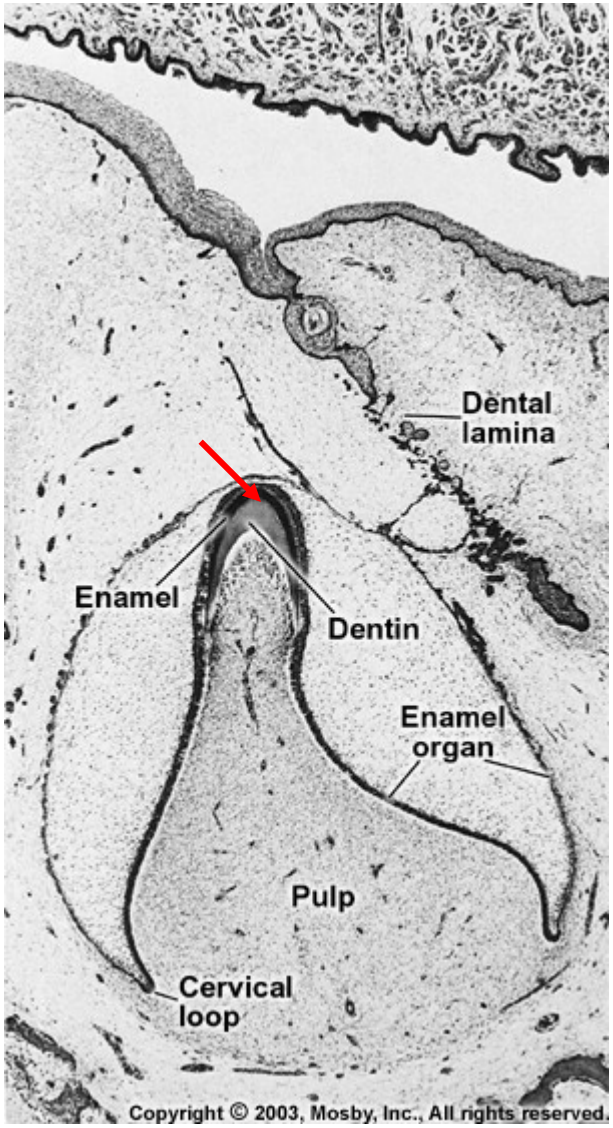
Stadium apozice 4

období tvorby a ukládání tvrdých tkání zubu
⇨ **skloviny (amelogeneze)**
⇨ **zuboviny (dentinogeneze)**

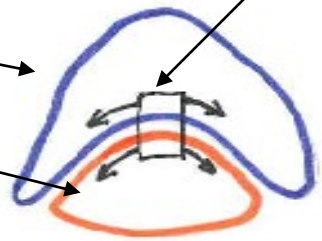
začíná v 5. měsíci fetálního vývoje a pokračuje do prořezání zubu

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



růstové centrum:

zubní pohárek

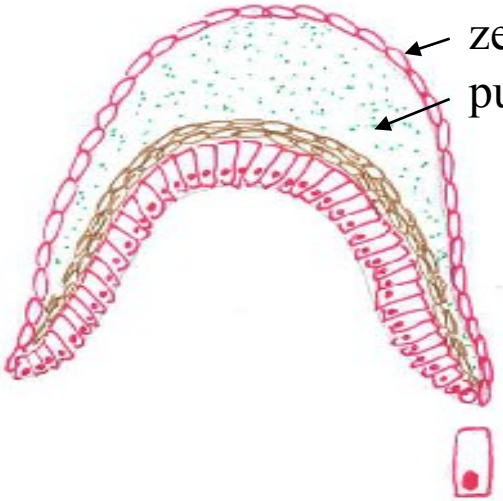
zubní papila

amelogeneze

dentinogeneze

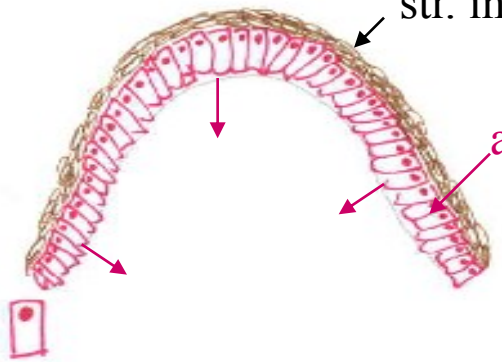
produkce tvrdých tkání

Redukce sklovinného aparátu



zevní sklov. epitel – EX

pulpa skloviny – EX



str. intermedium

ameloblasty

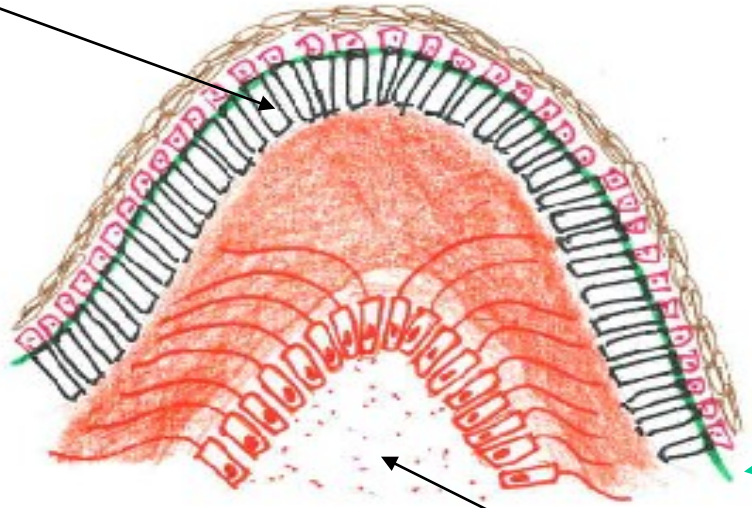
změna polarity ameloblastů – vliv na směr produkce sklovinných prizmat

Amelogeneze
Dentinogeneze

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

Retziusovy čáry
„přes“ sklovinná prizmata

redukovaný sklovinný epitel



von Ebnerovy línie
„přes“ dentin

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

ektomezenchym
zubní papily
⇩
pulpa zubní

Stavba zubního pohárku

zřetelné 4-vrstevné uspořádání

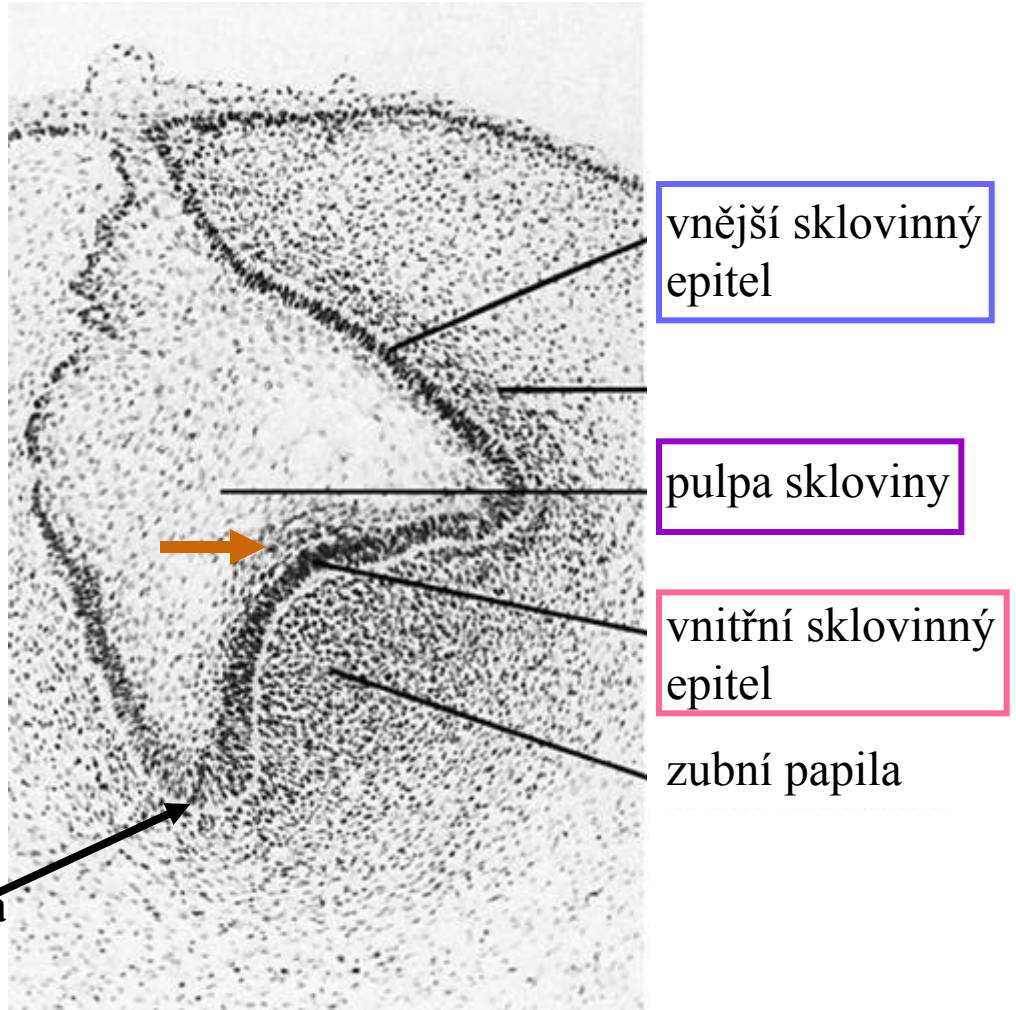
vnitřní sklovinný epitel - vrstva, která byla vchlípena dentální papilou,

stratum intermedium - 3 - 5 vrstev oválných až plochých buněk

pulpa skloviny

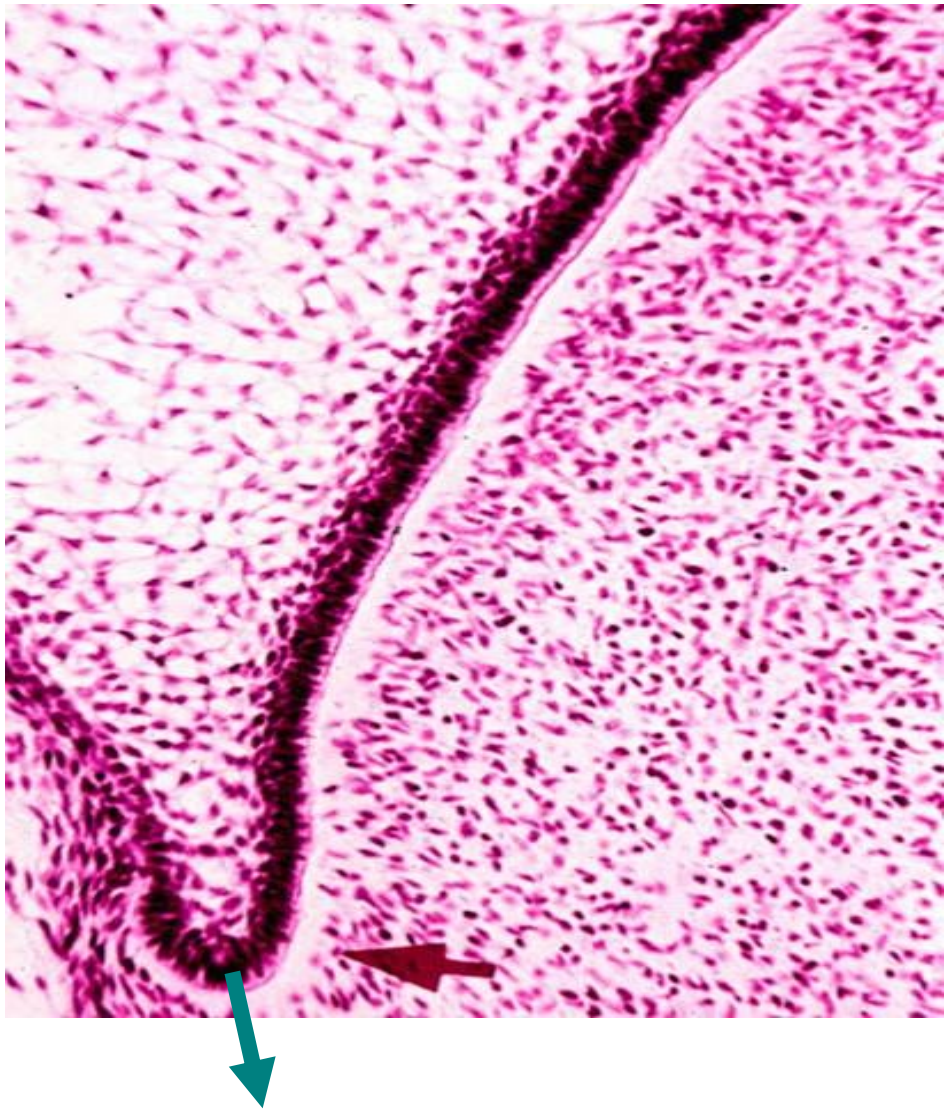
epitelové buněčné retikulum (hvězdicovité buňky s výběžky, v ocích retikula bývá malé množství mukoidní substance)

vnější sklovinný epitel zpočátku tvořen kubickými, později plochými buňkami



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

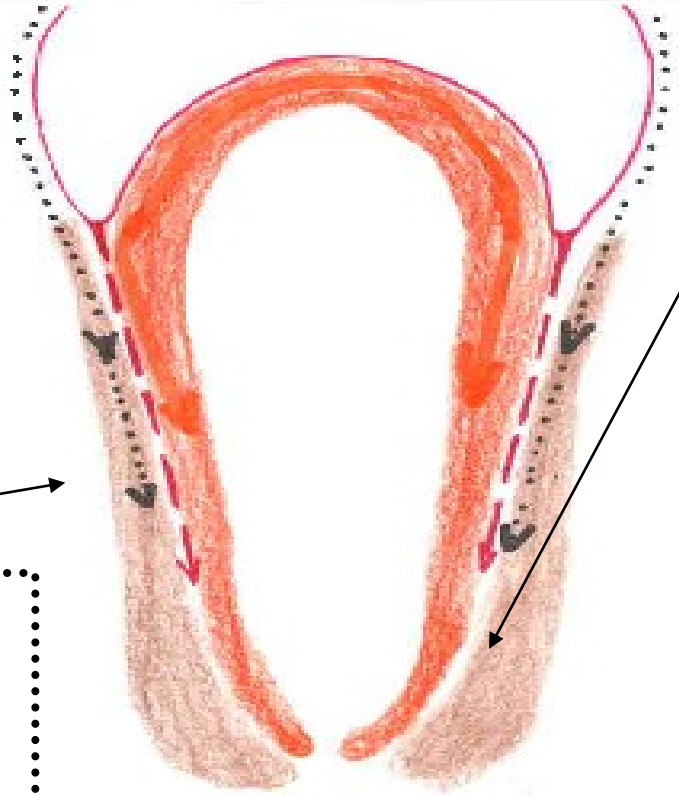
Hertwigova epitelová pochva



Zubní kořen

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

Hertwigova pochva
zaniká s vývojem kořene



A – vnitřní vrstva dentálního váčku

⇩

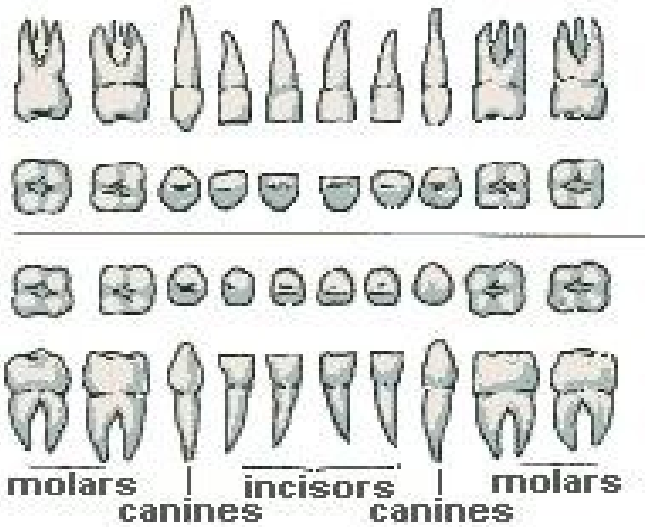
cementocyty:
pomalá produkce primárního (acelulárního) cementu;

před erupcí zubu – rychlá produkce sekundárního (celulárního) cementu

B – zevní vrstva dentálního váčku

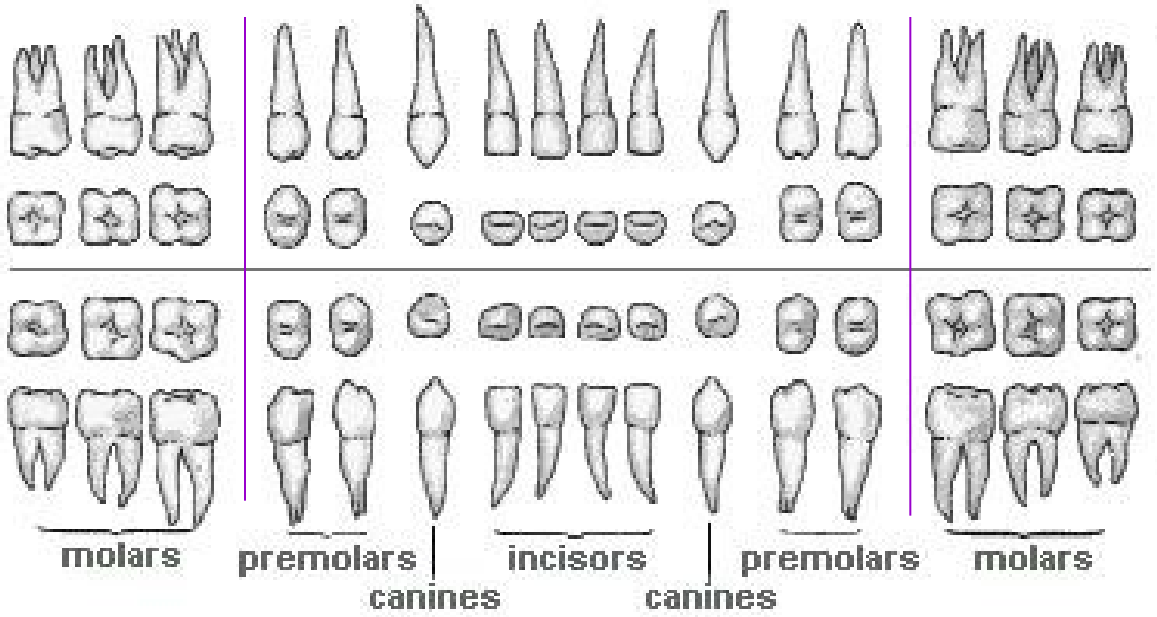
⇩

periodontium



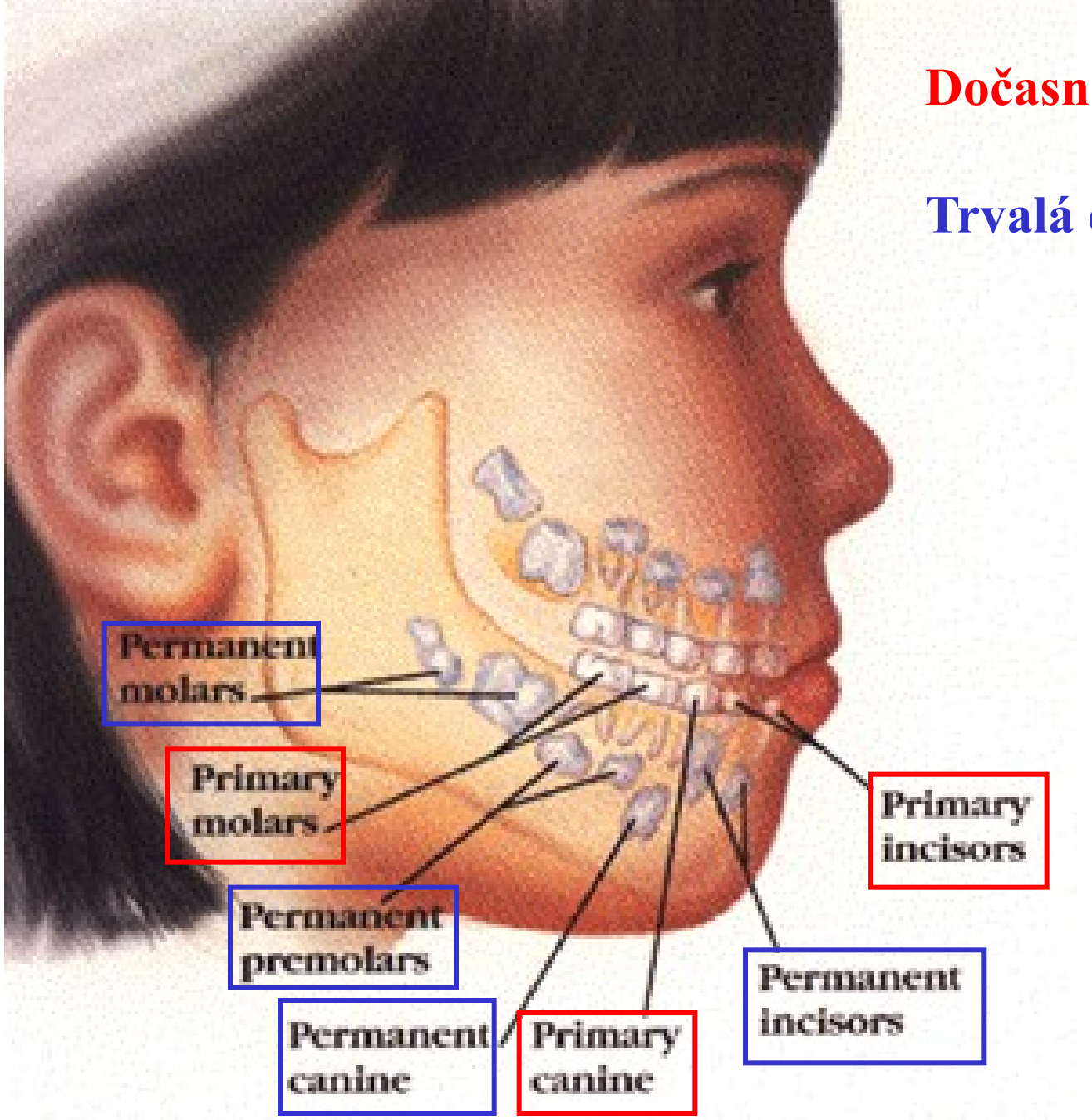
primární zubní lišta → náhradní zubní lišta

sekundární zubní lišta



Dočasná dentice

Trvalá dentice



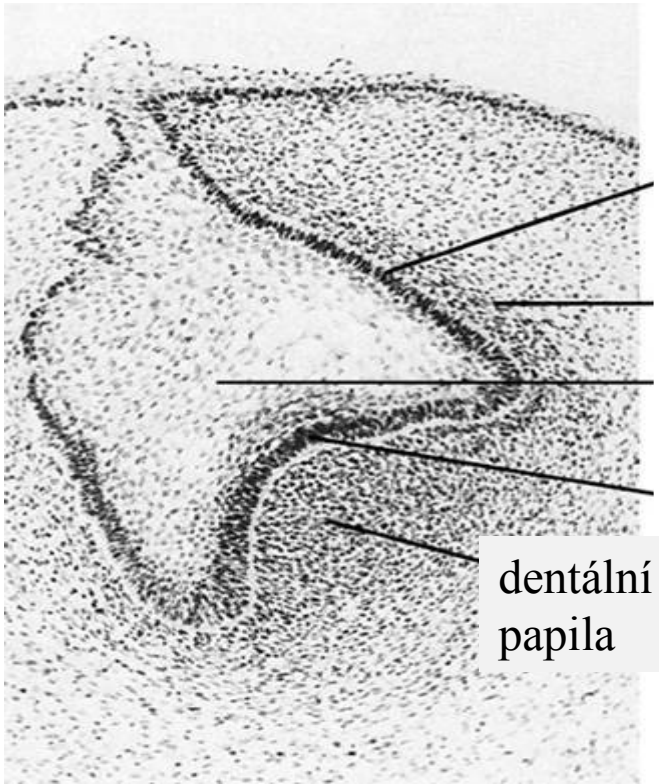
Vývoj zubní pulpy a dutiny

pulpa – z ektomezenchymu – z vnitřní vrstvy dentální papily,

krevní cévy nervy se vyvíjejí ještě před zahájením dentinogeneze

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

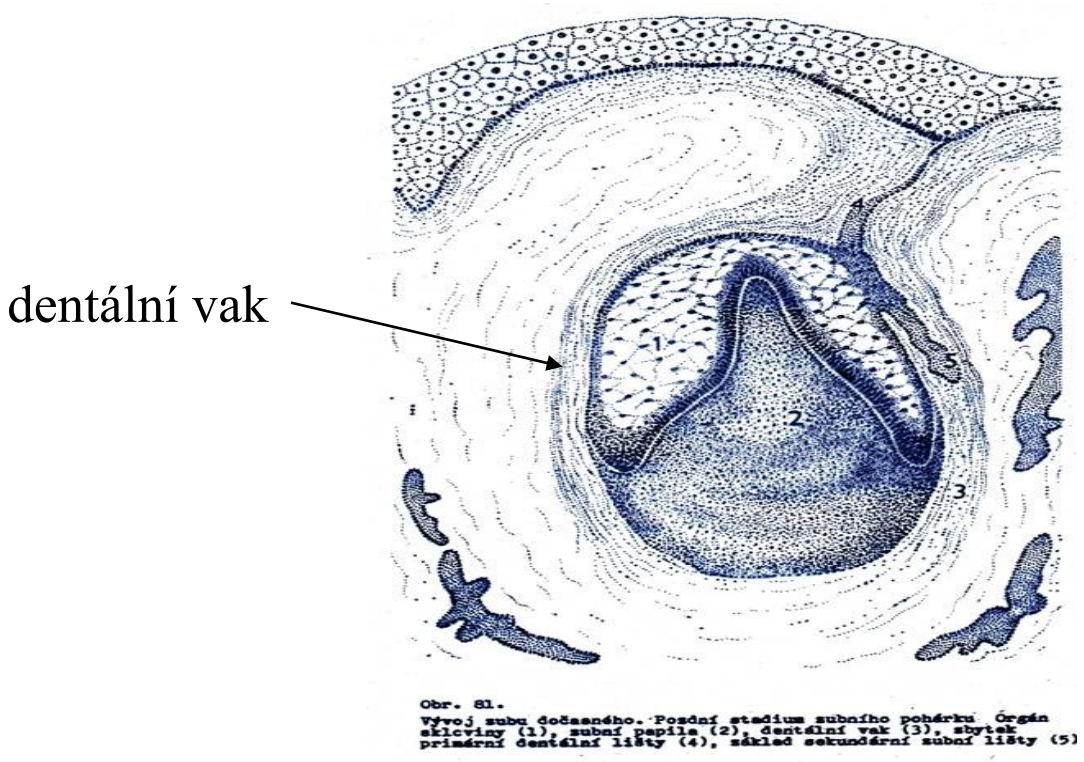
tvar dutiny kopíruje celkový tvar zubu



Vývoj periodontia

vyvíjí se z ektomezenchymu – ze zevní vrstvy dentálního vaku

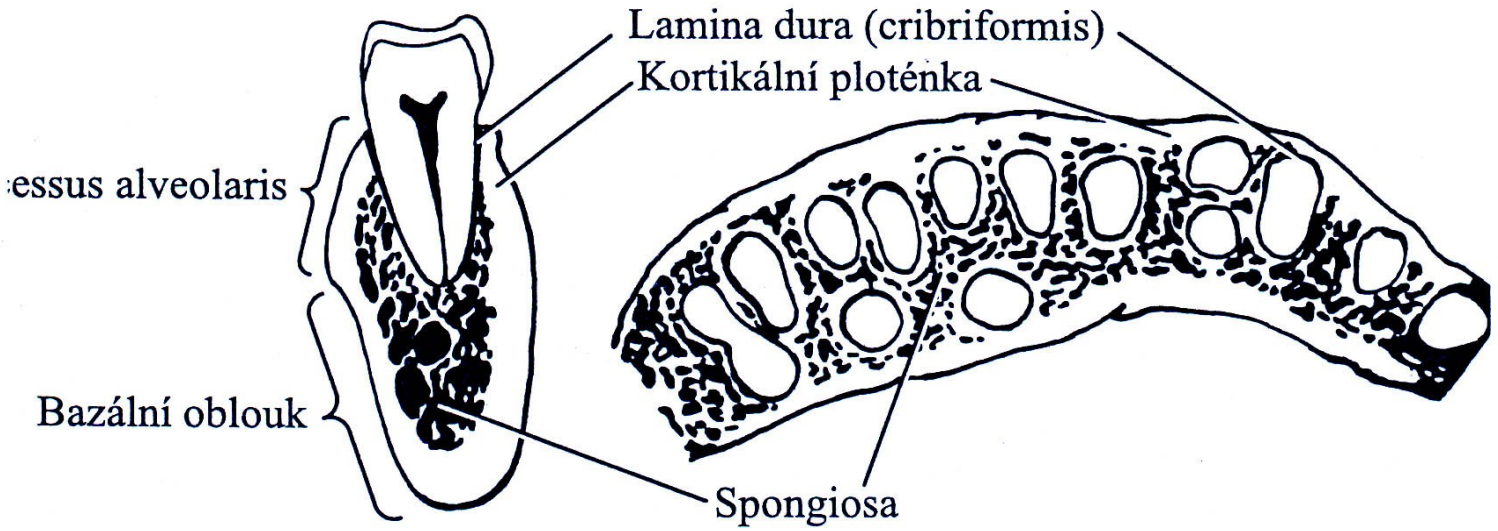
i po skončení vývoje zůstavají v periodontiu kmenové buňky schopné měnit se ve fibroblasty, osteoblasty, cementoblasty



Obr. 81.
Vývoj zubu dočasného. Pozdní stadium zubního pohárku. Orgán skloviny (1), zubní papila (2), dentální vak (3), zbytek primární dentální lišty (4), základ sekundární zubní lišty (5)

Vývoj alveolárního výběžku

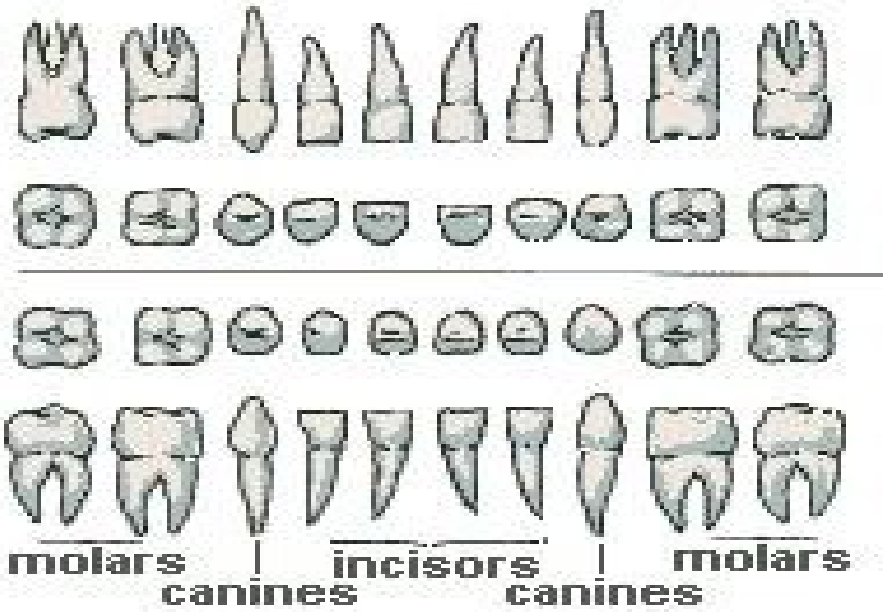
- probíhá souběžně s vývojem zubů
- osifikace na vazivovém podkladě = <u>desmogenní osifikace</u>



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

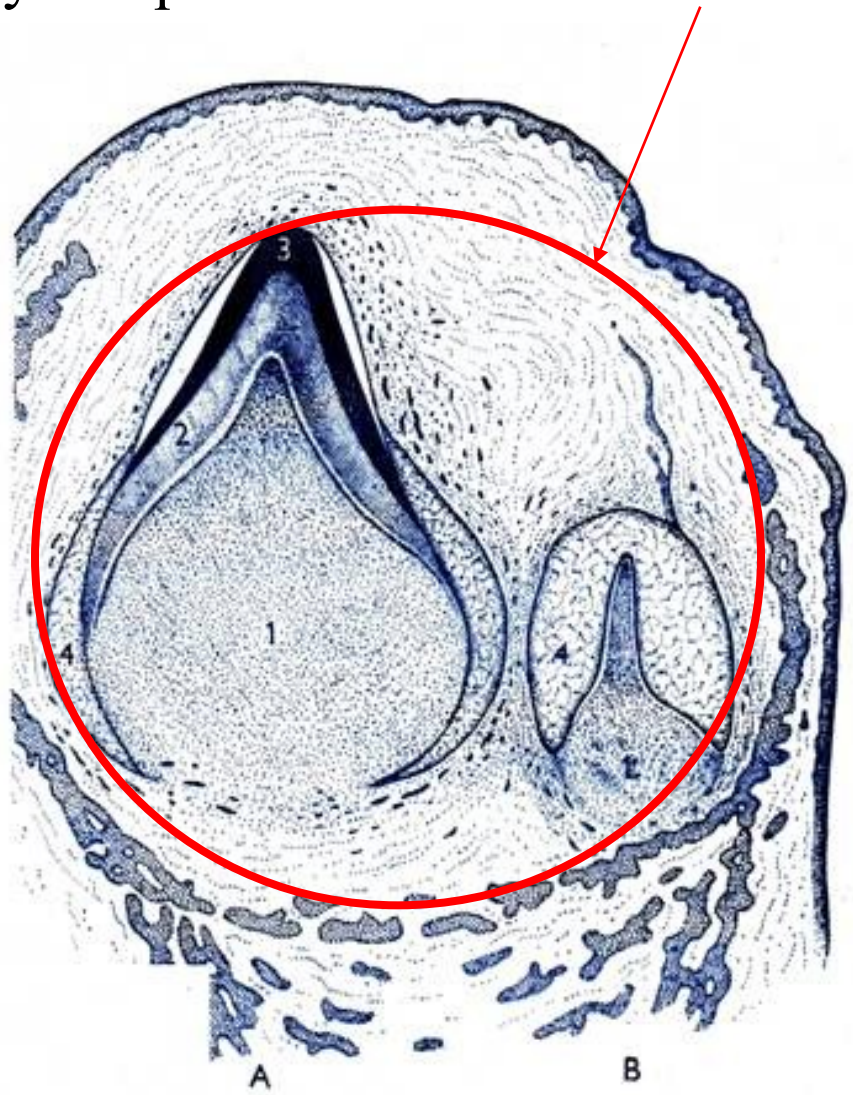
trvá déle než u dočasné
cca od 5. měsíce i.u. vývoje a končí prořezáním

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

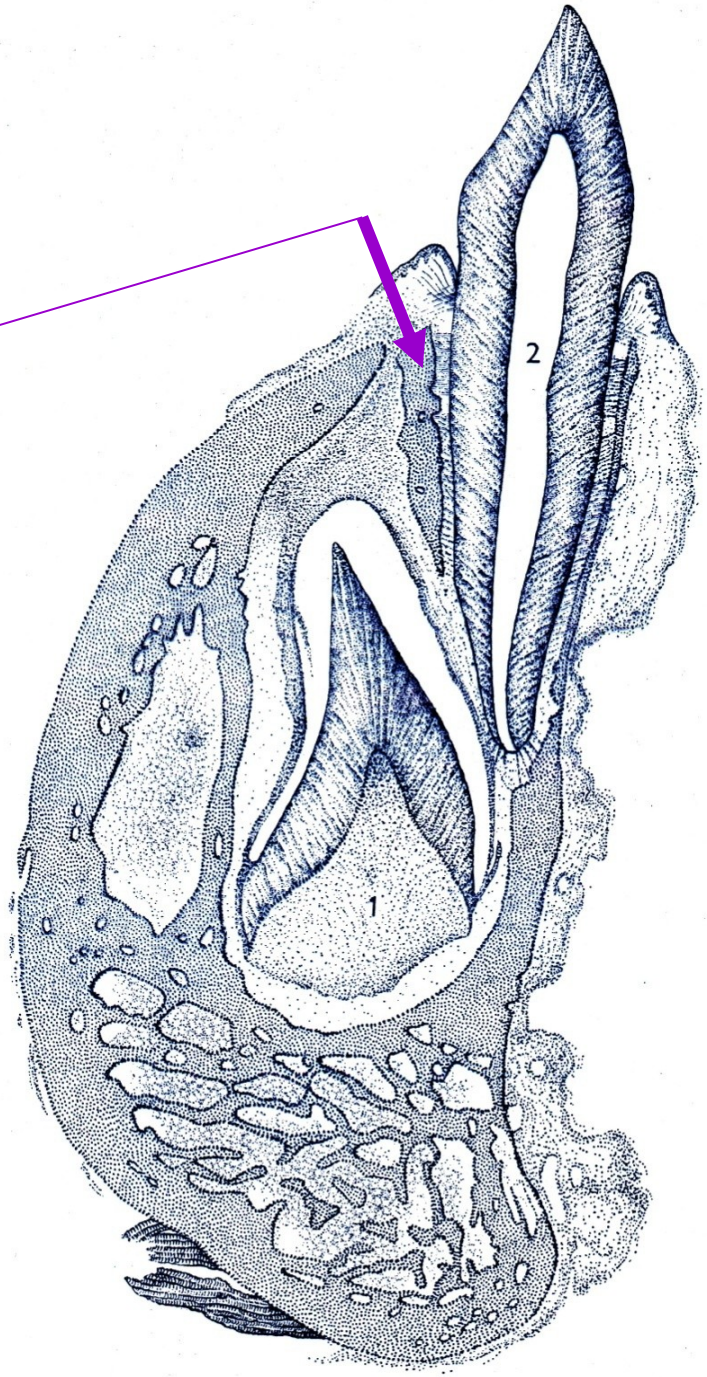
základ dočasného a definitivního zubu jsou původně ve stejné úrovni a jsou zavzaty do společného dentálního vaku



Obr. 83.
Vývoj zubu. Dočasný zub ve stadiu apozice (A), časné stadium vývoje zubu trvalého (B). Zubní papila (1), dentin (2), sklera (3), orgán sklovinny (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

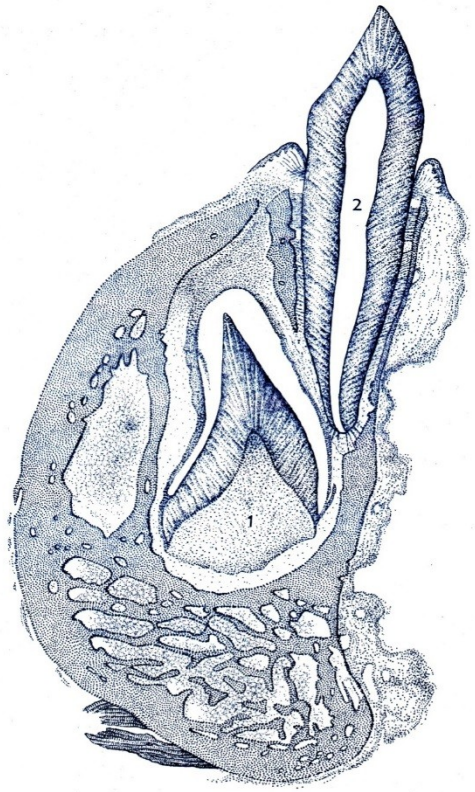


Prořezávání (erupce) dočasných zubů

- kořen zubu roste do délky a když dosáhne dna kostěného lůžka, opře se o ně a dalším růstem vytlačuje korunku zubu 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 zubu (dento- gingivální uzávěru.



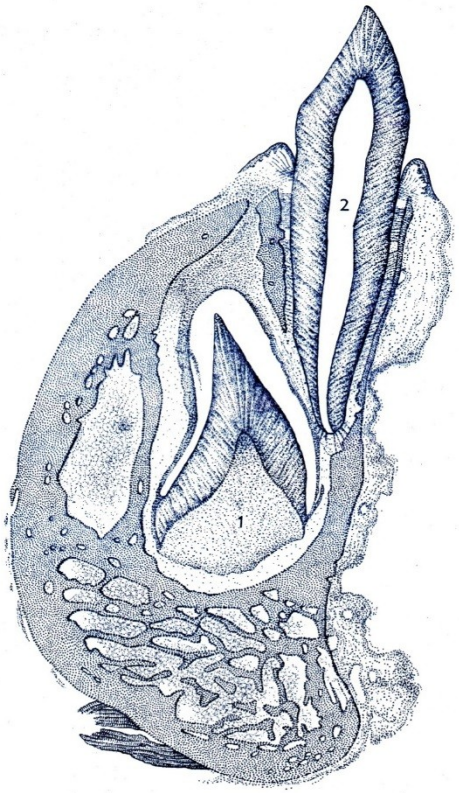
Prořezávání trvalých zubů

⇨ **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 méčného zubu a tím urychlení jeho resorpce

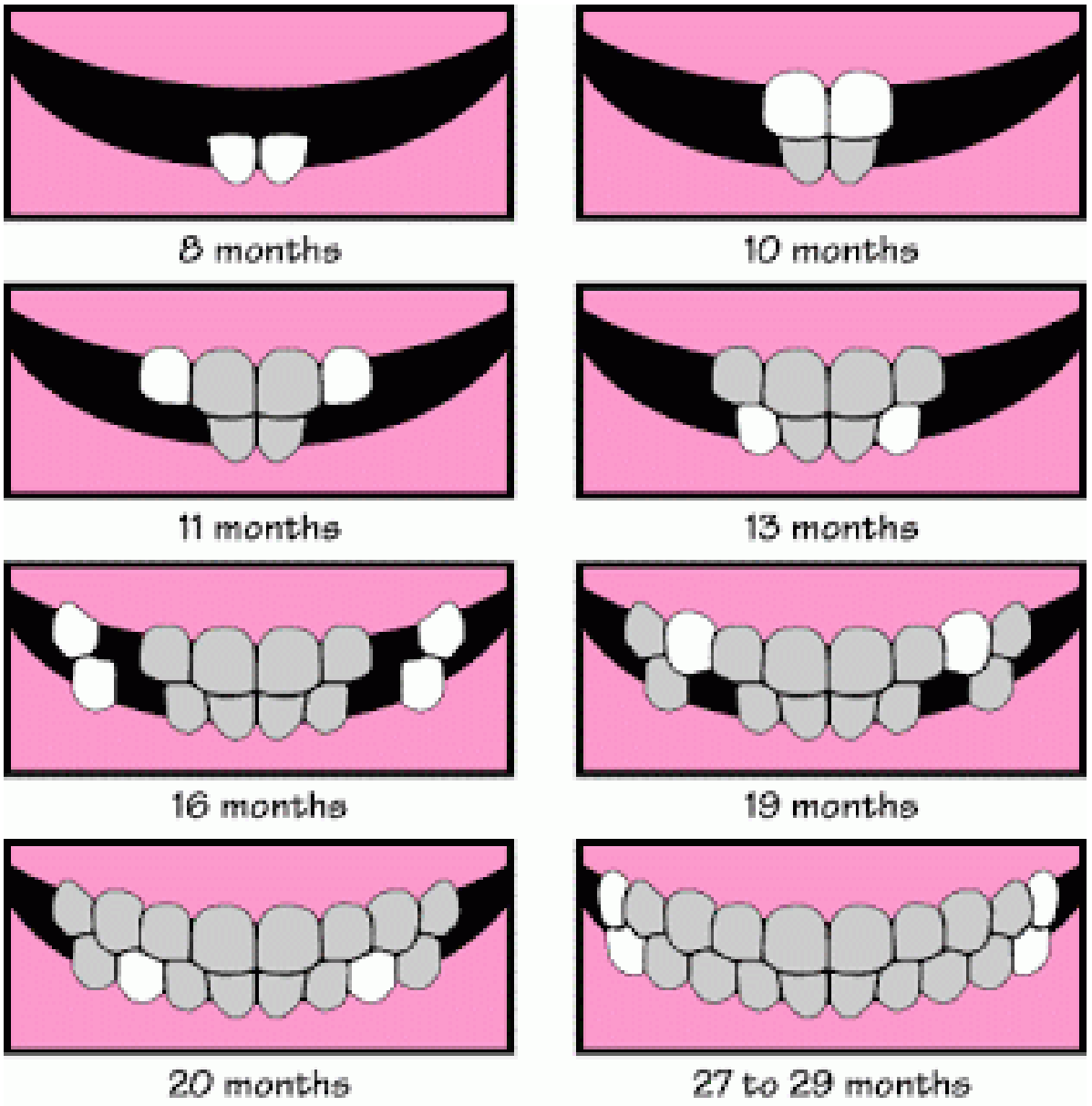
zubní dřeň se přeměňuje v proužky hutného vaziva, které jsou nakonec jediným spojovacím materiálem, který drží zbytek dočasného zubu v alveolu a dásni

proužky vaziva již nestačí zub při kousání a žvýkání zub dostatečně fixovat a po jejich rupturách 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



i_1 6 – 8 měsíc

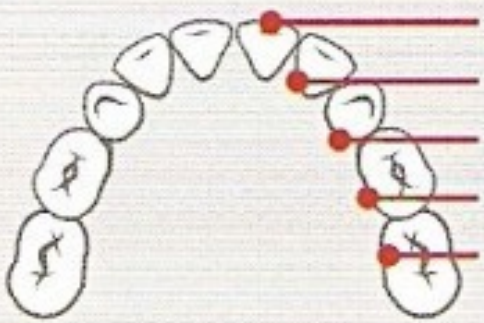
i_2 7 – 12

m_1 12 – 16

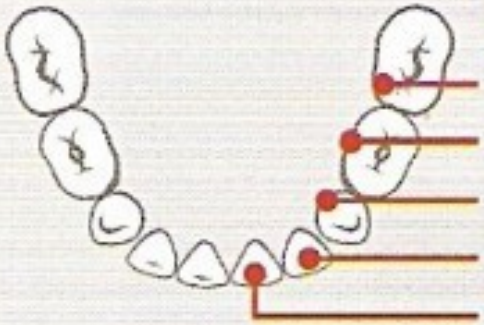
c 15 - 20

m_2 20 - 30

Časový přehled prořezávání zubů



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. Žlázky 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 8 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 – otázky
histol. – 11, embryol. – 9

Termíny kolokvia – návrh

- Čt, 26. 11. 2015 v 8:00 à 16 studentů
- Čt, 03. 12. 2015 v 8:00

- Po, 11. 01. 2016 v 8:00 à 10 studentů

Σ 32 studentů

Kamenice 3, budova A1, přízemí, seminární místnost

(je třeba projít celým 2. patrem kampusu a sejít po schodech k vrátnici; čekejte tam, přijdu pro vás)

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: **hřebovité laterální řezáky**

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

Velikostní anomálie

disproporce mezi velikostí zubů a čelistí

izolované (M_3)

úplné (megadontismus, microdontismus)

Heterotopie

(heteros jiný, topos – poloha místo)

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

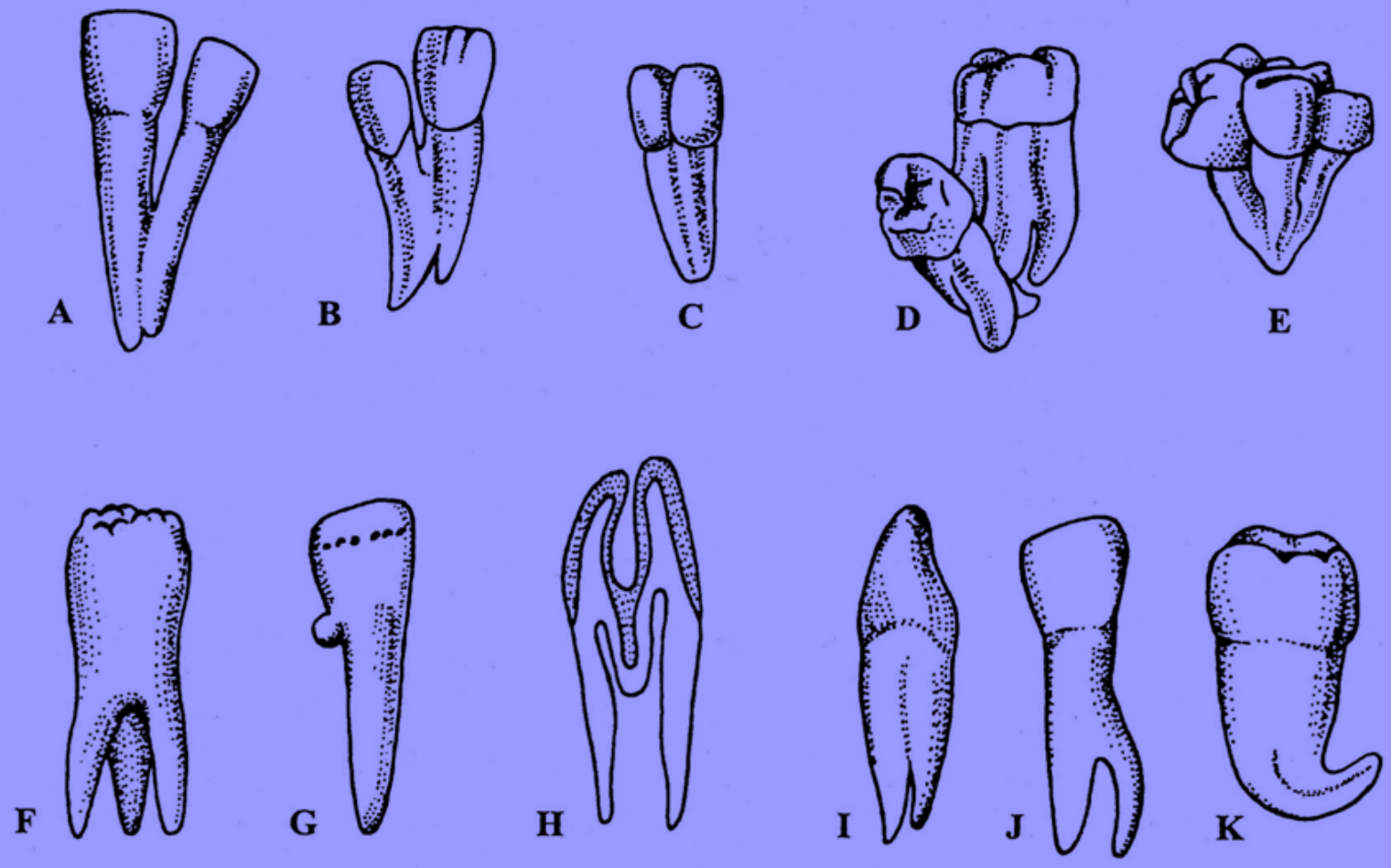
Dentes concreti, dentes confusi

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

  (nestejnoměrné 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**