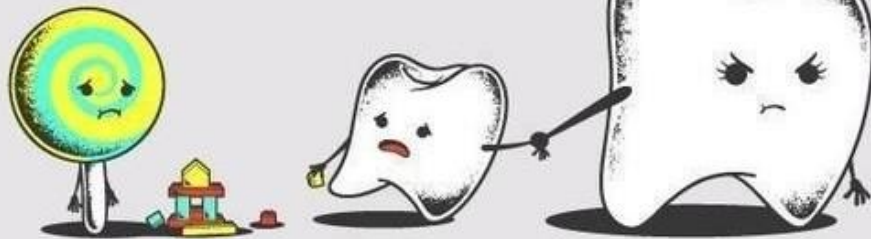


Gyere kisfiam,



nehogy kilyukadj!

FOGAK ÉS FOGÁGY

ANATÓMIA, SZÖVETTAN ÉS FEJLŐDÉSTAN

Dr. Székely Andrea Dorottya

***Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet
Semmelweis Egyetem***

BUDAPEST

2019



A SZÁJÜREG TARTALMA



Fogak

+

Fogágy



Milyen a fogágy szerkezete?

Milyen a nyálkahártyája?

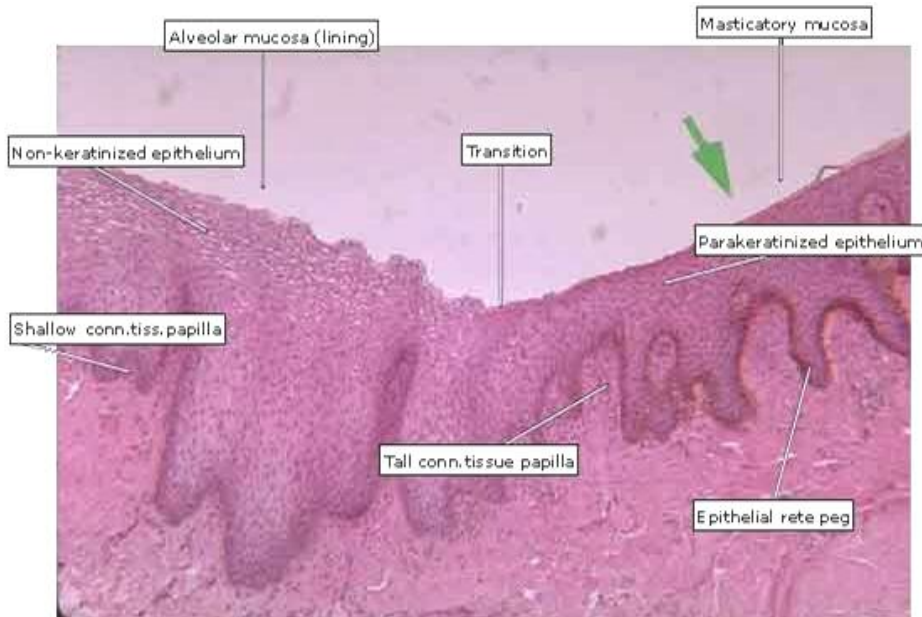
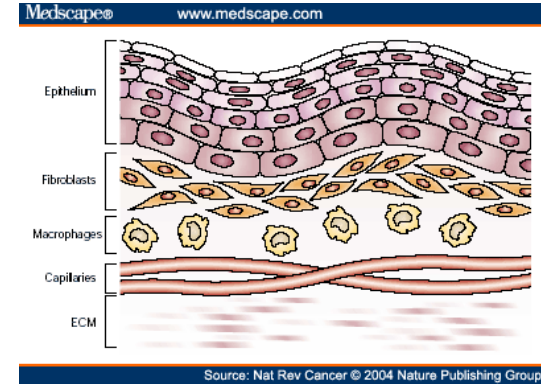
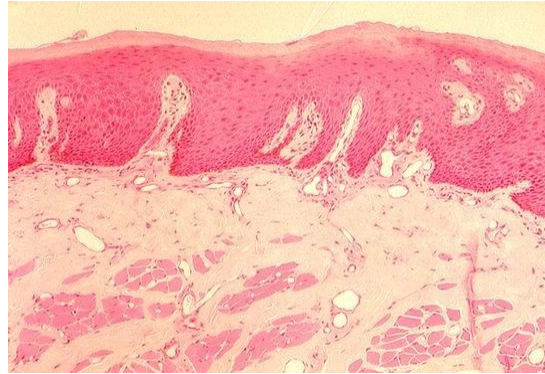
Hogyan különböztük el a „rendes” nyálkahártyától?

SZÁJNYÁLKAHÁRTYA

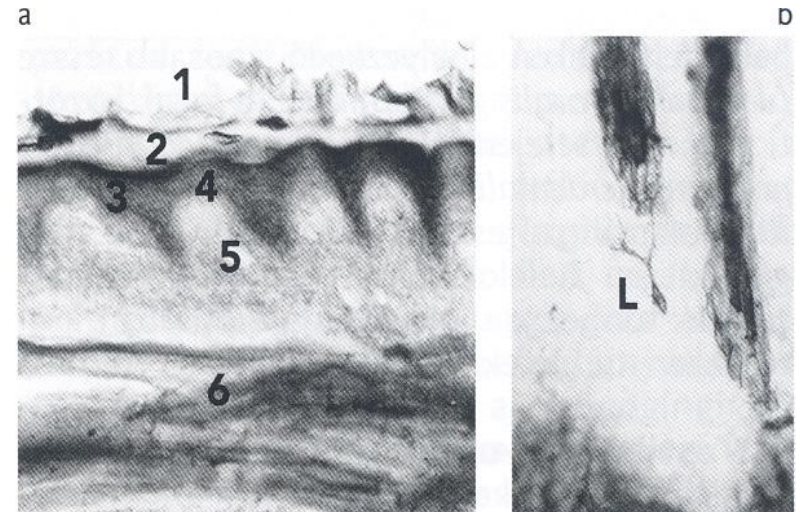
KÉT FŐ TÍPUS

- BÉLELŐ MUCOSA
(NINCS KERATINIZÁCIÓ!)

- „RÁGÓ” MUCOSA
VAN FIZIOLÓGIÁS
KERATINIZÁCIÓ



The attached gingiva (green arrow) is an example of masticatory mucosa, the alveolar mucosa is a lining mucosa. The abrupt change between the two, which is clearly visible clinically, is also very clear histologically.



VI. 2. ábra. **A** gingiva szöveti szerkezete (a-b).
1. stratum corneum, 2. stratum planocellulare,
3. stratum spinosum, 4. stratum germinativum,
5. lamina propria, 6. gingivalis rostrendszer,
L: Langerhans-féle sejt Griffonia simplicifolia

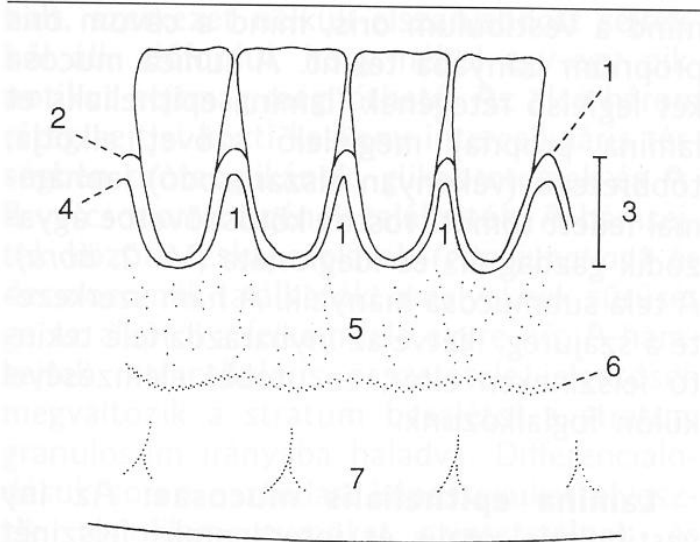
A FOGÁGY SZERKEZETE

GINGIVA

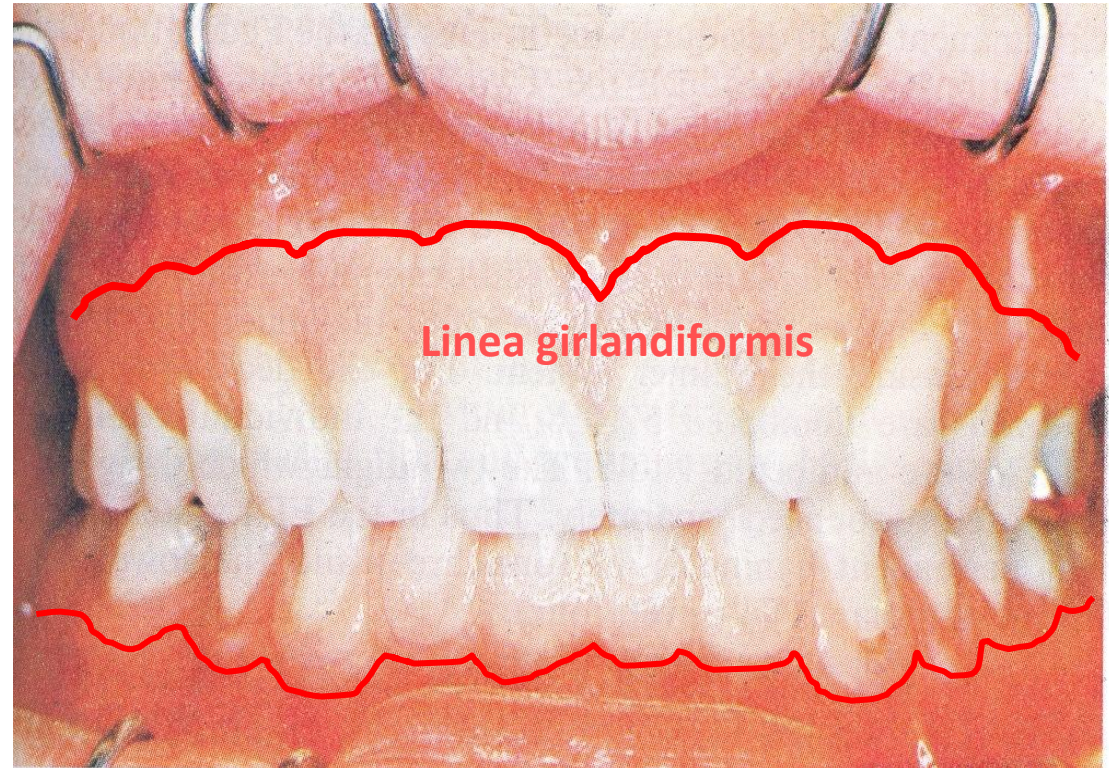
PROCESSUS ALVEOLARIS

PERIODONTIUM

(+ CEMENT)



VI. 1. ábra. **A gingiva részei.** 1. papilla interdentalis, 2. limbus gingivae, 3. marginalis gingiva, 4. sulcus gingivae vonala, 5. alapjához feszesen rögzülő gingiva, 6. linea girlandiformis (mucogingivalis junctio), 7. szájnyálkahártya



A FOGAZAT JELLEMZŐI



HETERODONTIA
(különböző típusú fogcsoportok)

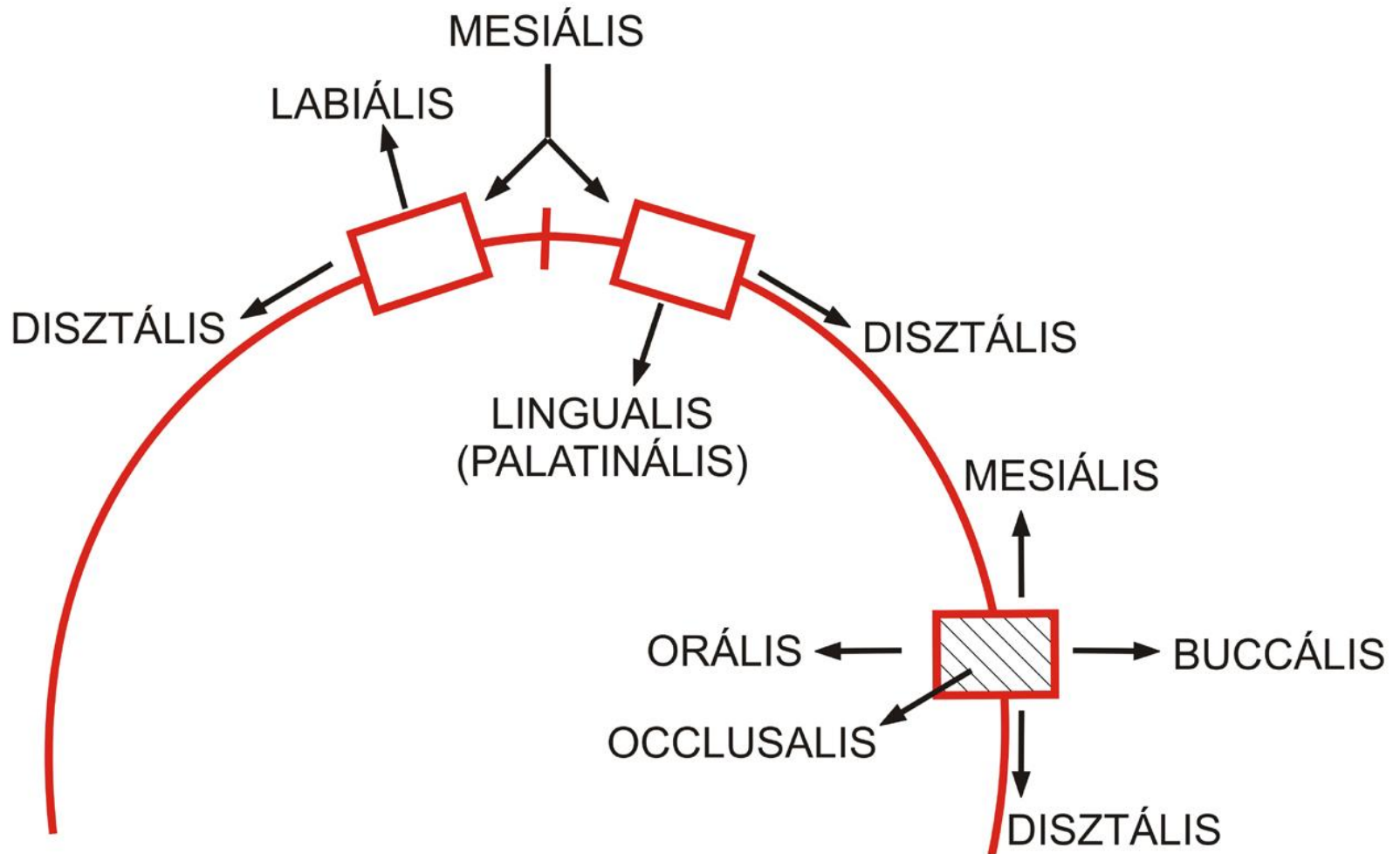


DIPHYIODONTIA
(két fogkészlet)



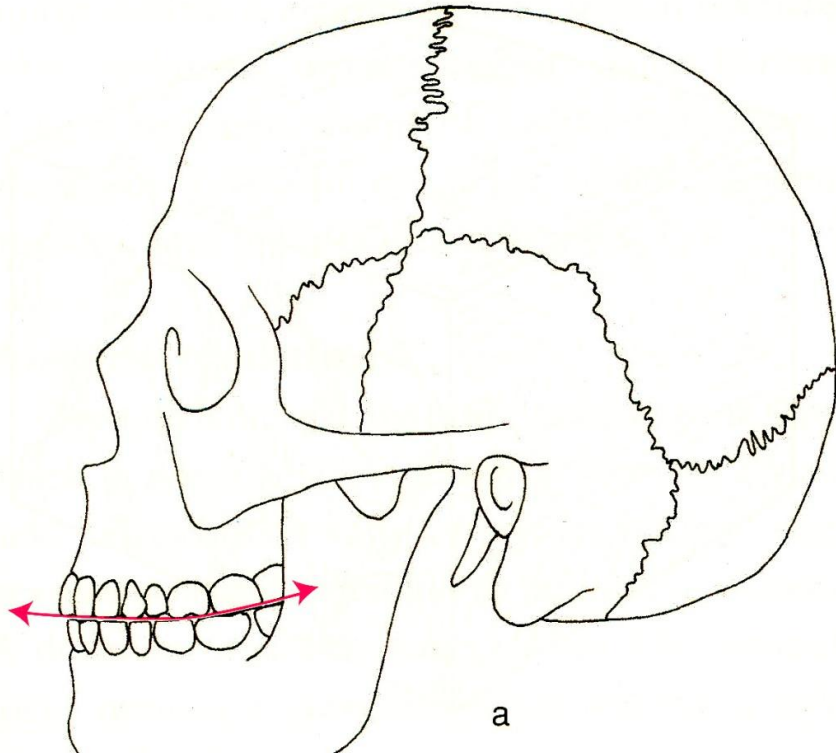
PSALIODONTIA
(ollóharapás)

A FOGÁSZATBAN HASZNÁLT IRÁNYOK

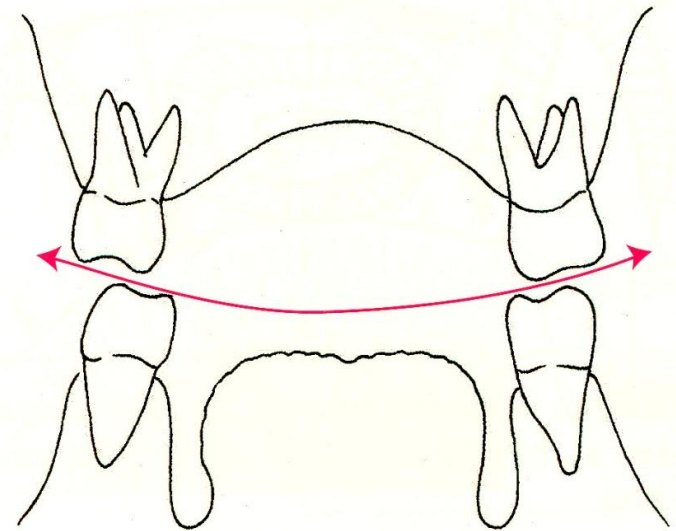


OKKLÚZIÓS GÖRBÉK

A FOGAK FIZIOLÓGIÁS ZÁRÓDÁSI / TALÁLKOZÁSI VONALA

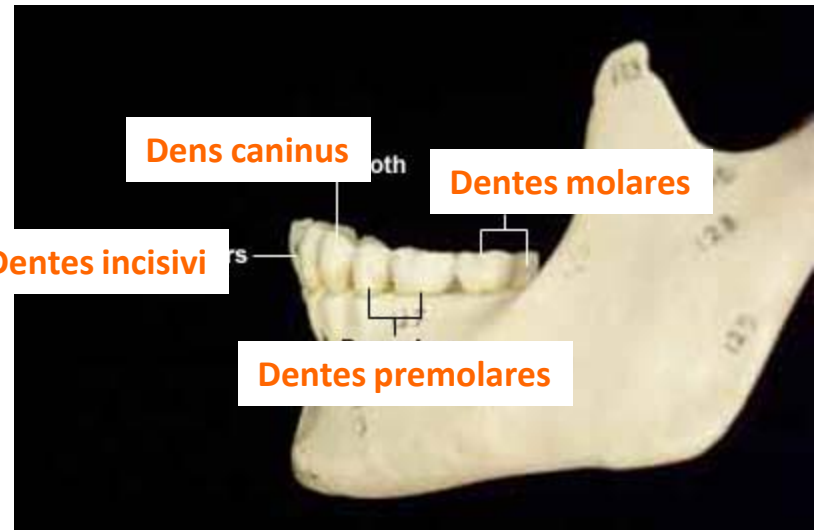
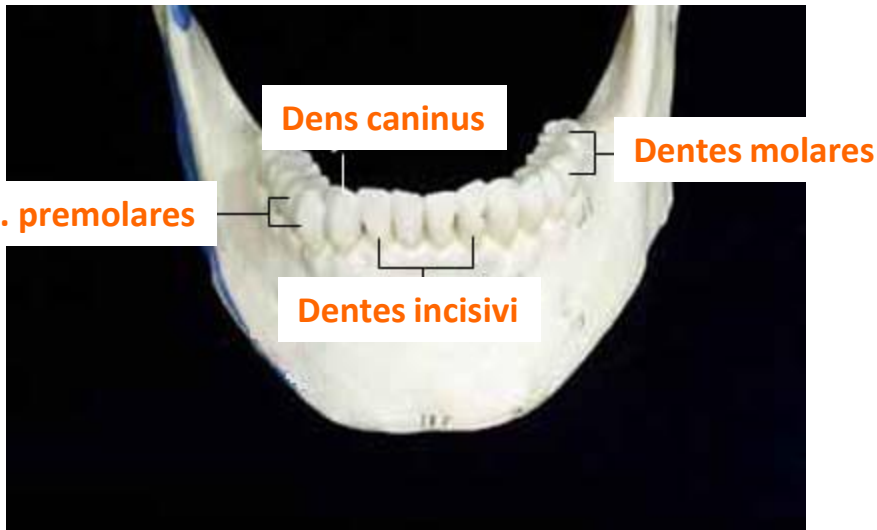
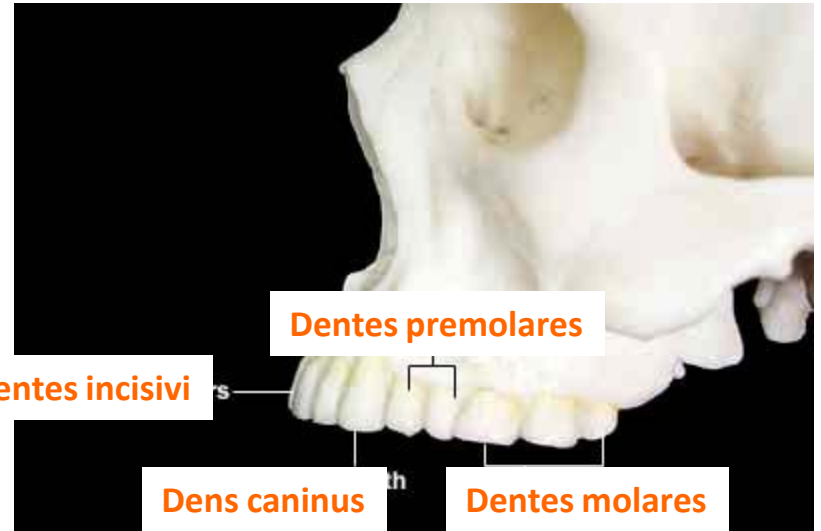
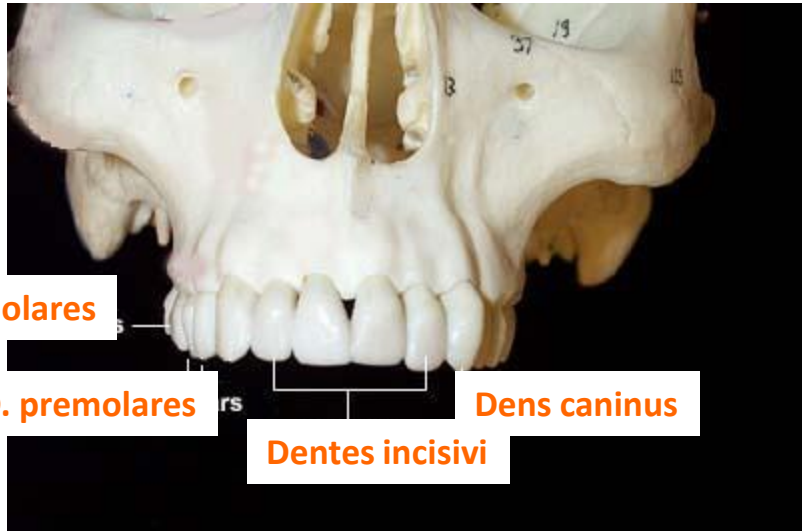


Spee-görbe

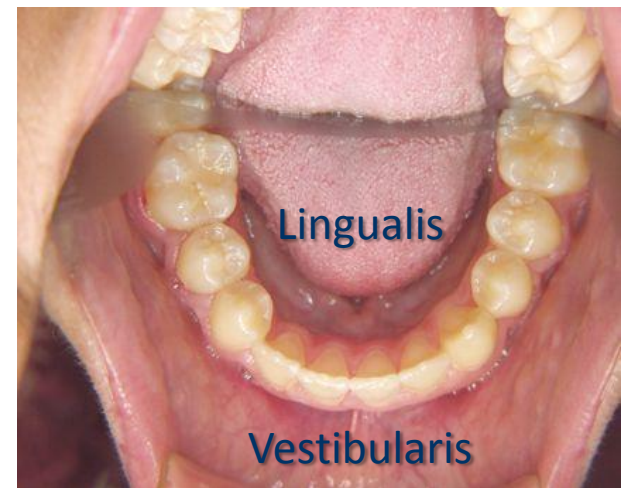
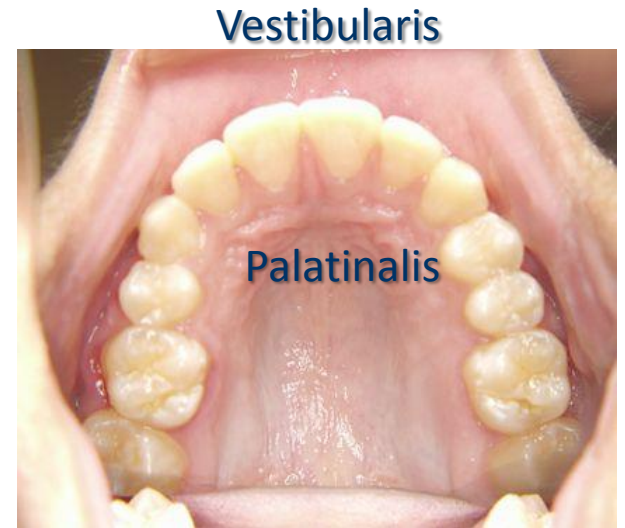
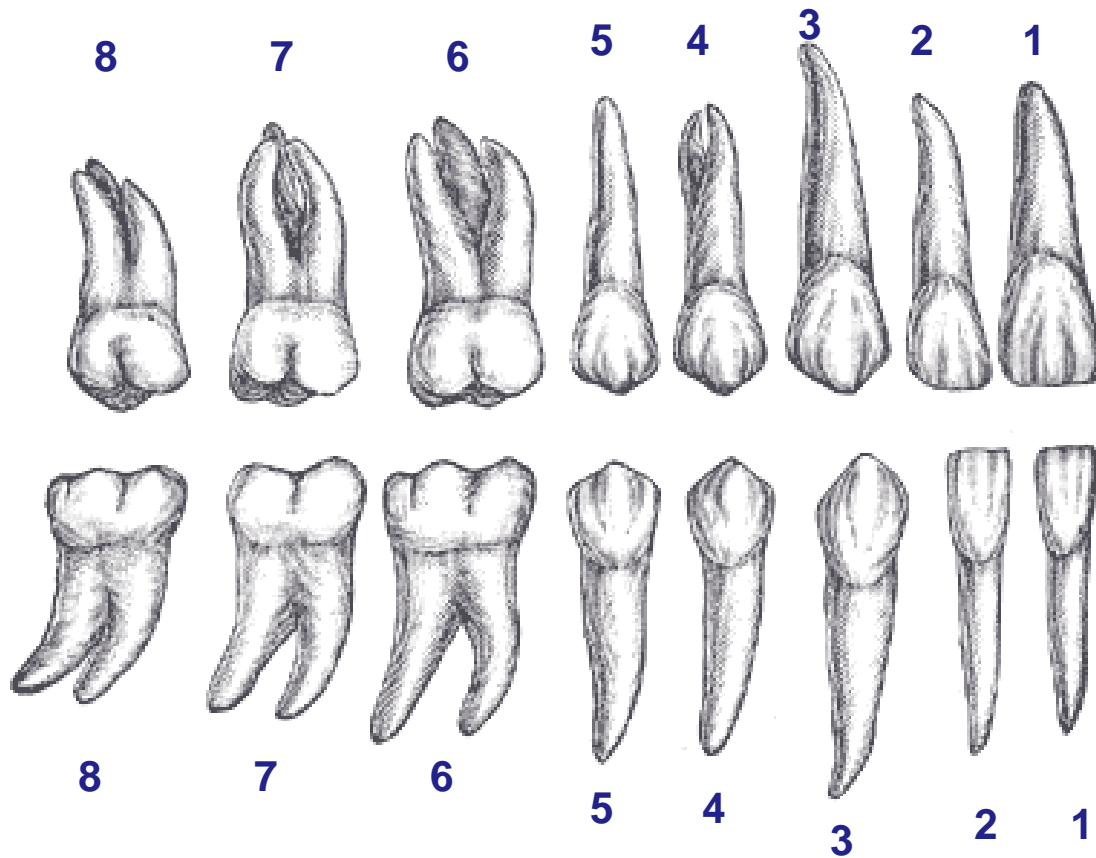


Wilson-görbe

FOGCSOPORTOK

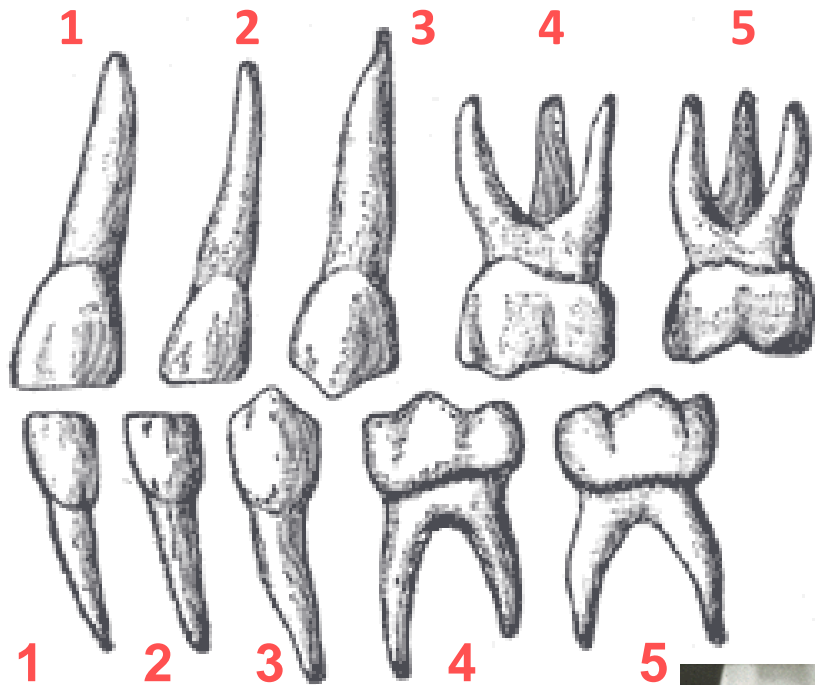


AZ EMBERI MARADÓ FOGAK



TEJFOGAK JELLEMZŐI

FOGKÉPLET $\frac{2102}{2102}$



NINCSENEK premolarisok és 3. molarisok

Kicsi fogak 😊

Kerekded és szélesebb korona

Állandóbb az alakjuk

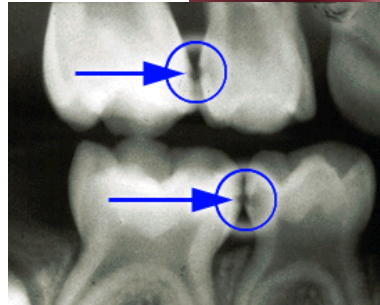
Vékony dentin, vastag zománc

Kékes zománc

Zománc-cement határ éles

Tág pulpakamra és gyökércsatornák

JELENTŐS ABRASIO (KOPÁS)



TEJFOGAK ELŐTÖRÉSI SORRENDJE

alsó 1. incisivus

alsó 2. incisivus

felső 1. incisivus

felső 2. incisivus

felső 1. molaris

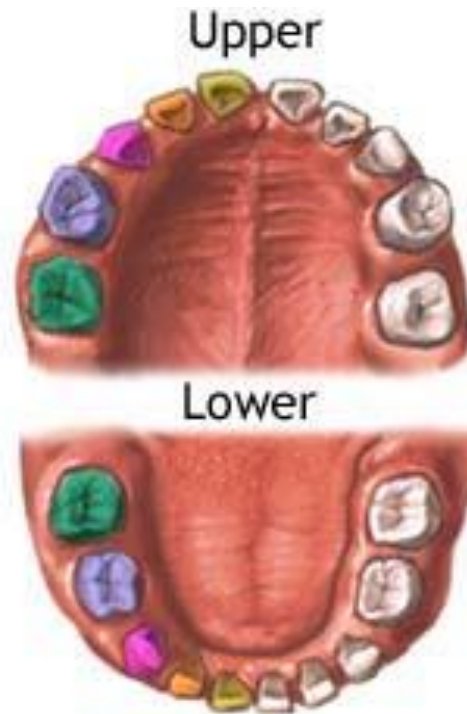
alsó 1 molaris

felső caninus

alsó caninus

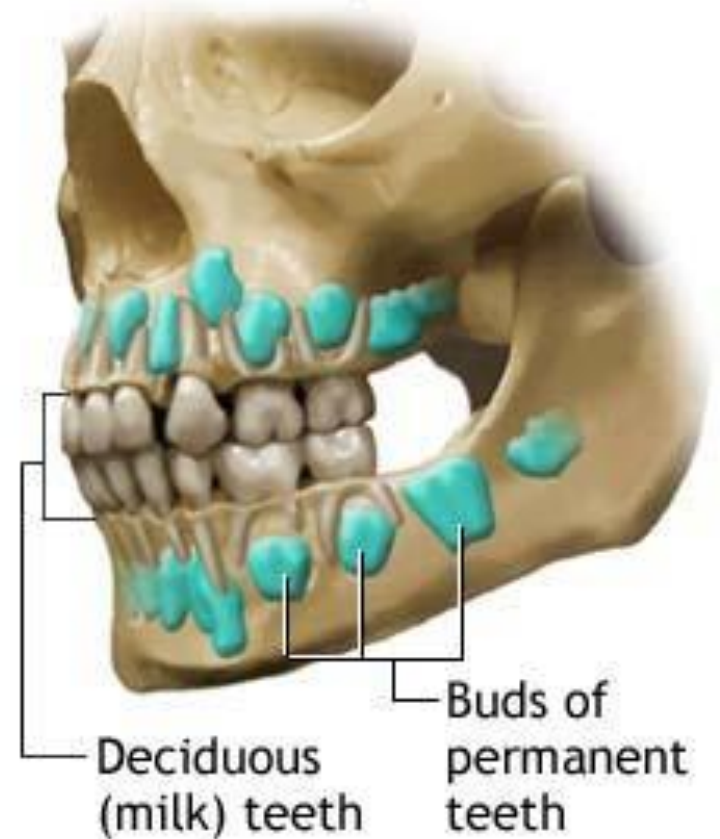
felső 2. molaris

alsó 2. molaris



- Central incisor
- Lateral incisor
- Cuspid (canine)
- First molar
- Second molar

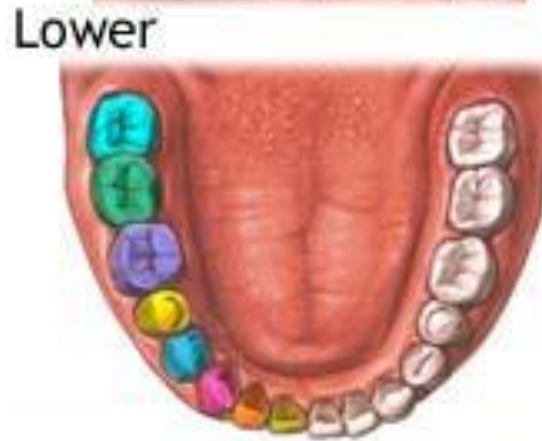
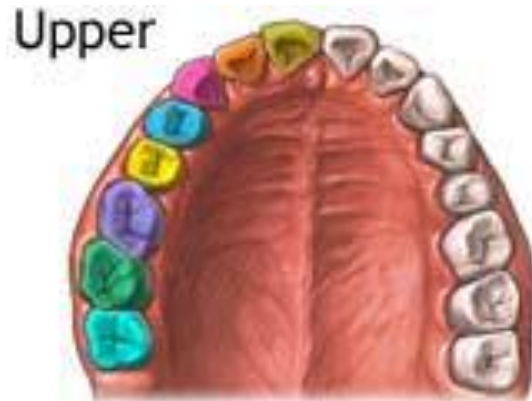
Child 2-5 years old



AZ EMBERI MARADÓ FOGAK KÉPLETE

2 1 2 3

2 1 2 3



- | | |
|---|--|
|  Central incisor |  Second premolar (bicuspid) |
|  Lateral incisor |  First molar |
|  Cuspid (canine) |  Second molar |
|  First premolar (bicuspid) |  Third molar |

Adult 21-25 years old



Permanent
(adult)
teeth

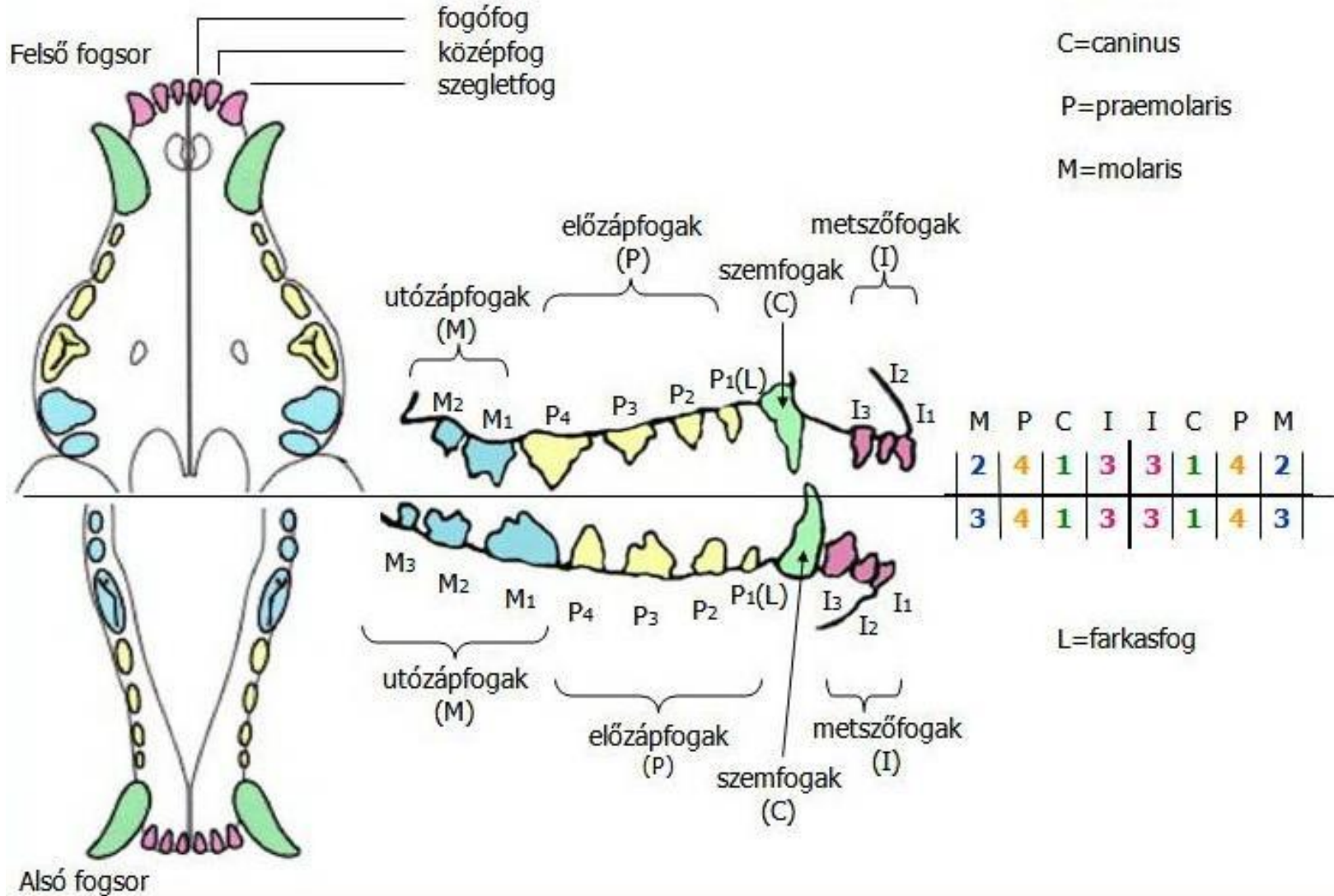
A KUTYA FOGKÉPLETE

I=incisivus

C=caninus

P=praemolaris

M=molaris



A LÓ FOGKÉPLETE

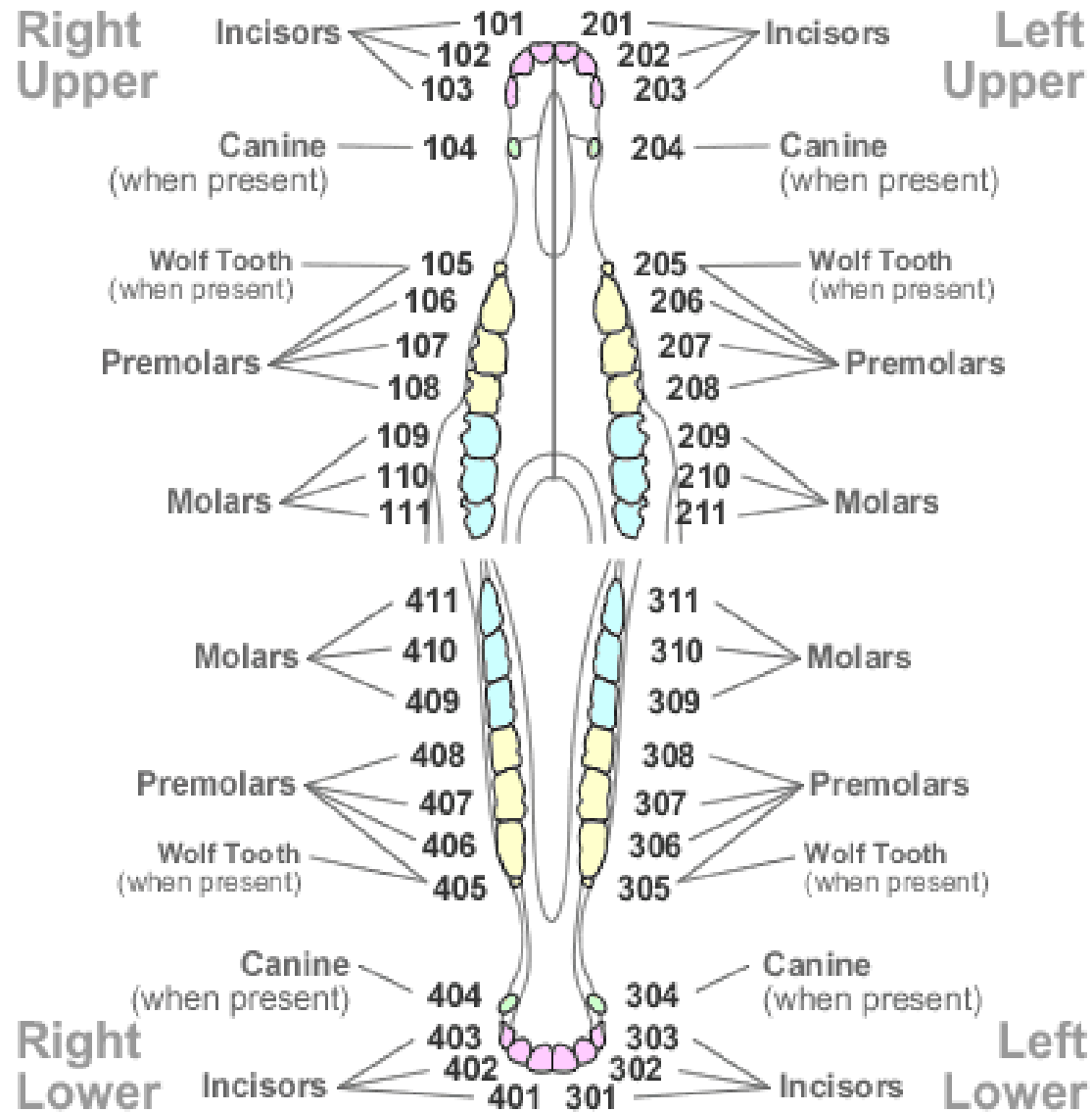
1. kép: A ló fogazata



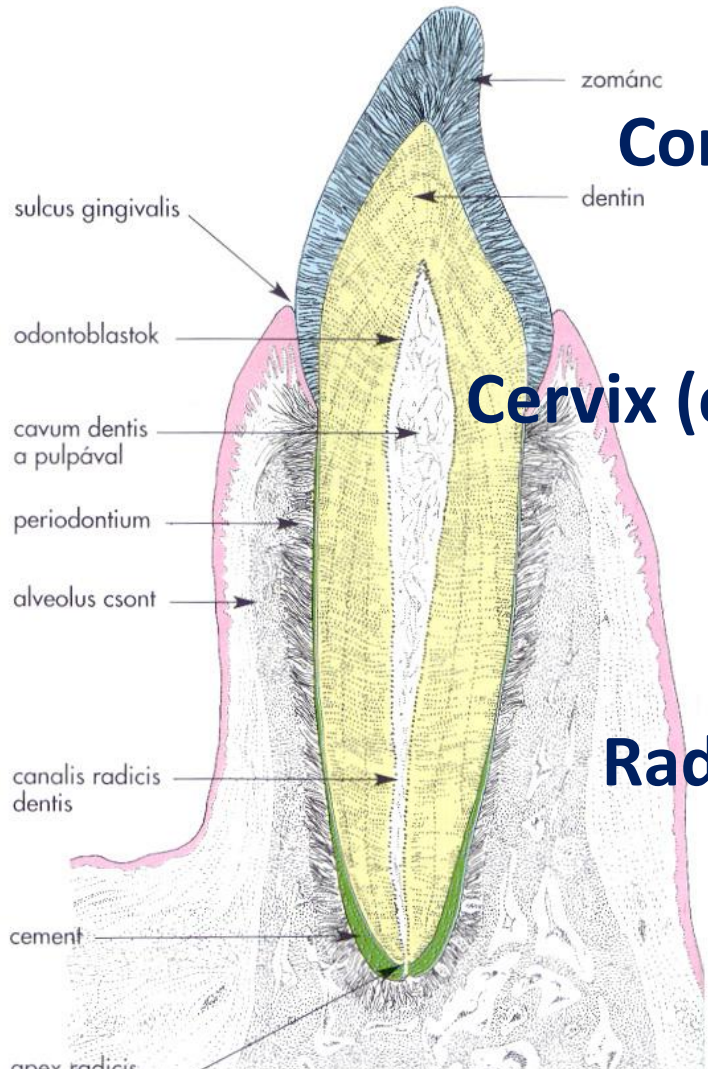
metszőfogak (3) szemfog helye (1) előzáfogak (3) záfogak (3)
cserélődnek

A ló fogazata

- növényevőkre jellemző redős záfogak
- kérődzőkkel ellentétben az alsó és felső állkapcsan egyaránt vannak metszőfogak



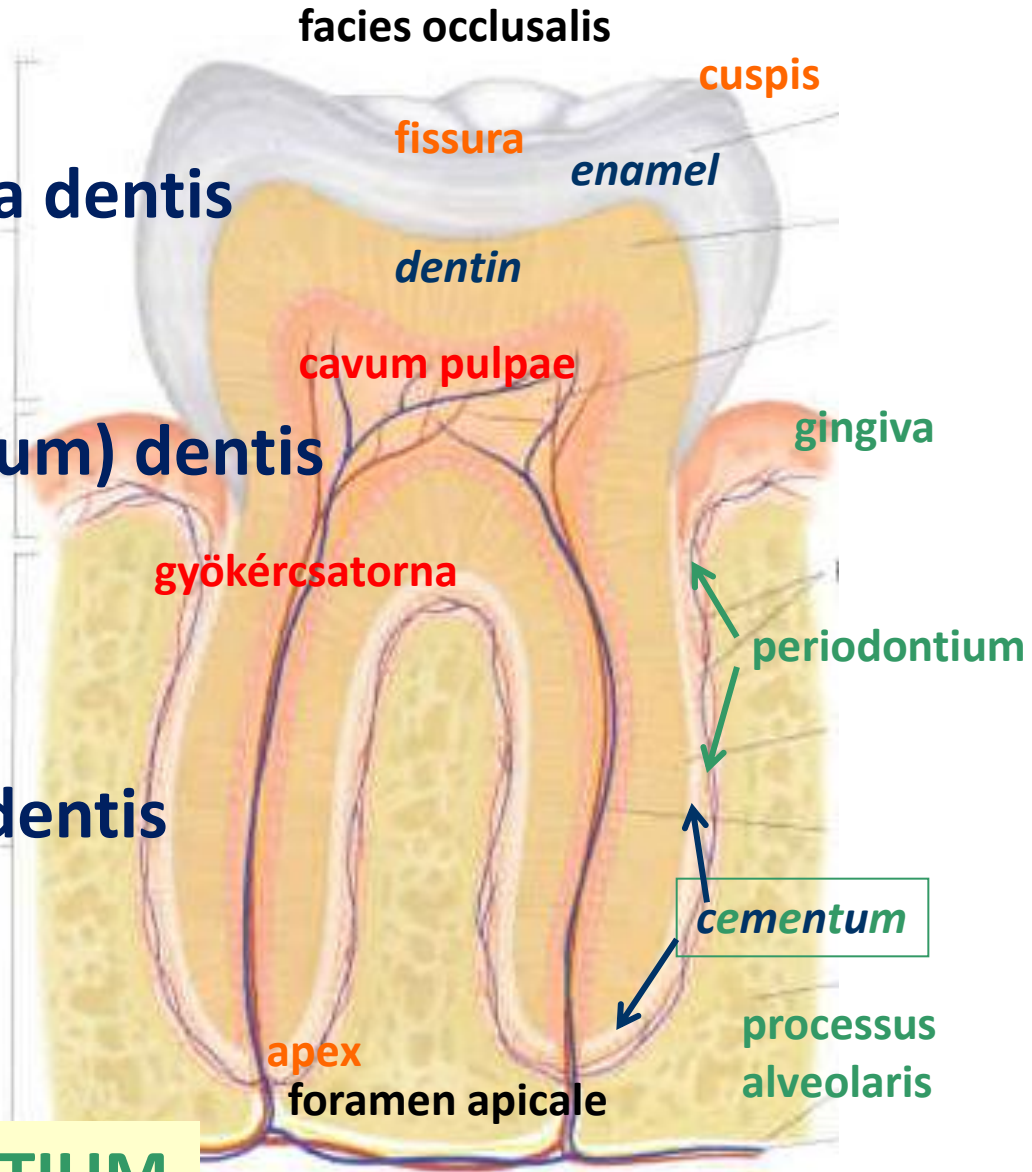
A FOGAK ÁLTALÁNOS FELÉPÍTÉSE



Corona dentis

Cervix (collum) dentis

Radix dentis



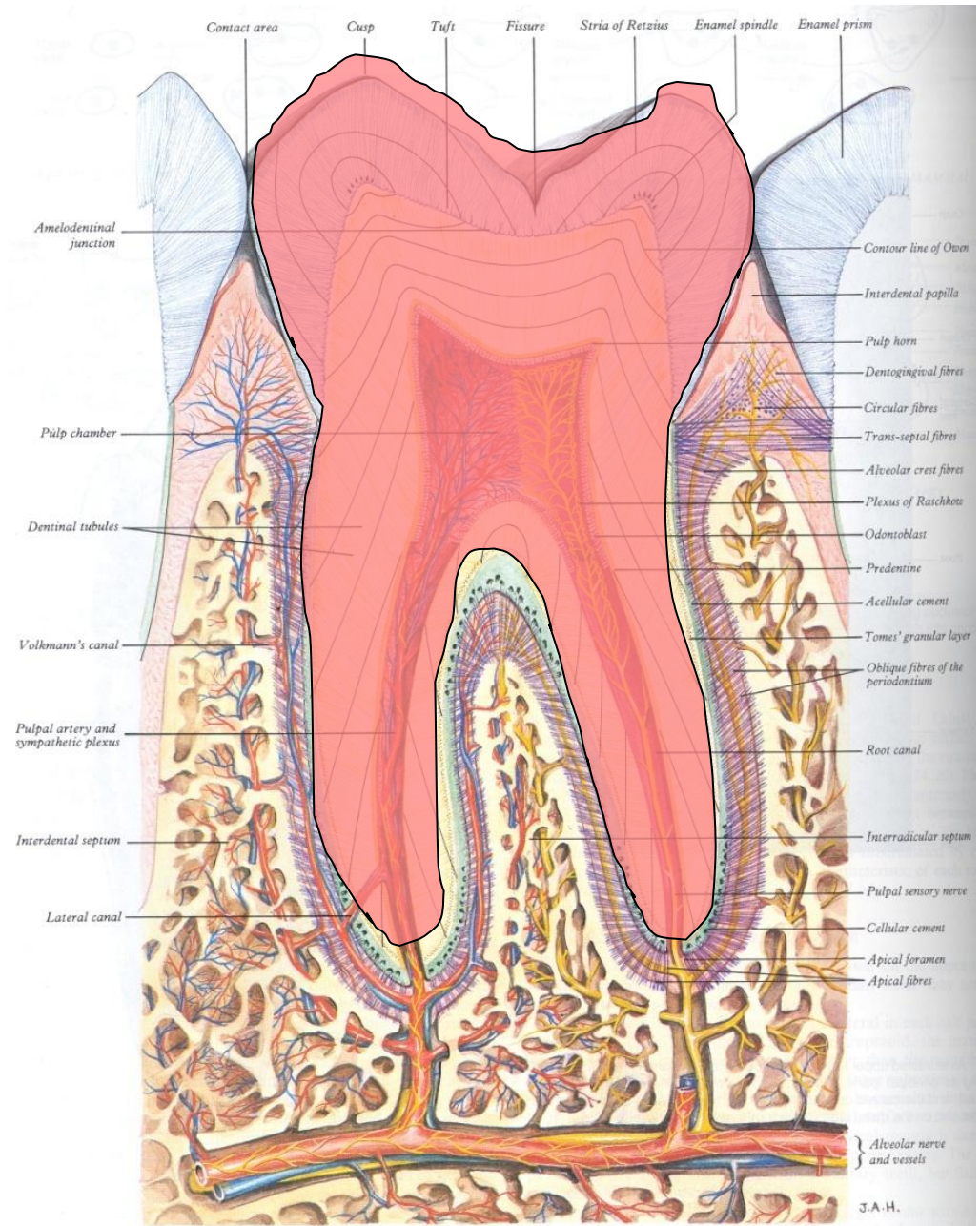
Tartószerkezet: PARODONTIUM

A fog szövetei

zománc
dentin
fogbél

Parodontium szövetei

gingiva
cement
periodontium
processus alveolaris



2.20 Diagram of a longitudinal section of a tooth and its environs.

A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

KEMÉNYSZÖVETEK

ENAMELUM - Substanta adamantina

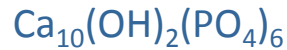
A koronát borítja, a csücsköknél a legvastagabb (2-2.5 mm).

Acellularis és avascularis szövet

96 %-ban szervesetlen

Elsődleges anorganikus komponensek:

Ca, P (hidroxiapatit kristályként)



Egyebek: Na, Mg: zománc-dentin határ közelében

F, Pb, Sr: felszín közelében

Ba, V, Al, Ni, Se, Ti

4% víz+ szerves anyag

Víz- 25% iontranszporttal a zománcon át, illetve kristályvíz

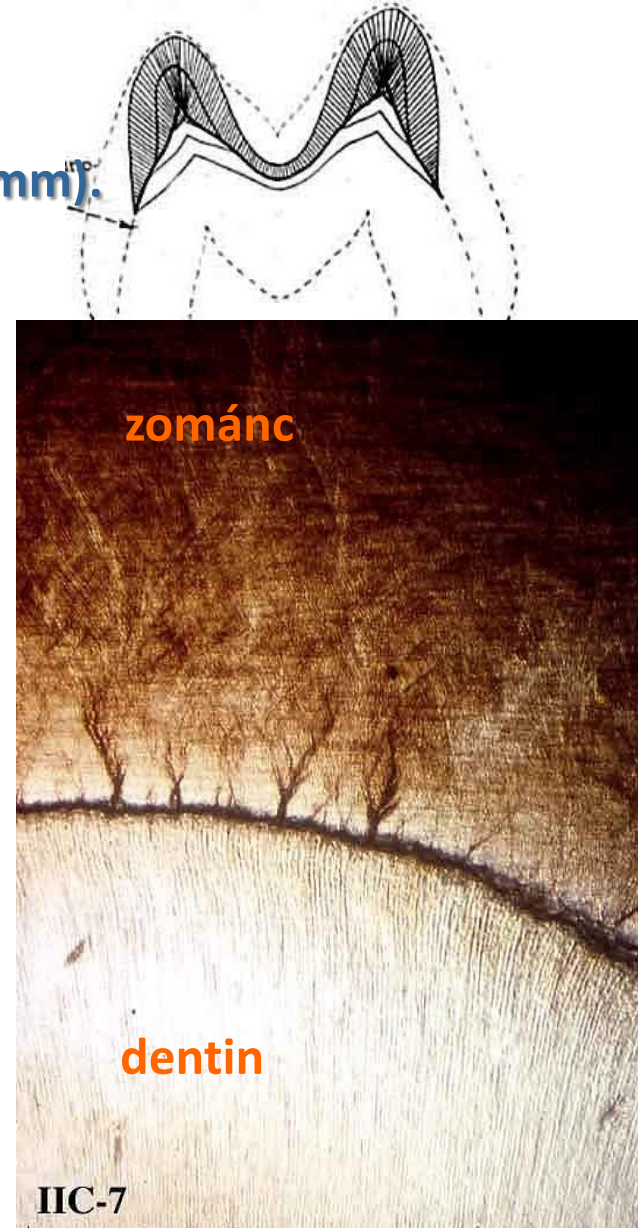
Szerves komponensek:

Protein: keratin, amelogenin, tuftelin, ameloblastin

Szénhidrát

Lipid

Citrát



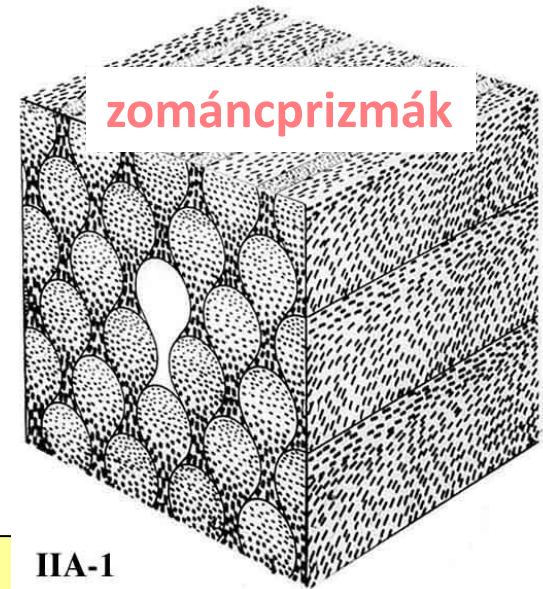
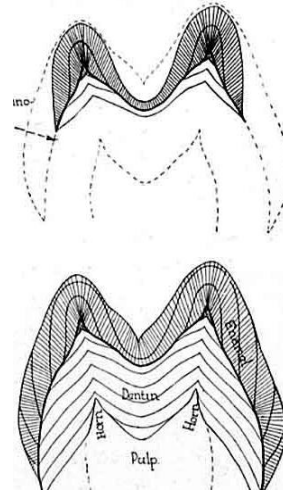
A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

KEMÉNYSZÖVETEK

ENAMELUM

Egységei: zománcprizmák

(köröttük *vagina* és *interprizmatikus* állomány)



Fogcsiszolaton megjelenő vonalak:

- **Retzius** – féle (növekedési, legerősebb: *neonatalis vonal*)
- **Hunter – Schreger** (hosszanti, a prizmák lefutásának megfelelően)

Zománcképződmények:

- **Nasmyth** – membrán
- zománcrojtok, zománcorsók



cuticula dentis
(Nasmyth)



zománcrojtok

A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

KEMÉNYSZÖVETEK

DENTIN - Substantia eburnea (v.ö. „ivory”)

A fog vázát alkotja, a koronai részen zománc, míg a gyökereken cement borítja.

acellularis és **avascularis** szövet

Csonthoz hasonló, sárgás színű.

70 %-ban anorganikus

Elsődlegesen: Ca, P, (hidroxiapatit)
Egyebek: Mg, Na, F (2-3x több mint a zománcban, inkább a pulpa közelében)

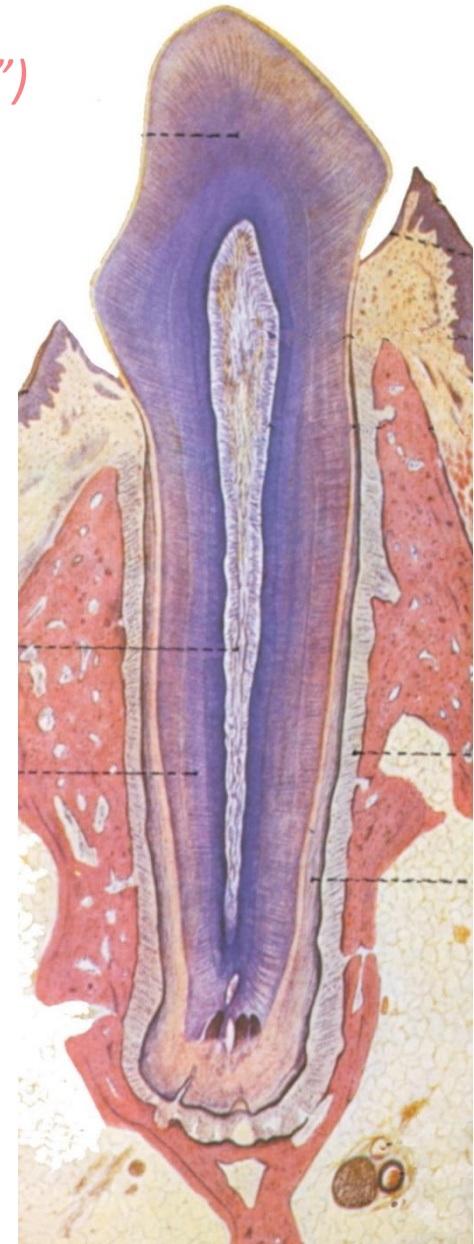
10 % víz

20 % organikus

Kollagen I, V, Mukopolisacharid, Phospholipid, Cholesterin

Citrát, Laktát

Proteinek: Dentin-Phosphoprotein, Dentin-Sialoprotein, Bone-Sialoprotein, Dentin-Matrixprotein, Osteocalcin, Osteonectin, Osteopontin, Fibronectin



A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

KEMÉNYSZÖVETEK

DENTIN

Egységei: DENTINTUBULUSOK

Az odontoblastok nyúlványait (*Tomes – rost*) körülvevő 1-3 microméteres tubulusok (*peritubularis dentin*) azok között *intertubularis dentin*.

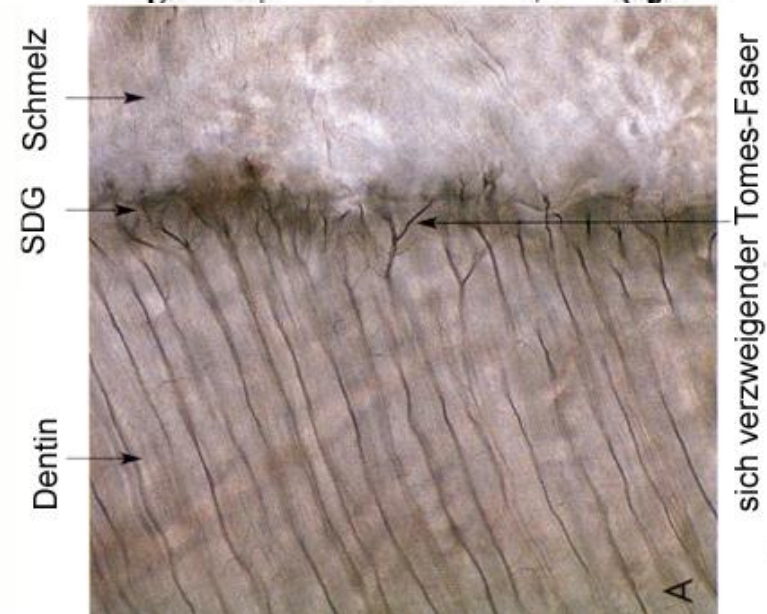
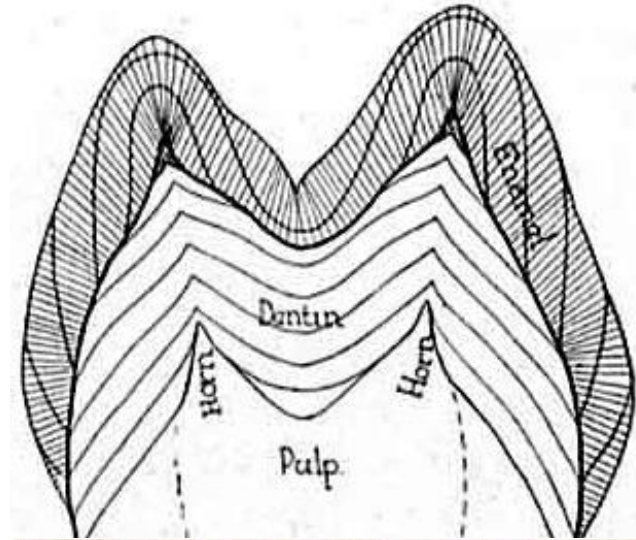
Fogcsiszolaton megjelenő vonalak:

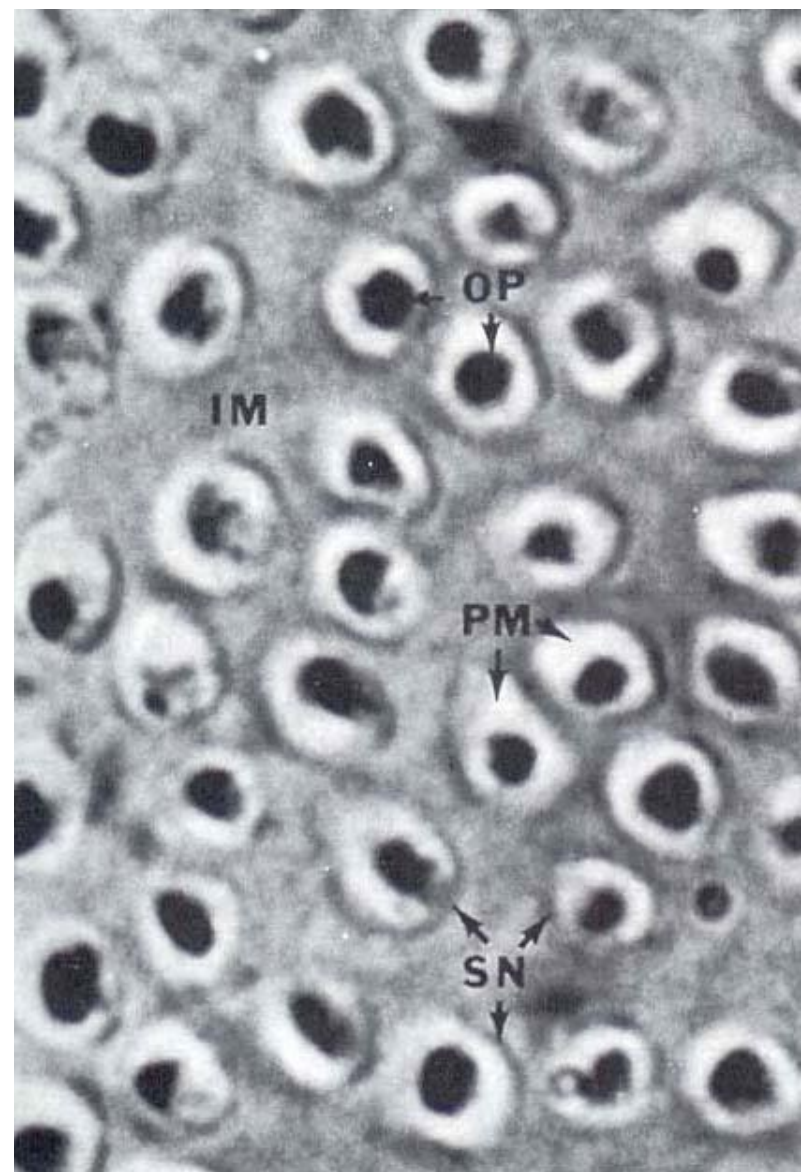
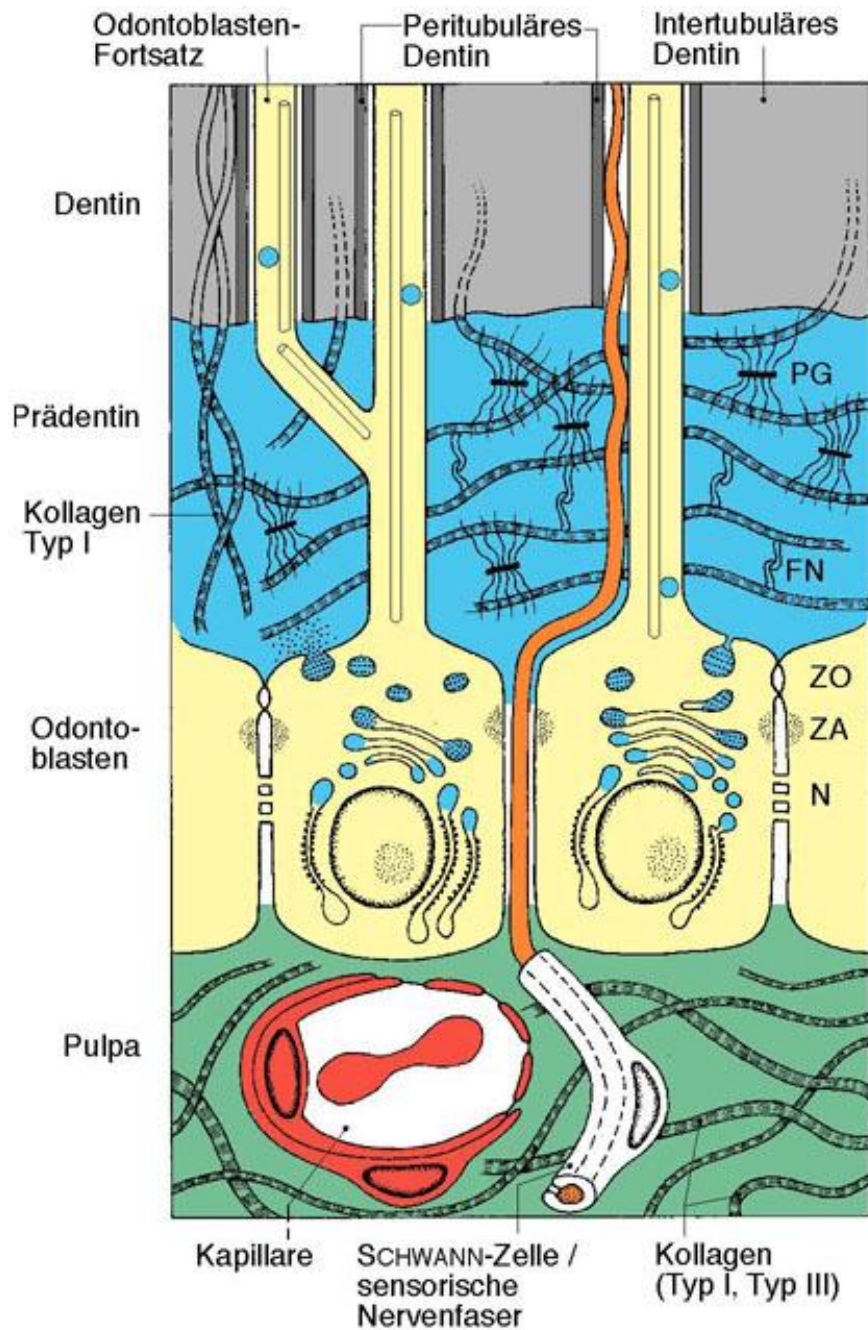
Ebner – féle (növekedési vonalak, legerősebb: *neonatalis vonal*)

Owens – vonalak (dentincsatornák görbületéből származik)

Dentin formái, dentinképződmények:

- **predentin**
- primer dentin
- secunder dentin
- **reparatív dentin**
- sclerotikus dentin





Tomes – rost (OP)
 peritubularis dentin (PM)
 intertubularis dentin (IM)
 Neumann hüvel

A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

LÁGYRÉSZ

PULPA

A fogbél sejtgazdag kötőszövetből áll
Nagyon gazdag a vér-, nyirok- és idegellátása

Részei

- Koronai pulpa (+pulpaszarvak)
- Gyökérpulpa

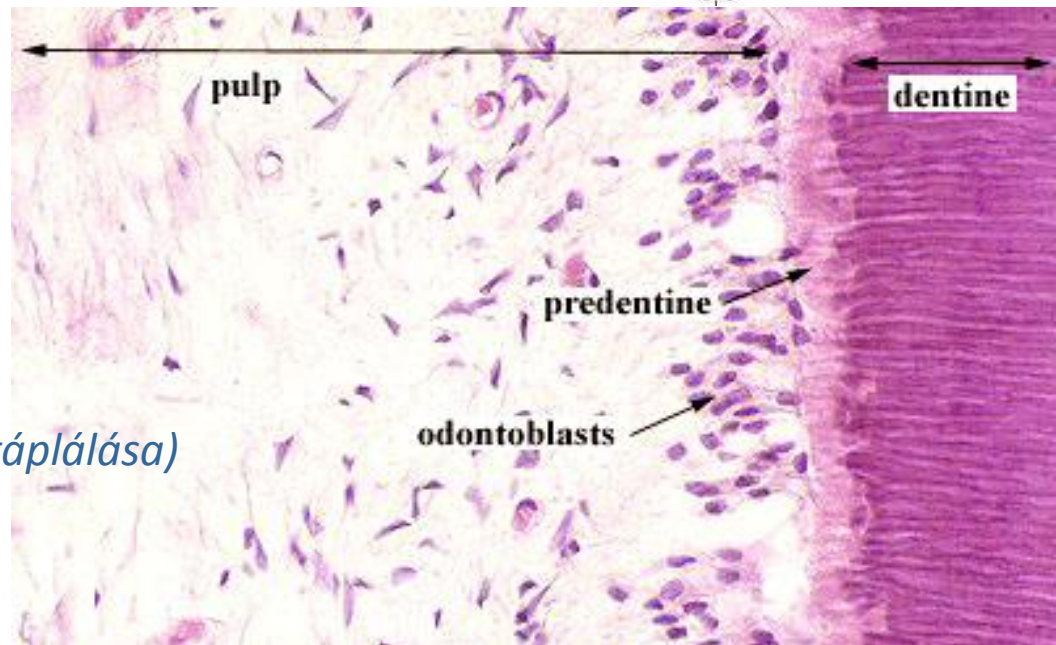
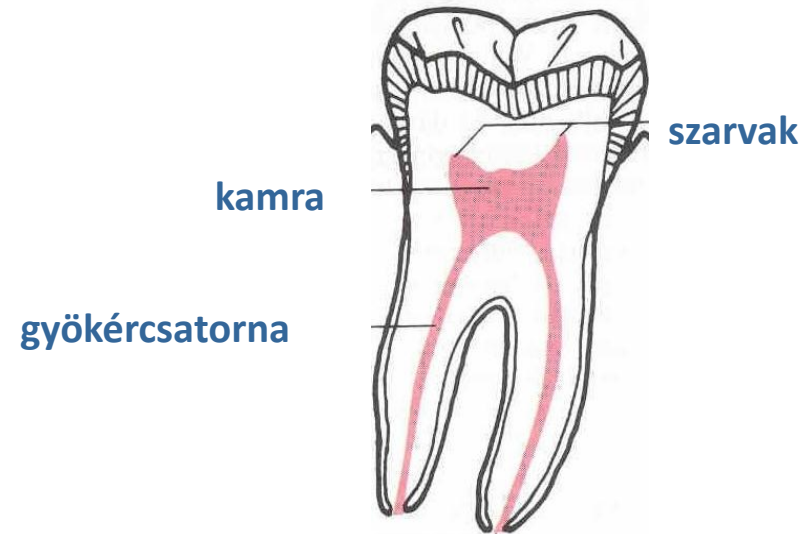
Rétegei

- stratum odontoblasticum
- acellularis Weil-zóna
- stratum subodontoblasticum
- sejtgazdag réteg
- centrális pulpa

Feladatai

formatív, nutritív (dentin képzése és táplálása)

érző és védekező



A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

PULPA

Sejtjei: fibroblastok, dendritikus sejtek, őssejtek, immunkompetens vándorsejtek

ODONTOBLASTOK

Sejtközzéti állomány:

Rostjai: reticularis

kollagen I és III

(*NINCS elasticus rost*)

ECM: glycosaminoglycanok (GAG)

chondroitin-szulfát

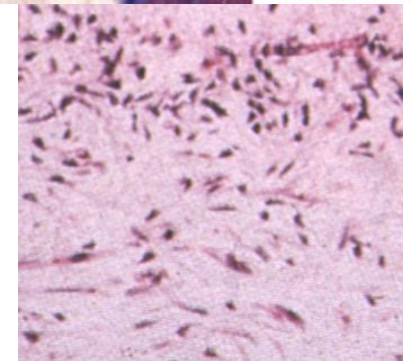
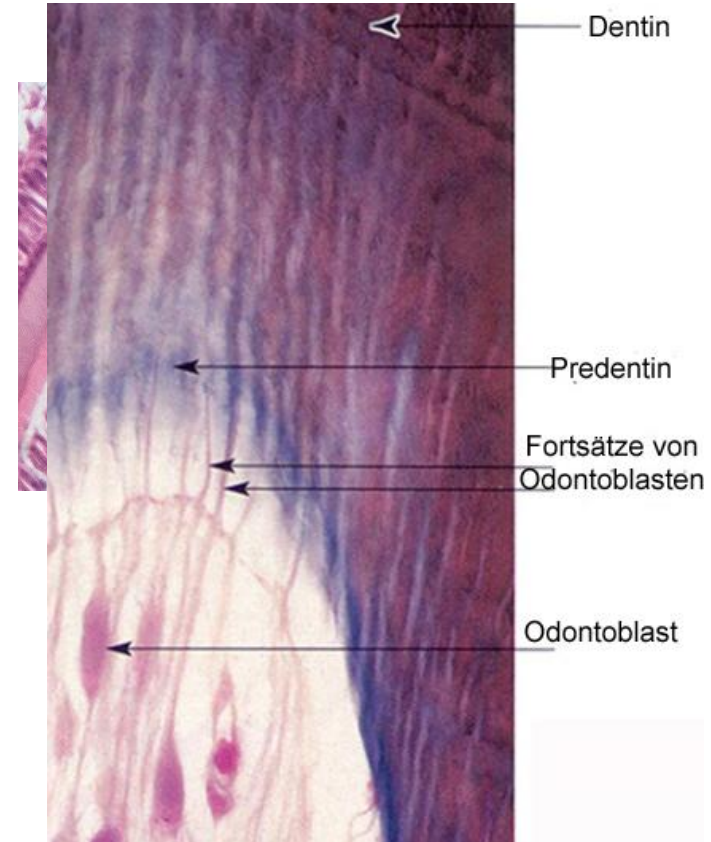
proteoglikánok

glikoproteinek (*fibronectin, versican, syndecan,*

decorin, biglycan, inetgrinek, tenascin, osteoadherin)

Regresszív elváltozások

- járulékos gyökércsatornák
- pulpakövek
- pulpapolip
- korral előrehaladva a pulpakamra és a gyökércsatorna egyre szűkül

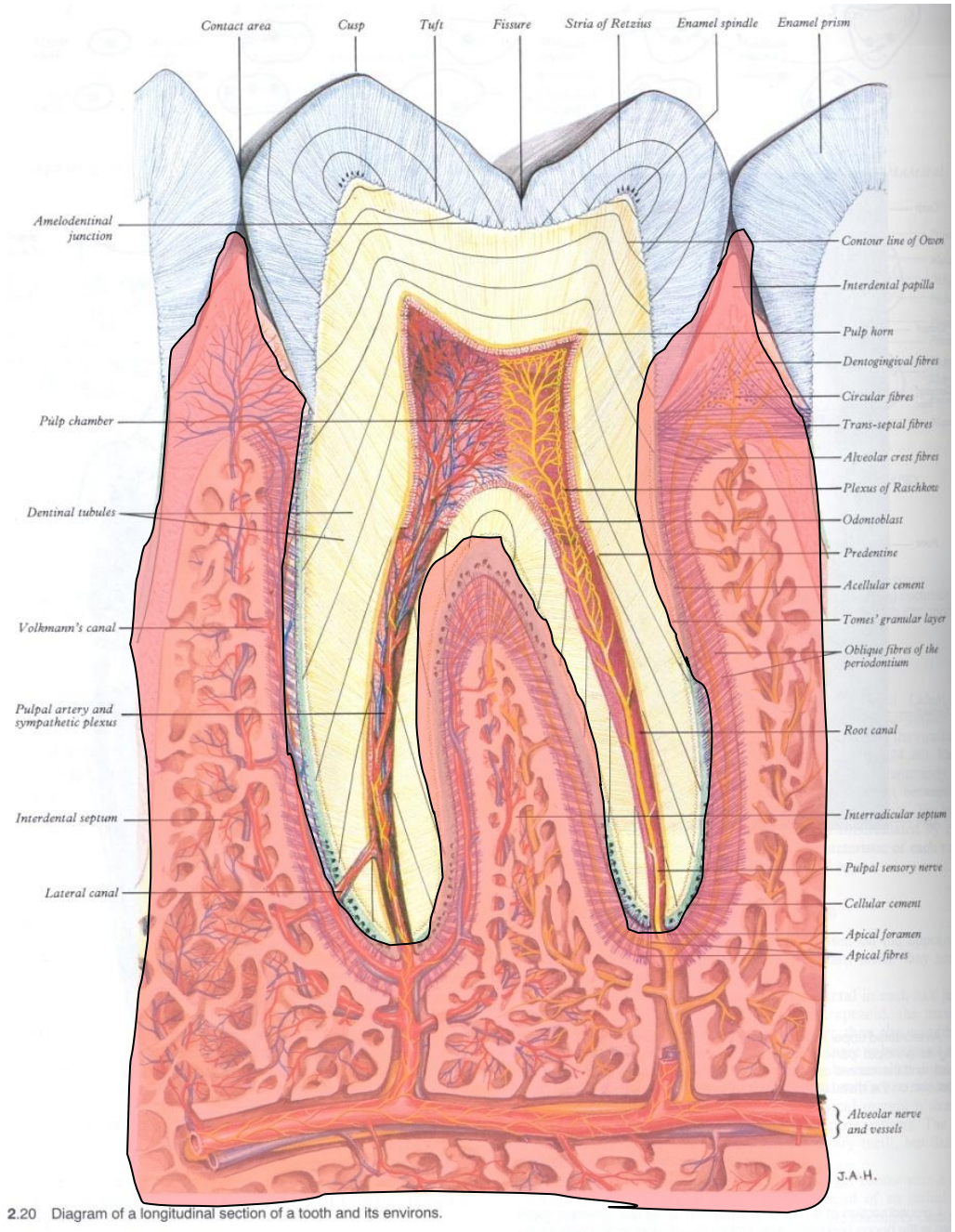


A fog szövetei

enamel
dentinum
pulpa

Parodontium szövetei

gingiva
cement
periodontium
processus alveolaris



A FOG/FOGMEDER RÉSZEINEK SZÖVETTANA

CEMENTUM

A fog gyökerét borítja, módosult csontszövet. Itt horgonyzódnak el a periodontalis szalagok.

Avascularis szövet

45-50% anorganikus
50-55% organikus+ víz

Sejtjei:

cementoblastok, cementocyták

Csak az alsó harmadban tartalmaz sejteket

(*Cellularis* cement) -

a kopás miatt bekövetkező magasság-vesztés pótlására.

A zománc-cement határ felé:

Acellularis cement

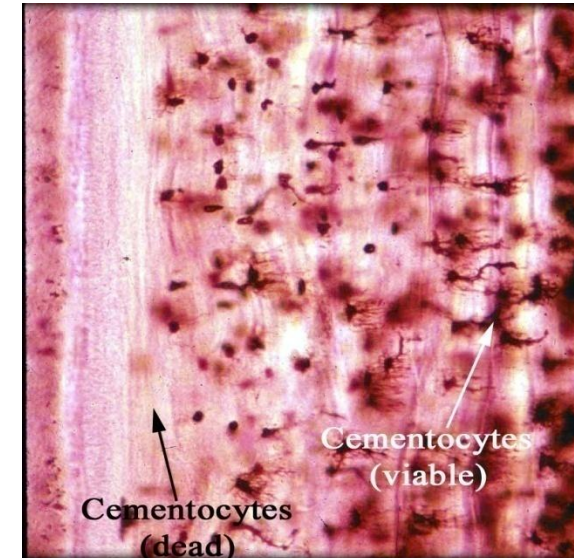
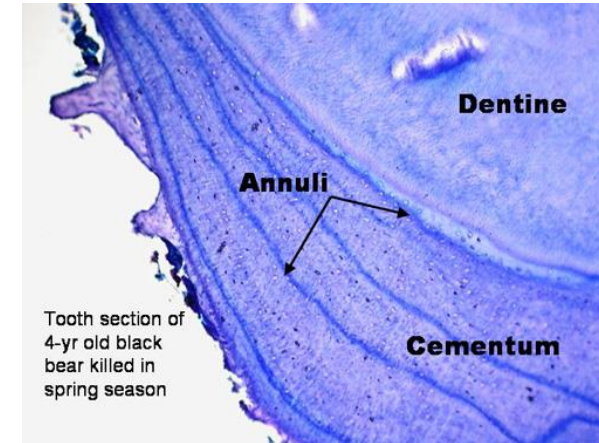
Resorptióval szemben ellenállóbb, mint a csont (fogszabályozásnál fontos)

Acellularis
cement



Cellularis
cement

KEMÉNYSZÖVETEK



A FOG RÉSZEINEK SZÖVETTANA

KEMÉNYSZÖVETEK

CEMENTUM

Típusai

Acellularis extrinsic rostos cement

Sharpey rostok elhorgonyzása,
5-7 micrometer vastag

Cellularis intrinsic rostos cement

A felszínnel párhuzamosan futó
rostok
1-2 micrometer vastag

Kevert rostos cement

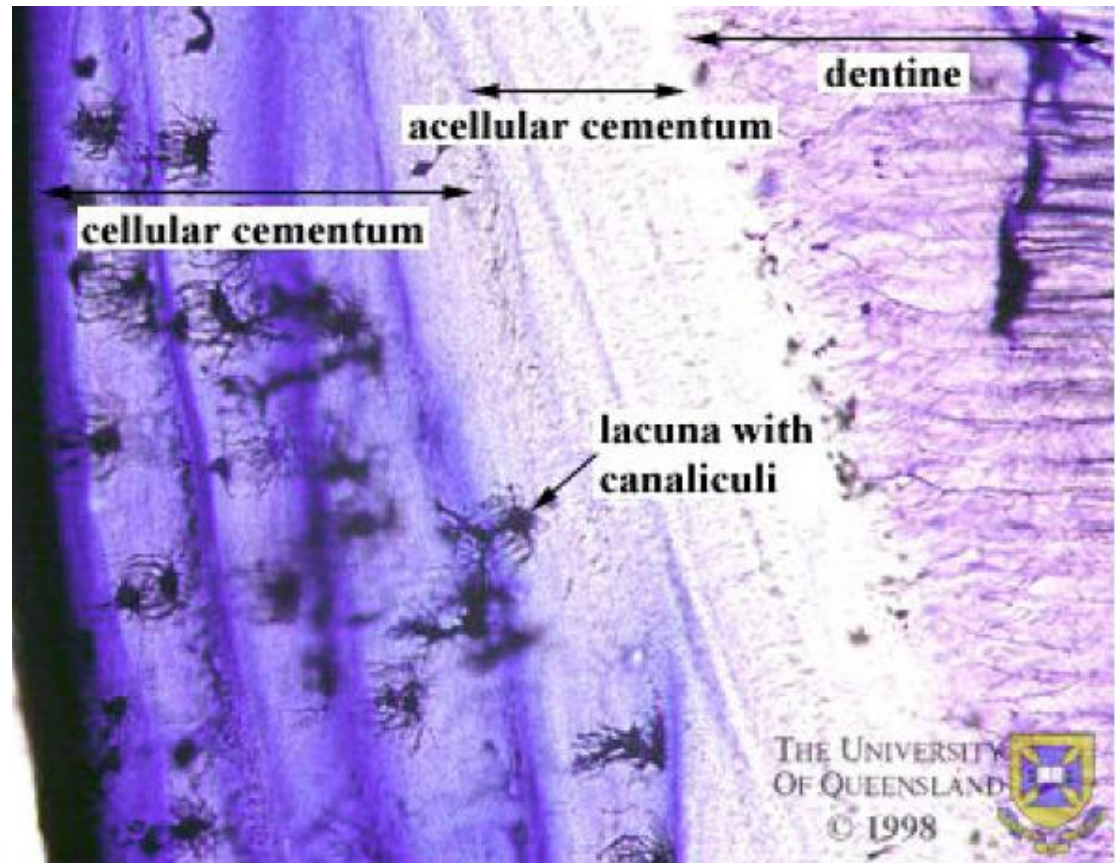
Afibrillaris cement

Vékony rétegben a nyaki
zománcon található
Nem tartalmaz collagent

Fontos területei

CEJ - cemento-enamel junctio

CDJ – cemento-dentin junctio

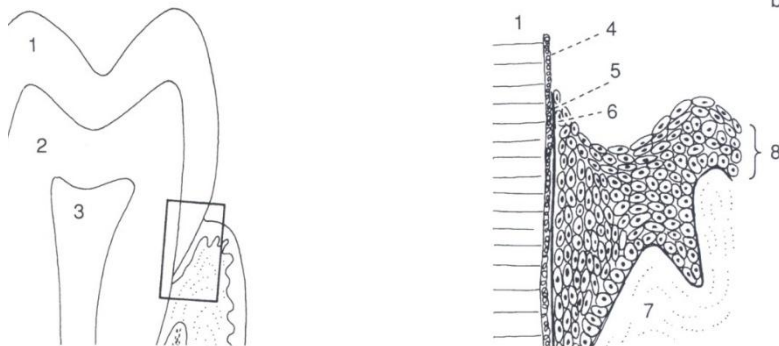


A FOG KÖZVETLEN KÖRNYEZETE

Gingiva

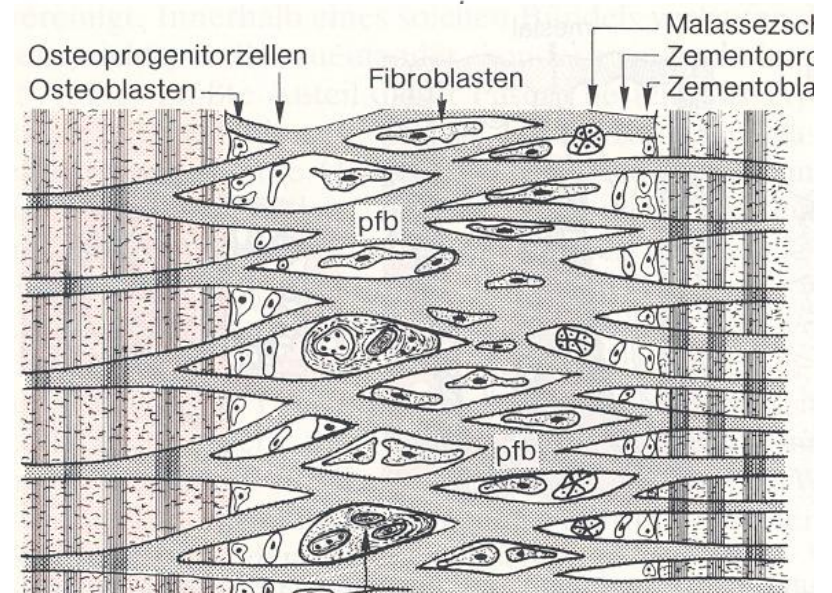
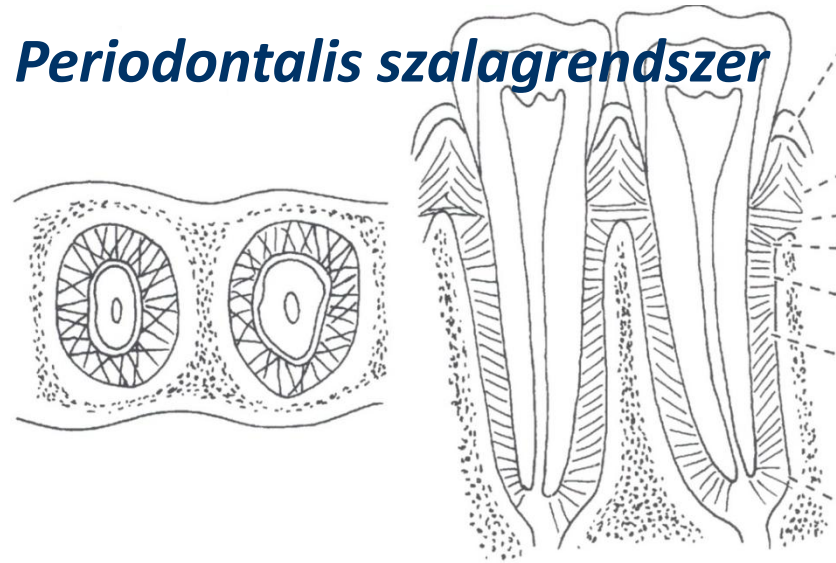


Alveoláris csont



is gingivae szerkezete (a-b). 1. zománc, 2. dentin, 3. pulpa, 4. cuticula dentis, hámtapadás, 7. lamina propria, 8. lamina epithelialis

Periodontalis szalagrendszer



GINGIVA



Gingiva szerepe: elhorgonyzás, izolálás, védelem,

PERIODONTIUM

GOMPHOSIS

- fogak felfüggesztése
- táplálás
- elcsavarodás megakadályozása

Részei

Kötőszöveti sejtek

Fibroblastok

Progenitorsejtek (cement, csont)

Immunsejtek

Macrophagok (osteoclast, dentoclast)

Lymphocyta

Rostok

kollagén I, III.
oxytalan

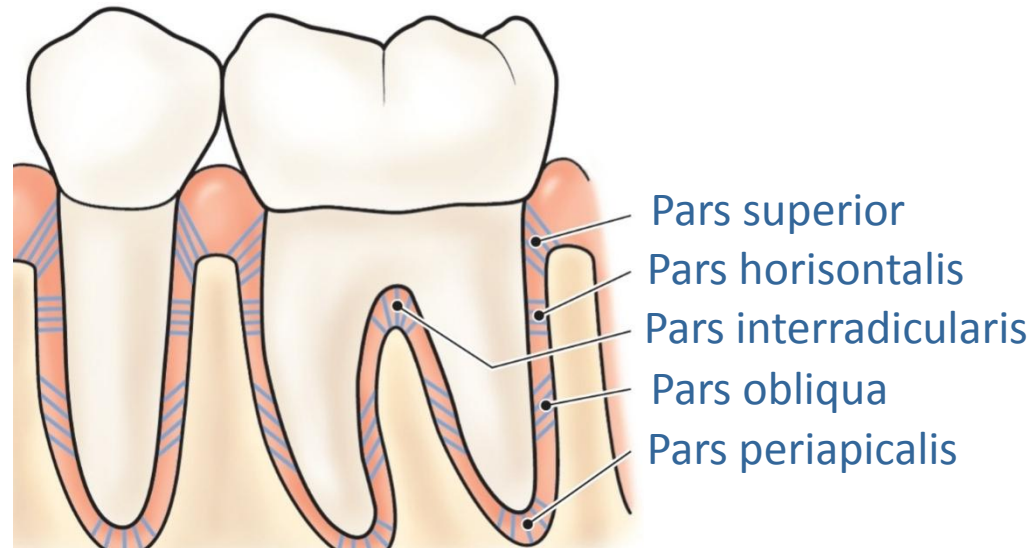
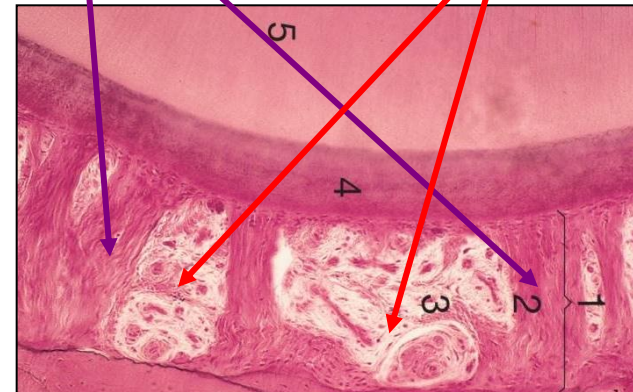
Vér- és nyirokerek

Idegek

Proprioceptív, nociceptív

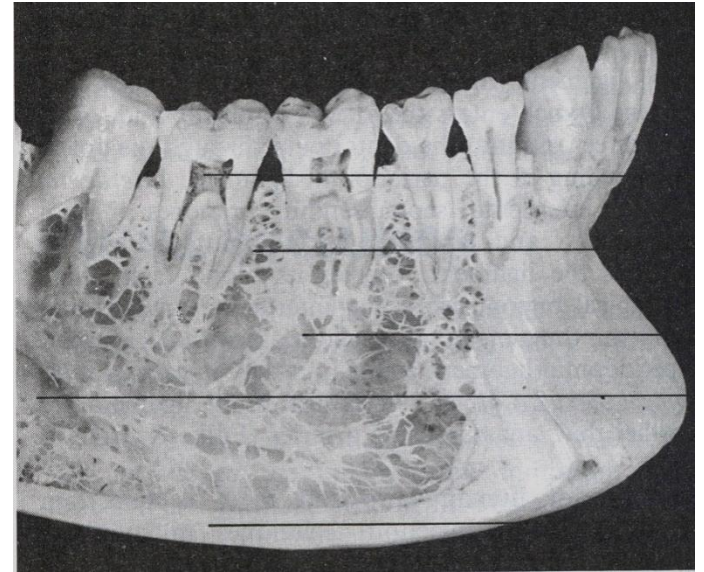
Sharpey-rostok

Laza rostos ktsz-be
ágyazott érfonat



PROCESSUS ALVEOLARIS

dehiscentia,
fenestratio

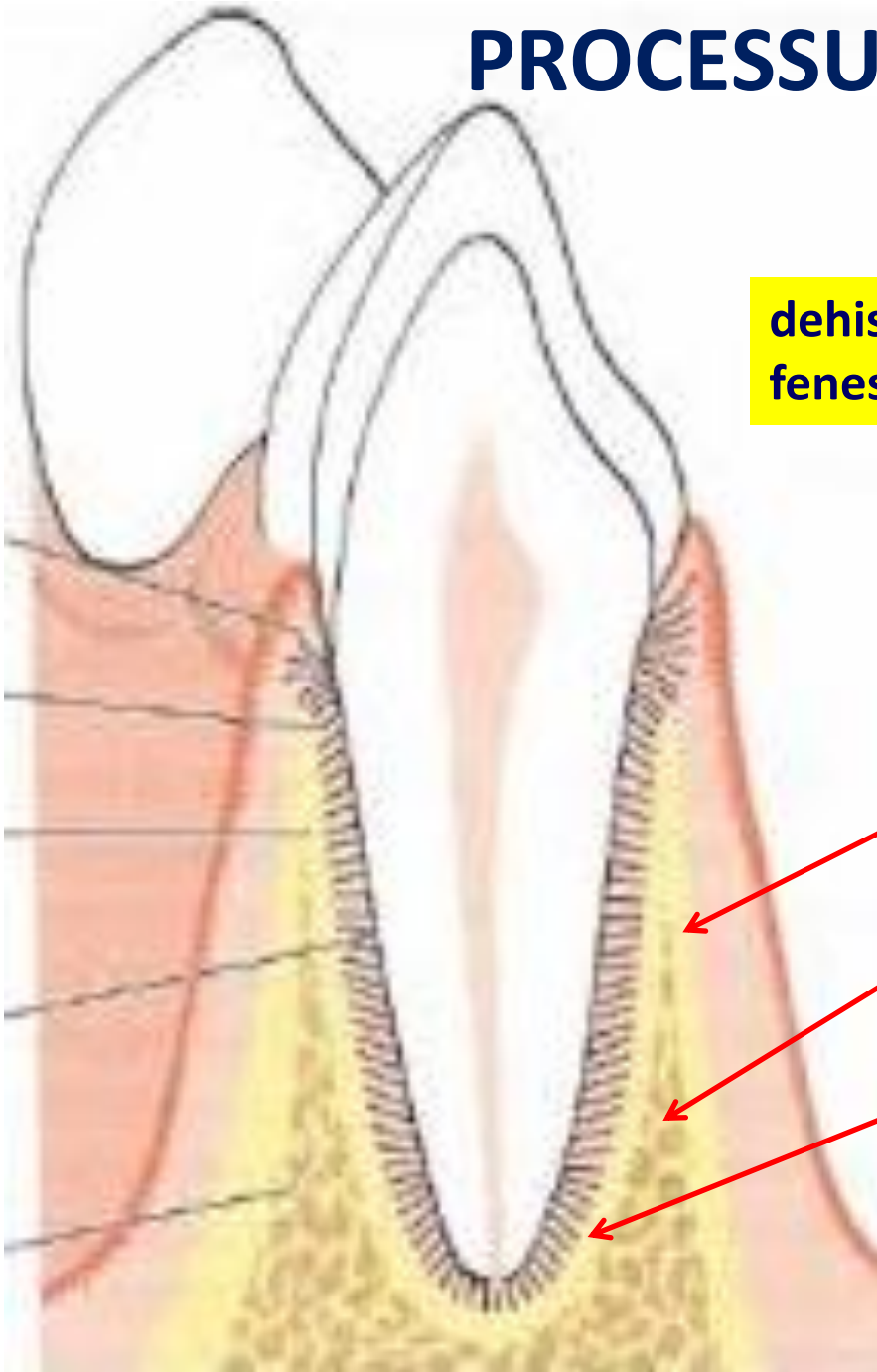


Lamina corticalis

Pars spongiosa

Lamina cribriformis (L. dura)
(köteges csont)

canaliculi interdentes *Zuckermandli*
canaliculi interradiculares *Hirschfeld*



FOGFEJLŐDÉS *ERUPTIO, EXFOLIATIO*



8 years

The permanent teeth erupt around 6 to 8; the first to erupt are the lower central incisors. The first molars erupt with the first molars erupt the milk teeth.

FOGFEJLŐDÉS

ERUPTIO, EXFOLIATIO

Birth

Usually a newborn child has no visible teeth, although the primary (baby or milk) and some of the permanent (second) teeth have started to form in the bones of the jaws.

9 months

Babies get their first teeth at around 6 to 8 months of age, usually starting with the lower two front teeth.

3 years

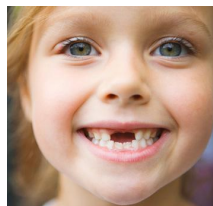
The baby teeth come in at regular intervals and usually all 20 teeth have erupted by around the age of two and a half.

8 years

The permanent teeth start to erupt around the age of 6 to 8; the front teeth on the lower jaw are usually the first to appear along with the first permanent molars erupting behind all the milk teeth.

10 years

The front teeth are followed by the premolars and the canines.

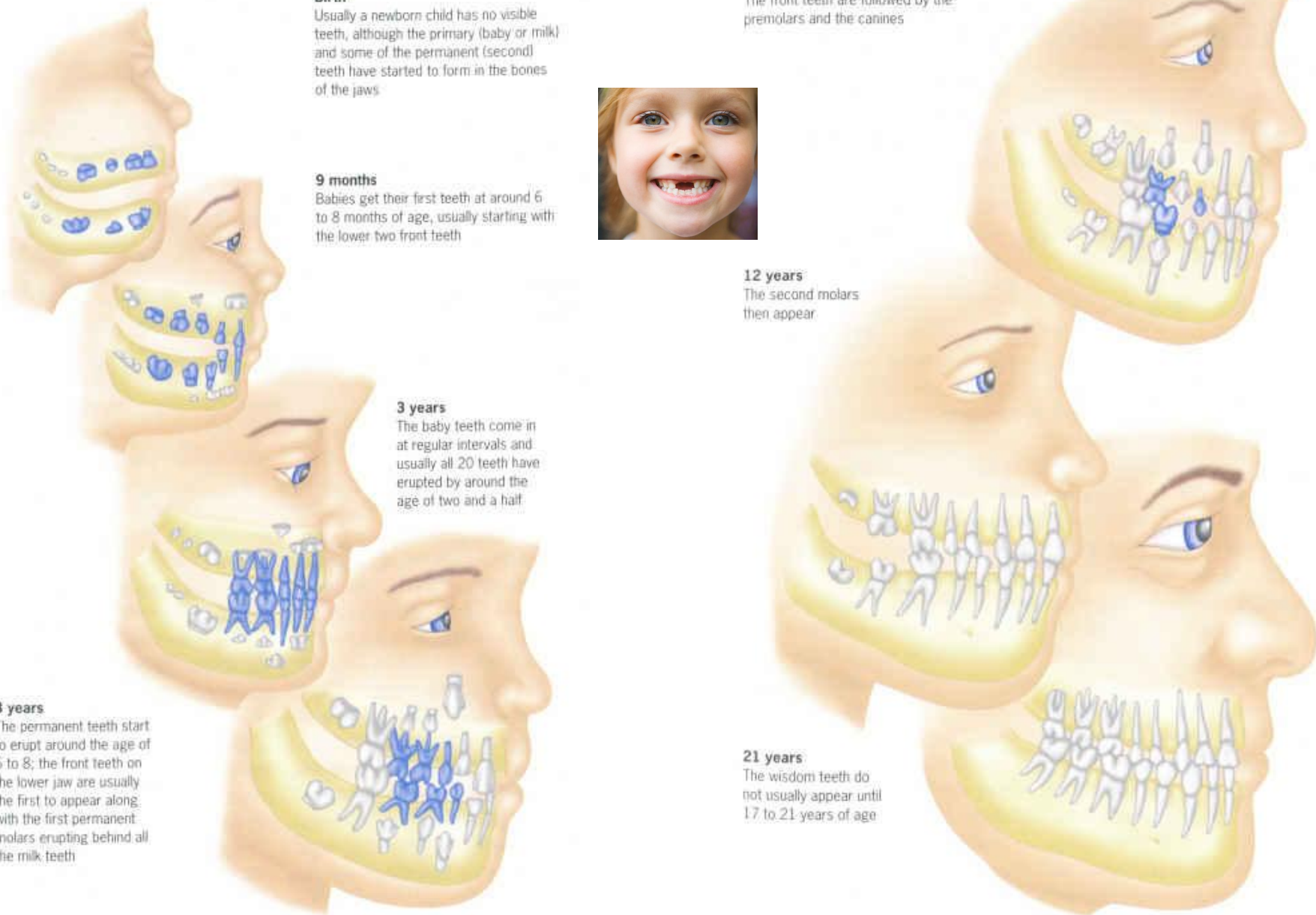


12 years

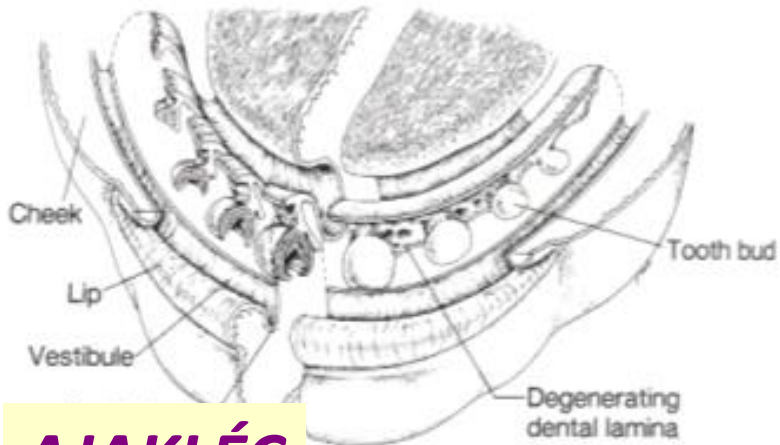
The second molars then appear.

21 years

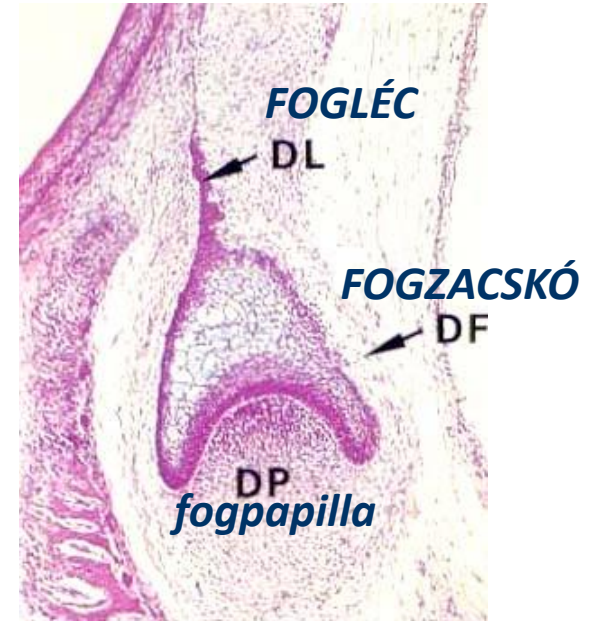
The wisdom teeth do not usually appear until 17 to 21 years of age.



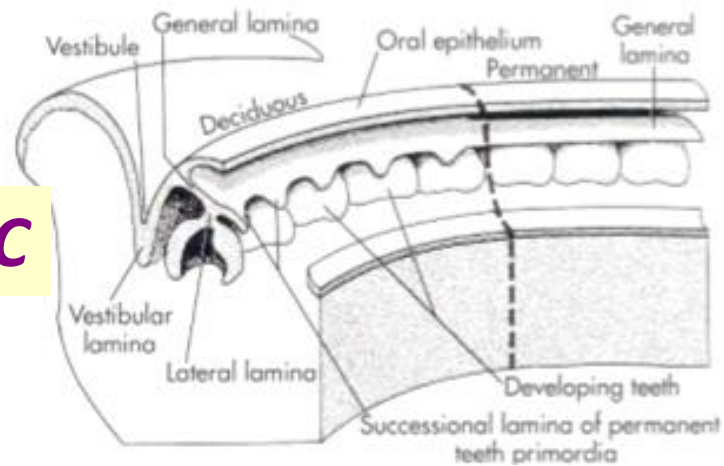
A FOGAK FEJLŐDÉSE



AJAKLÉC



FOGLÉC



Essentials of Oral Histology and Embryology,
Ed: James Avery, 2nd edition, 2000.

A FOGAK FEJLŐDÉSE

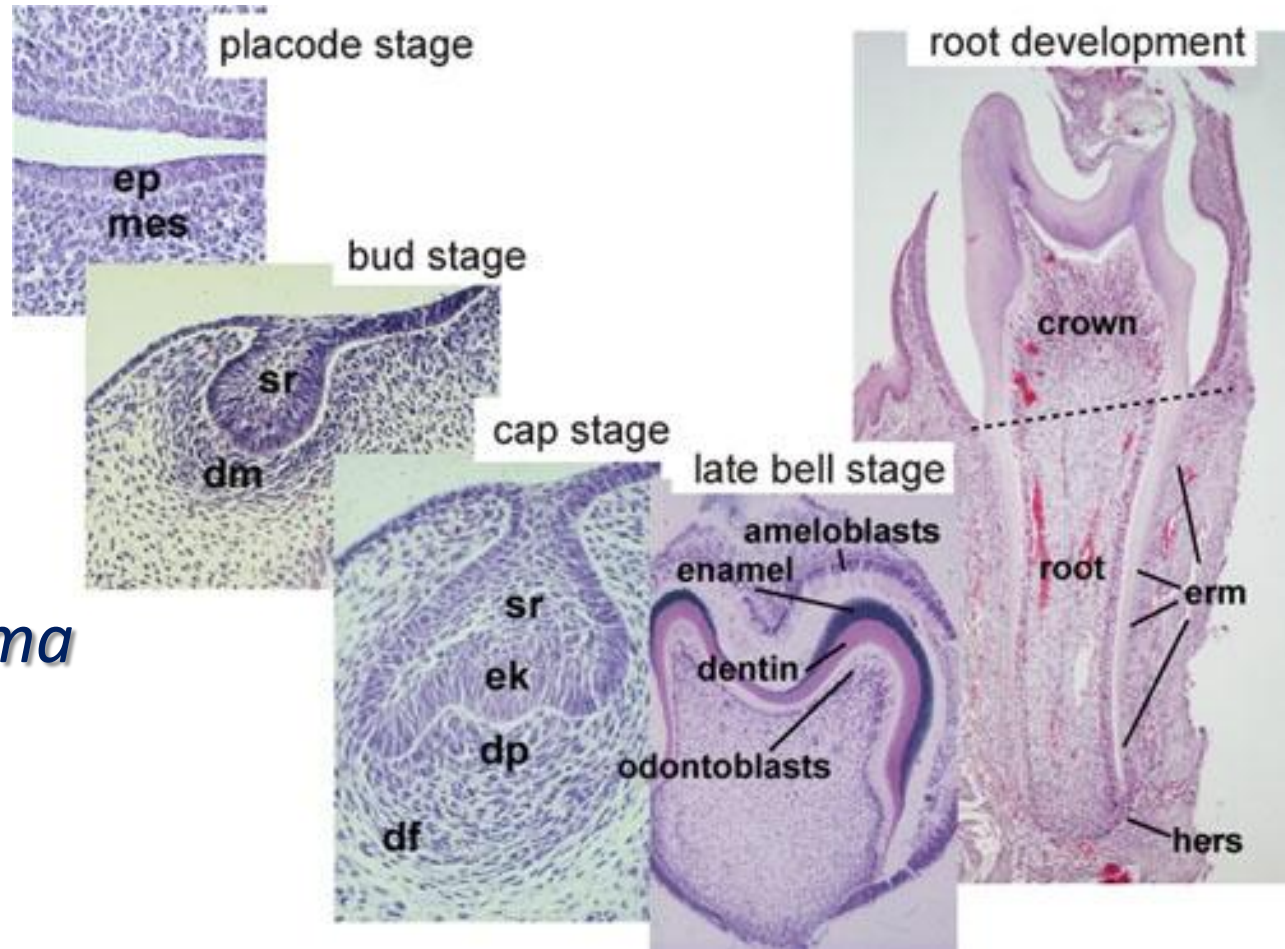


Ed: James Avery, 2nd edition, 2000.

teeth primordia

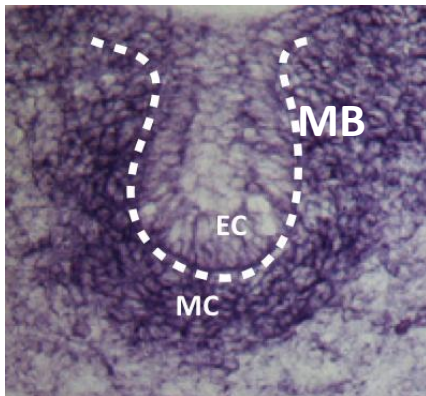
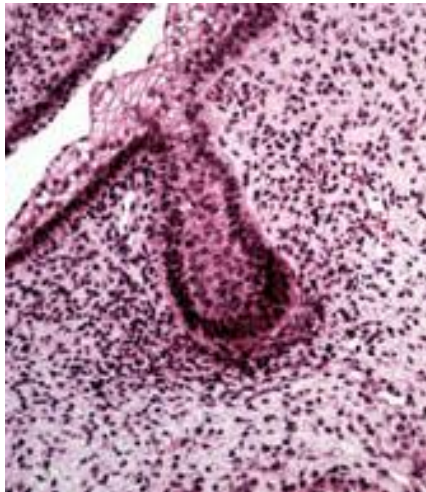
A FOGAK FEJLŐDÉSE

*Még a
kötőszövet is
ektodermális
(DÚCLÉC)
eredetű 😊
ectomesenchyma*

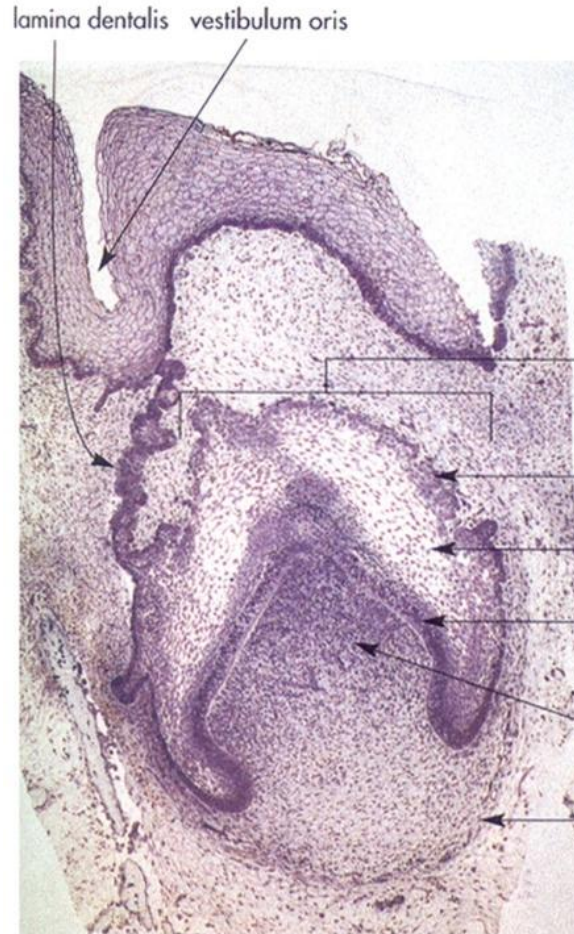


FOGFEJLŐDÉS STÁDIUMOK

BIMBÓ

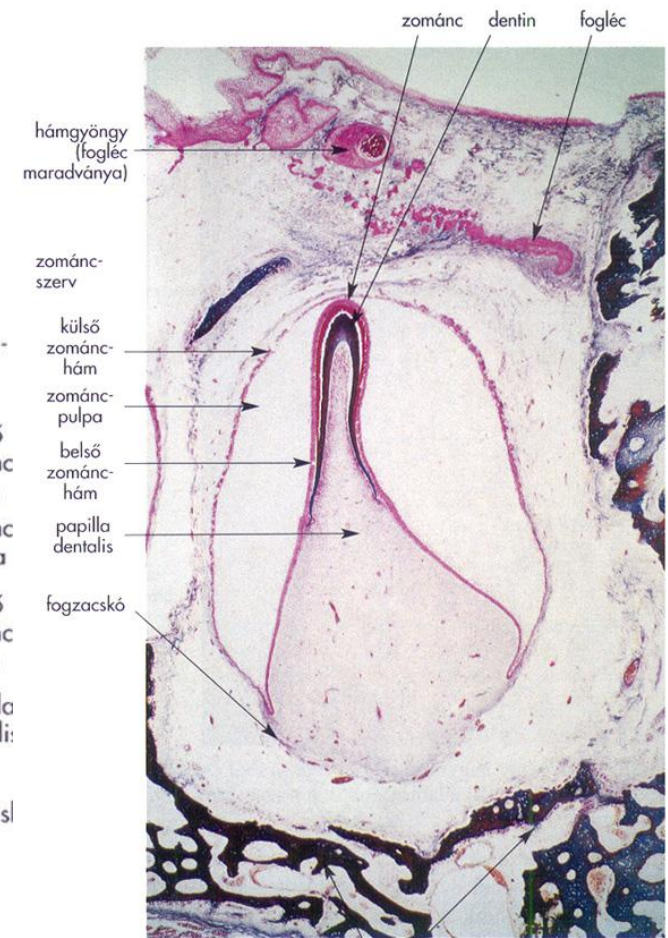


SAPKA



- zománcszerv
- külső zománc hám
- zománc pulpa
- belső zománc hám
- papilla dentali:
- fogzacsí

HARANG

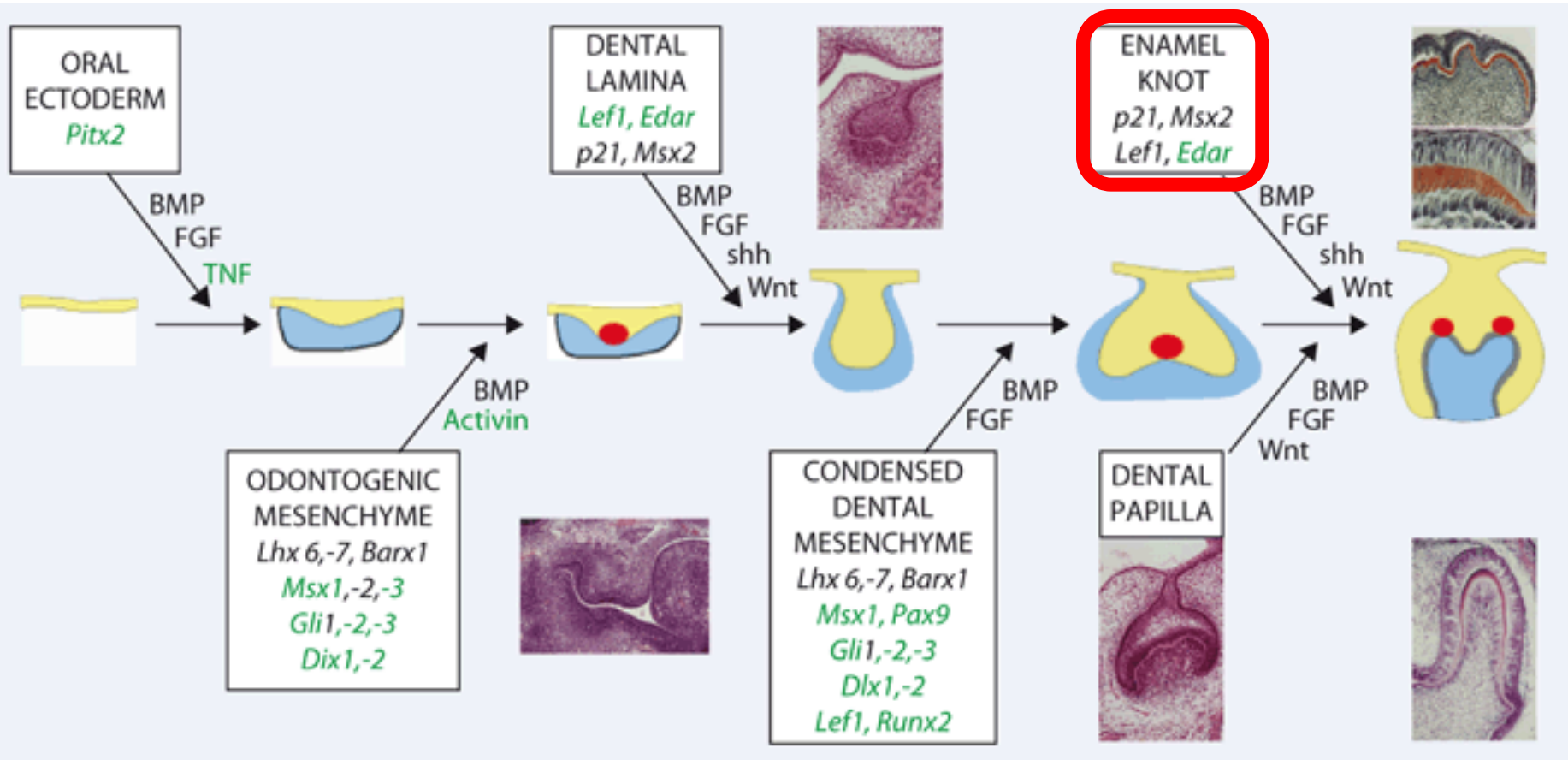


fejlődő alveoluscsont (desmális csontosodás)

FOGFEJLŐDÉS SZABÁLYOZÁSA

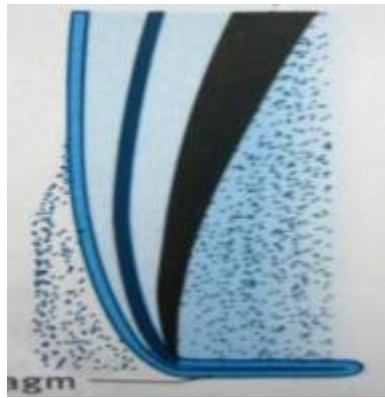
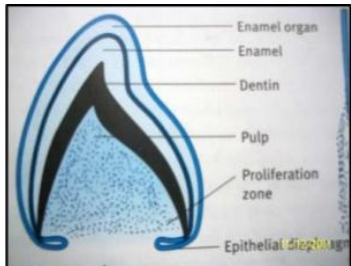
Szignálmolekulák és növekedési faktorok

Zománccbimbó

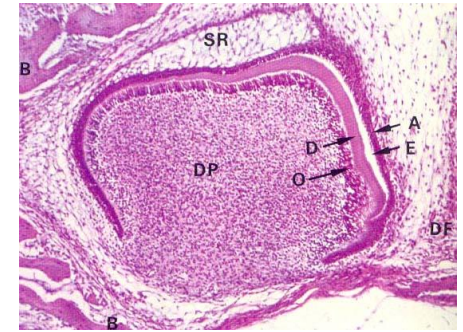
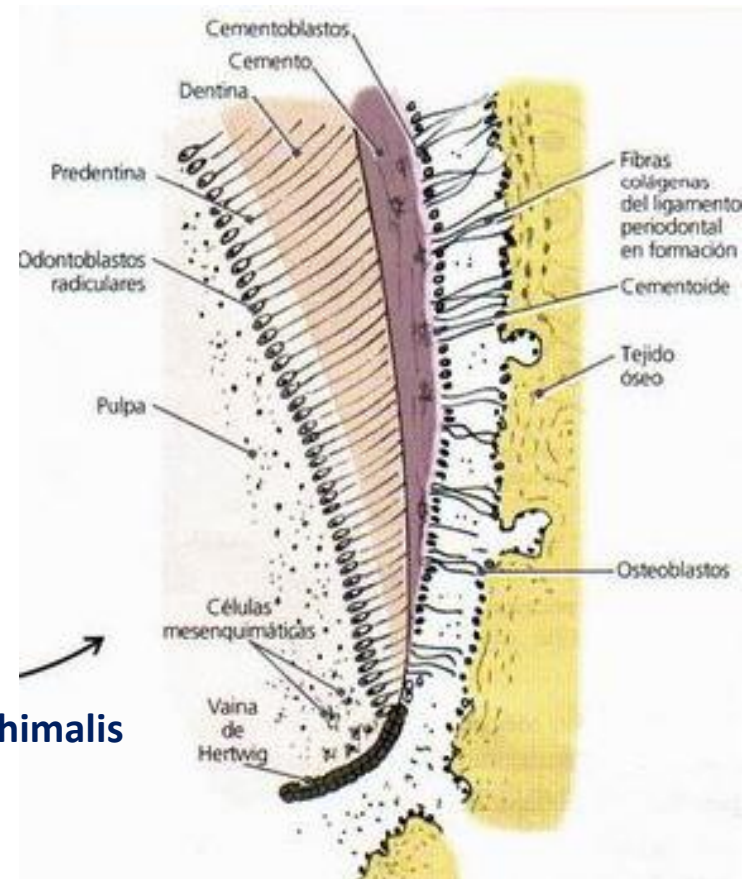
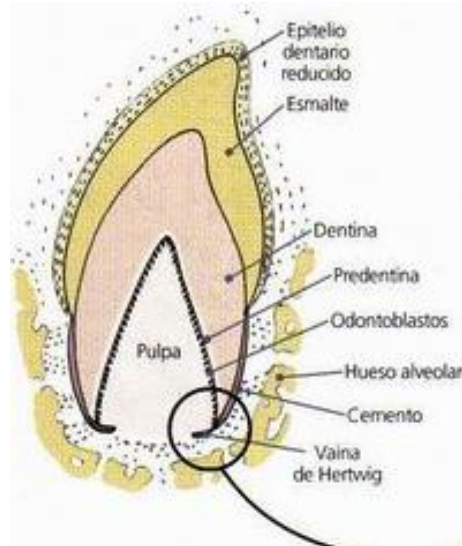


FOGFEJLŐDÉS

KORONA ÉS GYÖKÉR KIALAKULÁSA

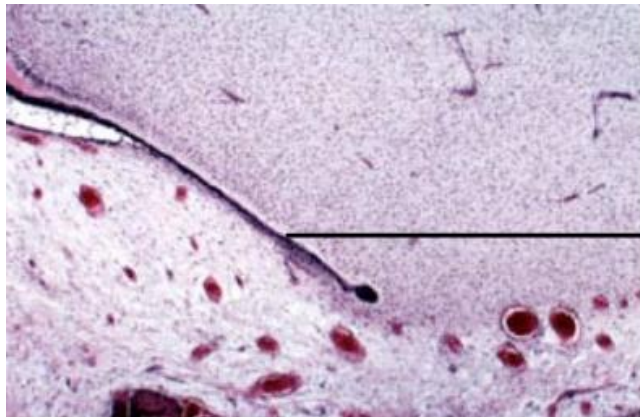


Hámdiaphragma



Hertwig-hüvely

Alatta képződik a gyökér, itt a mesenchimalis progenitor sejtek cementoblastokká differenciálódnak



FOGKORONA KÉPZÉSE

Zománcszerv

Fogpapilla

Fogzacskó

Ameloblast

Zománctermelő sejtek

A belső zománchámából differenciálódik

Odontoblast

Dentintermelő sejtek

Ektomesenchymából differenciálódik

a fogpapilla legkülső sejtsora

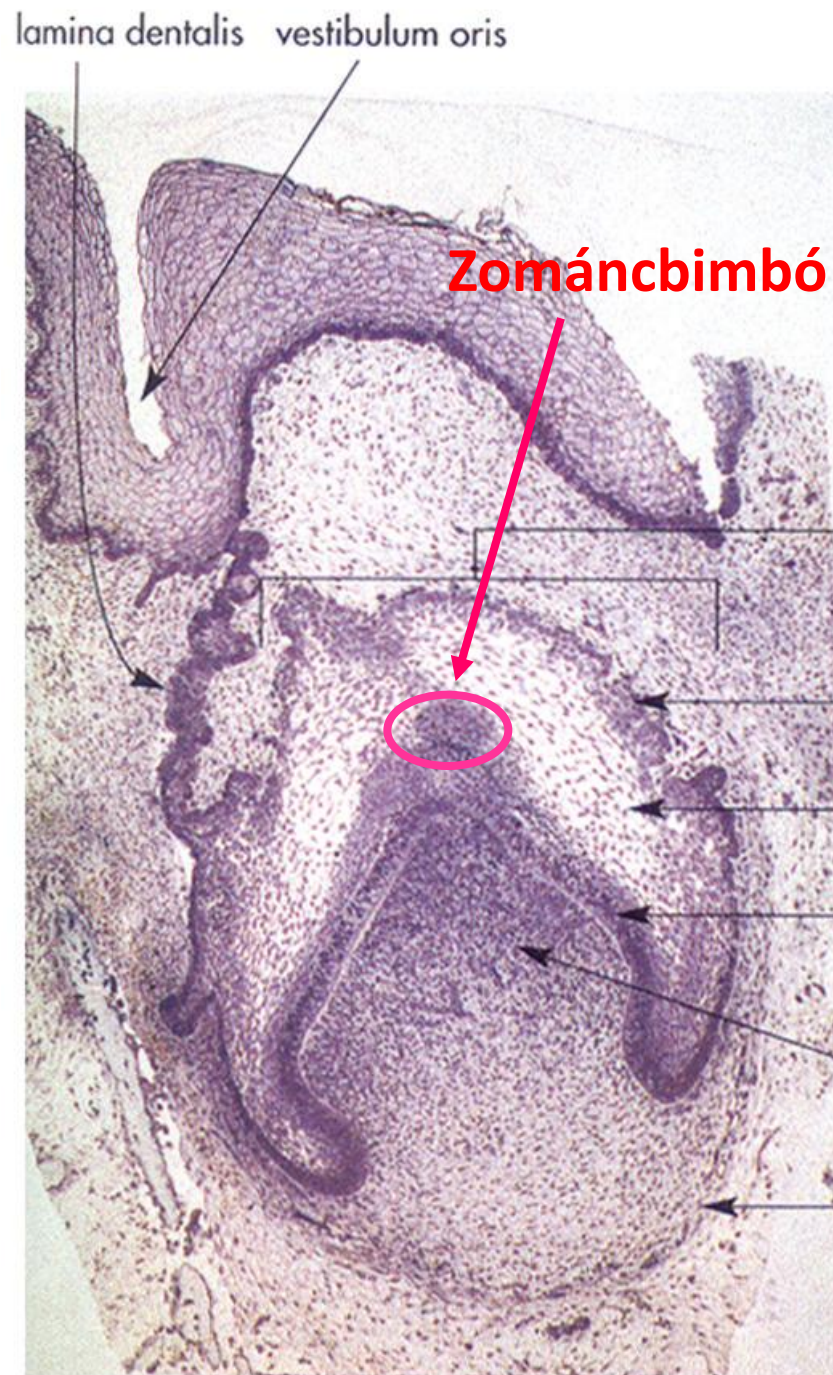
(eredetileg dúcléceredetű sejtek)

Zománcbimbó

Szignálcentrum, nem osztódó sejtekből áll

BMP, FGF, ShH, activin

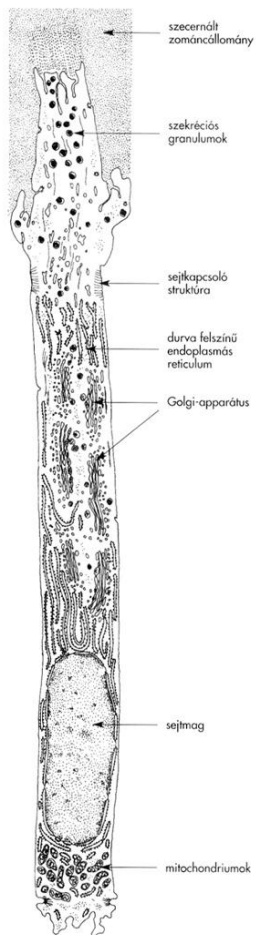
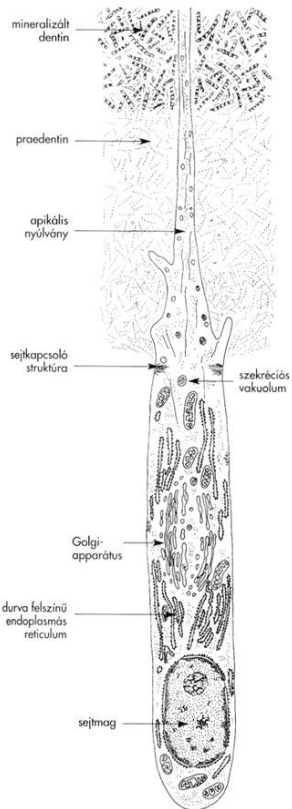
Ectoderma és ectomesenchyma közötti
információcsere központja



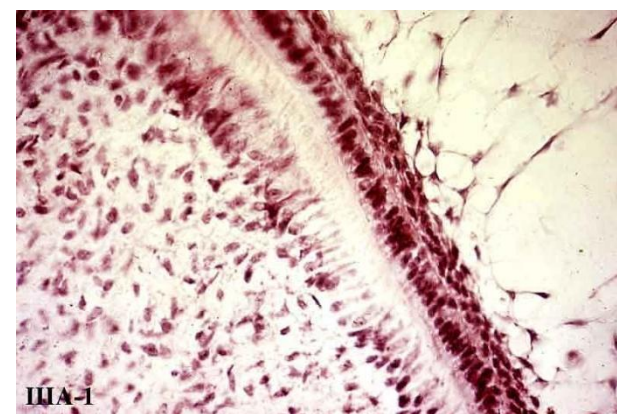
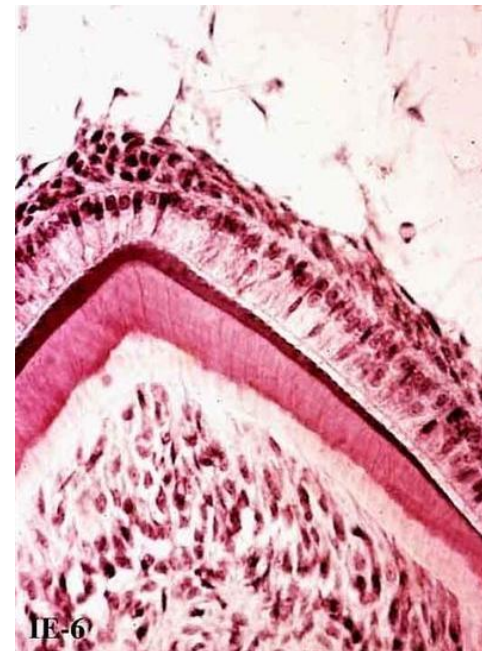
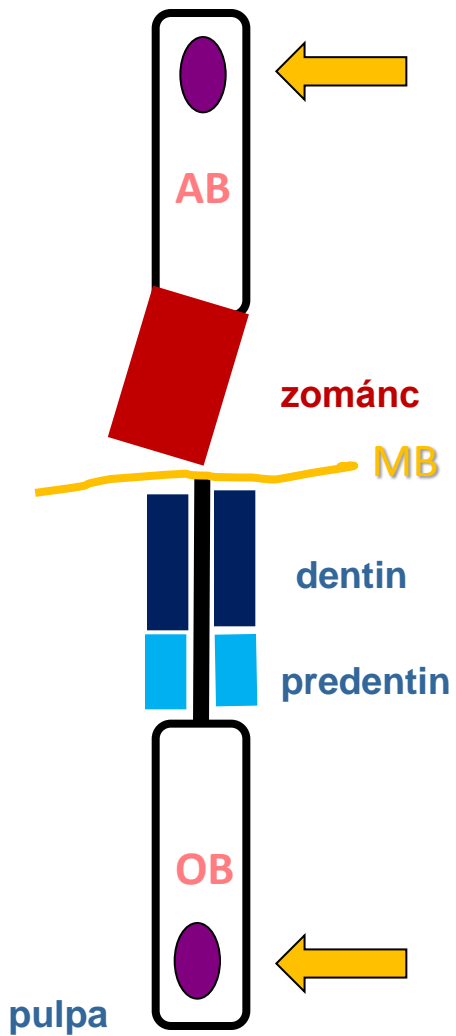
FOGFEJLŐDÉS KÉPZŐSEJTEK

odontoblast

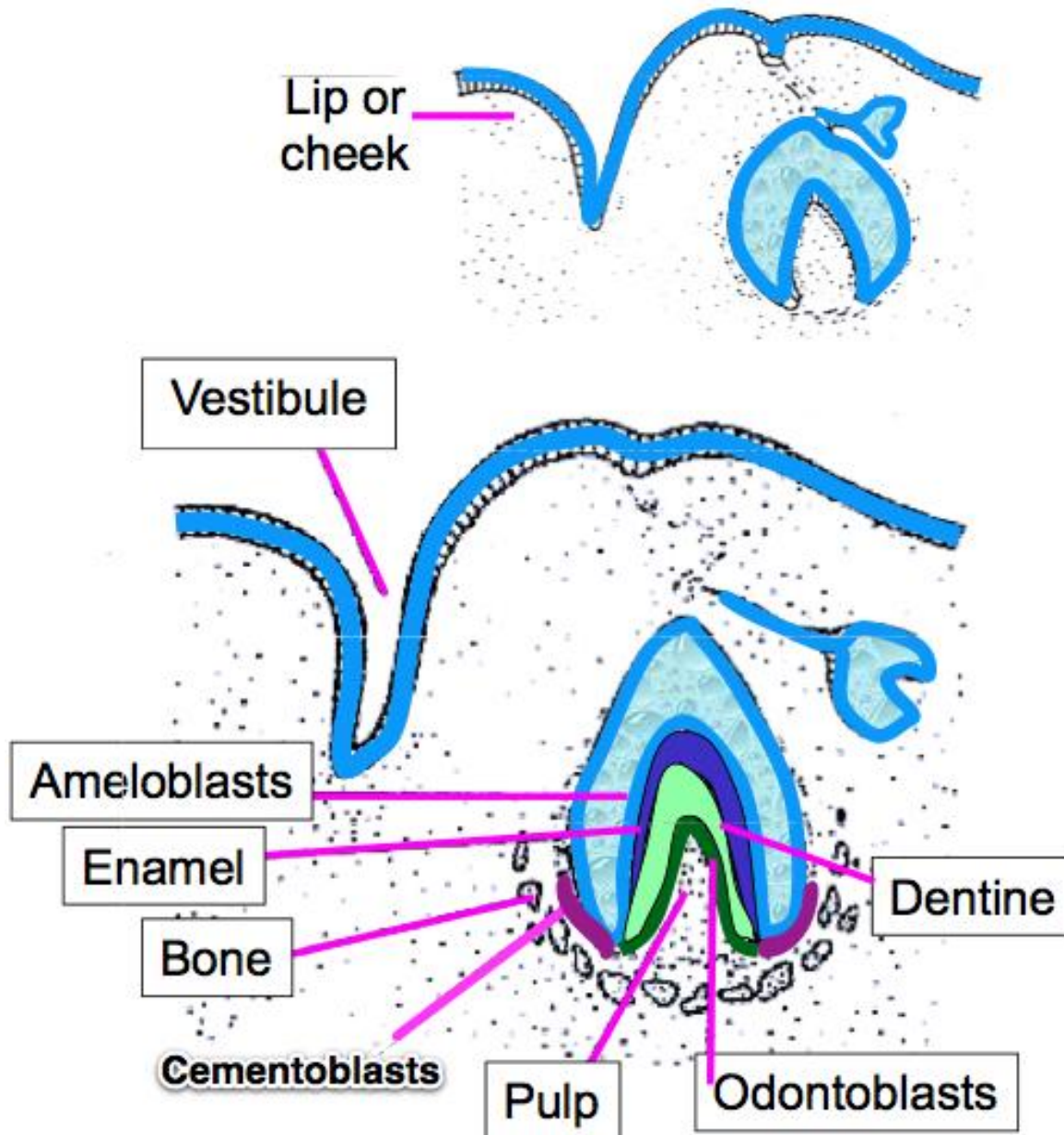
ameloblast



zománcszerv



FOGFEJLŐDÉS *LÉNYEG* 😊





FOGFEJLŐDÉS *ERUPTIO*

METSZŐK
SZEMFOGAK
KISŐRLŐK
NAGYŐRLŐK

TEJFOGAK

6 - 10 hónap

16 - 20 hónap

10 - 24 hónap

MARADÓ FOGAK

7 - 8 év

11 év

11 - 13 év

6 - 25 év

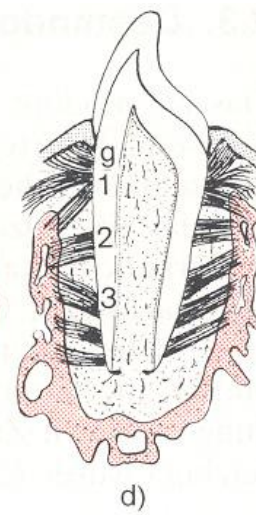
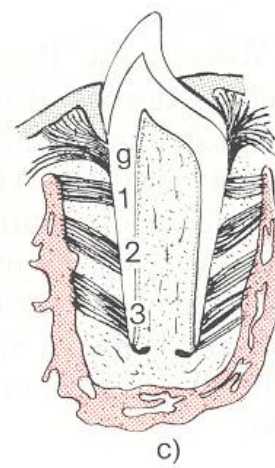
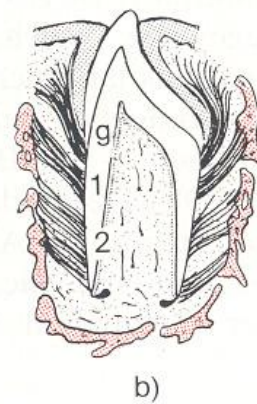
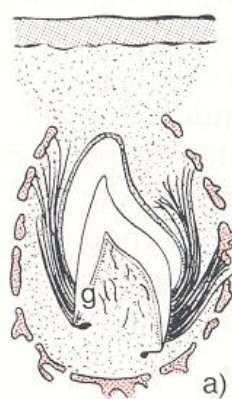
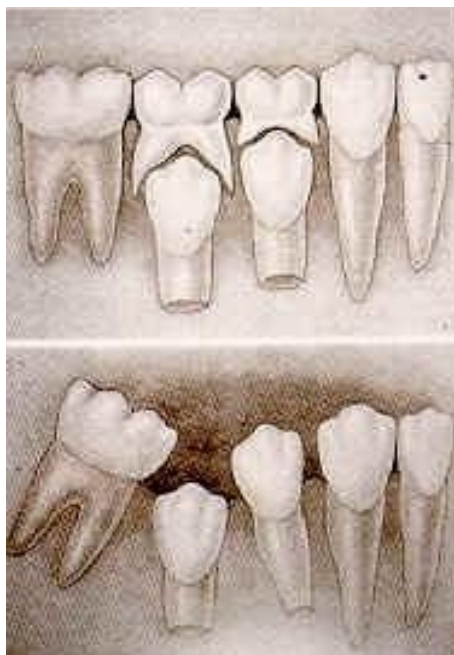
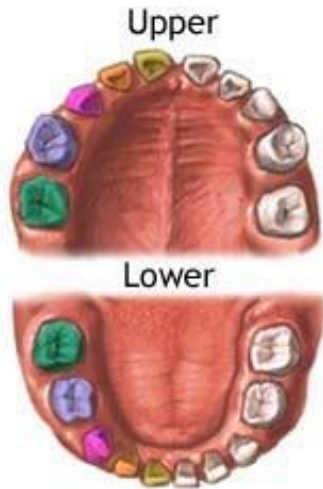
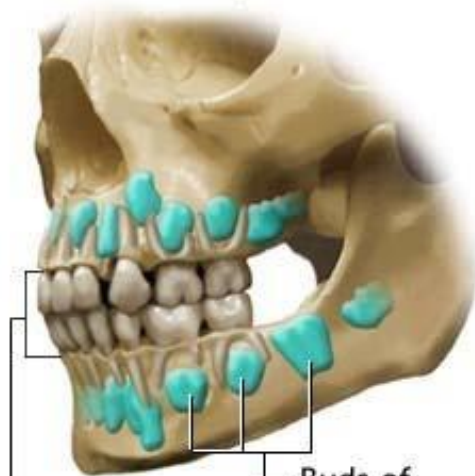


Abb. 2 10 Schematisierte Sequenz (a-d) der Entstehung und Anordnung der

TEJFOGAK ÉS MARADÓ FOGAK



Child 2-5 years old

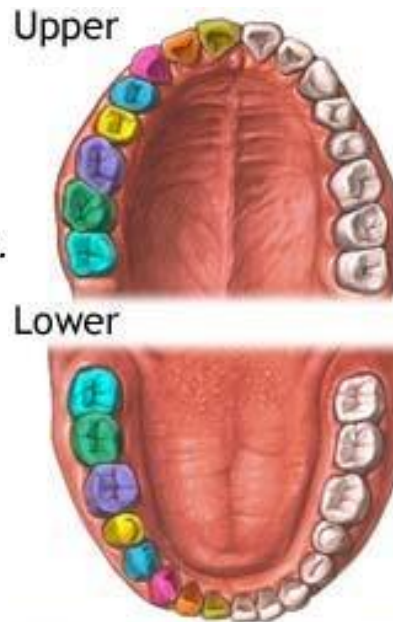


Deciduous (milk) teeth

Buds of permanent teeth

- Central incisor
- Lateral incisor
- Cuspid (canine)
- First molar
- Second molar

ADAM.



Adult 21-25 years old



Permanent (adult) teeth

- | | |
|--|---|
| Central incisor | Second premolar (bicuspid) |
| Lateral incisor | First molar |
| Cuspid (canine) | Second molar |
| First premolar (bicuspid) | Third molar |

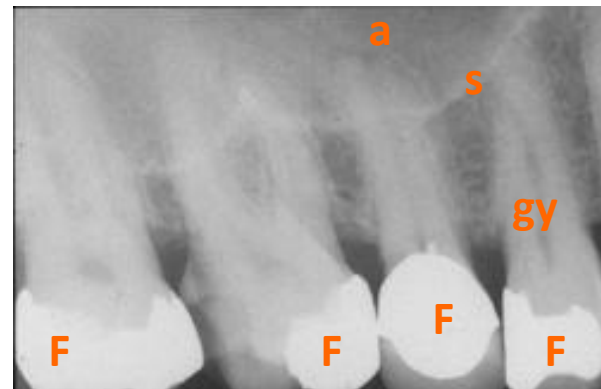
ADAM.

FOGÁSZATI DIAGNOSZTIKA

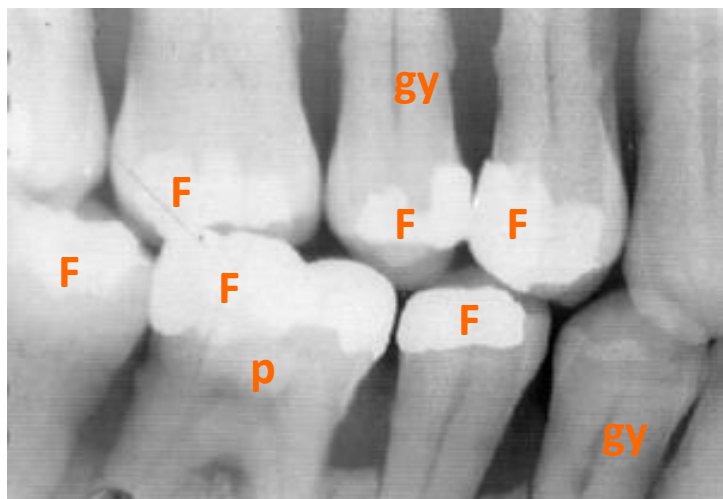
orthopantomogram



A sinus maxillaris alsó fala vetül a gyökerekre

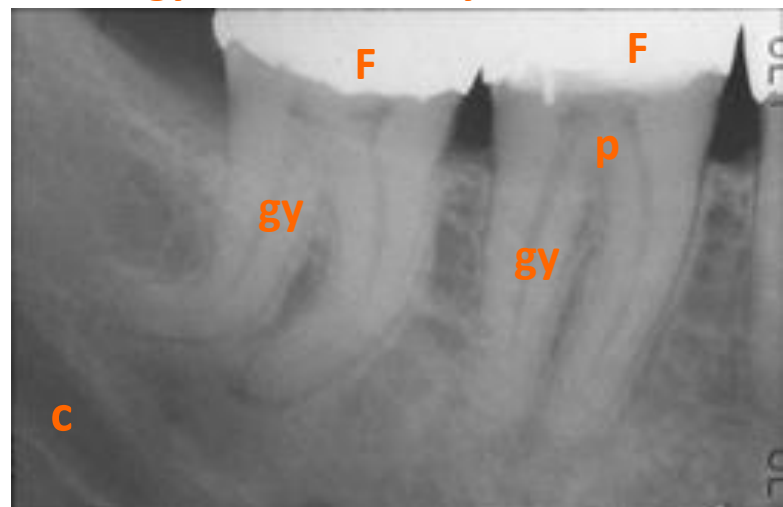


A canalis mandibulae és a gyökerek viszonya



Fogtömések röntgenárnyéka

Gyökércsatorna és pulpakamra röntgenárnyéka



FEJLŐDÉSI RENDELLENESSÉGEK

ANODONTIA

- **Anodontia**, also called **anodontia vera**, is a rare genetic disorder characterized by the congenital absence of all primary or permanent teeth

- **It is of following types**

1. Complete anodontia/ total anodontia
2. Partial anodontia/ sub-Total anodontia

- **Forms-**

1. True anodontia
2. Pseudo anodontia
3. False anodontia



COMPLETE



PARTIAL

AMELOGENESIS IMPERFECTA

- **Amelogenesis imperfecta** presents with abnormal formation of the [enamel](#) or external layer of [teeth](#). Enamel is composed mostly of mineral, that is formed and regulated by the proteins in it. Amelogenesis imperfecta is due to the malfunction of the proteins in the enamel:

[ameloblastin](#), [enamelin](#), [tuftelin](#), [amelogenin](#)

- People afflicted with amelogenesis imperfecta have teeth with abnormal color: yellow, brown or grey. The teeth have a higher risk for [dental cavities](#) and are hypersensitive to temperature changes. This disorder can afflict many number of teeth.



DENTINOGENESIS IMPERFECTA

- **Dentinogenesis imperfecta** (hereditary Opalescent Dentin) is a [genetic disorder](#) of [tooth development](#).
- This condition causes [teeth](#) to be discolored (most often a blue-gray or yellow-brown color) and translucent. Teeth are also weaker than normal, making them prone to rapid wear, breakage, and loss.
- These problems can affect both primary (baby) teeth and permanent teeth.
- This condition is inherited in an [autosomal dominant](#) pattern, which means one copy of the altered gene in each cell is sufficient to cause the disorder.



FOGÁSZATI BETEGSÉGEK

caries



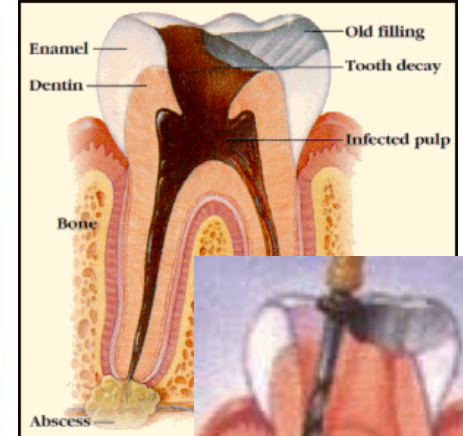
pulpapolip



periapikális
granuloma



parodontalis kórfolyamat



gyökérkezelés



Köszönöm szépen a figyelmet!



<https://www.youtube.com/watch?v=RxR1iwa69C0>

<https://www.youtube.com/watch?v=t3hR2YGdqWk>