

A fogakat felépítő keményszövetek és a fogágy felépítése

Biológia – DFT Szak I.

Dr. Kerémi Beáta PhD

SEMMELWEIS EGYETEM, FOGORVOSTUDOMÁNYI KAR
HELYREÁLLÍTÓ FOGÁSZATI ÉS ENDODONCIAI KLINIKA



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

Miért kell ezt nekem tudni? 😊

- A munkám - szájüreggel kapcsolatos
- Egészségügyi felsőoktatás – tölem is kérdezni fognak (rokonok, ismerősök)
- Fogak, keményszövetek felépítésének, tulajdonságainak ismerete elengedhetetlen
- Szájhygiénia fenntartása miatt is fontos
- Caries, parodontális csontpusztulás – ma népbetegség
- Fog elvesztés, foghiány – egyéb szisztémás megbetegedések
- Ha nincs elég jó minőségű csont, az a fogpótlás lehetőségeit is befolyásolja, rontja

- Vizsgán tétel lesz belőle:

Ide tartozó tételek:

- 5. A fogat felépítő keményszövetek jellemzői
- 6. Bioapatitok
- 7. Keményszövetek vizsgálómódszerei
- 8. A fogágy szerkezete, funkciója
- 9. A csontszövet jellemzői
- 10. Osteoblastok, osteoclastok
- 11. Osseointegráció és remodelling jelentése és funkciója

Miről lesz szó?

- Irányok, nevezéktan
- Fog felépítése
- Fog tartószerkezetének felépítése
- Zománc
- Dentin
- Cement
- Csont
- Bioapatitok
- Parodoncium
- Pulpa

Írányok, nomenclatura

- Incisivus, caninus, premolaris, molaris
- Mesialis, distalis
- Approximalis
- Apicalis, coronalis, cervicalis, radicularis

- Labialis, buccalis – vestibularis
- Palatinalis, lingualis – oralis
- Occlusalis, incisalis

Fog felépítése

- Anatómiai korona vs. klinikai korona
- Zománc, dentin, cement
- Alveoláris csont
- Parodontális rés (gyökérhártyarés)
- Parodontális ligamentumok
- Hámtapadás
- Gingivális sulcus, papilla

Fog felépítése

Külső
zománchám Zománc prizmák

Reticulum
stellata

Ameloblastok

Stratum
intermedium

- Anatómiai korona vs. klinikai korona
- Zománc, dentin, cement
- Alveoláris csont
- Parodontális rés (gyökérhártyarés)
- Parodontális ligamentumok
- Hámtapadás
- Gingivális sulcus, papilla

Dentin

idősebb
fiatalabb

Erek

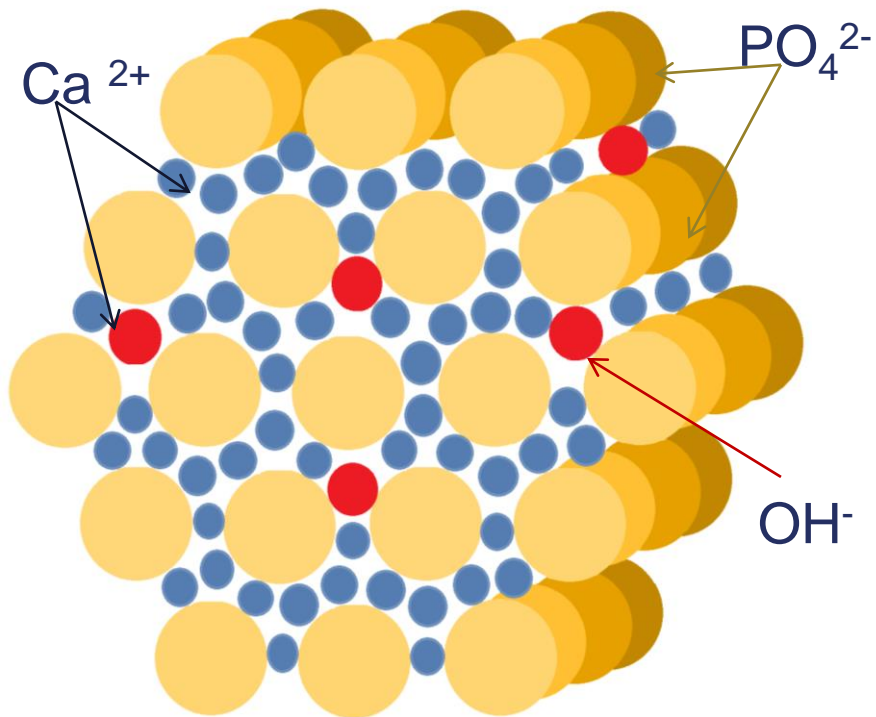
Odontoblastok

Keményszövetek összetétele:

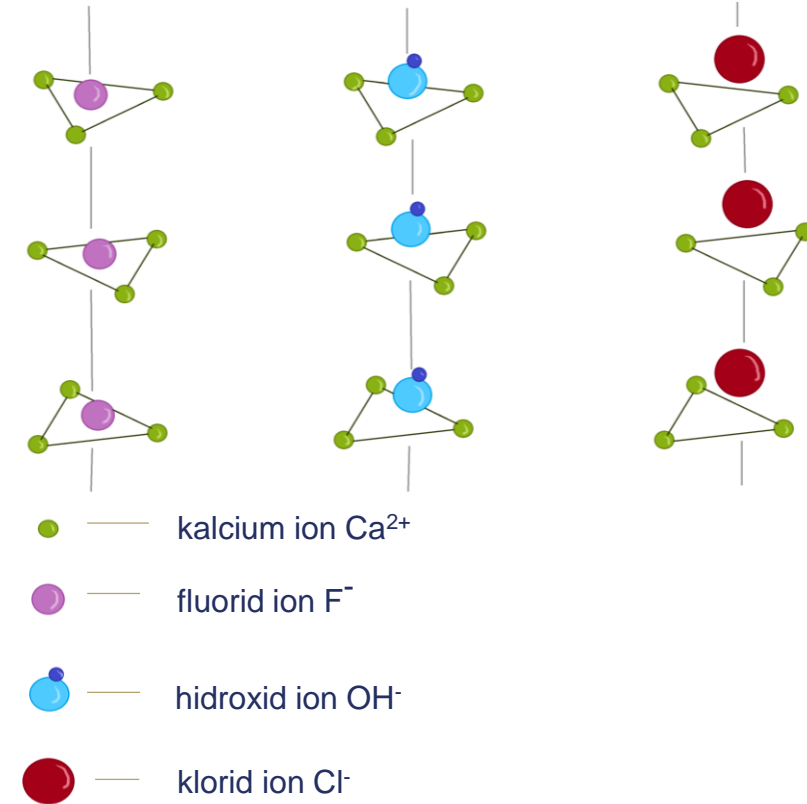
- Ca-P vegyületek
 - Orto- (PO_4^{3-})
 - Piro- ($\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$)
 - Poli- ($(\text{PO}_3)_n^{n-}$)
foszfátok
- Apatit-szubsztituensek
 - Fluoroapatit, klórapatit
- Dahllitok
 - Rosszul kristályosodott hidroxapatitok

	Zománc	Dentin	Cement	Csont
Teljes szervetlen anyag	97	70	61	65
Teljes szerves anyag	1,5	20	27	25
Víz	1,5	10	12	10
Hamuban:				
Kalcium*	36,5	35,1	35,2	34,8
Foszfor*	17,7	16,9	16,1	15,2
Ca/P hányados	1,63	1,61	1,71	1,71
Nátrium*	0,5	0,6		0,9
Magnézium*	0,44	1,23	0,73	0,72
Kálium*	0,08	0,05		0,03
Fluorid*	0,01	0,06	<0,05	0,03
Klorid*	0,3	0,01		0,13
Száraz anyagban:				
Karbonát	3,5	5,6	5,5	7,4
Pirofoszfát	0,022	0,1		0,07

Hydroxi-apatit szerkezete



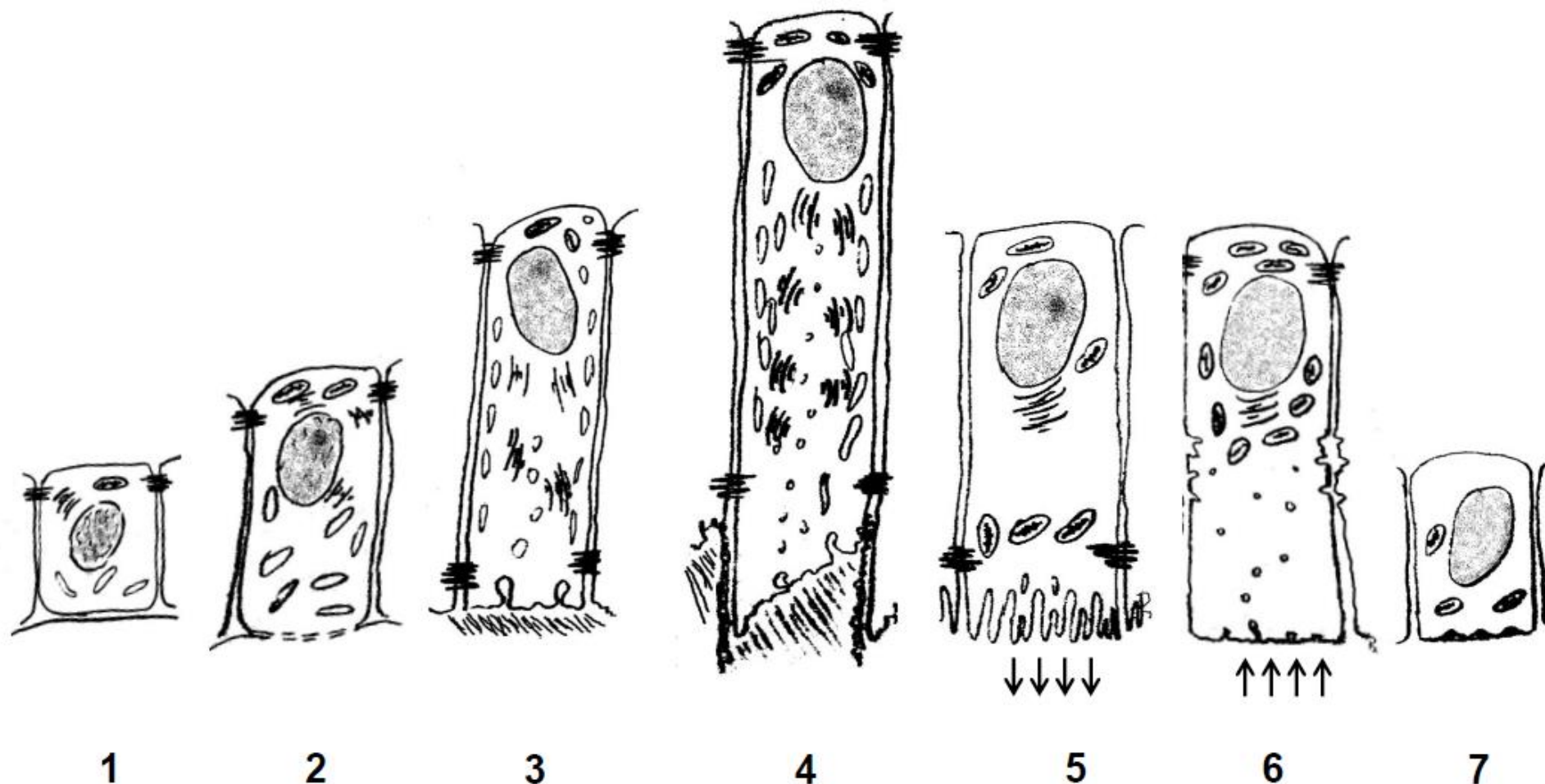
Szubsztituens	Ionrádiusz (Å)
Kationok:	
Ca ²⁺	0,99
Sr ²⁺	1,12
Pb ²⁺	1,2
Ba ²⁺	1,33
Anionok:	
OH ⁻	1,53
F ⁻	1,36
Cl ⁻	1,81



Bioapatitok:

Név:	Szerkezet	Rövidít és	Ca/P arány	Előfordulás
brushit - dikalcium-foszfát- dihidrát	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	DCPD	1.0	patológias kalcium lerakódásokban: fogkő, krisztaluria, chondrocalcinosis, húgyúti kövek
monetit - dikalcium-foszfát- anhidrát	CaHPO_4	D CPA	1.0	kalcium-foszfát cement, táplálék- kiegészítők, tablettázási segédanyagok, fogkrémek
oktakalcium-foszfát	$\text{Ca}_8(\text{HPO}_4)_2(\text{PO}_4)_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	OCP	1.33	fogkő és húgyúti kövek
whitlockit	$\text{Ca}_9(\text{Mg,Fe})(\text{PO}_4)_6(\text{HPO}_4)$	WH	1.41	fogkő, dentin caries, vesekő
β -trikalcium-foszfát	$\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	β -TCP	1.5	
amorf-kalcium foszfát	$\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$	ACP	1.2-2.2	kalcifikálódott területek, mitochondriumokban
hidroxi(l)-apatit	$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$	HA	1.67	csont, zománc, dentin, fogkő

Ameloblastok szerkezete – zománc képzés



1. morfogenetikus, 2. induktív, 3. korai szekréciós, 4. késői szekréciós, 5. érési – fodros felszínű, 6. érési – sima felszínű, 7. protektív

A zománc szerkezete

- Zománcprizmák
- Interprizmatikus állomány
- Retzius-vonalak
- Perikymata

A dentin típusai

A dentin az egész élet folyamán képződik!

- **Mantle v. köpenydentin**
 - elsőként képződő dentinréteg
 - 150 um széles
 - Rendezetlen, globuláris szerkezetű
- **Primer dentin (A)**
 - néhány mm széles
 - Szabályos, tubulusok
- **Szekunder dentin (B)**
 - lassú dentin képződés – élethosszig tart
 - pulpakamra beszűküléséért felelős
 - Szabályos, tubulusok
- **Tercier dentin (C) - reparatív vs. regeneratív dentin**
 - védő dentinréteg
 - gyorsan képződik, lokalizált területen, kevésbé szabályos szerkezetű

A dentin típusai

- Circumpulpalis dentin:
 - Intertubularis dentin
 - Intratubularis dentin - Peritubularis dentin
 - Interglobularis dentin

Dentin tubulusok

- **Odontoblaszt nyúlvány**
 - 2/3-ban – cervicalis régióban
 - 1/4-ben – a gyökér koronális és a középső harmadában
- **Dentin folyadék!**
 - magas Ca^{2+} koncentráció – folyamatos kalcifikáció
- **Idegrostok/idegvégződések**
 - subodontoblasticus plexusból
- **örgedéssel**
 - permeabilitás csökken

Cement fő funkciója

- A gyökérfelszín borítja és védi – fogszabályozás
- Rögzíti a parodontális ligamentum rostjait a gyökérfelszínhez
- A zománc kis részét fedí

- Cement csoportosítható az elhelyezkedés, a sejt tartalom és a rost tartalom alapján
- Elhelyezkedés alapján
 - *radicularis cement*
 - *coronalis cement*
- Sejt tartalom alapján
 - *acellularis cement (A)*
 - *Nincs cementocita*
 - *cellularis cement (B)*
 - *Cementocita lakunákban*
- Rost tartalom alapján
 - *fibrillaris cement*
 - Extrinsic rostok
 - Cementoblastok
 - Fibroblastok
 - Intrinsic rostok
 - cementoblastok
 - *afibrillaris cement*

Csoportosítás II

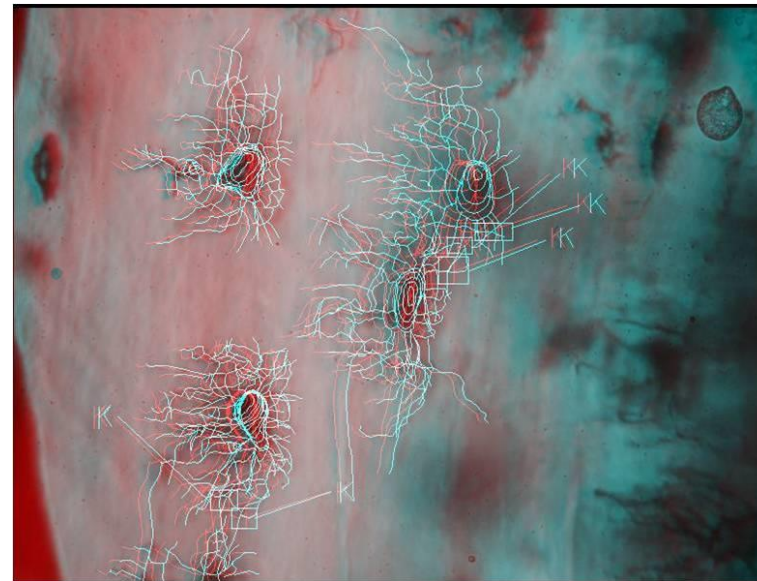
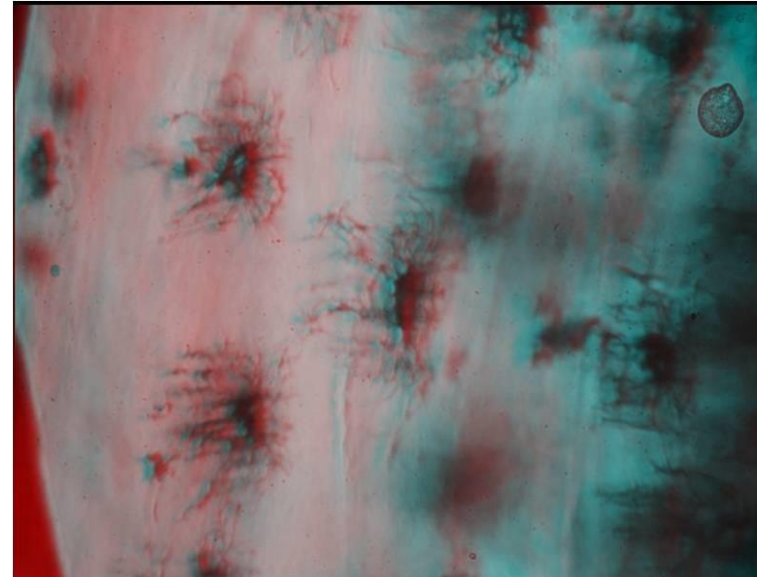
- Acelluláris extrinsic rostos (fiber) cement (AEFC)
- Celluláris intrinsic rostos (fiber) cement (CIFC)
- Celluláris kevert (mixed) rétegzett (stratified) cement (CMSC)
- Egyéb típusok:
 - Acelluláris afibrilláris cement (AAC)
 - Intermediate

Cementoblastok

- Nagy, kocka alakú sejtek
- Megtalálhatók mind a cellularis, mind az acellularis cement felszínén – monolayert alkotva
- A cementoblastok képezik a cementszövet lazán elrendezett saját rostállományát és a proteoglycan tartalmú amorph masszát, amely a gyökérhártya Sharpey rostjait veszi körül.
- **Cementoid** – nem-mineralizált matrix réteg a cementoblastok és a mineralizált cement felszín között

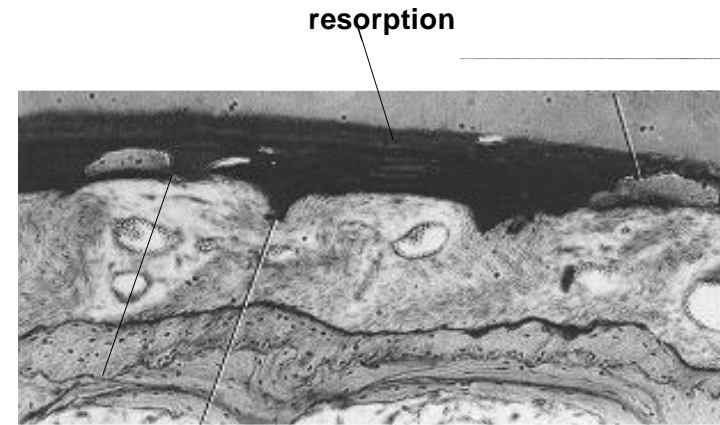
Cementociták

- Cementociták csak a celluláris cement alkotó elemei. A számos citoplazma nyúlvánnyal bíró sejtek a cementlacunákban foglalnak helyet.
- A nyúlványokat tartalmazó microcsatornácskák a gyökérfelszín irányába mutatnak.

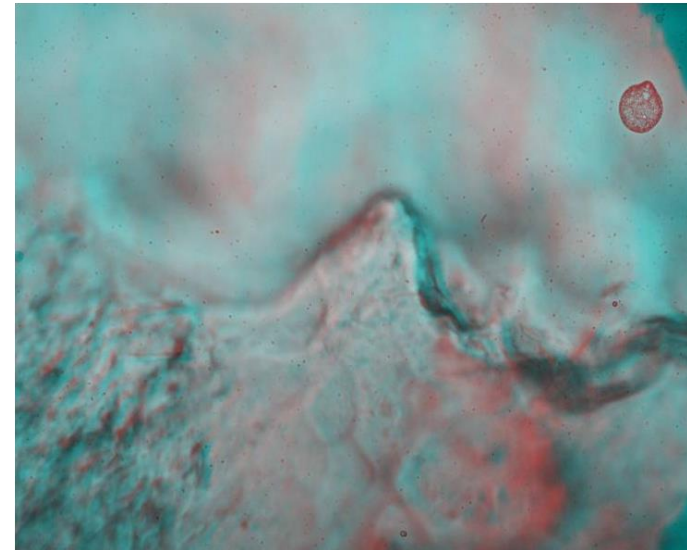


Cementoclastok(odontoclastok)

- Ezek a többmagvú óriássejtek morfológiailag teljesen az osteoclastoknak felelnek meg.
- Ezek felelősek:
- a **tejfogak** gyökereinek gyors resorptiójáért
- **felnőtkorban** is előforduló lokalizált cementresorptióért.



cementum
spicules



Pulpa

- November 14-én előadás a pulpa felépítéséről és a szerkezet-funkció összefüggéséről!

<https://www.trusteddental.com.au/root-canal-treatment-gold-coast> 2022.09.11.

A csont anatómiája

- Csontszövet
 - substantia compacta
 - substantia spongiosa
 - *Trabecularis szerkezet* – a mechanikai terhelésnek (erővonalaknak) megfelelően elhelyezkedő csontgerendák

A trabecularis szerkezet károsodása

- Osteoporosis pl.

Intakt trabecularis
szerkezet

Károsodott trabecularis
szerkezet

A fogágy (parodontium) részei

- Gingiva
- Rögzítő apparátus:
 - Cement
 - Gyökérhártya – parodontális ligamentumok – Sharpey rostok
 - Alveoláris csont- lamina compacta

A fogágy (parodontium) felépítése

Fesztes ínyszél – szabad ínyszél

Vestibularis és oralis ínypapilla
Col area

Dr. Kerémi Beáta