

# Speciális endodontiai eljárások gyermekkorban

fejlődésben lévő maradófogak kezelése

---

Dr. Lőrincz Gergely  
Dr. Rózsa Noémi Katinka

**Fogorvostudományi Kar**

**Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika, Budapest**



# Gyermekkorban végzett endodontiai eljárások

- Különbségek: Tejfogak gyökérkezelése/Fejlődésben lévő maradófogak gyökérkezelése
- **Traumás** fogsérülések: 19 éves kor előtt leggyakoribbak (frekvencia 25%), problémás a foghiány pótlása
- Operációs mikroszkóp használata

# Kezelési lehetőségek

- indirekt pulpasapkázás
- direkt pulpasapkázás
- pulpotomia – parciális pulpotomia
- pulpectomia, gyökérkezelés, gyökértömés
  
- befolyásol:
  - gyökérfejlődés stádiuma
  - trauma és kezelés közt eltelt idő
  - trauma jellege
  - pulpa érintettség
  - egyéb kezelést befolyásoló tényezők: caries

# Anatómia

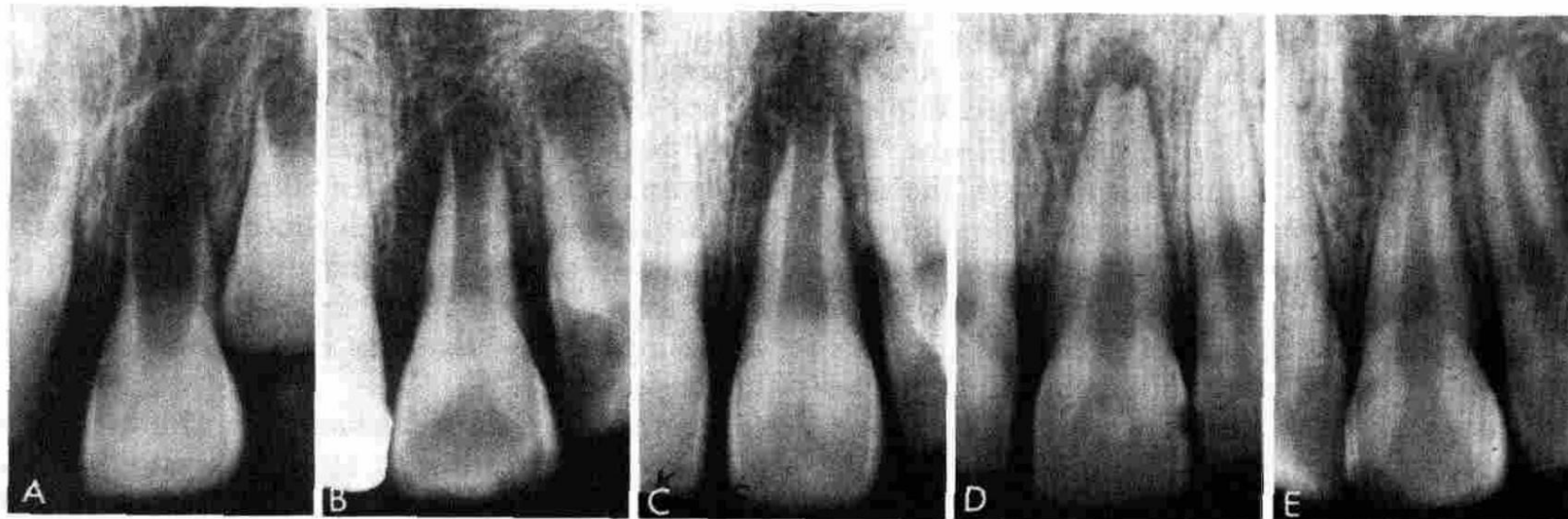


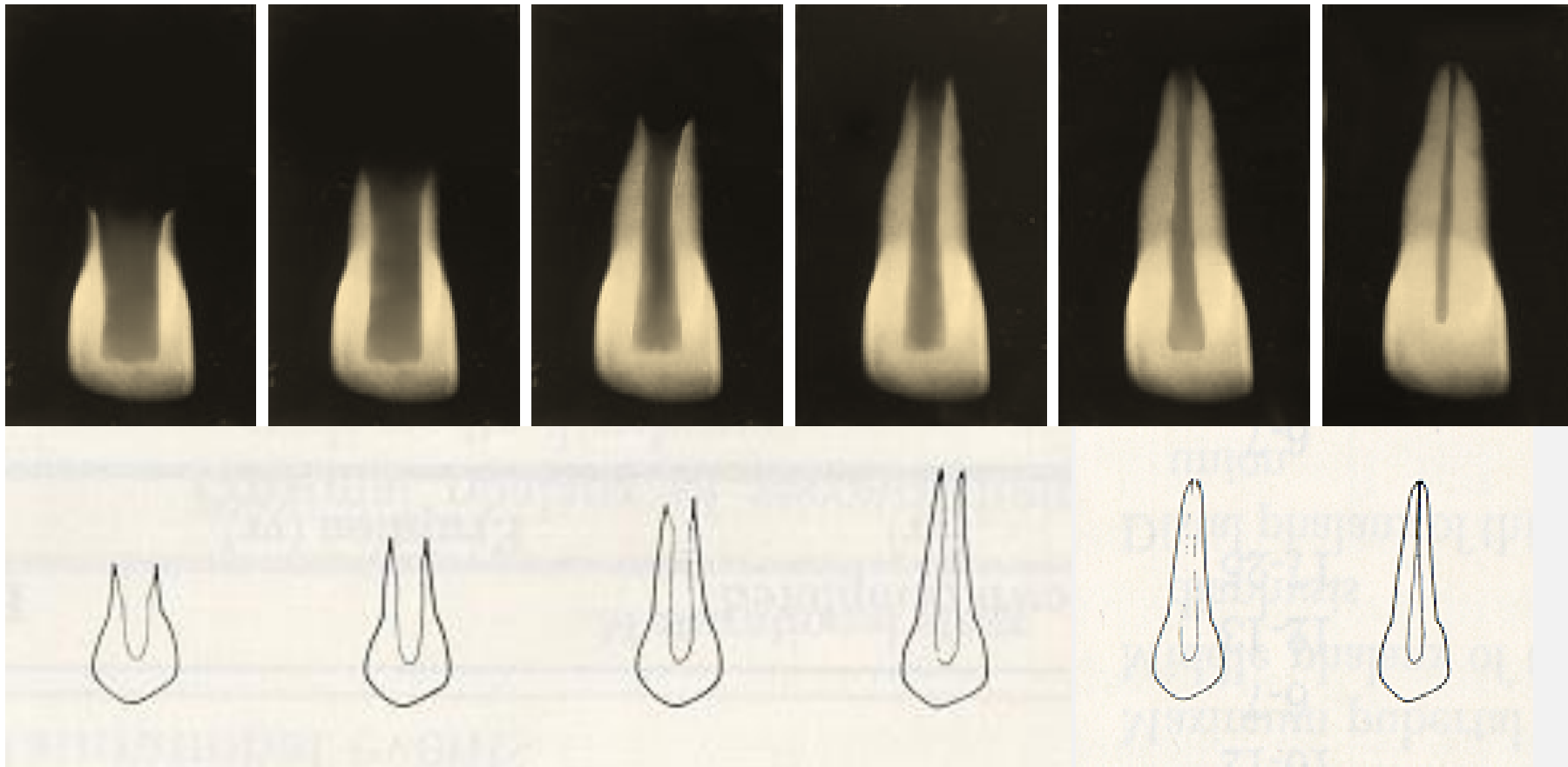
Fig. 1. Examples of teeth with respect to the stage of root development. A, B, C, D and E, stages 1, 2, 3, 4 and 5, respectively; 1-4= immature teeth, 5= mature teeth.

Fogfejlődés stádiumok Cvek (foramen apicale szélessége és gyökérhossz alapján)

- 1: gyökérhossz kevesebb mint  $\frac{1}{2}$  , széles, divergens apikális rés
- 2: gyökérhossz  $\frac{1}{2}$  - $\frac{2}{3}$  , széles, divergens apikális rés
- 3: gyökérhossz legalább  $\frac{2}{3}$ , széles, divergens apikális rés
- 4: gyökérhossz végleges, de nem záródott apikális foramen
- 5: záródott foramen

Cvek, M. (1992). *Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. Dental Traumatology, 8(2), 45-55.*

# Gyökérfejlődés: Moorrees et al.



$\frac{1}{4}$  gyökér

$\frac{1}{2}$  gyökér

$\frac{3}{4}$  gyökér

- teljes gyökérhossz
- nyitott apex

- teljes gyökérhossz
- apex záródik:  $\frac{1}{2}$

- teljes gyökérhossz
- zárt apex

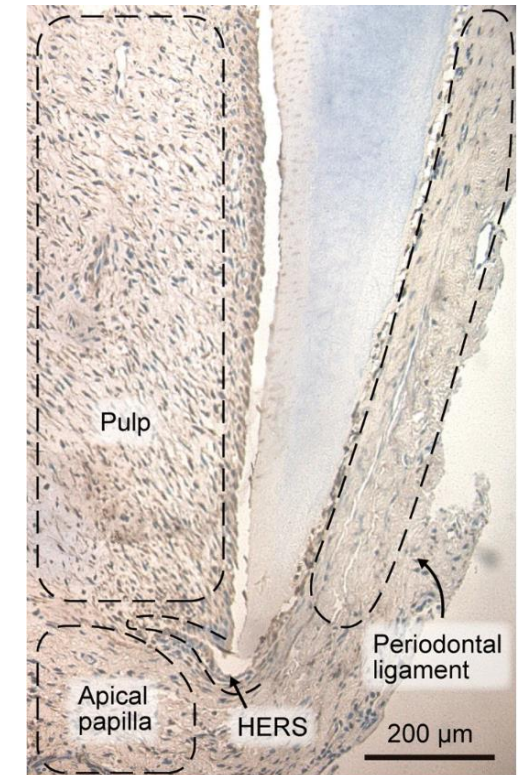
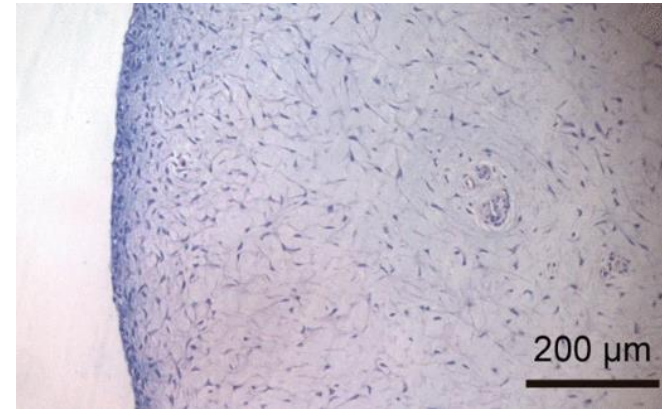
MOORREES CE, FANNING EA, HUNT EE Jr. AGE VARIATION OF FORMATION STAGES FOR TEN PERMANENT TEETH. *J Dent Res.* 1963 Nov-Dec; 42:1490-1502.

# Periapikális gyulladás hatása a fejlődésben lévő fogakra

- Gyökérfejlődés 3 évig folyamatos az erupciót követően
- A gyökér rövidebb, vékonyabb dentinfal, apikális konstrukció hiánya
- Apikális papilla: mesenchymális őssejtek

# Apikális papilla

- **Progenitor Őssejtek:**
    - Ektomesenchymális eredet.
    - Potenciál a dentin-pulpa komplex kialakítására
    - Gyökérfeklődés
  - **Apikális periodontitis hatása**
    - Mikrobiális virulenciafaktorok gátolják a gyökér fejlődését
    - Éretlen gyökerek hajlamosak a törésre és fogvesztésre
  - **Apikális papilla a fejlődésben lévő maradó fogak esetén**
    - Mély szuvasodás csökkenti a sejtszámot
    - Hertwig-féle gyökérhüvely (HERS) gyakran hiányzik pulpitis és nekrosis esetén.
  - **Stem Cells from the Apical Papilla (SCAP)**
- Túlélnek és differenciálódnak a környező szövetekből történő tápanyag- és oxigéndiffúzió révén.
- **Hagyományos kezelésektől a modern eljárásokig**
    - Hagományos gyökérkezelésről és apexifikációról.
    - Regeneratív endodontikus eljárásokra, amelyek elősegítik a gyökér fejlődését éretlen fogakban, pulpális nekrosis és periodontitisz esetén.



Garrido, M., Morales, D., Saldías, M.P. *et al.* Cellular response of human apical papilla cells to calcium hydroxide and tricalcium silicate-based cements. *BMC Oral Health* **21**, 106 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01467-6>

## Mesenchymal Stem Cells (MSCs) és Stem Cells from Apical Papilla (SCAP)

### • Eredet:

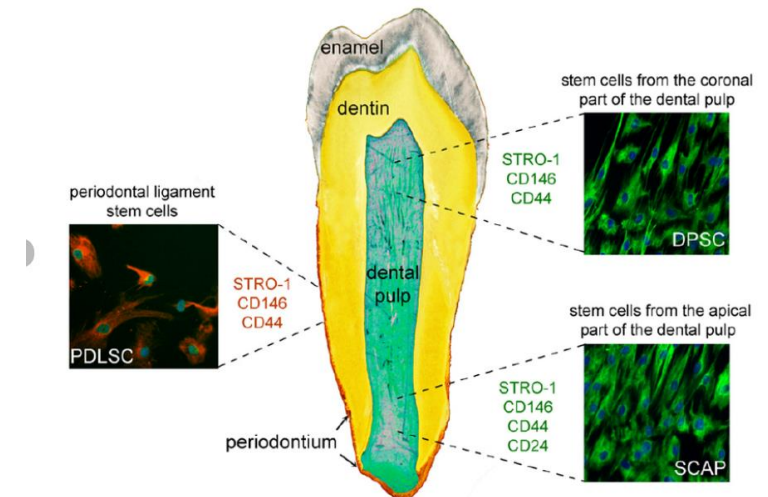
- csontvelőből és csonthártyából származnak.
- Különböznek a hematopoetikus őssejtektől
- Képesek osteocyták, adipocyták, chondrocyták, myocyták, cardiomyocyták és neuronok differenciálódására.

### • Elhelyezkedés:

- Apikális papillából származó őssejtek (SCAP).
- Periodontális ligamentum őssejtek (PDLSC).
- Csontvelő őssejtek (BMSC).
- Gyulladt periapikális progenitor sejtek (iPAPC).
- Fogpulpából származó őssejtek (DPSC).

### • SCAP Potenciálja:

- Odontogén differenciálódási képesség.
- Képes a dentin-pulpa komplex kialakítására.
- Differenciálódhat odontoblastokká, osteoblastokká, neurocytákká és endotélsejtekké.



Pagella, Pierfrancesco & Neto, Estrela & Lamghari, Meriem & Mitsiadis, Thimios. (2015). Investigation of orofacial stem cell niches and their innervation through microfluidic devices. European cells materials. 29. 10.22203/ecm.v029a16.

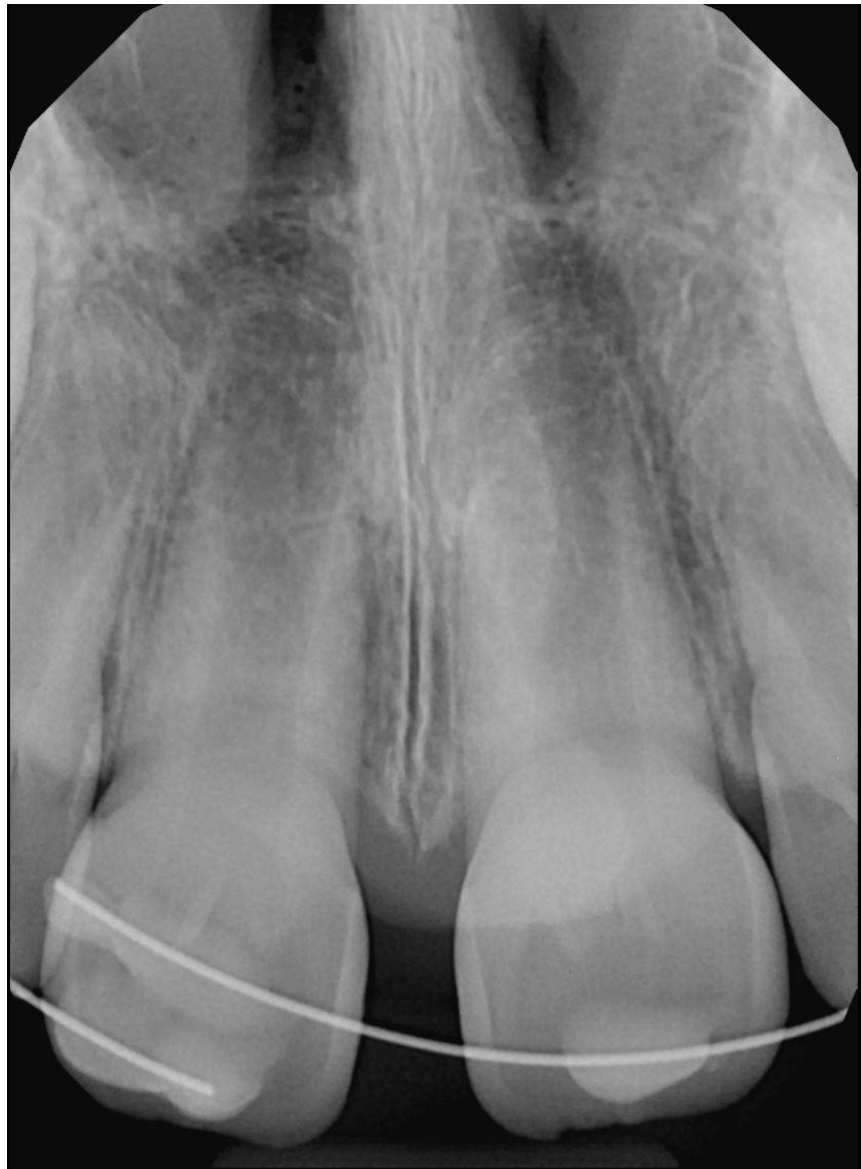


# Radiológia

- Jelek: kiszélesedett vagy diffúz periapikélis tér, radiolucencia, gyökérfelszívódás jelei, gyökérfejlődés megállása, ankilózis
- Protokoll: megjelenés napján, 4 héttel , 8 héttel, 12 héttel, 6 hónappal, 1 évvel majd évente 5 éven keresztül







# Kezelési lehetőségek

- Konvencionális gyökérkezelés
- Apexogenesis, pulpotomia
- Apexifikáció
- Regeneratív endodontia

# Apexificatio, apexogenesis

**Az apex fejlődési stádiuma és a gyökérhossz megléte határozza meg a választható kezelést:**

- **APEXIFICATIO :**

- Moorrees *et al* 1 és 5 között a gyökérfejlődés megáll
- az apex egy kalcifikált callus segítségével zárul.

- **APEXOGENESIS:**

- Moorrees *et al* 6-tól 7-ig
- amennyiben az apicalis gyökérrészben marad vitális, egészséges pulpaszövet
- az apex fejlődése befejeződhet.

# Apexogenesis - pulpotomia

- Indikáció: fejlődésben lévő, **vitális** maradófogak
  - mély caries vagy törésvonal mentén exponálódott pulpa
  - tünetmentes vagy reversibilis pulpitis
  - periapikális rtg felvételen nincs gyökérhártya elváltozás
  - pulpa expozíció esetén a vérzés kontrollálható
- Megfelelő koronai zárás kialakítása



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# Apexogenesis

**Partialis (Cvek) pulpotomia:** felszínes 2mm vastagságú koronai pulpaszövet elvétele, de a pulpaszövet nagy részét megőrzi

**Cervicalis pulpotomia:** egész coronalis pulpa eltávolításra kerül

Caries esetén több pulpa elvétele az ajánlott

Pulpasapkázó anyag közvetlenül az exponált pulpa szövetre juttatása, majd koronai zárás és felépítés

Fog vitalitása megtartott a kezelés során és azt követően

Fiziológiás gyökérfejlődés és formáció biztosított

## Célok:

- Panaszok megszüntetése, klinikai jelek, gyulladás, nekrosis megelőzése
- Radioopak pulpasapkázó anyag a pulpakamra tetejére juttatása, rtg kontroll felvételen
- Gyökértörés elkerülése,
- Folyamatos gyökérfejlődés biztosítása, ezáltal ellenállóbb gyökér

Sikeresség 82-96%

Murray, P.E. (2023) Review of guidance for the selection of regenerative endodontics, apexogenesis, apexification, pulpotomy, and other endodontic treatments for immature permanent teeth. *International Endodontic Journal*, 56(Suppl. 2), 188- 199.

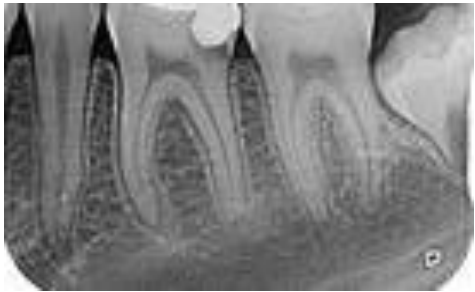
# Apexogenesis – pulpotomia lépései

- anaesthesia
- abszolút izolálás
- pulpotomia - érintett pulpa eltávolítása
- hemostasis: 5 min NaOCl vatta kompresszió / vas-szulfát  
*ha vérzéscsillapítás sikertelen → pulpectomia*
- **pulpasapkázó anyagok**
  - Kalcium szilikátok (**MTA, Biodentin**): klinikai tanulmányok alapján a legnagyobb sikerarány, vastagabb dentinhíd képző hatás
  - **Ca(OH)2** és üvegeionomer esetén alacsonyabb sikerarány
  - immunmoduláns hatás
  - biokompatibilis, oszteogén, bioaktív
- ideiglenes tömés
- rtg: dentinhíd képződés
- végleges korona restauráció

Shah, A., Peacock, R. & Eliyas, S. Pulp therapy and root canal treatment techniques in immature permanent teeth: an update. *Br Dent J* **232**, 524–530 (2022).



# Pulpotomia - biodentin



- Kezelés kezdete
- vitalis 36 fog



- accidentalis pulpa expozíció



- pulpszövet réteges eltávolítása : 2mm



- a microcavitas feltöltése Biodentinnel
- ideiglenes tömés (GIC)



- kontroll: 1,5 hónap
- vitalitás teszt: +
- rtg: nincs elváltozás

Goupy L. Biodentine™: Neuartiger Dentinersatz für die konservierende Kinderzahnheilkunde. 2012.

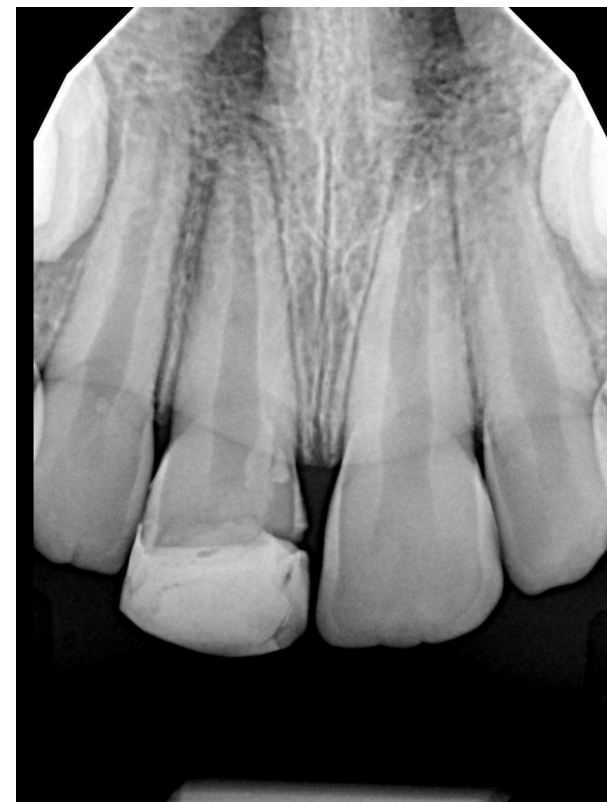
# Pulpotomia - biodentin



- végleges ellátás: onlay
- prepráció során: min 2mm vastag anyagréteget megtartunk

- onlay in situ

*Goupy L. Biodentine™: Neuartiger Dentinersatz für die konservierende Kinderzahnheilkunde. 2012.*







# Apexifikáció

- fejlődésben lévő maradó fog **nem** vitális vagy irreverzibilis pulpitis
  - stagnál a gyökérnövekedés és fejlődés
- gyökércsatorna kemomechanikai tisztítása és alakítása
- apikális barrier formálás:
  - **long term apexification:**  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
  - **short term apexification - apicalis plug:** Kálcium-szilikátok (MTA, Biodentin)
- gyökértömés



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# Apexifikáció

- A sikeres kezelés esetén az apex záródik, és a gyógyulást egy dentin-, cement- vagy csontszövet hídképződés („barrier”, „bridging”) biztosítja
- **Fontos:** a hídképződést olyan típusú szövet alkotja, amilyen a beavatkozás pillanatában az apexrészen kialakult.



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# Apicalis zárás - hisztológia

- vitalis pulpa → **odontogenesis** → **dentin**
- pulpanecrosis → **Hertwig féle epithelialis sejtek** → **cementszerű** szövetek
- pulpanecrosis és granuloma → **Coagulum + granulációs szövetek** → **kalcifikált callus**



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

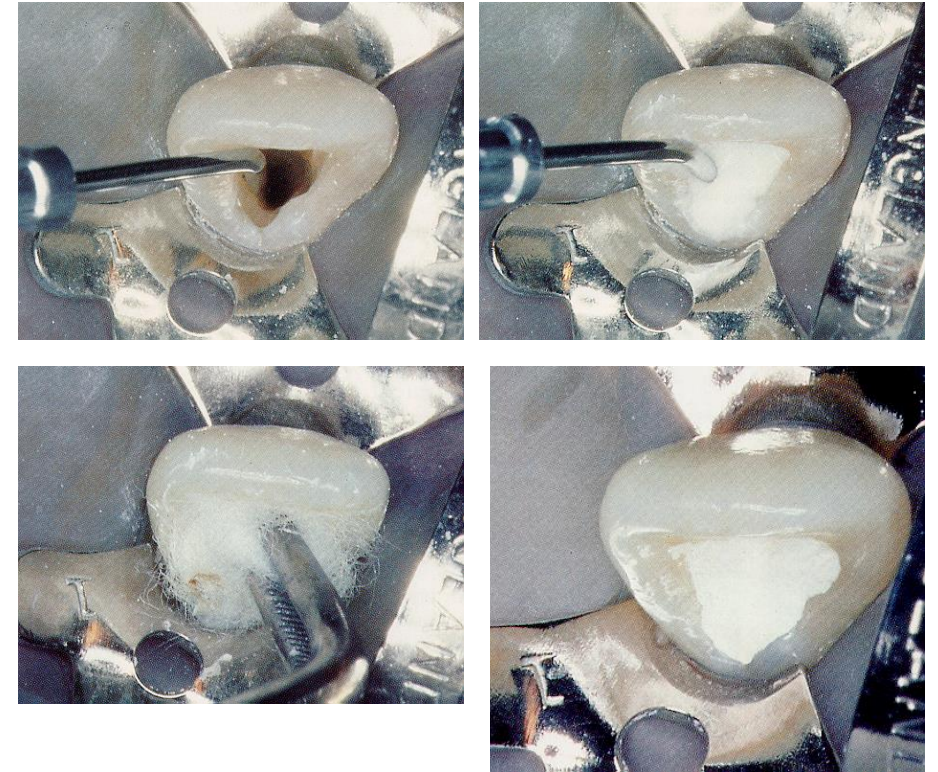


# Long term apexifikáció: Ca(OH)<sub>2</sub>

- abszolút izolálás
- **trepanálás:** steril körülmények, nagy, széles koronai bemenettel;
- **munkahossz** meghatározása: RTG és GP-poén segítségével történik;  
1 mm-rel rövidebb mint a radiologiai apex;
- **mechanikus tisztítás** - nagy elővigyázatossággal történjen!
- **átöblítés:** fiziológiás sóoldat vagy 0,5% (2,5%) NaOCl vagy 0,2% CHX
- vérzés előidézése és coagulum kialakulásának elősegítése gyökérkezelő tűk segítségével
- **szárítás:** - steril vatta: Miller-tű

# Long term apexifikáció: Ca(OH)<sub>2</sub>

- **Ca(OH)<sub>2</sub>**, - krémes állagú, jodoformos is lehet
  - cserélni kell: 48 óra (2 hét - 1 hónap), keményebb állagú anyaggal!
- **GP - Calcium Hydroxide Depotpoint** –
  - depot: guttaperchamátrix amely Ca(OH)<sub>2</sub>-ot szabadít fel,
  - egy mérettel kisebbet kell választani, mint a legutoljára alkalmazott gyökértű mérete.
- az anyagnak érintkeznie kell az apicalis szövetekkel, anélkül, hogy sérülést idézne elő.
- kontroll rtg: - 3 - 6 havonta
- depoguttapercha poénok cseréje havi rendszerességgel,
- ha a kontroll rtg-en a Ca(OH)<sub>2</sub> felszívódást látjuk (resorptio) → újratölteni
- **Ca(OH)<sub>2</sub>: belső resorptio és cervicalis koronafractura!**

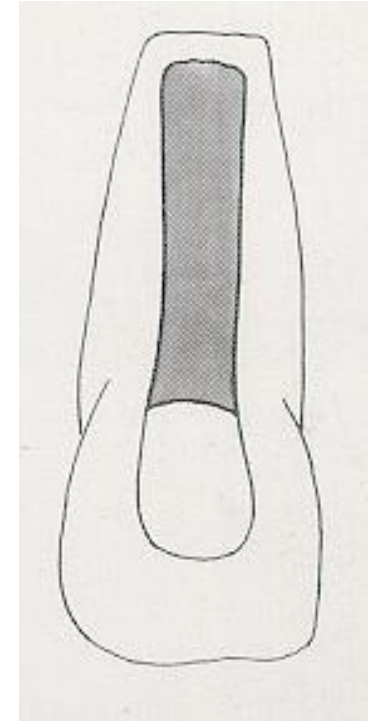
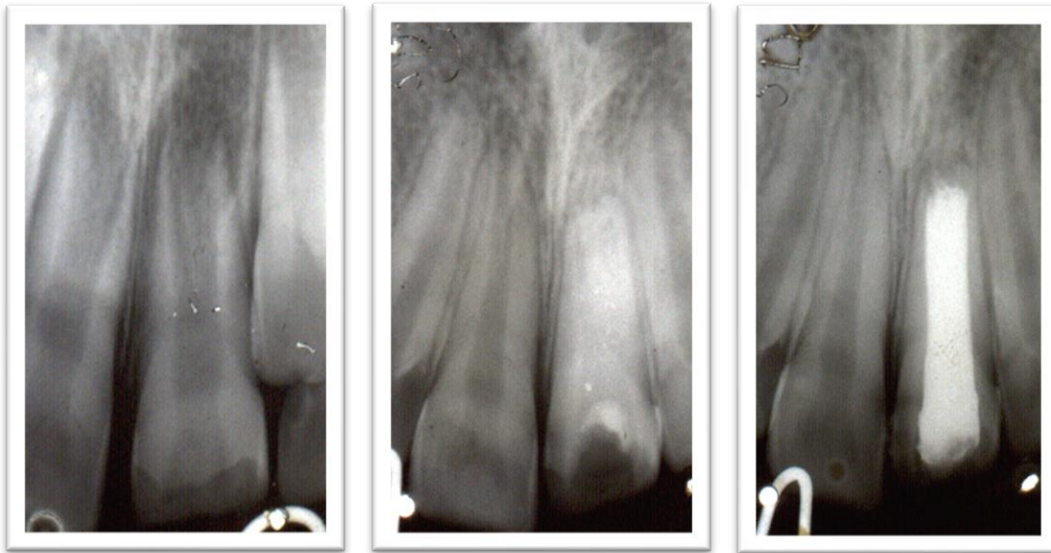


# Long term apexifikáció: Ca(OH)<sub>2</sub>

- **Végleges gyökértömés**

- **Feltételek:**

- apex teljes lezárásának ellenőrzése: egy GP csúcsot óvatosan a szövethídnak nyomni, de ezt a páciens nem érzékelheti!
- keményszöveti barrier radiológiailag és klinikai szondázásra is!
- A környező periapicalis szövetek regenerációja
- Csak a szövethídig szabad letömnöni!



# Shot term apexifikáció: MTA, Biodentine

- 1. ülés:
  - biomechanikus preparáció és tisztítás ugyanaz, mint az előző technikánál
  - apicalis plug: 4-5 mm apicalisan MTA /Biodentine dugó kialakítása – kézi kondenzáció
  - nedves vattapellet vagy nedves papírpoén
  - ideiglenes tömés
- 2.ülés – kötési idő elteltével (MTA: 8-18 óra, Biodentine: 12-45 min)
  - végleges gyökértömés (guttapercha)

*Fuks et al..Pulp Therapy for the Young Permanent Dentition, Ch. 33 in Casamassimo et al. Pediatric Dentistry Infancy through adolescence. Elsevier Publ. 2013, p. 490-502.  
Malkondu Ö, Karapinar Kazandağ M, Kazazoğlu E. A review on biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. Biomed Res Int. 2014;2014:160951. doi: 10.1155/2014/160951. Epub 2014 Jun 16. PMID: 25025034; PMCID: PMC4082844.*

# Apexifikáció

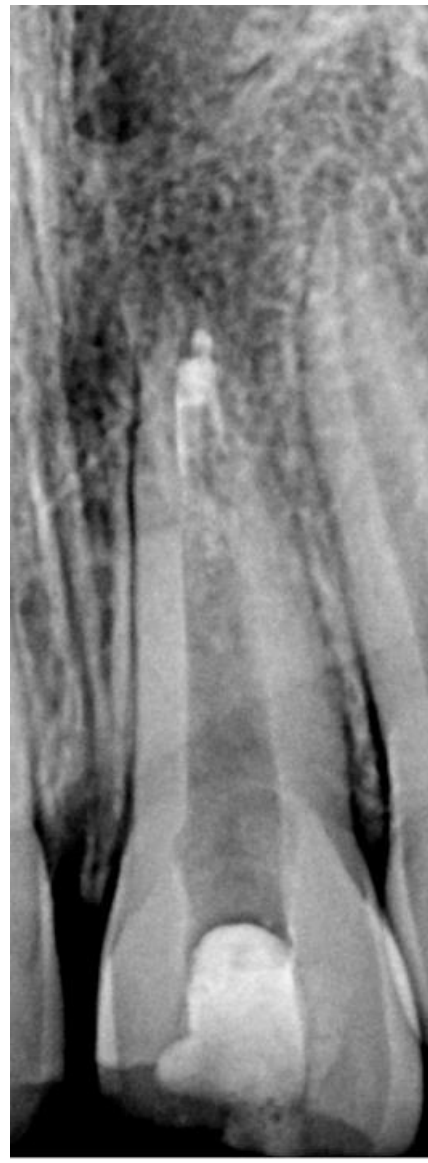
- 3-4 mm vastag Biodentine barrier réteg
- Biodentine barriertől koronálisan mester guttapercha és GuttaFlow
- Üvegeionomer, kompozit fedés

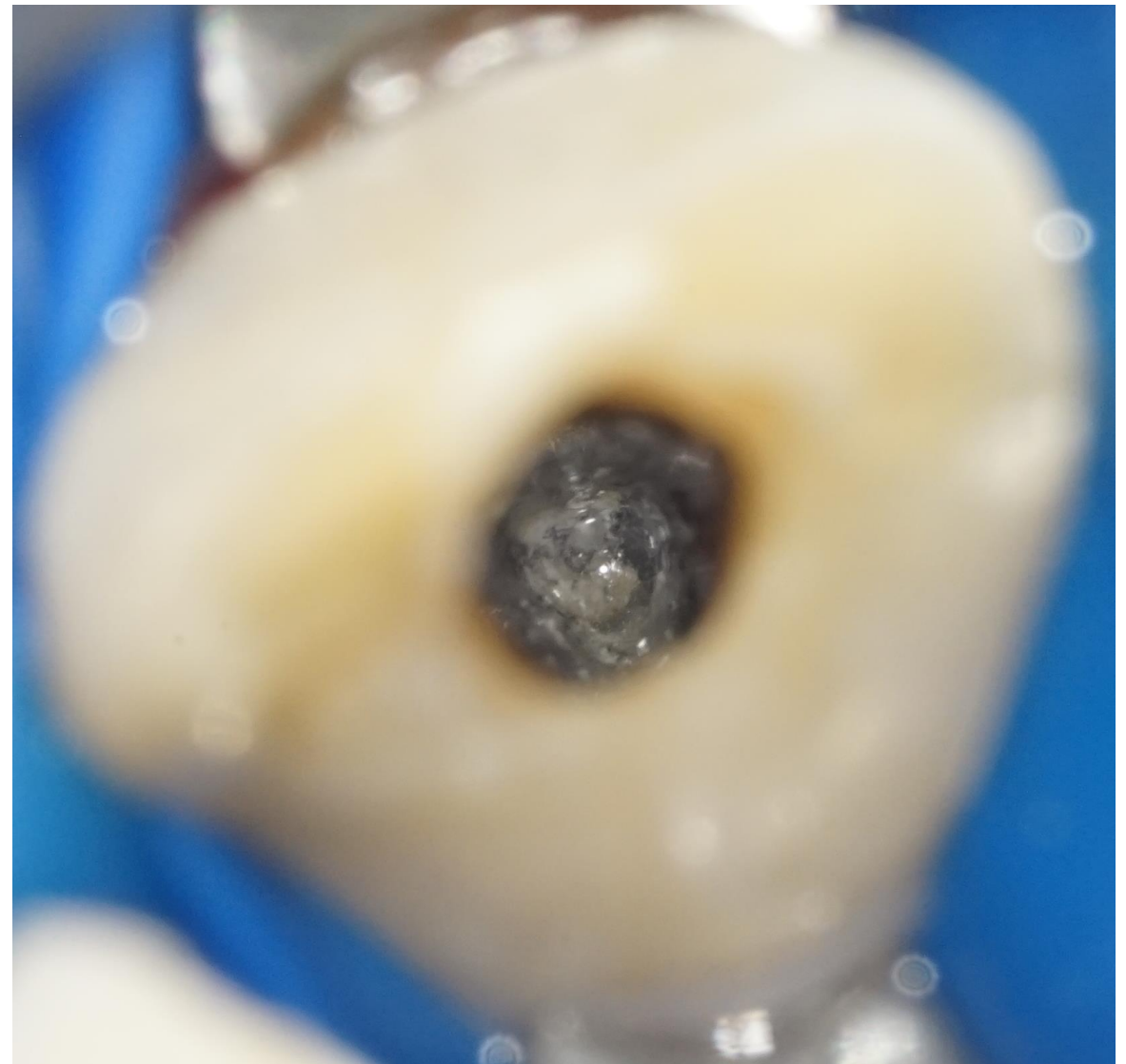
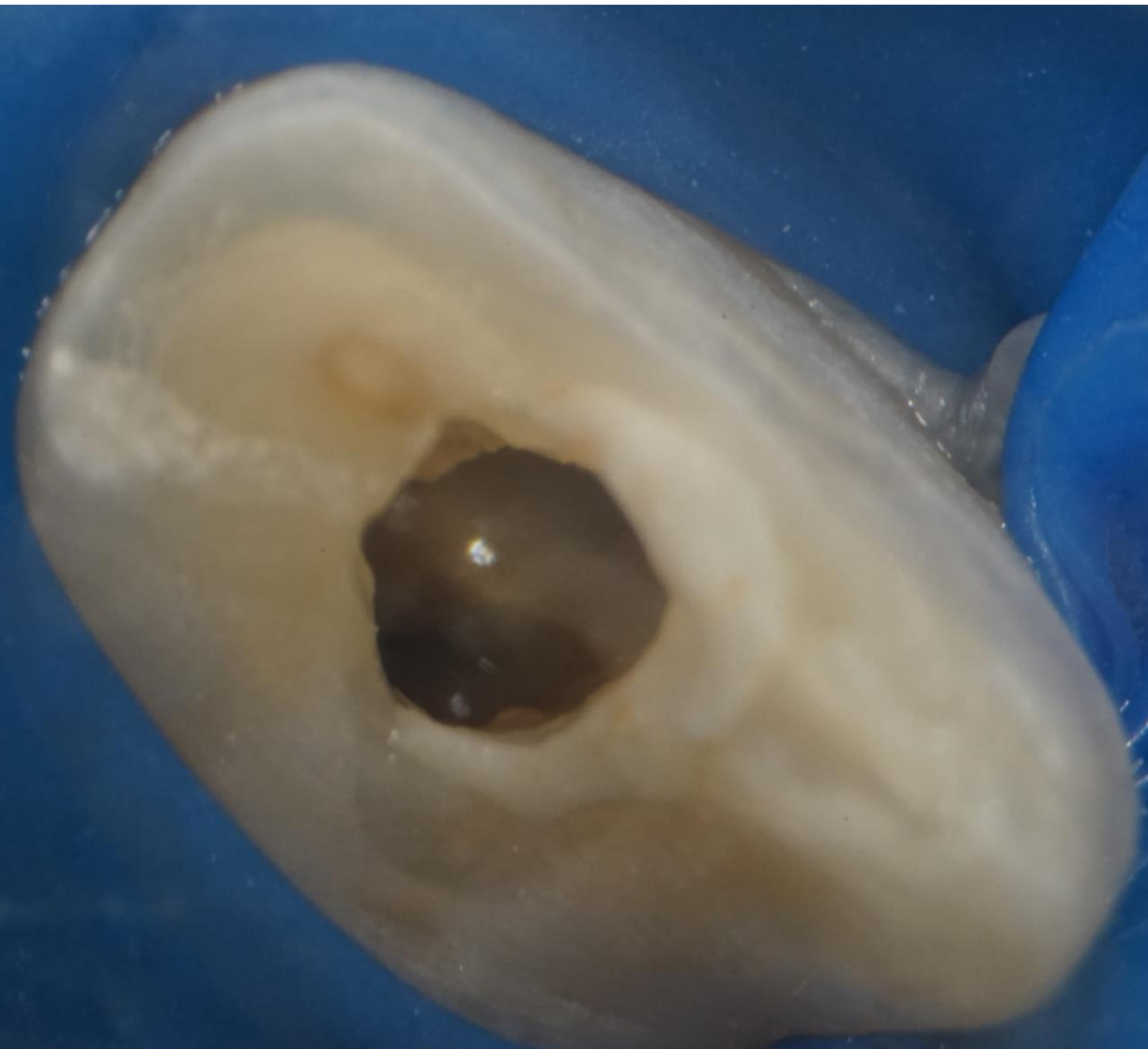
Apex

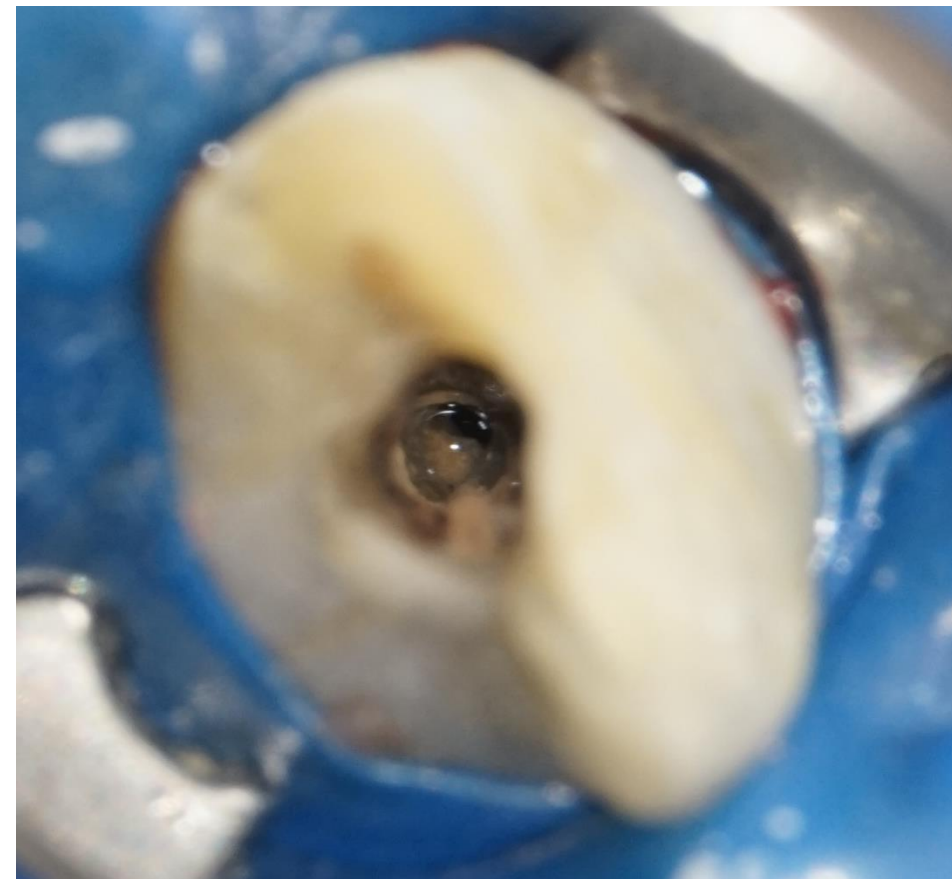
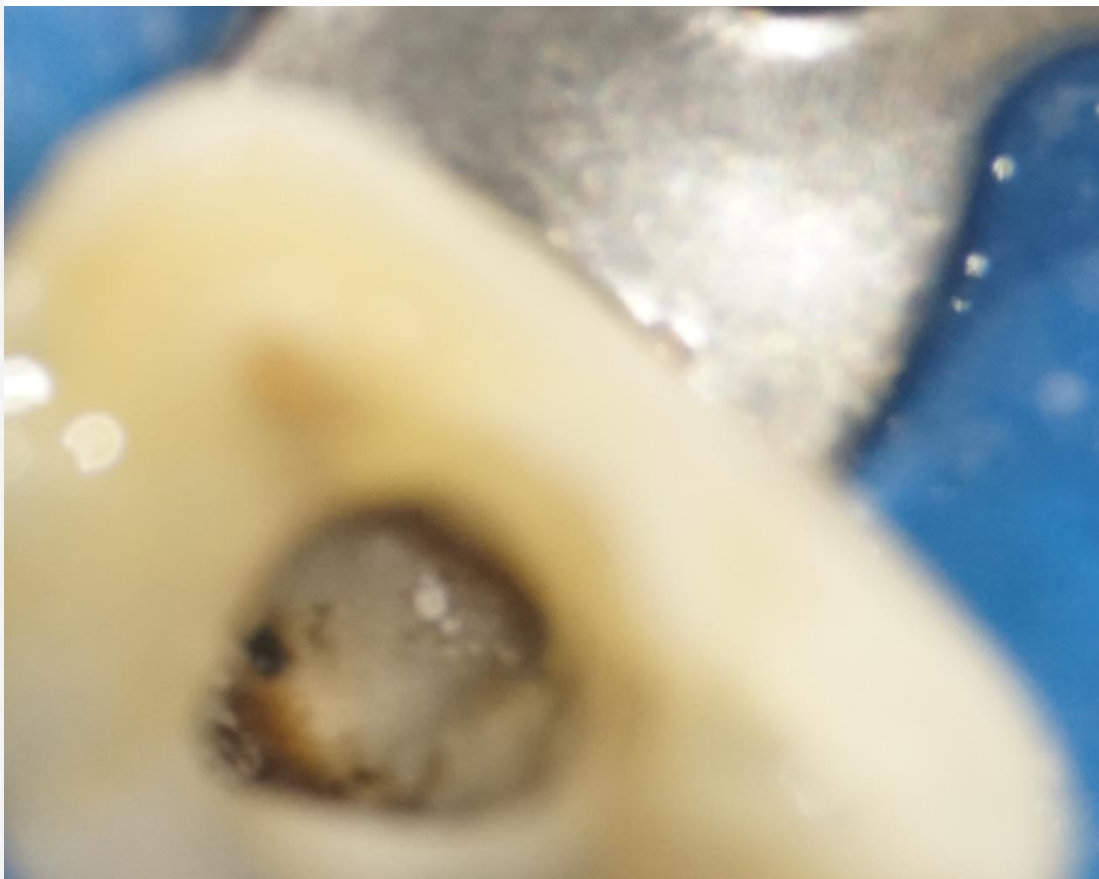
Biodentine  
barrier

Mester  
guttapercha  
és GuttaFlow





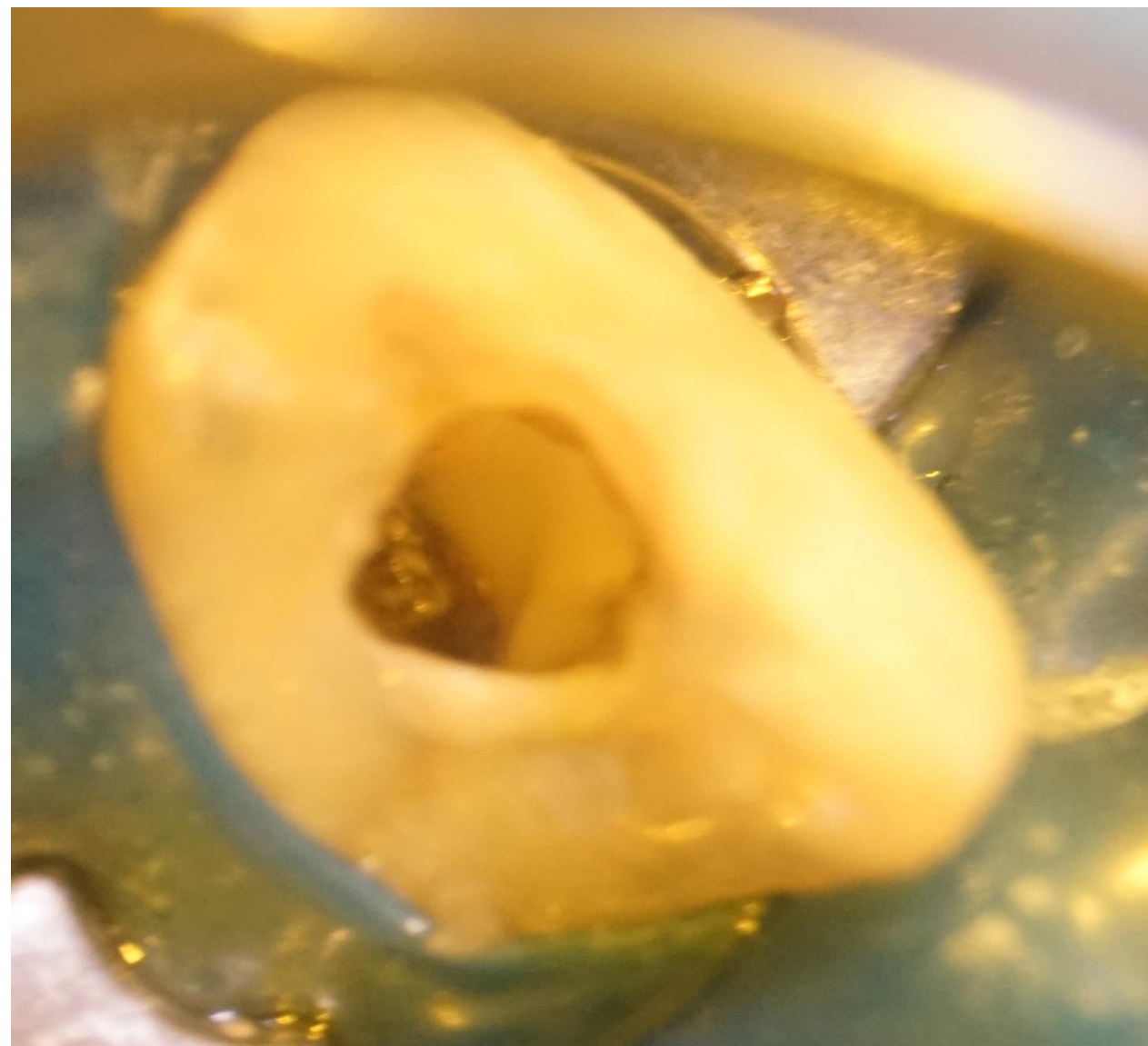
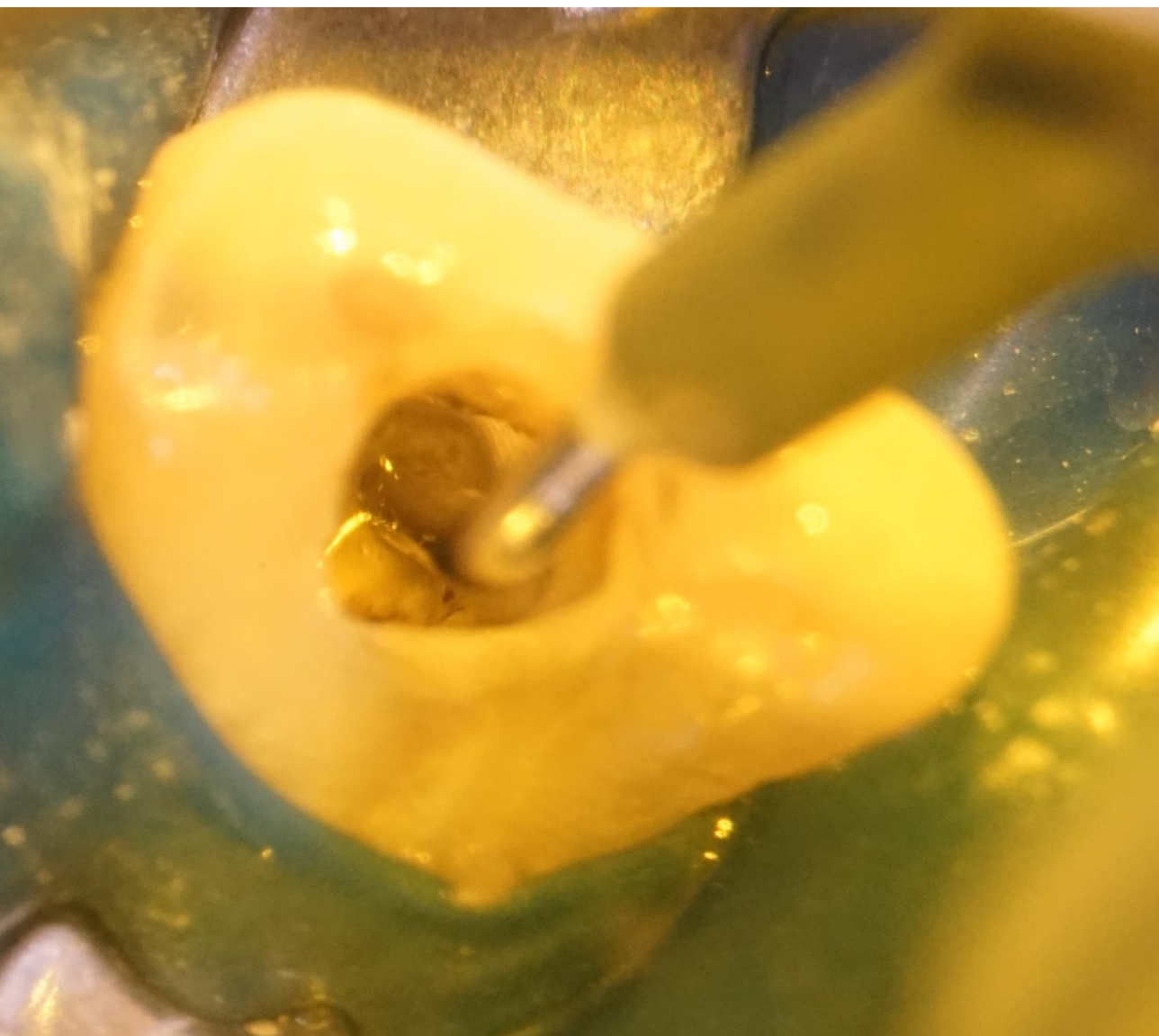


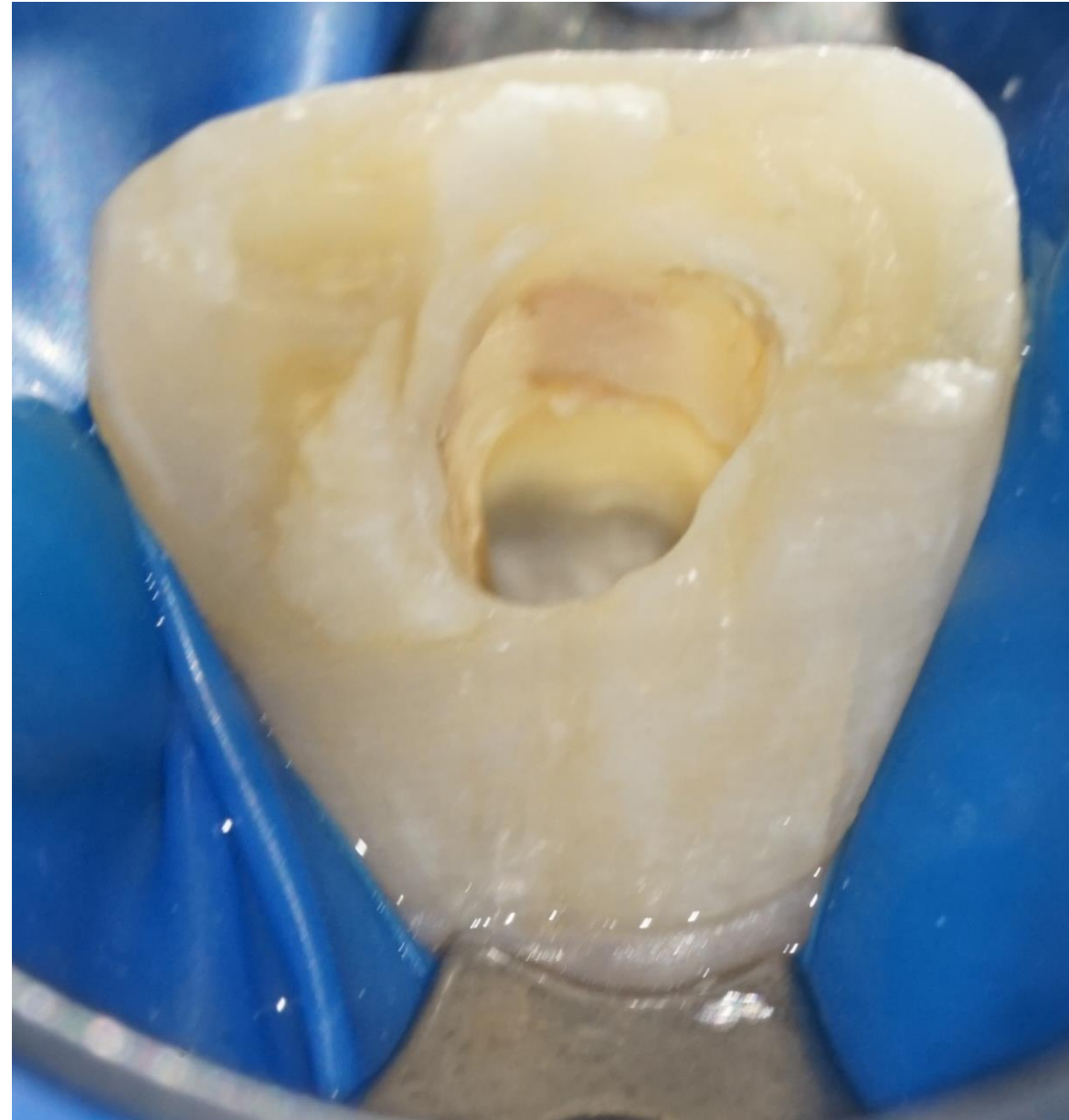
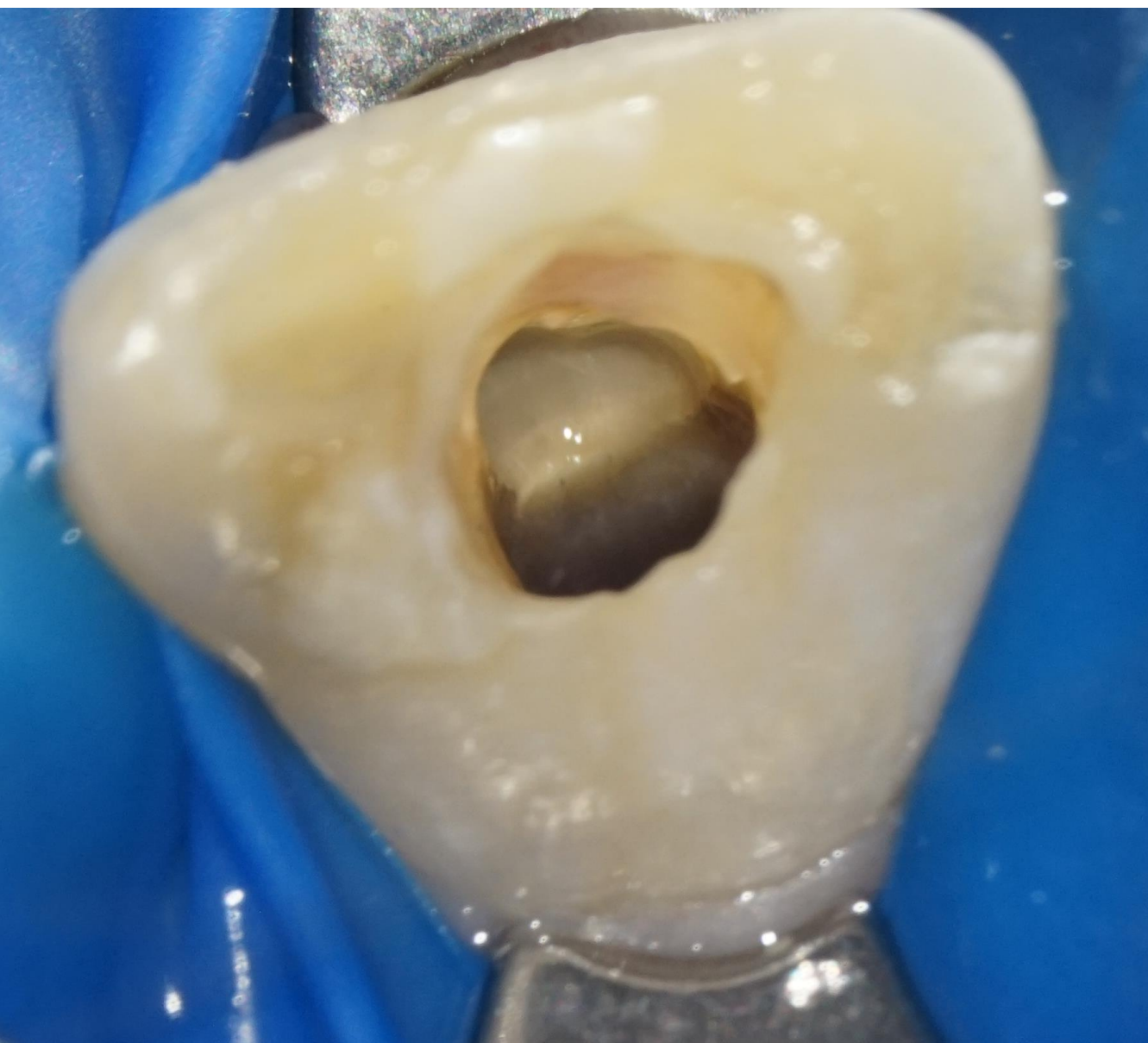


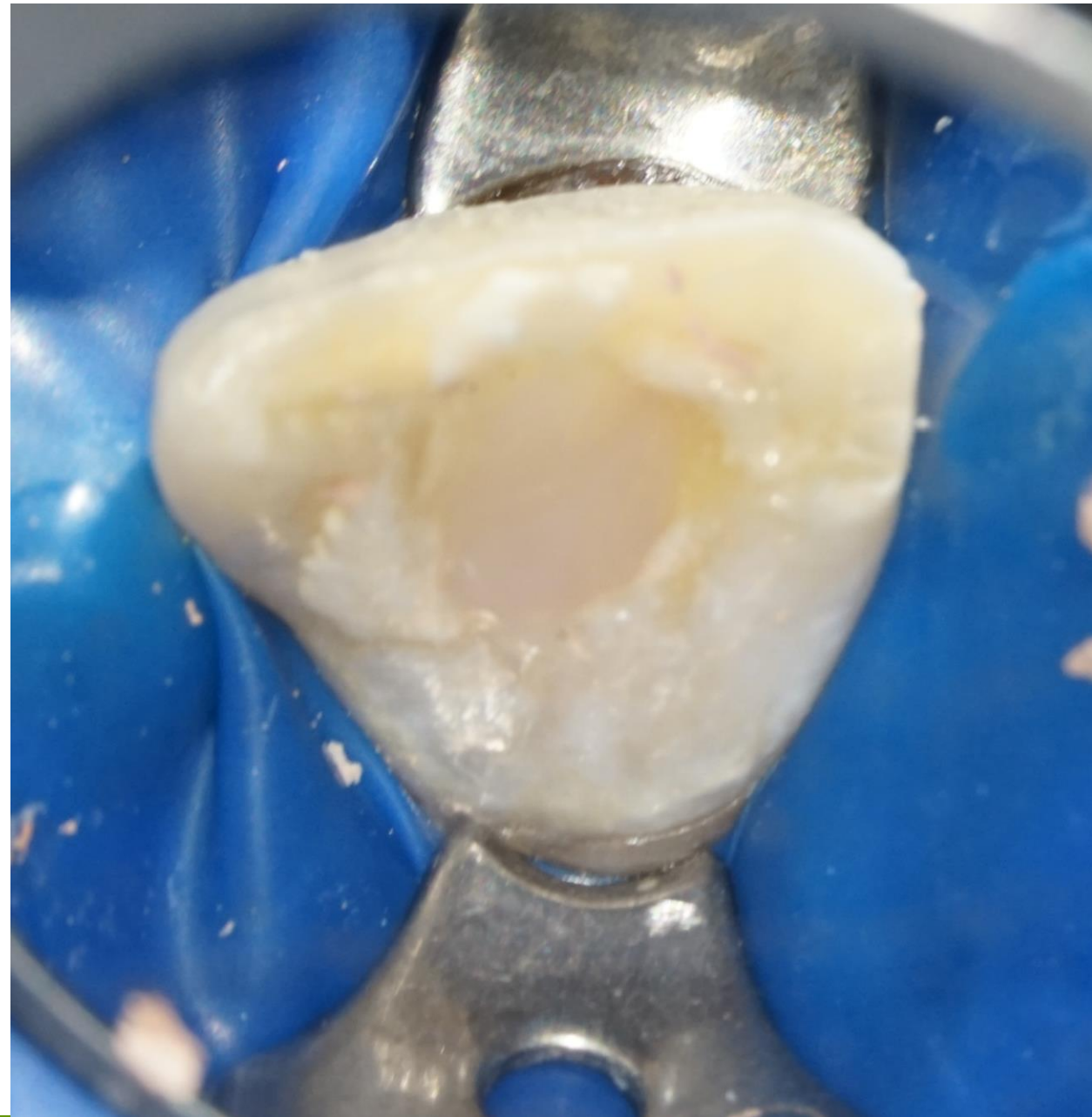
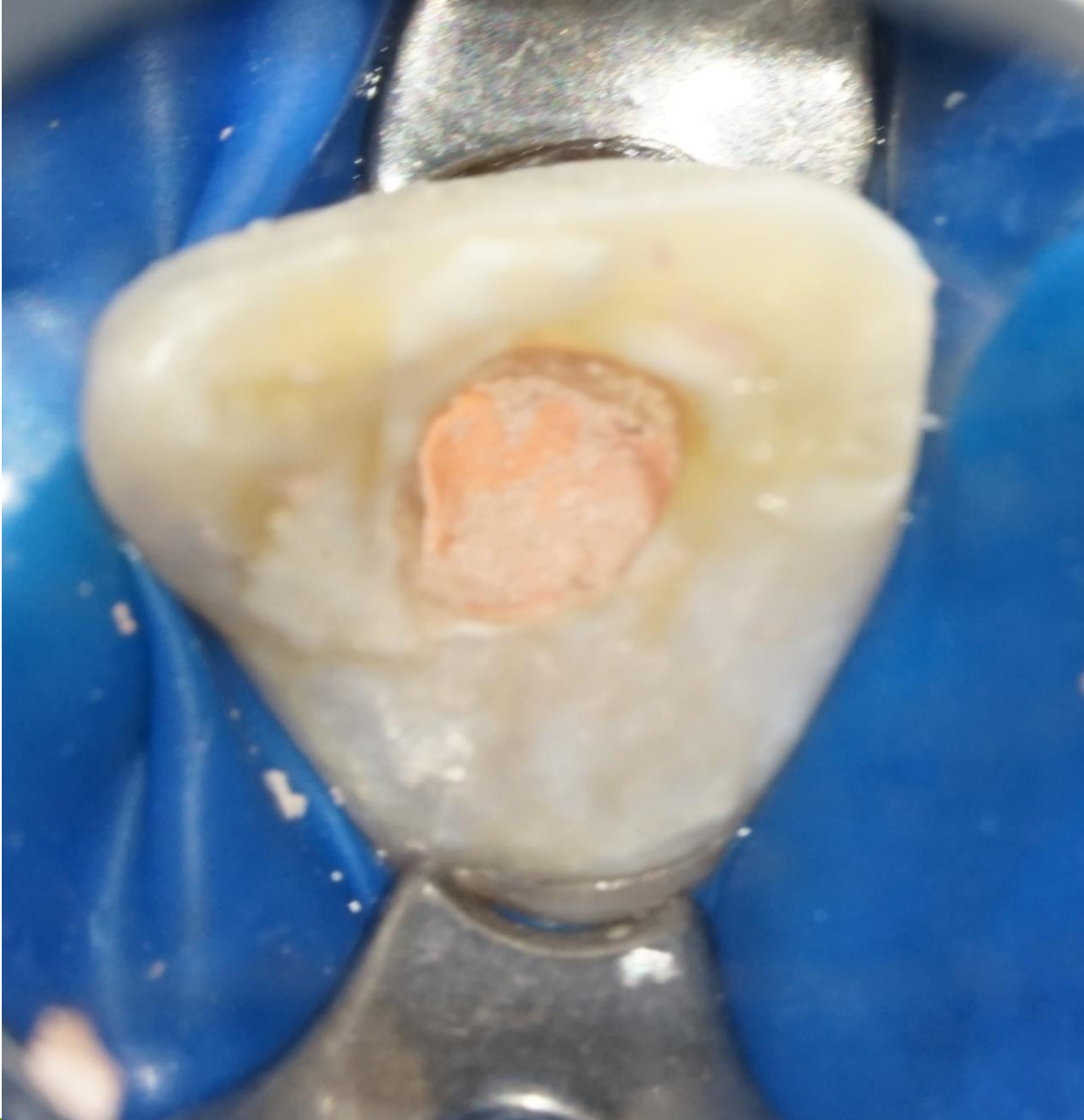
Columbia.edu











# Apexifikáció

- **anyagok:**

- **Ca(OH)<sub>2</sub>:** periapikális gyógyulás, apikális keményszöveti barrier kialakítása, mellyel szemben egy végleges guttapercha gyökértömés elvégezhető
- **kalcium-szilikátok:** apikális plug létrehozása, nem okoznak problémát túltömés esetén sem

- **problémák:**

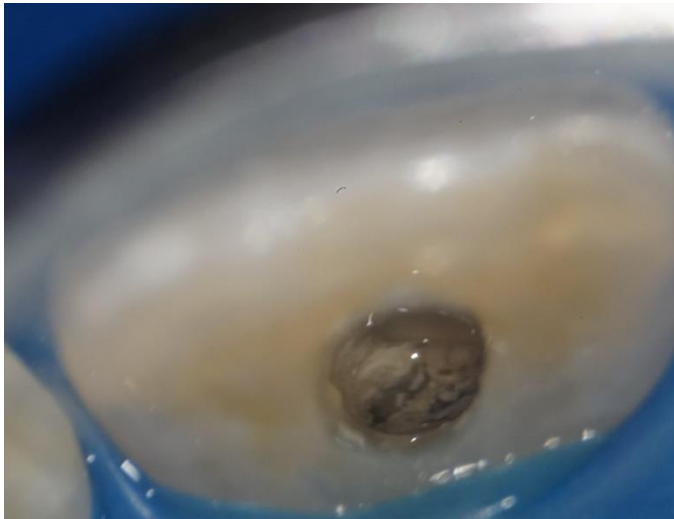
- továbbra is tág gyökércsatorna
- vékony barrier, a Ca(OH)<sub>2</sub> a gyökér törékenységevel jár
- ankilózis
- nyaki gyökértörés

- **eredmények:** 95% periapikális gyógyulás, 4 évvel később GP tömést követően 92%

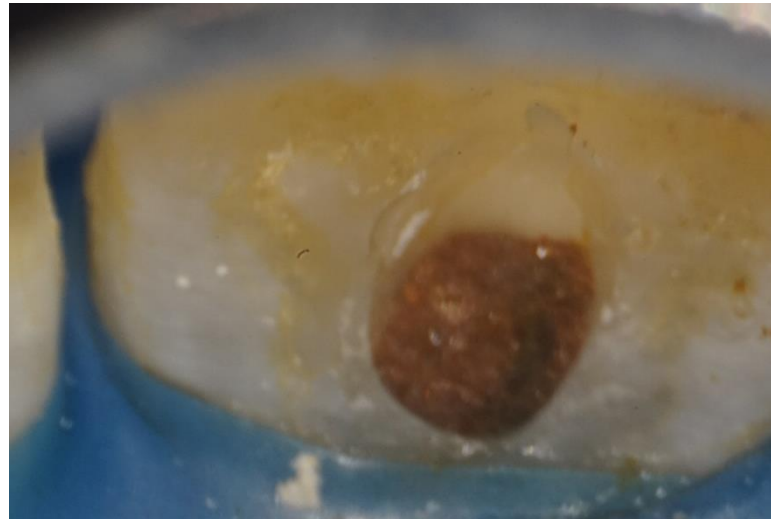
Shah, A., Peacock, R. & Eliyas, S. Pulp therapy and root canal treatment techniques in immature permanent teeth: an update. *Br Dent J* **232**, 524–530 (2022).

# Apexifikáció operációs mikroszkóp segítségével

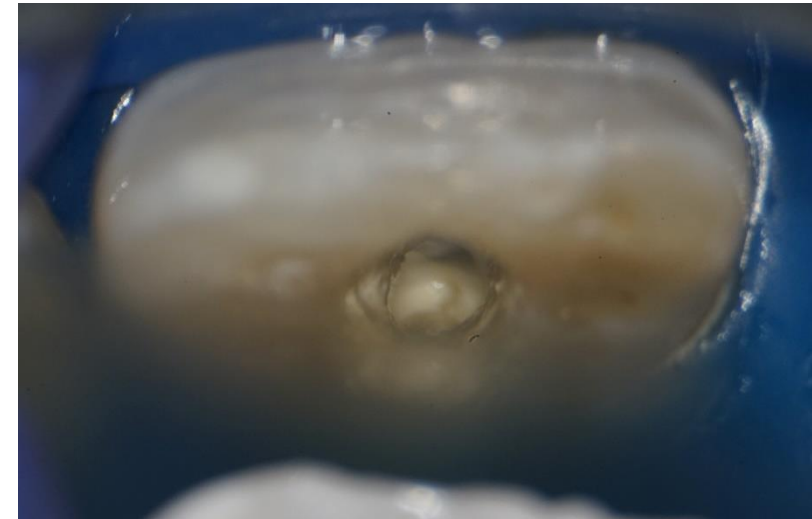
A gyökércsatorna a megnyitást követően

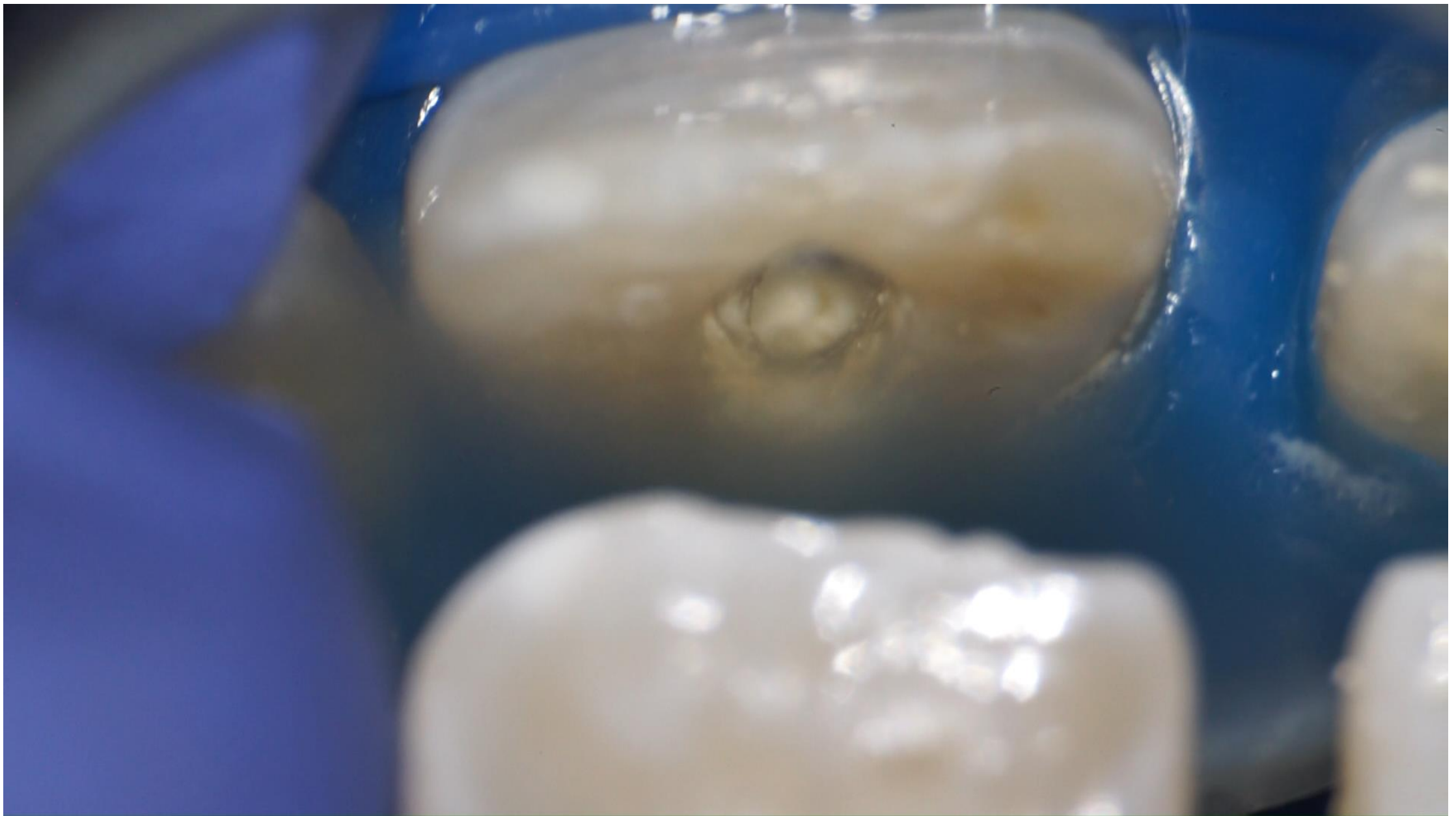


Zselatin szivacs helyezése az apikális térbe



Biodentin barrier apikálisan 4 mm vastagságban





# Regeneratív endodontia

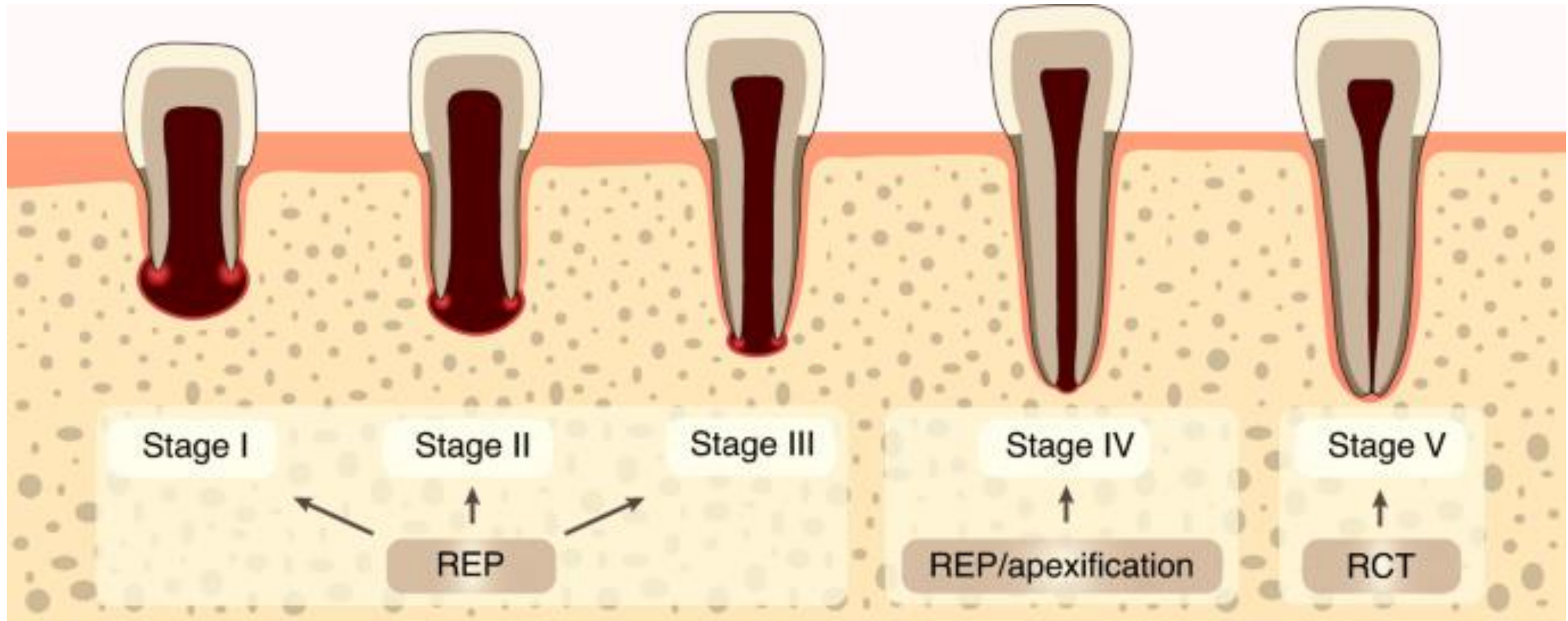
- paradigma váltás
- nem vitális, fejlődésben lévő maradófogak
- **célja:** a fog pulpaszövetének **regenerációja**, így biztosítva a folyamatos fejlődését a gyökérnek
- „De novo” pulpaszövethez hasonló szövetképzés, **revaszularizáció**
- **Revitalizálás:** mineralizáció és maturáció folytatása a fog megerősítése érdekében
- Óssejt alapú kezelés, „guided tissue engineering”
- Fontos a periapikális tér őssejtjeinek a túlélésének a biztosítása: más kémiai tisztítási protokoll, biokompatibilis anyagok használata
- Nekrotikus pulpa mellett a fejlődésben lévő maradó fogak gyökérének növekedése megáll, a csatorna dentin fala vékony és gyenge marad, emiatt törékeny lesz, a sikeres gyökérkezelés esélye jóval alacsonyabb, nagy a gyökérfractura rizikója



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)





Wei, X., Yang, M., Yue, L. *et al.* Expert consensus on regenerative endodontic procedures. *Int J Oral Sci* **14**, 55 (2022).

# Regeneratív endodontia

- Kooperáló páciens, felvilágosított szülő
- Szisztémás betegség kizárva, nem antikoagulált gyermek
- Fejlődésben lévő maradó fog
- Nekrotikus pulpa VAGY irreverzibilis pulpitis
- Tág apex
- Rövid gyökér, vékony gyökércsatorna fal

AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure  
Revised 5/18/2021



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# Regeneratív endodontia

- **Primer cél:** Tünetek, klinikai jelek megszüntetése, periapikális csont **gyógyulás**
- **Szekunder cél:** Megnövekedett gyökérfal vastagság, gyökérhossz növekedés, **fejlődés** (kívánatos, de nem esszenciális)
- **Tercier cél:** Neurogenezis: pozitív válasz **vitalitás**/szenzibilitás vizsgálatra (ha jelen van, akkor komplex pulpaszövetet feltételezünk a gyökércsatornában)

AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure Revised 5/18/2021



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# PROTOKOLL

- 2021
- Esetszelekció: Fejlődésben lévő maradó fog nekrotikus pulpával
- A fog protetikai feléptítéséhez nem lesz szükség csapra
- Együttműködő páciens
- Nincs adott AB allergiája
- 2 vagy több időpont
- Lehetséges mellékhatások: korona elszíneződése, sikertelenség
- Alternatívák: Apexifikáció, foghúzás

AAE Clinical Considerations for a Regenerative  
Procedure Revised 5/18/2021



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# Első alkalom

- Lokális anesztézia, kofferdam, trepanálás
- folyamatos **irrigáció** (min 5 perc) NaOCl (1.5-3%)
  - olyan irrigációs rendszer használata, mellyel elkerülhető a szer periapikális térbe történő jutása
  - + fiziológiás sóoldat, EDTA
- minimális vagy semmilyen mechanikus tisztítás
- citotoxicitás elkerülése (periapikális őssejtek)
- csatornák **szárítása**
- **Gyógyszer** juttatása a csatornába:
  - Ca(OH)<sub>2</sub> vagy
  - **Triple antibiotic paste** 1:1:1 : ciprofloxacin, metronidazole, minocycline  
végső koncentráció 1-5 mg/ml  
CAVE: fog elszíneződés minociklintől (helyettesíthető clindamicin, amoxicillin, cefaclor, vagy elhagyható).  
CEJ szintje alá
- Ideiglenes fedőtömés: cavit, GIC
- 1-4 hét várakozás



american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

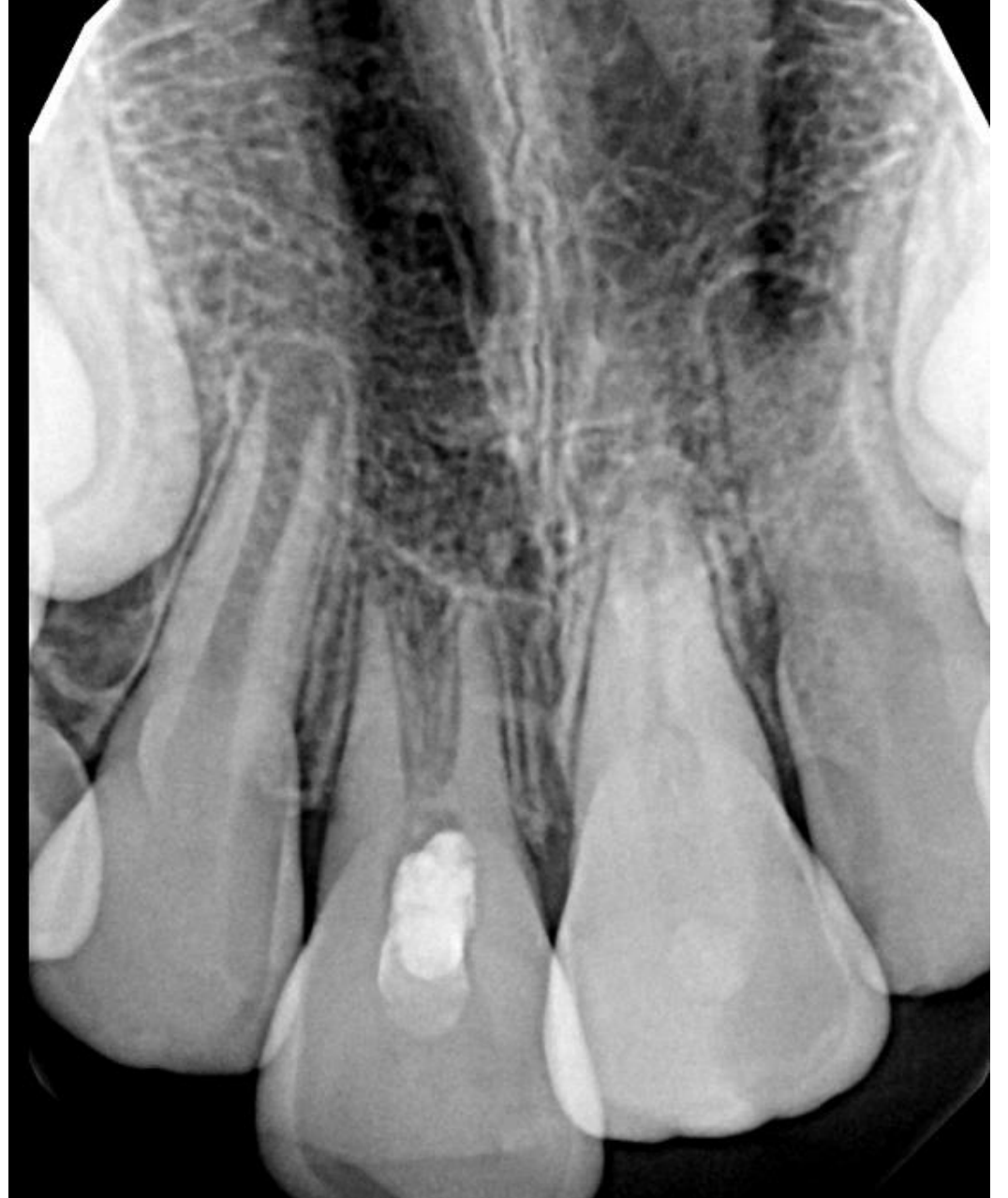
# Második alkalom

- Kontroll: panaszok/gyulladásos tünetek/fertőzés esetén megismételni az első alkalmat.
- Vazokonstriktor nélküli érzéstelenítés, kofferdam
- Folyamatos irrigáció (20ml) 17% EDTA
- Szárítás
- „Bevéreztetés” , túlinstrumentálással Kerr-file, tű 2 mm-el az apexen túl. Vérzés a CEJ-ig
- Alternatíva: PRP, PRF, AFM
- Kollagén membrán/zselatin szivacs helyezése a véralvadékra CollaPlug, Collacote, Collatape
- MTA, Biodentin
- FUJI IX



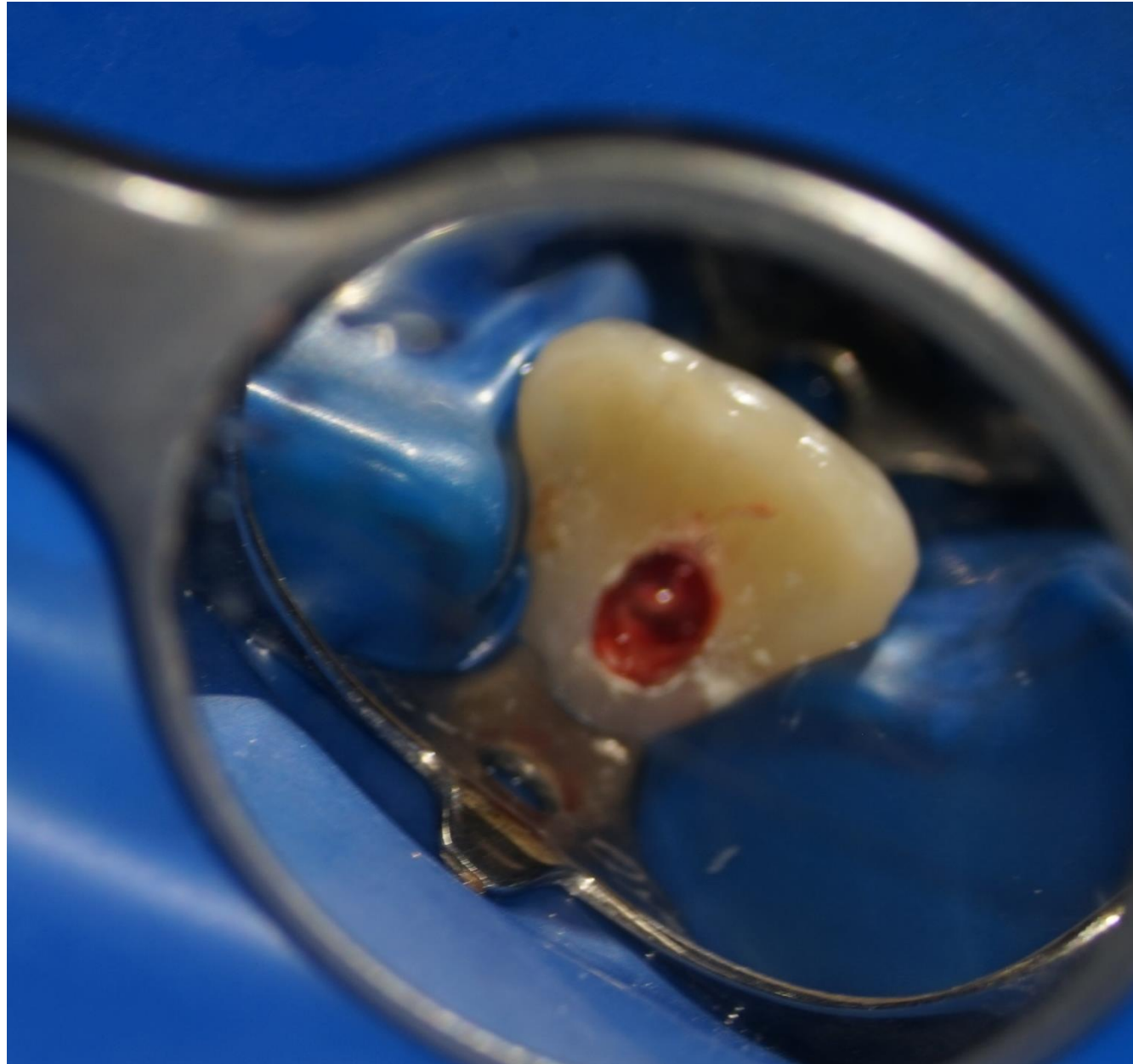
american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)





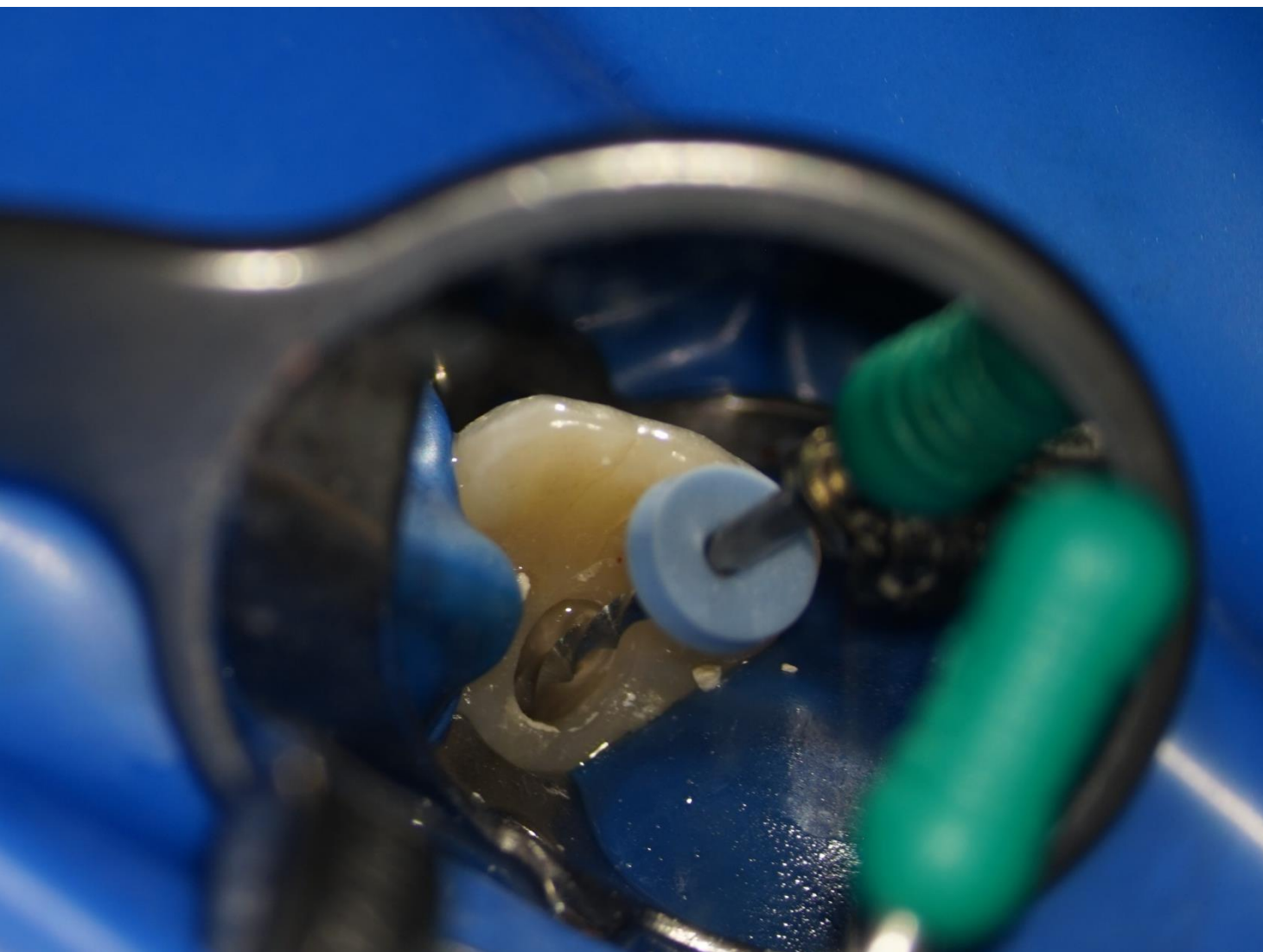




**SEMMELWEIS**  
EGYETEM 1769

Fogorvostudományi Kar  
Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika

Dr. Lőrincz Gergely  
Gyermekfogászat szakfogorvosa





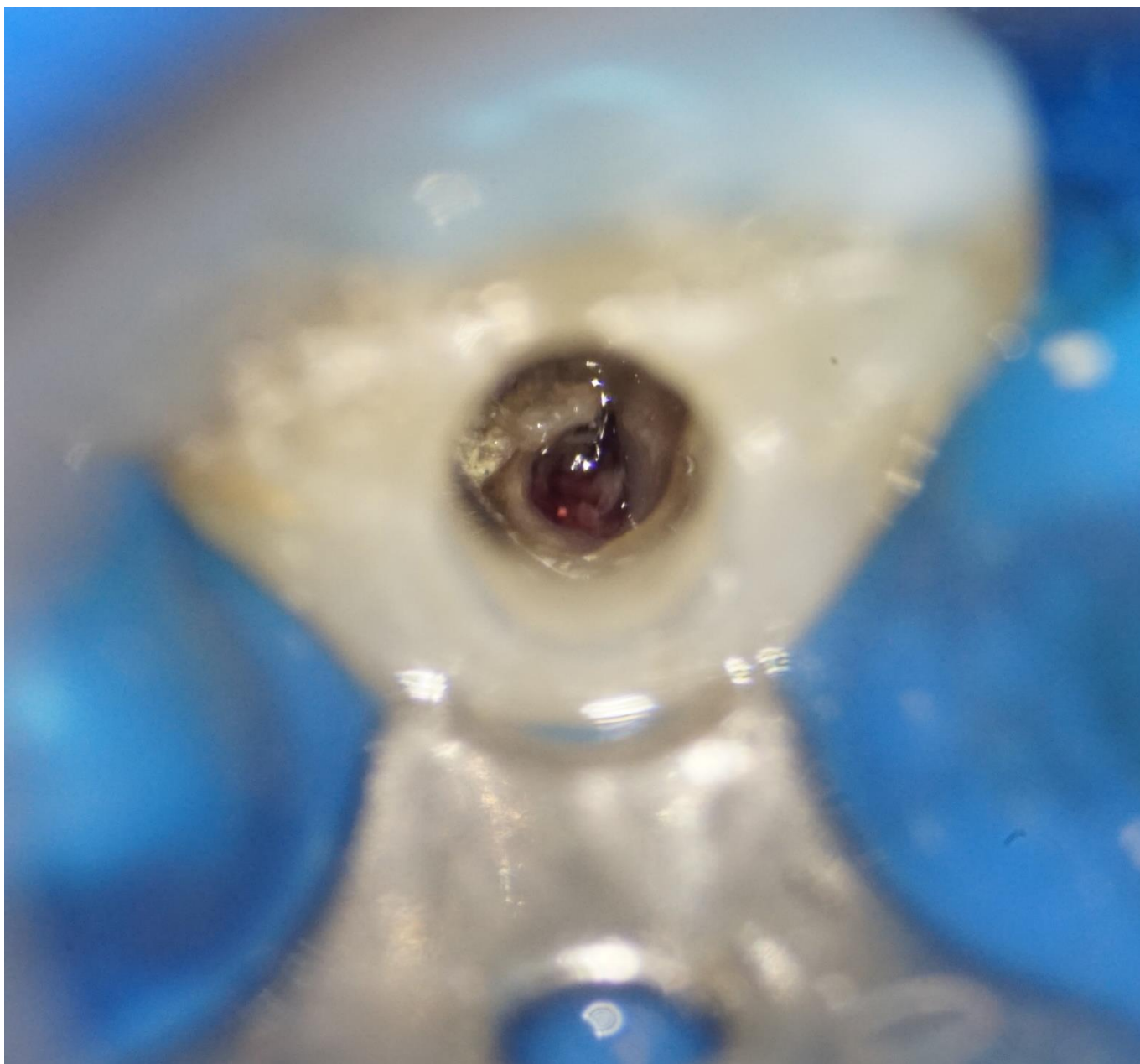
**SEMMELWEIS**  
EGYETEM 1769

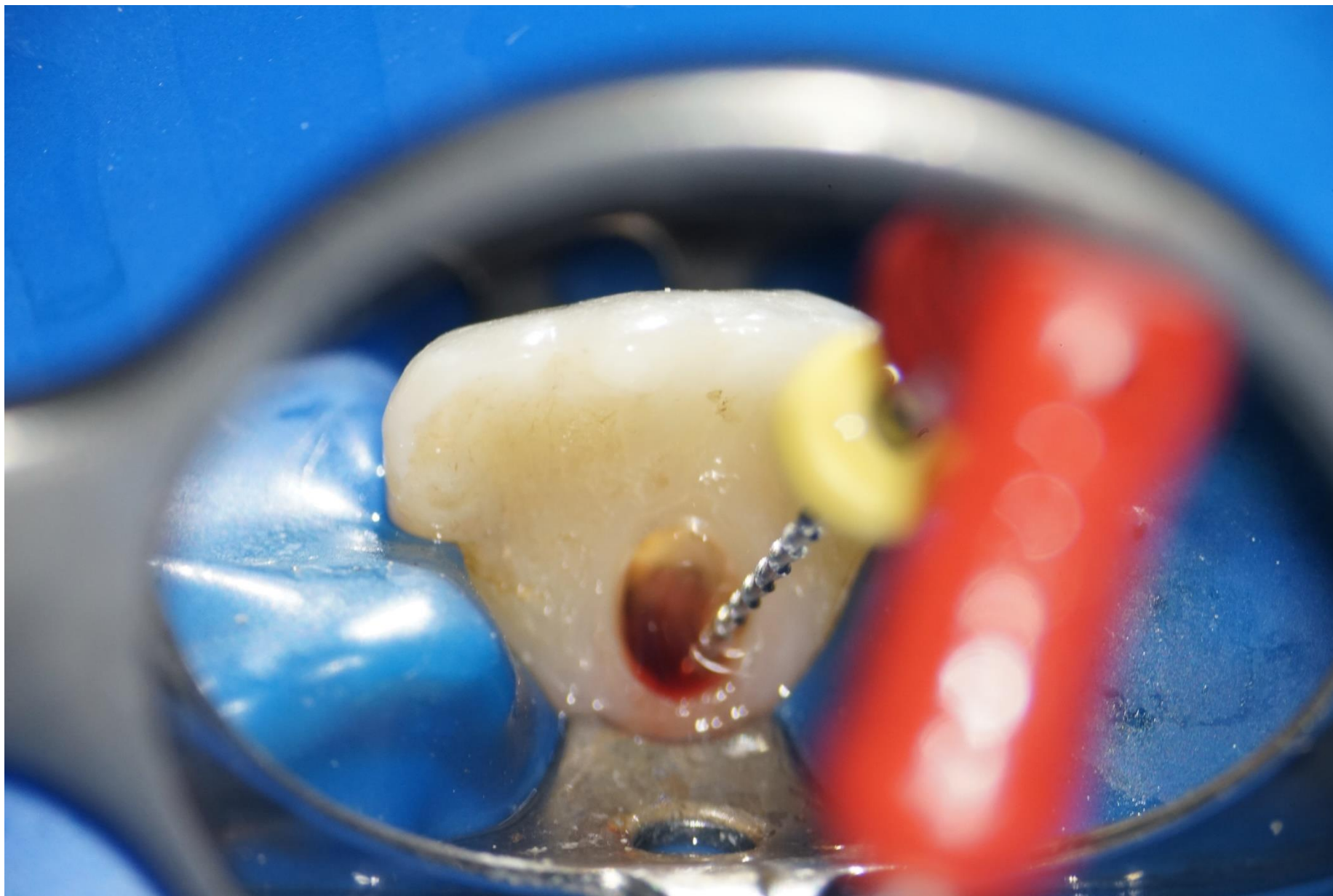
Fogorvostudományi Kar  
Gyermekekfogászati és Fogszabályozási Klinika

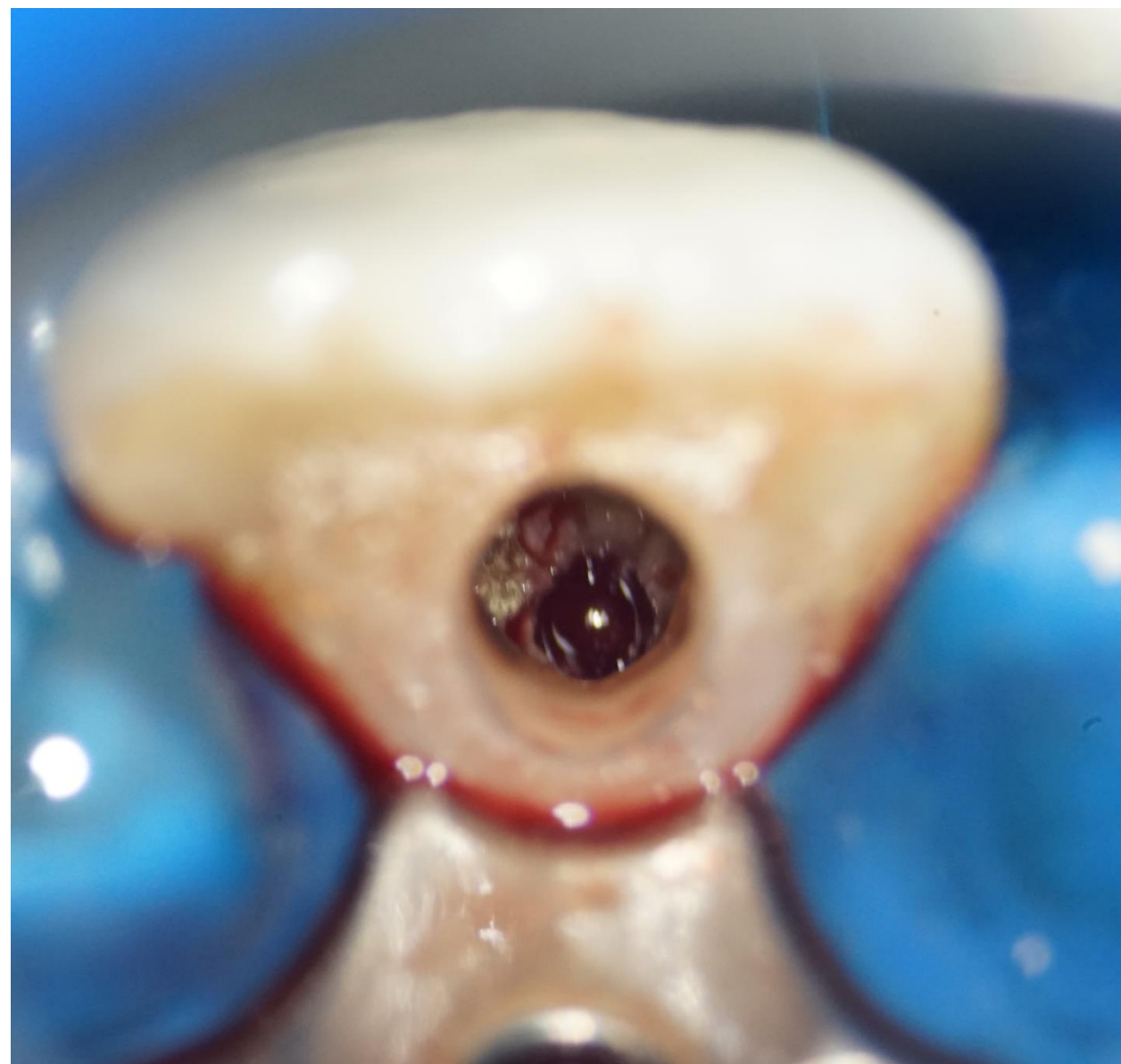
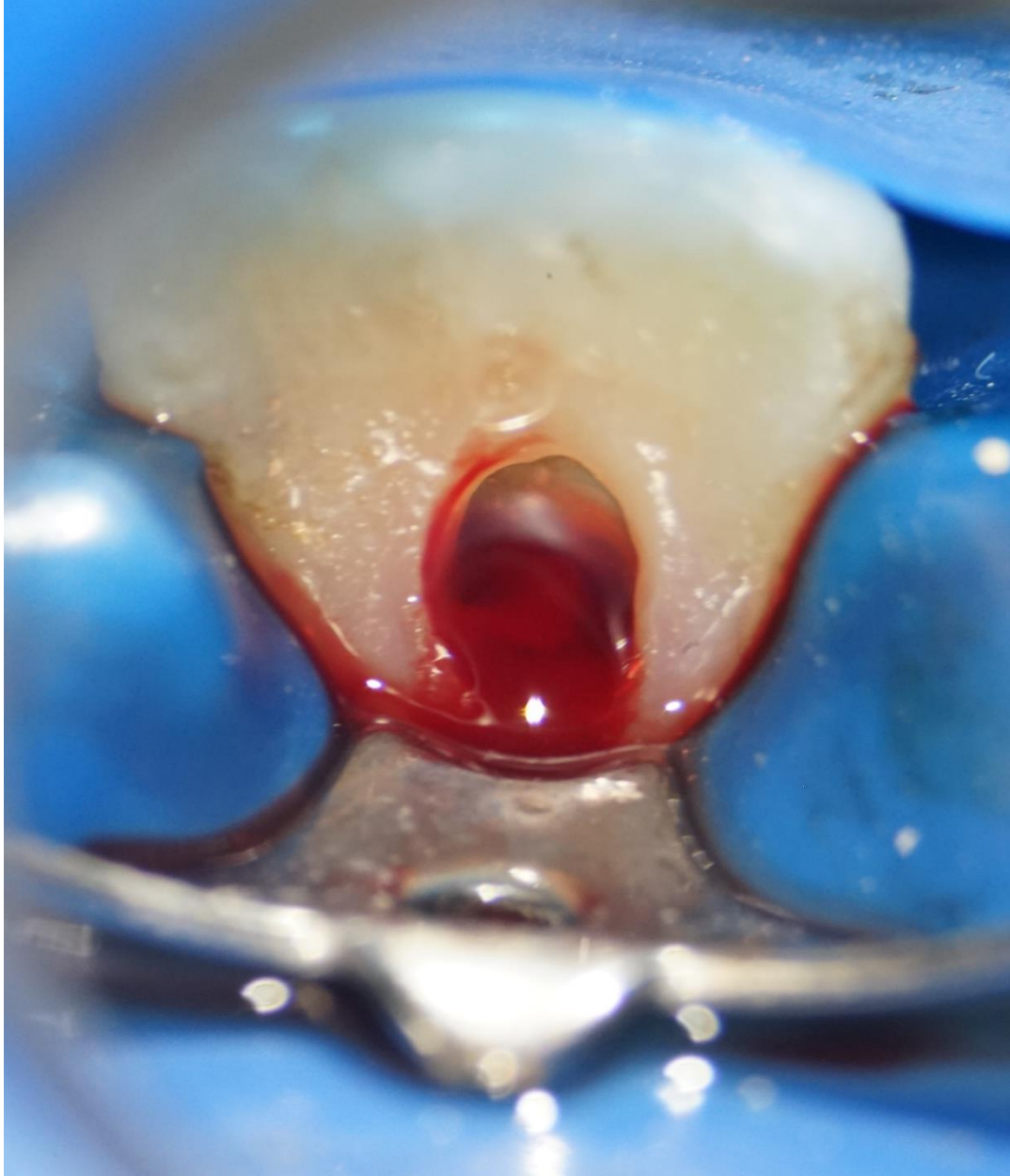
Dr. Lőrincz Gergely  
Gyermekekfogászat szakfogorvosa



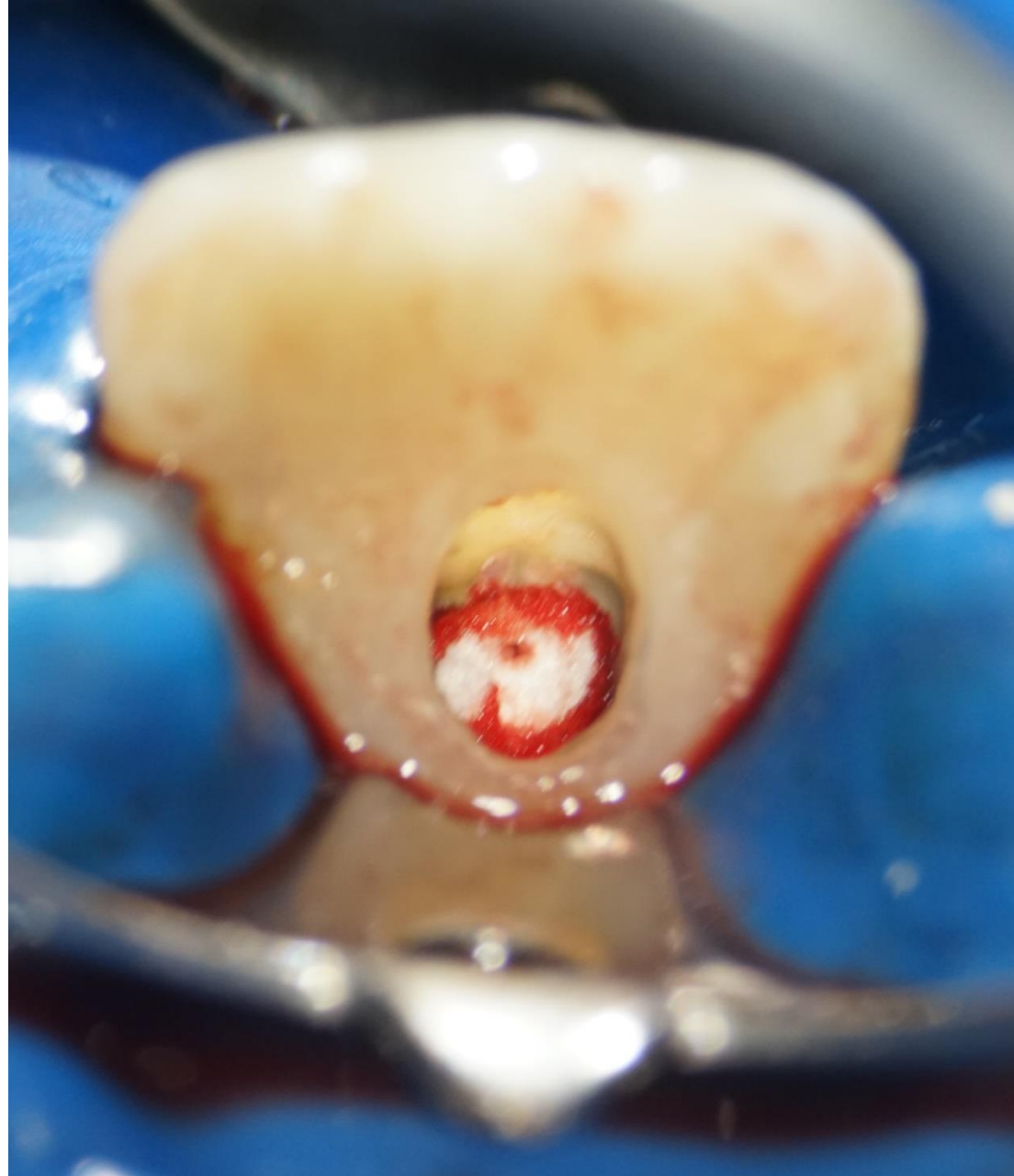


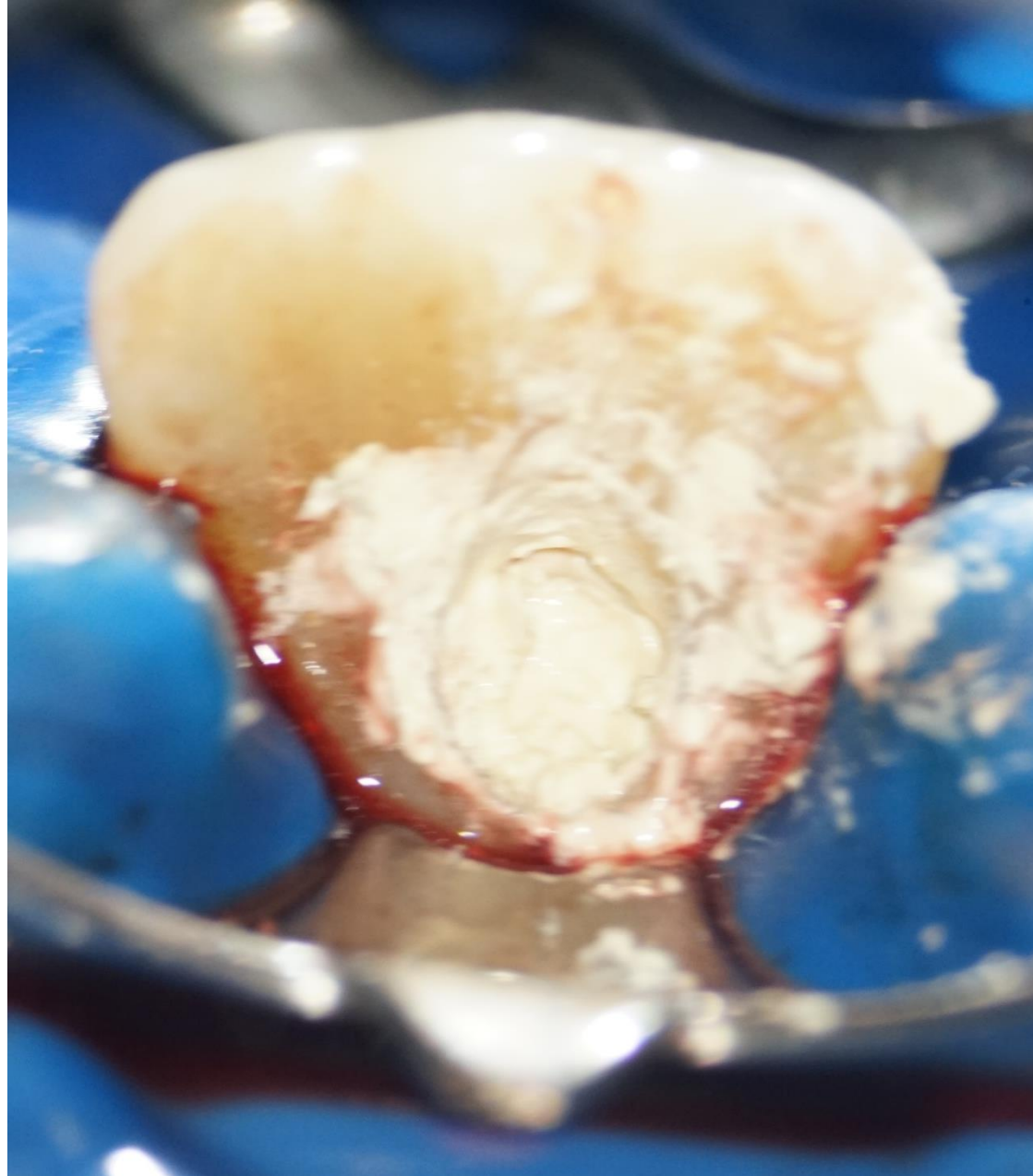


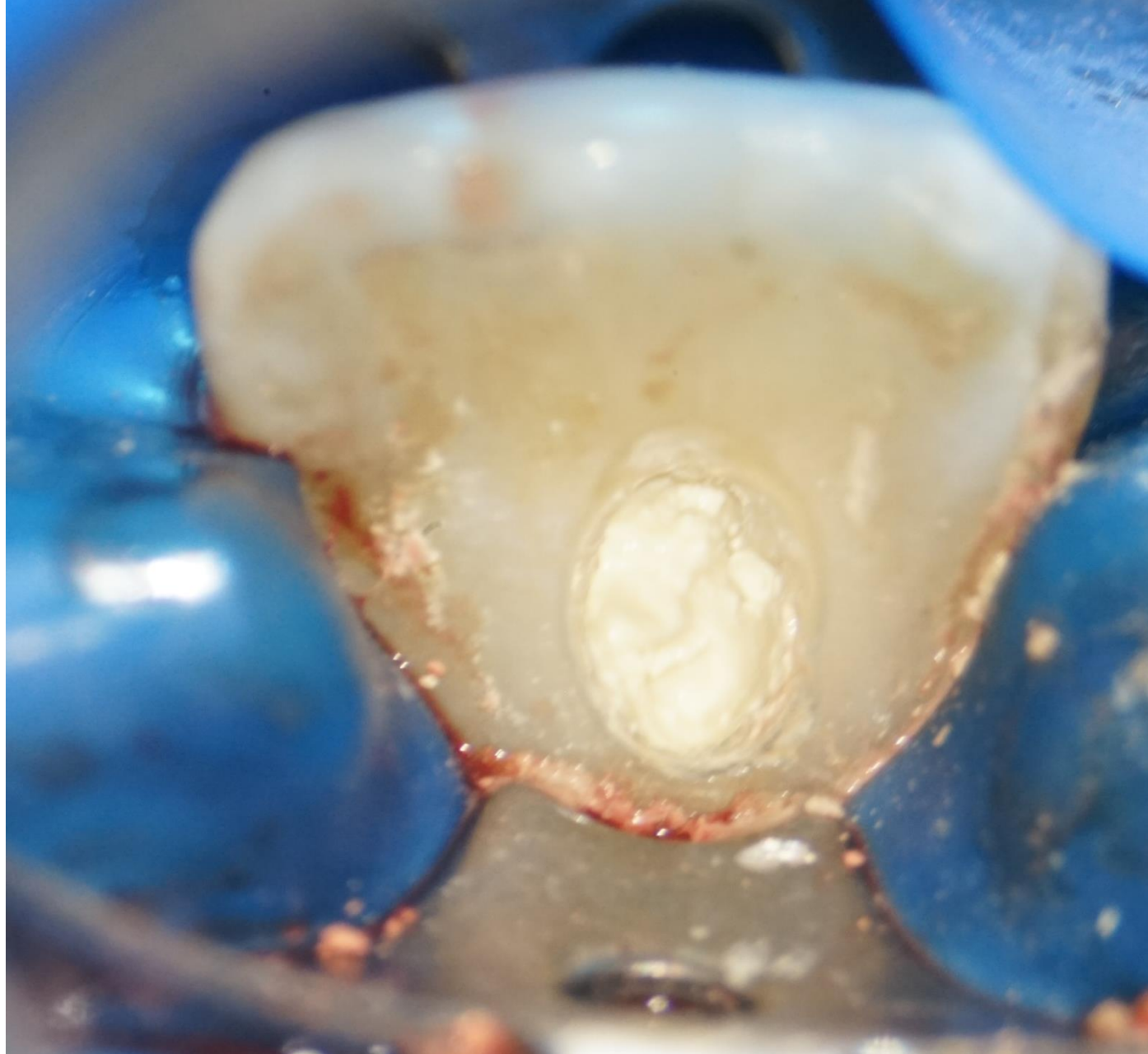














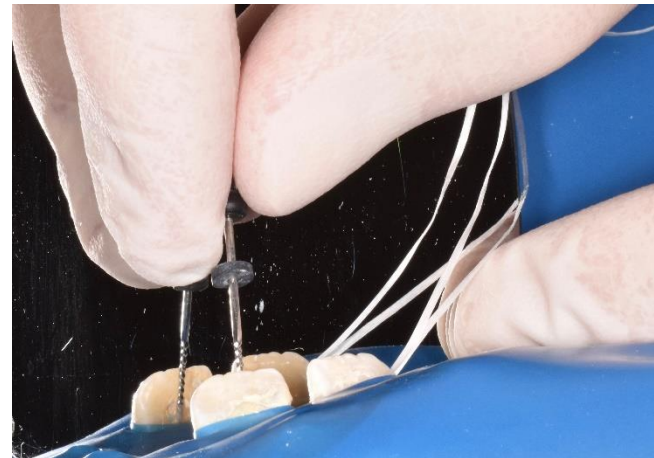
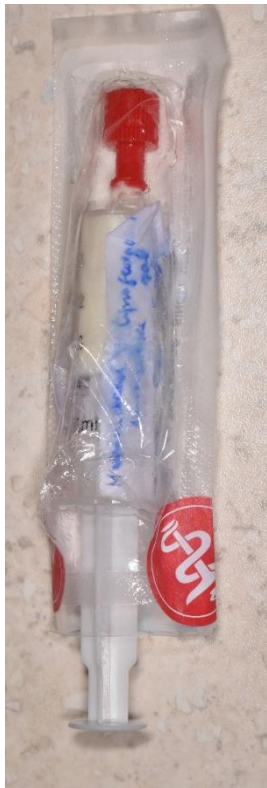
**SEMMELWEIS**  
EGYETEM 1769

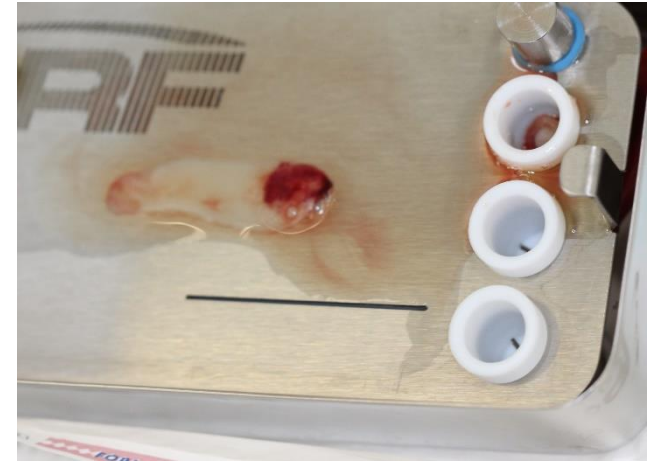
Fogorvostudományi Kar  
Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika

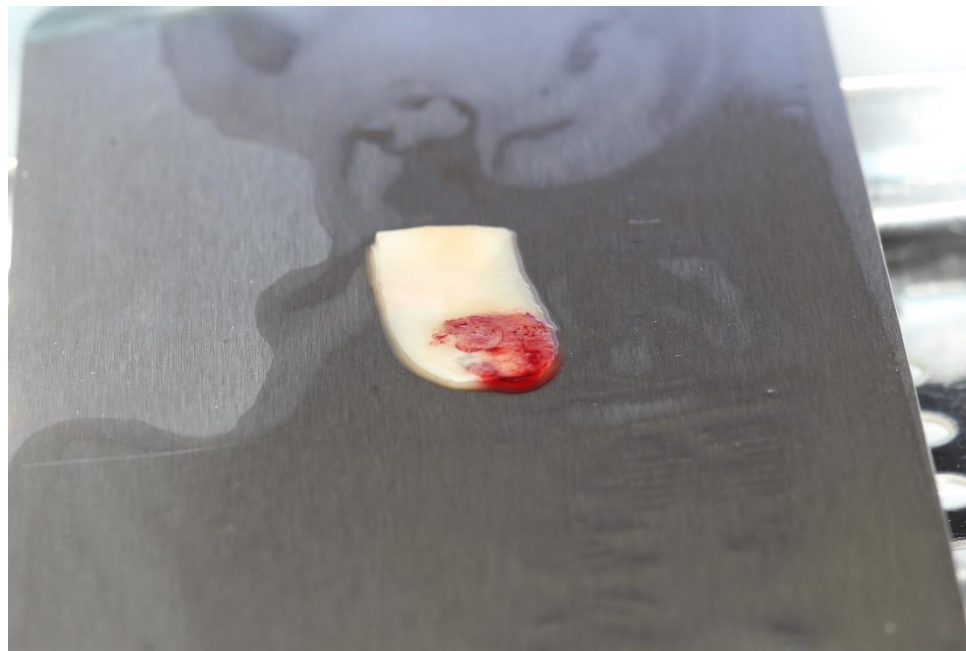
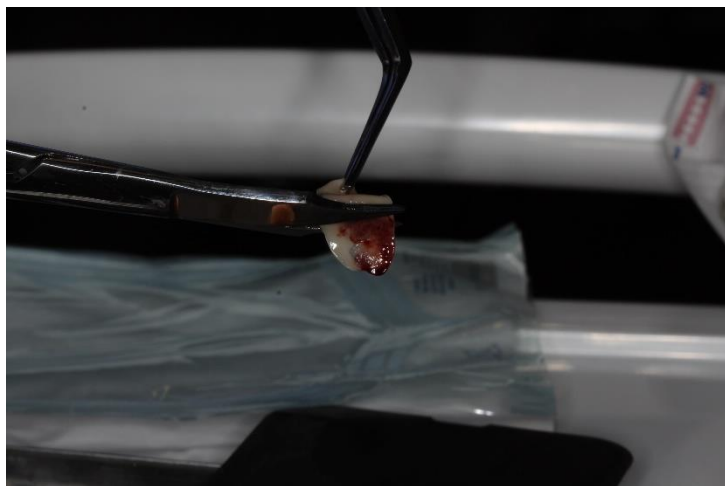
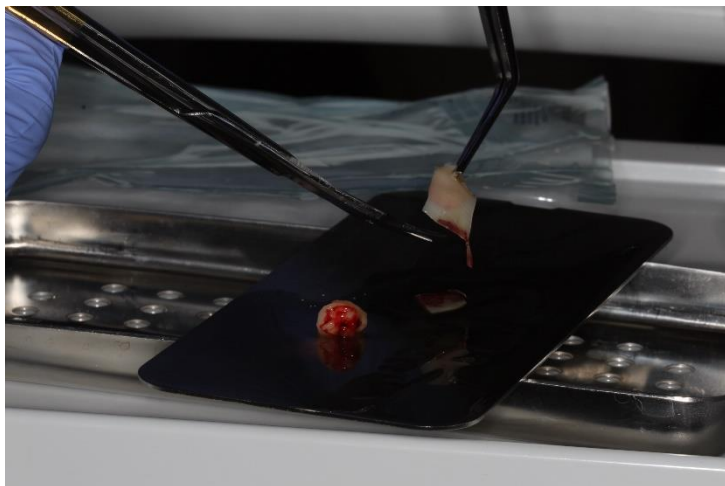
Dr. Lőrincz Gergely  
Gyermekfogászat szakfogorvosa



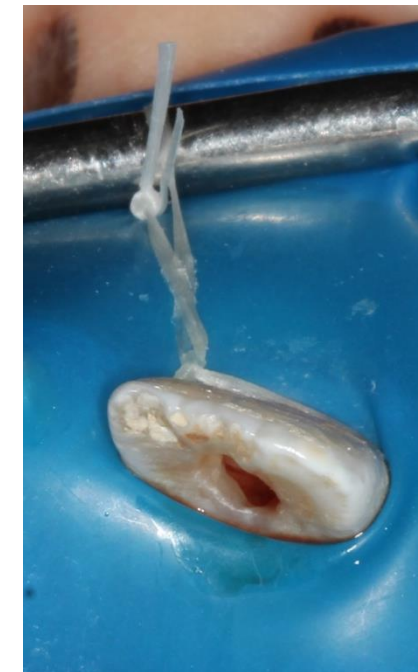
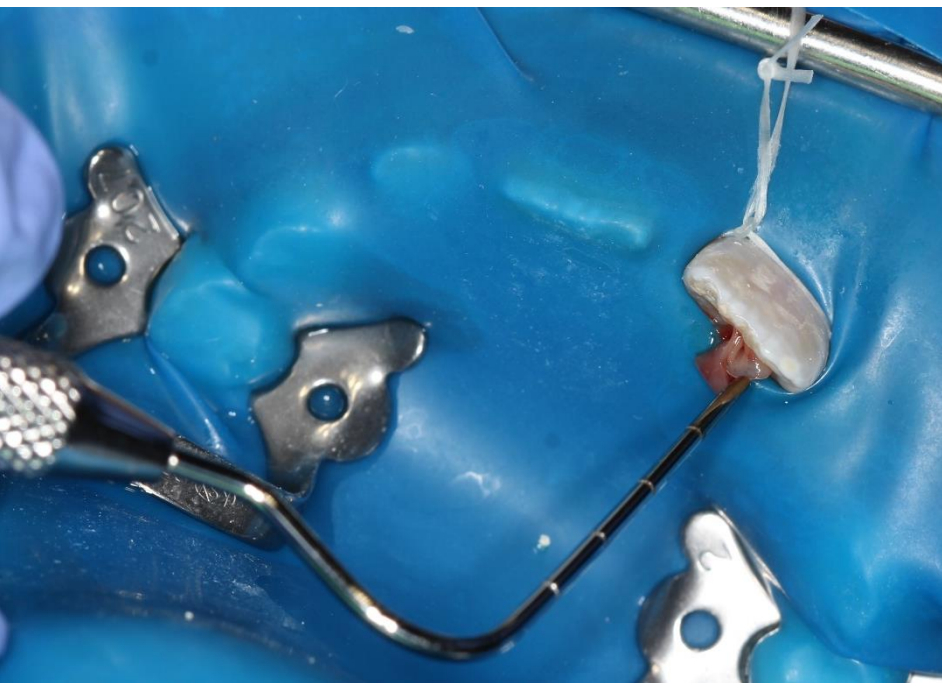
# Első alkalom











# Fistula változása

2021.02.



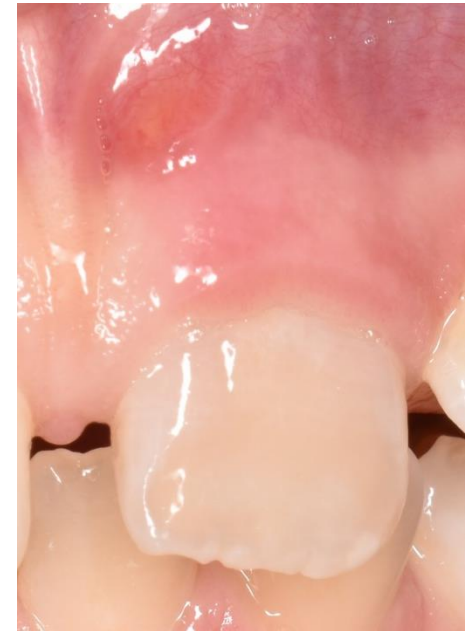
2021.03. Tripaste előtt



2021.04. PRF előtt



2021.07. PRF után



- Totalis avulzió
- Replantált fog



- Apikális szövetek láthatóak a csatornán keresztül

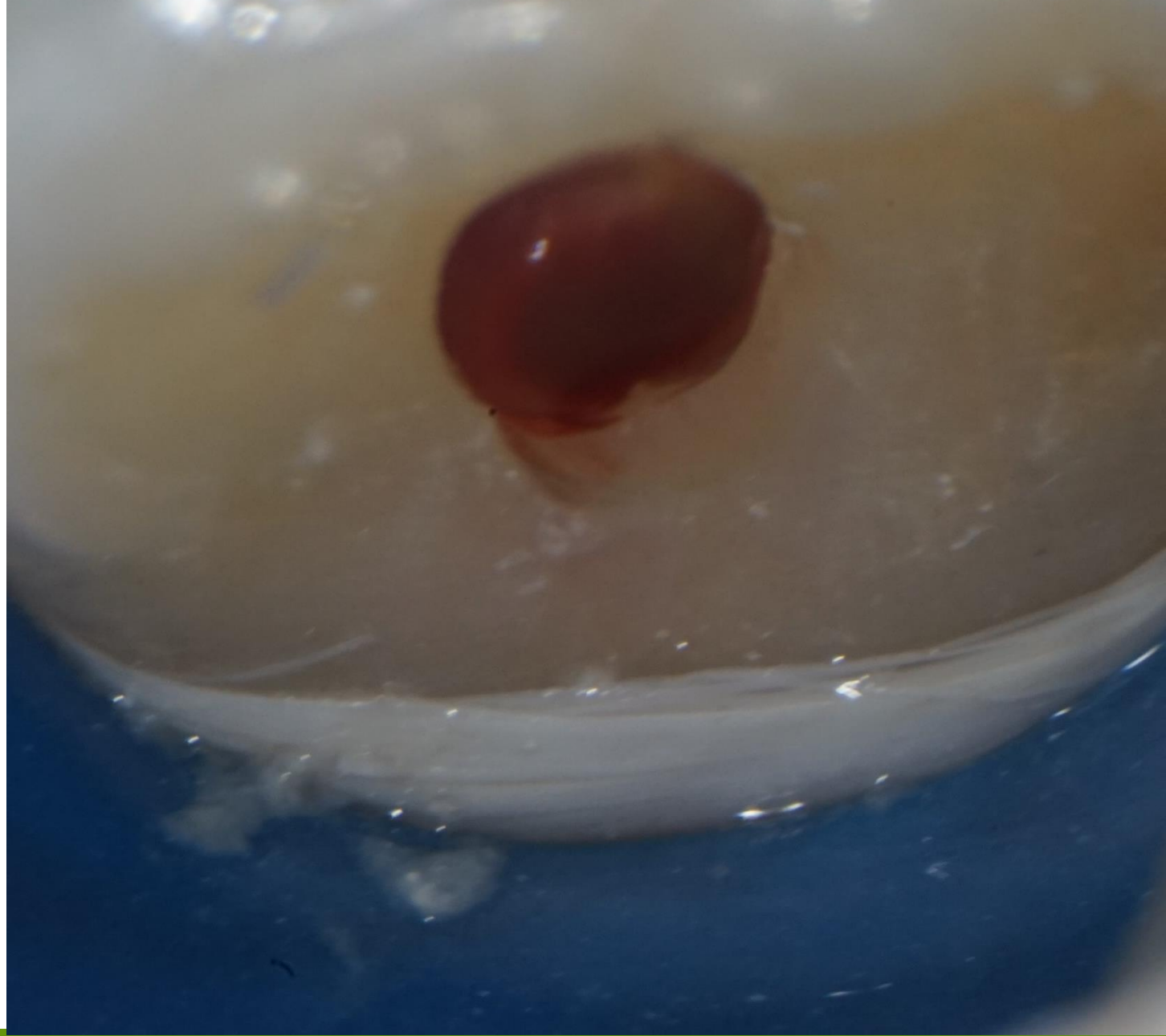


- Apikális szövetek láthatóak a csatornán keresztül



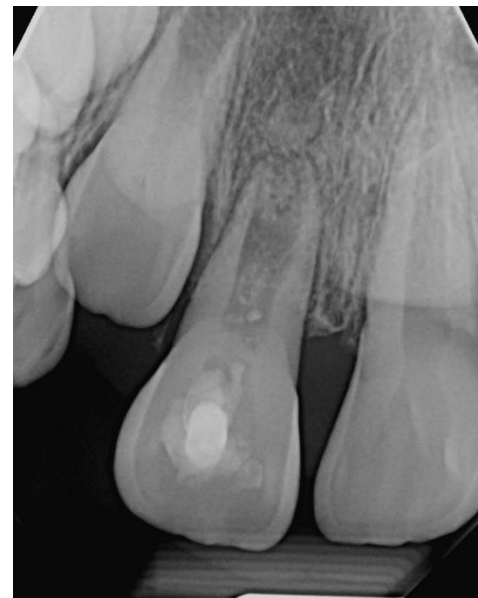
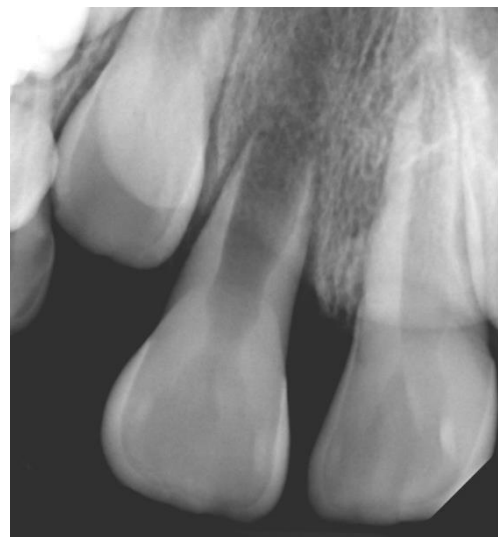
# Bevéreztetés

- Steril Kerr-file segítségével



# Biodentin









Review of guidance for the selection of regenerative endodontics, apexogenesis, apexification, pulpotomy, and other endodontic treatments for immature permanent teeth

Peter E. Murray

# Regeneratív endodontia

- Kontroll (6-, 12-, 24 havonta)
- Klinikai és radiológiai vizsgálat
- Nincs fájdalom, duzzanat, fistula (felszívódik)
- Radiolucencia eltűnik (6-12 hónapon belül)
- Gyökérfejlődés, vastagodás (12-24 hónapon belül)
- Pozitív vitalitás/szenzibilitás vizsgálat

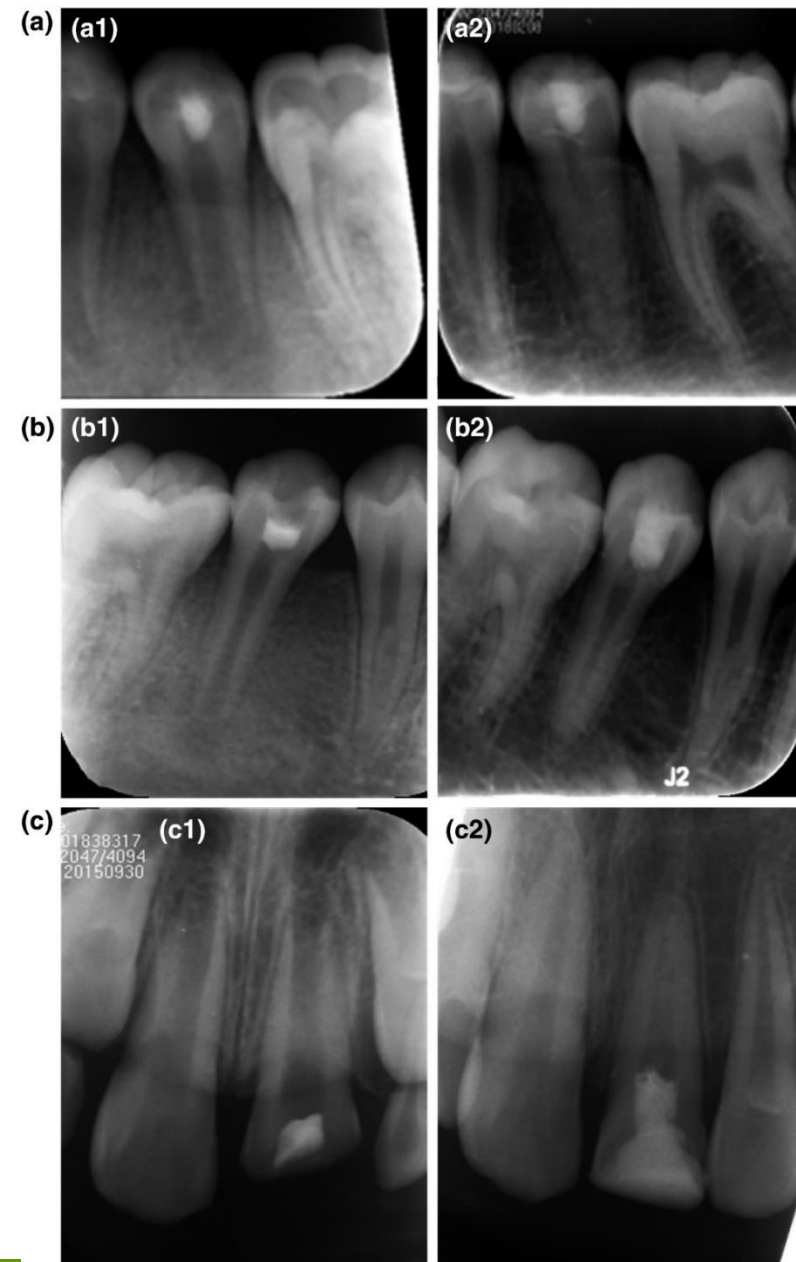


american association of  
endodontists

[www.aae.org](http://www.aae.org)

# I-es típusú gyógyulás

- Megnövekedett gyökércsatorna falvastagság, gyökérhossz növekedés, apex záródása
- A posztoperatív- és kontrollröntgenek között 20-50 hónap telt el

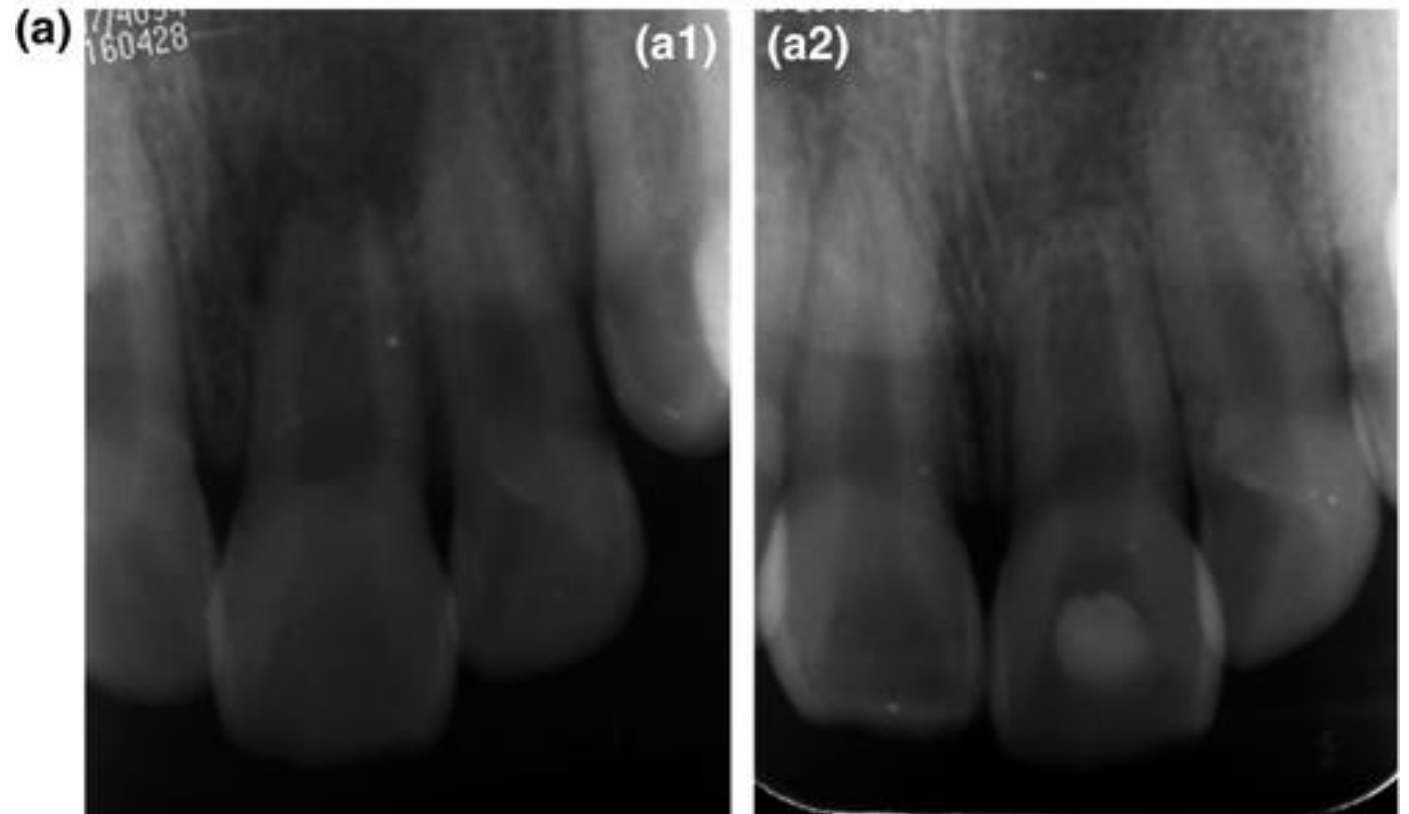


Jiang X, Liu H, Peng C. Continued root development of immature permanent teeth after regenerative endodontics with or without a collagen membrane: A randomized, controlled clinical trial. Int J Paediatr Dent. 2022;32:284–293.

# II-es típusú gyógyulás

- Megnövekedett gyökércsatorna falvastagság, nincs hossznövekedés, apex záródik

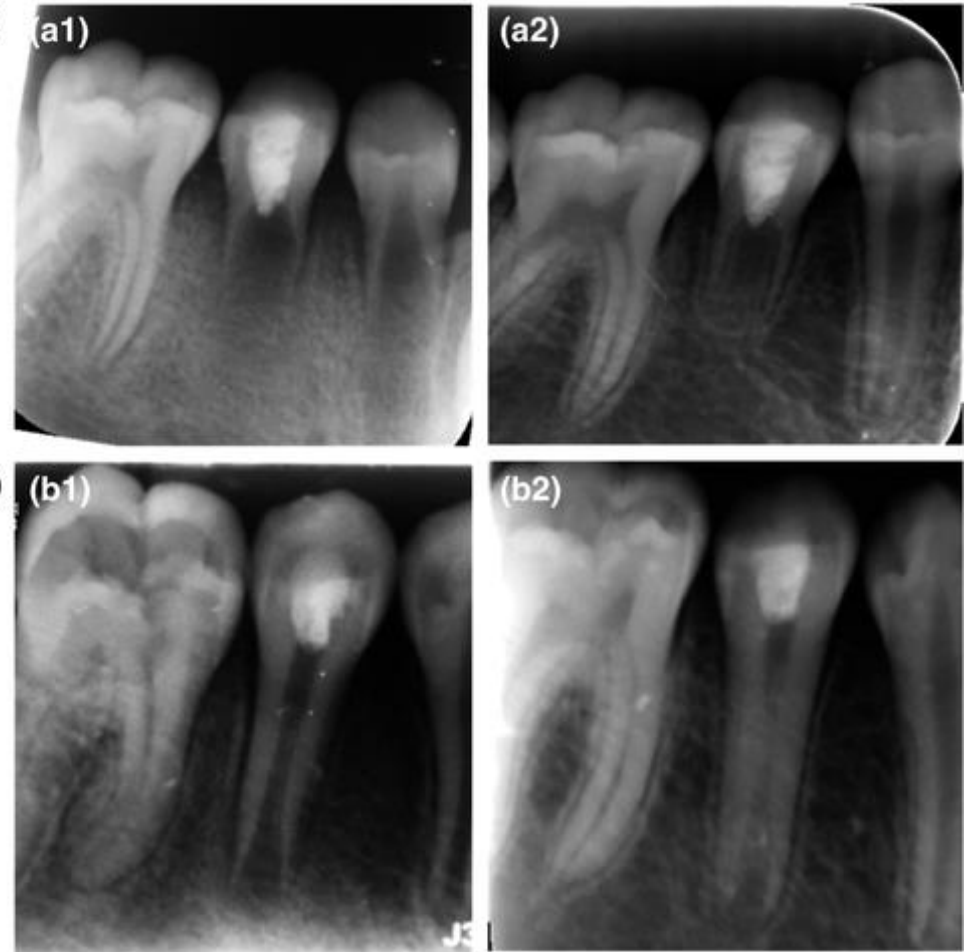
20 hónap telt el a két felvétel között



Jiang X, Liu H, Peng C. Continued root development of immature permanent teeth after regenerative endodontics with or without a collagen membrane: A randomized, controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32:284–293.

# III-as típusú gyógyulás (a)

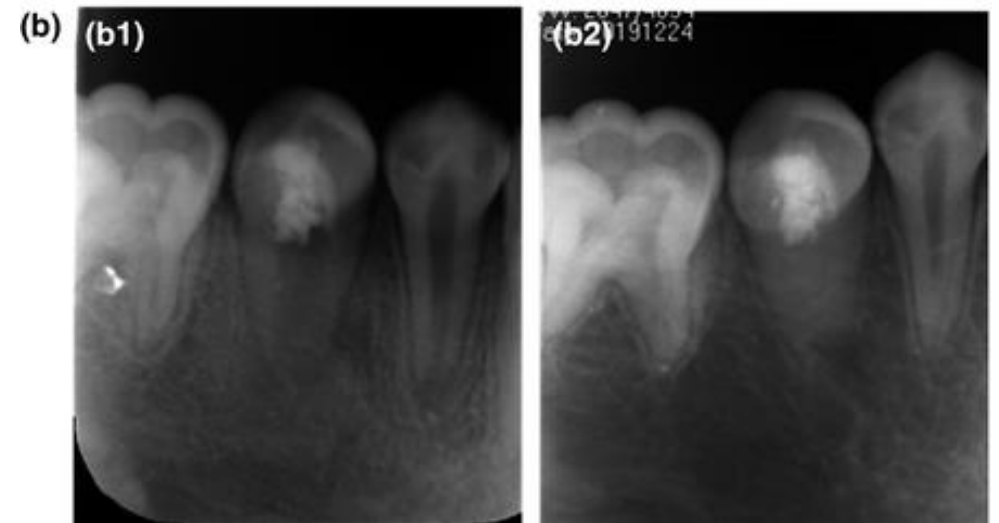
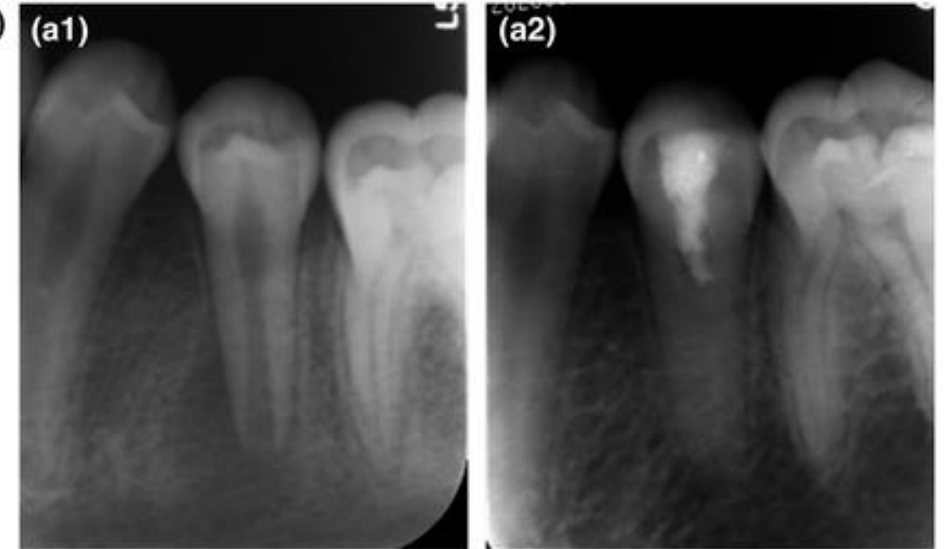
- Folyamatos gyökérfejlődés, apex záródása nélkül
- 20-30 hónap a röntgenfelvételek között



Jiang X, Liu H, Peng C. Continued root development of immature permanent teeth after regenerative endodontics with or without a collagen membrane: A randomized, controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32:284–293.

# IV-es típusú gyógyulás<sup>(a)</sup>

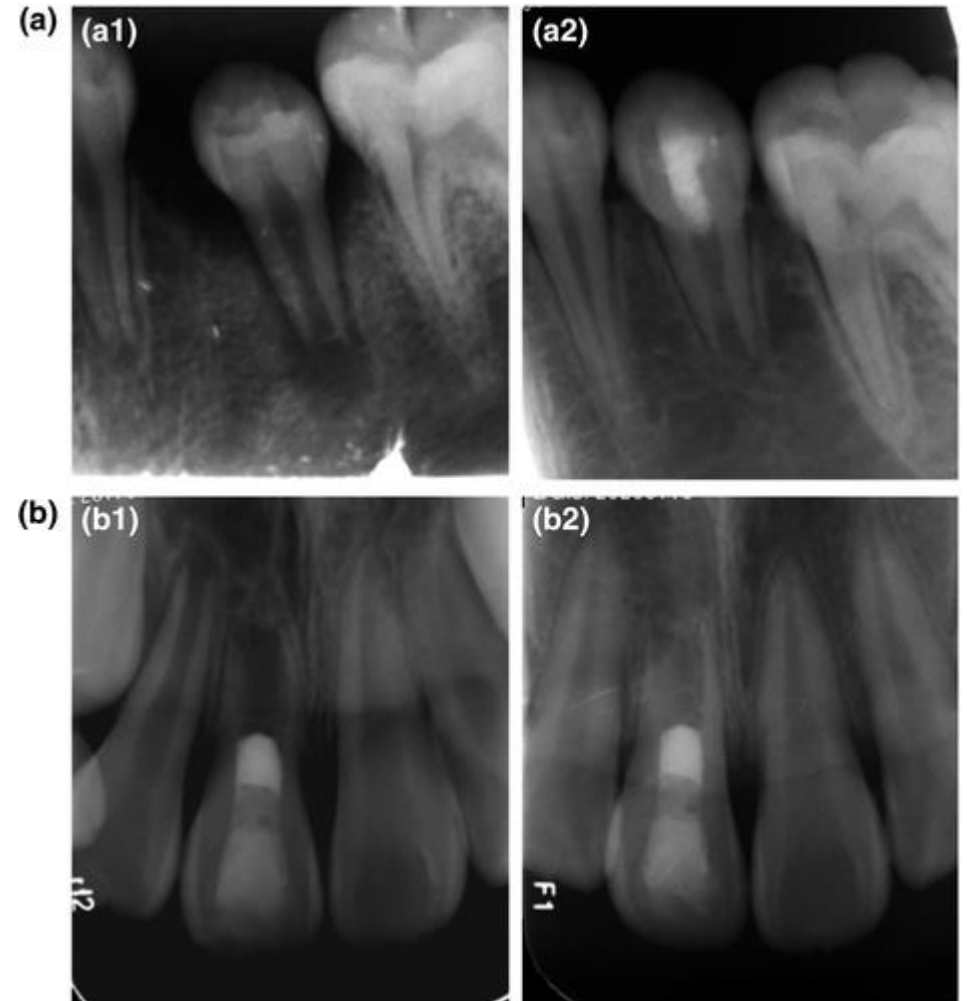
- Súlyos calcifikálódása a csatornának (obliteráció)



Jiang X, Liu H, Peng C. Continued root development of immature permanent teeth after regenerative endodontics with or without a collagen membrane: A randomized, controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32:284–293.

# V-ös típusú gyógyulás

- Nincs folyamatos gyökérfejlődés, de csontos gyógyulás



Jiang X, Liu H, Peng C. Continued root development of immature permanent teeth after regenerative endodontics with or without a collagen membrane: A randomized, controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32:284–293.

# Kollagén membrán, PRF,

- A véralvadékra felszívódó kollagén membrán helyezése (majd MTA és GIC) nagyobb arányban járt dentin vastagodással, illetve növelte az új mineralizált szövet mennyiségét.
- A bevéreztetés helyett használhatunk PRF vagy PRP-t, egyes study-k szerint nagyobb sikeresség a gyökérfejlődését illetően.

Weij, X., Yang, M., Yue, L. *et al.* Expert consensus on regenerative endodontic procedures. *Int J Oral Sci* **14**, 55 (2022).

Jiang X, Liu H, Peng C. Continued root development of immature permanent teeth after regenerative endodontics with or without a collagen membrane: A randomized, controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32:284–293.



# Limitációk

1. Technika szenzitivitás: bevéreztetés nem mindig sikeres, bioanyag elhelyezése a véralvadéokra nem egyszerű → gyakorlattal rendelkező orvos számára kevésbé időigényes beavatkozás a gyökérkezeléshez képest
2. Fog elszíneződés (MTA, minociklin) → Biodentin alkalmazása, minociklin elhagyása
3. Ha a protetikai ellátás gyökércsapot igényel → REP majd a gyökérfejlődés befejeződése után GYK és protetikai ellátás: hosszabb és ellenállóbb gyökér

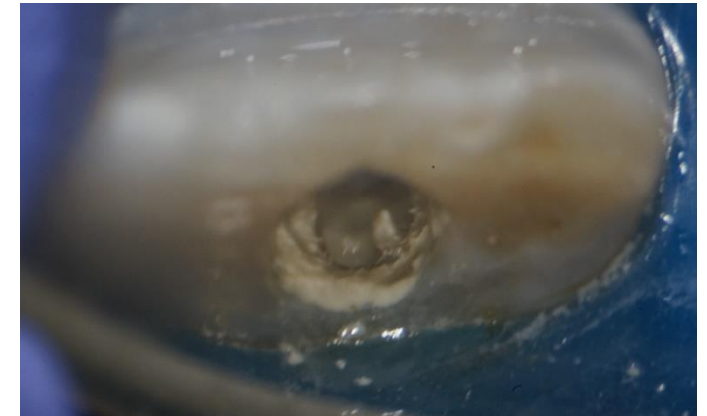
# Fogászati operációs mikroszkóp

- FOM 1981, illetve 1999 óta
- A fogászati operációs mikroszkóp (FOM) alkalmazása kevésbé népszerű a gyermekfogászatban
- Emberi szem felbontása 0.2-1 mm, gyakran szükség ennél részletgazdagabb vizualizáció
- Endodonciai kezelések sikerének növelése
- Perforációk lezárása
- Beletört műszerek eltávolítása
- Sebészi endodoncia
- Kevés irodalom a gyermekfogászati felhasználásával kapcsolatban



# Gyermekfogászati lehetőségek

- A kezelés közben, a beavatkozás folyamata követhető a mikroszkóphoz tartozó LCD kijelzőn, mely csökkentheti a gyermek páciensben a félelmet és a stresszt.
- Apexifikáció
- Regeneratív endodontia



Sayed, A., Ranna, V., Padawe, D., & Takate, V. (2016). Effect of the video output of the dental operating microscope on anxiety levels in a pediatric population during restorative procedures. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 34(1), 60–64. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.175516>

Köszönöm a figyelmet!

