



Gyökérkezelés: bemeneti kavitás preparálás, a gyökércsatornahossz meghatározása

Dr. Pataky Gergely

SE Konzerváló Fogászati Klinika



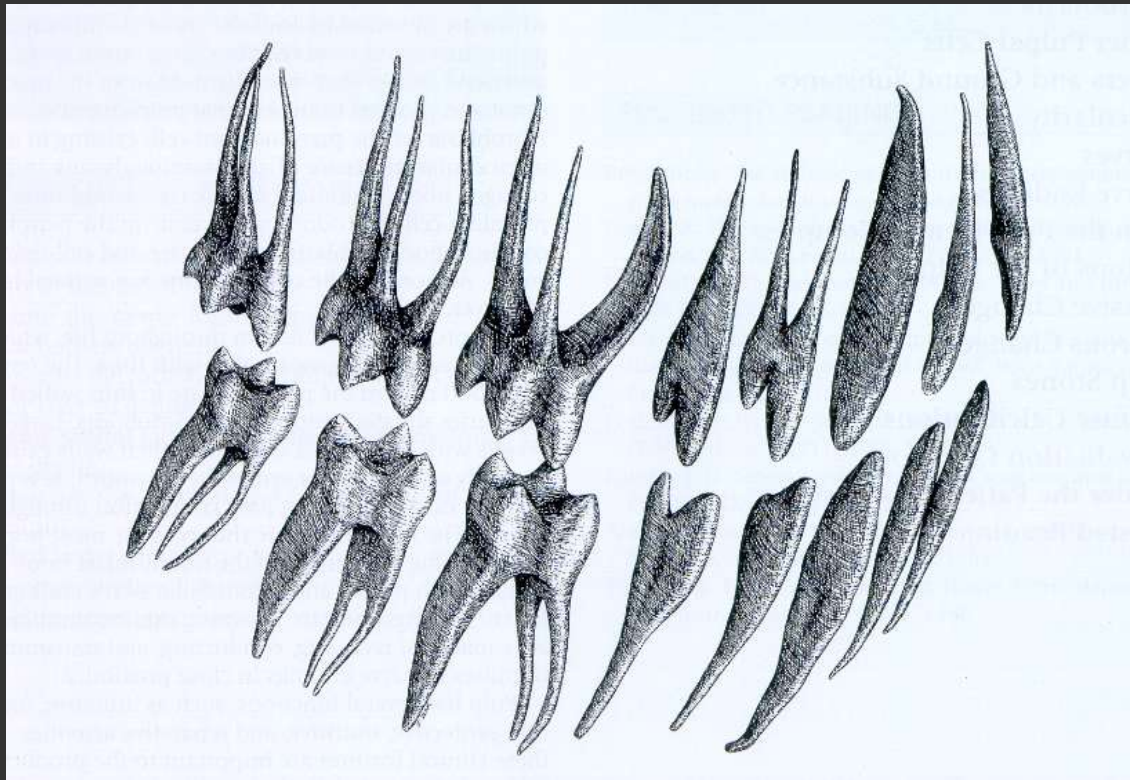
„root with a single tapering canal and apical foramen is the exception rather than the rule”



A pulpaúr anatómiája

A pulpaúr anatómiája

„a fogbél a fog kicsinyített mása”





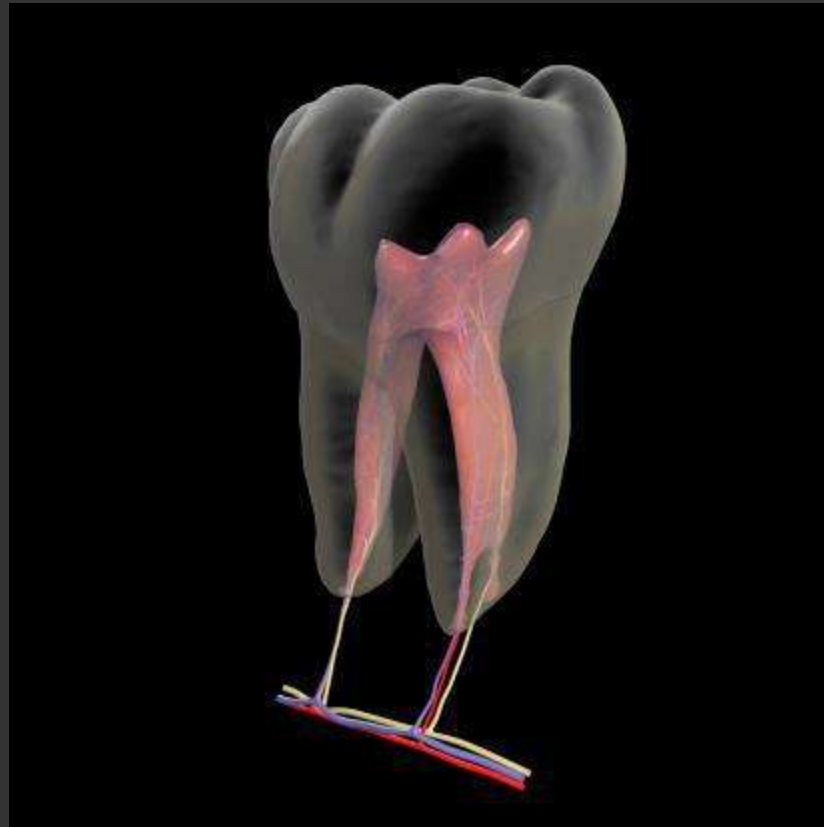
A pulpaúr anatómiája

„a fogbél a fog kicsinyített mása”

Ennek oka: az odontoblastok nagyjából egyenletes vastagságú dentinfalat alakítanak ki a pulpa körül

A pulpaúr anatómiája

„a fogbél a fog kicsinyített mása”





A pulpaúr anatómiája

- A pulpaúr morfológiájának variációit genetikai és környezeti hatások együttesen alakítják
- **Fejlődéstan:** több csatornával rendelkező gyökér létrejötte egy (többé-kevésbé tökéletes) fúzió eredménye
- **Környezet**
 - **Kor:**
 - Az idő előrehaladtával a dentinképződés a pulpakamra összes felszínén megfigyelhető
 - Bizonyos felszíneken ez az aktivitás fokozott: molarisoknál a pulpakamra alján és tetején nagyobb odontoblast-aktivitás → összenyomott, „korong” forma
 - **Irritáció:** hatására az érintett dentincsatornák alapjánál ingerdentin képződik



A pulpaűr anatómiája

- „Textbook knowledge”
 - Ismerni kell minden fog esetében:
 - Szokványos, várható anatómiai formát és az esetleges variációkat
 - Gyökerek számát, csatornák számát és elhelyezkedését adott gyökéren belül
 - Hosszanti és keresztmetszeti képet, gyakran előforduló görbületeket
 - Egyes variációk előfordulási gyakoriságát



Trepanatiós cavitas preparálása



Trepanatiós cavitas preparálása

- Fő célok bemeneti cavitas preparálásakor:
 - Egyenes vonalú bejutás biztosítása a gyökércsatornába
 - Legkritikusabb lépés
 - Optimálisan: a gyökérkezelő műszer deformáció nélkül éri el a gyökércsatorna apicalis görbületét
 - Fogszövet megőrzése
 - Dentin és zománc eltávolítása csak a hozzáférés szempontjából lényeges helyeken
 - Pulpakamra tetejének eltávolítása
 - Megfelelő rálátás biztosítása (improduktív egy „egérlyukon” keresztül dolgozni)
 - Pulpaszarvak feltárása: a pulpaszarvak területe szövettörmelék és sealer maradványok számára szolgálhat „búvóhelyként”, mely a későbbiekben fertőzés, valamint elszíneződés forrása lehet



Anatómiai szabályszerűségek

A klinikai korona és a pulpakamra összefüggésében

A pulpakamra alján



Anatómiai szabályszerűségek

*Paul Krasner, Henry J Rankow: Anatomy of the Pulp-Chamber Floor
(Journal of Endodontics, 2004 január)*

Anatómiai szabályszerűségek 500 fog vizsgálatát követően

– A klinikai korona és a pulpakamra összefüggésében:

- Law of the CEJ
- Law of centrality
- Law of concentricity

→ trepanációs cavitas preparálása

– A pulpakamra alján:

- Law of Color Change
- Law of symmetry 1, 2
- Law of orifice location 1, 2, 3

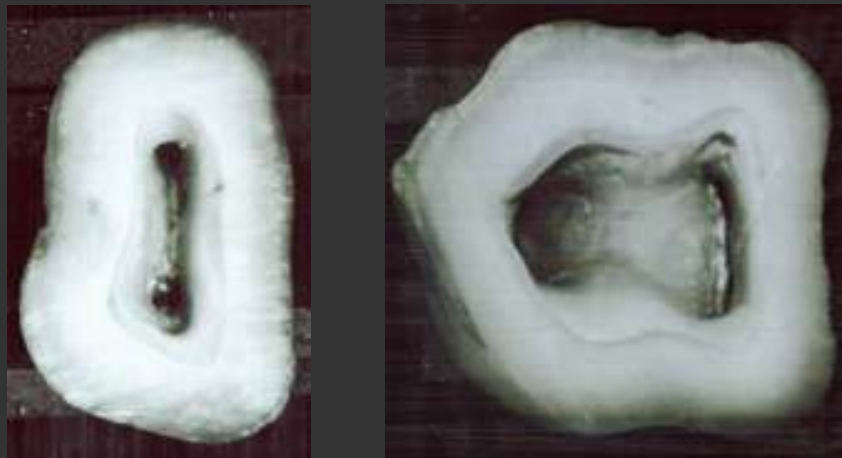
→ csatornabemenetek felkutatása



- **Anatómiai megfigyelések a klinikai korona és a pulpakamra összefüggésében:**
 - A pulpakamra helyzetének meghatározásakor a legfontosabb támpont a zománc-cement határ (CEJ)
 - A CEJ szintjében a pulpakamra (alja) a fog keresztmetszeti képén centralisan helyezkedik el
 - A CEJ szintjében a pulpakamrát körben azonos vastagságú foganyag veszi körül

- *Példák:*

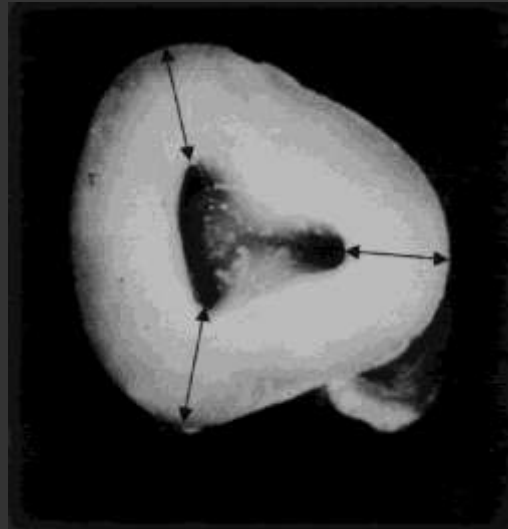
„A CEJ szintjében a pulpakamra (alja) a fog keresztmetszeti képén centralisan helyezkedik el”



→ trepanációs cavitas helyének megválasztása

- *Példák:*

„A CEJ szintjében a pulpakamrát körben
azonos vastagságú foganyag veszi körül”



→ trepanatiós cavitas megfelelő kiterjesztése

Trepanatiós cavitas preparálása

- Előzetes vizsgálatok

- Parodontalis szondázás

- CEJ alakjának, pozíciójának meghatározása

- Radiológiai vizsgálat

- Fog tengelyállásának meghatározása
 - (CBCT: buccolingualis dimenzió is látható)
 - Csücsökcsúcs-furcatio távolság meghatározása



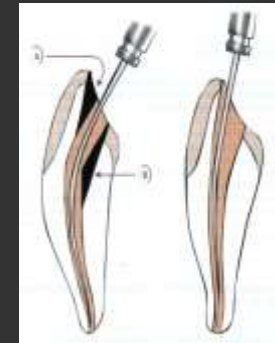
- Végeredmény

a trepanálás megkezdésekor „fejben dekoronáljuk a fogat”, „lelki szemekkel” látjuk a fog nyaki keresztmetszetét a zománc-cement határ szintjében, függetlenül attól, hogy ettől coronalisan mi található

Trepanatiós cavitas preparálása

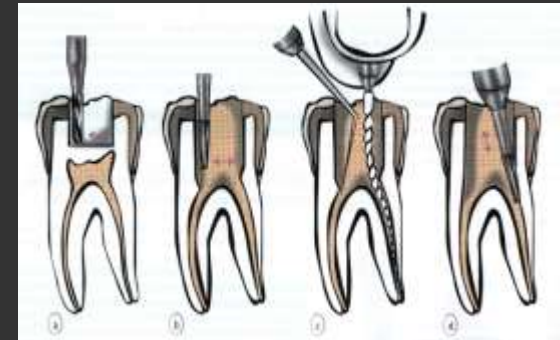
- **Menete:**

- Szuvasodás és/vagy rosszul záró régi restaurátum eltávolítása
- Pulpakamra tetejének eltávolítása
- Korrekciós helyek
 - Zománcháromszög (frontfogaknál)
 - Dentin „polc” (orificium közelében)



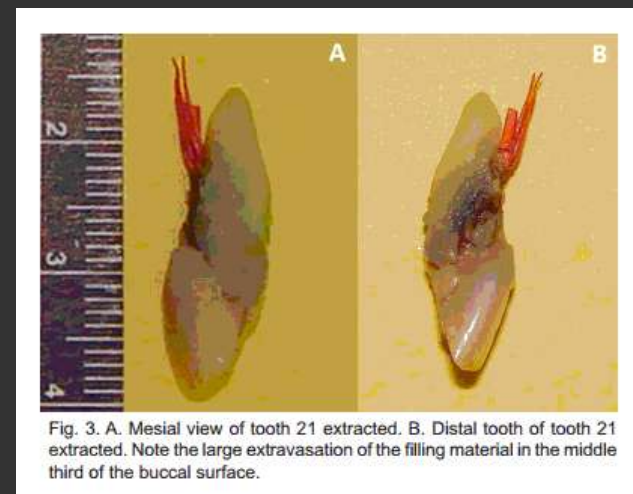
- **Eszközök:**

- Zománccban
 - Gyémánt gömb/fissura/kúpos (inlay) fúró
- Dentinben
 - Widia/acél gömb



Trepanációs cavitas preparálása

- Amit szeretnénk elkerülni:



1. kép: <https://endolounge.com/tag/endodontic-perforation-repair/>

2. kép: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

3. kép: *Caputo, I. G. C. et al.* Tooth loss related to root perforation: legal approach in endodontic practice. *Int. J. Odontostomat.*, 8(2):221-224, 2014.



Csatornabemenetek felkutatása



Csatornabemenetek felkutatása

- Merre keressük a csatornákat?
- Hány csatornát keresünk?

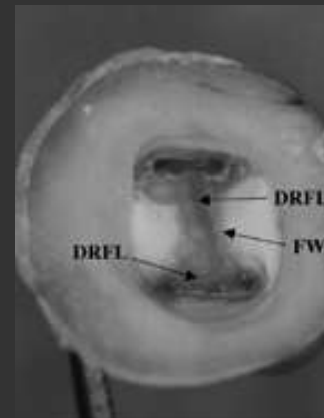


Csatornabemenetek felkutatása

- **Anatómiai megfigyelések a pulpakamra aljánál:**
 - A pulpakamra alja mindig sötétebb, mint a környező dentinfalak, ezek találkozása egy jól elkülöníthető határt alkot
 - A csatornabemenetek mindig ezen a határon, annak kitüremkedéseiben, szögleteiben helyezkednek el
 - Többgyökerű fogaknál a pulpakamra alján záródási vonalak találhatóak, színük sötétebb, mint a pulpakamra alja, mindig ezen vonalak végpontjánál helyezkednek el a csatornabemenetek

- *Példák:*

„A pulpakamra alja mindig sötétebb, mint a környező dentinfalak, ezek találkozása egy jól elkülöníthető határt alkot”

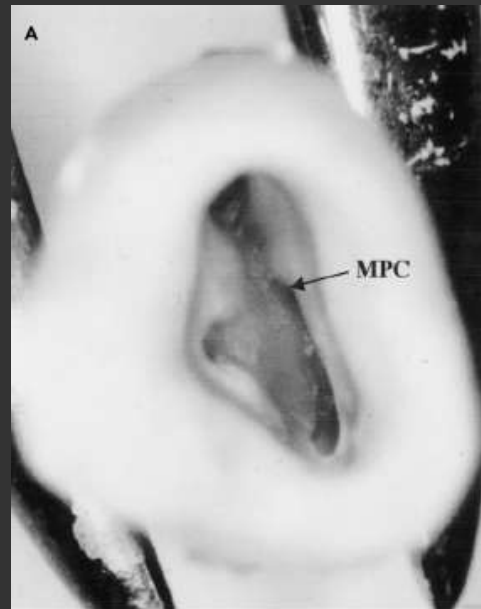


→ megfelelő-e a trepanatiós cavitas:

- amennyiben igen, akkor occlusalis irányból tekintve a pulpakamra alja és a környező dentinfalak találkozása körben 360 -ban látható

- *Példák:*

„A csatornabemenetek mindig ezen a határon, annak kitüremkedéseiben, szögleteiben helyezkednek el”

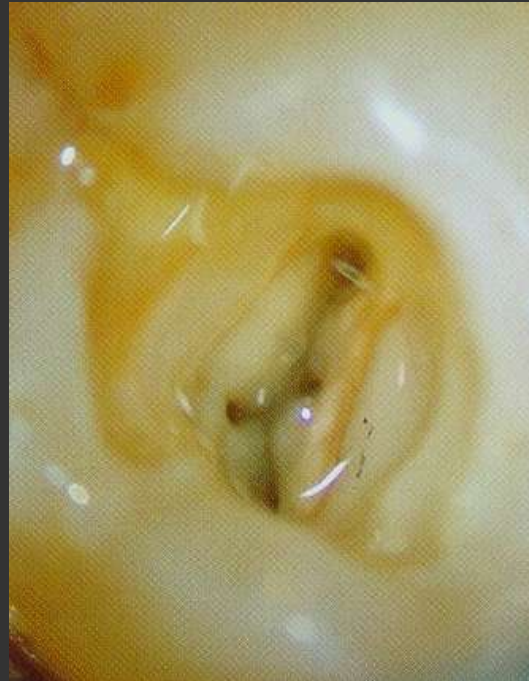


→ orificiumok száma, pozíciója

– orificiumokat itt kell és csak itt szabad keresni!!!

- *Példák:*

„Többgyökerű fogaknál a pulpakamra alján záródási vonalak találhatóak, színük sötétebb, mint a pulpakamra alja, mindig ezen vonalak végpontjánál helyezkednek el a csatornabemenetek”



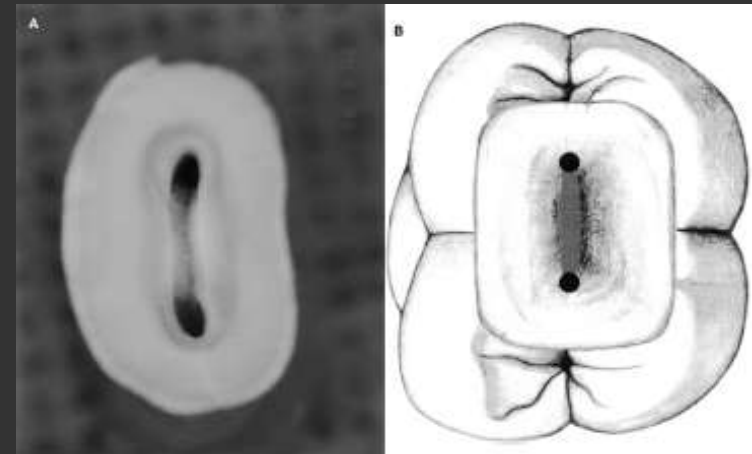
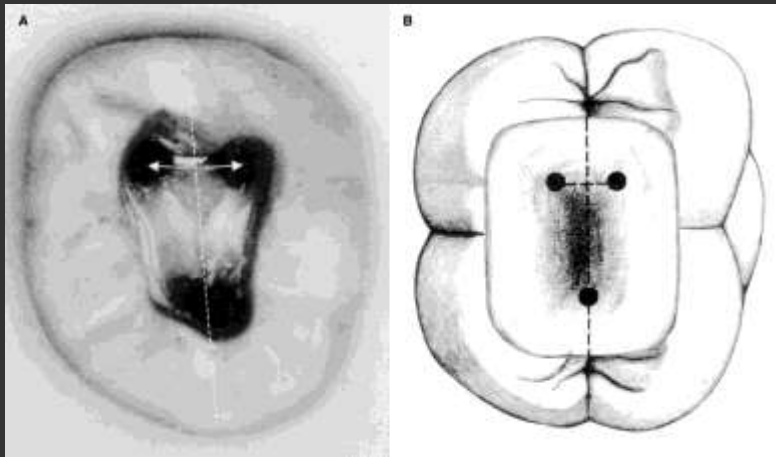


Csatornabemenetek felkutatása

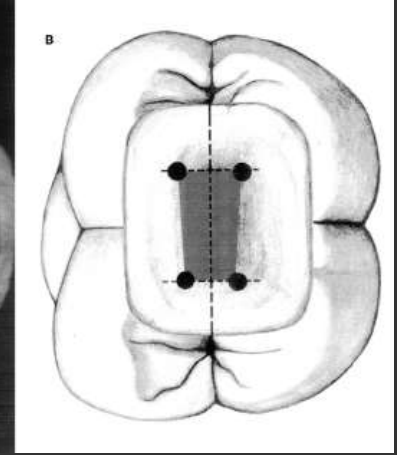
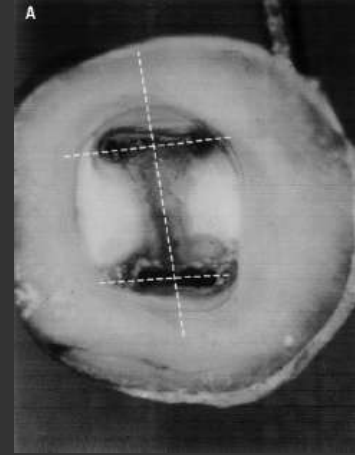
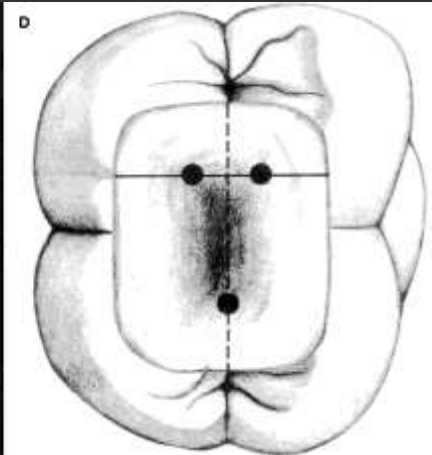
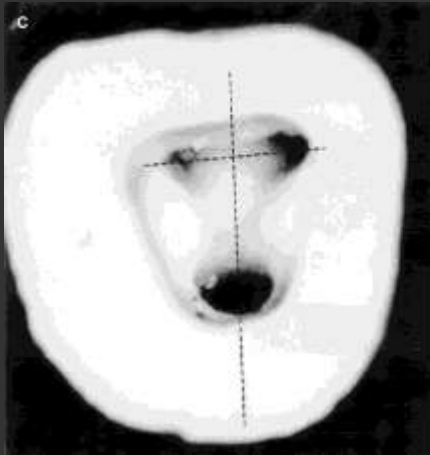
- **Anatómiai megfigyelések a pulpakamra aljánál:**
- *(a következő megállapítások nem érvényesek a felső molaris fogakra!!!)*
 - A pulpakamra aljának közepén keresztülhaladó képzeletbeli mesiodistalis irányban megrajzolt vonaltól vestibularis és oralis irányban ugyanolyan távolságra helyezkednek el a csatornabemenetek
 - A fent említett vonalra merőleges az annak kétoldalán elhelyezkedő orificiumokat összekötő vonal

- *Példák:*

„A pulpakamra aljának közepén keresztülhaladó képzeletbeli mesiodistalis irányban megrajzolt vonaltól vestibularis és oralis irányban ugyanolyan távolságra helyezkednek el a csatornabemenetek”



- *Példák:*
 - „A fent említett vonalra merőleges az annak kétoldalán elhelyezkedő orificiumokat összekötő vonal”





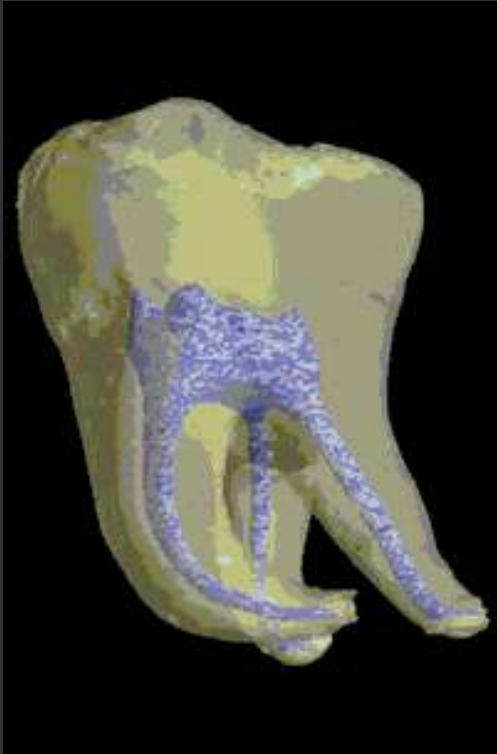
A gyökércsatornák feltárása



A gyökércsatornák feltárása

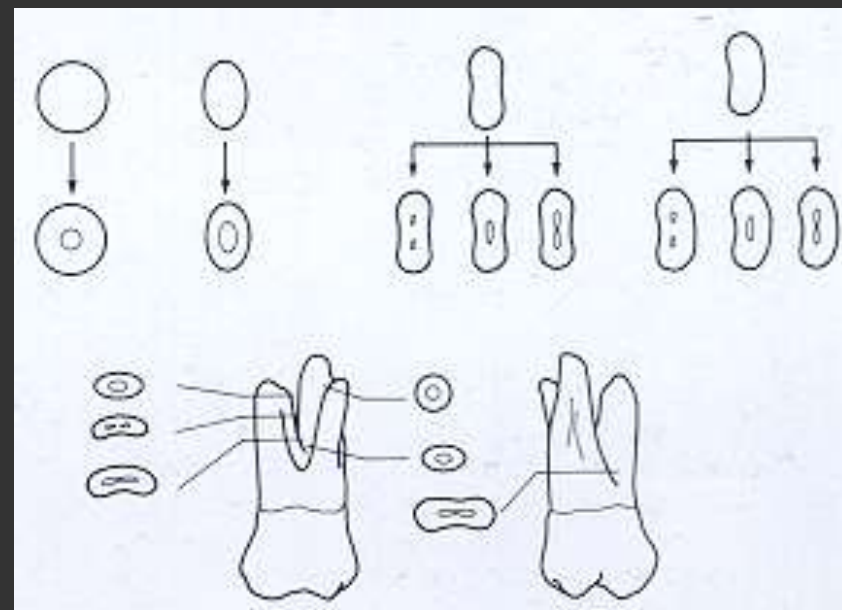
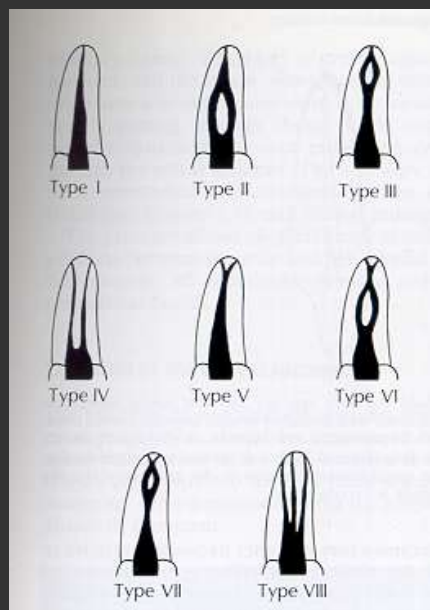
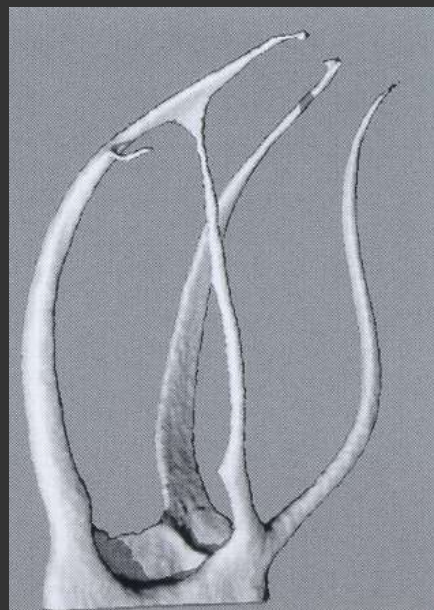
- Egy orificiumból több csatorna is kiindulhat!
- Különálló orificiumokkal induló csatornák közös foramennel nyílhatnak a gyökércsúcson!

A gyökércsatornák feltárása



1. kép: http://www.gerom-angers.fr/page_microCT.htm
2. kép: <http://www.dentalcetoday.com/courses>

A gyökércsatornák feltárása



1. kép: *Michael A. Baumann, Rudolf Beer: Farbatlanten der Zahnmedizin. Endodontologie*
2. kép: *F. J. Harty: Endodontics in Clinical Practice*
3. kép: *Richard E. Walton, Mahmoud Torabinejad: Principles and Practice of Endodontics*



A gyökércsatornák feltárása

- Hány csatornát keresünk?
- Egy csatornát keresünk
 - Maxilla: frontfogakban, molarisok palatinalis és distobuccalis gyökereiben
- Két (vagy több) csatornát keresünk
 - Maxilla: praemolaris fogakban, molarisok mesiobuccalis gyökereiben
 - Mandibula: valamennyi front- és praemolaris fogban, a molarisok mesialis és distalis gyökereiben



Trepanációs cavitas preparálása: egy új koncepció

Belograd
Study club
belograd.com

NINJA ACCESS

THE NEW ENDODONTIC IDEA





A



B



C



D



E



F



G



H



I



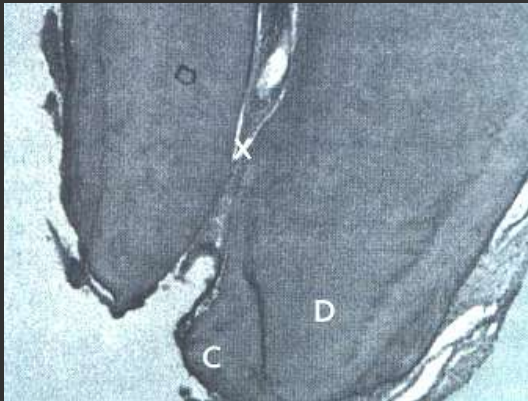
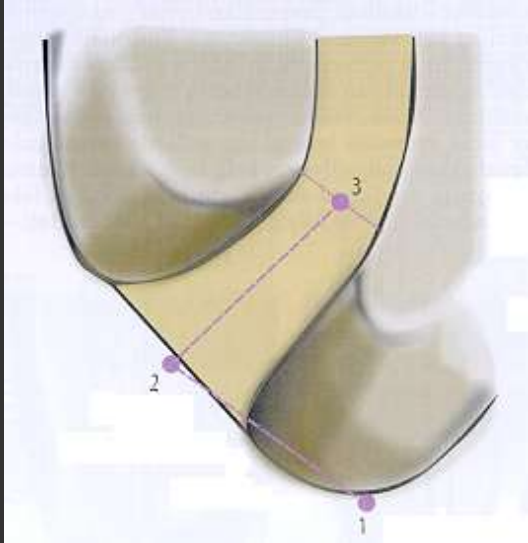
Munkahossz meghatározása



Munkahossz meghatározása

- **Munkahossz:** távolság egy választott coronalis referenciapont és a csatorna megmunkálásának és tömésének apicalis végpontja között
- **Jelentősége:** ebben a hosszban történik a csatorna tisztítása, tágítása és tömése

Munkahossz meghatározása



- 3. **Foramen physiologicum**
(minor foramen,
apicalis constrictio), CDJ

... 0,5-0,8mm ...

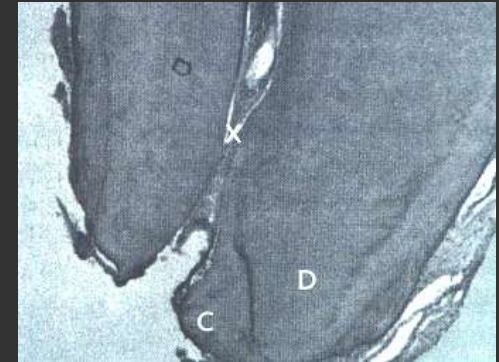
- 2. **Foramen apicale**
(major foramen)

... 0,36-0,6mm ...

- 1. **Anatómiai apex**
(radiológiai apex)

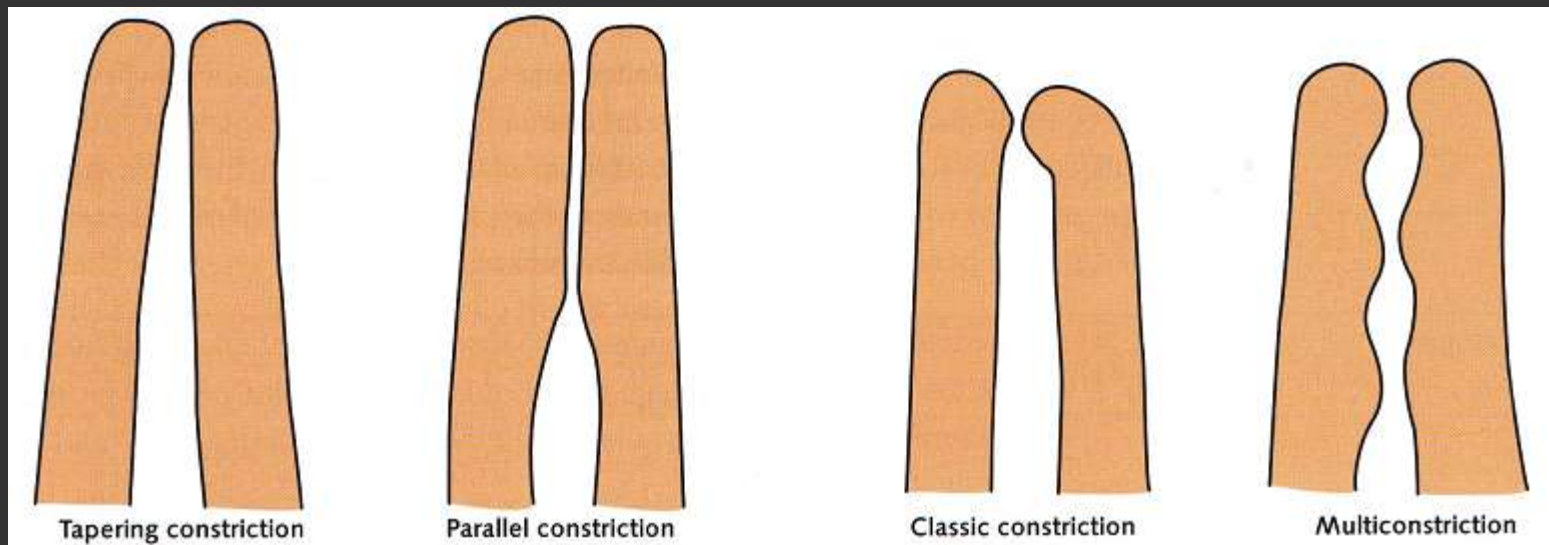
Munkahossz meghatározása

- **Alapfogalmak:**
- **Foramen apicale (major foramen):**
 - A gyökércsatorna fő nyílása, átmenete a periapicalis térbe
- **Foramen physiologicum (minor foramen, apicalis constrictio):**
 - A fogbéliszövet átmenete a periapicalis szövetekbe
 - Cement-dentin határ (CDJ) – ennek a határnak a helyzete a csatorna egymással szemben lévő oldalain akár 3mm-es eltérést is mutathat
- **Anatómiai apex:**
 - A gyökér morfológiai csúcsa
- **Radiológiai apex:**
 - A gyökér legapicalisabb pontja a röntgenfelvételen
 - Különbözhet az anatómiai csúcstól a sugáriránynak megfelelően



Munkahossz meghatározása

- Az apicalis szűkület variációi (Dummer et al.)





Munkahossz meghatározása

- A preparáció és a tömés apicalis végpontjának kiválasztása:
- Mind a túl-, mind az alültömés negatív hatással van a kezelt fog prognózisát tekintve
- A legmagasabb sikerarányt azokban az esetekben találták, mikor a gyökértömés 0-2mm-re végződött a radiológiai csúcstól coronalisan
- Feltételezve, hogy a foramen physiologicum és a radiológiai csúcs távolsága cca. 1mm, ez magában foglalja azokat az eseteket, mikor a gyökértömés annál 1mm-rel hosszabban, valamint 1mm-rel rövidebben készült el



Munkahossz meghatározása

- A preparáció és a tömés apicalis végpontjának kiválasztása:
- Javasolt lehetséges struktúrák:
 - Foramen physiologicum
 - Foramen apicale
 - Cement-dentin határ (CDJ)



Munkahossz meghatározása

- Szempontok a gyökérkezelés apicalis végpontjának kiválasztásakor:
 - Mind olyan struktúrák, melyekre nincs direkt rálátás, csak indirekt mérési technikákra támaszkodhatunk
 - Bakteriális fertőzés jelenléte a csatornában és azon kívül
 - Fertőzés esetén az ideális végpontnak az a legtávolabbi pont tekintendő a csatornában, ahová a baktériumok eljutottak
 - Revízió esetén ez a pont az a legmélyebb pont a csatornában, ameddig az előzőleg elkészített gyökértömés terjedt



Munkahossz meghatározása

- Miért pont a foramen physiologicum?
 - A csatorna „természetes” belső szűkületének végpontja
 - Szöveti határ a pulpaszövet és a periapicalis szövetek között, mely utóbbiak -ellentétben a fogbéllel- képesek teljes gyógyulásra
 - Preparáláskor nem éri trauma a periapicalis szöveteket
 - Mélyebb preparáláshoz képest kisebb az esély a fertőzött szövettörmelés apicalis transzportálására
 - Rövidebb preparáláshoz képest kisebb eséllyel marad fertőzött szövet a csatornában
 - Megfelelő ellenállásként szolgál a gyökértömés elkészítésekor

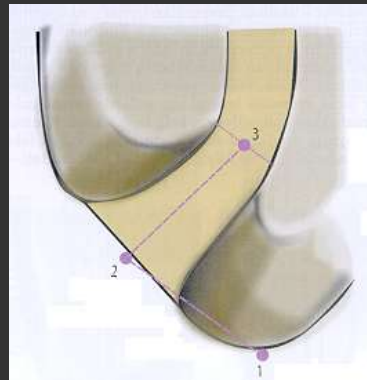


Munkahossz meghatározása

- Különböző módszerek:
- Radiológiai módszer
- Elektronikus apexlokátor használata
- Taktilis érzékelés

Munkahossz meghatározása

- Radiológiai módszer:
- Alapelv:
 - Anatómiai tanulmányok alapján az apicalis szűkület és az anatómiai apex távolságát 1mm-re becsüljük
 - A röntgenfelvételen látható radiológiai csúcshoz képest határozzuk meg az apicalis szűkület helyzetét



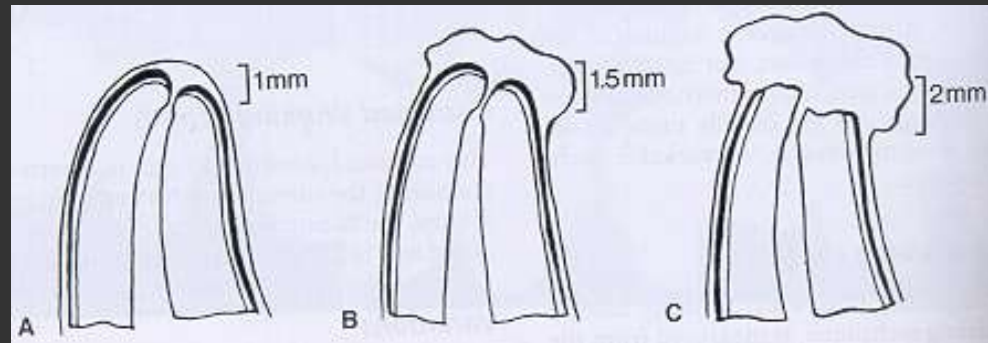


Munkahossz meghatározása

- Radiológiai módszer:
- Becsült munkahossz:
 - A (párhuzamos technikával készült) **preoperatív röntgenfelvételen** a referenciapont és a radiológiai apex távolságából
 - 3mm-t levonva kapjuk a **becsült munkahosszt**:
 - cca. 1mm – a radiológiai apex és a foramen physiologicum távolsága
 - cca. 2mm – a röntgenfelvétel nagyítása (10%)
- **Tűs kontroll** felvétel: minimálisan #15-ös, olyan méretű gyökérkezelő műszerrel készül, mely a becsült munkahosszban megszorul
- Többcsatornás fog esetében minden csatornába helyezünk műszert (amennyiben a felvételen egymásra vetülhetnek: Kerr-file, Hedström-reszelő használata)
- **Korrigált munkahossz**
 - A felvételen a műszer hegye és a radiológiai csúcs közti távolságot mérjük
 - Cél: a file beállítása a radiológiai csúcsnál 1mm-rel rövidebbre

Munkahossz meghatározása

- **Eltérések:**
- Helyes munkahossz beállítása a radiológiai apexhez képest



- Sem csontfelszívódás, sem gyökérresorptio nem észlelhető: → 1mm
- Csontfelszívódás gyökérresorptio nélkül: → 1.5mm
- Csontfelszívódás és gyökérresorptio együttesen van jelen: → 2mm

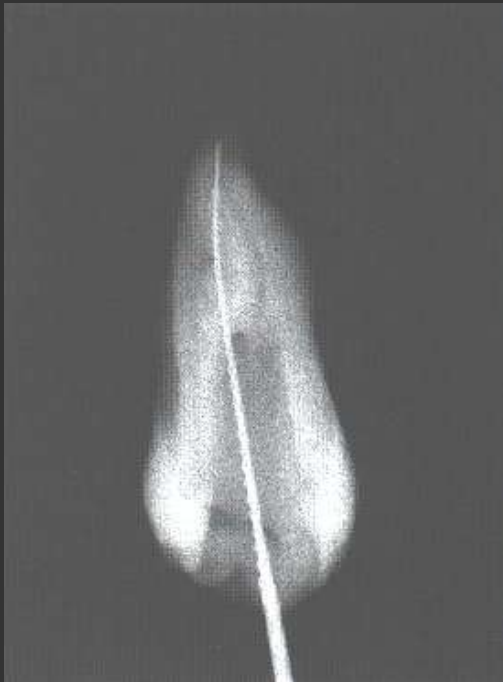


Munkahossz meghatározása

- Radiológiai módszer – lehetséges problémák:
- A csatornák jelentős részénél a foramen apicale az anatómiai csúcshoz képest lateralisán helyezkedik el
- A gyökércsúcsi cementappozíciónak köszönhetően a korrall előrehaladva az apicalis constrictio helyzete távolabb kerül a radiológiai csúcshoz képest
- Resorptio eredményeképpen a szűkület helyzete és mérete, valamint az egész apicalis rész anatómiája megváltozhat
- A radiológiai csúcs egy fiktív képlet: helyzete a röntgensugár irányának megfelelően változik

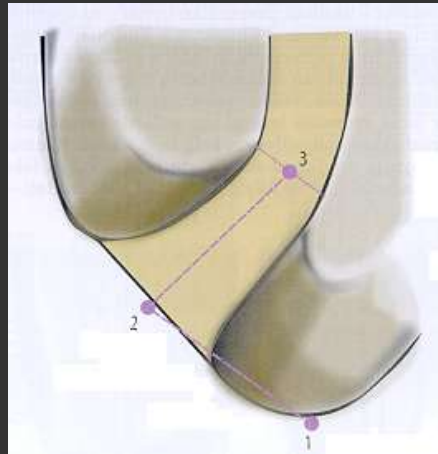
Munkahossz meghatározása

- Radiológiai módszer – lehetséges problémák:



Munkahossz meghatározása

- **Elektronikus apex lokátorok:**
- Alapelv: a fogak gyökérhártyája és az oralis nyálkahártya között fennálló elektromos ellenállás konstans érték
- A foramen apicale és a referenciapont közötti távolságot határozzuk meg, ebből becsüljük meg az apicalis constrictio helyzetét

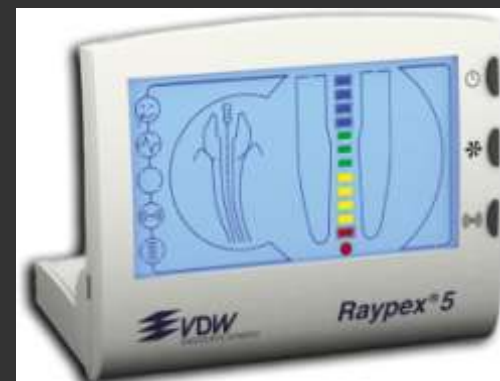


kép: Fazekas Árpád (szerk.): Megtartó fogászat és endodoncia

Munkahossz meghatározása

- Elektronikus apex lokátorok:

- Első közlemény: 1962
- Az egyik elektródát a páciens ajkához, a másikat a használt gyökérkezelő műszerhez csatlakoztatjuk
- Az apexlokátor különböző frekvenciákon impedanciát mér a szájnyálkahártya és a gyökércsatornába helyezett műszer között
- A készülék hang- és/vagy fényjelzéssel, esetleg digitális kijelzőre kiírt értékkel jelzi, ha a használt **műszer hegye eléri a periodontalis rostokat**
- Az ekkor mért hosszából **1mm-t levonva kapjuk a munkahosszt**
- A pontosságot befolyásolhatja: a foramen apicale átmérője, a hosszmeghatározáshoz használt file mérete





Munkahossz meghatározása

- Elektronikus apex lokátorok – lehetséges problémák:
- **Fals pozitív eredmény:** a műszer hegye nem érte el a foramen apicalét, de a műszer „apexet” jelez:
 - Érintkezés fém restaurátummal
 - megfelelő hozzáférési cavitas
 - Érintkezés gingivával, nyállal
 - megfelelő izolálás (kofferdam)
 - Túlzott mennyiségű átöblítőoldat jelenléte
 - többcsatornás fog esetében a pulpakamrai részt mindig ki kell szárítani
 - Oldalcsatorna
 - Verticalis fractura
 - Perforáció



Munkahossz meghatározása

- Elektronikus apex lokátorok – lehetséges problémák:
 - **Fals negatív eredmény:** a műszer hegye elérte a foramen apicalét, de a műszer nem jelez:
 - Kalcifikálódott gyökércsatorna
 - Túlságosan száraz gyökércsatorna
 - Visszamaradt gyökértömő anyag a csatorna apicalis részében
 - A csatorna apicalis részének elzáródása dentinforgáccsal
- ellenőrzés röntgenfelvétellel, megelőzőként megfelelő átöblítés



Munkahossz meghatározása

- Taktilis érzékelés
 - Gyökérkezelő műszerrel
 - Papírcsúccsal
- Legkevésbé pontos
- Önmagában nem használatos, csak kiegészítő módszerként jöhet szóba



Munkahossz meghatározása

- Radiológiai módszer és elektronikus apexlokátorok használatának kombinációja:
 - Preoperatív röntgenfelvétel → becsült munkahossz
 - Csatorna feltárásakor használt műszereken a becsült munkahosszt bejelöljük
 - Legkisebb műszertől haladunk a nagyobbak felé, közben **apexlokátorral meghatározzuk**, majd lehetőség szerint több műszerrel visszaellenőrizzük a **foramen apicale és a referenciapont távolságát**
 - **Tűs kontroll felvétel**: a mért hossznál 1mm-rel rövidebben bevezetett, legalább #15-ös méretű műszerrel



Munkahossz meghatározása

- Radiológiai módszer és elektronikus apexlokátorok használatának kombinációja:
 - A tús felvétel értékelése:
 - A műszer hegye 0-3mm-re coronalisan helyezkedik el a radiológiai csúcstól
 - az apexlokátorral mért értéket elfogadjuk
 - A műszer hegye több, mint 3mm-re helyezkedik el a radiológiai apextől coronalisan
 - fals pozitív eredmény feltételezhető
 - Ismételt apexlokátoros bemérést követően újabb röntgent készítünk
 - a munkahosszt radiológiai úton határozzuk meg
 - A műszer hegye túlhaladt a radiológiai csúcson
 - (ellenőrzés papírcsúccsal)
 - a röntgenfelvétel alapján korrigálunk



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



Mag Veronika
PHOTOGRAPHY