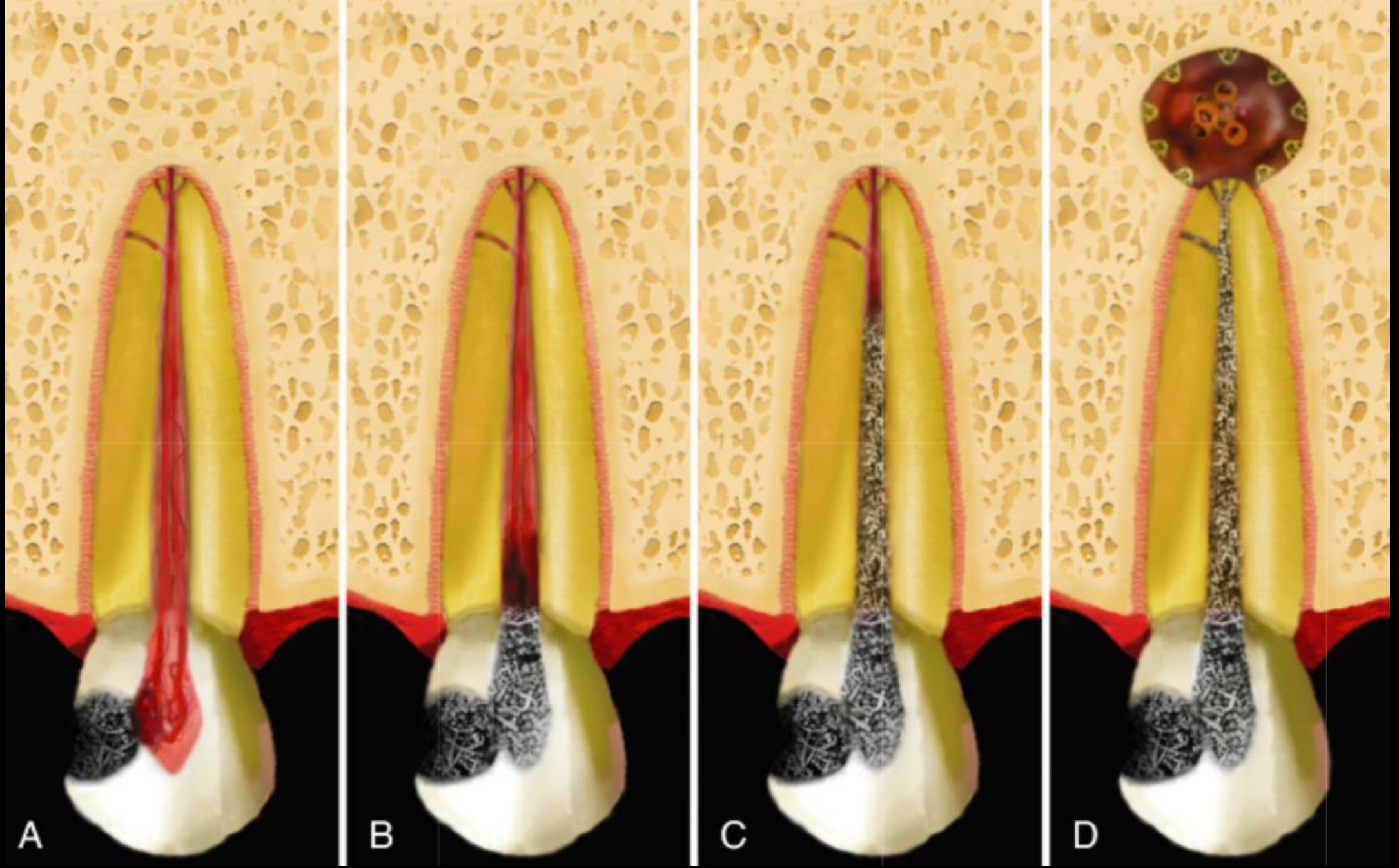


# Mikrobiologie kořenového systému Irigace

Petr Kučera

# Dentinové tubuly – cesta infekce

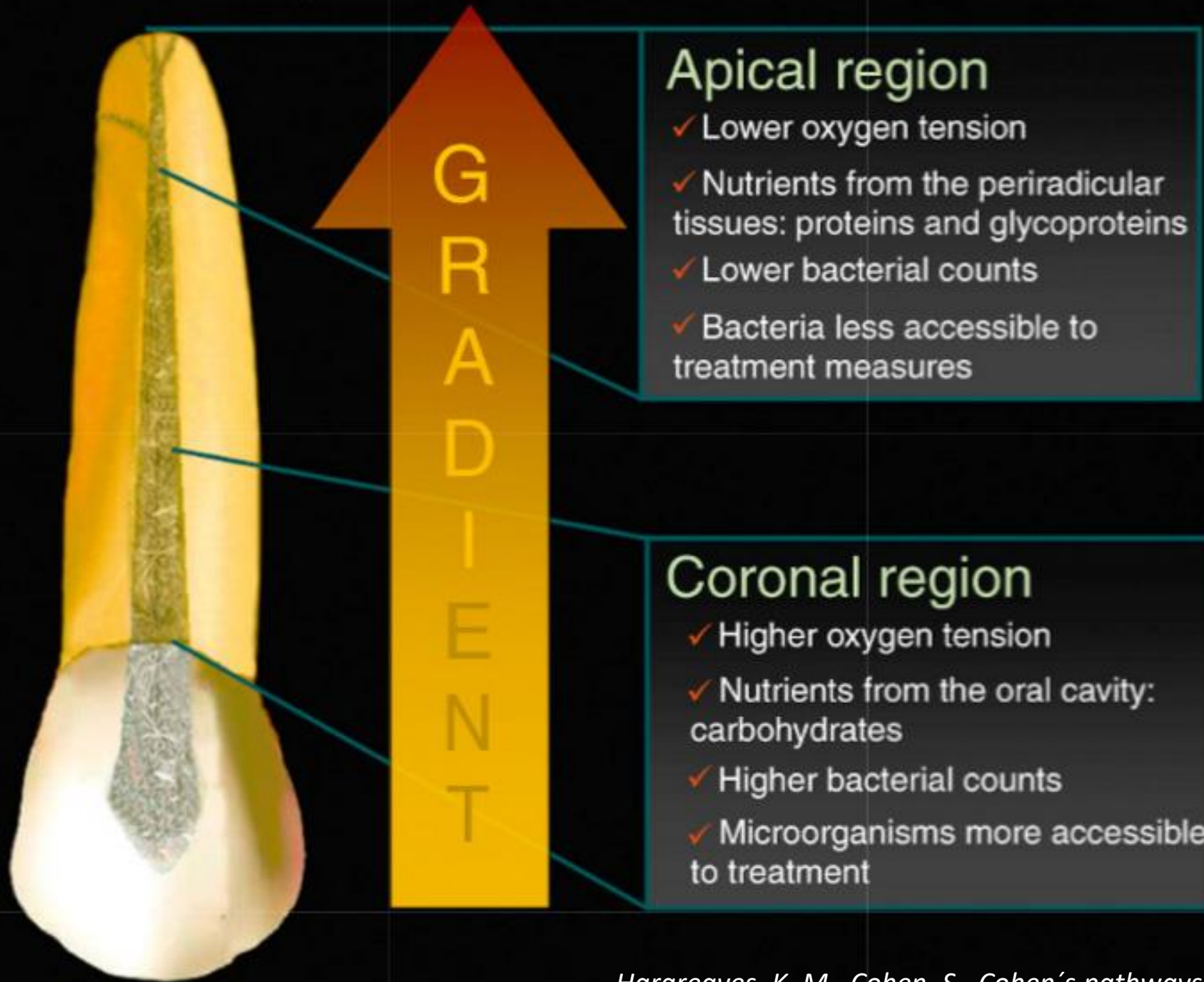
- Průměr 0,9 - 2,5 $\mu$ m.
- Bakterie 0,2 – 0,7 $\mu$ m.



Hargreaves, K. M., Cohen, S., Cohen's pathways of the pulp, 2016, p. 602.

# Kořenový systém

- Teplo, vlhko, živiny, anaerobní prostředí, ochrana před imunitním systémem.
- Příležitostní kolonizátoři schopní přežít a dělit se v kořenovém systému.



# Dynamika infekce kořenového systému

- Ovlivněna množstvím  $O_2$  v koř. systému.
- Živiny: nekrotická dřevina, proteiny a glykoproteiny z intercelulární tekutiny a sliny, potrava z DÚ, produkty bakterií

# Biofilm

- Vysoce organizována mnohobuněčná struktura, pevně přichycena k podkladu.
- Buňky v extracelulární matrix.
- Podpora růstu, metabolismu, výměny NK, ochrana, patogenita.
- Penetrace do dentinových tubulů.







- Intraradiculární infekce.
- Extraradiculární infekce.

- 10 – 30 druhů bakterií, dominují anaerobní bakterie
- Interindividuální rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů.
- Heterogenní etiologie.

*Eubacteriaceae oral clone MCE 10\_174 E2*

*Eubacterium sp. oral clone FX028*

*Fusobacterium alocis*

*Megasphaera sp. oral clone BB 165*

*Peptostreptococcus sp. oral clone CK 035*

*Selenomonas-like sp. oral clone CS015*

*Selenomonas-like sp. oral clone DM071*

*Uncultured bacterium clone IA-19*

*Lactobacillus pannis*

*Uncultured human bacterium A43*

*V. atypical dispar*

*Bacteroidales oral clone MCE7\_164 E2b/MCE7\_196 E*

*Burkholderia phenazinium*

*Dialister sp. E2-20 E1 oral isolate*

*Eubacteriaceae oral clone P2PB\_46 P3*

*Eubacterium tardium SC87K*

*Fimicutes sp. oral clone MCE7\_60 E1*

*Firmicutes sp. oral clone CK057*

*Flexipites sp. E3\_33 E1 oral isolate*

*Lachnospiraceae oral clone MCE7\_60 E1*

*Lachnospiraceae oral clone MCE9\_173 E4*

*Uncultured bacterium clone SHA-32*

*Uncultured eubacterium AA05*

*Uncultured rumen bacterium 4COd-10*

# PCR RESULTS

*Bacteroides oral clone M1CE7\_20*

*Bacteroides gracilis*

*Dialister sp E2-20 E1 oral isolate*

*Eubacteriaceae oral clone MCE10\_174 E2*

*Eubacterium sp. oral clone BU061*

*Eubacterium sp. oral clone EH006 ou DN050*

*Eubacterium tardium SC87K*

*Firmicutes sp. oral clone CK057*

*Firmicutes sp. oral MCE 3\_120 E3*

*Fusobacterium alocis*

*Megasphaera sp. oral clone BB166*

*Peptostreptococcus sp. oral clone CK035*

*Peptostreptococcus sp. sp oral clone LK51*

*Pseudoramibacter alactolyticus 9p-21*

*Pseudoramibacter alactolyticus strain 23263T*

*Treponema sp. 6.H.D15A-4*

*Bacteroidales oral clone MCE7\_120 E3*

*Desulfobulbus sp. oral clone CH031*

*Dialister sp. E2-20 E1 oral isolate*

*Eubacteriaceae oral clone P2PB\_46 P3*

*Eubacterium sp. oral clone CK047*

*Eubacterium sp. oral clone FX028*

*Fusobacterium alocis*

*Lachnospiraceae oral clone MCE9\_173 E4*

*Treponema socranskii* subsp. *Socranskii*/Treponema

# Enterococcus faecalis

- G+ koky
- Vysoce odolné proti antibiotikům, vysokému pH (8,5).
- Podílí se na formování biofilmu.
- Často přítomný v případech perzistence infekce kořenového systému.



# Dekontaminace

- Zpřístupnění kořenového systému.

- Výplach -> apikální třetina.

# Extraradikulární infekce

- Invaze bakterií do periodontálních tkání.
- Formování biofilmu na povrchu kořene -> možná perzistence i po EO koř. systému.
- Periapikální chirurgie.



# Eliminace infekce

- Mechanicko–chemická dekontamice kořenového systému.
- Zabránění reinfekce kořenového systému.

# Irigace

- Antimikrobiální účinek
- Odstranění detritu
- Odstranění smear layer

# Irigace

- Rozpouštění zbytků pulpy
- Lubrikační efekt
- Deaktivace toxinů

# Výplachové roztoky

- NaOCl
- EDTA
- Chlorhexidin
- Fyziologický roztok
- Kyselina citronová

# Chlornan sodný NaOCl

- 1% - 5,25%
- Baktericidní účinek
- Proteolytický účinek
- Kofferdam -> bezpečnost!

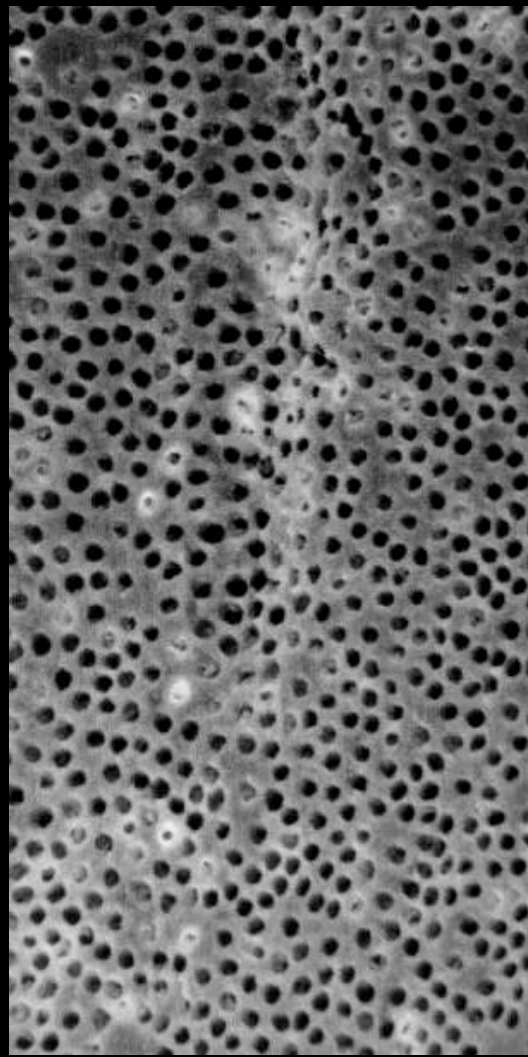
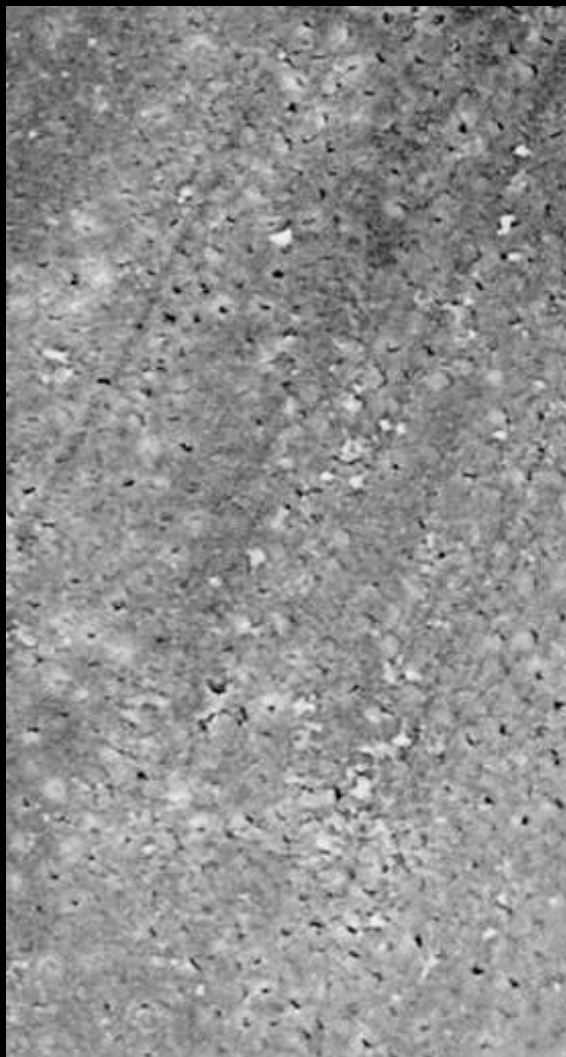


# EDTA

- Dekalcifikační činidlo
- Podílí se na rozpuštění smear layer.



Before and after irrigation with 5ml of EDTA 18% (4 minutes)



- Kyselina citronová
- Chlorhexidin



# Hydrodynamika výplachu

# Výplachová kanyla

- Průměr min. 0,27mm.
- Otevřený konec vs. sideport kanyla.









# Aktivace

- Zahřátí výplachu.
- Distribuce výplachu v kořenovém systému.
- Urychlení chemické reakce.
- Kavitační efekt.

Kavitační efekt

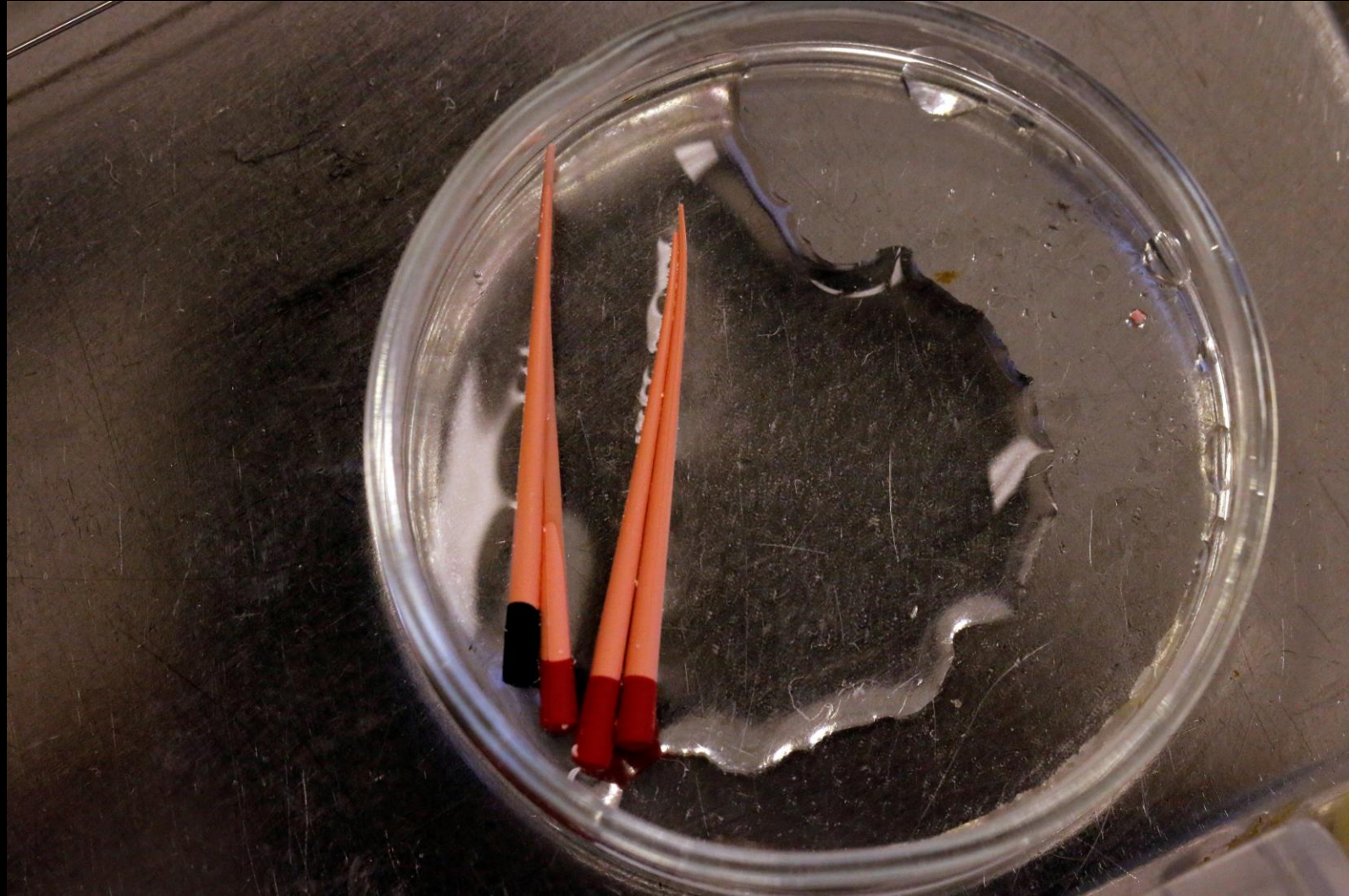


# Možnosti aktivace

- Ručně
- Sonicky
- Ultrazvuk
- Laser

# Ruční aktivace

- Guttaperčový čep.



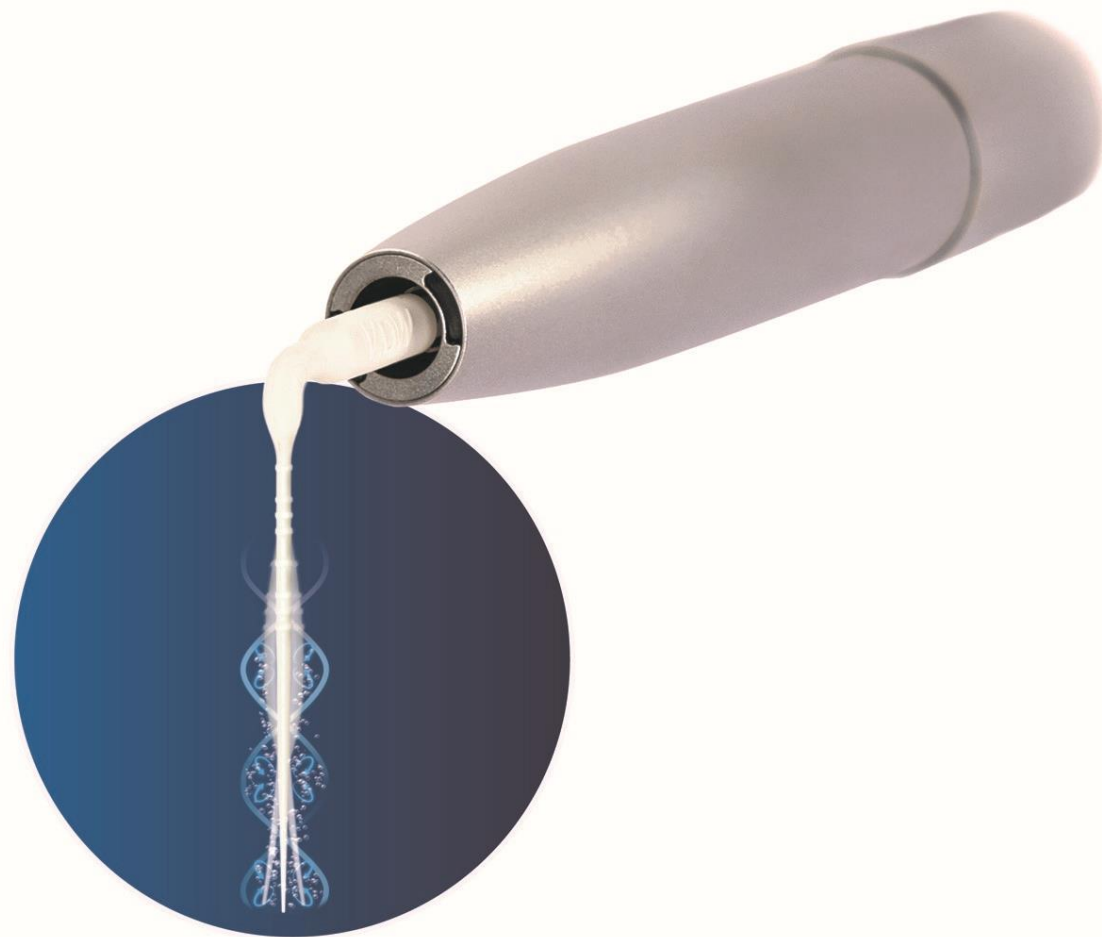
# Endo aktivator

- Frekvence 2000 – 3000 Hz.



# Eddy

- KaVo Soniflex 6000 Hz.
- Bezpečnost.



# Ultrazvuk

- Frekvence 20 000 Hz.
- Bezpečnost.
- Kavitační efekt.



# PIPS Photon Induced Photoacoustic Streaming

- Bezpečnost.
- Kavitační efekt.







LAI



PIPS







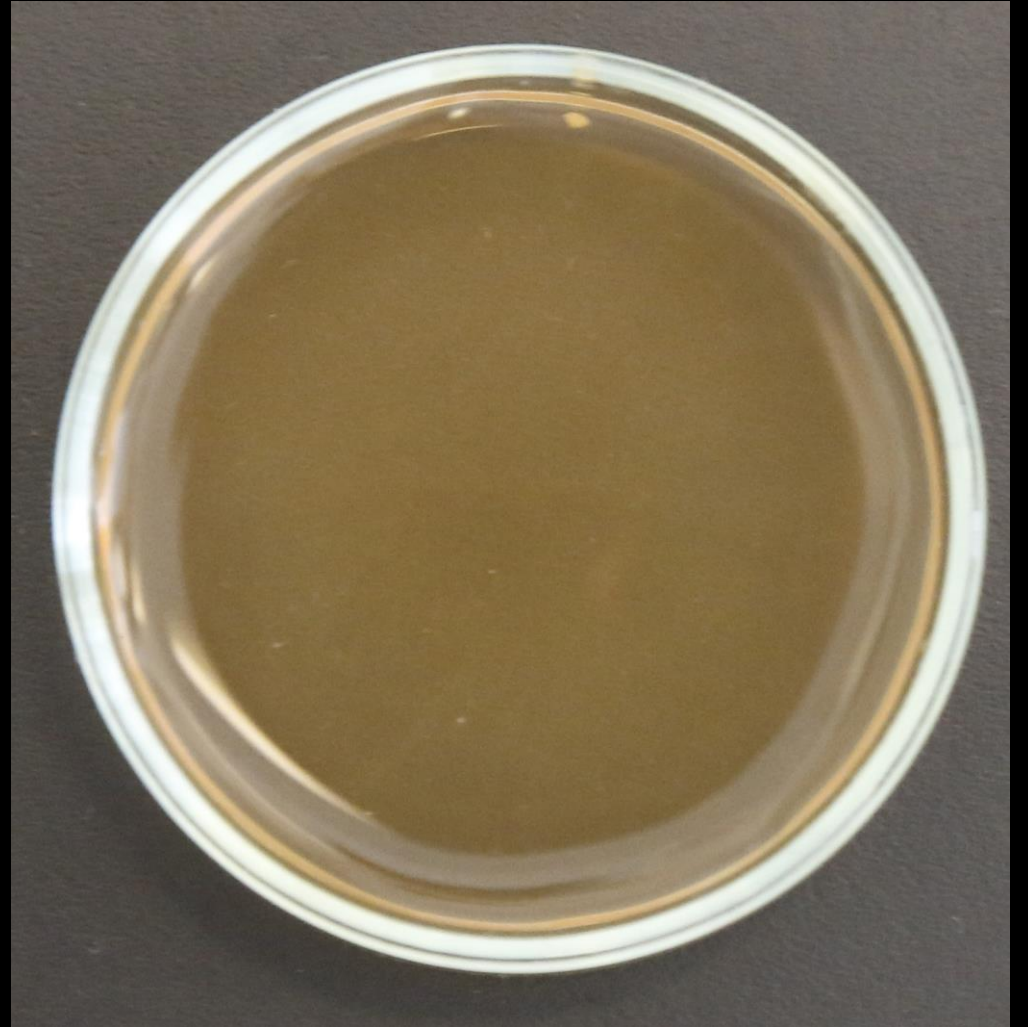
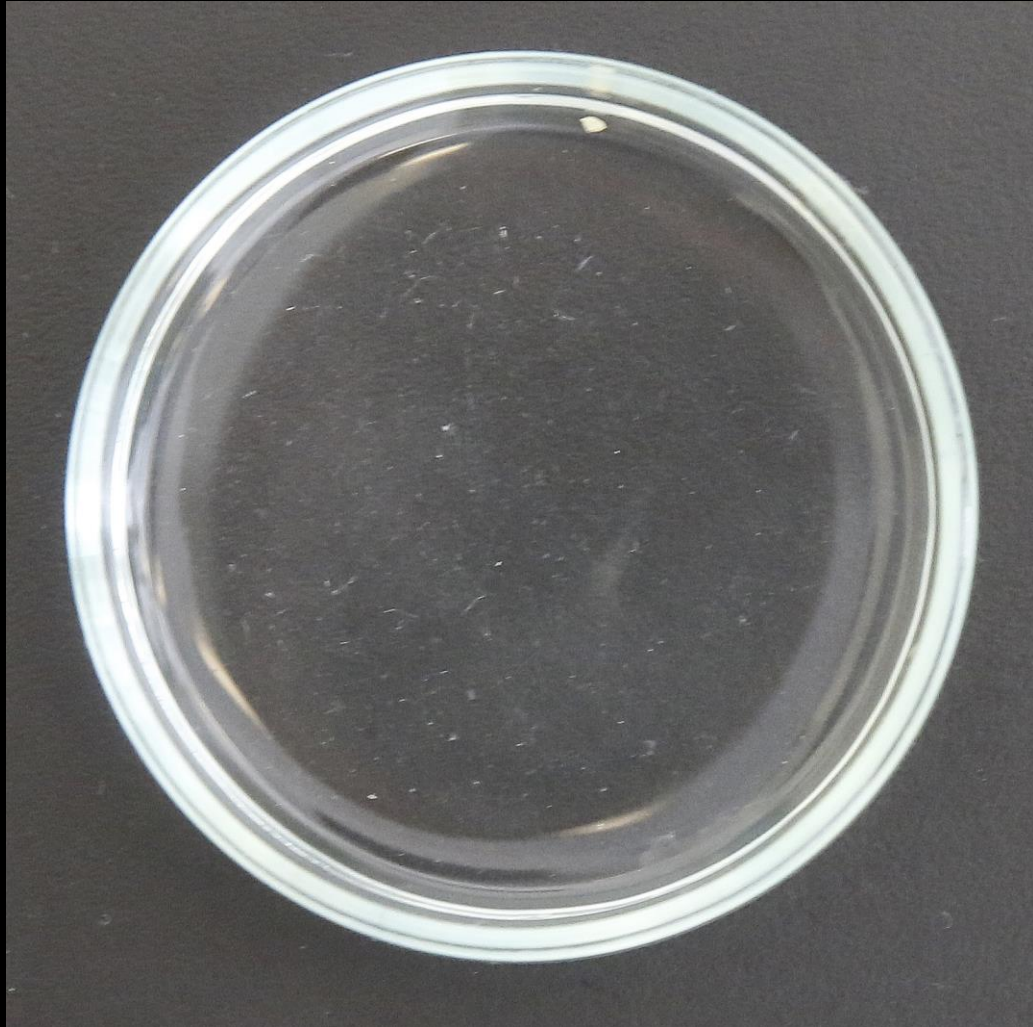
# Výplachový protokol

- Pro splnění svého úkolu musíme vyplachovat dostatečně dlouho a dostatečným množstvím.
- Efektivita výplachu – penetrace do dentinových tubulů.
- Aktivace výplachu.
- Diagnóza.

# Výplachový protokol

- Opracování ručními nástroji – NaOCl.
- Strojové opracování – NaOCl.
- Rekapitulace – NaOCl.
- Závěrečný protokol – EDTA + NaOCl + aktivace.
- Množství výplachu na kanálek – 10ml, rychlost výplachu 1ml/min.

# Interakce NaOCl + CHX



# Interakce EDTA + CHX

