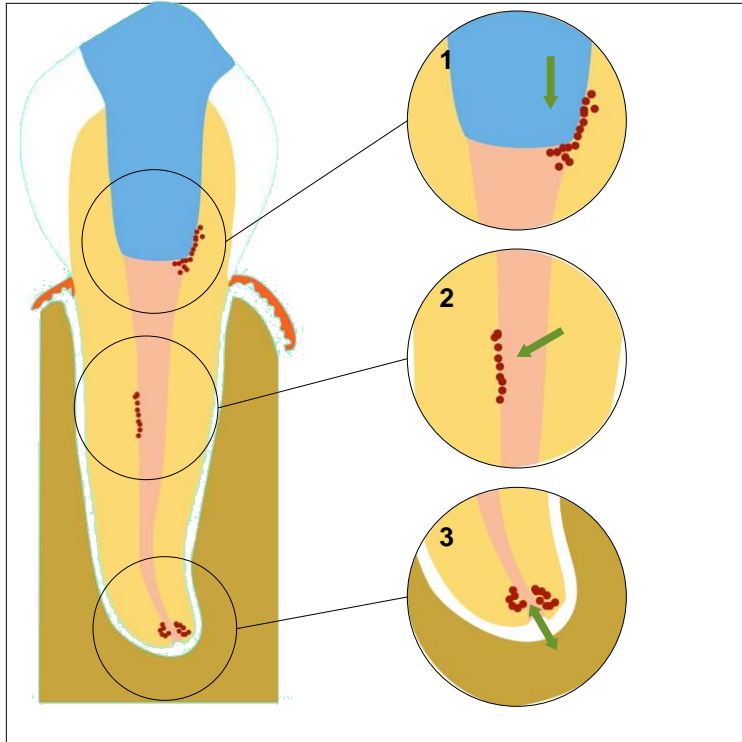


# Plnění kořenového kanálku

Předpokladem plnění je správně rozšířený kořenový systém, zbavený maxima infekce, vysušený papírovými čepy odpovídající velikosti i kónusu kořenového nástroje, kterým byl kk opracován

# Funkce kořenové výplně



- 1. Zajišťuje dobrý koronální uzávěr**
- 2. „Zazdí“ přežívající bakterie (přejdou do spór)**
- 3. Zabraňuje průniku tekutin z periapikálních tkání a uvolňování bakterií do periodontia**

# Vlastnosti ideální kořenové výplně (Grossman 1988)

- 1. Snadná zpracovatelnost, dostatečně dlouhá manipulační doba**
- 2. Snadná odstranitelnost**
- 3. Objemová stálost**
- 4. Dobré utěsnění apikálně, laterálně i v ramifikacích a spojkách**
- 5. Biokompatibilní, nedráždivá**
- 6. Hydrofilnost, stálost ve vlhkém prostředí, bez pórů**
- 7. Odolnost vůči tkáňovým tekutinám, korozní odolnost**
- 8. Žádný růst bakterií**
- 9. Rtg kontrast**
- 10. Sterilita**
- 11. Žádné zbarvování zubních tkání**

# Rozdělení kořenových výplní podle konzistence

➤ Tuhé

➤ Polotuhé

➤ Pasty

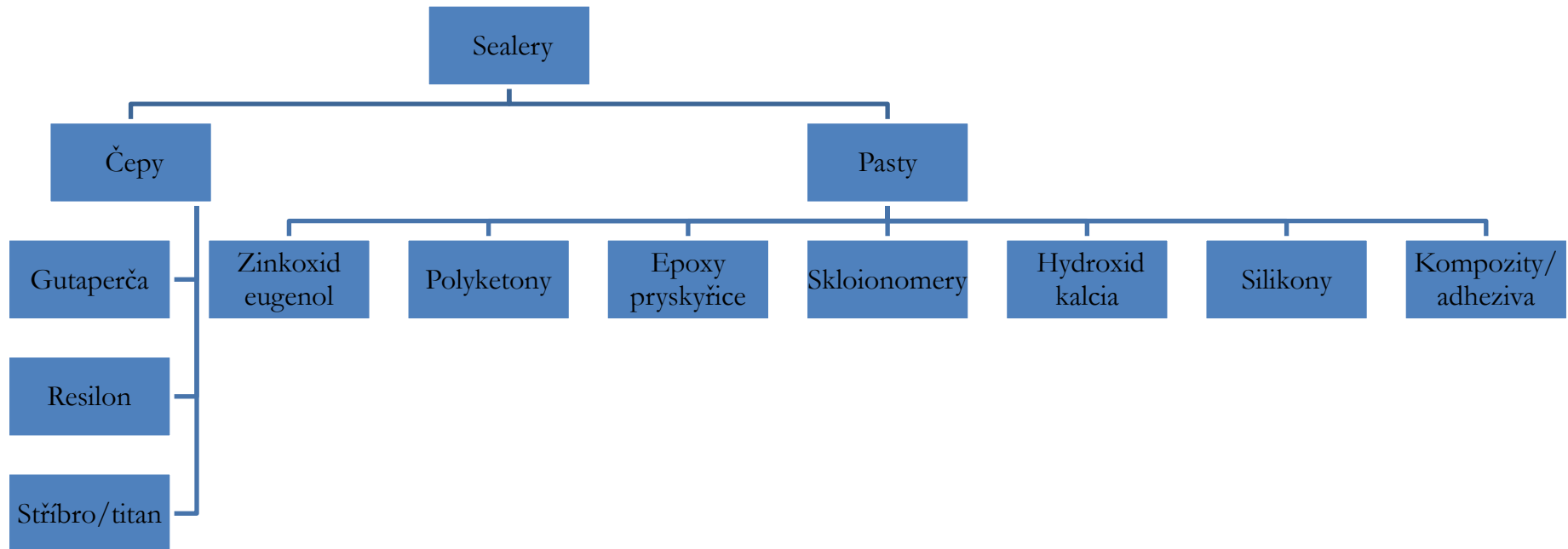
# Gutaperča

Zaschlá šťáva stromu *Isonandra percha* (gutta)

Krystalická struktura

Křehká

# Kořenové výplně



# Rozdělení kořenových výplní

Pevné (stříbrné čepy, dnes se nepoužívají)

Polotuhé (gutaperča)

Plastické

# Stříbrné nebo gutaperčové čepy

- Nevypĺňují kořenový kanálek hermeticky
- Stříbrné čepy korodují



# Gutaperča

Zaschlá šťáva stromu *Isonandra percha* (gutta)

Krystalická struktura

Křehká

# Gutaperča

- Trans izomer polyizoprénu z 60% krystalická.
- Za pokojové teploty beta fáze
  - solidní, pružná a tažná, časem křehne
- Zahřátím na 42 – 49 ° alfa fáze
  - plastická, lepivá, není pružná ani tažná
- Zahřátím na 56 – 62° gamma fáze, amorfni, vlastnosti podobné alfa fázi

Proces ochlazení

Velmi pomalu (0,5°C/min) – zůstává v alfa fázi

Rychlejší ochlazení - beta fáze

# Gutaperča v endodoncii -složení

- Gutaperča (19 -22%)
- Oxid zinečnatý (59 -79%)
- Sírany kovů (1 – 7%)
- Vosky a pryskyřice (1-4%)

## Forma:

- čepy – různé ISO a kónus, kompatibilita se strojovými systémy
- kartuše pro injekční aplikaci obturačními jednotkami

# Resilon (Pentron)

- **Termoplastický syntetický polymer**
- **Čepy nebo materiál pro injekční aplikaci**

***Složení:***

***Polyesterové polymery***

***Bioaktivní sklo***

***Rtg kontrastní plnivo (oxichlorid vizmutu a síran  
barnatý)***

# Sealery

- Plastické materiály, vyplňují prostor mezi gutaperčovými čepy a gutaperčou a stěnou kořenového kanálku.

Zinkoxid eugenolové

Pryskyřičné

Skloionomerní

S hydroxidem vápenatým

Silikonové

# Zinc - Oxid Eugenol

Prášek:

Oxid zinečnatý

Tekutina:

Eugenol

Kyselá pryskyřice

Dobrá adhezivita, lehká cytotoxicita, resorbují se.

Nejsou kompatibilní s adhezivními materiály

# Kalcium hydroxidové sealery

Baze (pasta)

Hydroxid vápenatý

Oxid zinečnatý

Vehikula

Katalyzátor (pasta)

Stearát zinečnatý

Oxid titaničitý

Síran barnatý

Jiné komponenty

# Kalcium hydroxidové sealery

Catalyst (paste)

Zinc stearat

Titanium dioxide

Baryum sulphate

or

Eugenol,. Eukalypt

Other components...



# Kalcium hydroxidové sealery

- Podporují hojení pariapikálních tkání
- Antimikrobiální efekt
- Snadná manipulace
- Resorbují se (jsou – li přeplněny)

# Pryskyřice

- Rezorcin formaldehydová polykondenzační pryskyřice
- Epoxidové pryskyřice
- Polyketony
- Metakryláty

# Epoxidové pryskyřice

➤ Baze (prášek, pasta)

Oxid vizmutitý

Oxid titaničitý

Hexametylentetramin

➤ Katalyzátor ( tekutina, pasta)

Bisfenolglycidyléter

# Epoxidové pryskyřice - výhody

- Dostatečně dlouhý manipulační čas
- Hydrofilní – dostatečná penetrace
- Dobrá adhezivita
- Objemová stálost
- Nerozpustné
- Antimikrobiální efekt na počátku tuhnutí

# Epoxidové pryskyřice - nevýhody

- Obtížné odstranění
- Zbarvení zubu
- Počáteční toxicita?

*AH 26, AH Plus, 2 Seal*



# Polyketony

➤ Baze

Oxid zinečnatý

Fosforečnan vizmutitý

Hexametylentetramin

Tekutina

Bisfenolglycidyléter a jiné komponenty

# Polyketony

## Výhody

Dobrá adheze

Nekontrahují

Nerozpustné

## Nevýhody

Vysoká lepivost

Obtížné odstranění

Produkty: Diaket, Diaket A (3M ESPE)

# Metakrylátové pryskyřice

Endo ReZ (Ultradent) – UDMA

Pro injekční aplikaci

Epiphany (Pentron)

Bis- GMA, etoxy bif- GMA, hydrofilní bifunkční metakryláty

Hydroxid váleňatý, síran barnatý, baryové sklo, silika





# Skloinomerní sealery

- Baze (prášek)

Hlinitokřemičité sklo

- Tekutina

Kyselina polyakrylová

Kyselina polymaleinová

Kyselina vinná

# Skloionomerní cementy – výhody a nevýhody

## Výhody:

Tuhnutí ve vlhkém prostředí, chemická vazba k zubním tkáním, nezbarvují zub.

## Nevýhody:

Krátká manipulační doba, obtížné odstranění, pórozita

## Produkty

Ketac Endo (3M ESPE), Endion (VOCO)

# Sealery na bázi polyvinylsiloxanu

Polyvinylsiloxan (ev. ve směsi s práškovou gutaperčou)

Biokompatibilita

Hydrofilie

Adhezivita?

# Nástroje k plnění kořenového kanmálku

- Rotační plnič (spirálový plnič) - lentule
- Kořenová cpátka – kompaktory
- Kompaktory jako nosiče gutaperči
- Další nástroje a přístroje

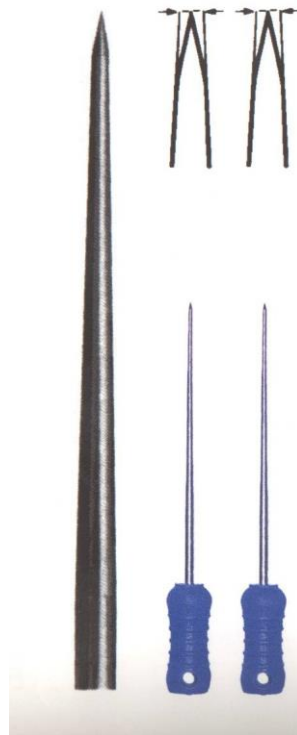
## Rotační plnič -Lentulo



- Dopravuje namíchanou hmotu dopředu
- 1,5 – 2 mm před čelem
- Nejčastěji pro nanesení  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- V akci při vytahování
- 1000 rpm

# Kompaktory

Kořenové cpátko  
- spreader



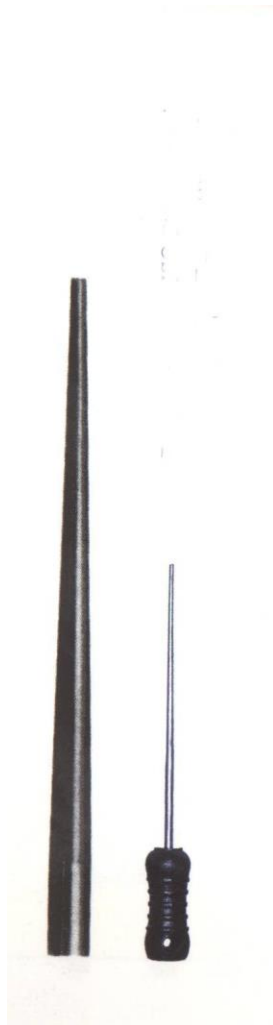
Hladký povrch, špička

Zasunutí do kořenového  
kanálku vertikálně

*Laterální kondenzace  
gutaperčových čepů*

# Kompaktory

Kořenové cpátko  
- plugger



Hladký povrch, rovné čelo

Zasunutí do kořenového  
kanálku vertikálně

*Vertikální kondenzace  
kondenzace teplé gutaperči*

# Techniky plnění kořenového kanálku

## STUDENÉ TECHNIKY

- Pouze plastická výplň
- Plastická výplň s centrálním čepem – technika centrálního čepu
- Technika laterální kondenzace gutaperčových čepů – za studena

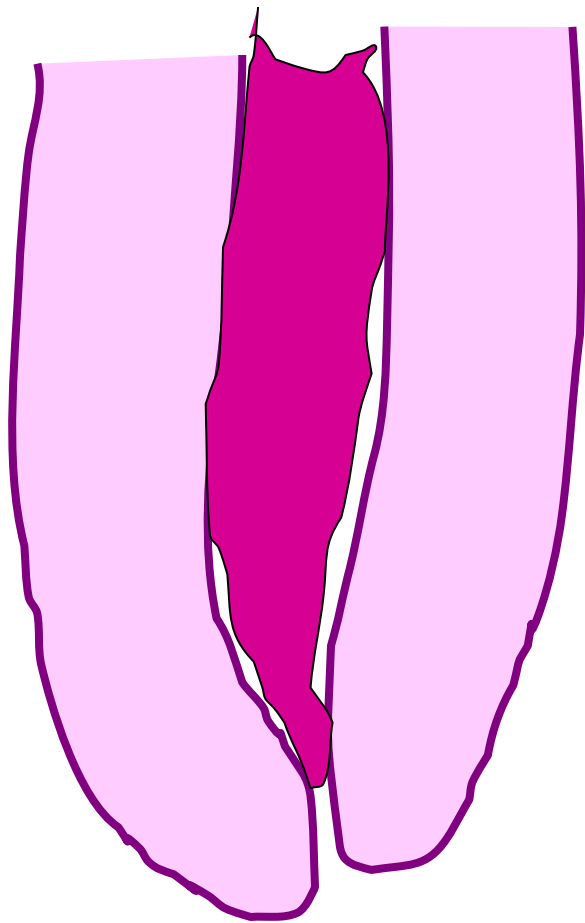
## TEPLÉ TECHNIKY

Technika laterální kondenzace gutaperčových čepů – za tepla

- Termafilová technika
- Technika vertikální kondenzace gutaperči
- Technika injekčního plnění rozehřátou gutaperčou
- Technika kombinovaná



# Plnění pastou



**Kontrakce, netěsnost,  
obtížné odstranění, rtg  
kontrast ??**

Rotační plnič – lentulo

Pracuje při vytahování

Swilikonový stopper s eobtížně  
adjustuje

Takto aplikujeme do kořenového kanálku  
hydroxid vápenatý, lze aplikovat takto i sealer.  
Sealer častěji nanášíme čepy samotnými nebo  
Kořenovým nástrojem



# **Metoda jednoho (centrálního) čepu**

- **Důkladná příprava kořenového kanálku**
- **Výběr čepu - ověřit definitivní rozšíření**
- **Vyzkoušení, zkrácení a desinfekce čepu**
- **Příprava a nanesení výplně**
- **Zavedení čepu**
- **Utěsnění a provizorní výplň**
- **Rtg snímek**

# Výběr čepu

Vyzkoušení čepu:

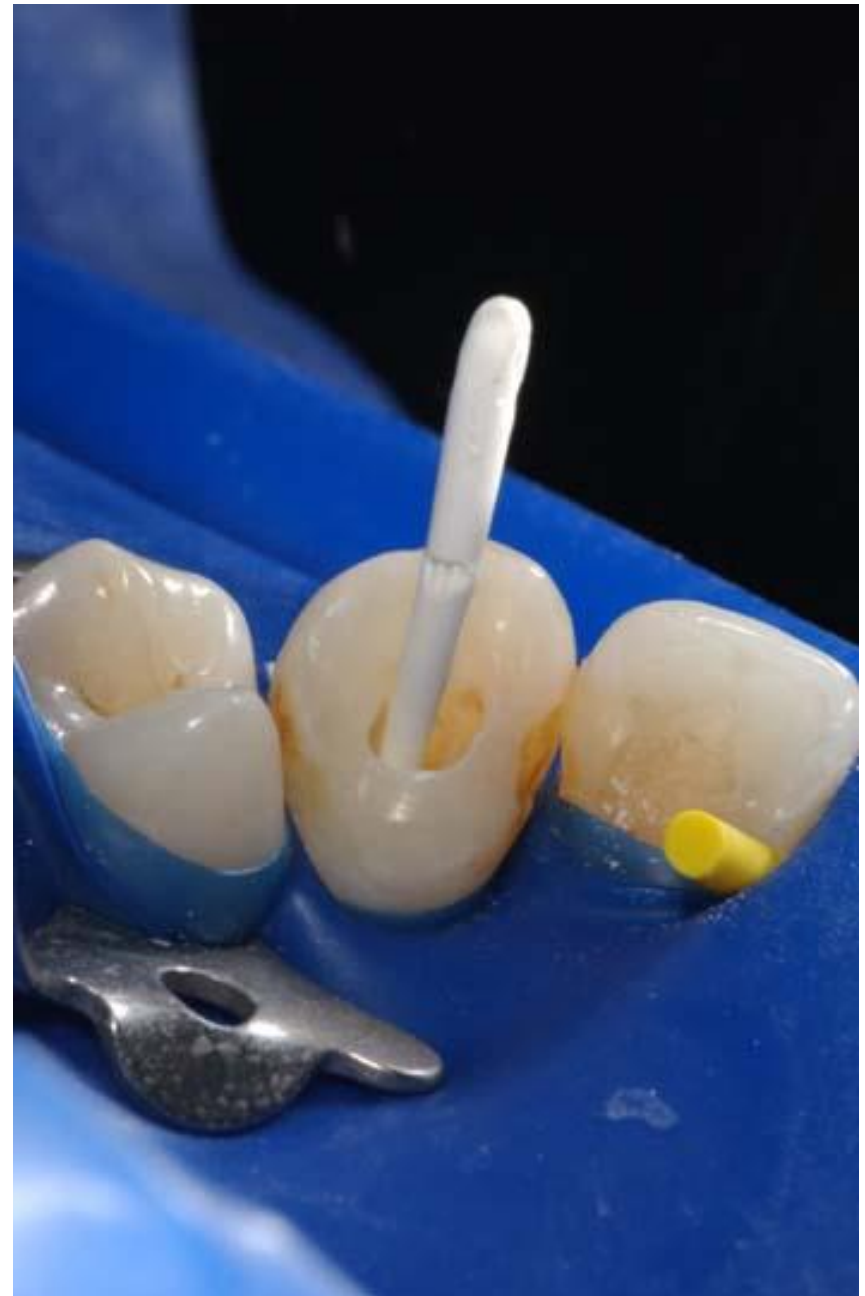
Čep prochází na celou pracovní délku.

V apikální části lehce vázne.

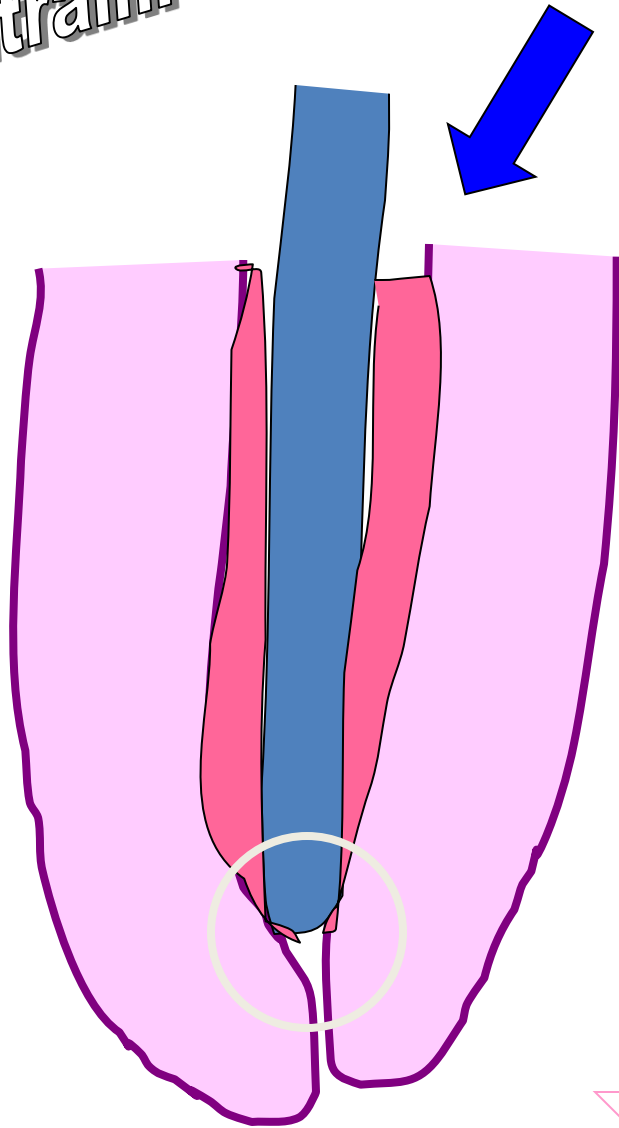
V místě referenčního bodu označíme čep stiskem pinzety.

Výběr čepu je stejný pro

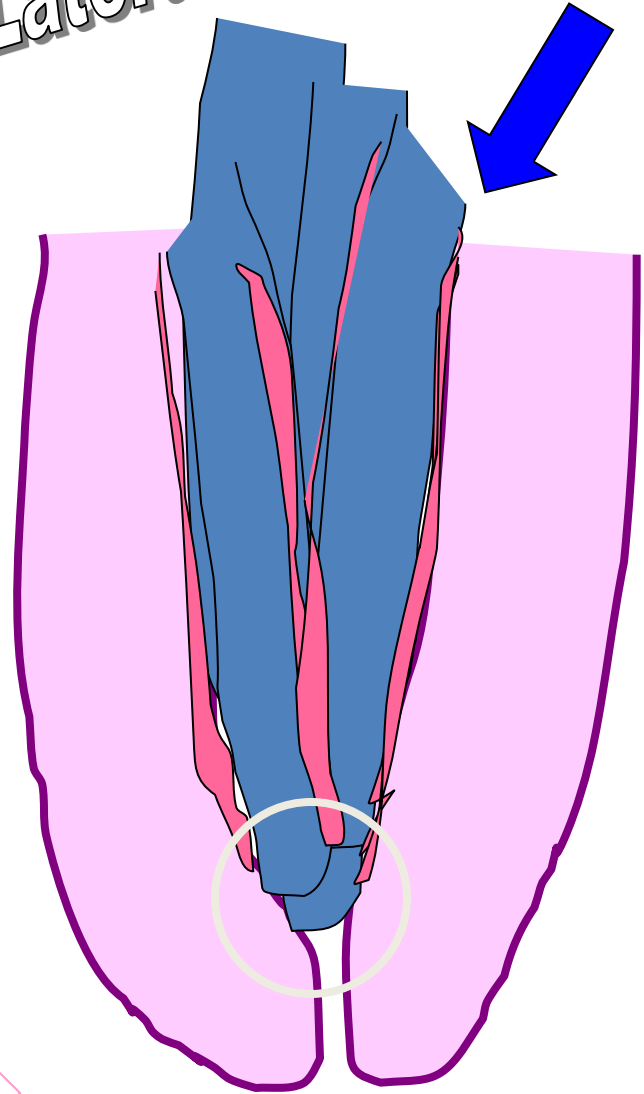
- Metodu jednoho čepu
- Pro metodu laterální kondenzace takto vybíráme „centrální čep – master cone“
- Pro metodu vertikální kondenzace zaktó vybíráme čep, který posléze kondenzujeme pluggerem apikálně



Centrální čep



Laterální kondenzace



Plnění laterální kondenzací  
gutaperčových čepů. Poslední čep  
lze nanést asi do 2- 3 mm

Kolem čepů je patrný sealer

V této fázi čepy utavíme a vertikálně  
zkondenzujeme pluggerem  
nebo tyčinkovým cpátkem



# Laterální kondenzace

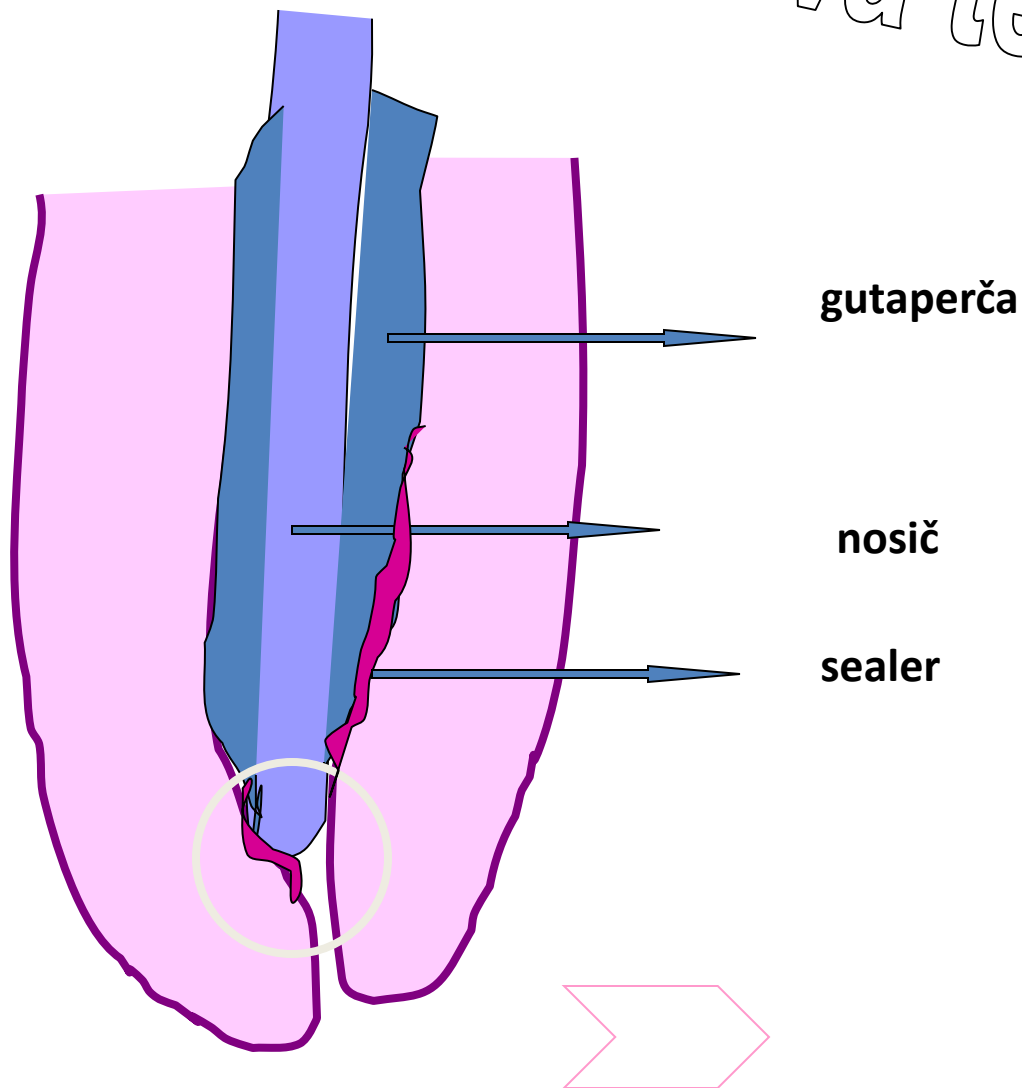
- **Důkladná příprava kořenového kanálku**
- **Volba a vyzkoušení centrálního čepu**
- **Desinfekce čepu**
- **Vedlejší čepy**
- **Příprava spreaderu**
- **Příprava sealeru**
- **Plnění**
- **Rtg, zkrácení čepů a dokončení kondenzace, výplně**

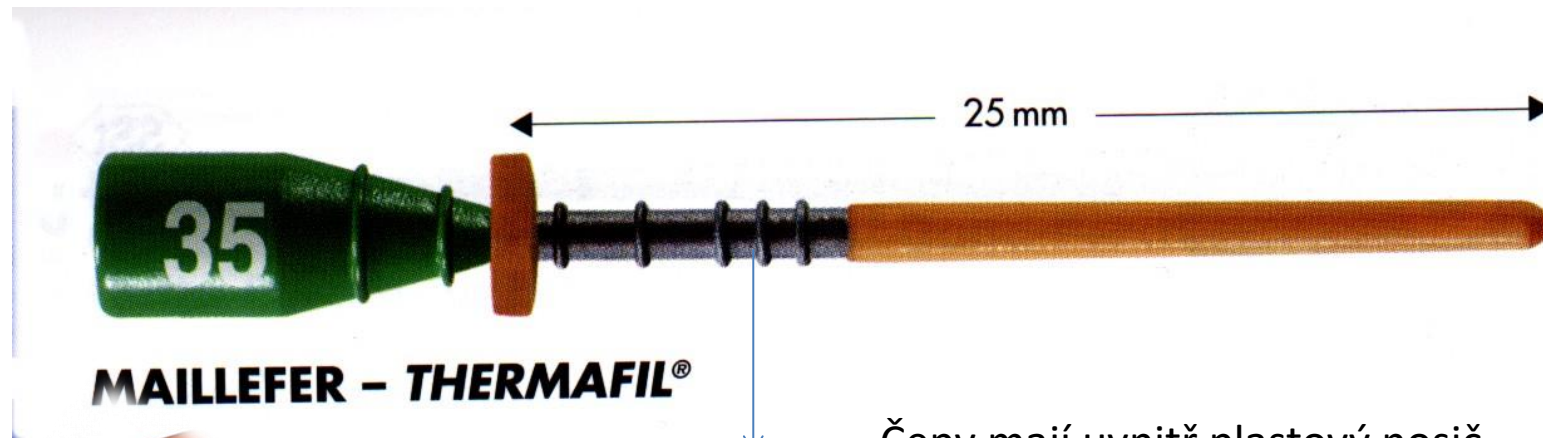
# Termofilová technika

- **Kontrolovaný ohřev**
- **Plastový nosič nebo gutaperčový nosič**
- **Kvalitní uzávěr kanálku**
- **Vždy sealer**

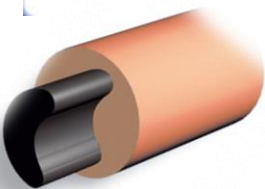


# Termafilová technika





**MAILLEFER – THERMAFIL®**



Plastový nosič

Čepy mají uvnitř plastový nosič nebo nosič z gutaperči tužší konzistence Jsou dimenzovány podle použitého systému kořenových nástrojů a také se podle toho nazývají- např. GuttaObturator.

Čepy s názvem Guttacore mají gutaperčový nosič.

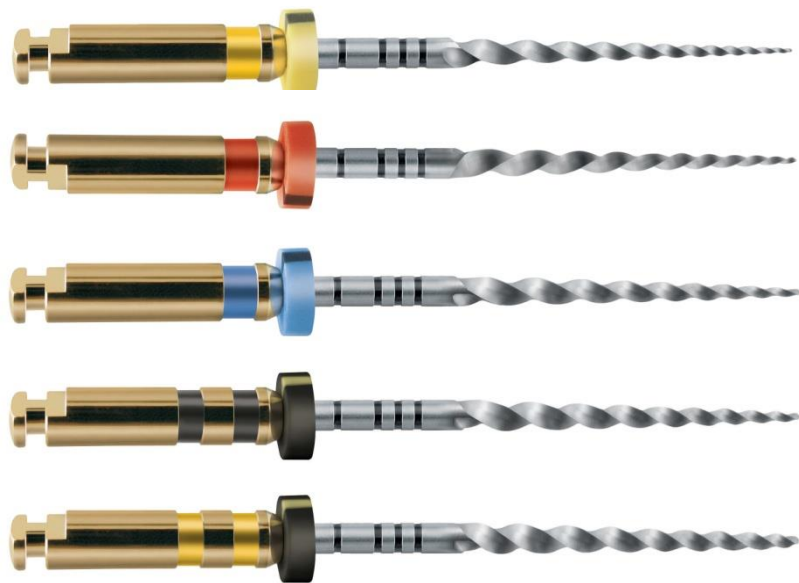
Držátko se odlomí a zbytek případně ještě odřízne spec. nástrojem Thermacut (kulička bez břitů, vysoké otáčky)

Čepy nelze vyzkoušet,

k ověření finální velikosti

Kanálku se používá nástroj verifier.





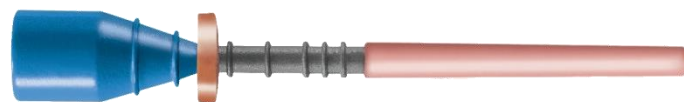
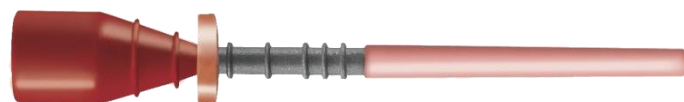
F1

F2

F3

F4

F5



### *Obturátory - Protaper*



F1



F2



F3



F4



F5

Kompatibilita čepů a obturátorů

Nahřívací zařízení →  
Délka ohřevu závisí na velikosti  
a druhu čepu.  
Guttacore mají kratší dobu ohřevu



Nástroj pro ověření velikosti čepu  
– prochází skrze prac délku,  
apikálně vázne.  
Kanálek jím lze mírně dopracovat



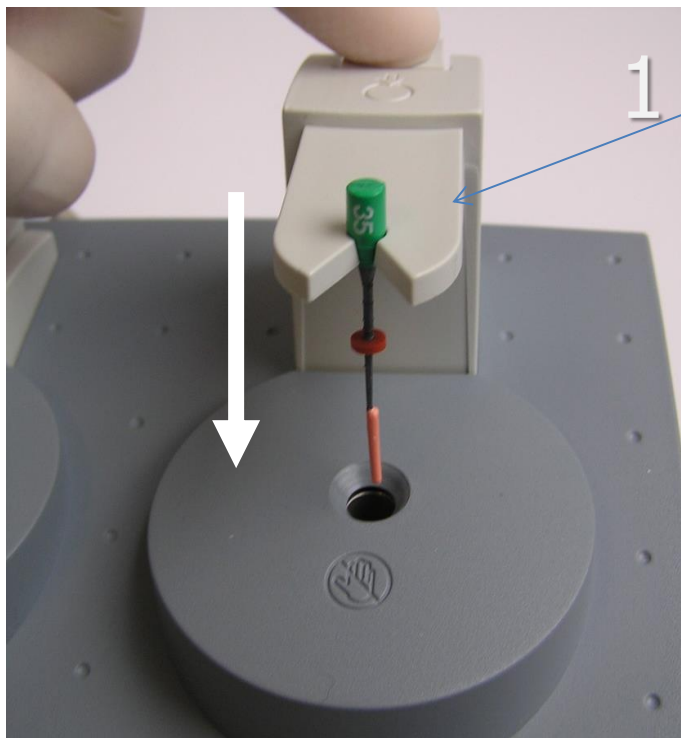
**Thermacut – rotační nástroj k  
utavení**



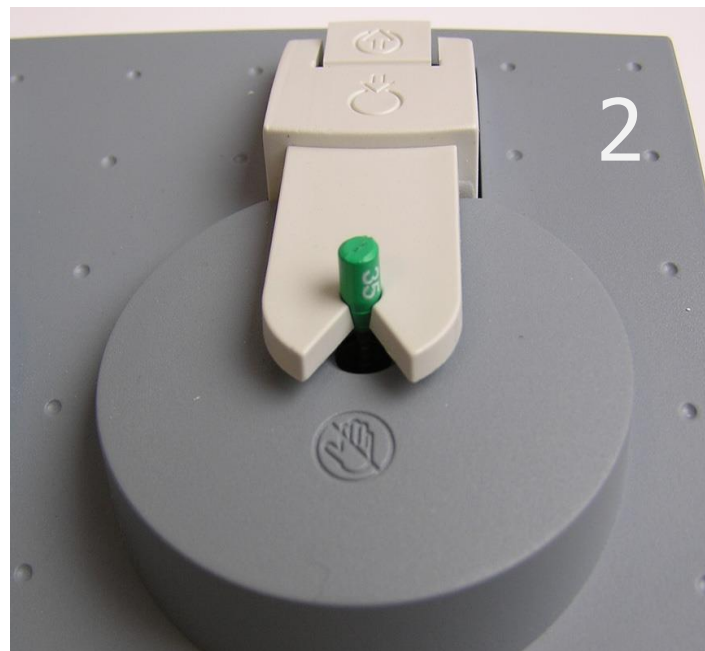
**Post space – nástroj k  
naměkčení výplně pro  
preparaci na koř. čep**



## Umístění obturátoru

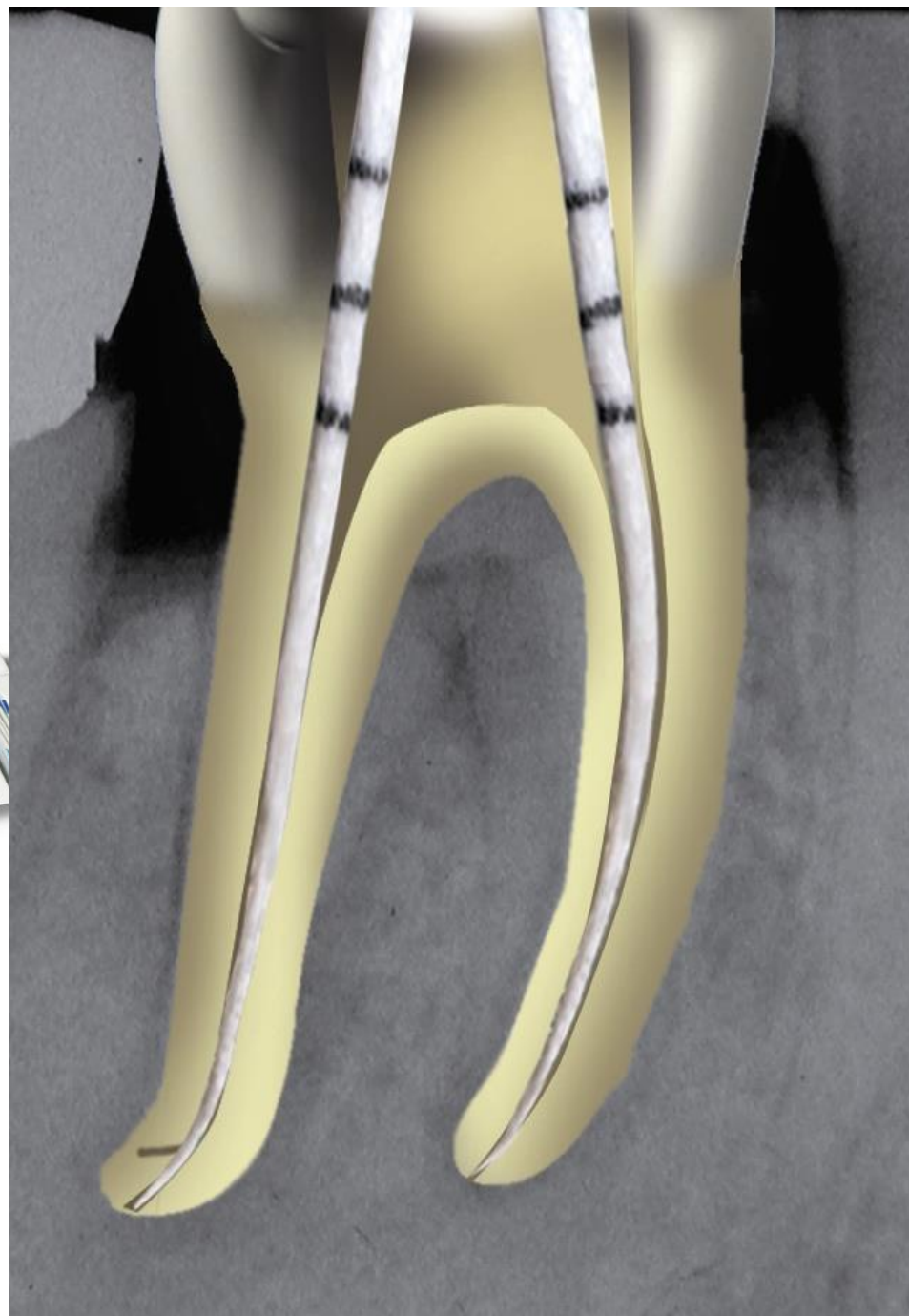


Ohřev  
obturátoru



Select the right  
size and start

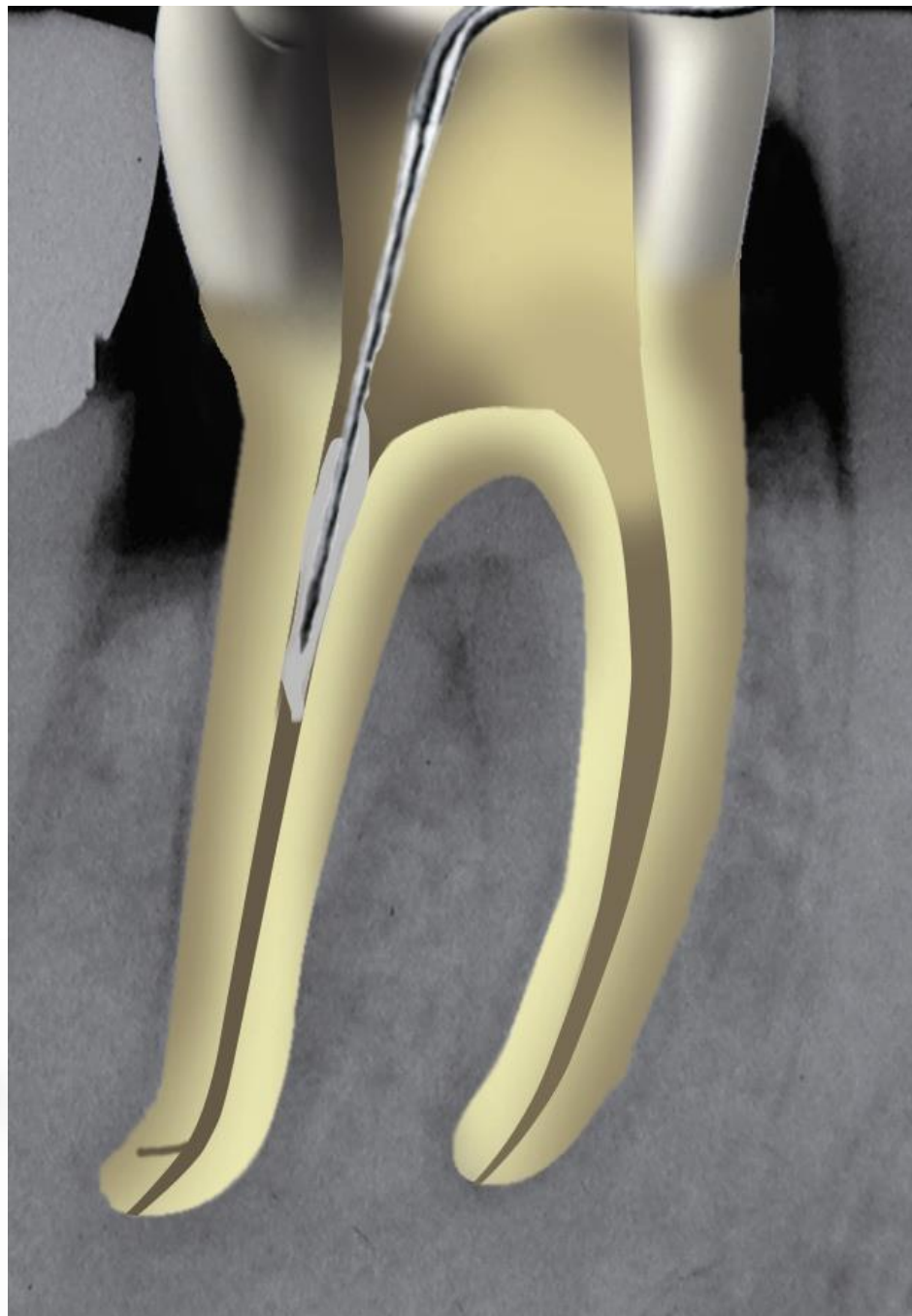
# Sušení kk sterilními papírovými čepy



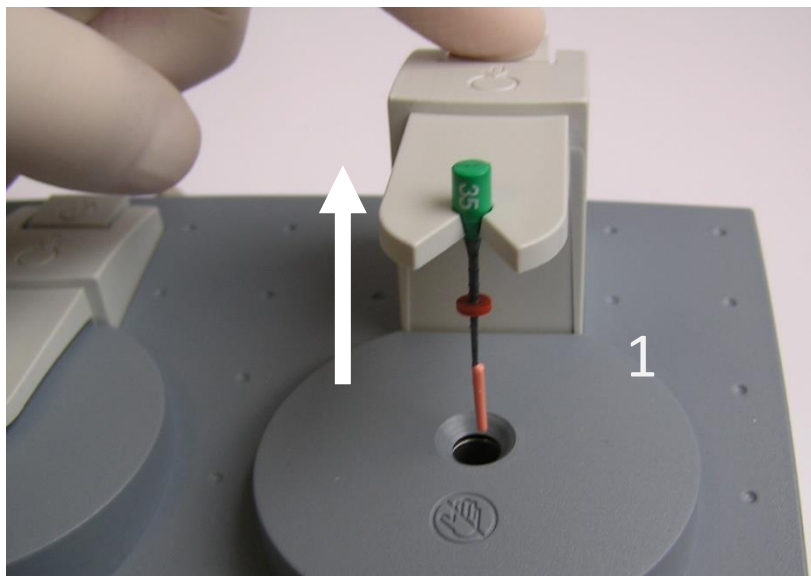
**Příprava a aplikace sealeru  
sondou, koř. nástrojem  
nebo papír. čepem. →  
Nanášíme jen do 1/3 kk**



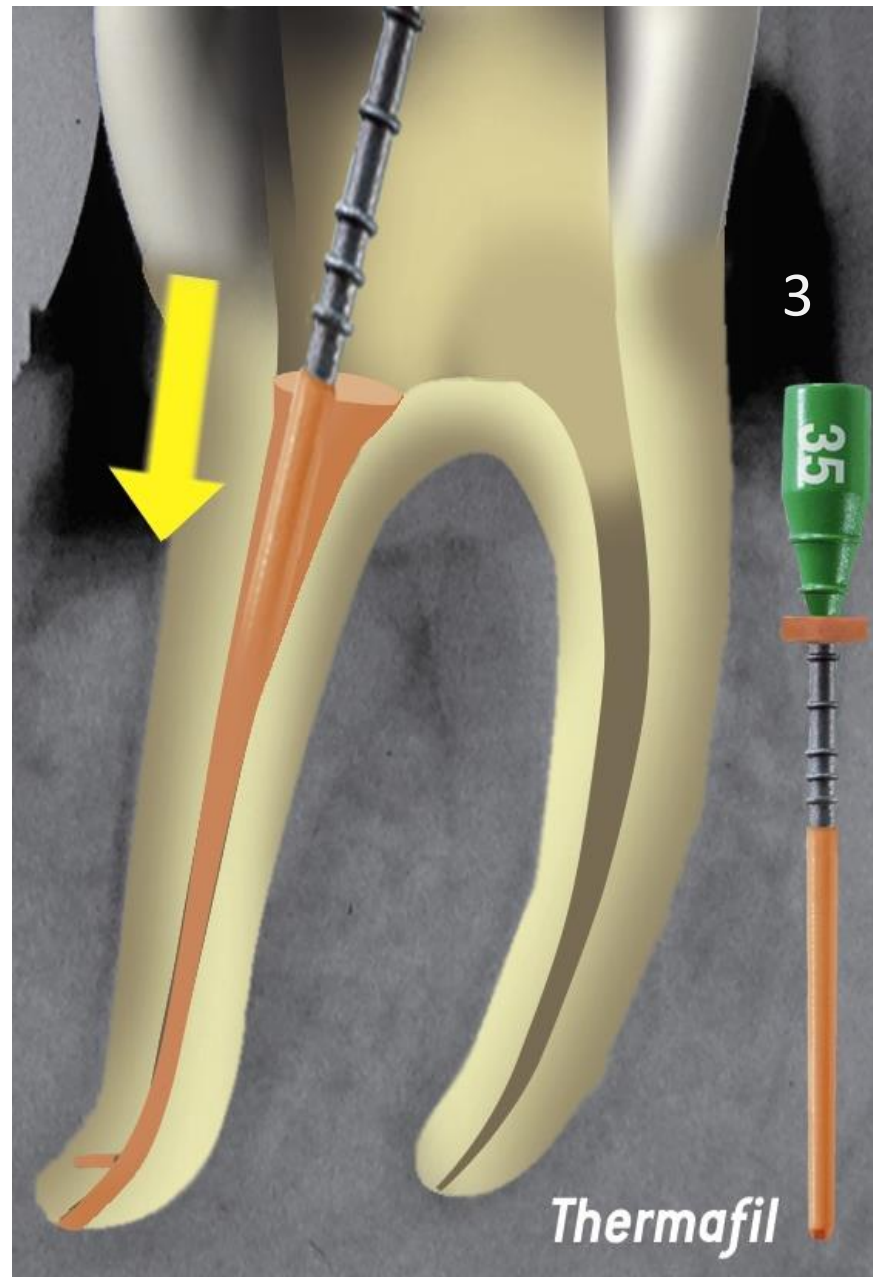
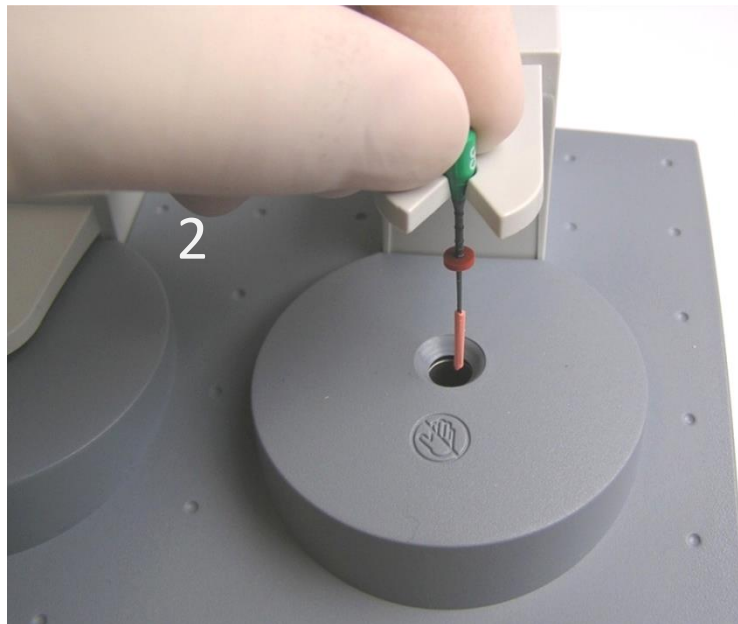
**Lze nanést i  
kanylou na  
míchacím  
nástavci**



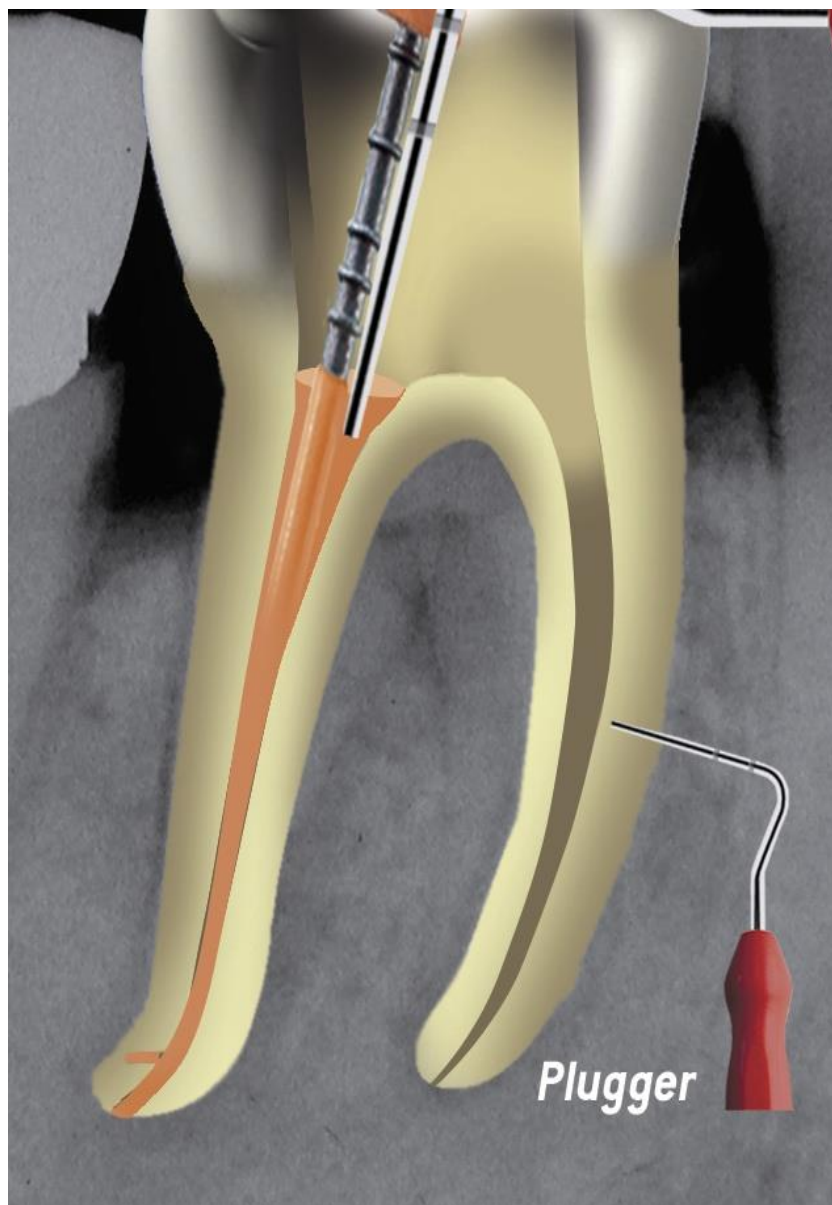




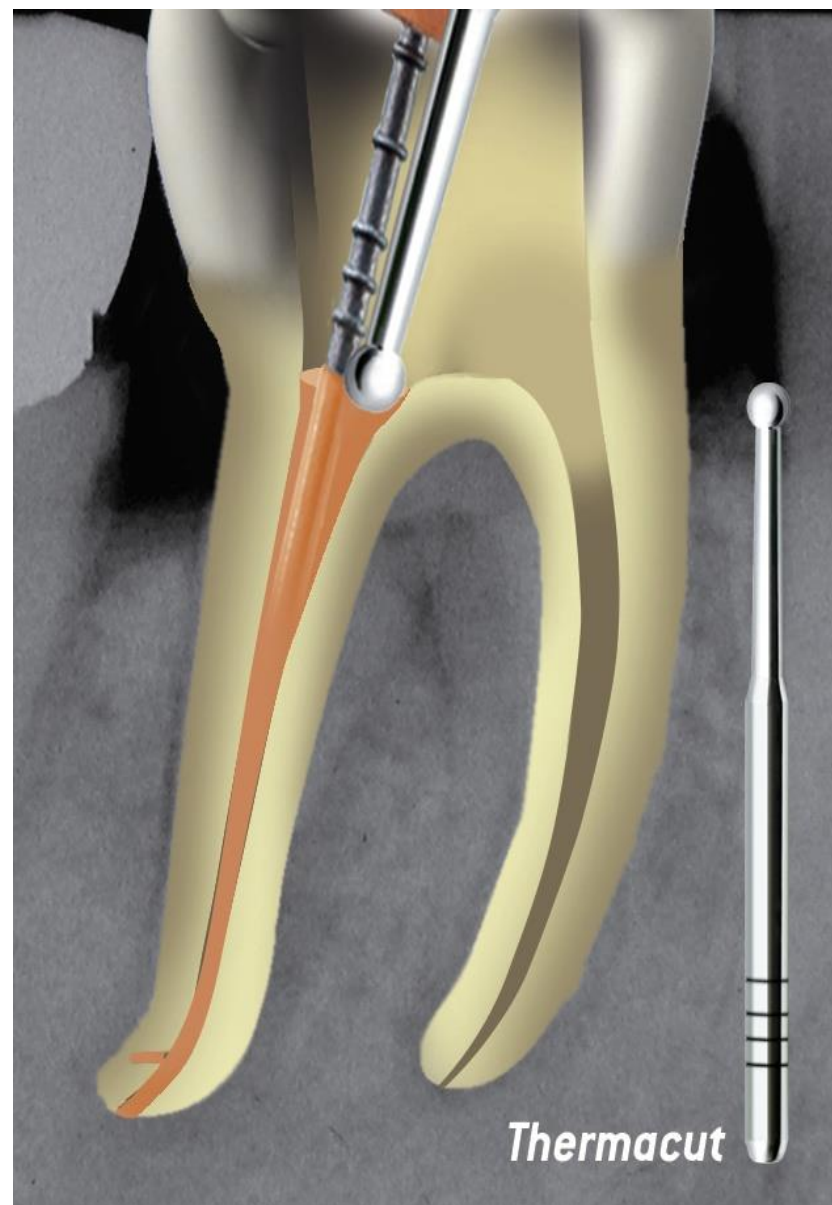
**Vyndání obturátoru a zavedení do kk, kde byl již nanesen sealer nástrojem nebo papír. čepem**



Zkondenzováním pluggerem

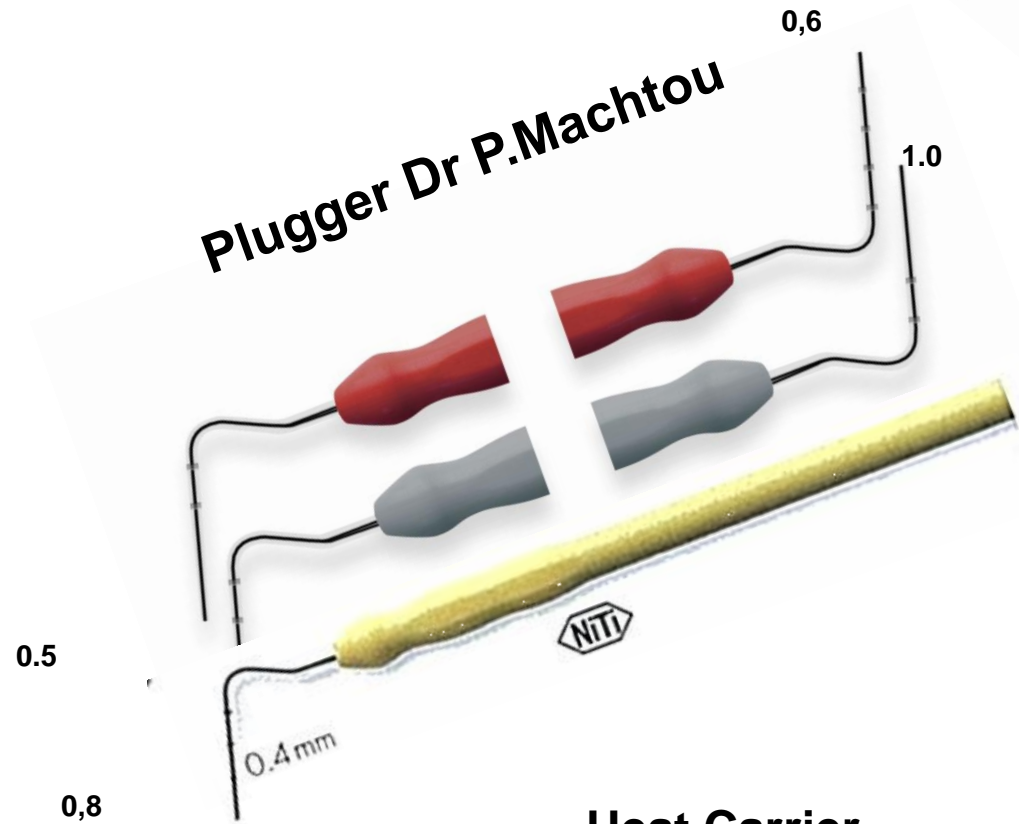


Utavení čepu pomocí nástroje thermacut



# Různé typy pluggerů

Plugger Dr P.Machtou



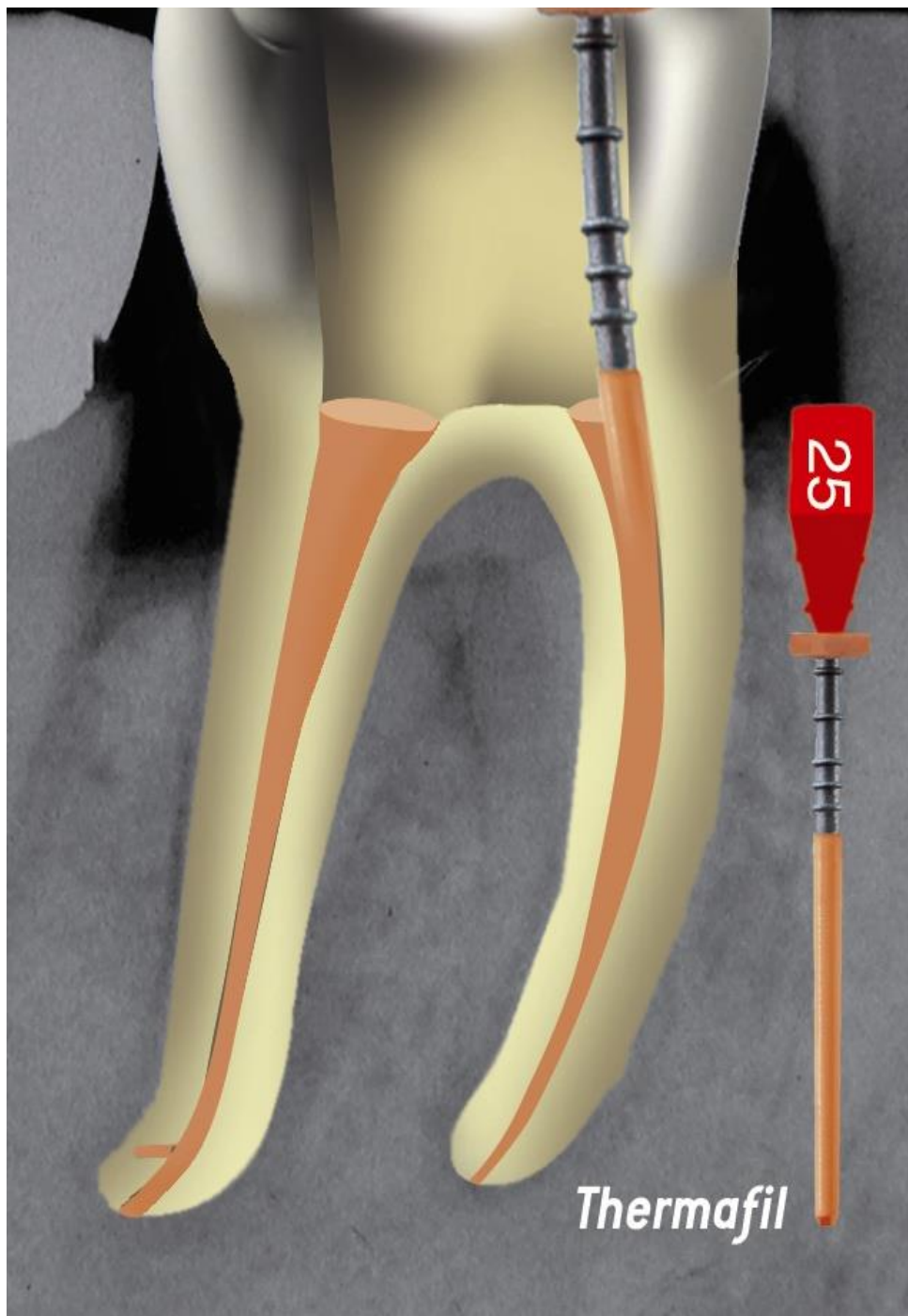
Plugger Dr. Schilder

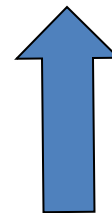
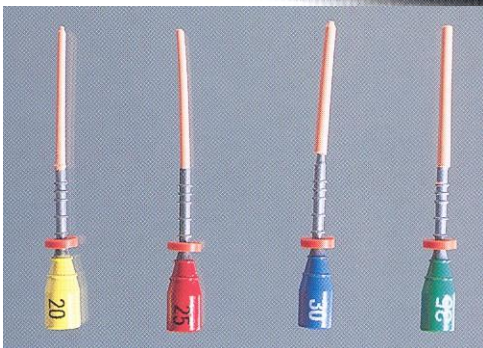


Heat Carrier

Plugger



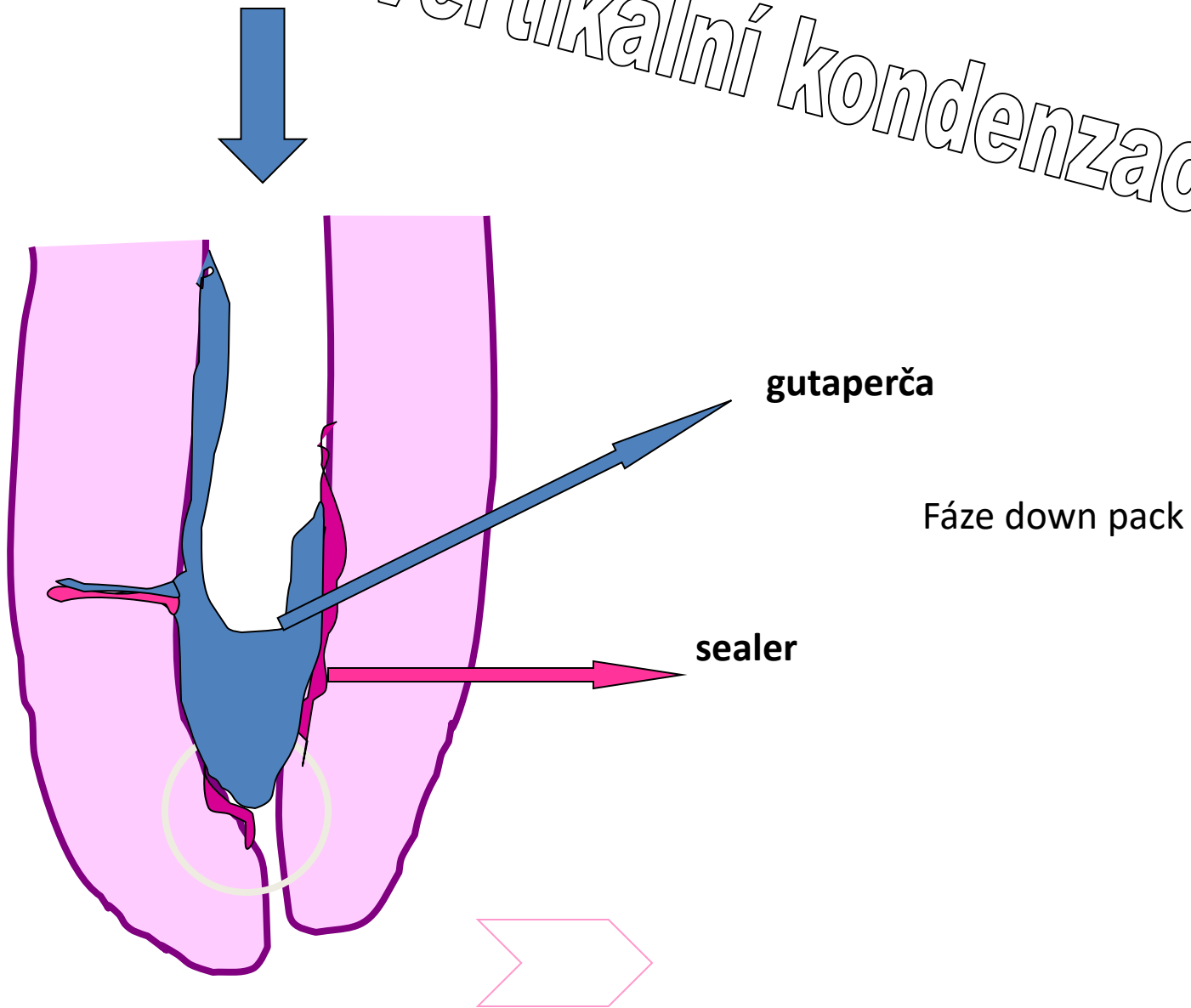




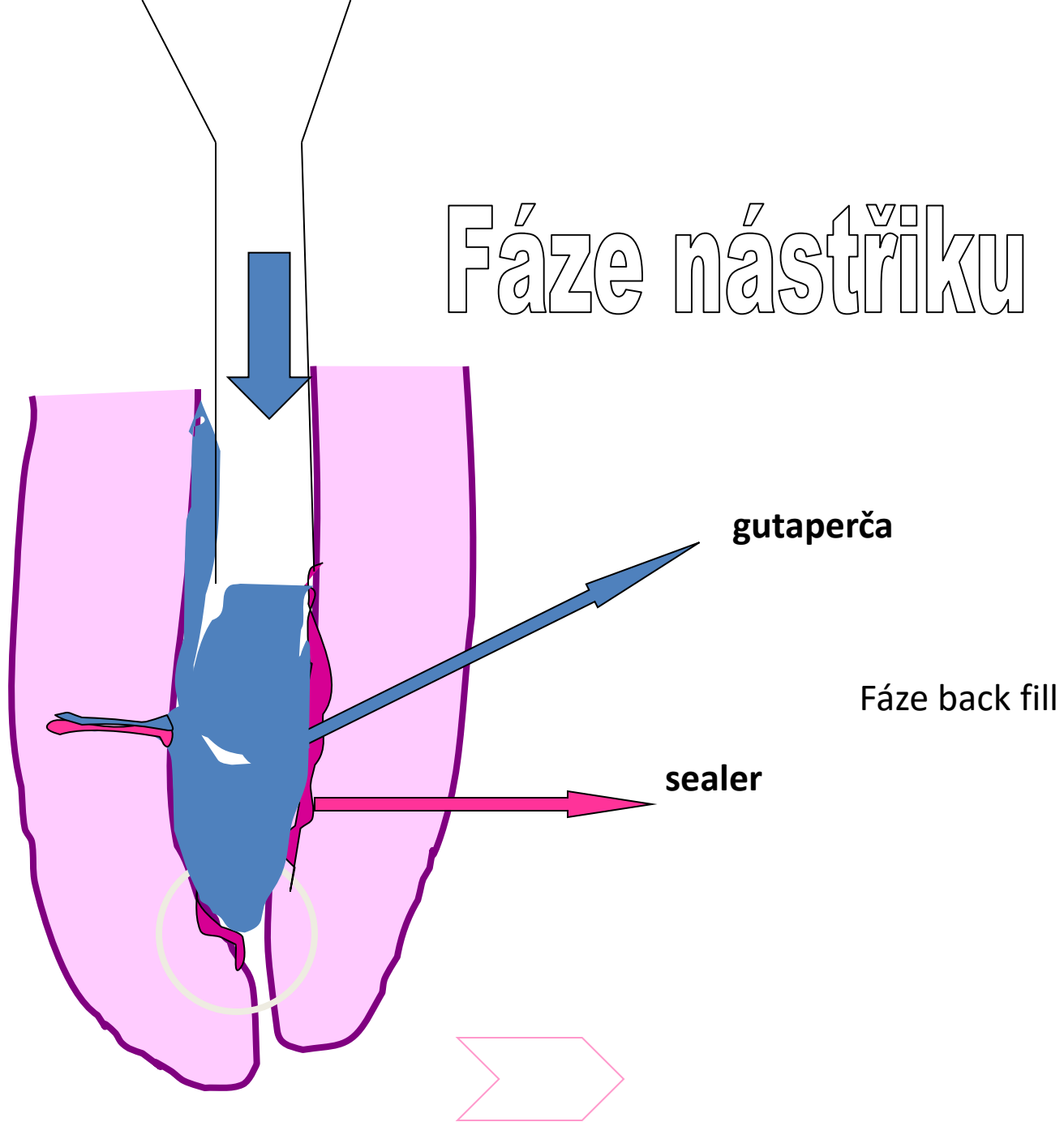
# Vertikální kondenzace

- Metoda plnění využívající rozehrátou gutaperču. Princip spočívá ve vertikální kondenzaci gutaperči (gut. čepu) horkým pluggerem a následné kondenzace studeným pluggerem (pluggery).
- Obvykle následuje doplnění kořenového kanálku injekční technikou.

# Vertikální kondenzace

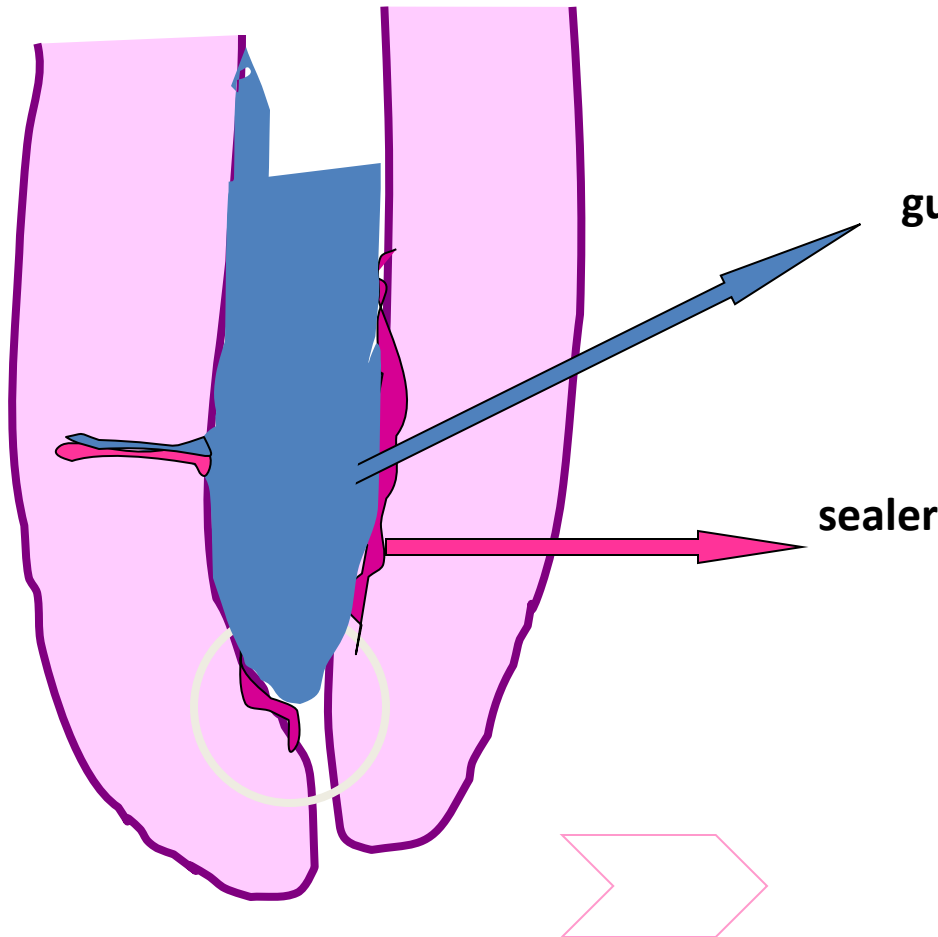


# Fáze nástřiku





# Fáze kondenzace



**gutaperča**

Po nástřiku následuje  
kondenzace studeným  
pluggerem

**sealer**

## Obturační jednotky

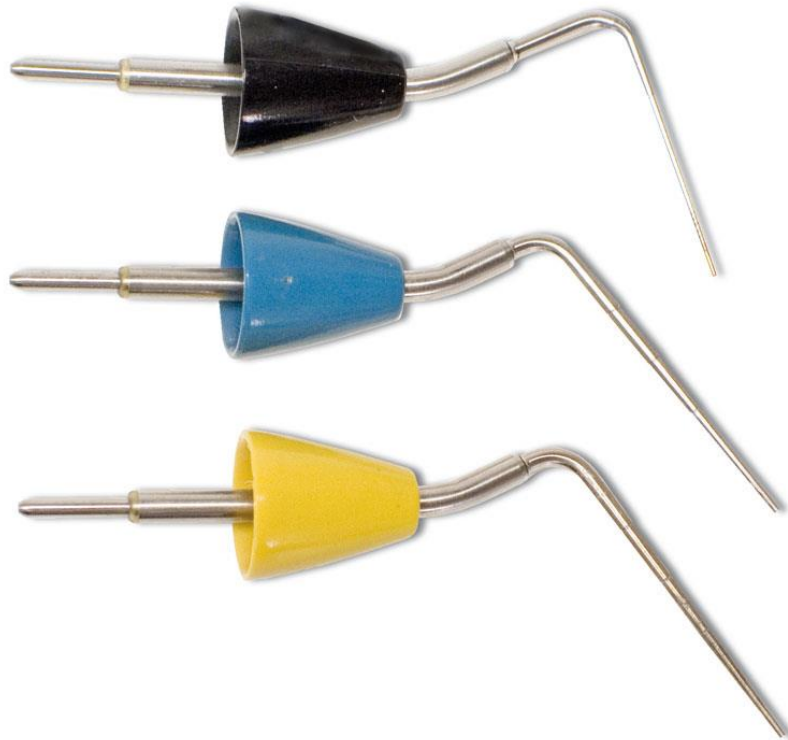
Jsou vybaveny násadcem, do kterého se upnou pluggery Injektorem, kam se vkládají kartuše s gutaperčou



# Bezdrátové obturační jednotky a kartuše



# Pluggery - nejobvyklejší



ISO 40/.03 standard

ISO 60/.06 soft

ISO 50/.05 soft

# Pluggery pro ohřev – horké pluggery obvykle postačí 3 velikosti

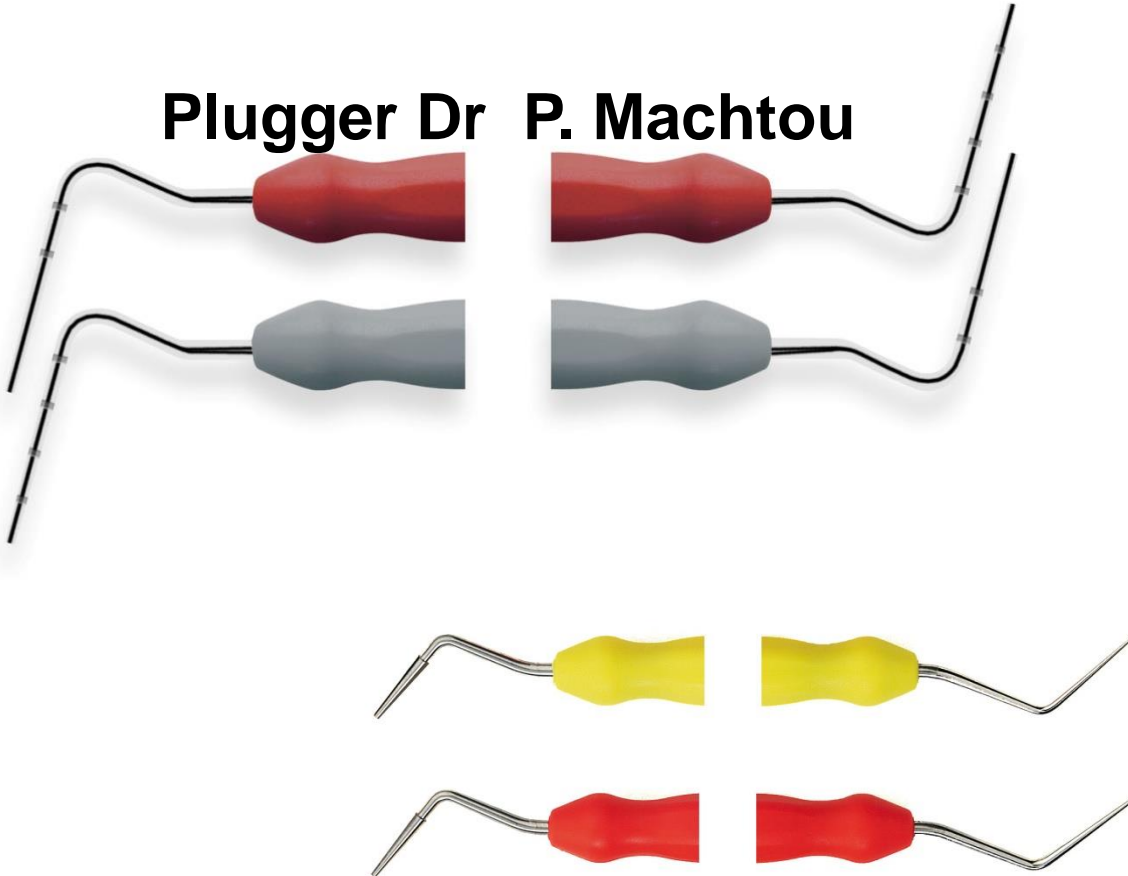
Pluggery jsou obdobné u různých výrobců  
Bývá k dispozici i koncovka na  
vyšetření citlivosti na teplé  
(thermo response tip)

Na pluggery lze nasadit silikonový stopper



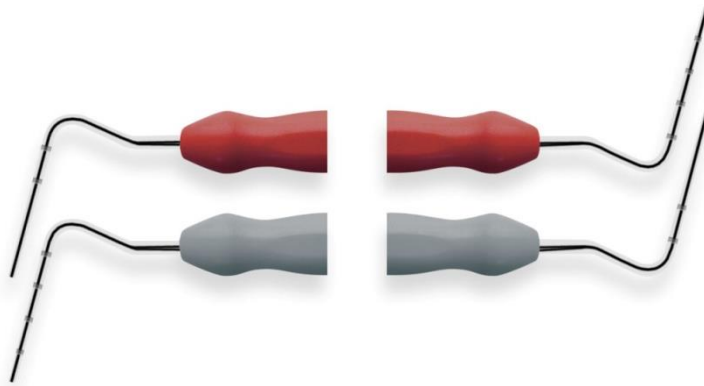
# Studené pluggery

Plugger Dr P. Machtou



# Studené pluggery

- K uvedené technice plnění patří vždy studené pluggery – kondenzujeme jimi nanesenou teplou gutaperču apikálně.
- Obvykle na jedno plnění vystačíme se dvěma oboustrannými nástroji, tj 4 pluggery, jejich velikosti jsou dimenzovány pro většinu situací.



# Potřeby pro plnění vertikální kondenzací

- Gutaperčové čepy velikostí a kónusem odpovídající systému nástrojů, se kterými jsme pracovali
- Sealer
- Papírové čepy pro nanesení sealeru (lze nanést i gut. čepem)
- Obturační jednotka (dnes nejlépe bezdrátová)
  - Násadec pro teplé pluggery + pluggery
  - Násadec pro injekční aplikaci + kartuše s gutaperčou
  - Dobíjecí stanice
- Studené pluggery

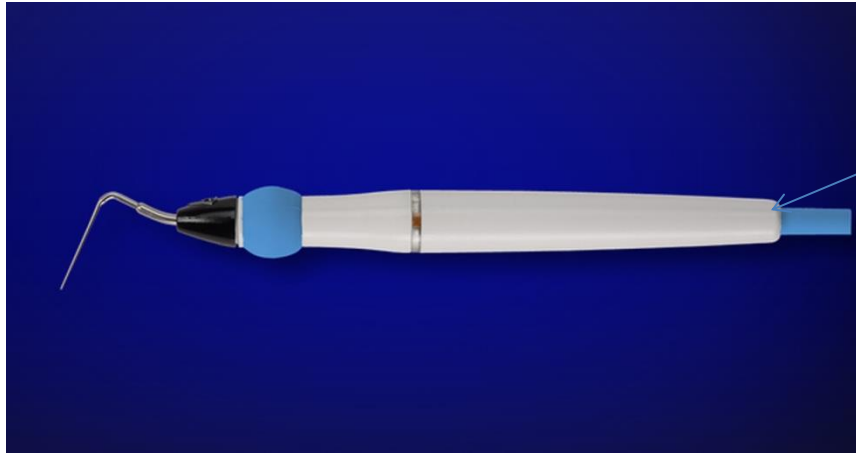


# Výběr čepu a pluggerů

- 1. Výběr gutaperčového čepu – dosahuje prac.délky a apikálně vázne
- 2. Výběr teplého pluggeru – dosahuje pracovní délky minus 4-5 mm
- 3. Výběr a vyzkoušení studených pluggerů
  - Největší dosahuje do 3-4mm
  - Střední dosahuje cca do poloviny kk
  - Nejmenší dosahuje do prac. Délky minus 4-5mm

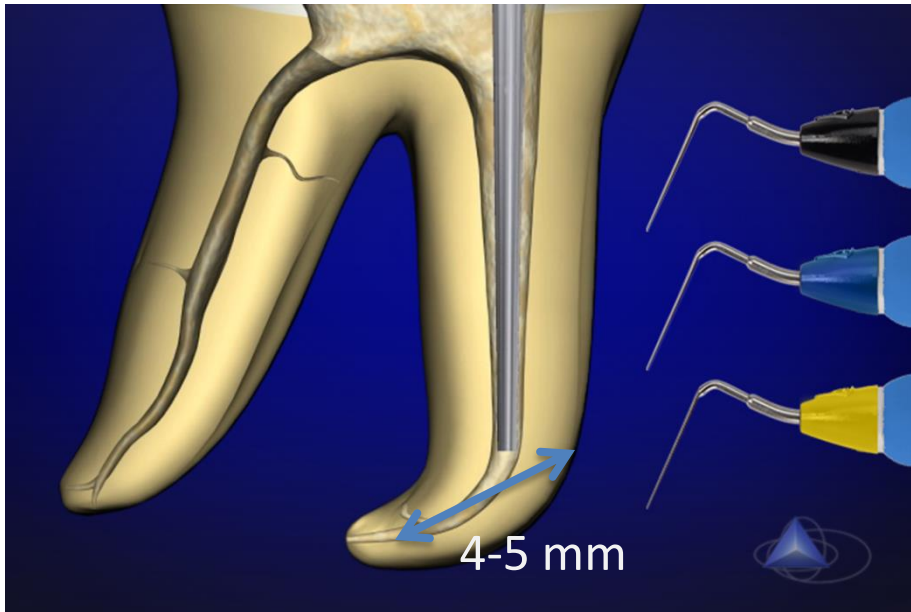
# Výběr čepu a pluggerů

- 1. Výběr gutaperčového čepu – dosahuje prac.délky a apikálně vázne
- 2. Výběr teplého pluggeru – dosahuje pracovní délky minus 4-5 mm
- 3. Výběr a vyzkoušení studených pluggerů
  - Největší dosahuje do 3-4mm
  - Střední dosahuje cca do poloviny kk
  - Nejmenší dosahuje do prac. Délky minus 4-5mm



**Násadec pro teplý plugger**

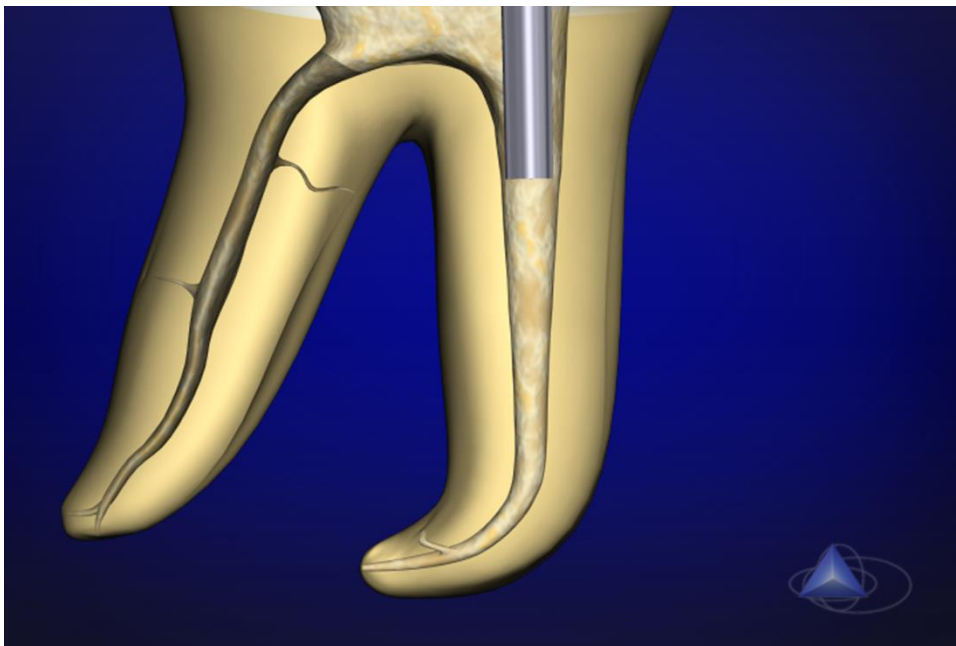
**Výběr pluggeru : dosahuje na pracovní délku minus 4 – 5 mm**



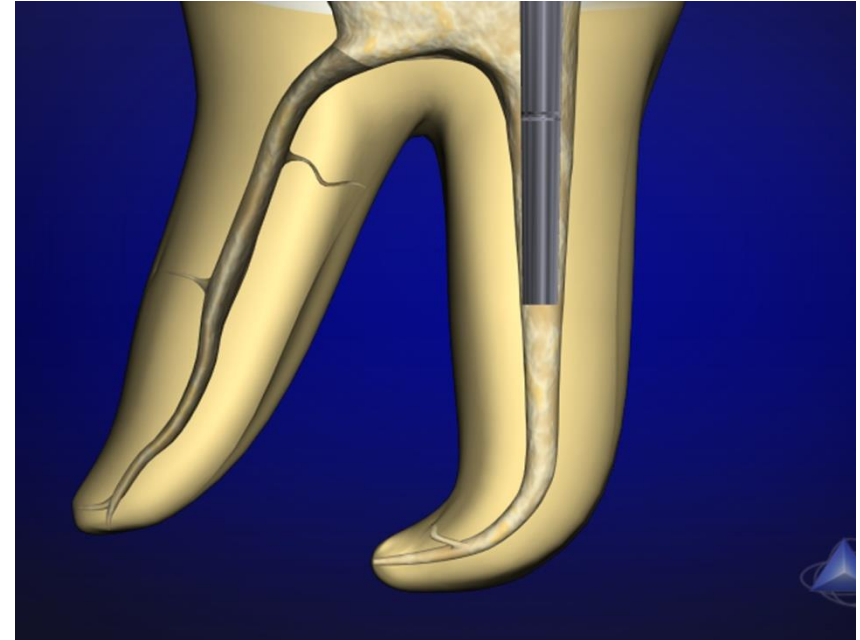
**Koncovka pro test citlivosti na teplé**



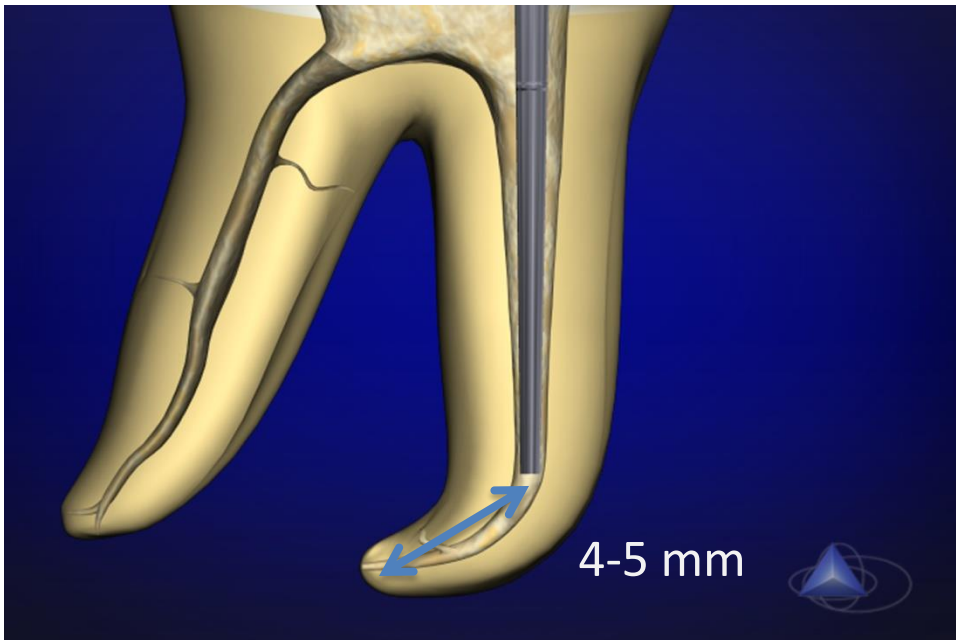
**Plugger 3 velikosti**



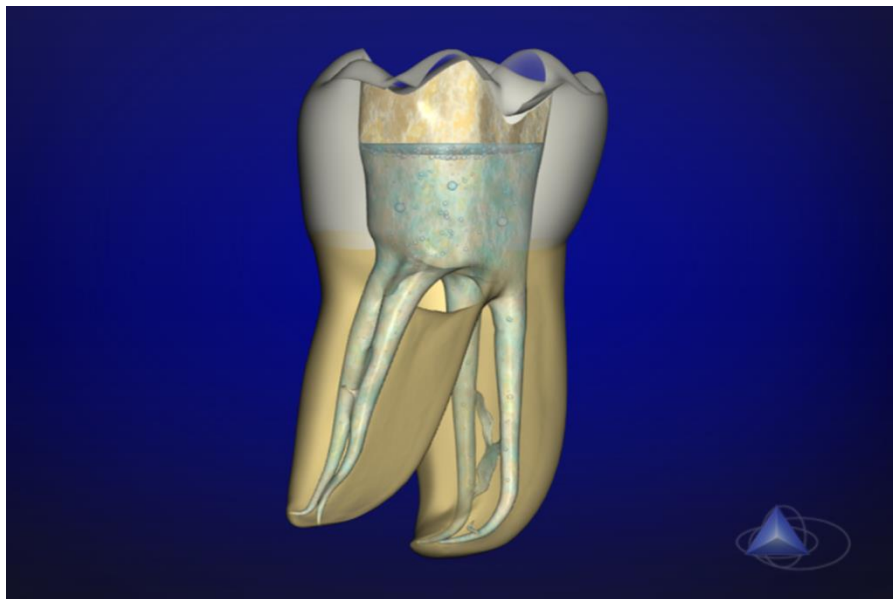
**1. Vyzkoušení nejširšího pluggeru – zasahuje cca 3-4 mm hluboko**



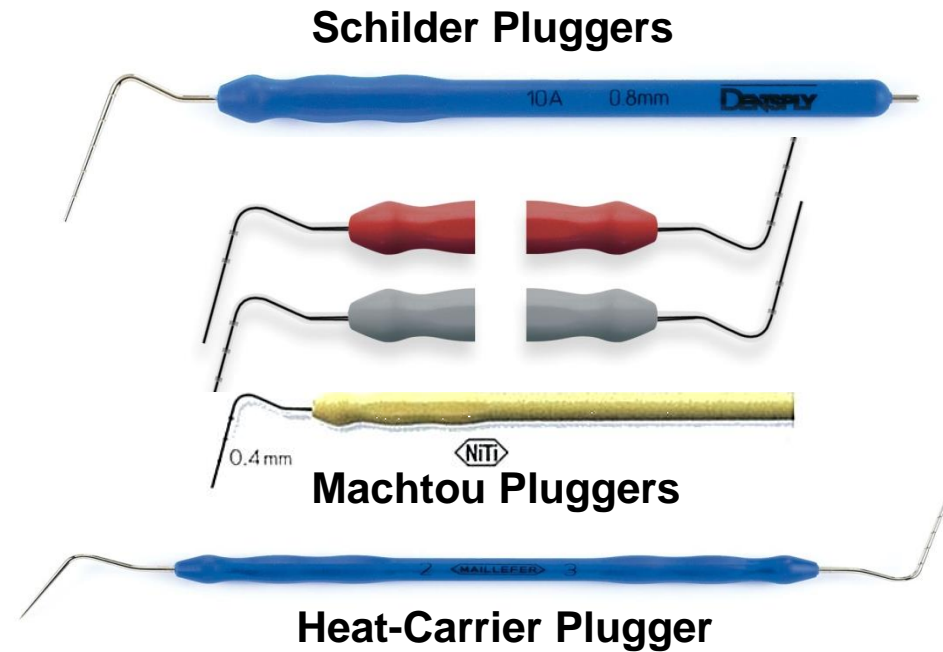
**2. Vyzkoušení středního pluggeru – zasahuje cca do poloviny kk**



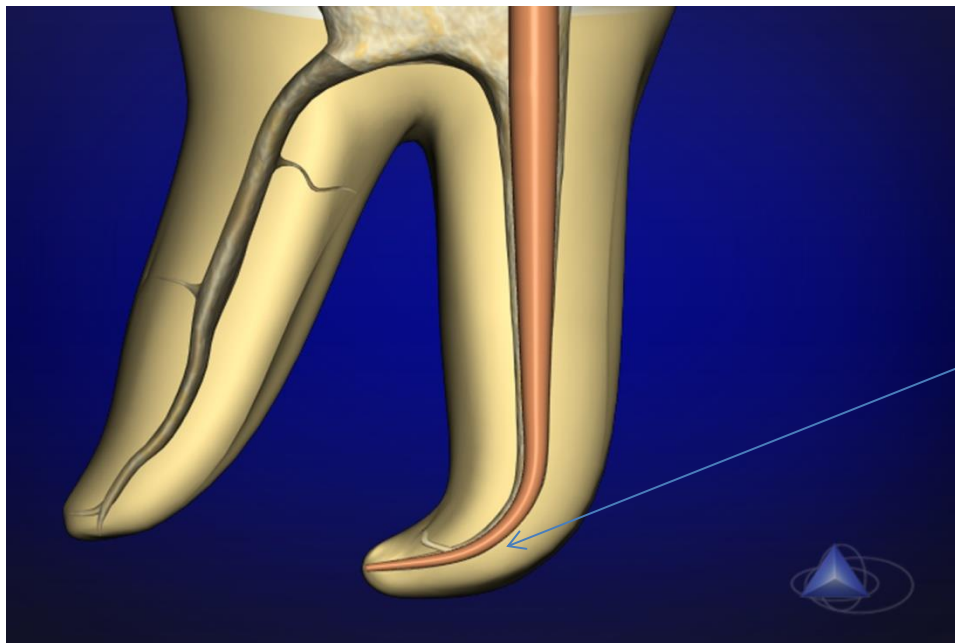
**3. Vyzkoušení nejmenšího pluggeru – dosahuje 4 – 5 mm před apik. hranici opracování, tj prac.délka minus 4-5mm**



**Irigace, dezinfekce a vysušení  
kk**



**Manual Pluggers  
for compaction**

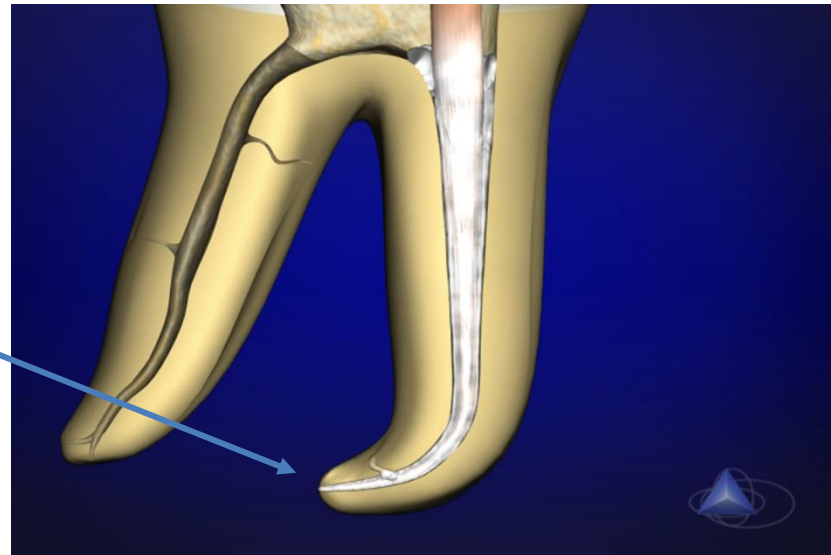
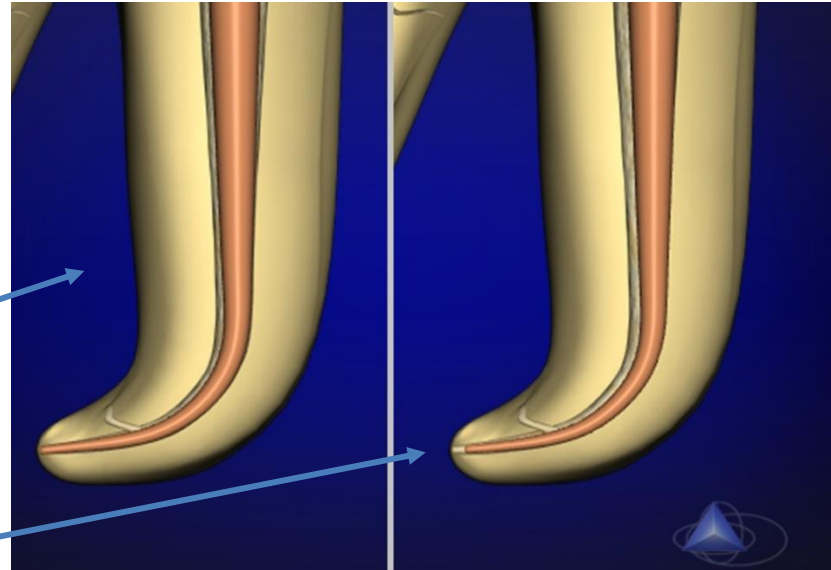


**Vyzkoušení gut. čepu –  
prochází na pracovní  
délku a apikálně vázne**

Vybraný gutaperčový čep  
– master cone

Čep je možno o 1mm zkrátit

Čep smočíme v sealeru  
a zavedeme do kk

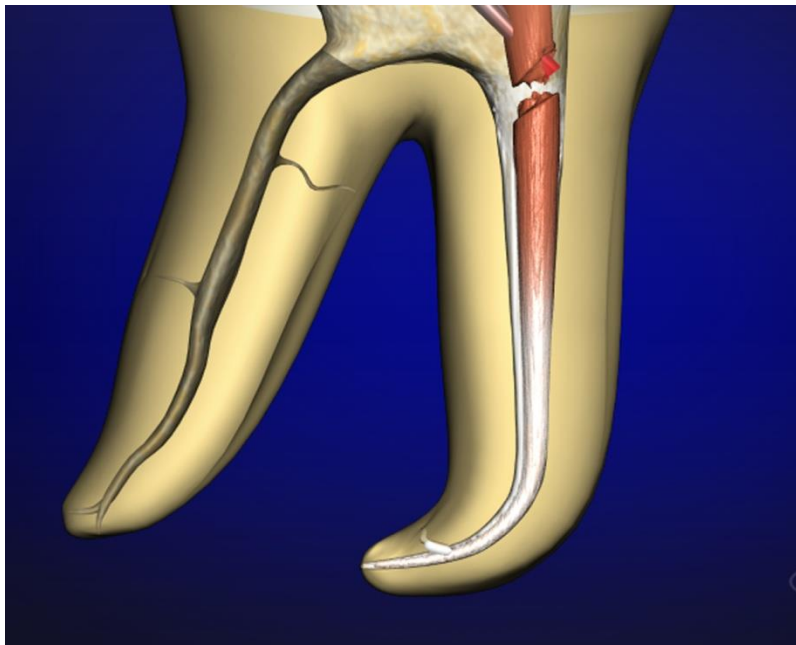


# Down pack

- 1. Vertikální kondenzace
- 2. Continuous wave
- 3. Hybridní technika

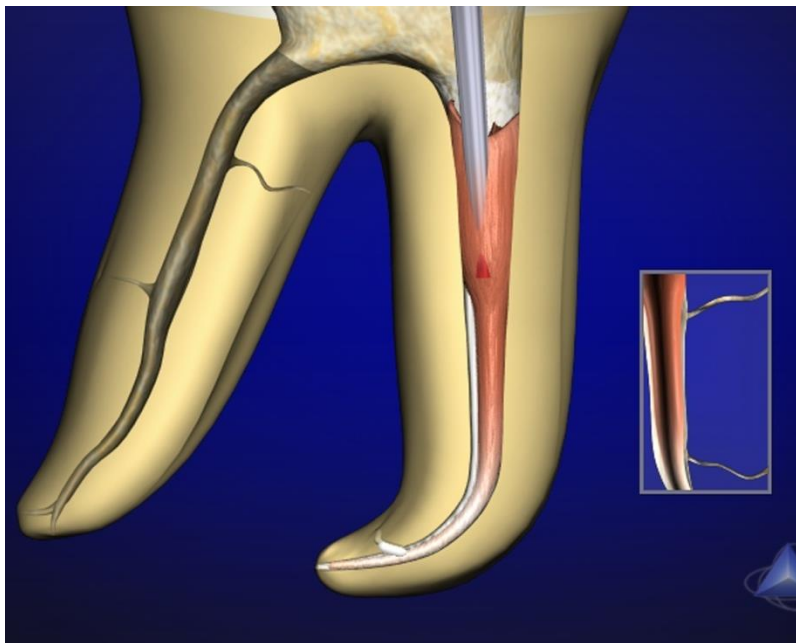
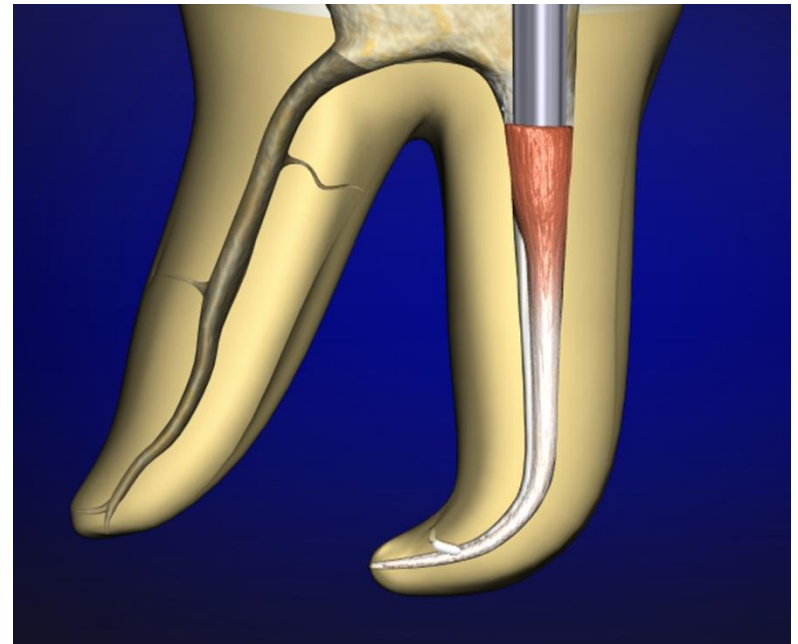
# Vertikální kondenzace



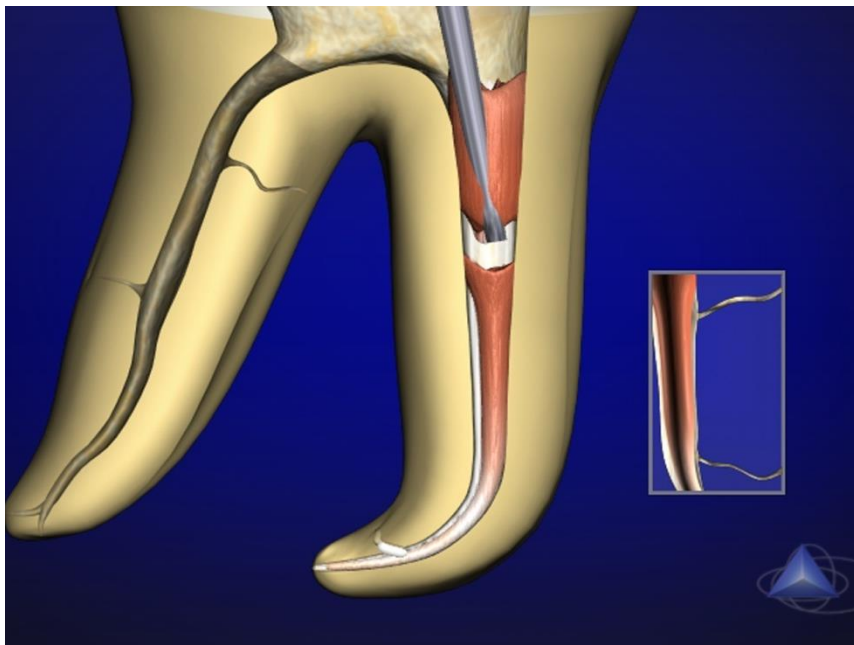


**1. Po zavedení čepu nahřátým pluggerem oddělíme přebytek**

**2. Studeným pluggerem největšího průměru gutaperču kondenzujeme apikálně**

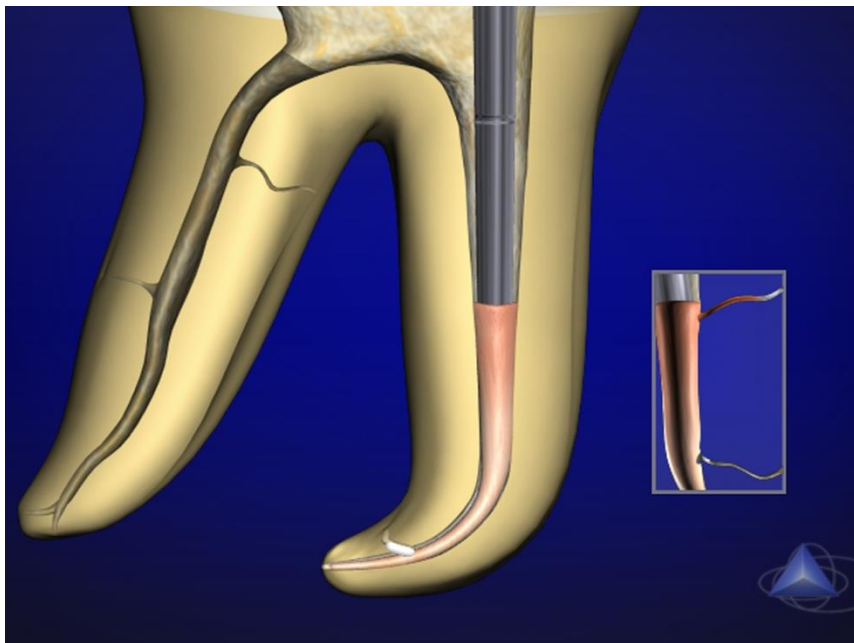
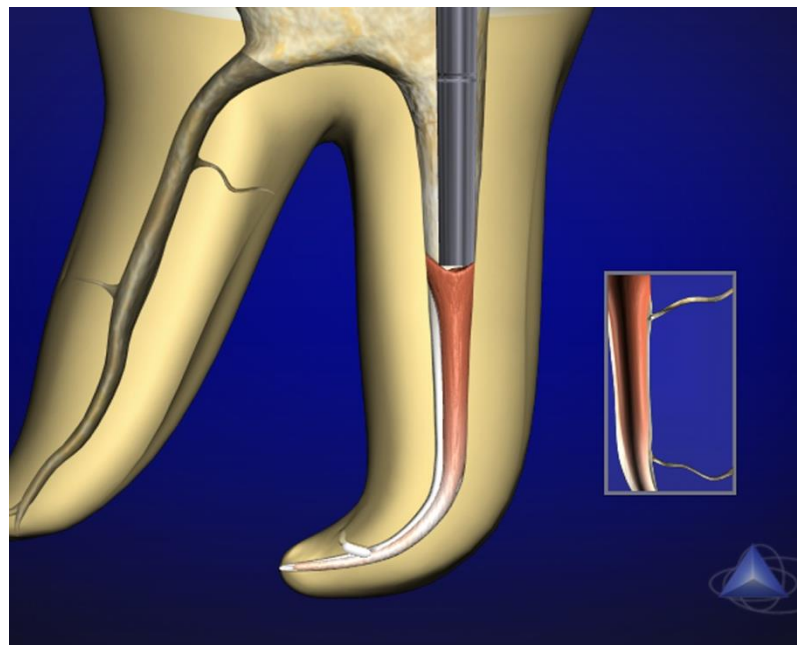


**3. Nahřátým pluggerem pronikneme cca do 1/3 kk**

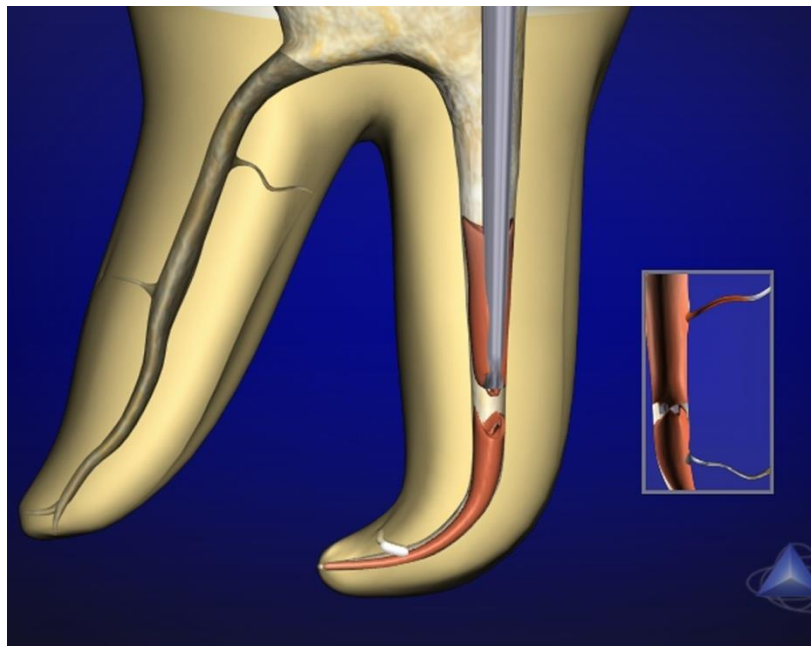


**1. Deaktivujeme ohřev, poté kývavými pohyby oddělíme část gutaperči ulpívající na pluggeru**

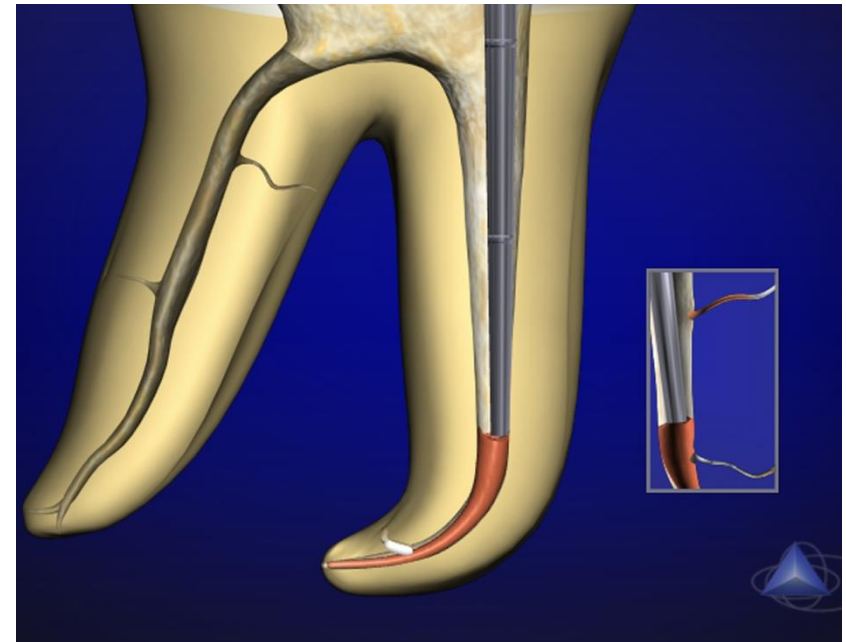
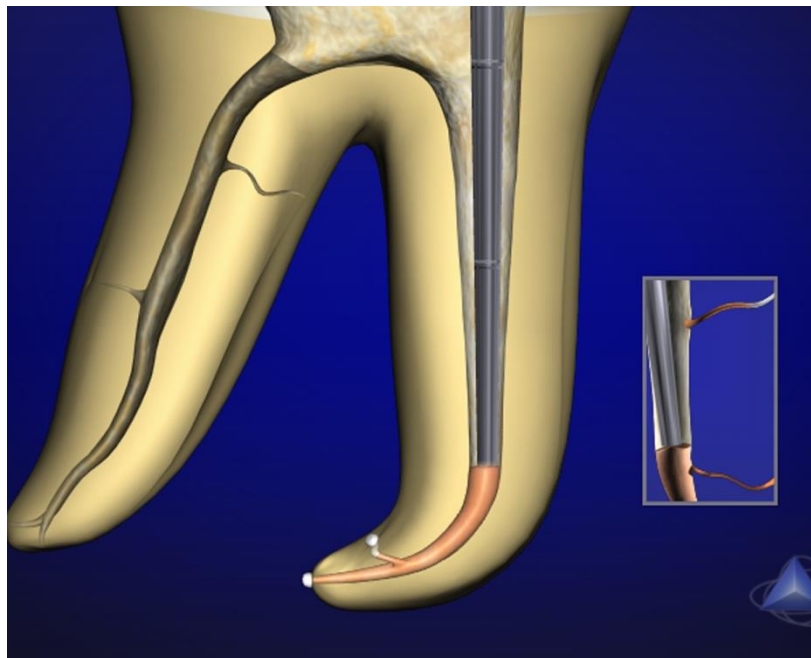
**2. Studeným pluggerem prostřední velikosti vyvineme tlak apikálně**



**3. Tlak trvá asi 5 s**

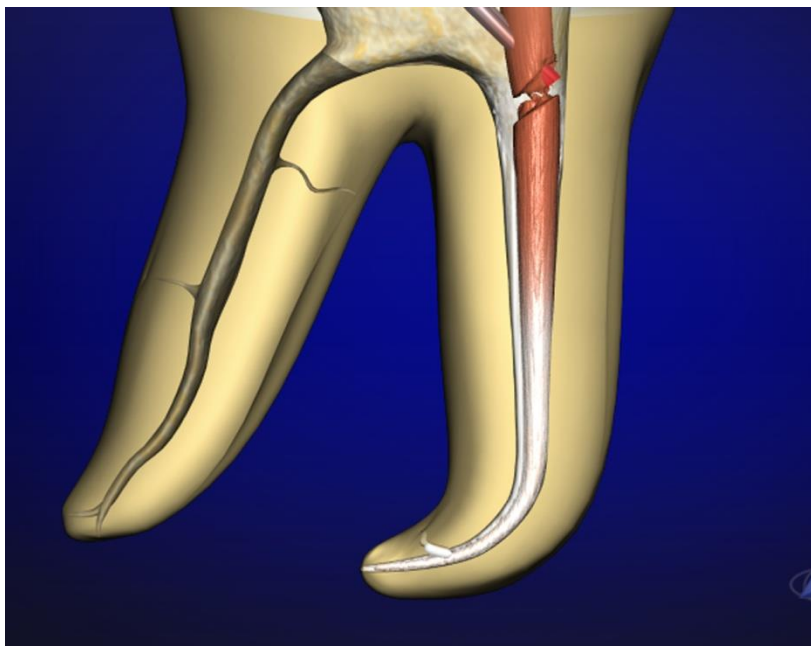


***Teplým pluggerem pronikneme dále do definitivní hloubky, vypneme ohřev a čekáme 1-2 s. Odstraníme gutaperču ulpívající na pluggeru***



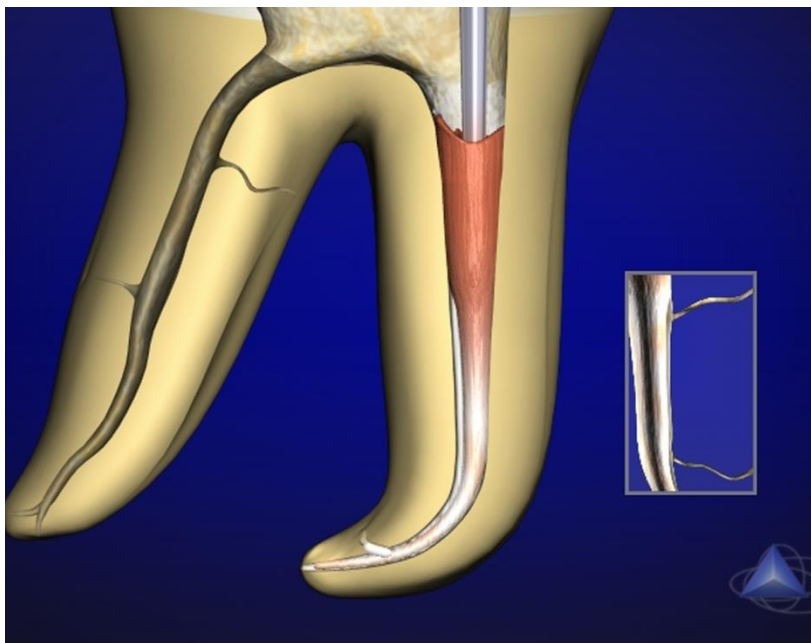
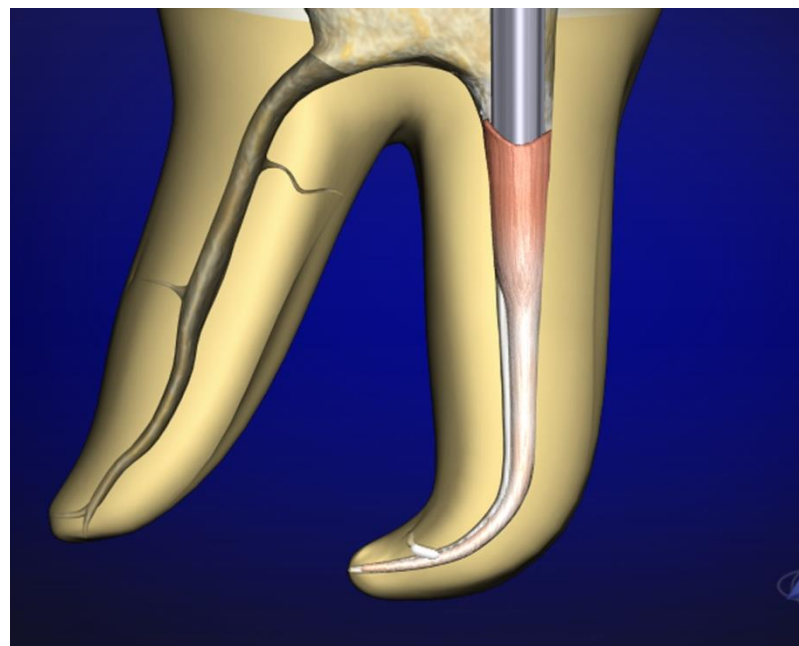
***Nejmenším studeným pluggerem kondenzujeme apikálně a vytrváme 5 s***

Continuous wave

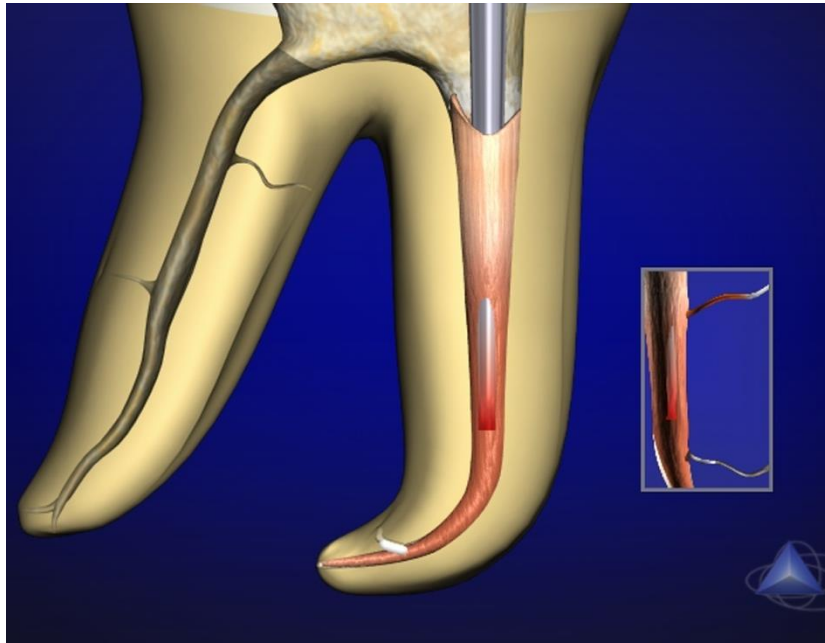


**1. Teplým pluggerem odstraníme přebytek gutaperči**

**2. Největším studeným pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně**

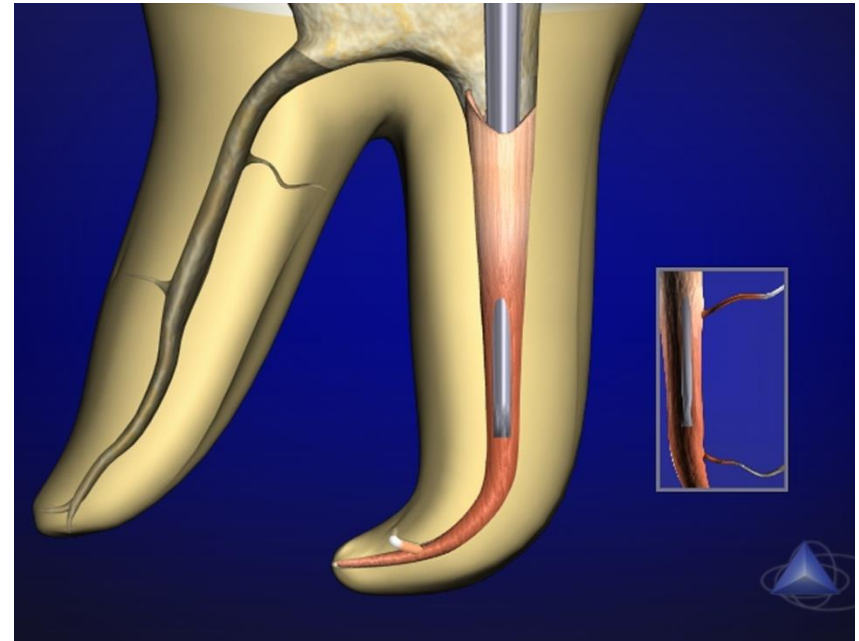
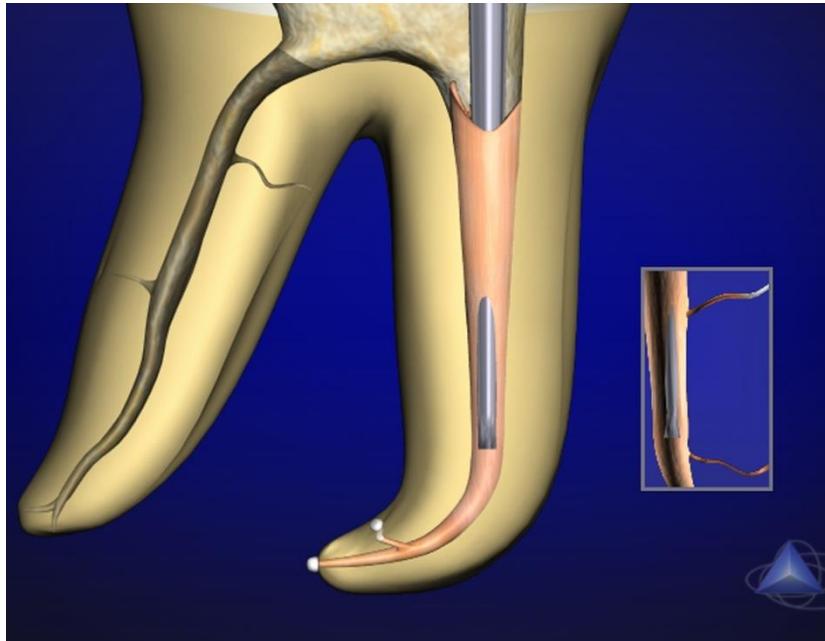


**3. Teplý plugger zavedeme do kk a pronikneme do gutaperči**

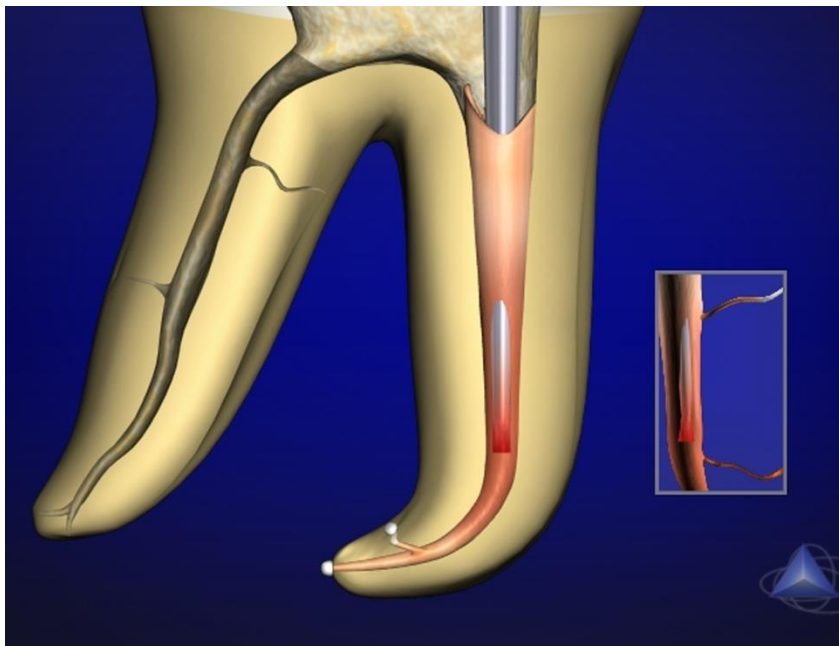


***V jednom kontinuálním pohybu pronikáme apikálně až do hloubky cca 1-2 mm před dosažením definitivní hloubky***

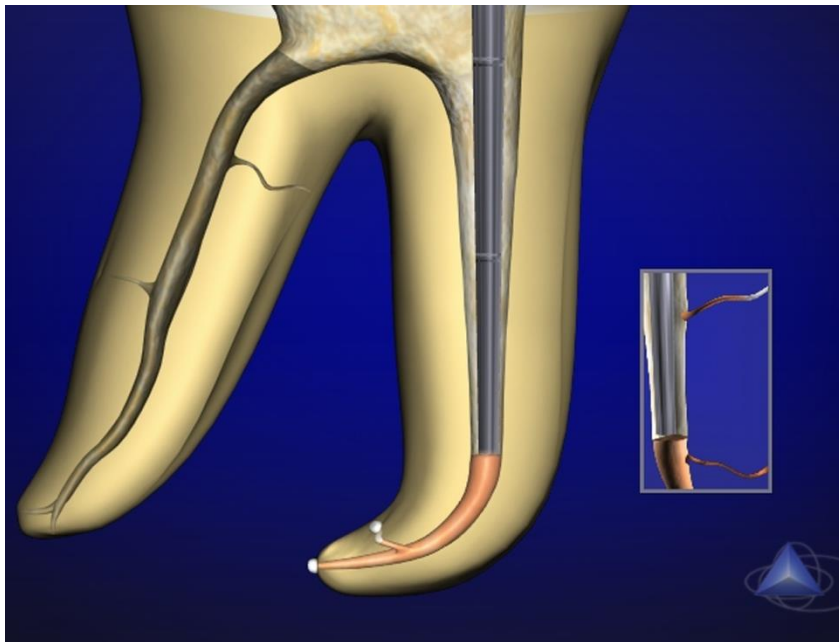
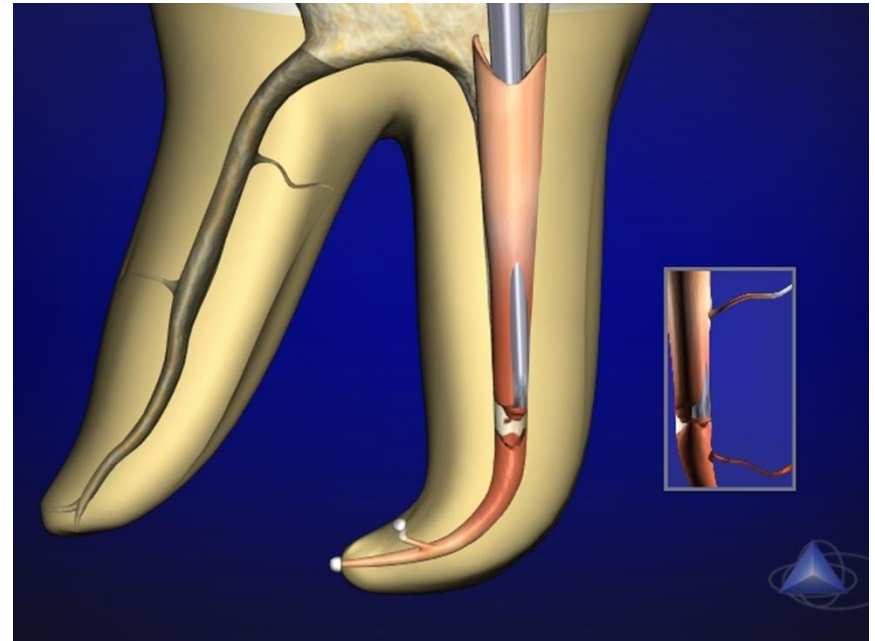
***Vypneme hořev a tlačíme apikálně dkdud nedosáhneme definitivní hloubky***



***Zesílíme tlak na 10s***



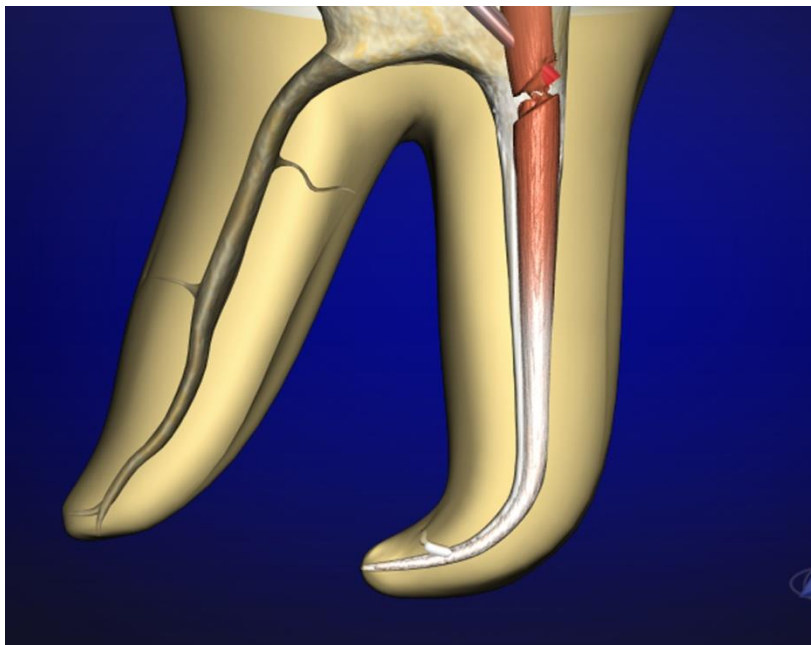
**Po kývavých pohybech zapneme ohřev na 1-2 s, a odstraníme gutaperču ulpívající na pluggeru.**



**Nejmenším pluggerem zkondenzujeme apikální porci gutaperči.**

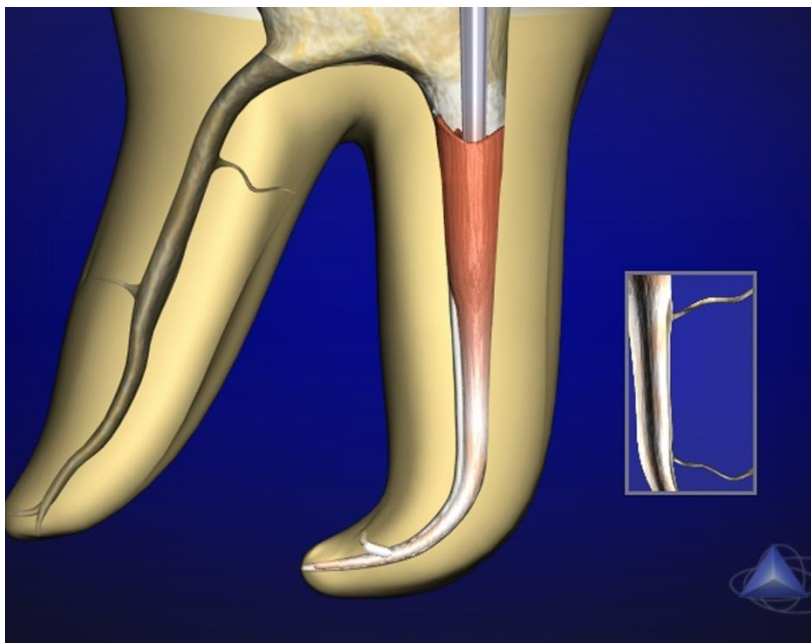
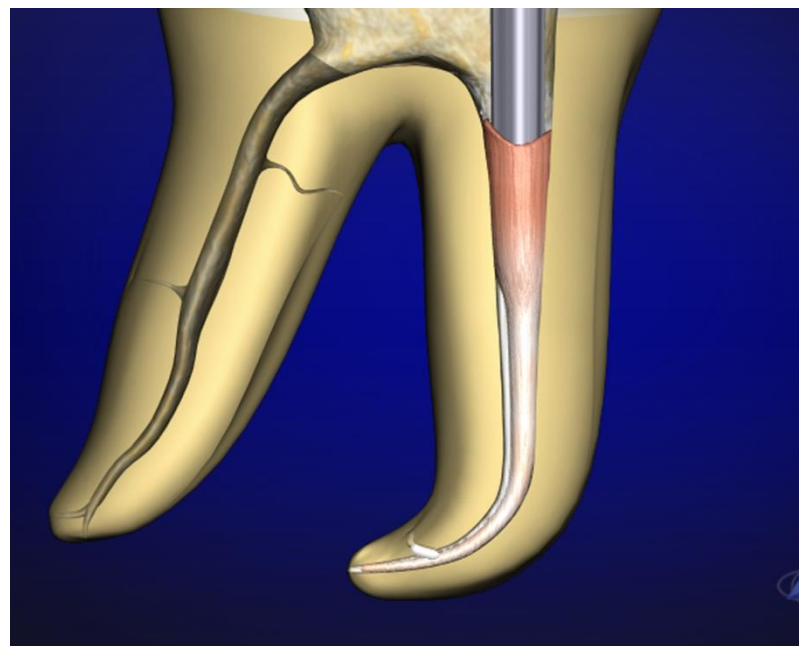
# Hybridní technika



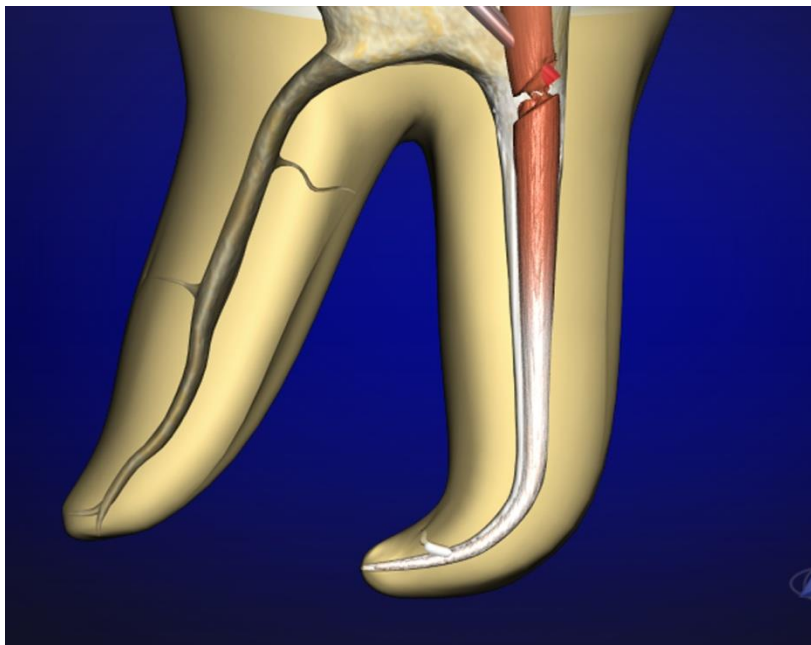


**1. Teplým pluggerem odstraníme přebytek gutaperči**

**2. Největším studeným pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně**

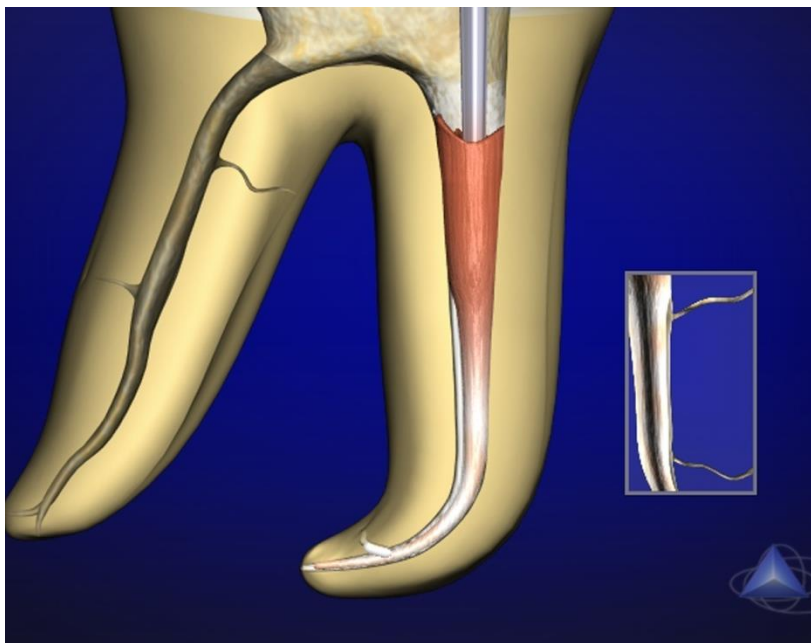
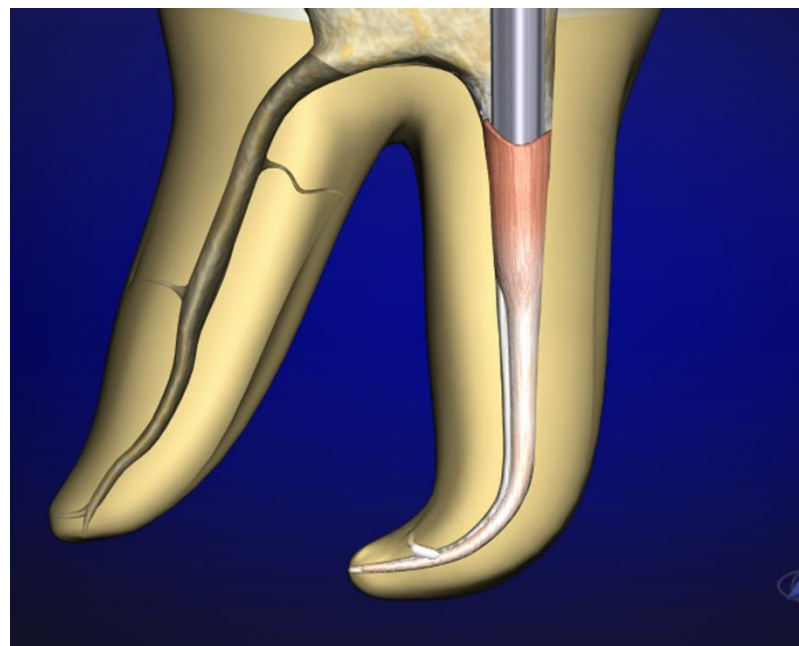


**3. Teplý plugger zavedeme do kk a pronikneme do gutaperči**



**1. Teplým pluggerem odstraníme přebytek gutaperči**

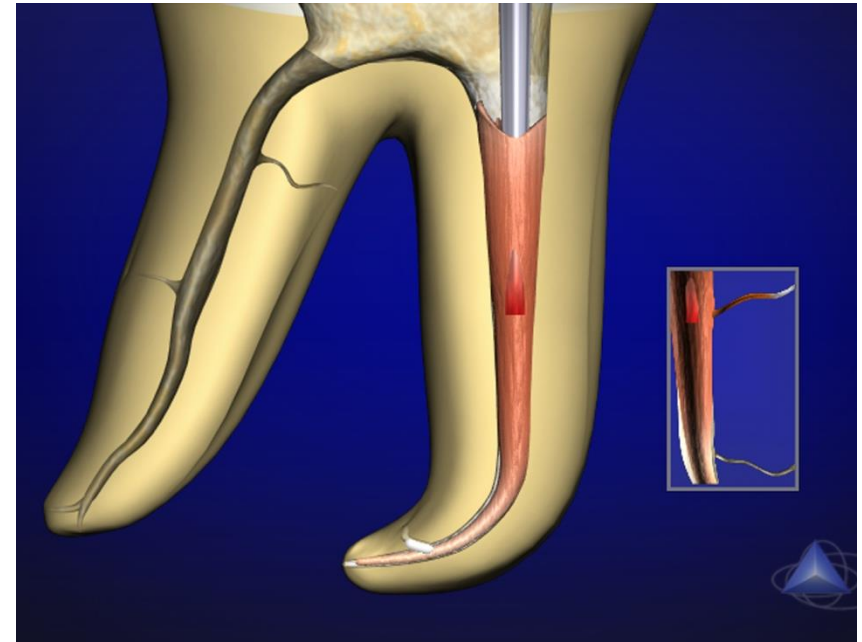
**2. Největším studeným pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně**



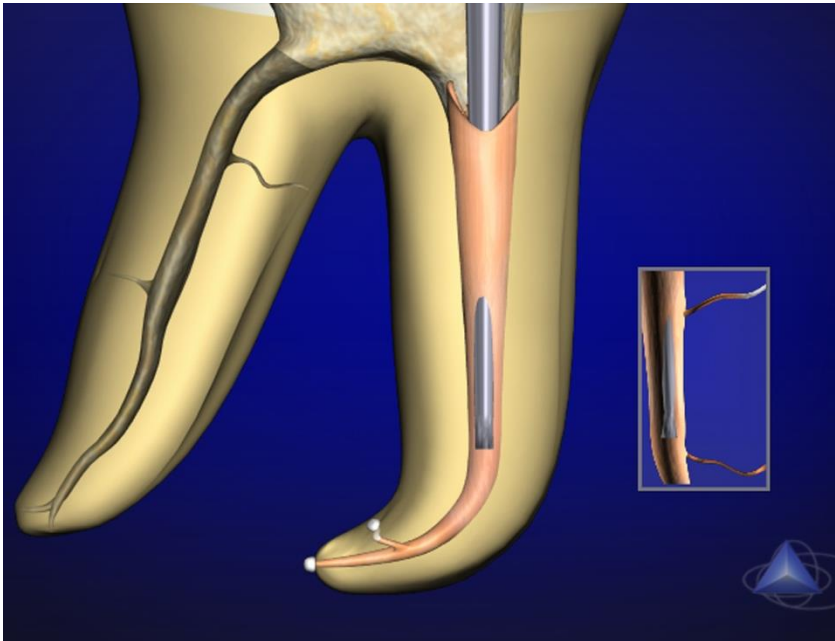
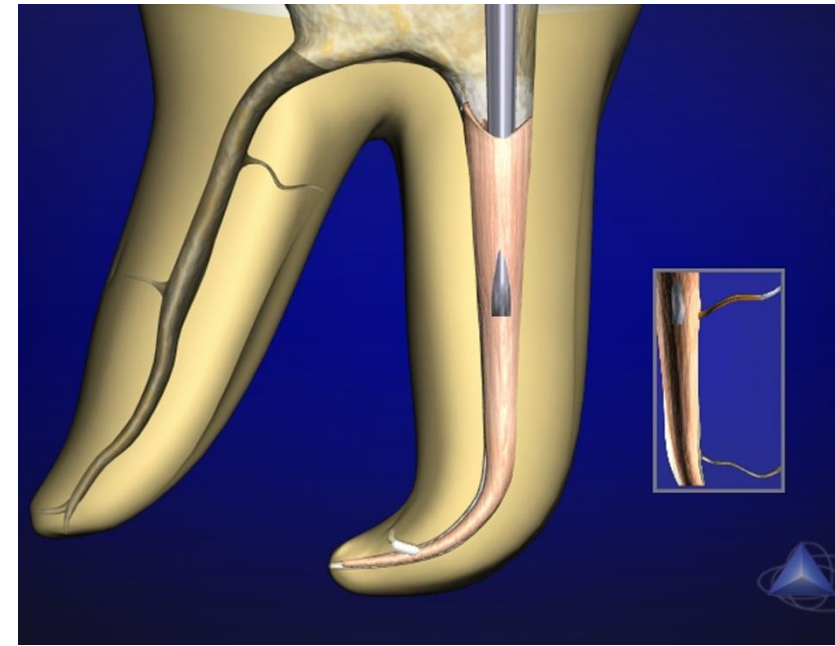
**3. Teplý plugger zavedeme do kk a pronikneme do gutaperči**

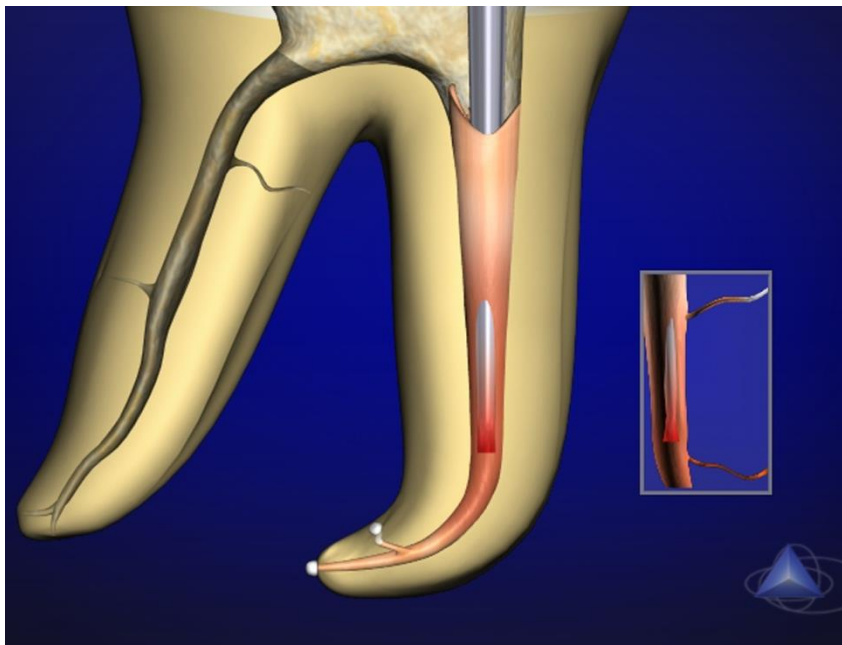
***Deaktivujeme ohřev a vyvineme 5 s tlak***

***Aktivujeme ohřev a pronikáme do hloubky***



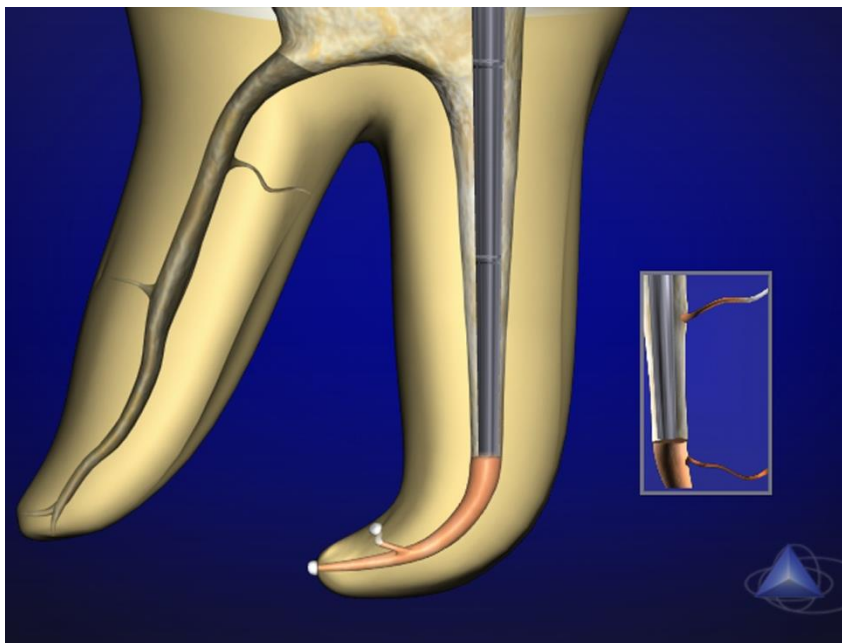
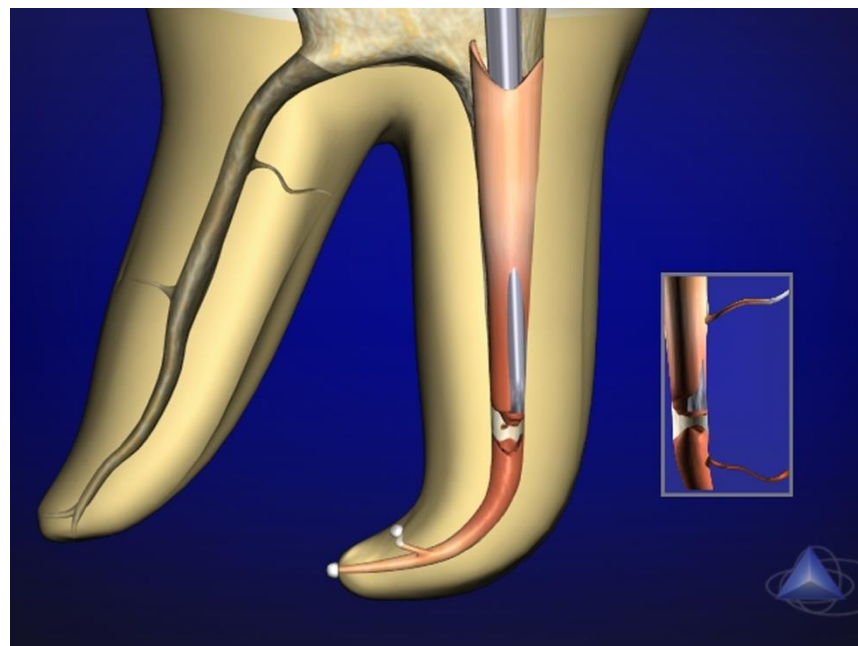
***Deaktivujeme ohřev a tlačíme apikálně dokud není dosaženo požadované hloubky***





**Aktivujeme plugger 1-2 s**

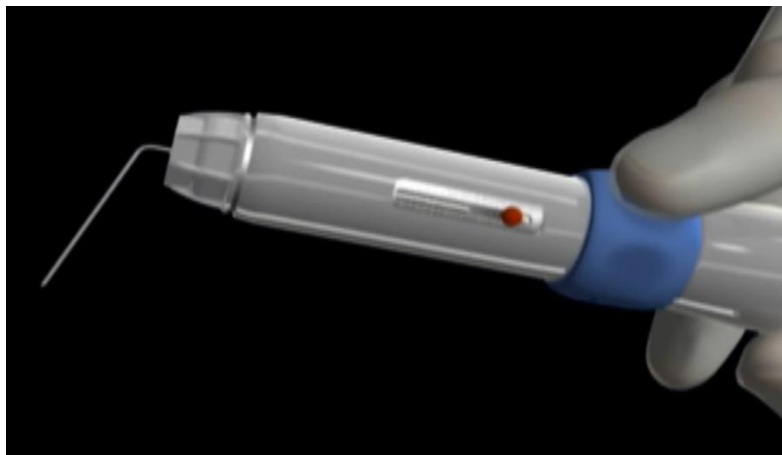
**Deaktivujeme plugger a odstraníme jej s přebytkem gutaperči**



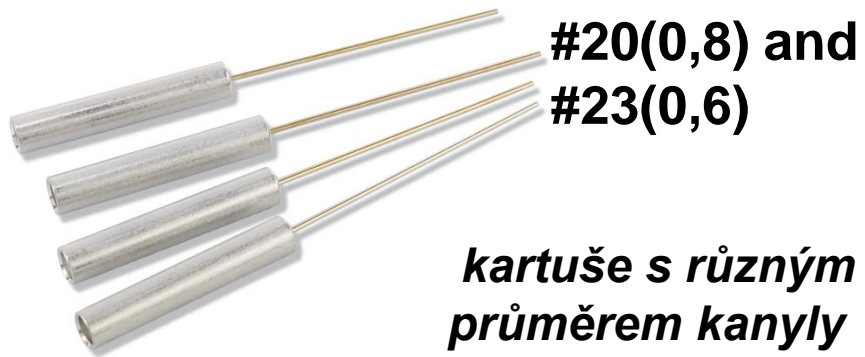
**Nejmenším pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně**

# Back fill (Back pack)

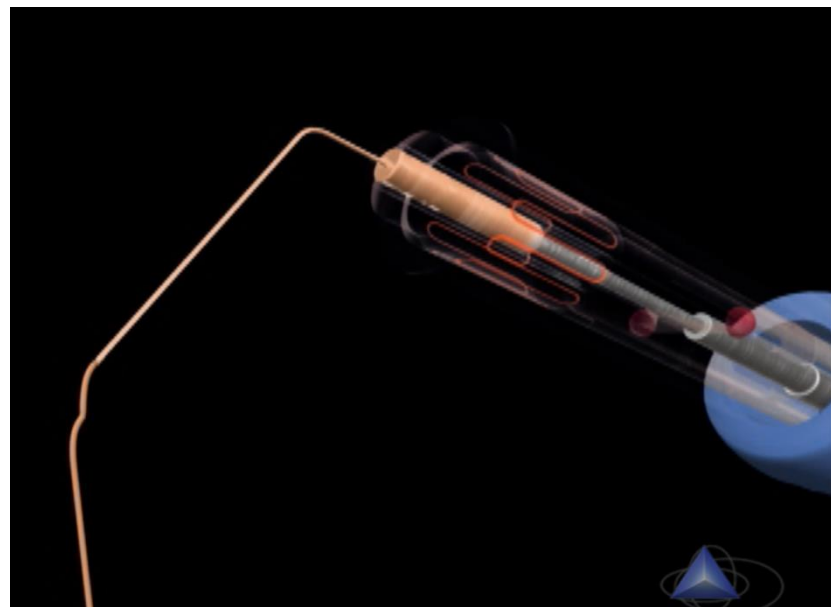
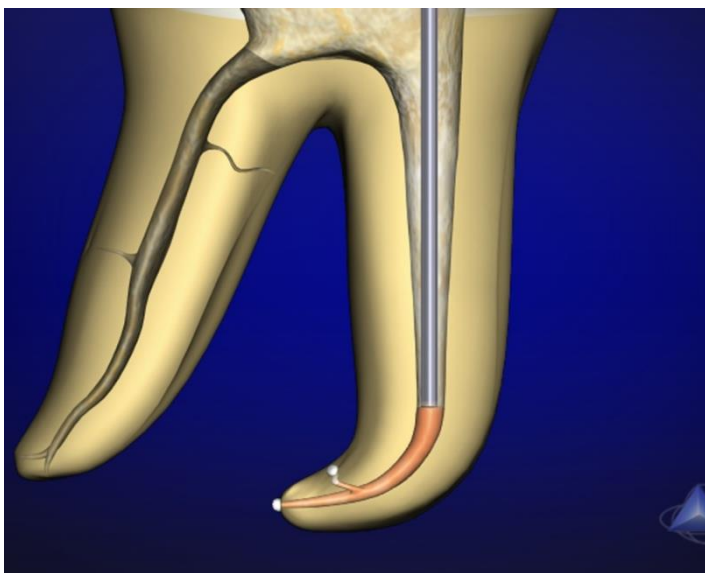
- Vyplnění zbývající části ke rozehrátou gutaperčou (injekčně)
  - Aplikace po porcích
  - Kondenzace studenými pluggery



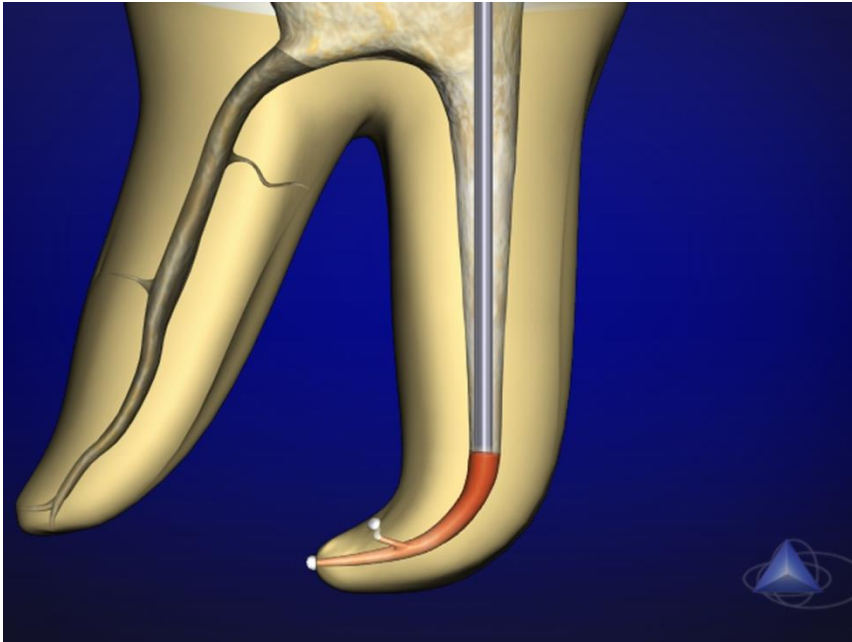
***Násadec pro  
injekční aplikaci s  
fóliovým spínačem***



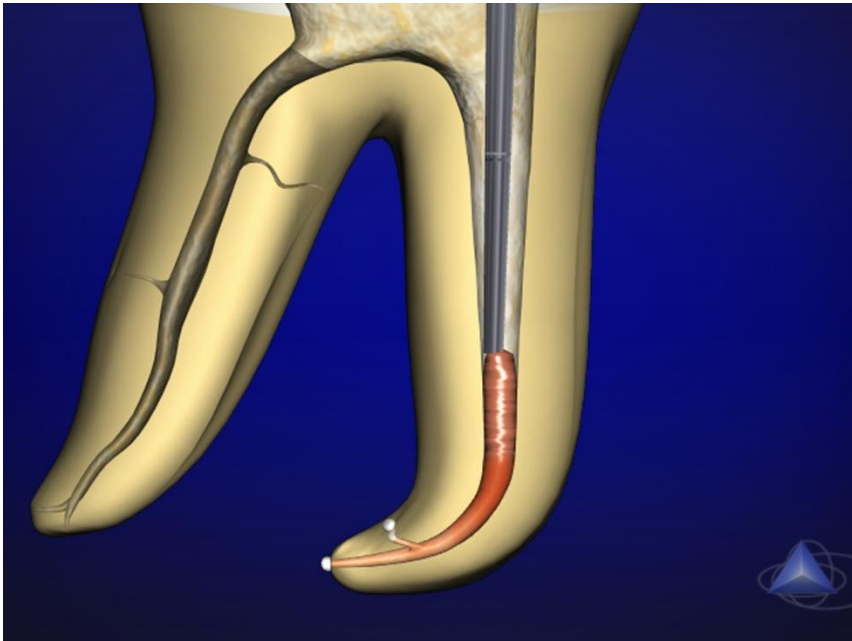
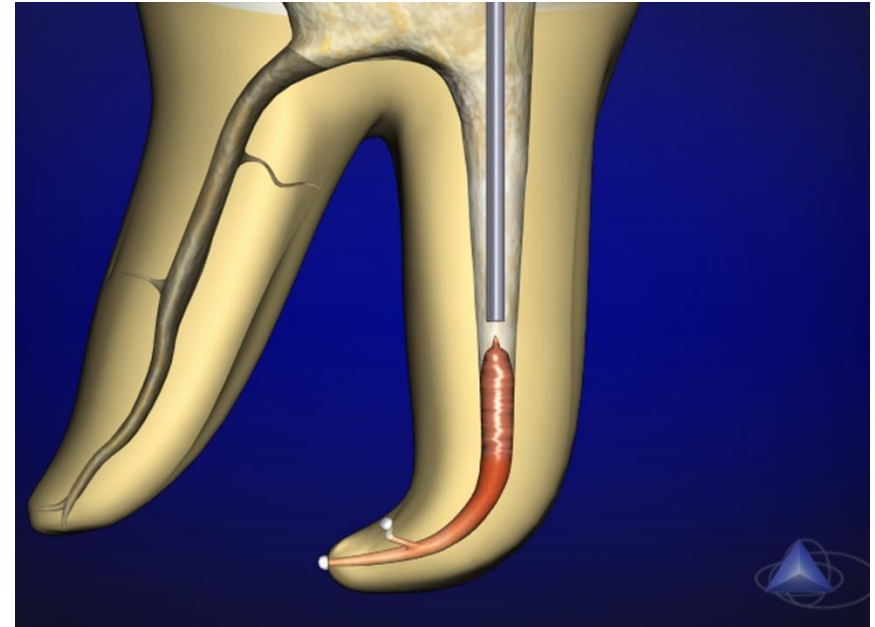
***kartuše s různým  
průměrem kanyly***



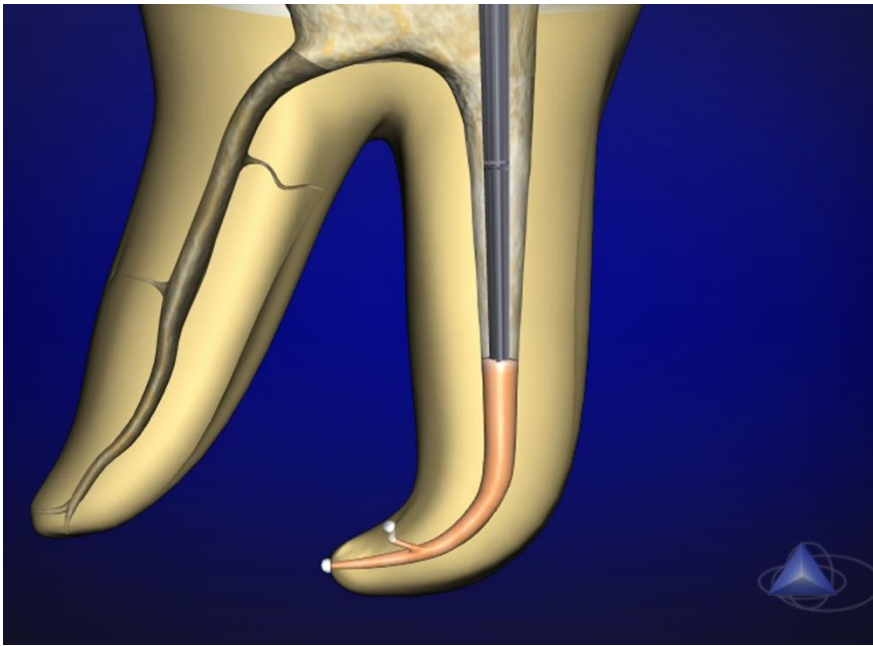
***Umístění kanyly***



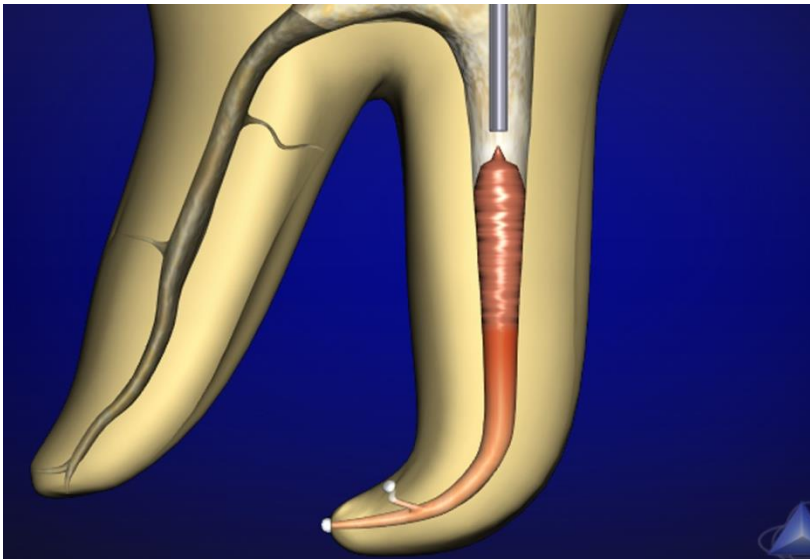
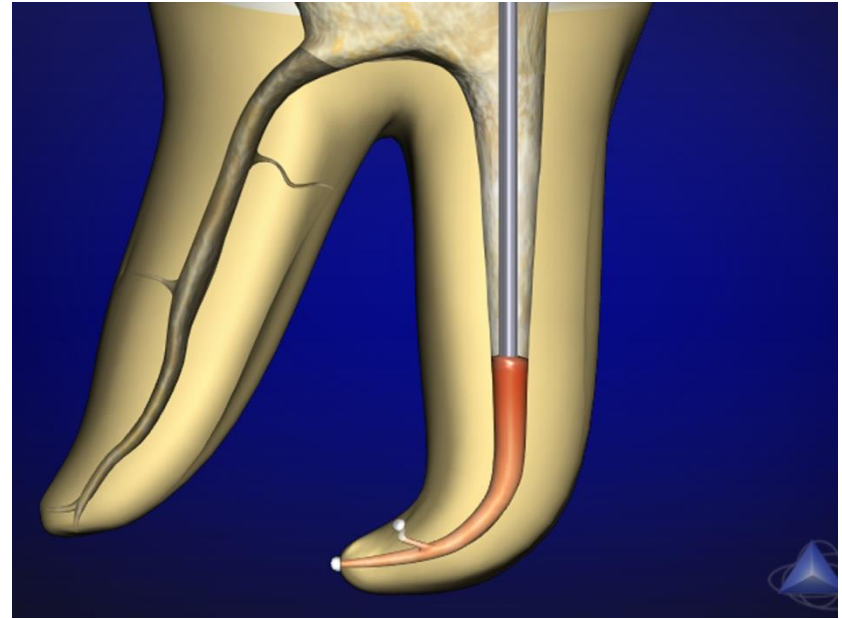
***Aplikace první porce gutaperči***



***Kondenzace studeným pluggem***



**Kondenzujeme 5s**



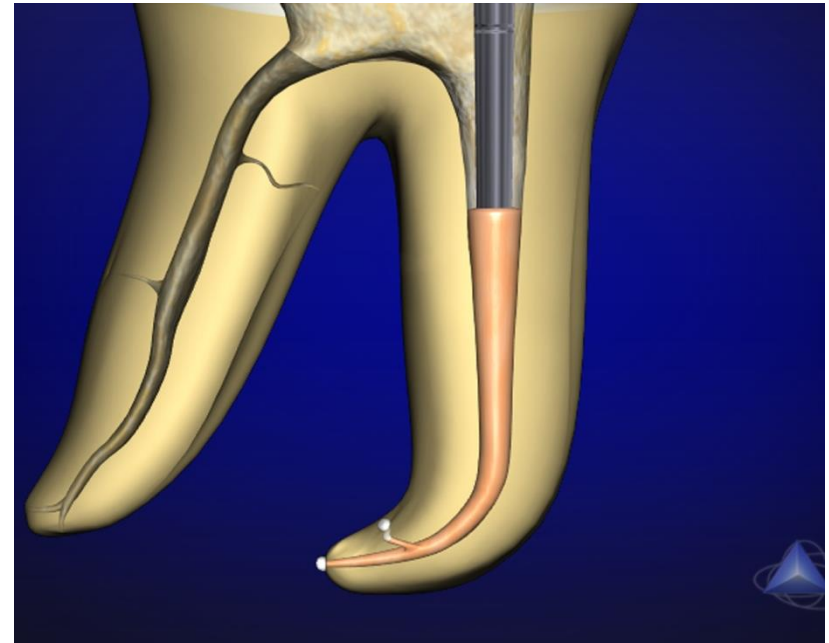
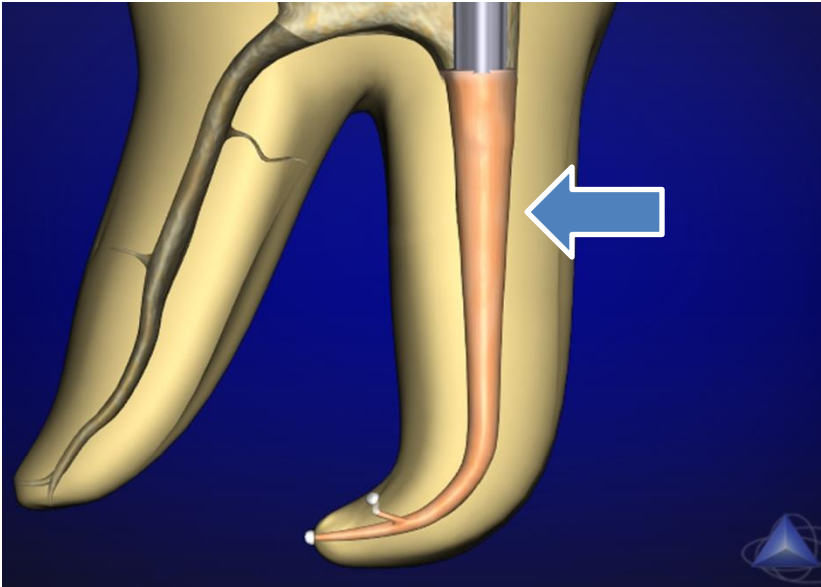
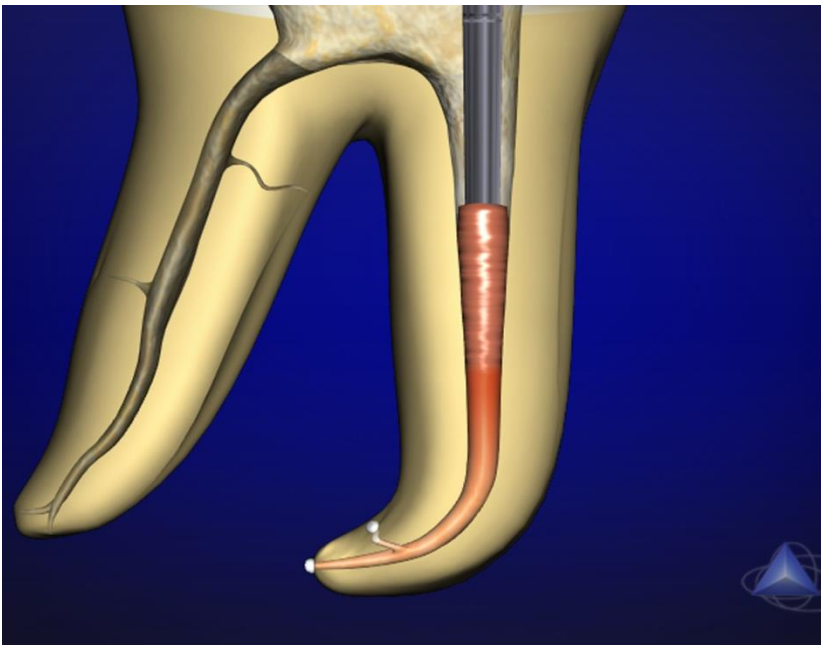
**Aplikujeme další porci**

**Activate Calamus flow and dispense 3-4 mm warm gutta-percha**



**Kondenzujeme pluggerem střední velikosti**

**Vyvíjíme tlak po dobu 5s – kompenzace smrštění gutaperči**



**Pokračujeme do vyplnění kk**

# Termomechanická kondenzace podle MC Sppadena

Speciální kondenzační nástroj - guttacondensor (připomíná H-file, ale obrácený)

Upíná se do redukčního násadce

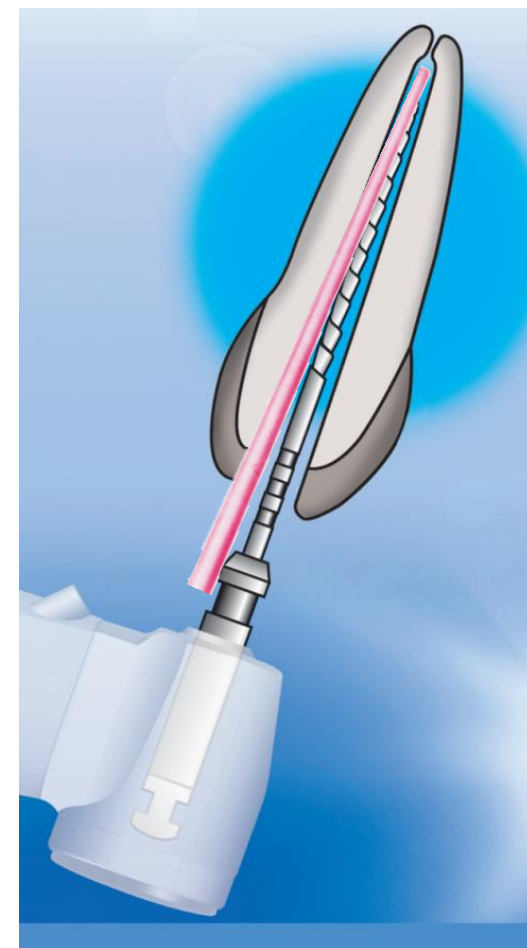
Rotací nástroje se gutaperča rozehřeje

Hlavní čep usazen do apik.sedla

Guttacondensor 2 mm od sedla

Nástroj rotuje 8000 rpm

K závěrečné kondenzaci použijeme plugger



# Zhodnocení

Výhody

Rychlá a levná technika

Vyplnění iregularit kk

Časová nenáročnost

Může být srovnatelná s laterální kondenzací



# Zhodnocení

## Nevýhody

Teplo

Riziko extruze

Zalomení komopaktoru

Reziduální preparace kanálku (nástro semůže dostat do kontaktu se stěnou)

Riziko zlomení nástroje

Nestejnoměrné naměkčení gutaperči

Není přesný protokol

Limitovaná indikační šíře – pro kk s jednoduchou anatomíí



Zub 12 před endodontickým ošetřením



Zub 12 po zaplnění kořenového kanálku vertikální kondenzací

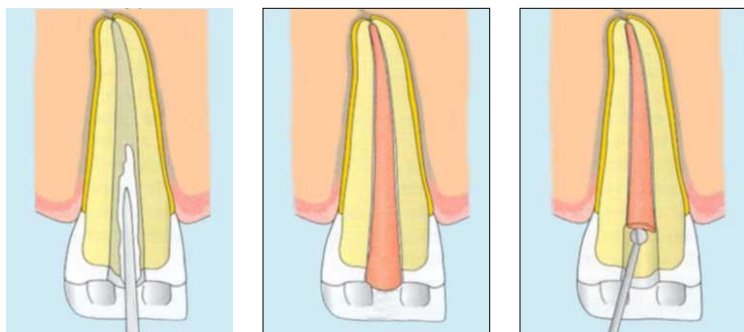
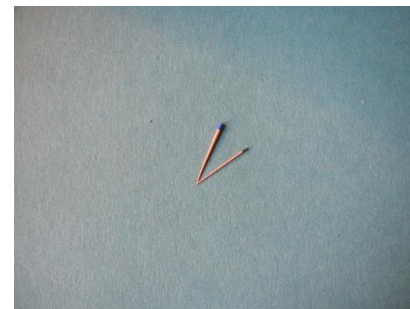


Zub 12 při kontrole



# Technika jednoho čepu

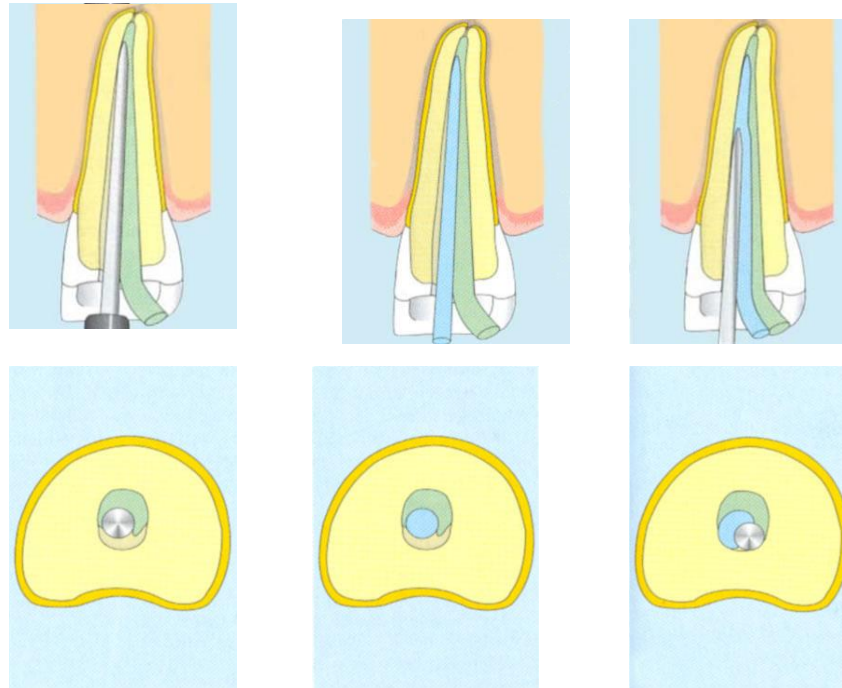
- Jednoduchá
- Rychlá
- Dobrá kontrola délky
- Standardní, okrouhlá preparace, riziko netěsnosti u oválných kanálků



Wesselink, P.: Root filling techniques, Textbook of Endodontology; p. 286-299, Blackwell Munksgaard 2003, Oxford

# Laterální kondenzace

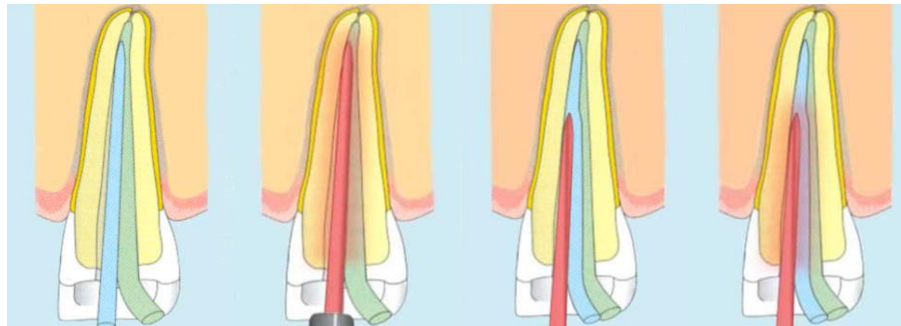
- Dobrá kontrola pracovní délky
- Masa gutaperči není kompaktní
- Časově náročnější
- Možné riziko fraktury kořene



ova@ti

# Teplá laterální kondenzace

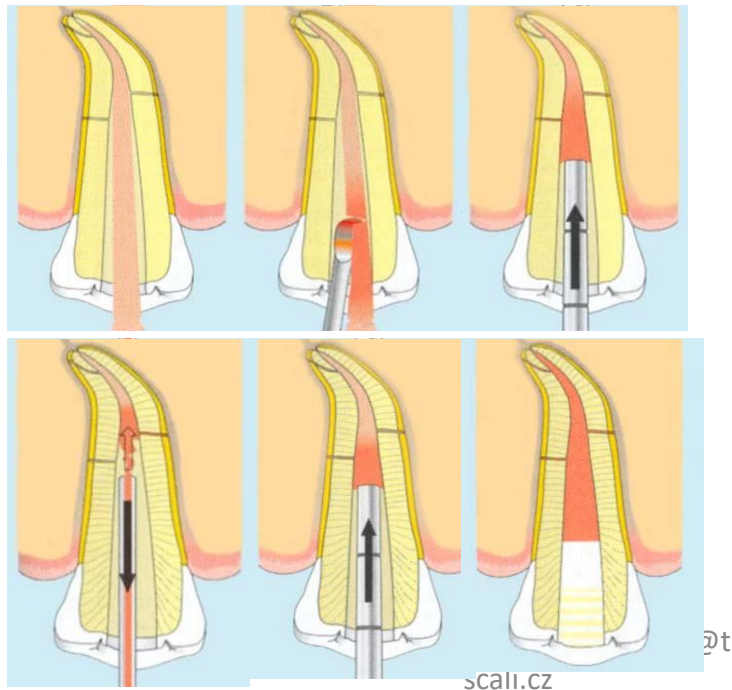
- Horší kontrola pracovní délky
- Časová náročnost
- Teplo





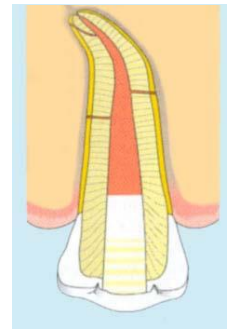
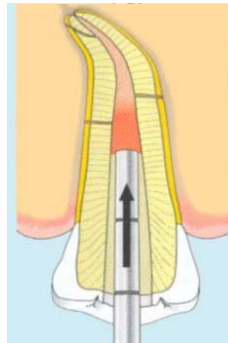
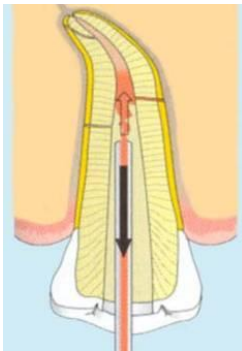
# Teplá vertikální kondenzace

- Obtížnější kontrola pracovní délky
- Možná extruze sealeru
- Teplo



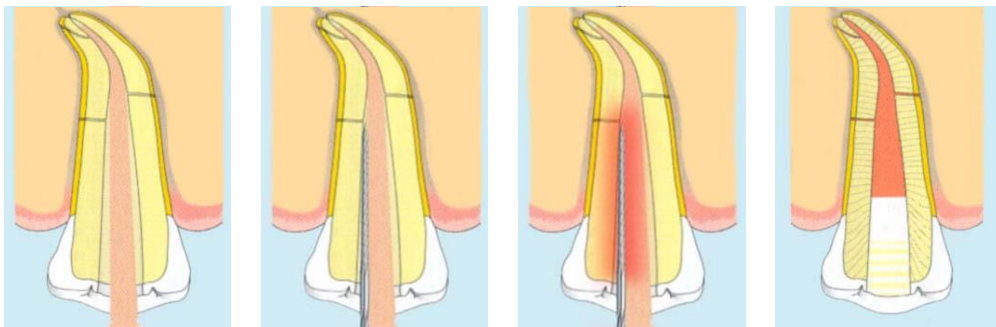
# Injekční aplikace teplé gutaperči

- Rychlá technika
- Možná extruze sealeru
- Teplo



# Termomechanická kondenzace

- Rychlá práce
- Obtížná kontrola délky
- Teplo může poškodit periodontium
- Riziko fraktury nástroje



Wesselink, P.: Root filling techniques, Textbook of Endodontology; p. 286-299, Blackwell Munksgaard 2003, Oxford

# Gutaperča na nosiči (termafil)

- Rychlá technika
- Riziko extruze sealeru
- Možnost sesmeknutí gutaperči z nosiče
- Teplo
- Obtížné odstranění v případě plastového nosiče

