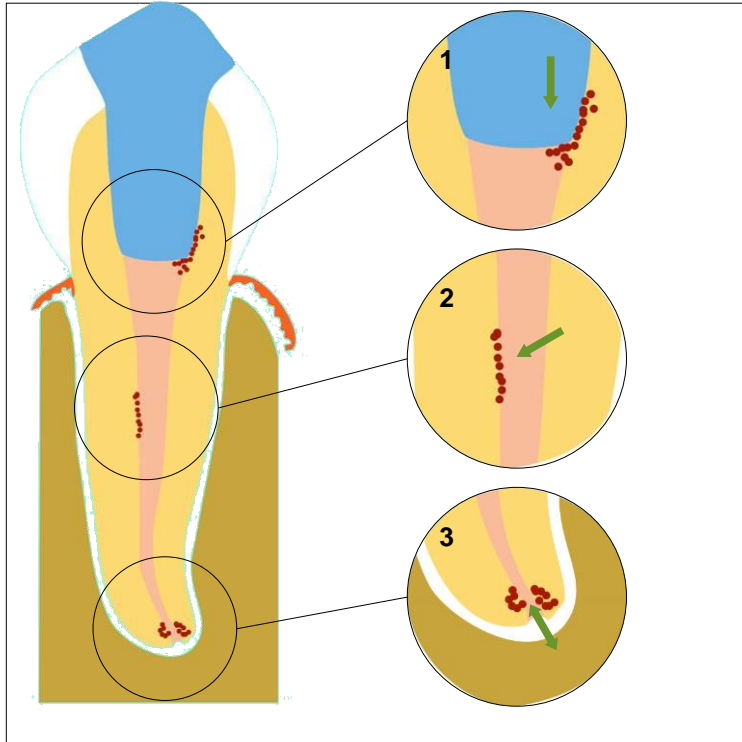


Plnění kořenového kanálku

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

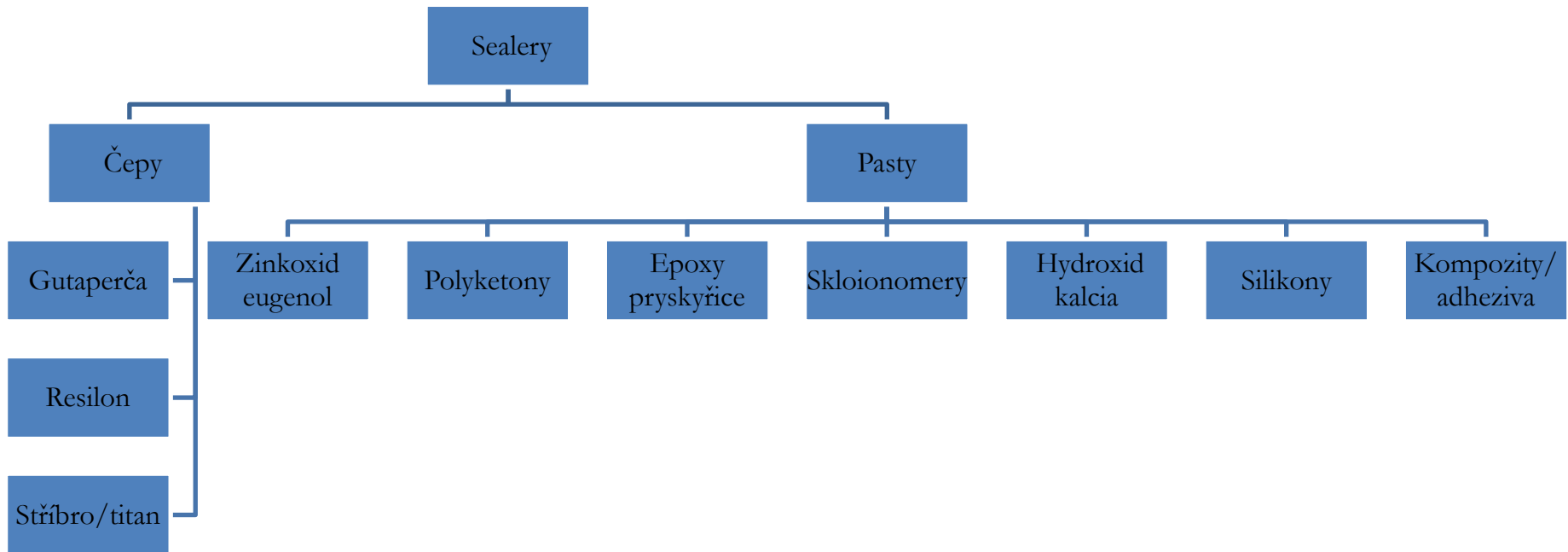
Gutaperča

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%)
- Sířany 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

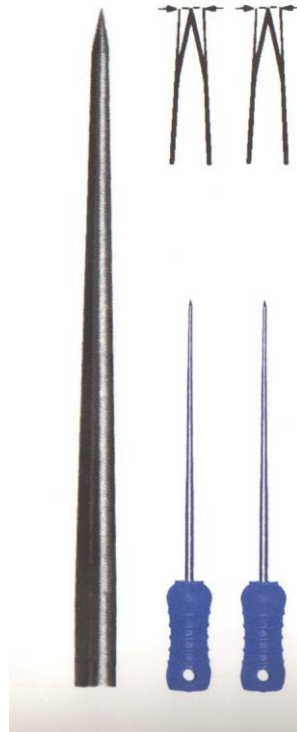
Rotační plnič -Lentulo



- 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



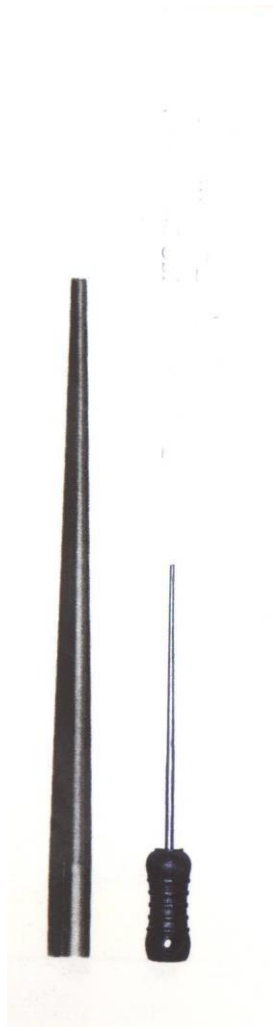
Hladký povrch, špička

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

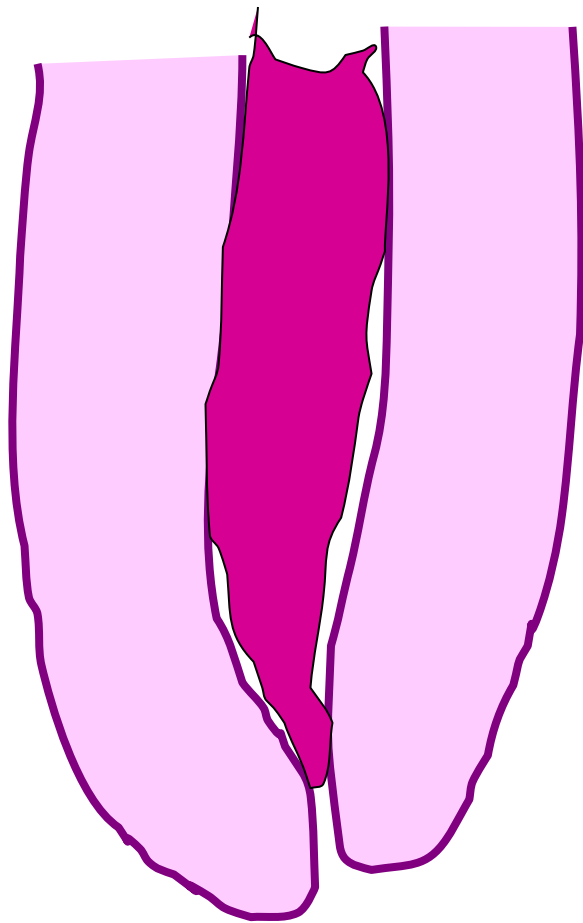
- Pouze plastická výplň
- Plastická výplň s centrálním čepem – technika centrálního čepu
- Technika laterální kondenzace gutaperčových čepů – za studena

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:

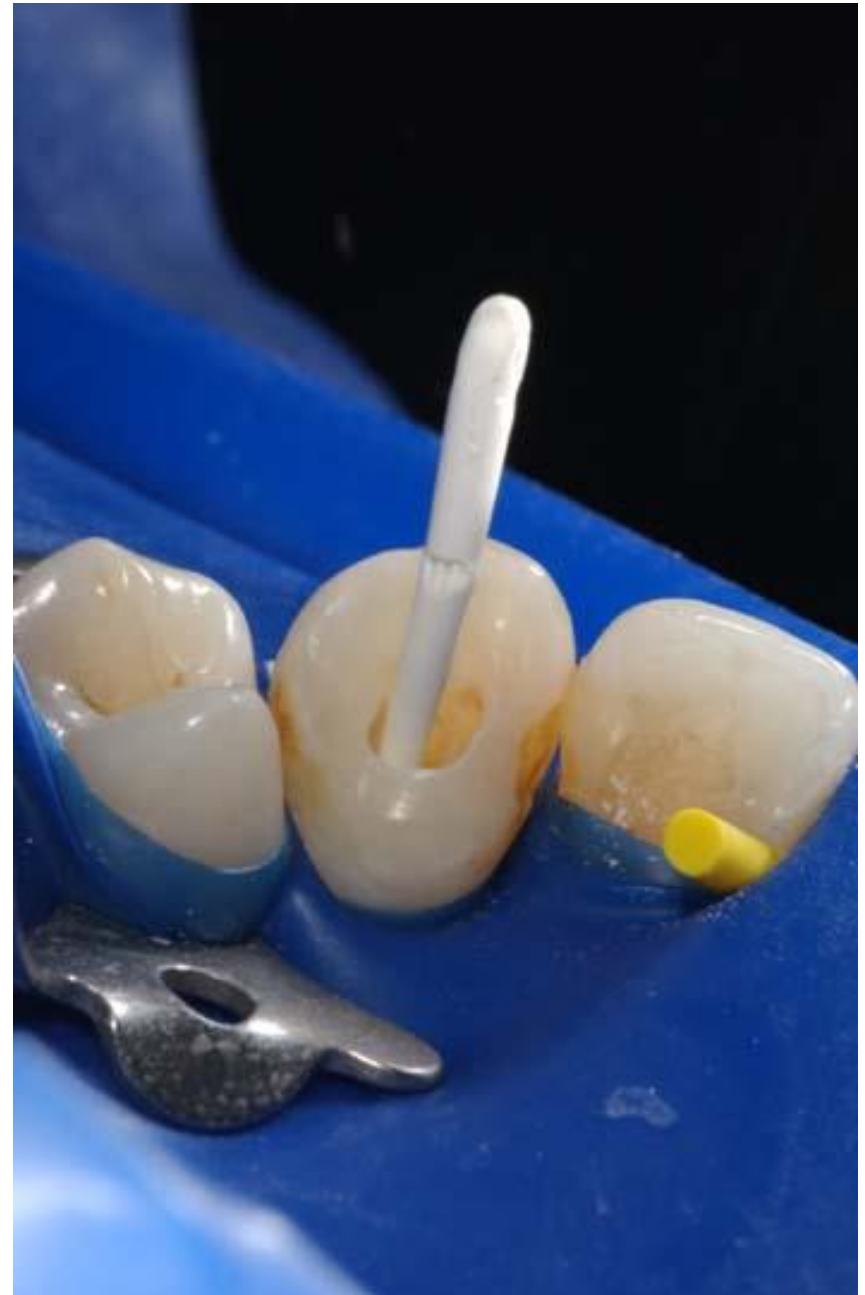
Čep prochází na celou pracovní délku.

V apikální části lehce vázne.

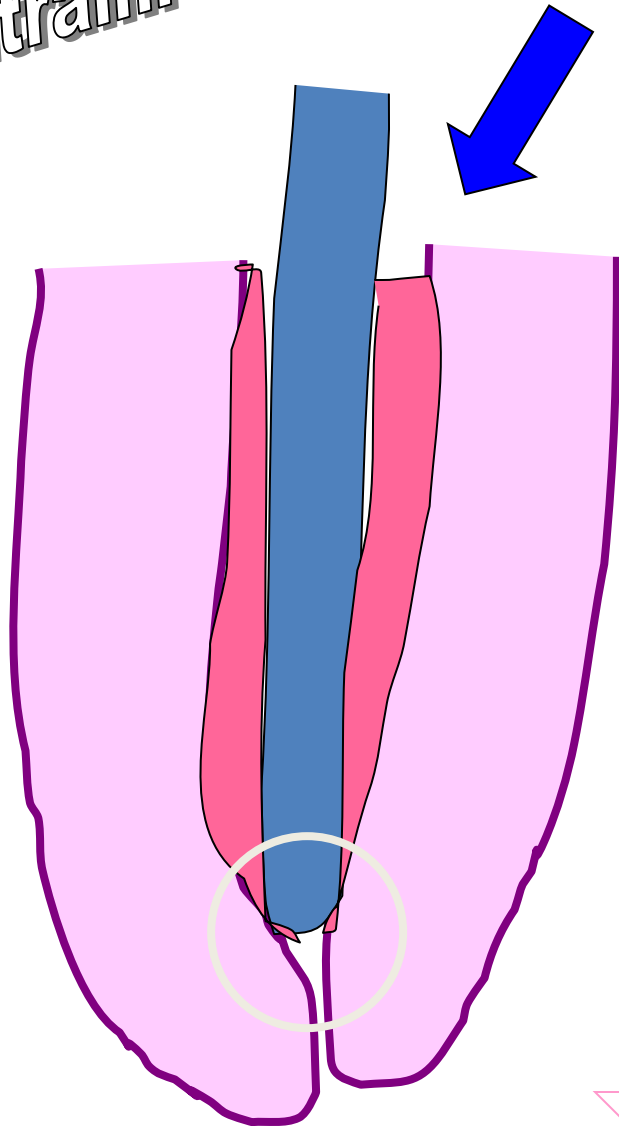
V místě referenčního bodu označíme čep stiskem pinzety.

Výběr čepu je stejný pro

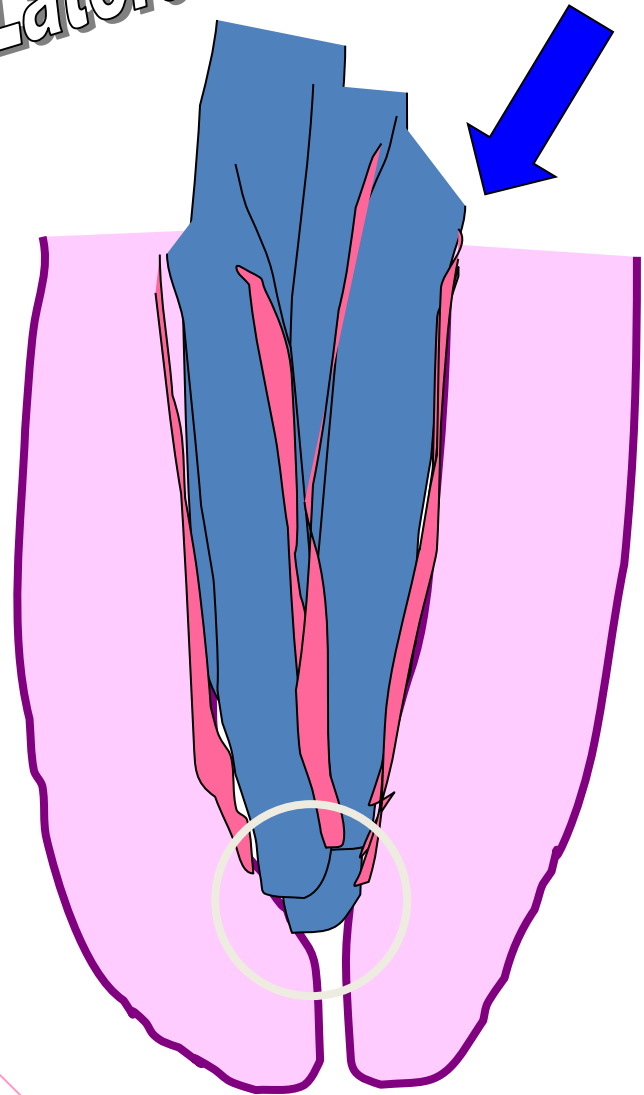
- Metodu jednoho čepu
- Pro metodu laterální kondenzace takto vybíráme „centrální čep – master cone“
- Pro metodu vertikální kondenzace zaktó vybíráme čep, který posléze kondenzujeme pluggerem apikálně



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



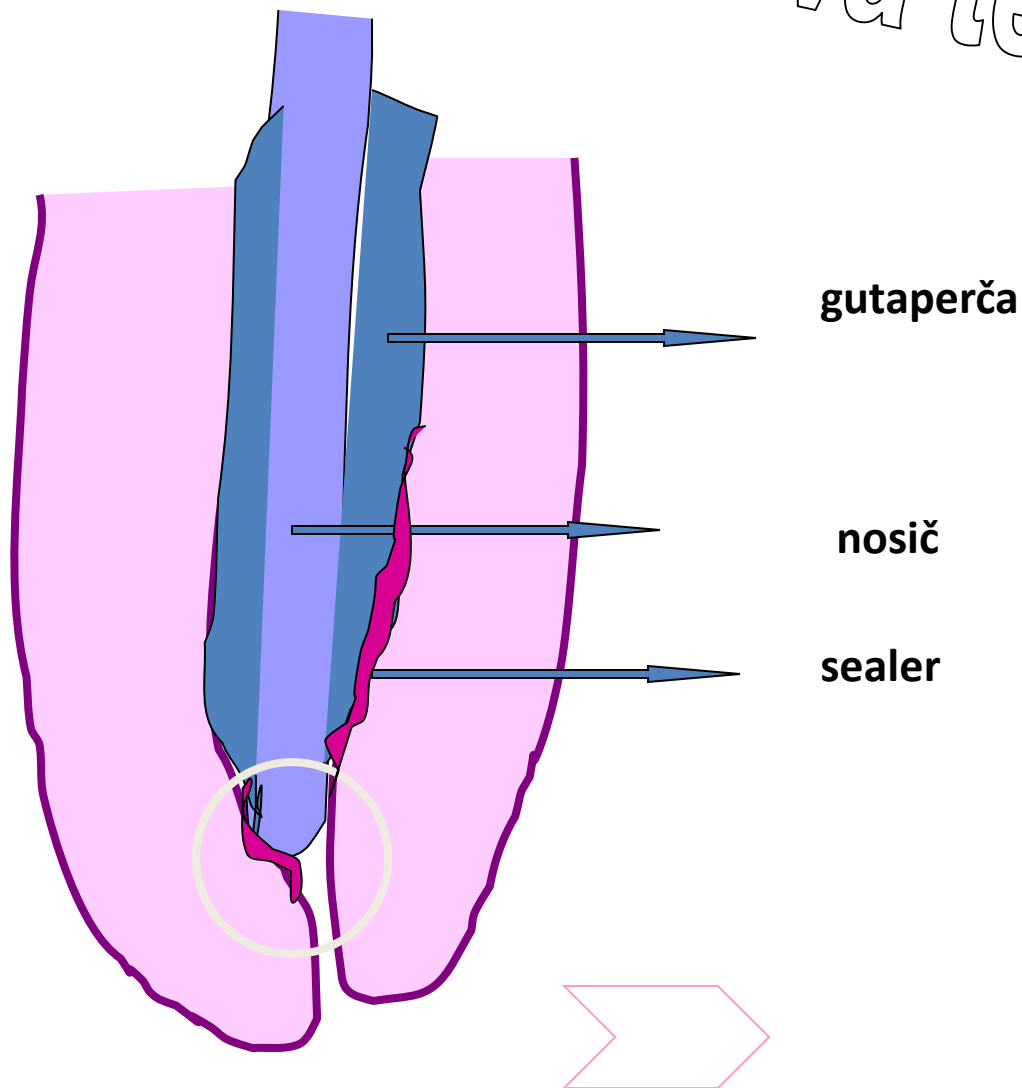
Laterální kondenzace

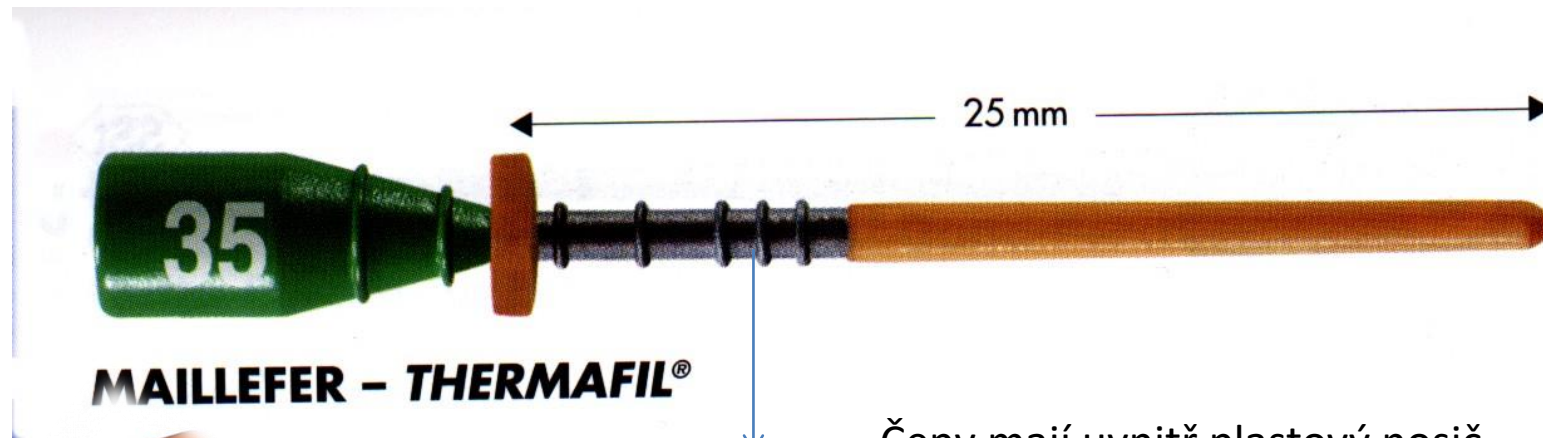
- **Důkladná příprava kořenového kanálku**
- **Volba a vyzkoušení centrálního čepu**
- **Desinfekce čepu**
- **Vedlejší čepy**
- **Příprava spreaderu**
- **Příprava sealeru**
- **Plnění**
- **Rtg, zkrácení čepů a dokončení kondenzace, výplně**

Termofilová technika

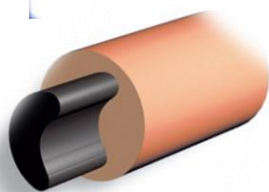
- **Kontrolovaný ohřev**
- **Plastový nosič nebo gutaperčový nosič**
- **Kvalitní uzávěr kanálku**
- **Vždy sealer**

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.

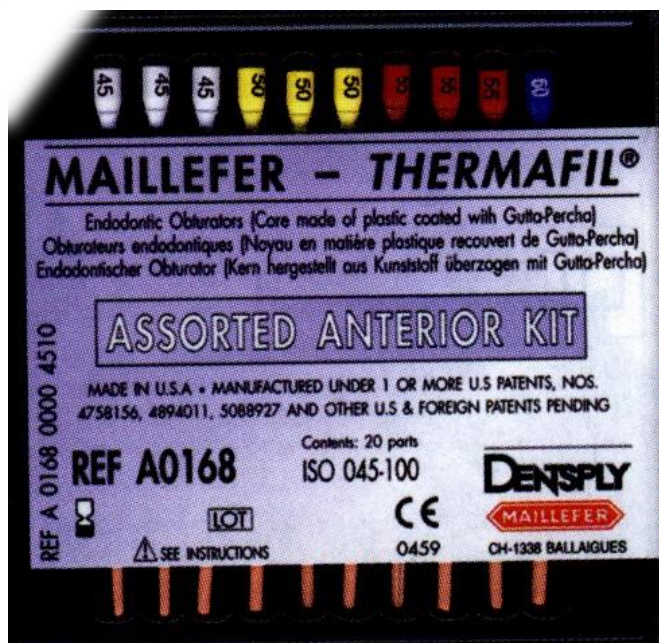
Čepy s názvem Guttacore mají gutaperčový nosič.

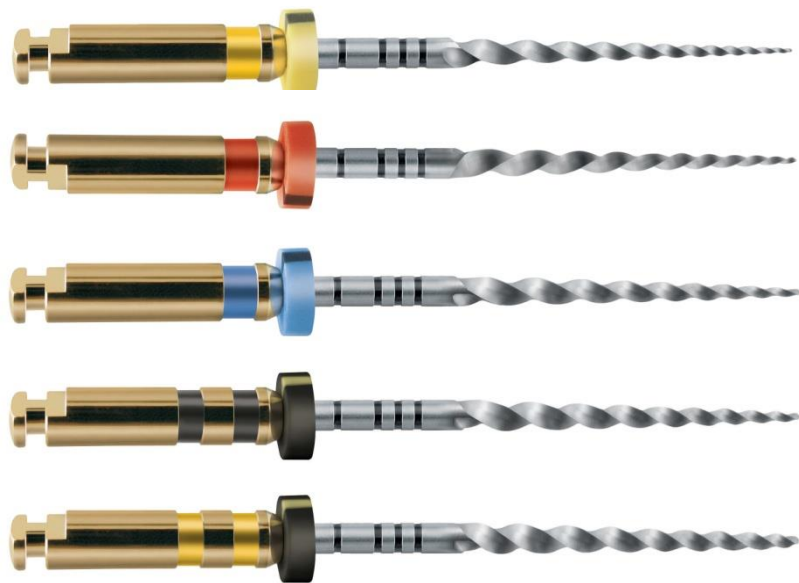
Držátko se odlomí a zbytek případně ještě odřízne spec. nástrojem Thermacut (kulička bez břitů, vysoké otáčky)

Čepy nelze vyzkoušet,

k ověření finální velikosti

Kanálku se používá nástroj verifier.





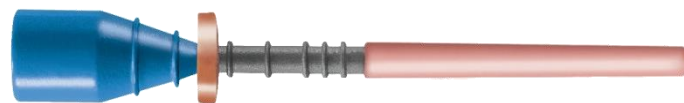
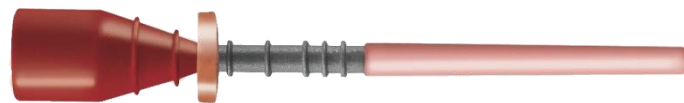
F1

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



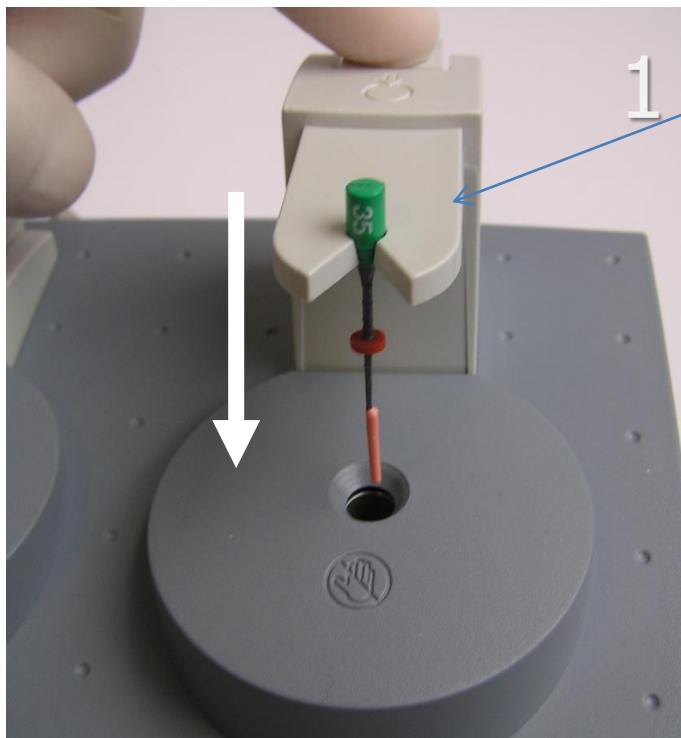
**Thermacut – rotační nástroj k
utavení**



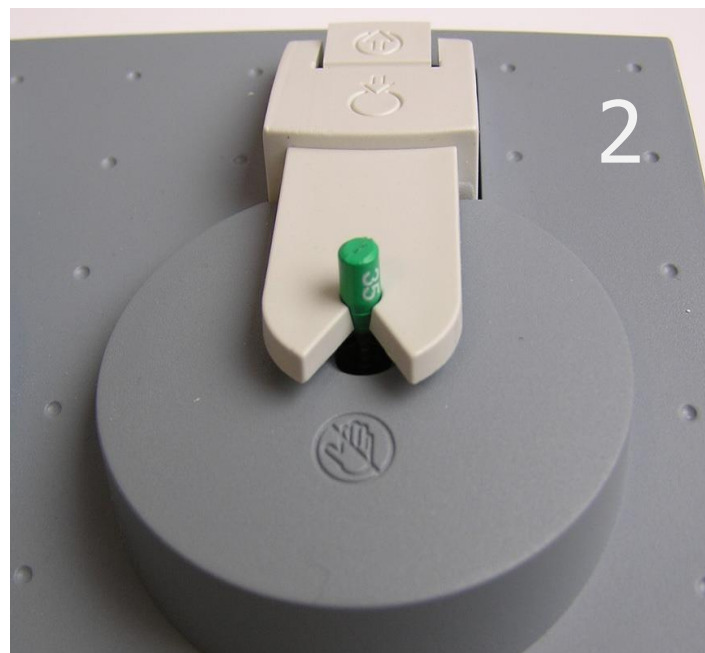
**Post space – nástroj k
naměkčení výplně pro
preparaci na koř. čep**



Umístění obturátoru

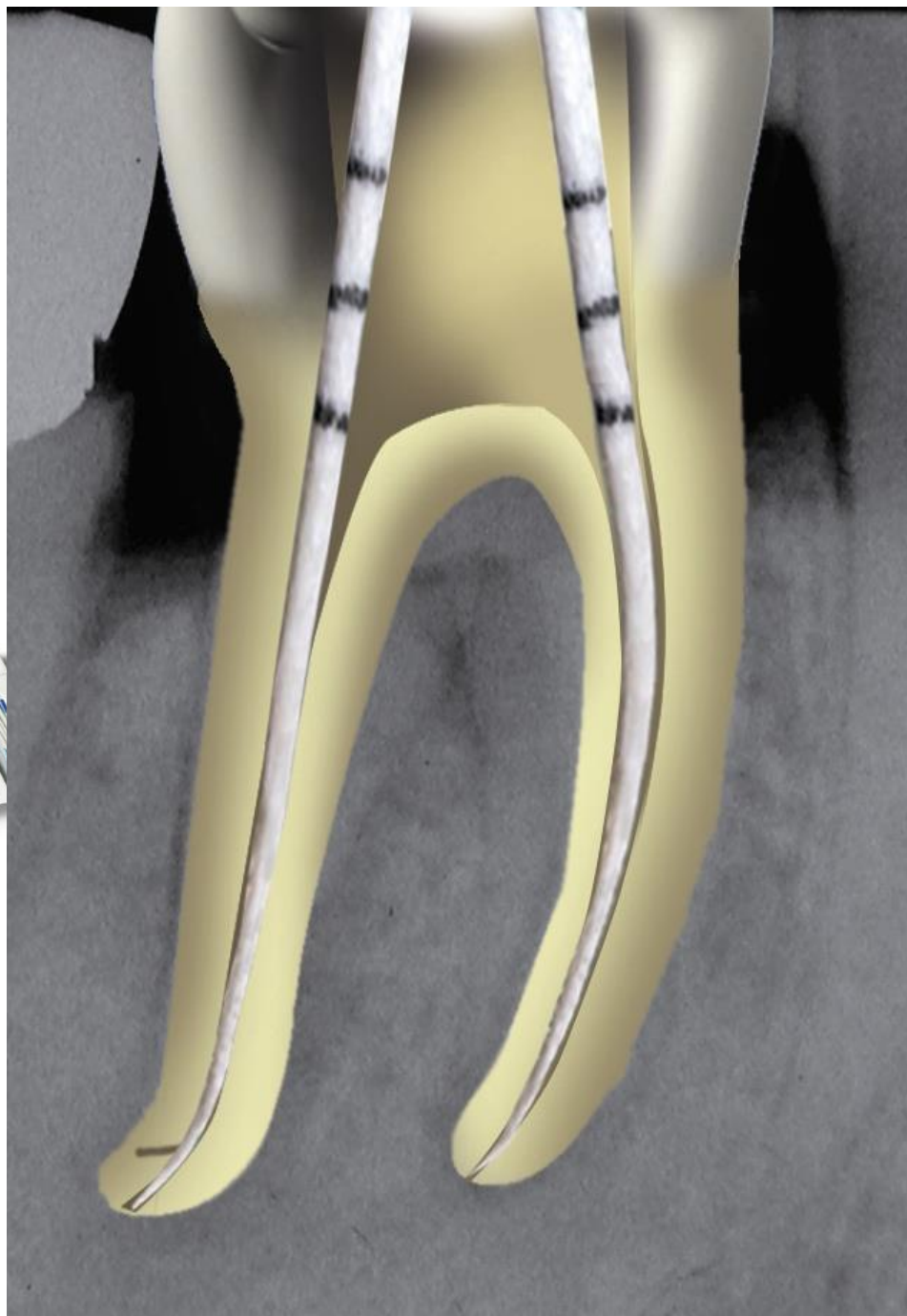


Ohřev
obturátoru



Select the right
size and start

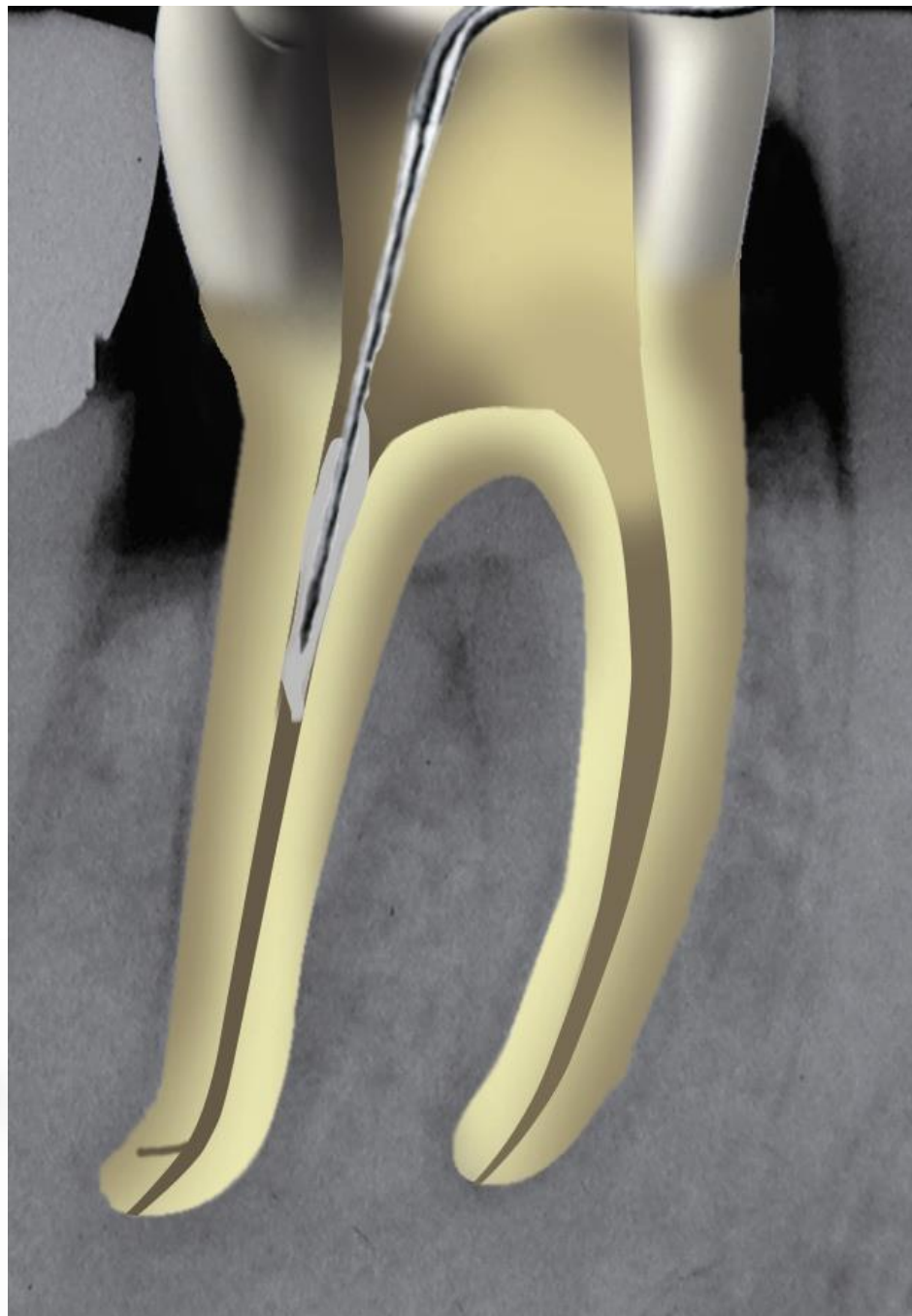
Sušení kk sterilními papírovými čepy

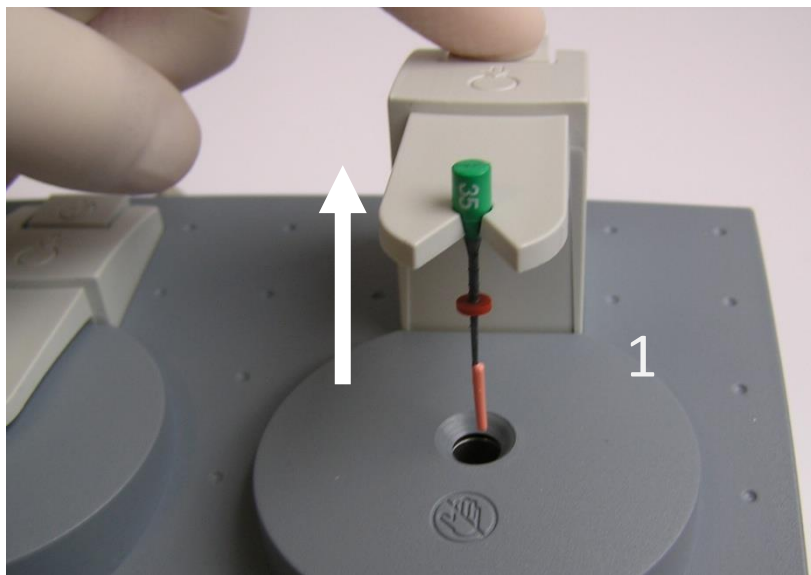


**Příprava a aplikace sealeru
sondou, koř. nástrojem
nebo papír. čepem. →
Nanášíme jen do 1/3 kk**

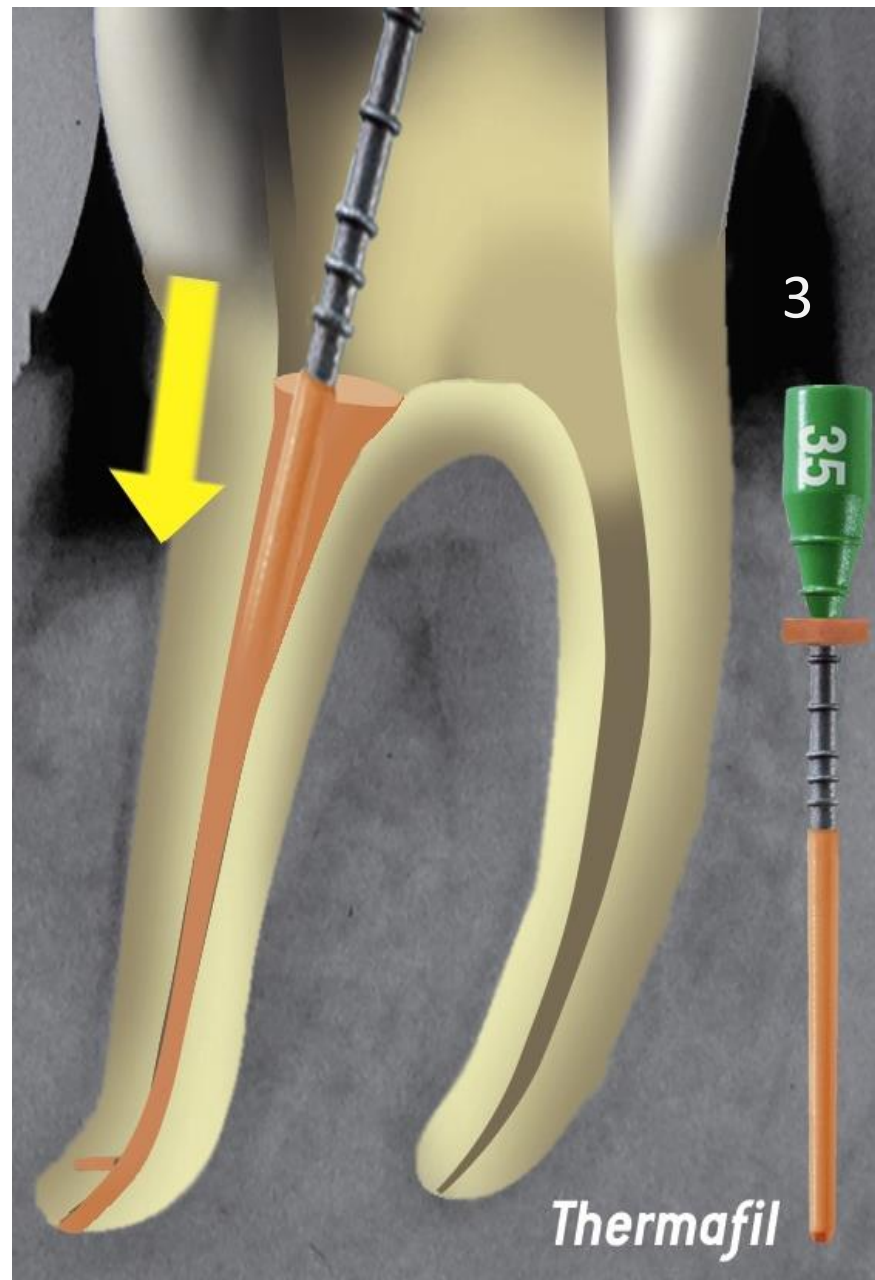
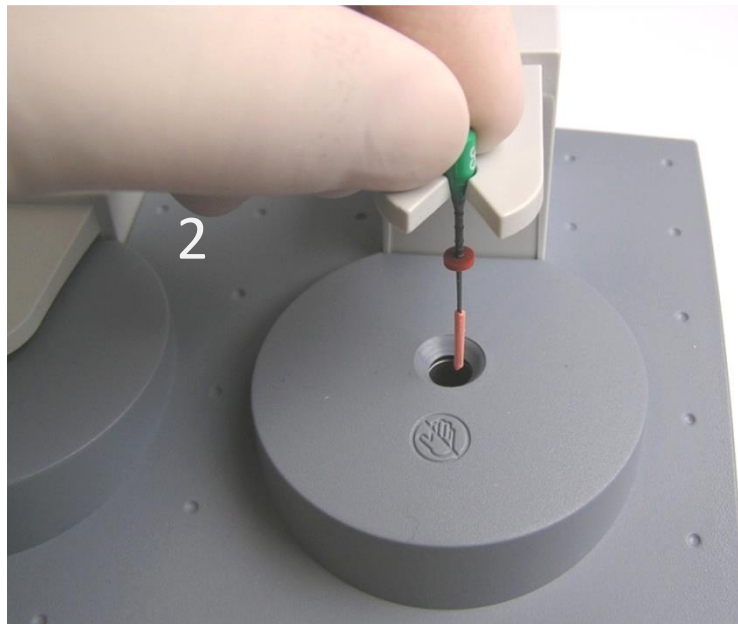


**Lze nanést i
kanylou na
míchacím
nástavci**

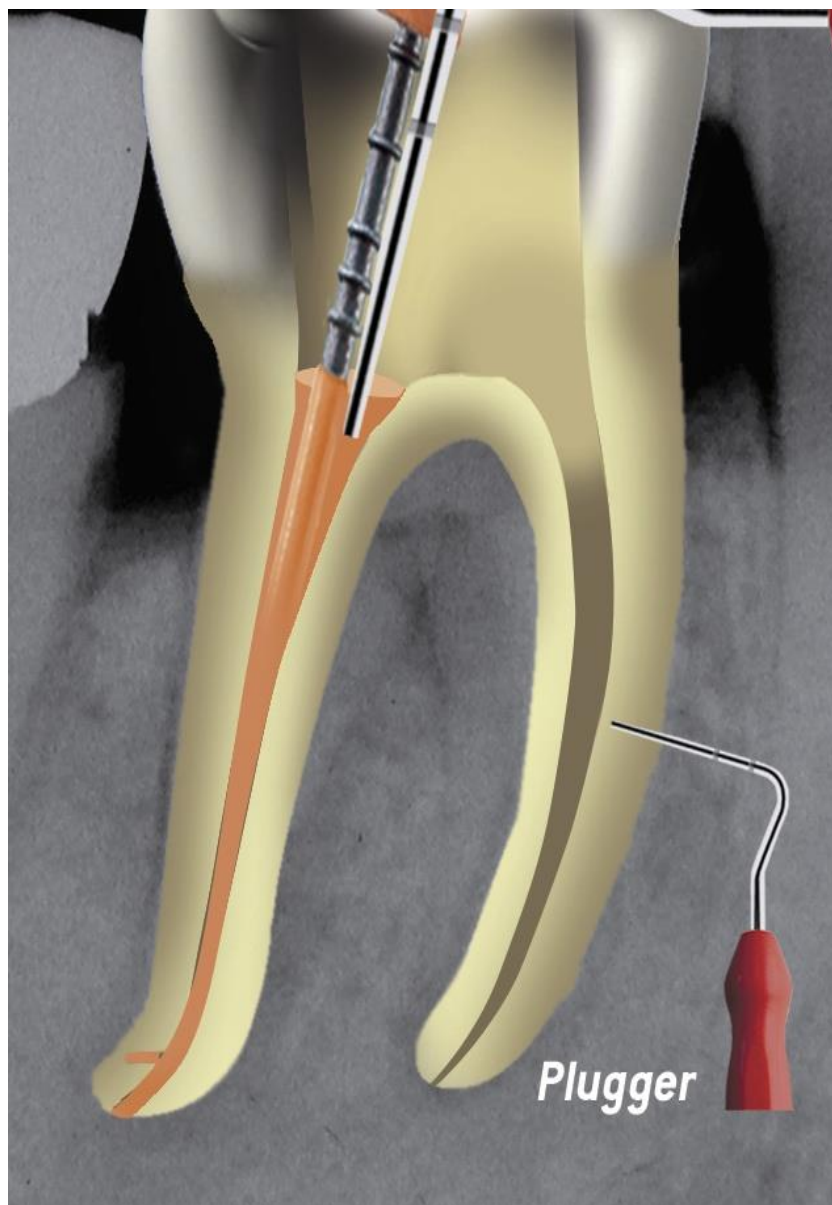




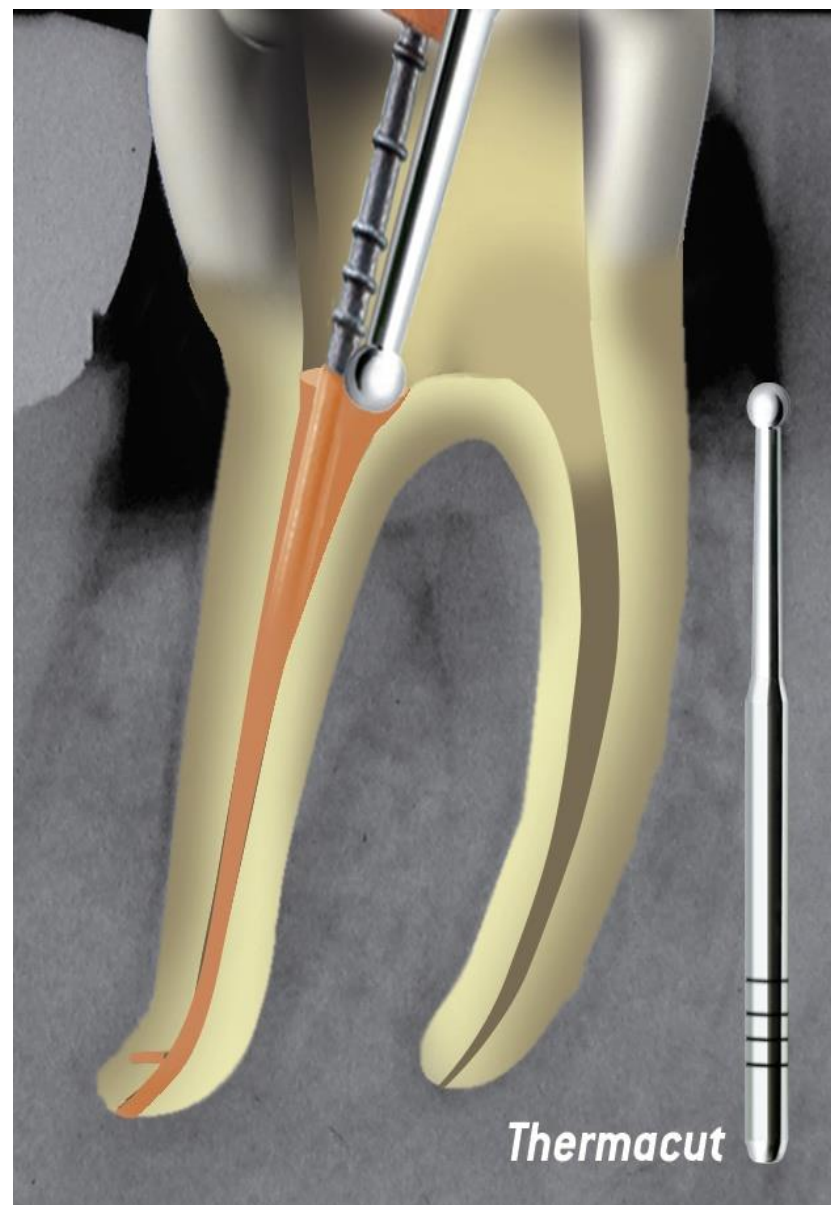
Vyndání obturátoru a zavedení do kk, kde byl již nanesen sealer nástrojem nebo papír. čepem



Zkondenzováním pluggerem

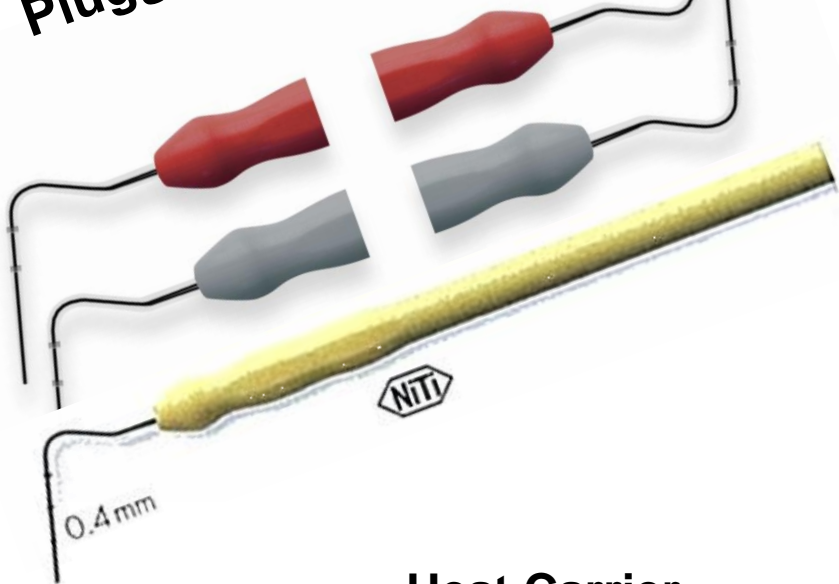


Utavení čepu pomocí nástroje thermacut



Různé typy pluggerů

Plugger Dr P.Machtou



Plugger Dr. Schilder



Heat Carrier

Plugger



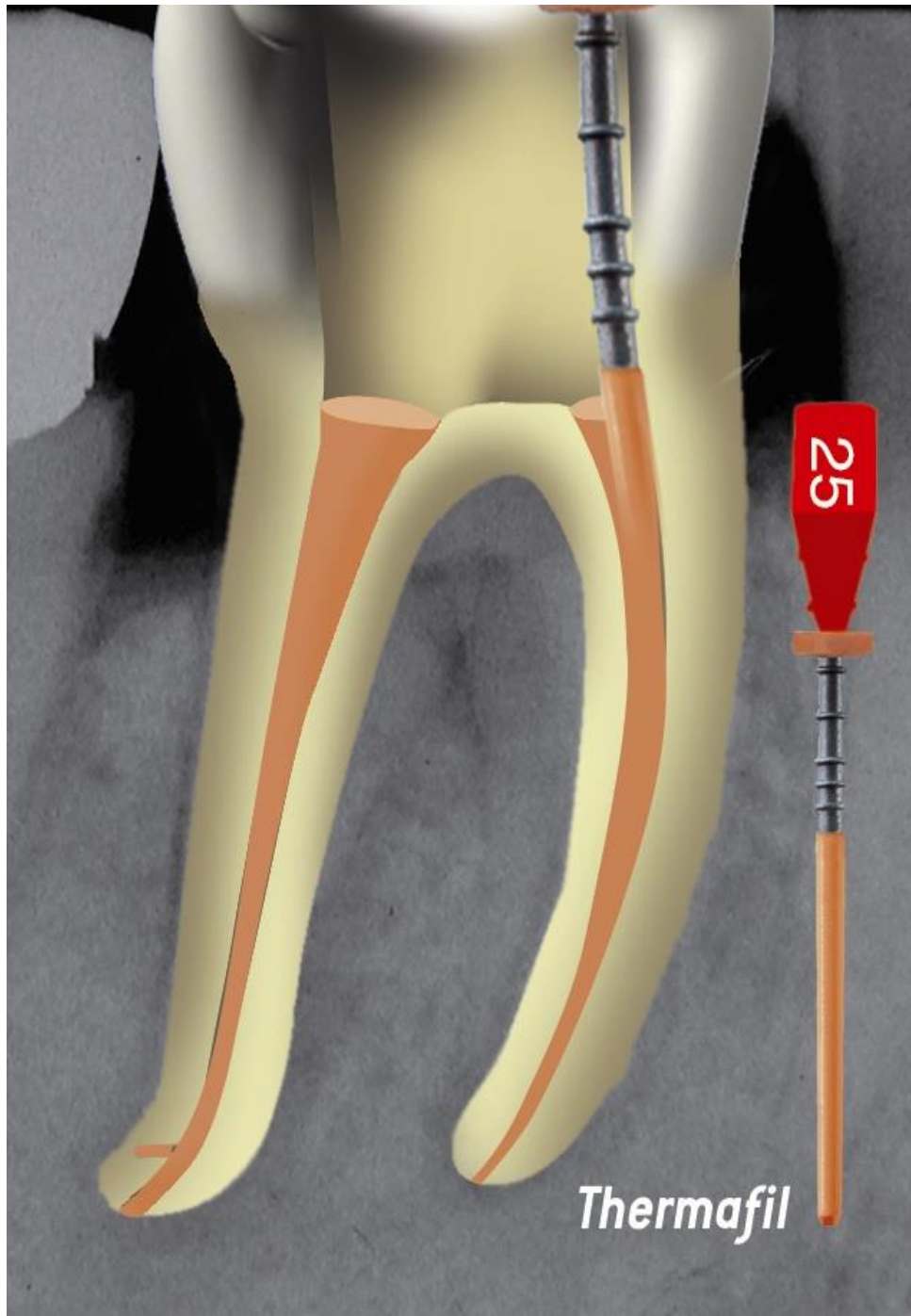
0.5

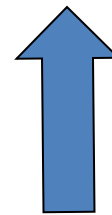
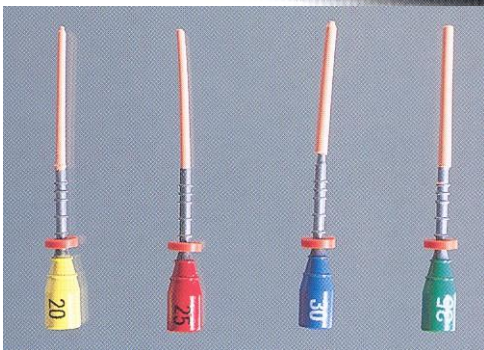
0,8

0,6

1.0

0.4mm

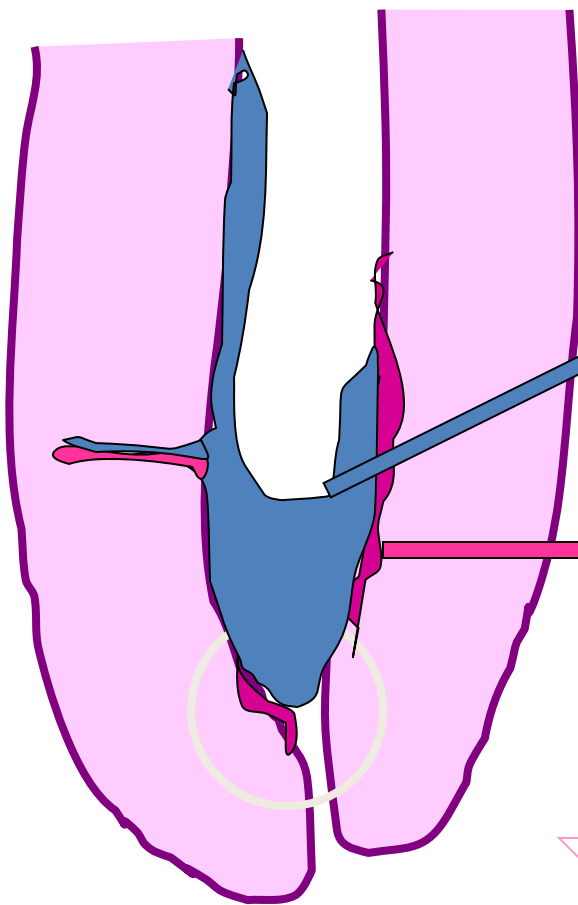
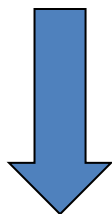




Vertikální kondenzace

- 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

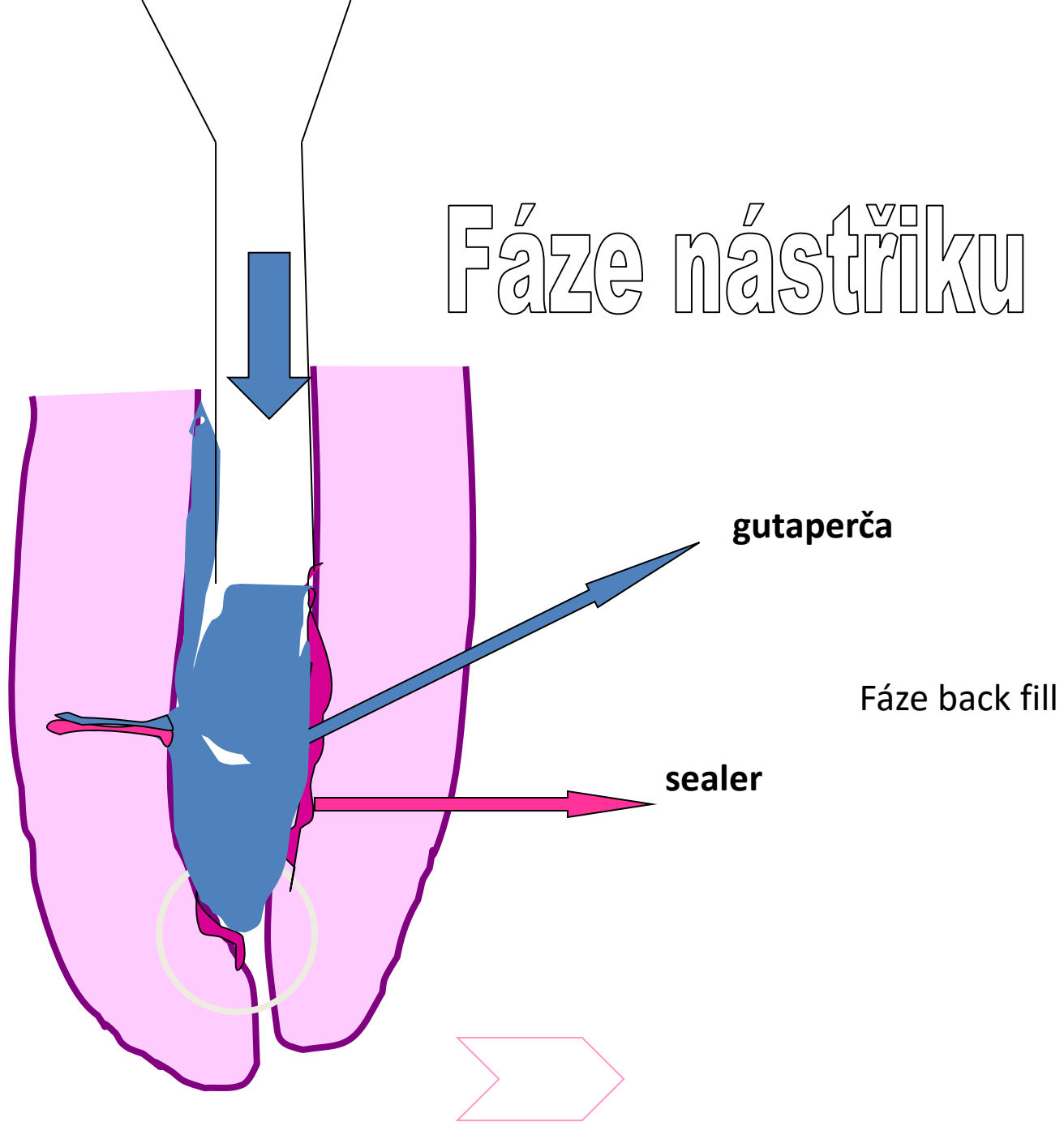


gutaperča

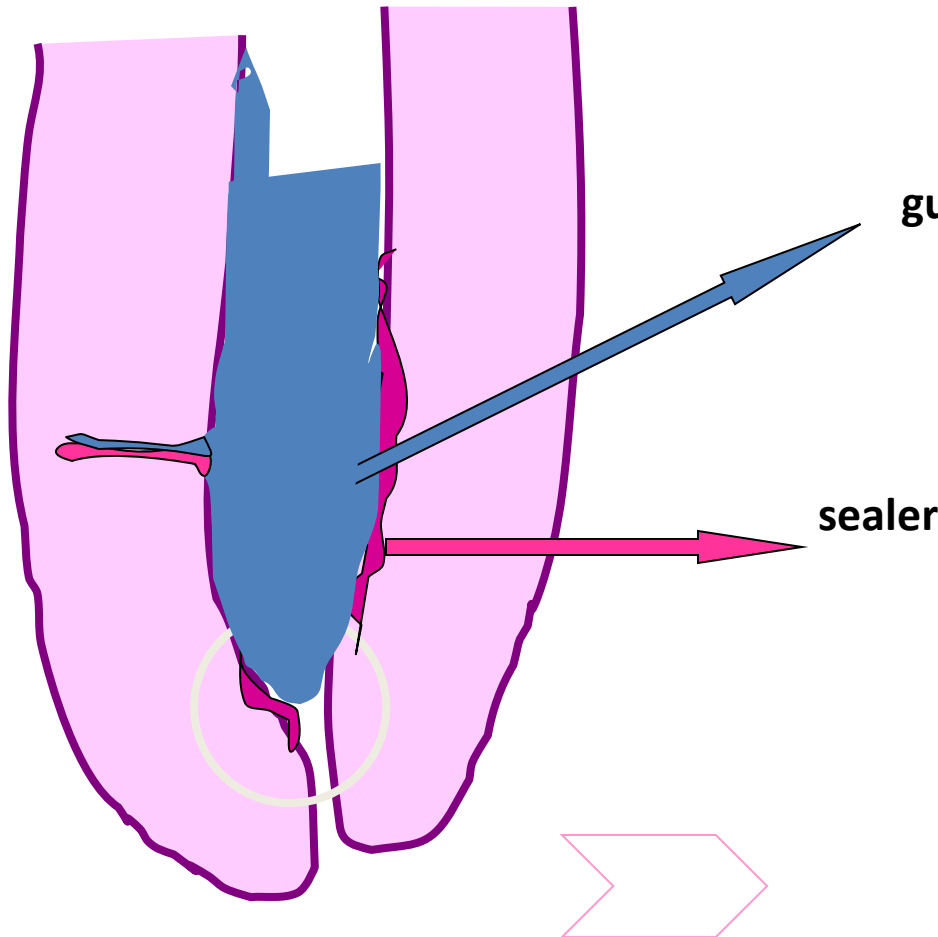
Fáze down pack

sealer

Fáze nástřiku



Fáze kondenzace



gutaperča

Po nástřiku následuje
kondenzace studeným
pluggerem

sealer

Obturační jednotky

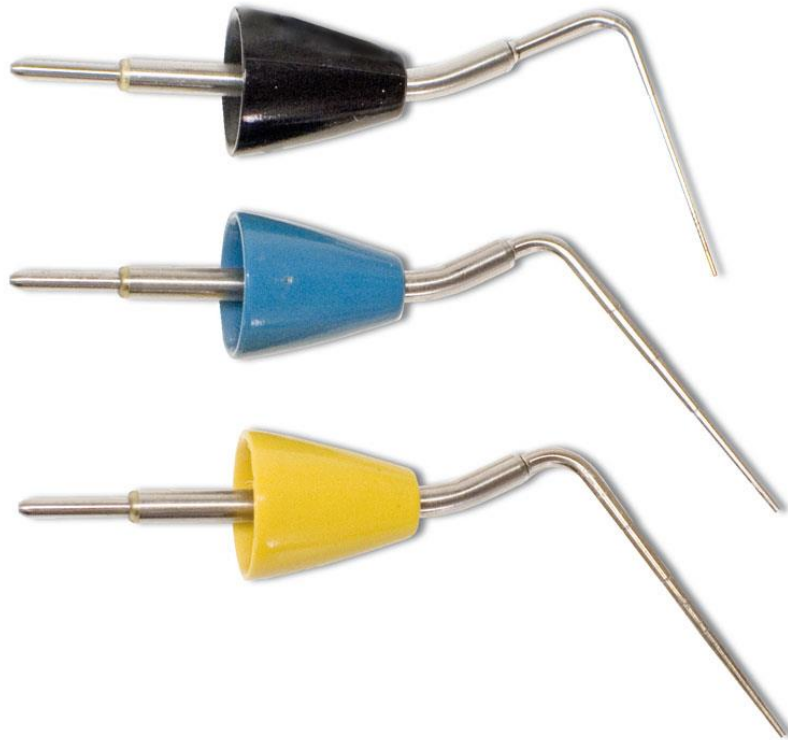
Jsou vybaveny násadcem, do kterého se upnou pluggery Injektorem, kam se vkládají kartuše s gutaperčou



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

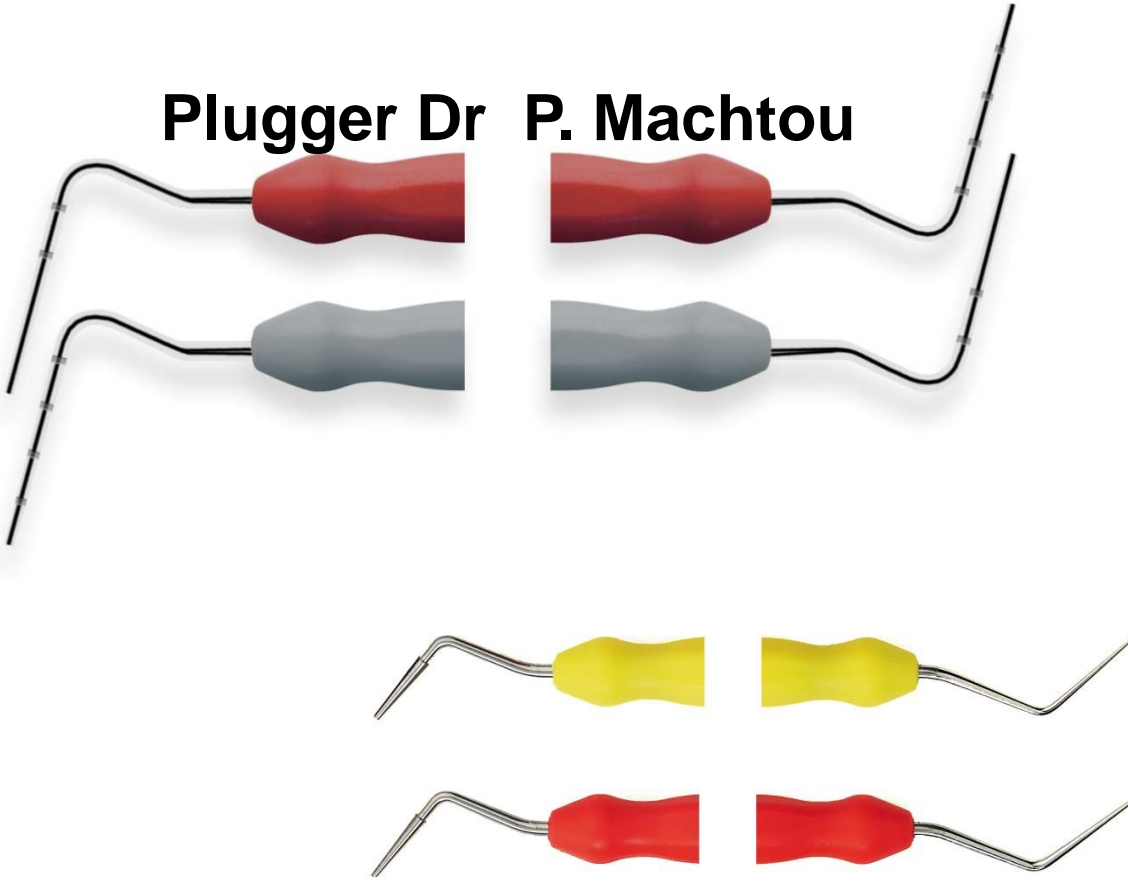
Pluggery jsou obdobné u různých výrobců
Bývá k dispozici i koncovka na
vyšetření citlivosti na teplé
(thermo response tip)

Na pluggery lze nasadit silikonový stopper



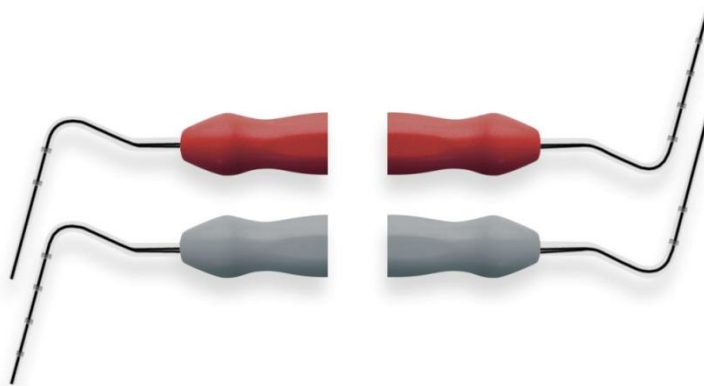
Studené pluggery

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

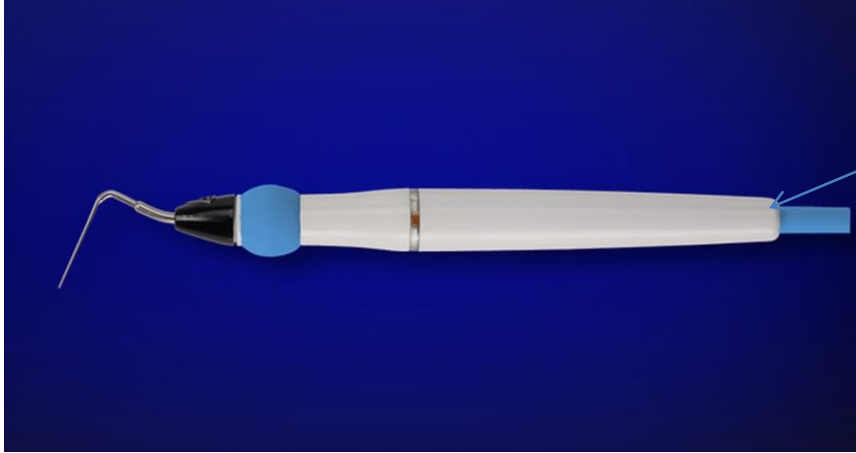
Výběr čepu a pluggerů

- 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

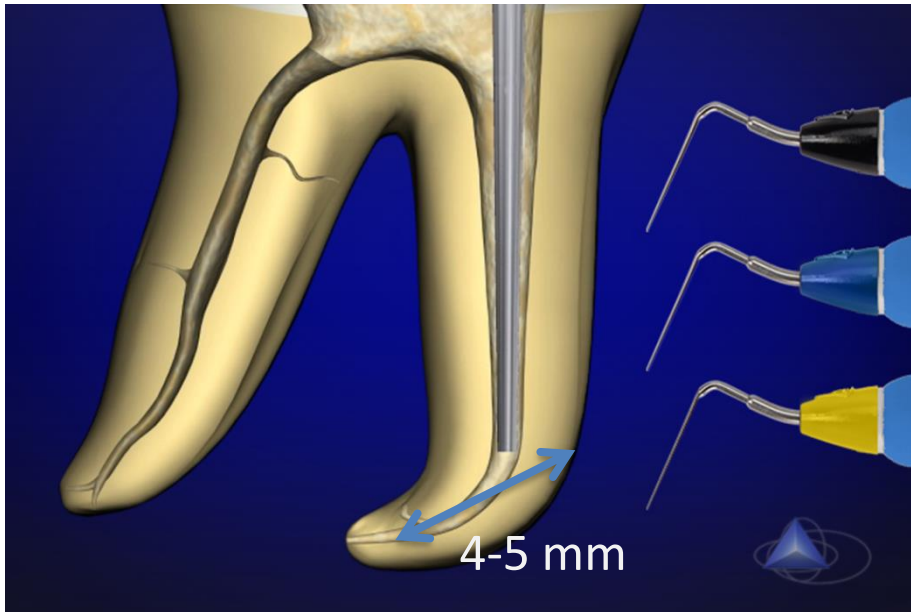
Násadec pro teplý plugger



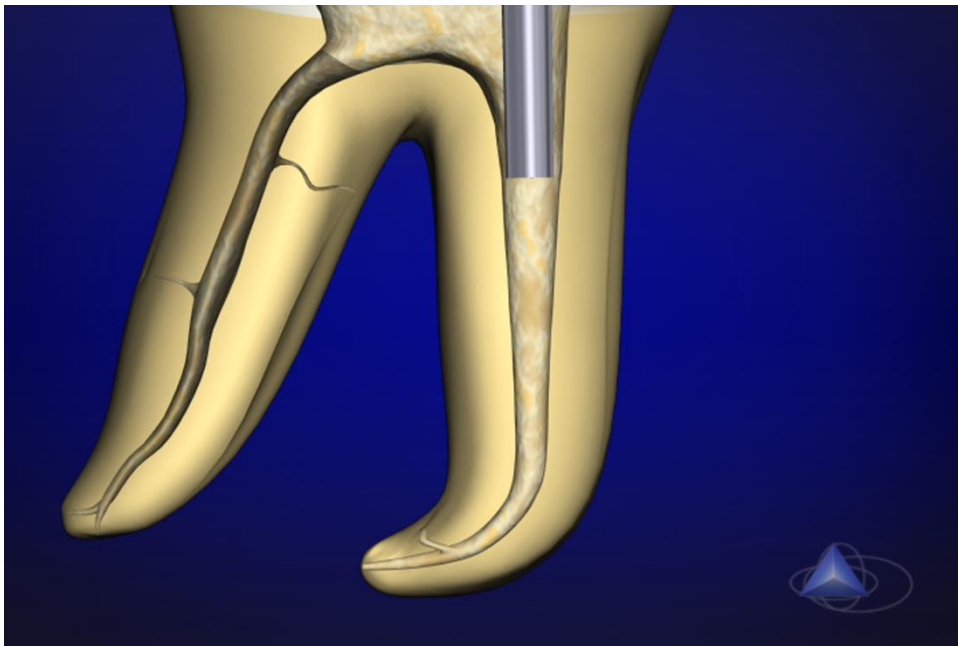
Koncovka pro test citlivosti na teplé



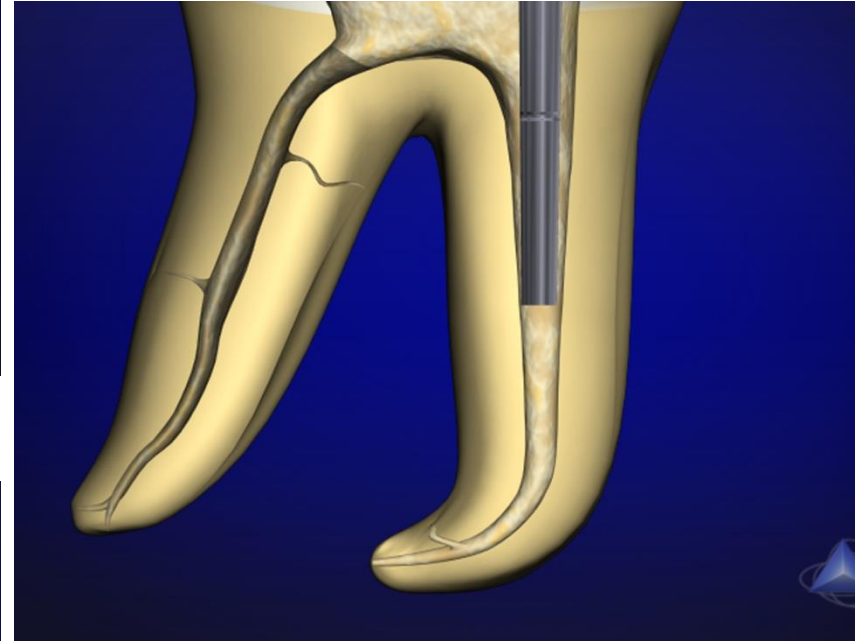
Výběr pluggeru : dosahuje na pracovní délku minus 4 – 5 mm



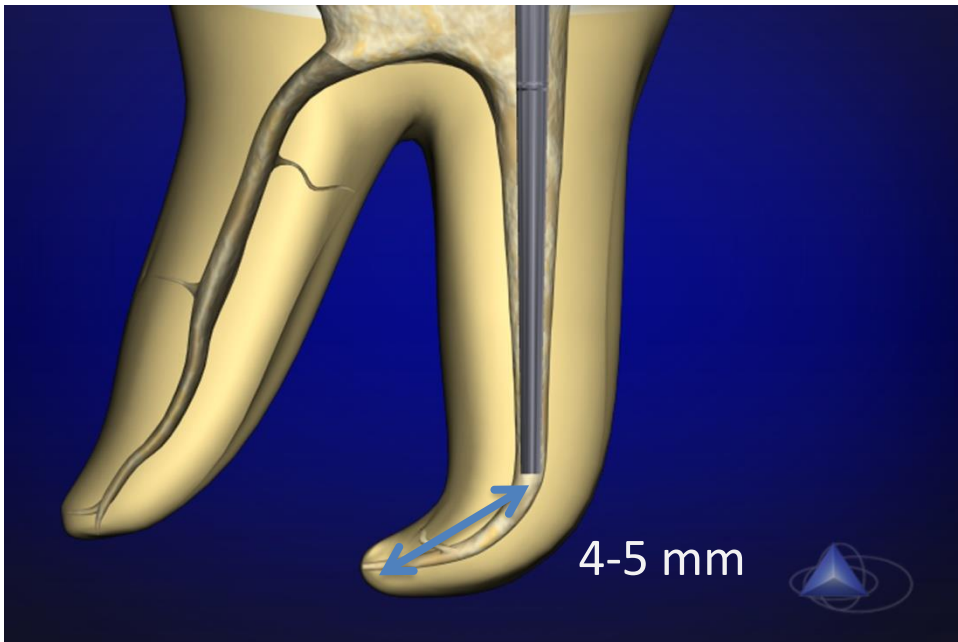
Plugger 3 velikosti



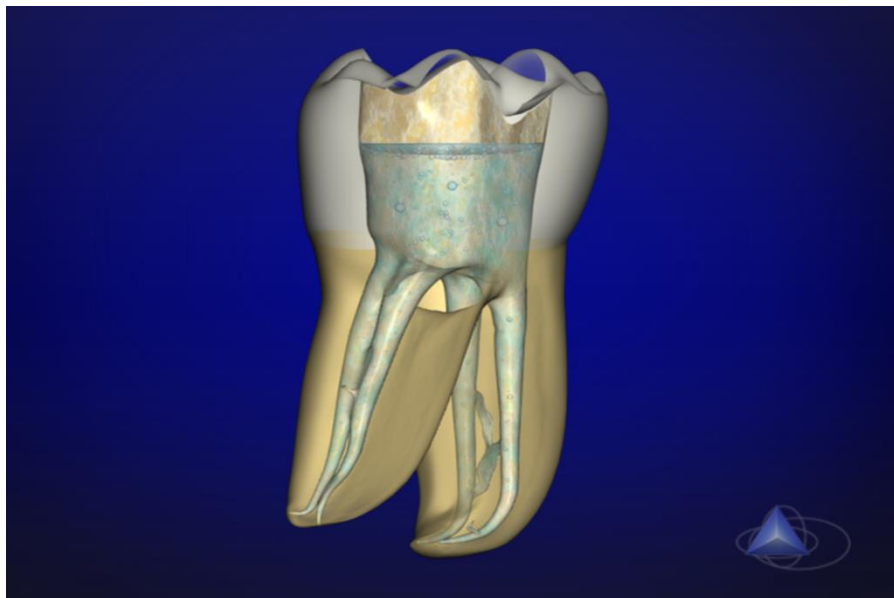
1. Vyzkoušení nejširšího pluggeru – zasahuje cca 3-4 mm hluboko



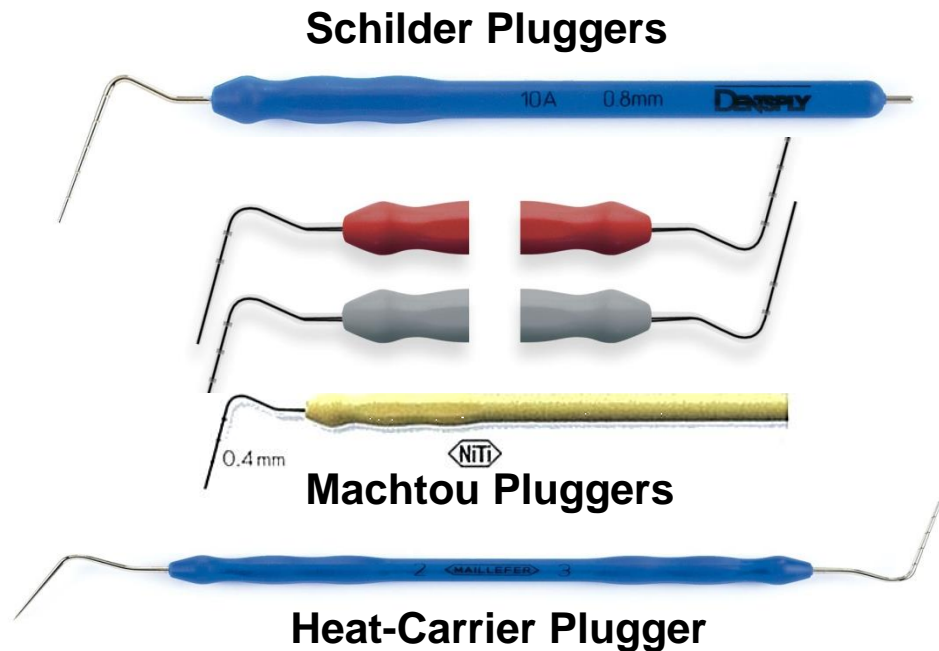
2. Vyzkoušení středního pluggeru – zasahuje cca do poloviny kk



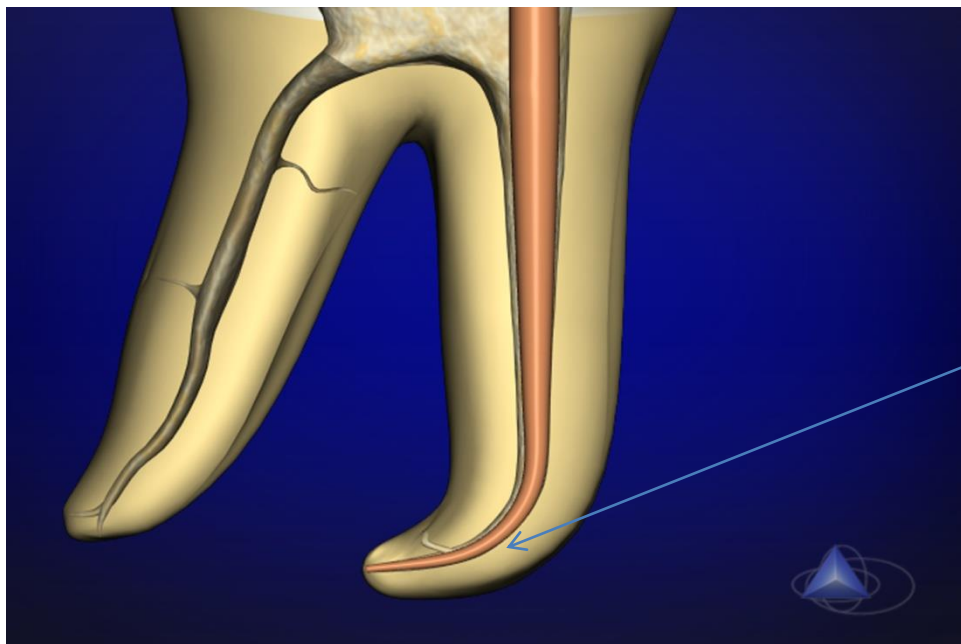
3. Vyzkoušení nejmenšího pluggeru – dosahuje 4 – 5 mm před apik. hranici opracování, tj prac.délka minus 4-5mm



**Irigace, dezinfekce a vysušení
kk**



**Manual Pluggers
for compaction**

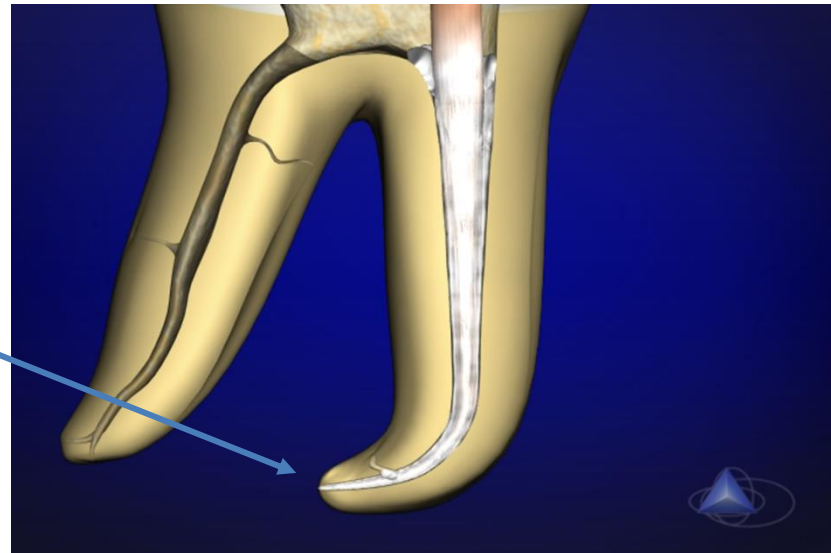
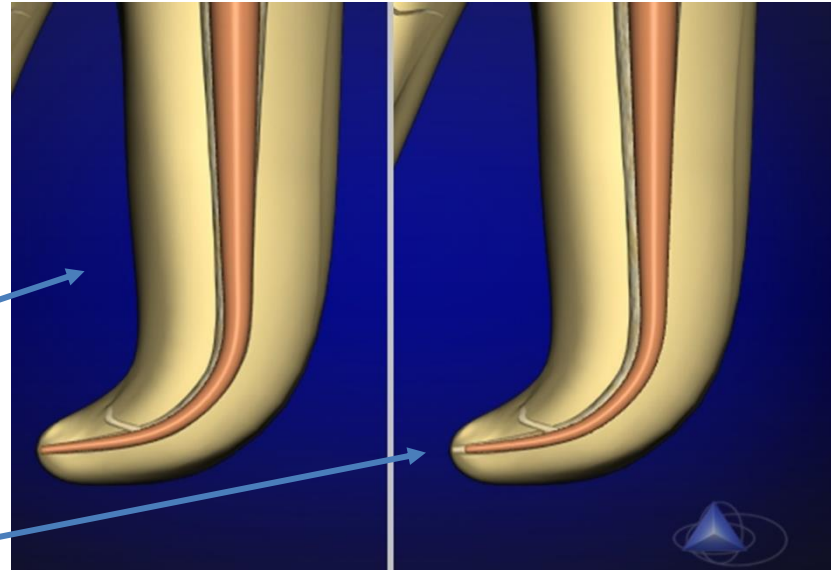


**Vyzkoušení gut. čepu –
prochází na pracovní
délku a apikálně vázne**

Vybraný gutaperčový čep
– master cone

Čep je možno o 1mm zkrátit

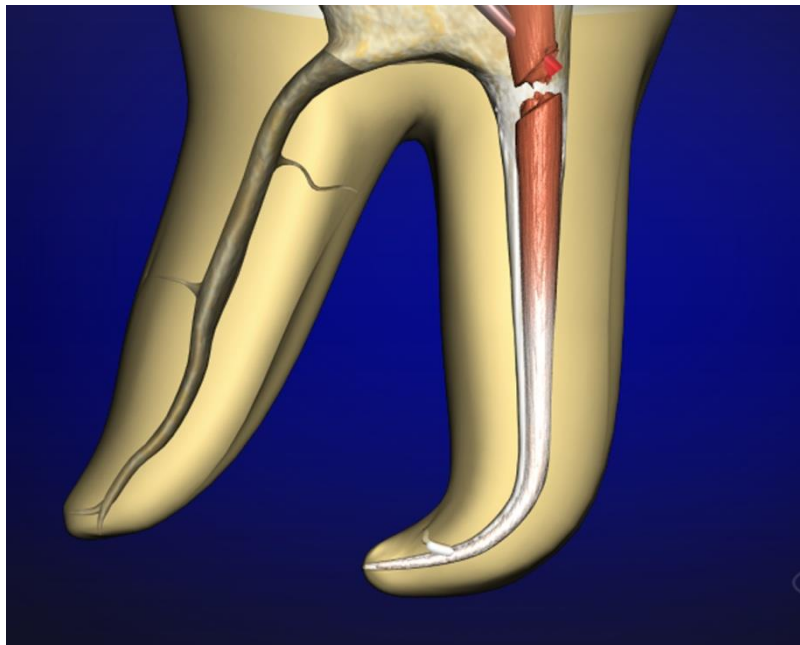
Čep smočíme v sealeru
a zavedeme do kk



Down pack

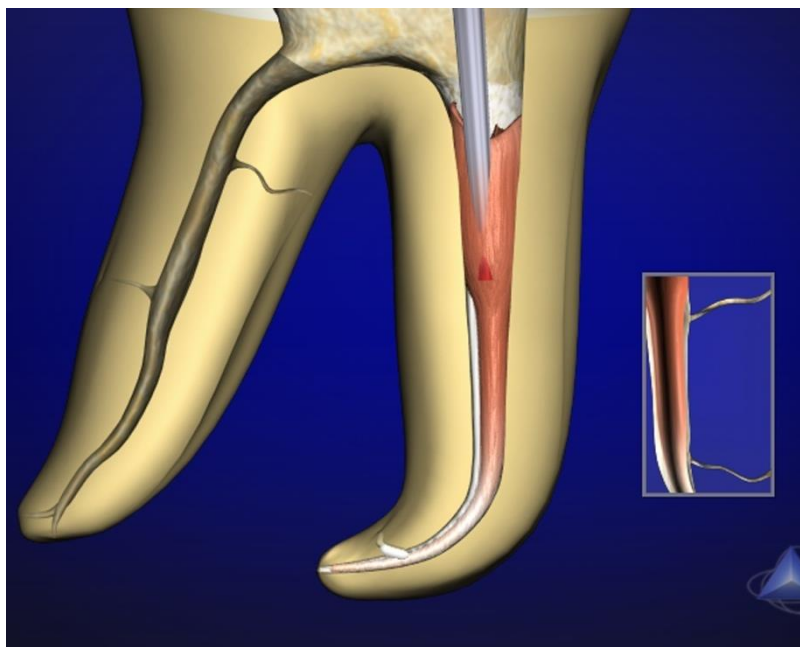
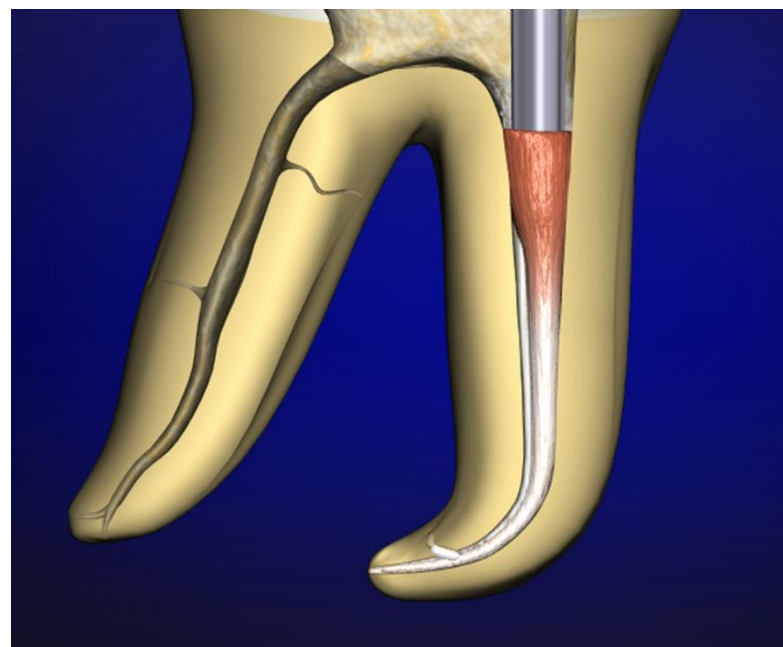
- 1. Vertikální kondenzace
- 2. Continuous wave
- 3. Hybridní technika

Vertikální kondenzace

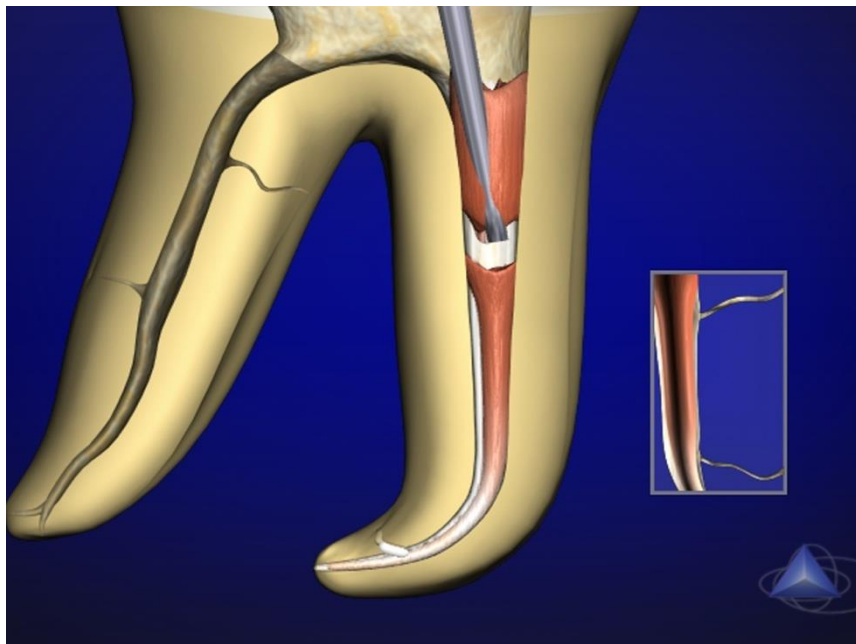


1. Po zavedení čepu nahřátým pluggerem oddělíme přebytek

2. Studeným pluggerem největšího průměru gutaperču kondenzujeme apikálně

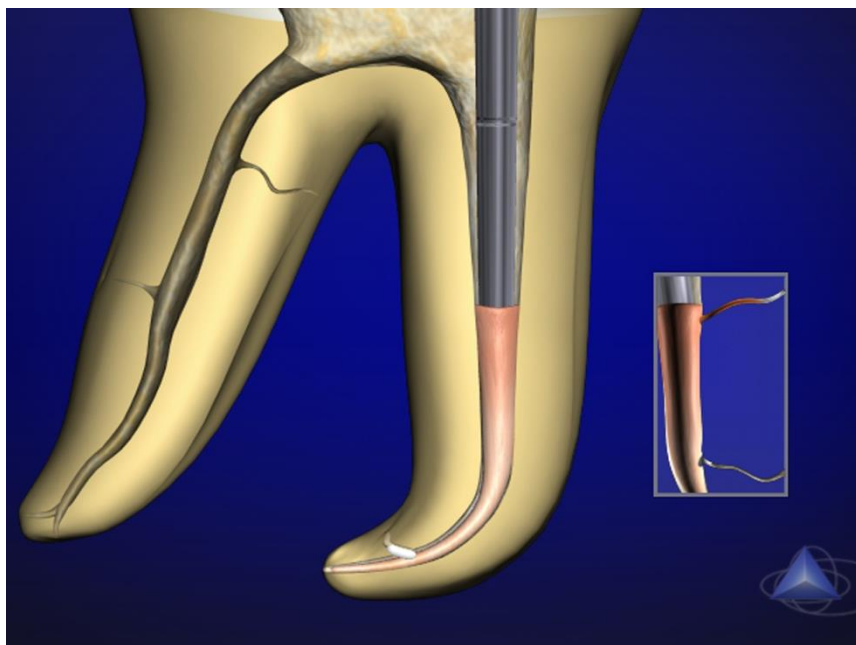
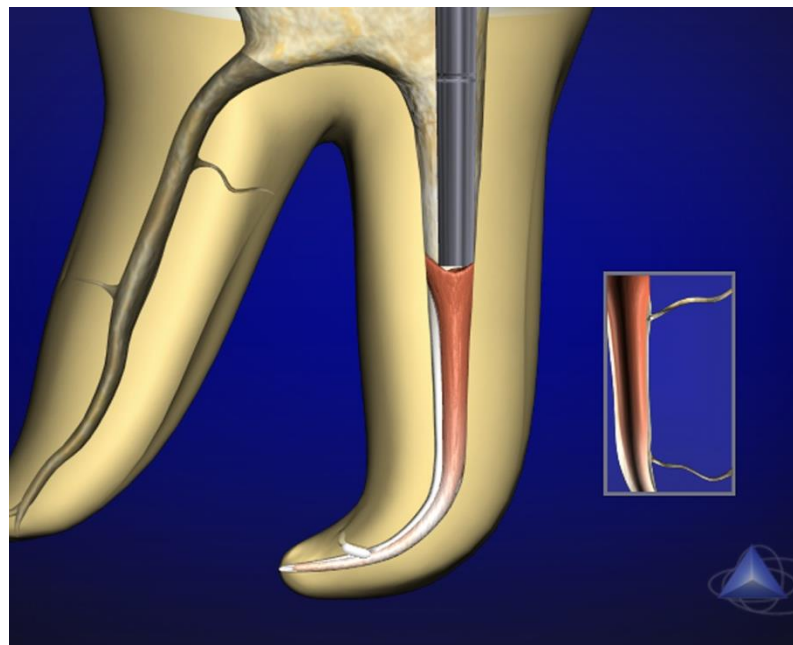


3. Nahřátým pluggerem pronikneme cca do 1/3 kk

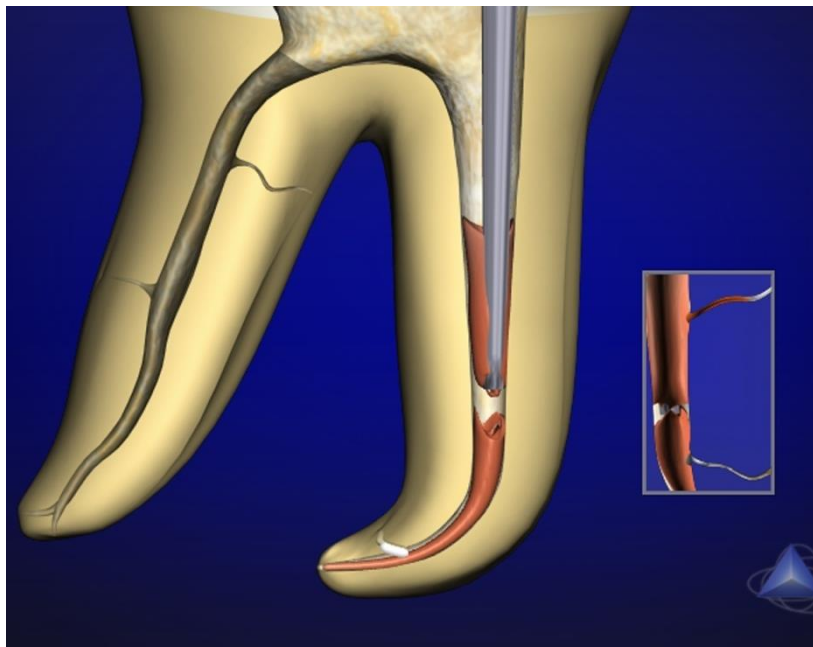


1. Deaktivujeme ohřev, poté kývavými pohyby oddělíme část gutaperči ulpívající na pluggeru

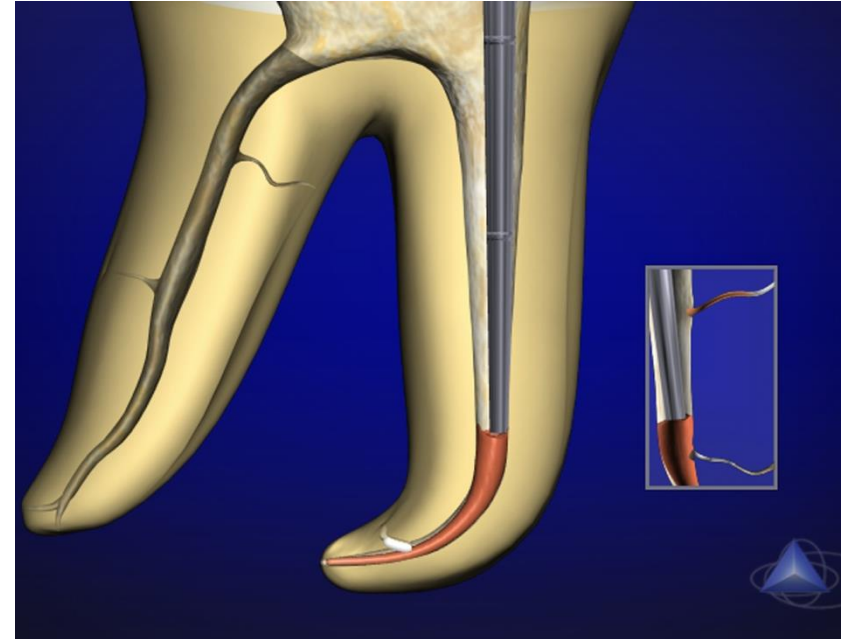
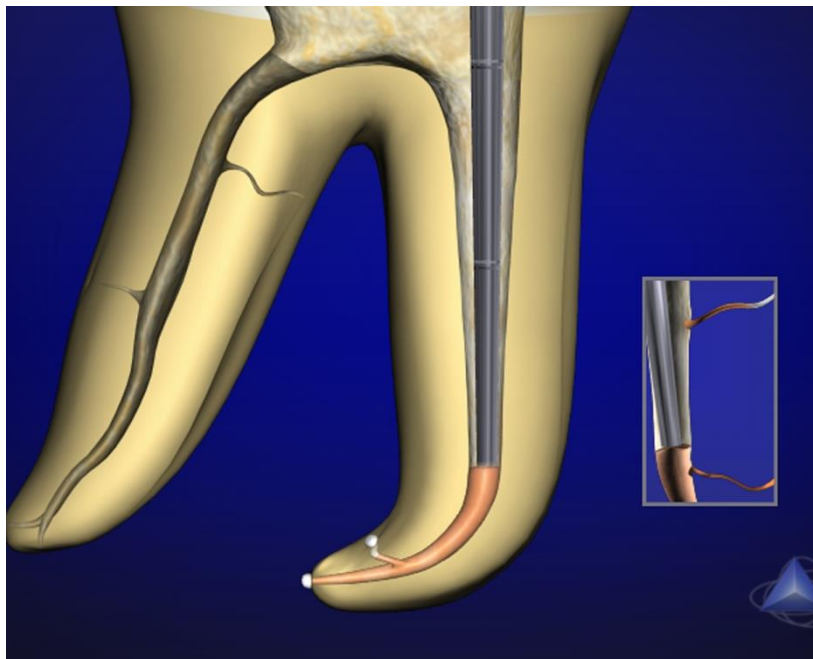
2. Studeným pluggerem prostřední velikosti vyvineme tlak apikálně



3. Tlak trvá asi 5 s

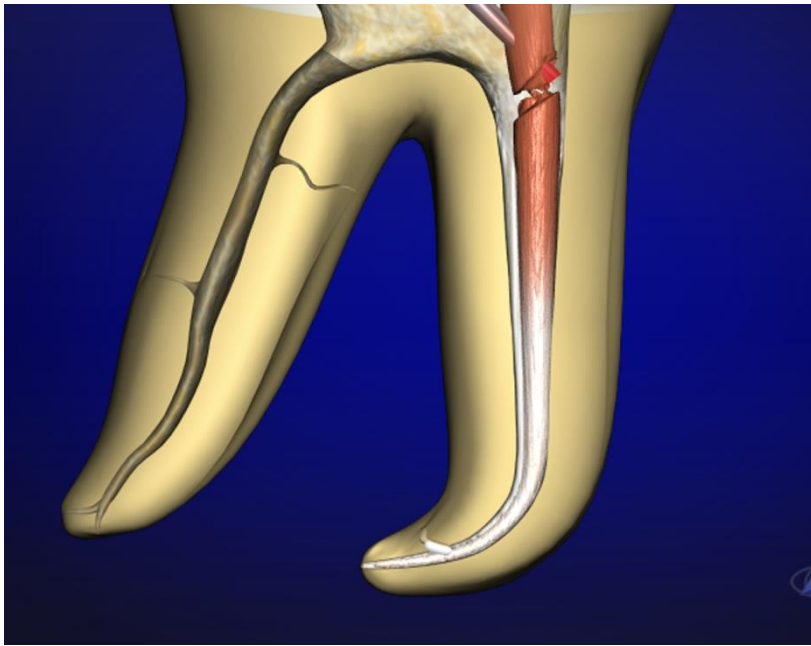


Teplým pluggerem pronikneme dále do definitivní hloubky, vypneme ohřev a čekáme 1-2 s. Odstraníme gutaperču ulpívající na pluggeru



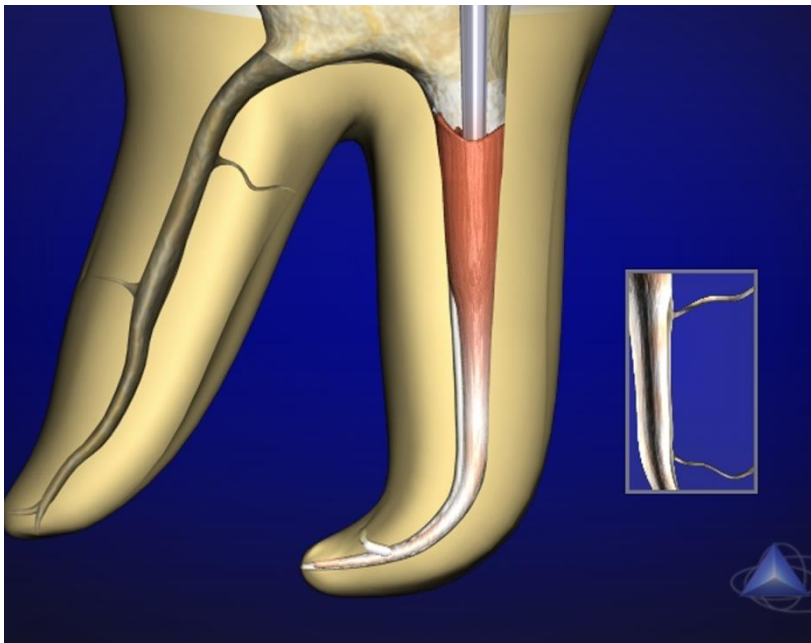
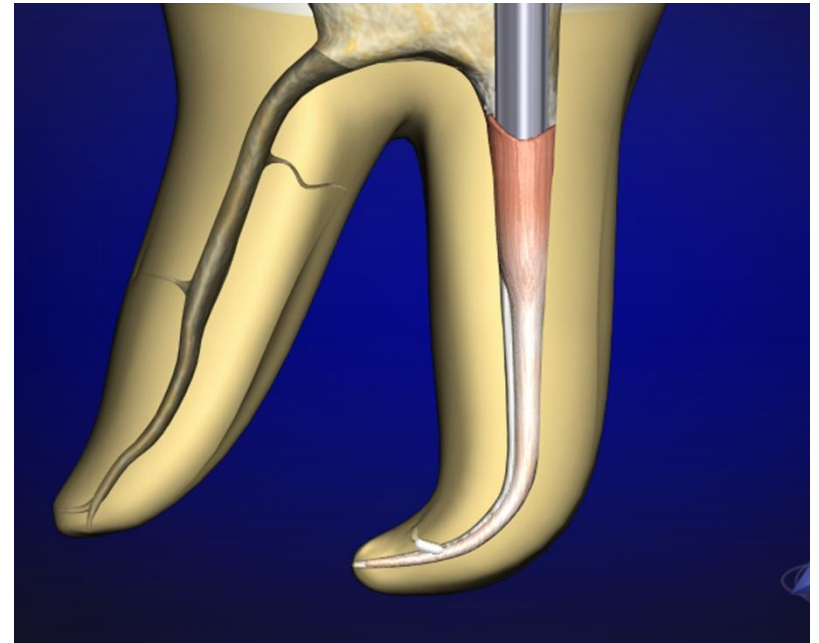
Nejmenším studeným pluggerem kondenzujeme apikálně a vytrváme 5 s

Continuous wave

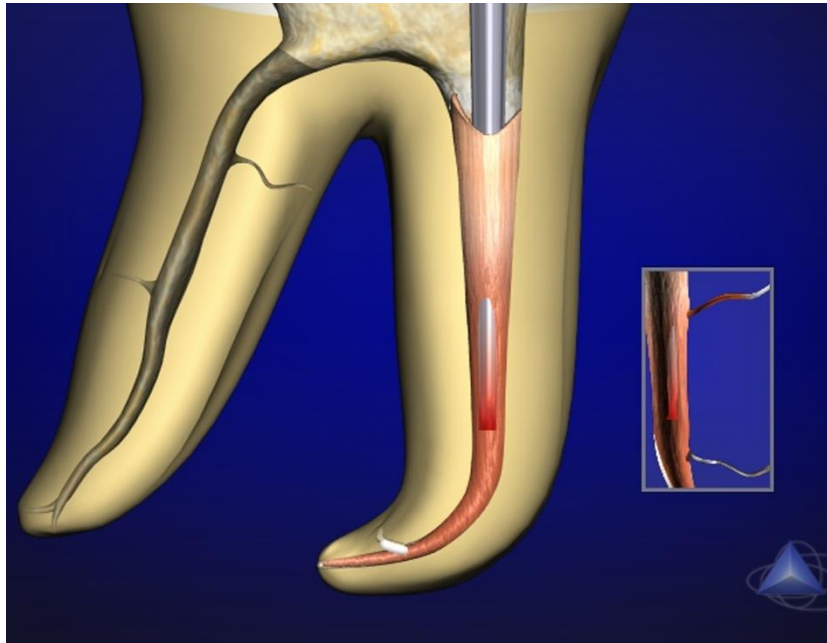


1. Teplým pluggerem odstraníme přebytek gutaperči

2. Největším studeným pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně

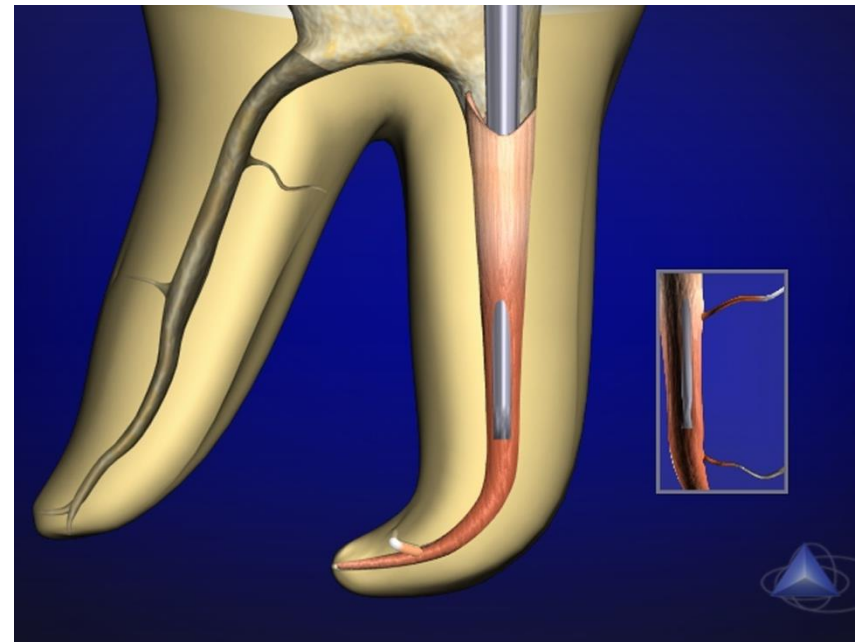
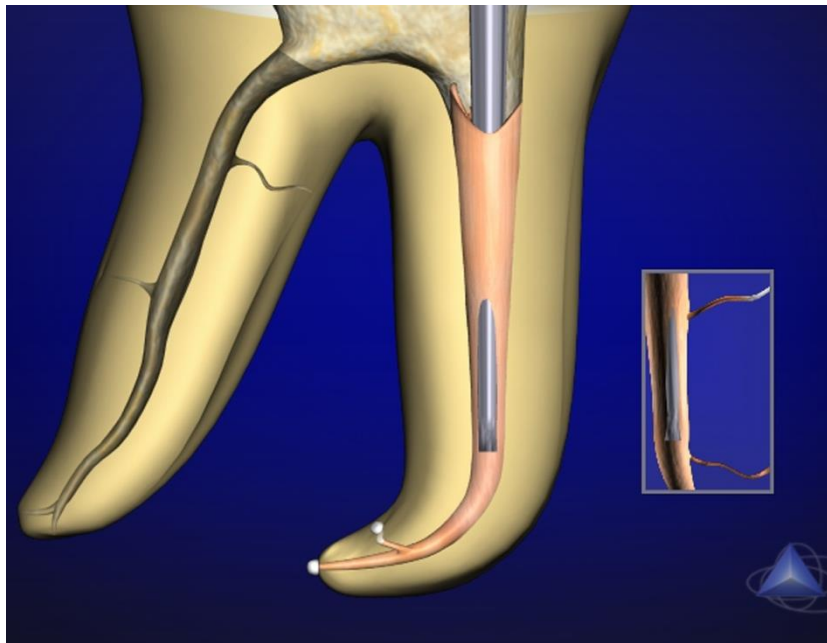


3. Teplý plugger zavedeme do kk a pronikneme do gutaperči

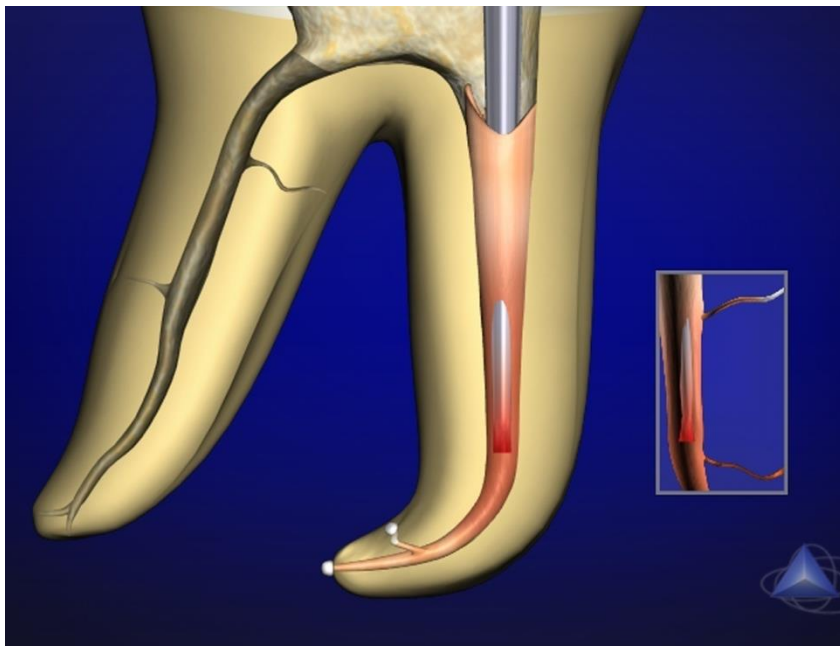


V jednom kontinuálním pohybu pronikáme apikálně až do hloubky cca 1-2 mm před dosažením definitivní hloubky

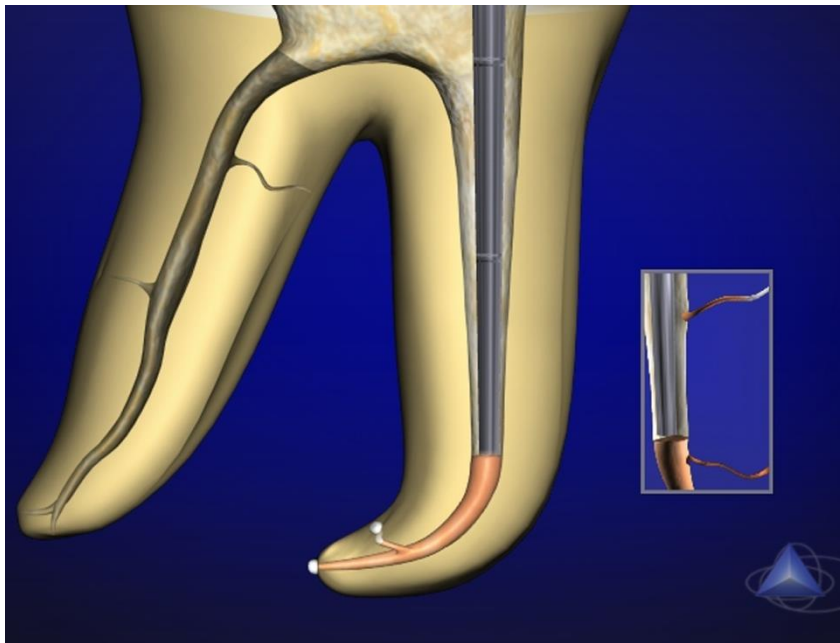
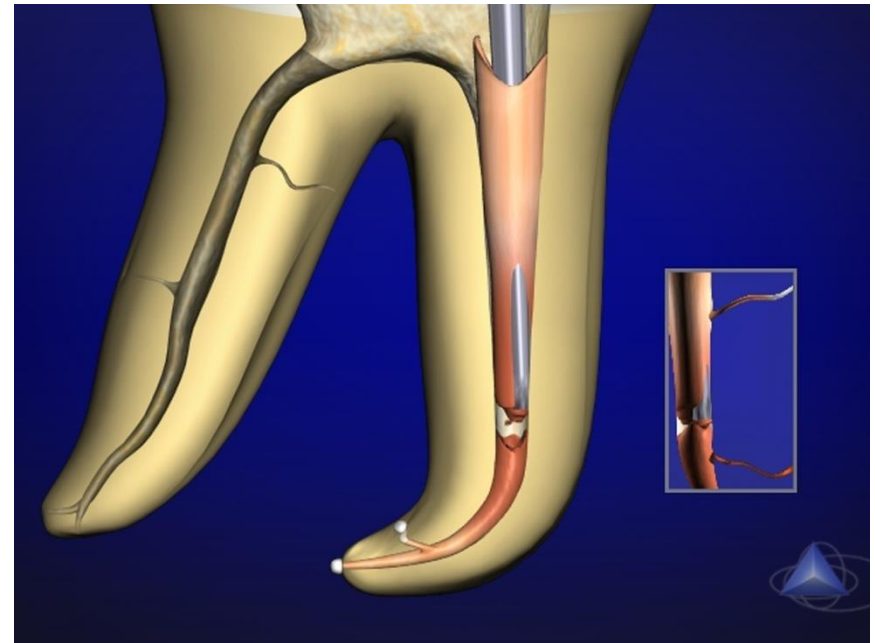
Vypneme hořev a tlačíme apikálně dkdud nedosáhneme definitivní hloubky



Zesílíme tlak na 10s

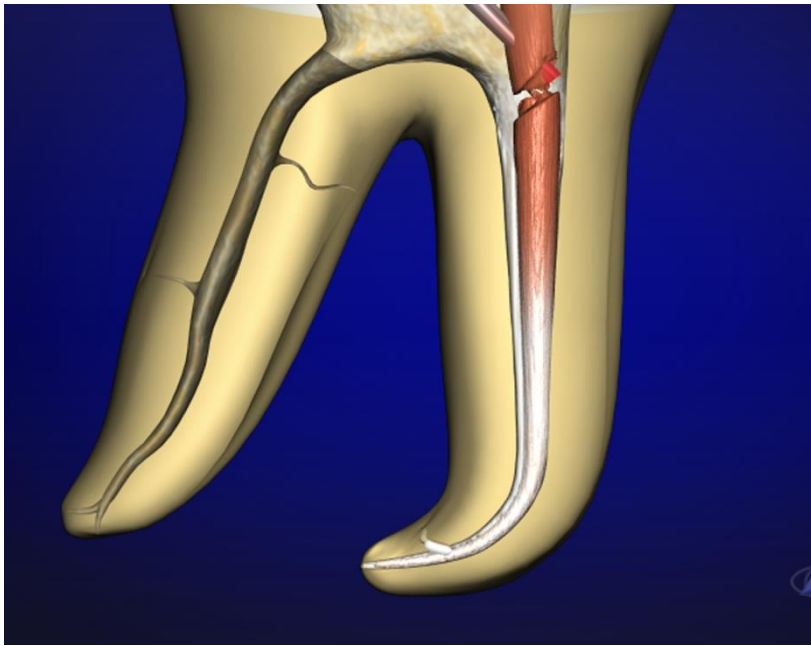


Po kývavých pohybech zapneme ohřev na 1-2 s, a odstraníme gutaperču ulpívající na pluggeru.



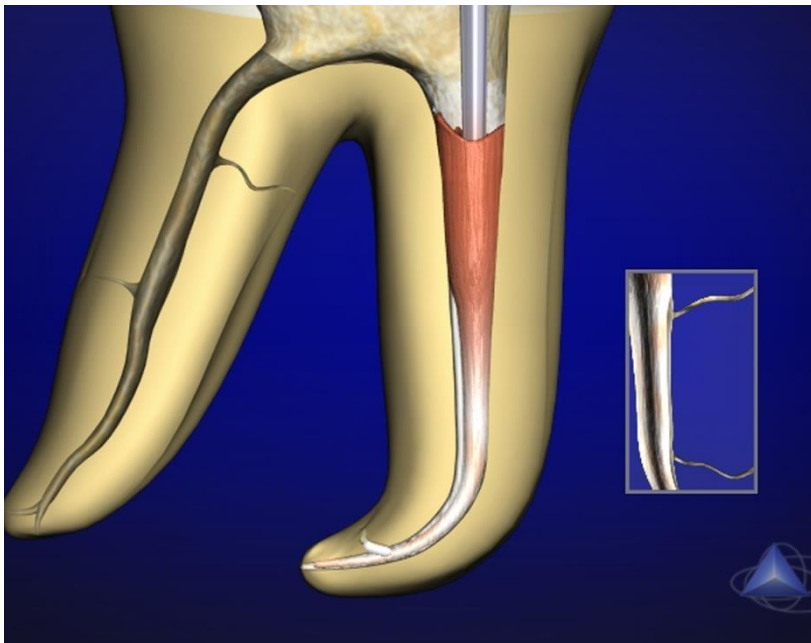
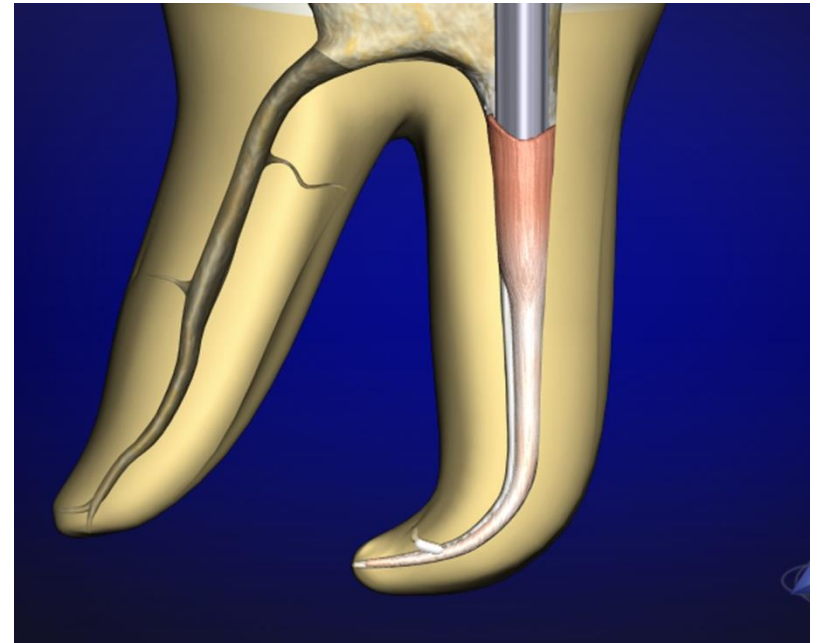
Nejmenším pluggerem zkondenzujeme apikální porci gutaperči.

Hybridní technika

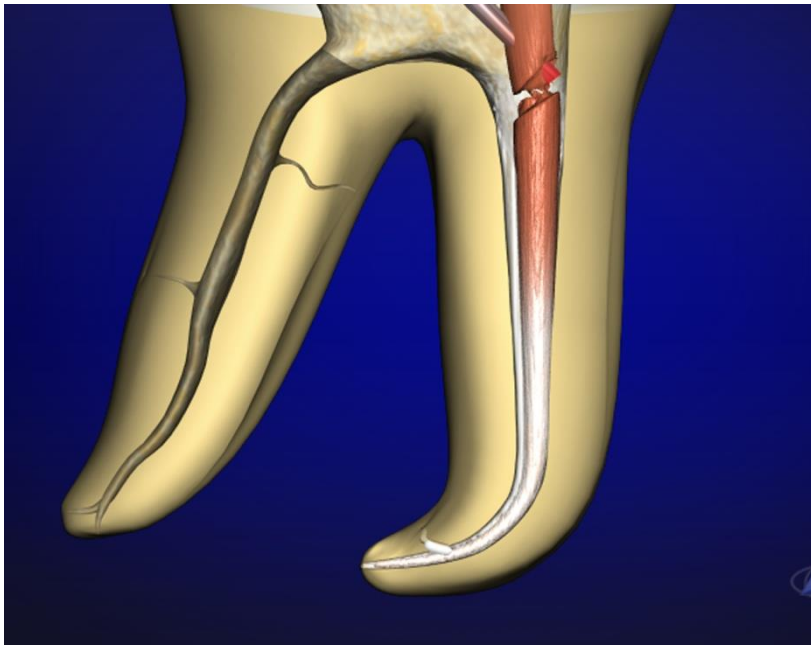


1. Teplým pluggerem odstraníme přebytek gutaperči

2. Největším studeným pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně

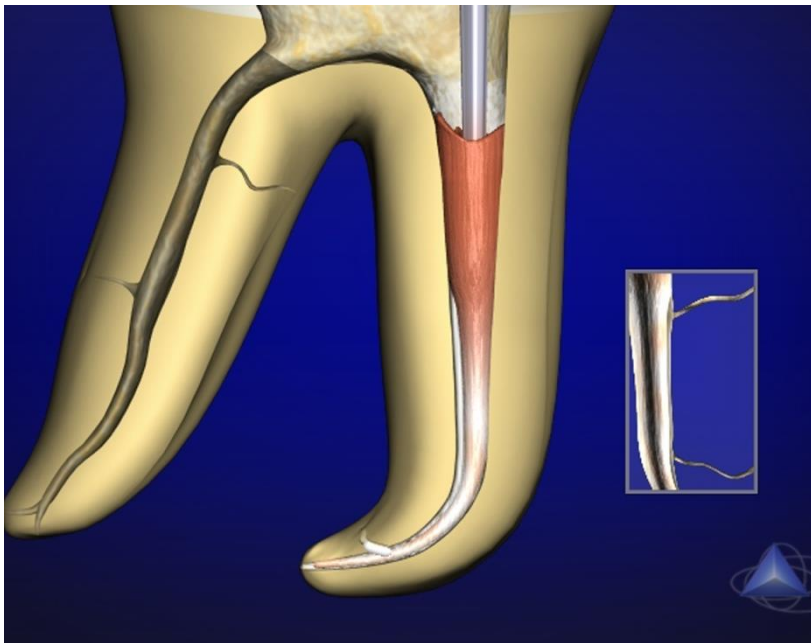
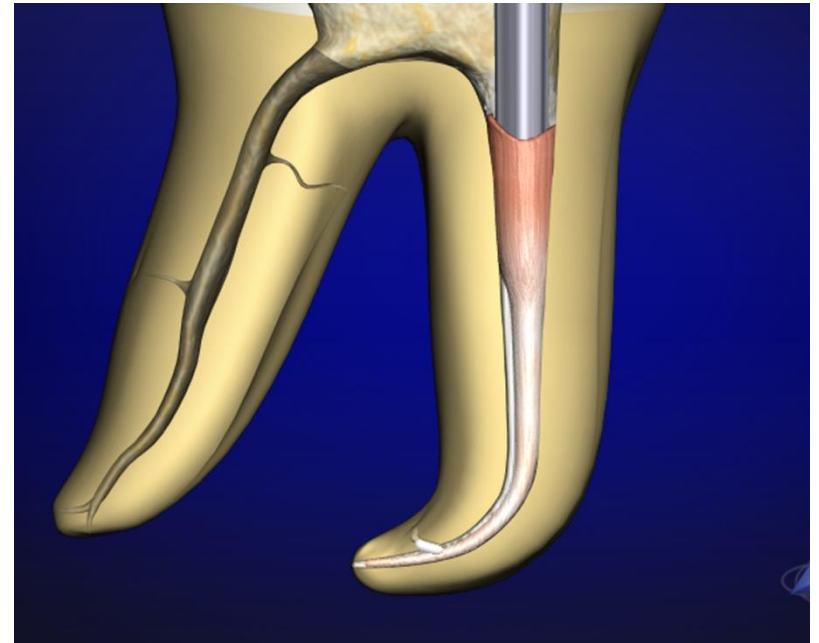


3. Teplý plugger zavedeme do kk a pronikneme do gutaperči



1. Teplým pluggerem odstraníme přebytek gutaperči

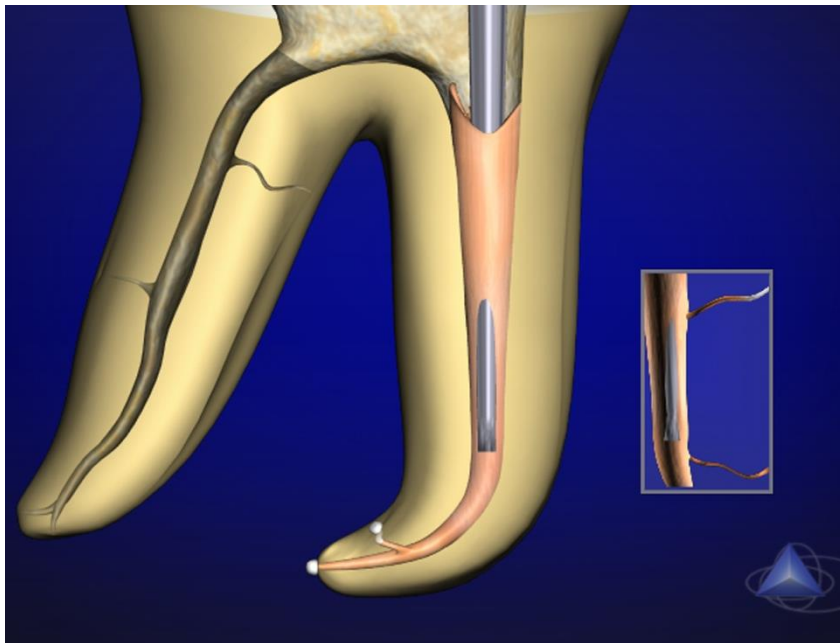
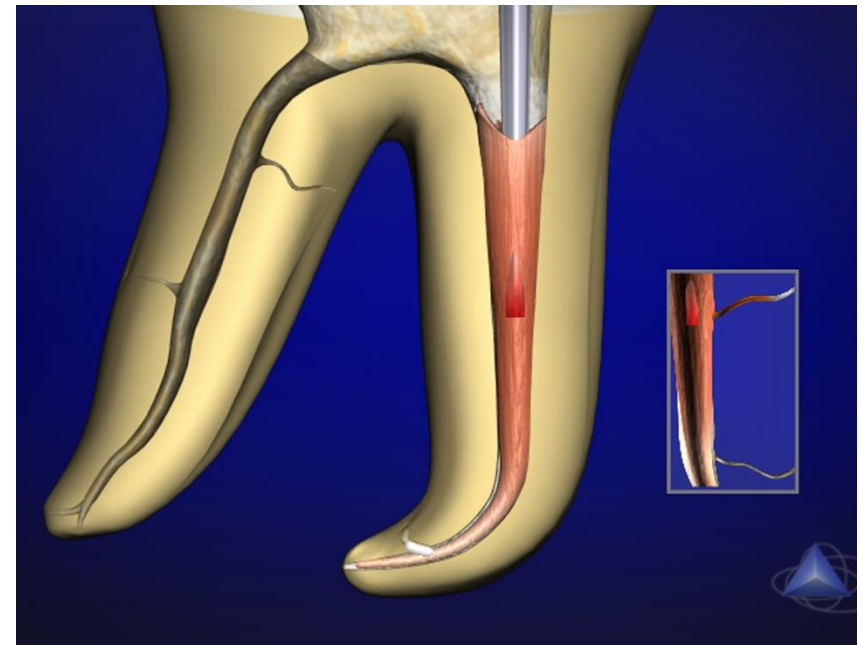
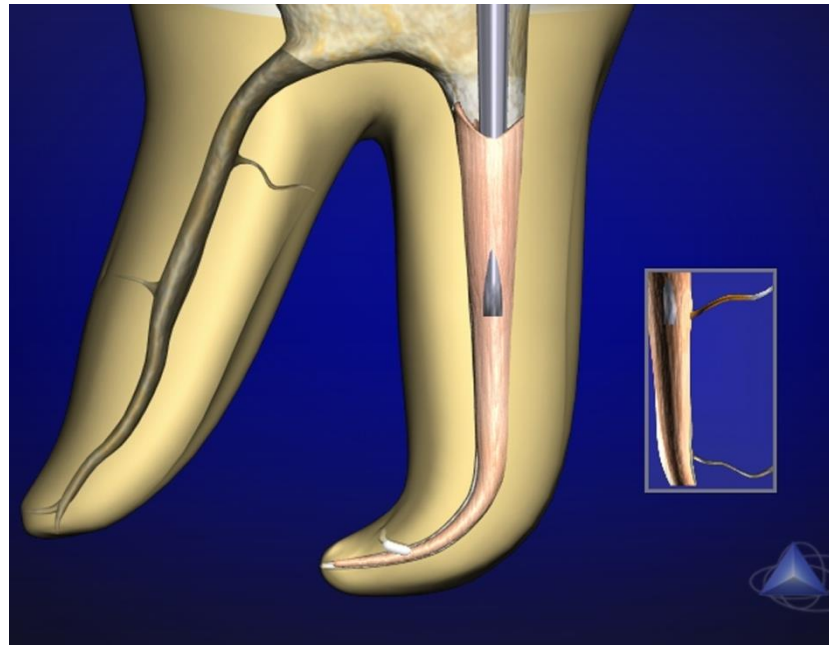
2. Největším studeným pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně



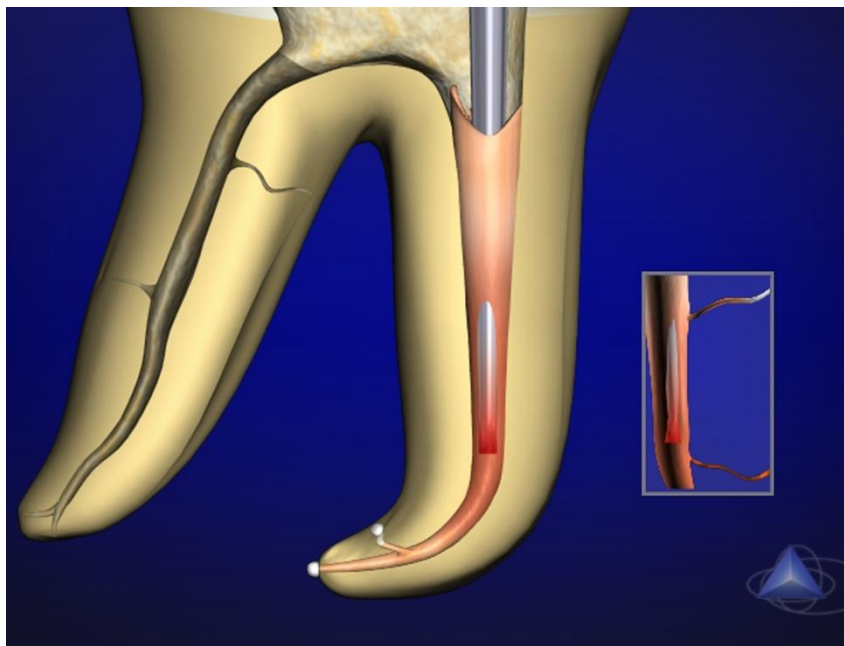
3. Teplý plugger zavedeme do kk a pronikneme do gutaperči

Deaktivujeme ohřev a vyvineme 5 s tlak

Aktivujeme ohřev a pronikáme do hloubky

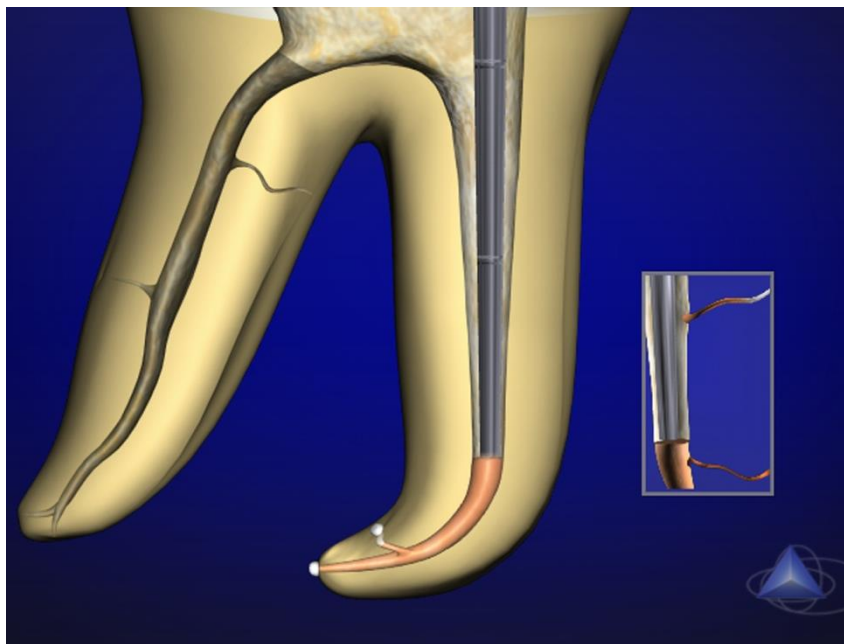
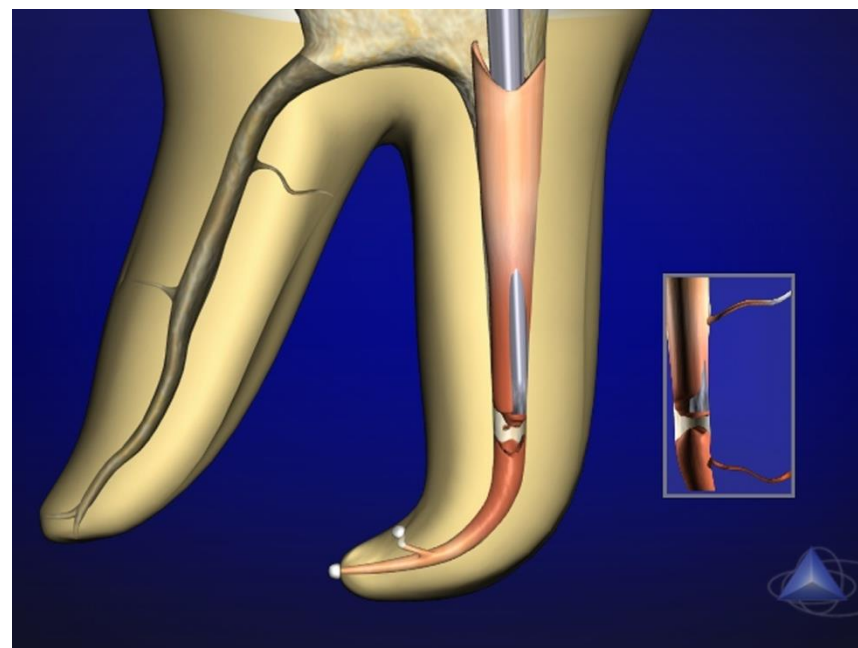


Deaktivujeme ohřev a tlačíme apikálně dokud není dosaženo požadované hloubky



Aktivujeme plugger 1-2 s

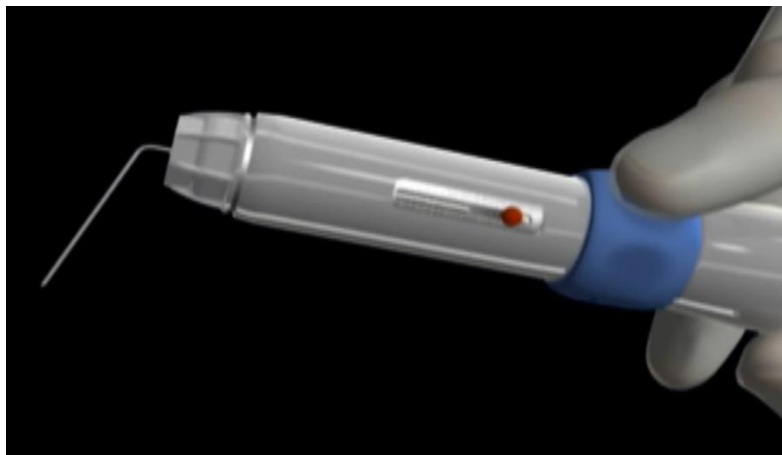
Deaktivujeme plugger a odstraníme jej s přebytkem gutaperči



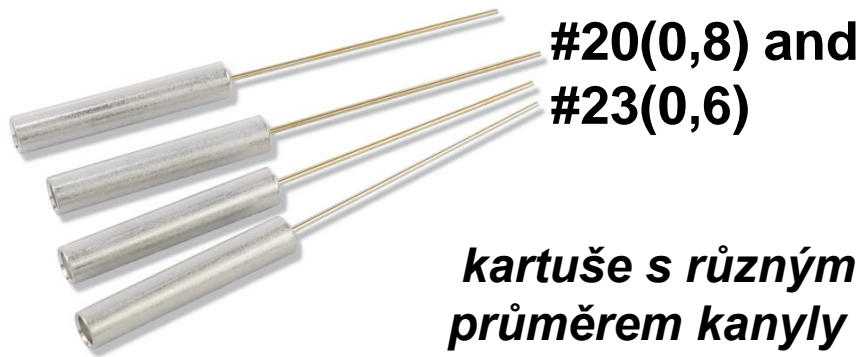
Nejmenším pluggerem kondenzujeme gutaperču apikálně

Back fill (Back pack)

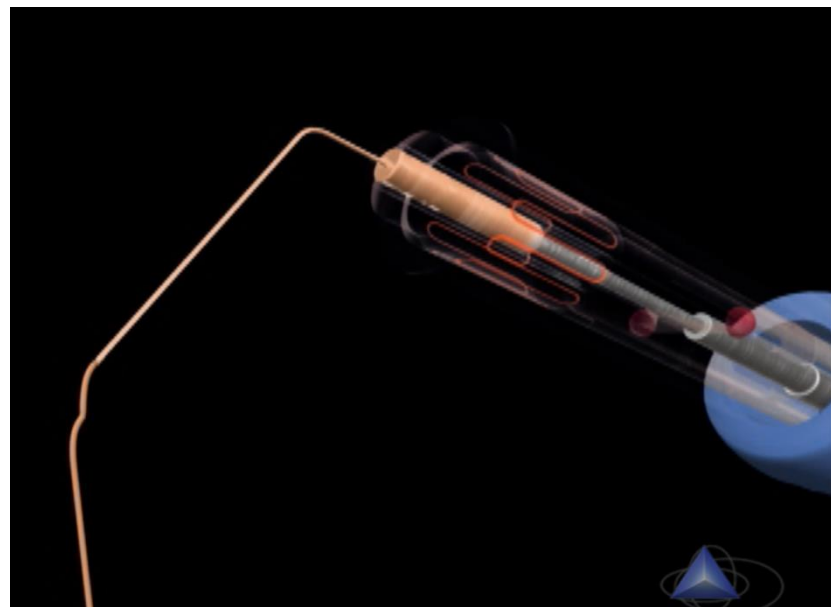
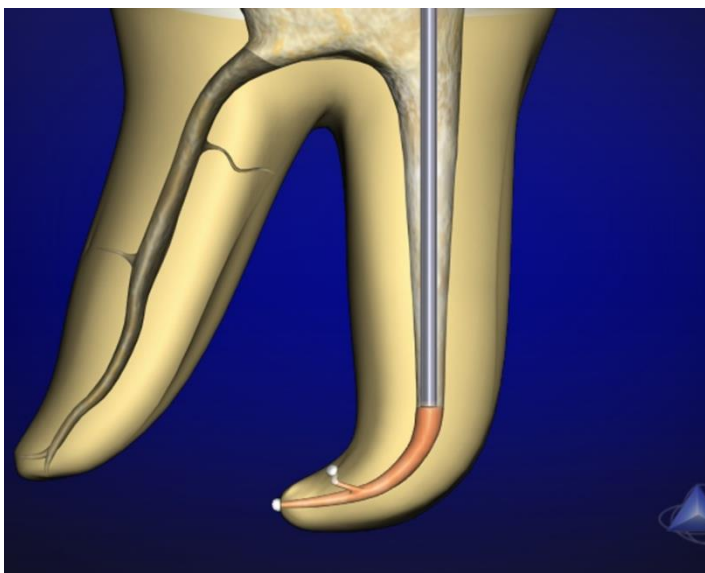
- Vyplnění zbývající části ke rozehrátou gutaperčou (injekčně)
 - Aplikace po porcích
 - Kondenzace studenými pluggery



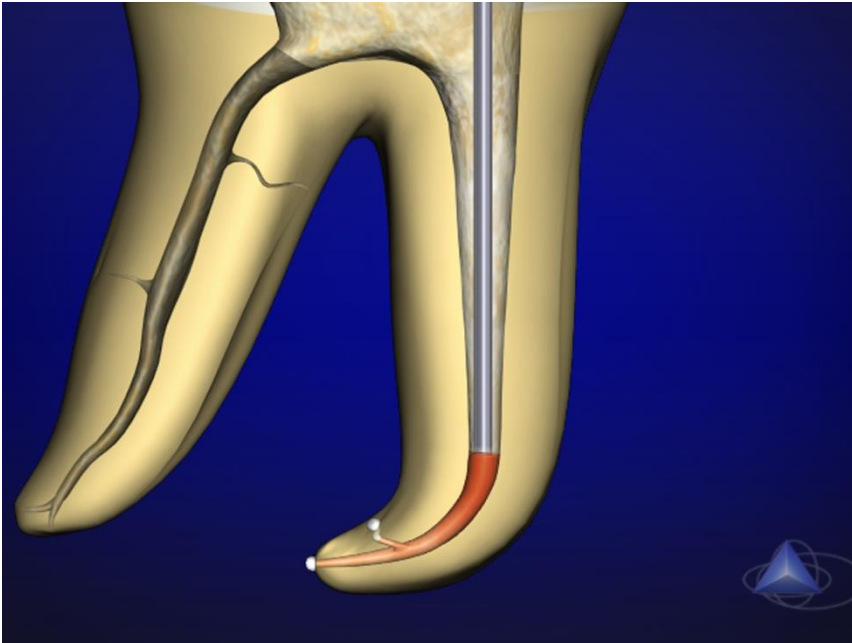
***Násadec pro
injekční aplikaci s
fóliovým spínačem***



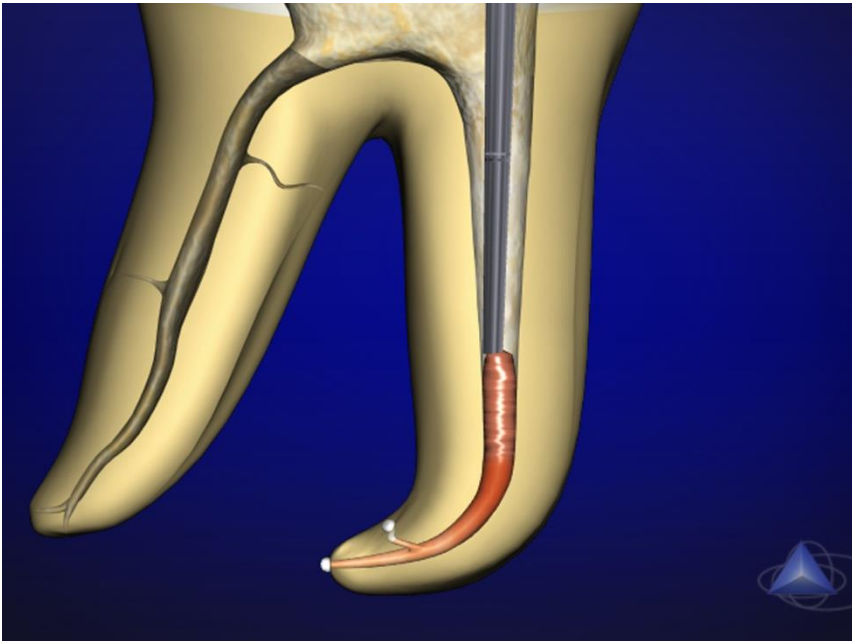
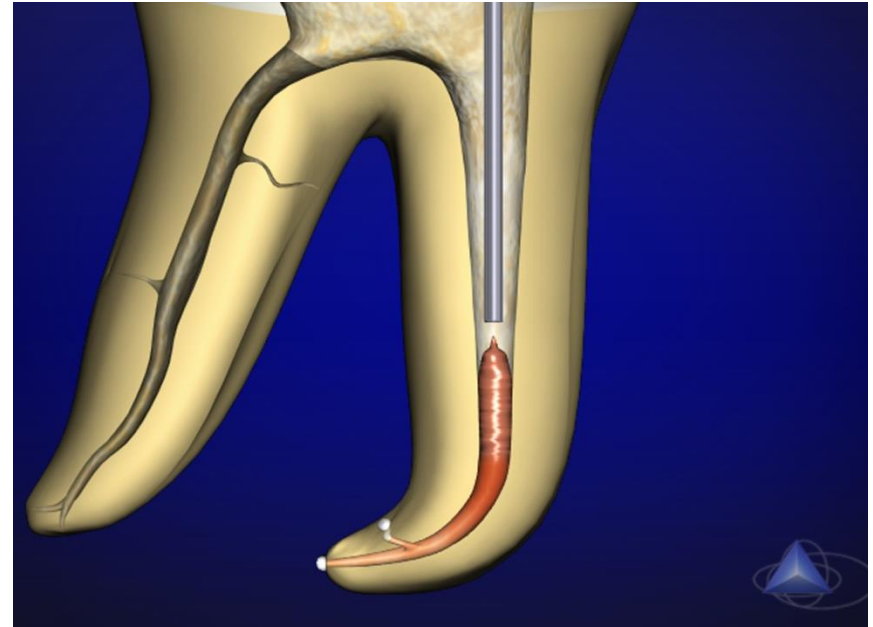
***kartuše s různým
průměrem kanyly***



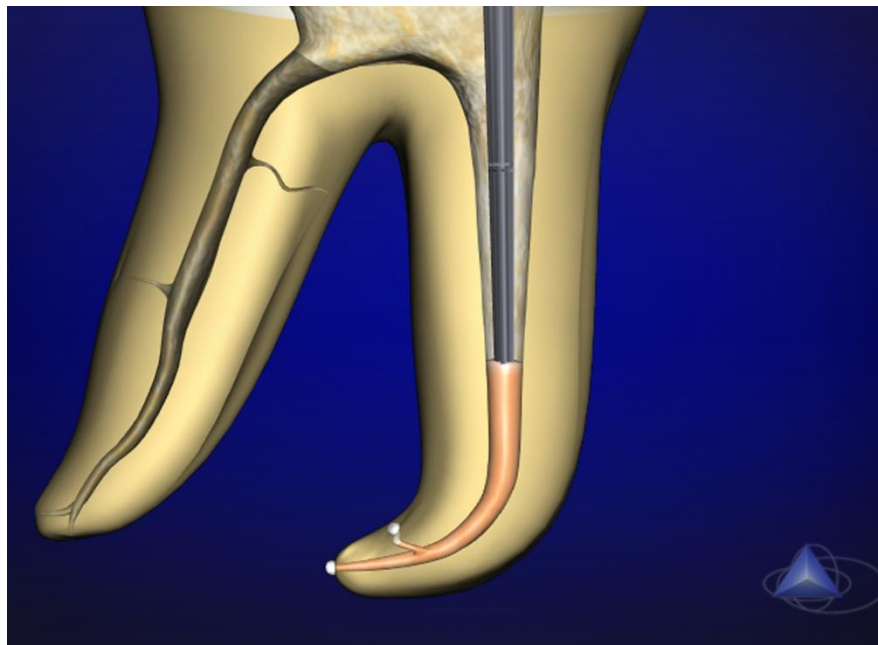
Umístění kanyly



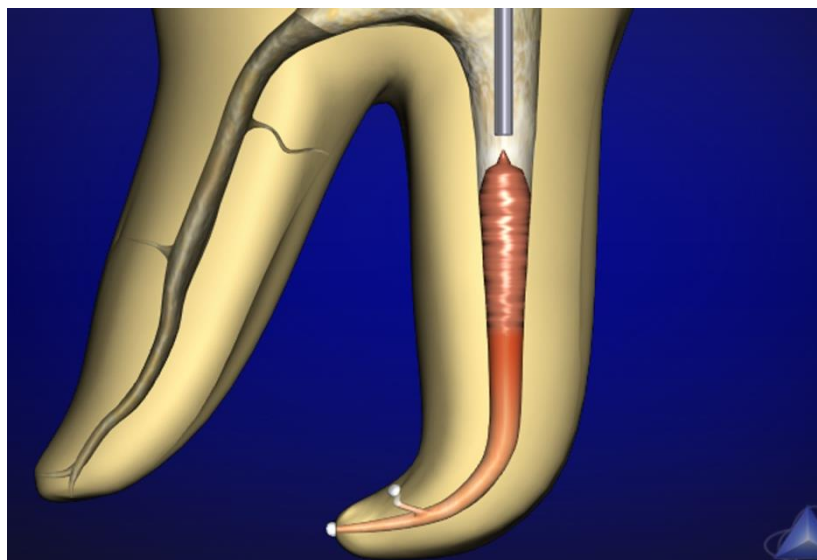
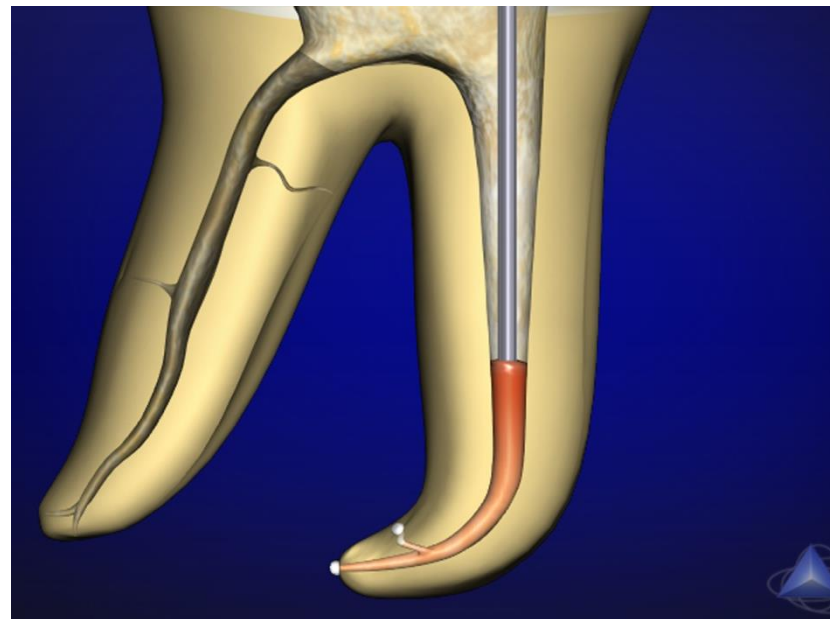
Aplikace první porce gutaperči



Kondenzace studeným pluggem



Kondenzujeme 5s

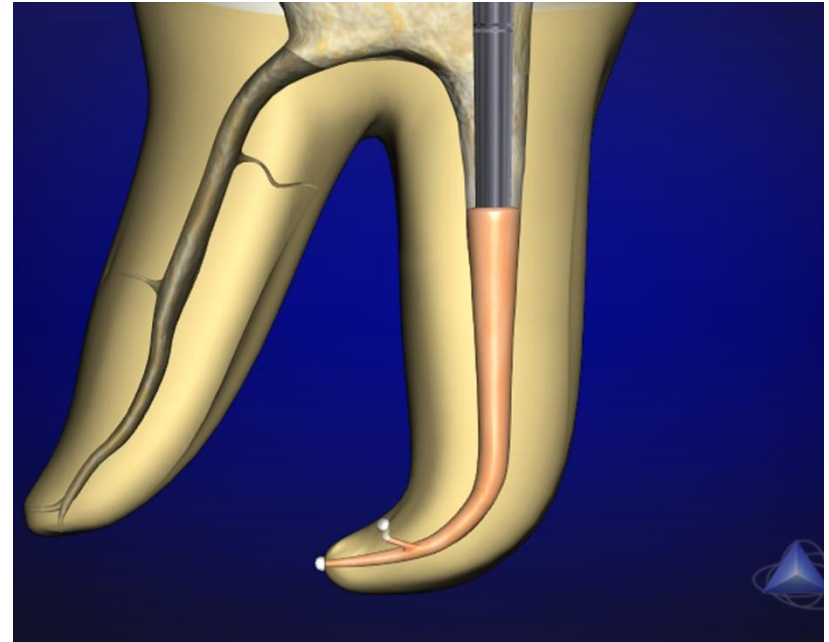
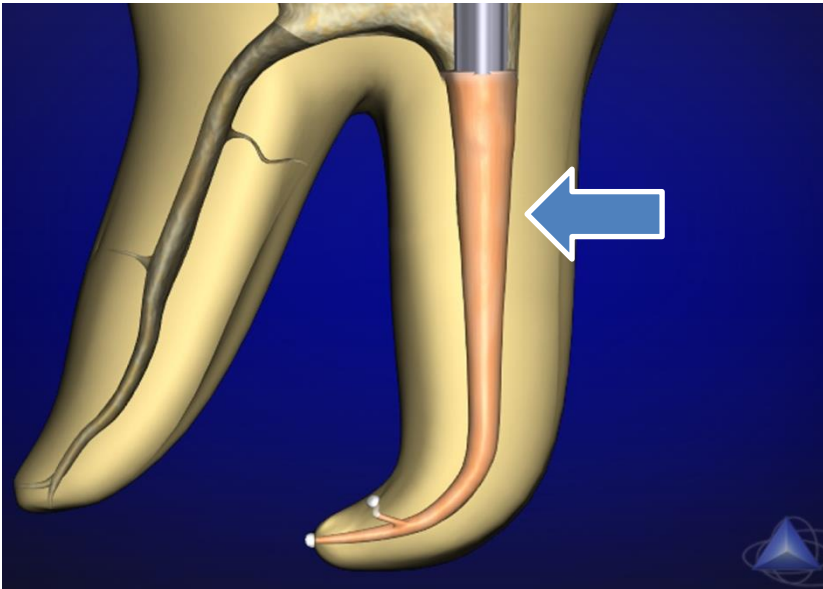
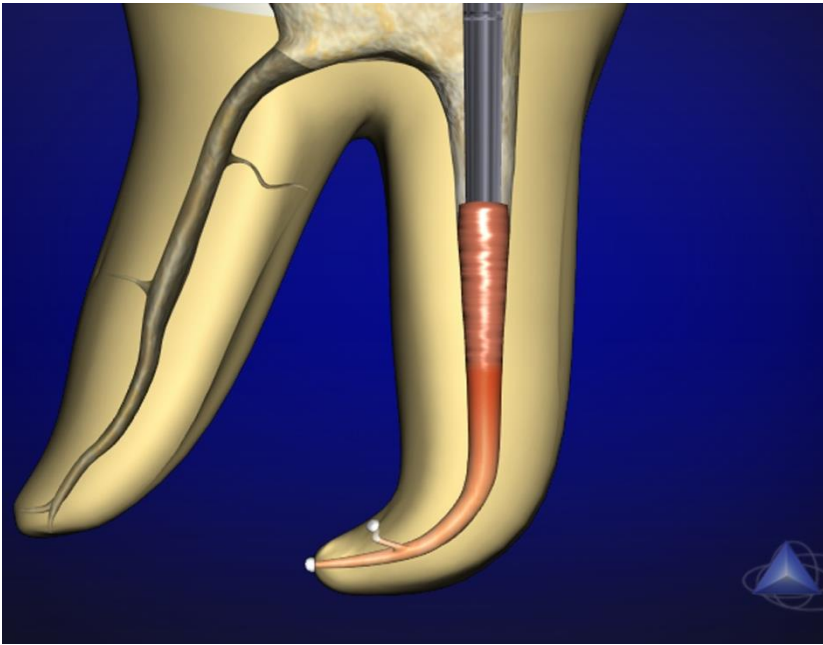


Aplikujeme další porci

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

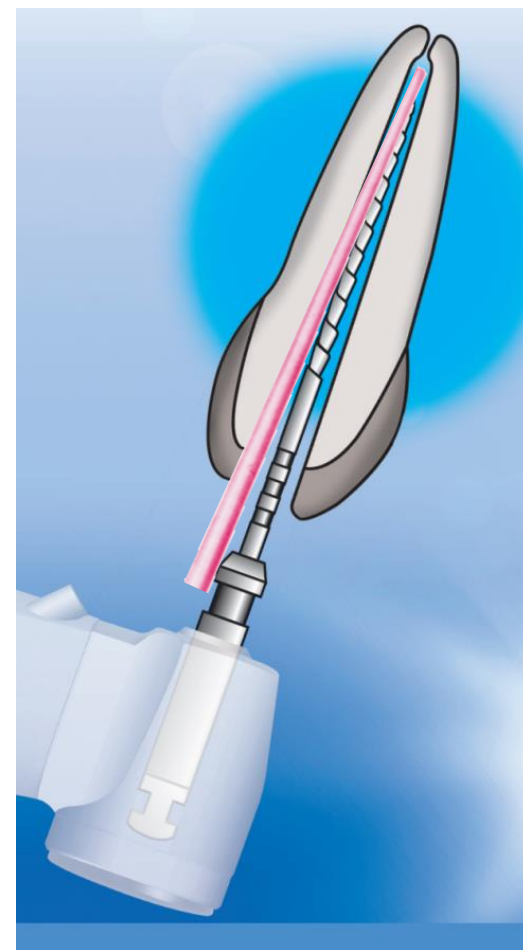
Rotací nástroje se gutaperča rozehřeje

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

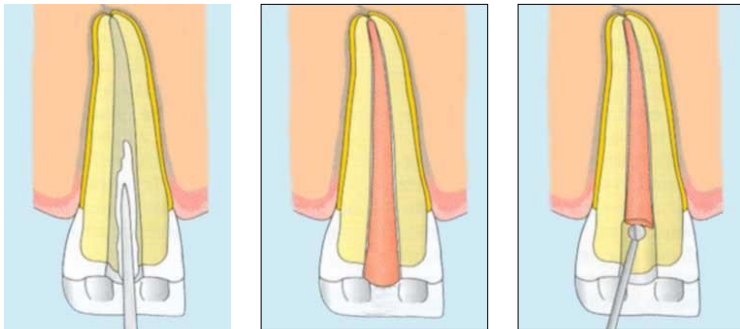
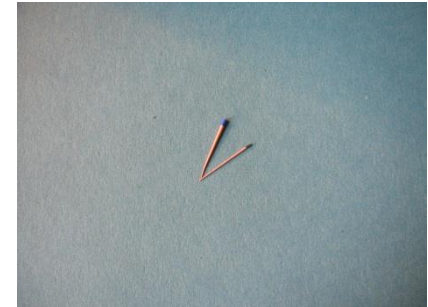


Zub 12 při kontrole



Technika jednoho čepu

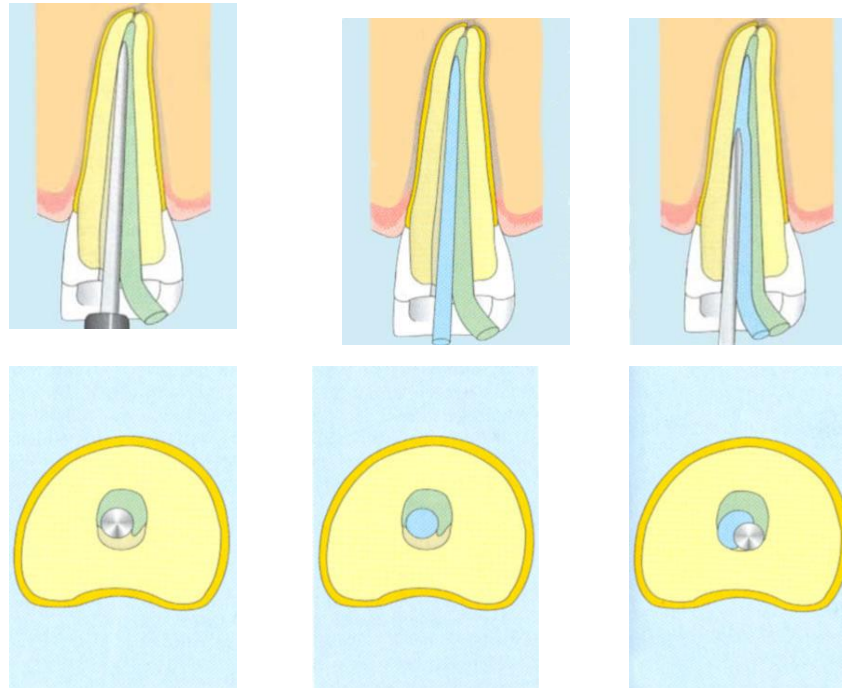
- Jednoduchá
- Rychlá
- Dobrá kontrola délky
- Standardní, okrouhlá preparace, riziko netěsnosti u oválných kanálků



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

Laterální kondenzace

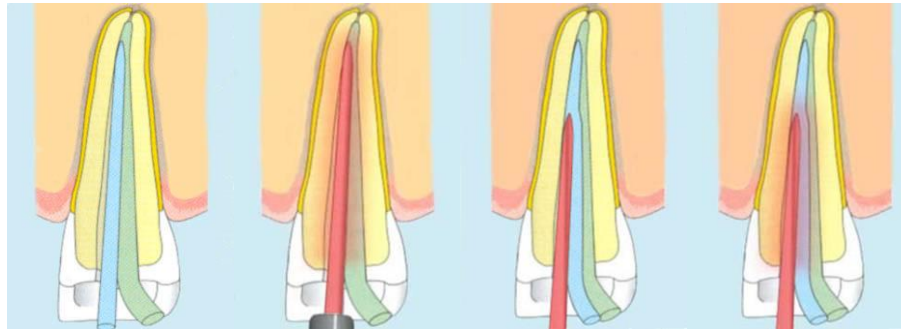
- Dobrá kontrola pracovní délky
- Masa gutaperči není kompaktní
- Časově náročnější
- Možné riziko fraktury kořene



ova@ti

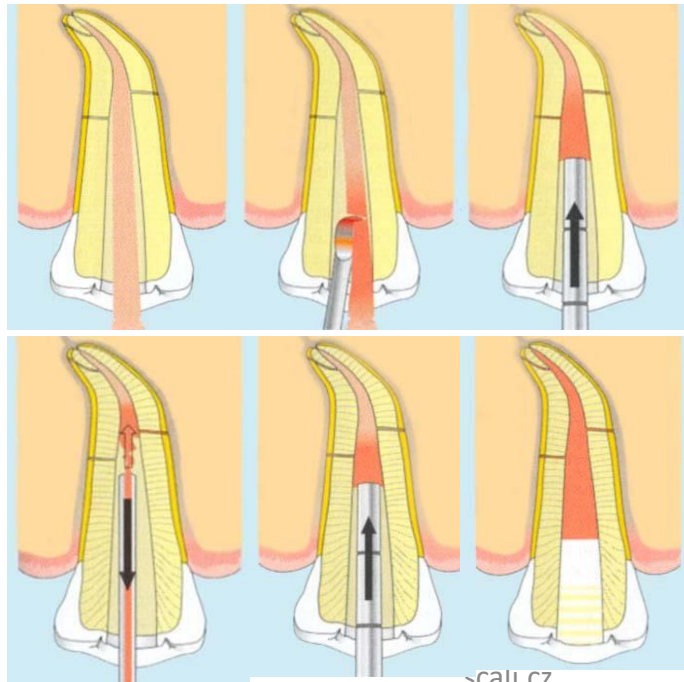
Teplá laterální kondenzace

- Horší kontrola pracovní délky
- Časová náročnost
- Teplo



Teplá vertikální kondenzace

- Obtížnější kontrola pracovní délky
- Možná extruze sealeru
- Teplo

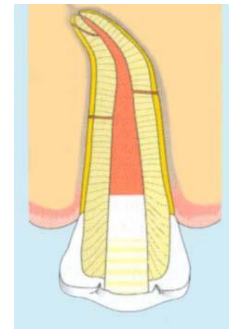
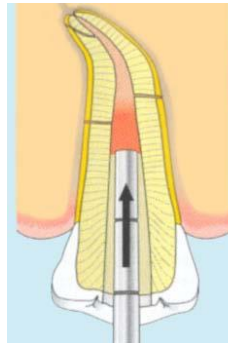
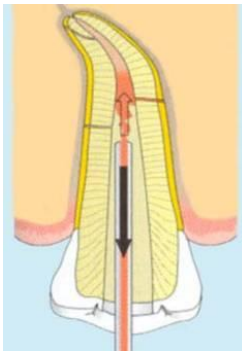


@ti

scall.cz

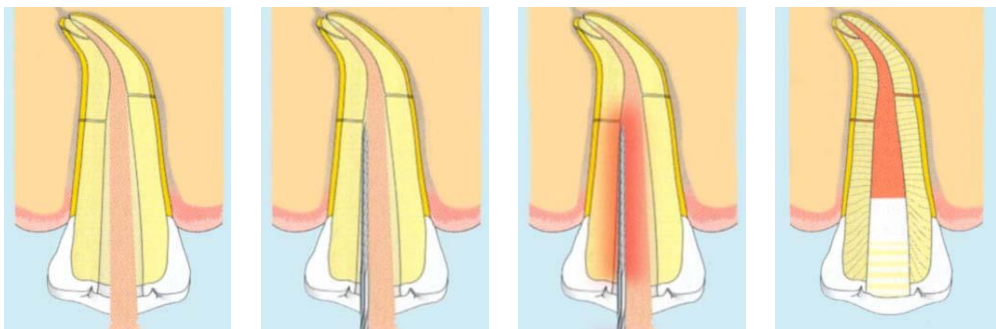
Injekční aplikace teplé gutaperči

- 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

