



Strojové opracování kořenového kanálku

Endodoncie II.1

Strojové opracování kořenového kanálku

- ▶ **Kmitající nástroje – historie (Giromatic, Endo Lift, Canal Finder, Zichův patent) – obava z rotace, bylo vysoké riziko schůdků, nežádoucího rozšíření i perforace**
- ▶ **Rotující nástroje – NiTi**
- ▶ **Oscilující nástroje**
- ▶ **Reciprokující nástroje (reciprokační pohyb)**
- ▶ **Nástroje s kombinací pohybu**

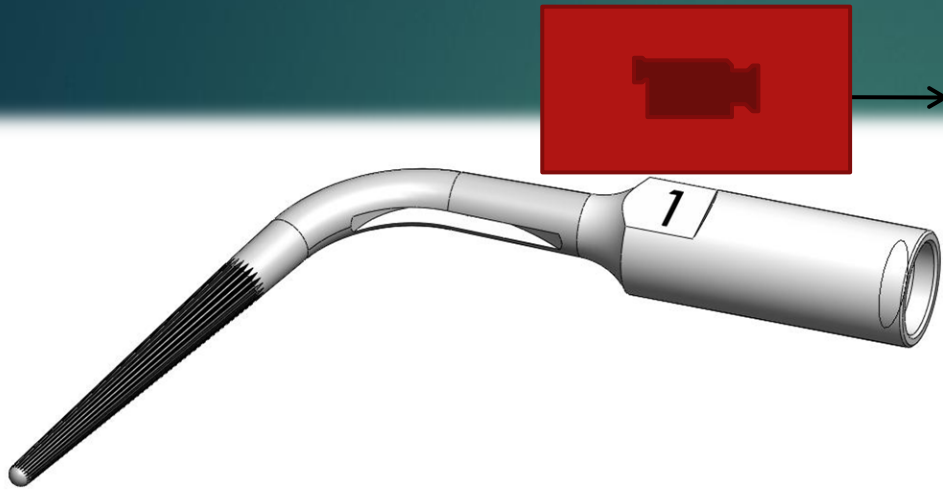
Dokončení přístupové kavity pomocí ultrazvuku





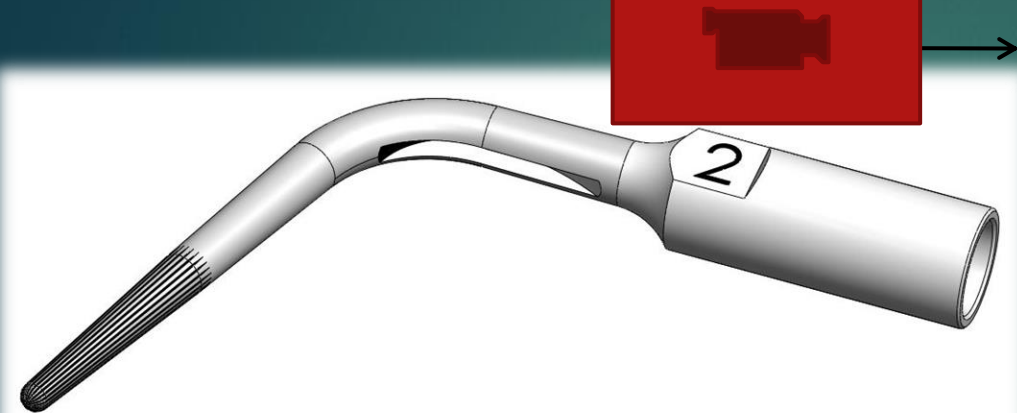


Ohlazení stěn kavity



- ❑ **Neaktivní hrot** – prevence náhodného poškození spodiny dřevné dutiny
- ❑ **Aktivní postranní část** – zajišťuje přímý vstup do kořenového kanálku

Koncovka s aktivním hrotem



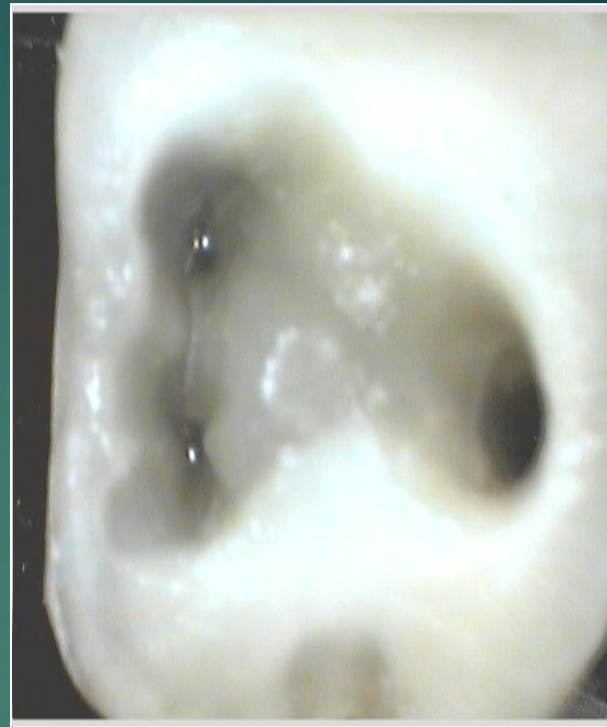
- ❑ **Aktivní hrot** - transportuje ústí MB2 z jeho původního místa na spodinu dřevové dutiny
- ❑ **Aktivní postranní část** - zabezpečuje přímý vstup do kanálku

Koncovky k otevření kořenových kanálků



- **Aktivní hrot** – odstraňuje další překážky bránící přímému vstupu do kořenových kanálků (kalcifikace, staré výplně, dentikly)





Pohled do přístupové kavity
u prvního horního moláru

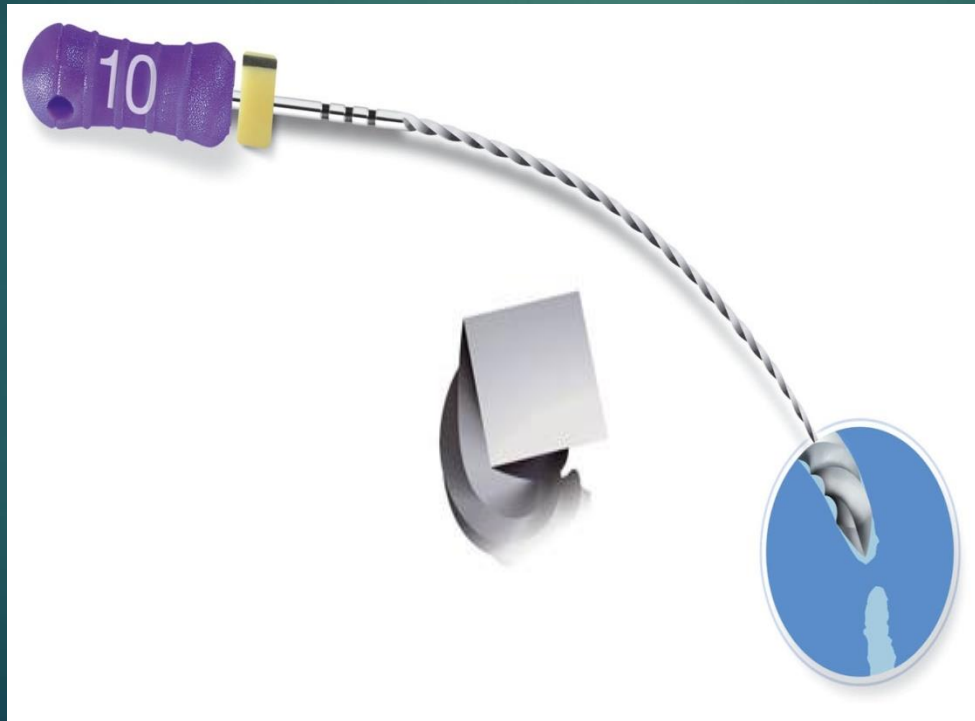




INICIÁLNÍ FLARING – GLIDE PATH KATETRIZACE

- Seznámit se s anatómií kanálového systému
- Snížit riziko zalomení kořenových nástrojů

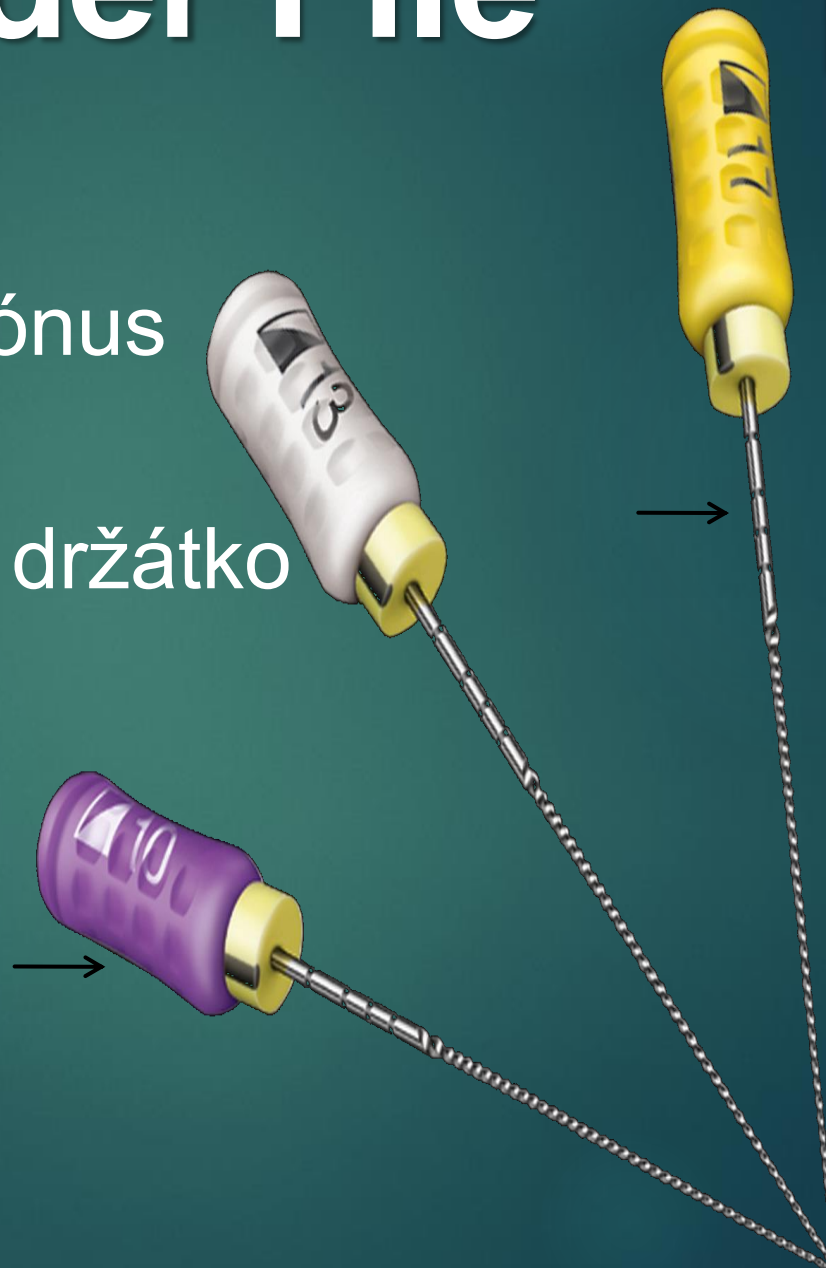
C- File



ProFinder File

Regresivní kónus

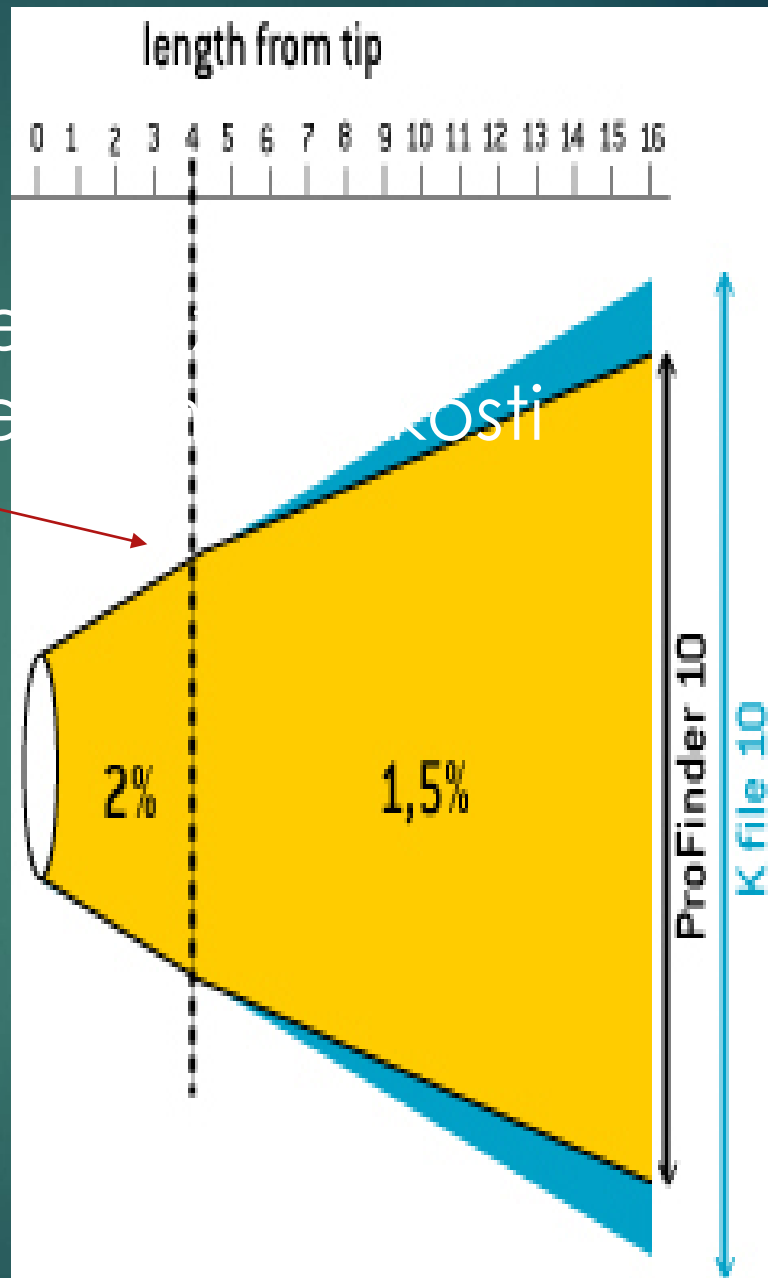
Silikonové držátko



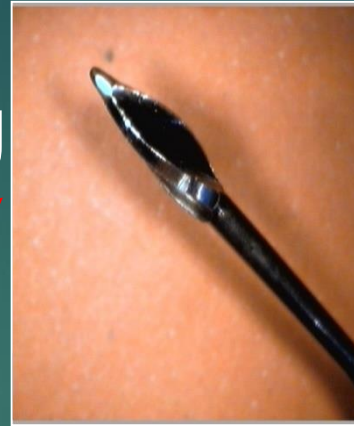
Nástroje pouze
opracování ne... kosti

*Regresivní kónus
umožňuje lepší
pronikání do KK
Flexibilita a stabilita*

*(kónus se zmenšuje –
na hrotu 2%, dále
1,5%)*



Koronární flaring

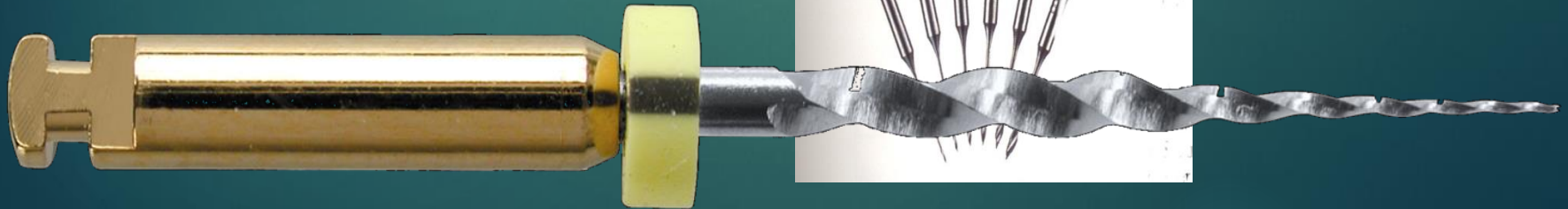
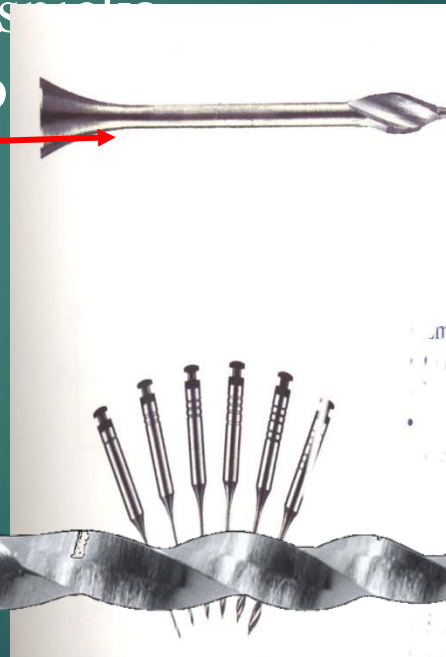


Gates – Glidden:

Tupá, neaktivní vodící špička

Naprogramované místo

zlomu



Strojové opracování kořenového kanálku

Souvisí úzce se zavedením
nikltitanové slitiny do
endodoncie.

Nitinol – (Nickel titanium
naval ordnance Laboratory)
vyvinuta 1960 v laboratořích
amerického námořního
dělostřelectva

► Nikltitanová slitina

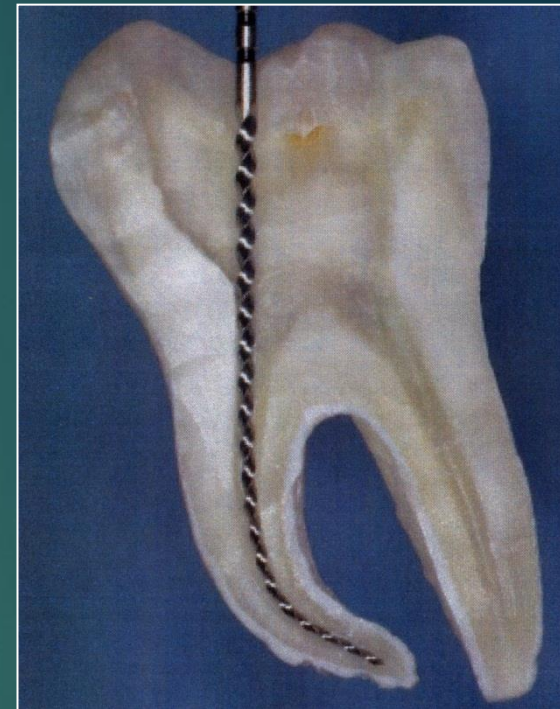
56 % niklu, 44% titanu,

60% niklu, 40 % titanu

dokonalá flexibilita nástrojů

-superelastická

-tvarová paměť – memory effect






austenit



martenzit



austenit



Tyto vlastnosti jsou výsledkem martenzitické transformace:

Austenit (kubická krystalová soustava) přechází v martenzit (monoklinická krystalová soustava).

Vazba mezi atomy NiTi slitiny může být změněna při změně teploty nebo působením napětí. Při zahřátí slitiny nebo uvolnění napětí dochází ke zpětné transformaci martenzitu do austenitu.

Martenzit je flexibilnější než austenit

Hlavní problém – fraktura Ni Ti nástroje

- ▶ Bez makroskopicky viditelných znaků trvalé deformace.
- ▶ Nástroje z nerezavějící oceli se deformují před tím, než k fraktuře dojde, což naznačuje, že mez pružnosti kovu byla překročena a nástroj by měl být vyřazen.

Mechanismus vzniku fraktury

- ▶ Fraktura nástrojů vzniká v důsledku torze nebo cyklické únavy, případně kombinací obou. Při fraktuře v důsledku torze jeden konec nástroje pokračuje v otáčení kolem podélné osy, zatímco druhý je fixován v pevné poloze. Cyklická únava je jedním z hlavních důvodů fraktury NiTi nástroje. Vzniká opakovaným napínáním a kompresí v místě maximálního ohybu nástroje. Má kumulující efekt a postupně oslabuje nástroj až k fraktuře.

Martenzit

► Nízkoteplotní fáze

Martensite finishing temperature
Nižší teplota – plně martenzitické složení.

Měkkost, tvárnost, snadná deformace, efekt tvarové paměti. Odolnost proti růstu únavových prasklin vyšší než u austenitu.

Martenzit

- ▶ V kořenovém kanálku při deformaci dochází k reorientaci krystalické mřížky v prostoru – martenzitická reorientace.
- ▶ Aby však zůstal nástroj v martenzitické fázi i za teplot v $^{\circ}\text{C}$, je třeba zvláštní tepelné úpravy slitiny při výrobním procesu.

Austenit

- ▶ Vysokoteplotní fáze

Austenit finishing temperature

Vyšší teplota – plně austenitické složení

Tuhost, tvrdost, superelastická.

Menší odolnost vůči cyklické fraktuře.

Vývoj v oblasti kořenových nástrojů.

- ▶ Nikltitanové nástroje se vyrábí s převahou jedné nebo druhé složky (austenitu nebo martenzitu) yt mezi sebou přechází v závislosti na tom, zda je slitina ochlazována nebo zahřívána.
- ▶ Tepelné ošetření a mechanické tváření je podstatou vzniku nových typů kořenových nástrojů.

Díky tvarové paměti a vysoké elasticitě jsou tak NiTi nástroje vhodné pro opracování zahnutých kořenových kanálků s minimálním rizikem transportace a přetlačení obsahu k přes apex. NiTi nástroje mají také dobrou řeznou účinnost a ošetření se stává rychlejší a efektivnější.

I přes tyto výhody NiTi slitiny zůstává zalomení nástroje stále největším problémem. K fragmentaci NiTi nástroje dochází bez makroskopicky viditelných znaků trvalé deformace. Nástroje z nerezavějící oceli se na rozdíl od toho obvykle deformují předtím, než k fraktuře dojde, což naznačuje, že mez pružnosti kovu byla překročena a nástroj by měl být vyřazen.

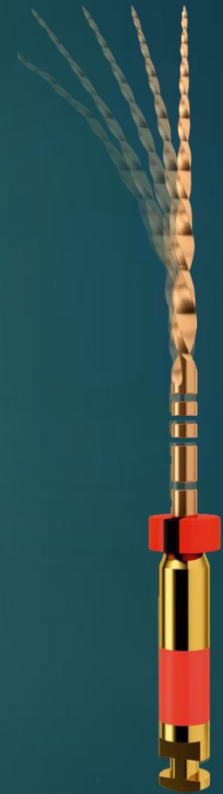
Fraktura nástrojů vzniká v důsledku torze nebo cyklické únavy, případně kombinací obou. Při fraktuře v důsledku torze jeden konec nástroje pokračuje v otáčení kolem podélné osy, zatímco druhý je fixován v pevné poloze. Cyklická únava je jedním z hlavních důvodů fraktury NiTi nástroje. Vzniká opakovaným napínáním a kompresí v místě maximálního ohybu nástroje. Má kumulující efekt a postupně oslabuje nástroj až k fraktuře.

Technologie výroby NiTi nástrojů se neustále vyvíjí a snahou výrobců je získat nástroje s lepší flexibilitou a vyšší odolností proti cyklické únavě. Pro zvýšení efektivity a bezpečnosti NiTi nástrojů dochází ke zlepšování výrobního procesu nebo užití nových slitin. Byla vyvinuta NiTi slitina nazvaná M-wire (Dentsply Tulsa Dental Specialties, USA), která je před broušením tepelně ošetřena pro zlepšení jejích vlastností. Jiný výrobní využívá zkroucení broušeného NiTi drátu trojúhelníkového průřezu a následně elektrogalvanické ošetření povrchu nástroje. proces pro výrobu nového NiTi nástroje s názvem Twisted Files (SybronEndo, USA). SybronEndo nedávno představil nový výrobní Dalším vylepšením technologie výroby Twisted files je speciální tepelné ošetření NiTi nástroje po broušení, které má za cíl převést slitinu do nepatrně jiné fáze krystalové struktury. Tepelné ošetření nástroje po broušení zlepšuje jeho flexibilitu, mechanickou odolnost a odstraňuje nevýhody způsobené broušením. Další výrobní metoda představuje CM wire, je využito tepelné ošetření NiTi slitiny, tato metoda je patentovaná a výrobcí nezveřejněná, představuje ji nástroj Hyflex (Coltene, Švýcarsko) (15).

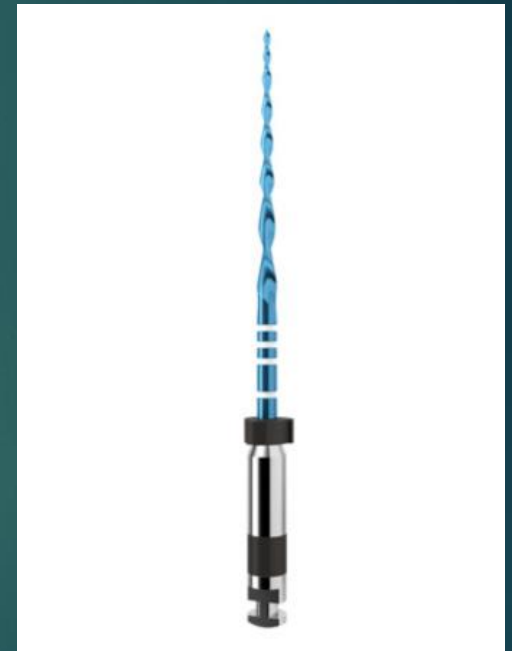
V podstatě se tyto technologie týkají mechanického a tepelného ošetření niktitanové slitiny, takže se objevují nové a nové nástroje, jejich vzhled se liší – např barvou (nástroje gold, blue apod.)

Současně s uvedenými změnami se mení i design nástrojů, jejich vycentrování apod.

- GOLD je výsledkem tepelného ošetření
- Dentsply
- Větší flexibilita a odolnost proti únavě materiálu, není typická superelastická.



- Blue je výsledkem tepelného ošetření a mechanického tváření
- Větší odolnost proti únavě materiálu, není typická superelastická.



Tvar nástrojů je velmi rozdílný ,
části i u jednoho systému.

Rozlišujeme:

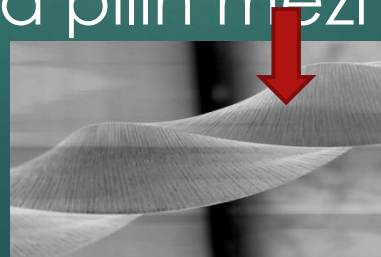
▶ Jádro

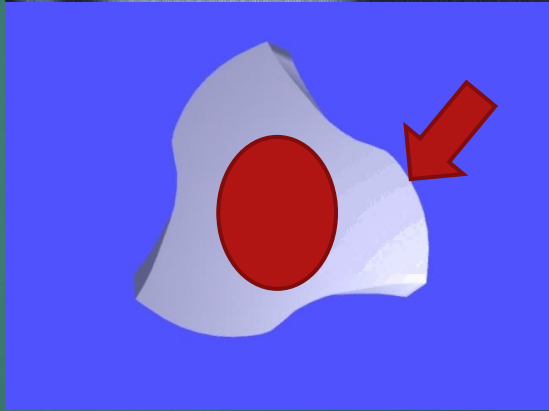
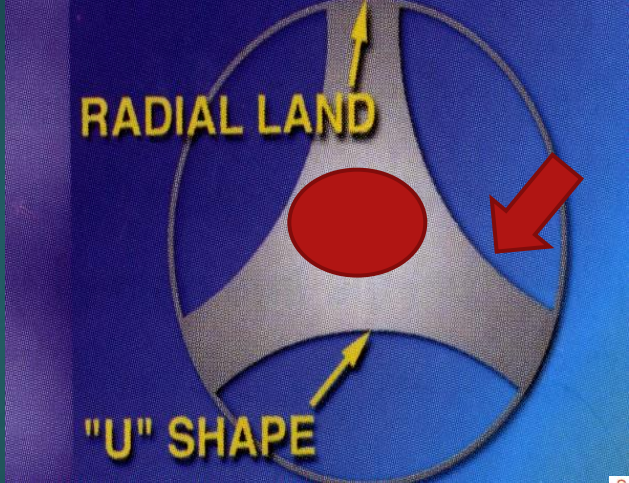
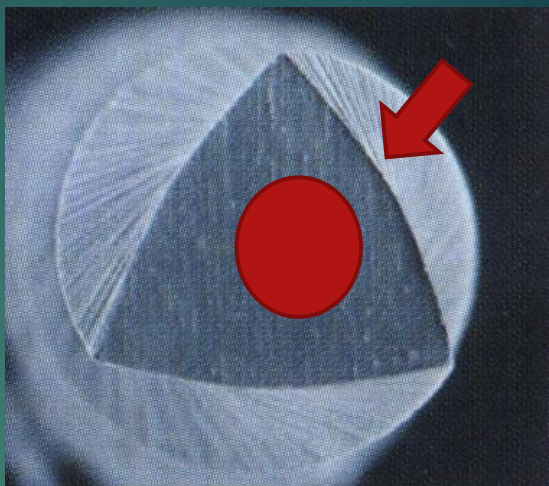
▶ Řezné hrany

- profilovány do plochy (radial land)

- ostré

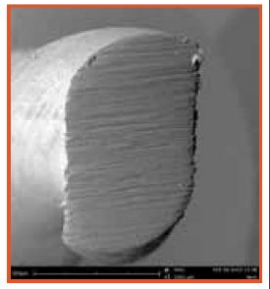
▶ Prostor pro odvod pilin mezi řeznými hranami



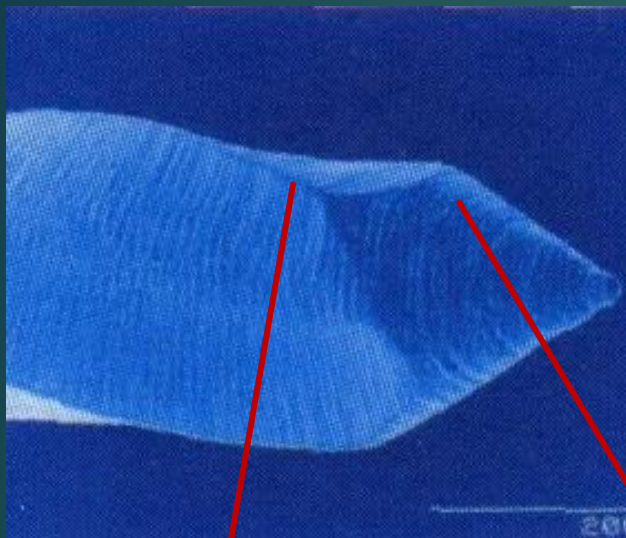


Jádro

S-shaped cross-section



Řezné hrany



Ostré řezné hrany




Radial land – hrany profilované do plochy

Rýhy po frézování nástroje



Hrotová část nástroje
Nahore s tzv přechodovým úhlem
Dole bez přechodového úhlu

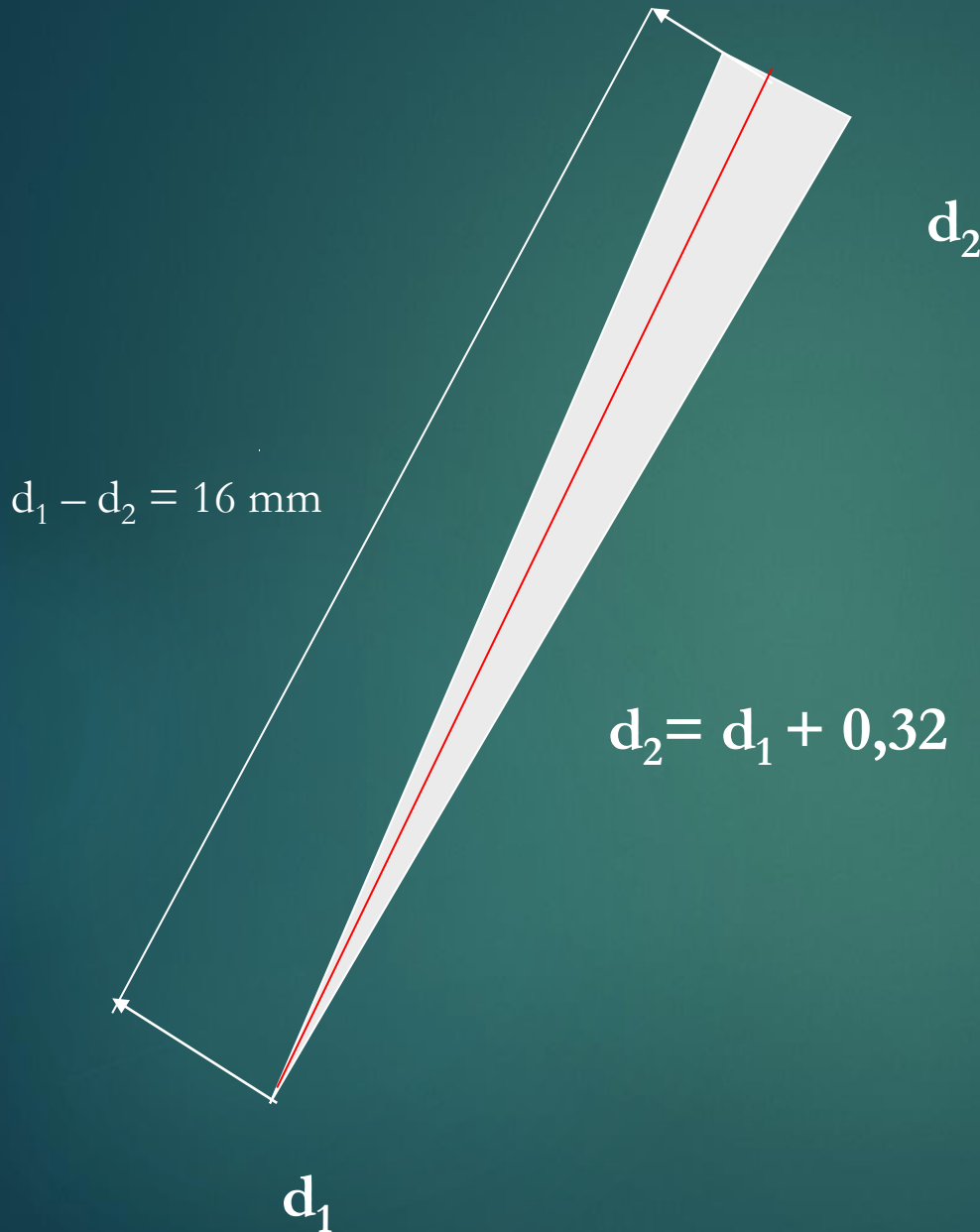




Nikltitanová slitina umožňuje práci
s vyšším kónusem nástroje
(4%, 6% aj.)

Kónus 2%

lenka.roub
aljkova@tis
call.cz



Nástroje s 2% kónicitou,
typické pro ušlechtilou oc

0,02 mm na 1mm



lenka.roub
aljkova@fis
cail.cz

Kónus 4%

$$d_2 = d_1 + 0,64$$

Kónus 6%

$$d_2 = d_1 + 0,96$$

Větší kónus - význam

Rozšíření vchodu – *koronální flaring*

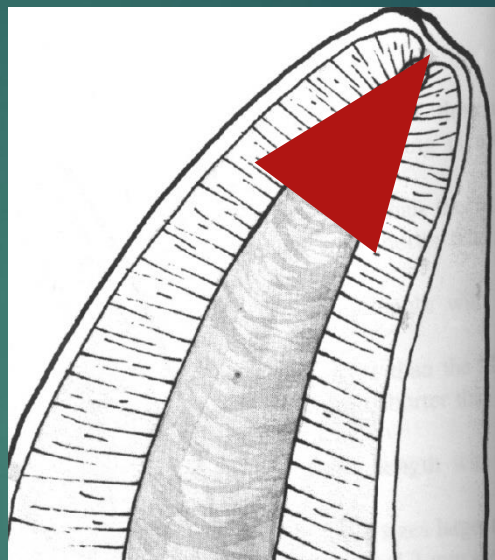
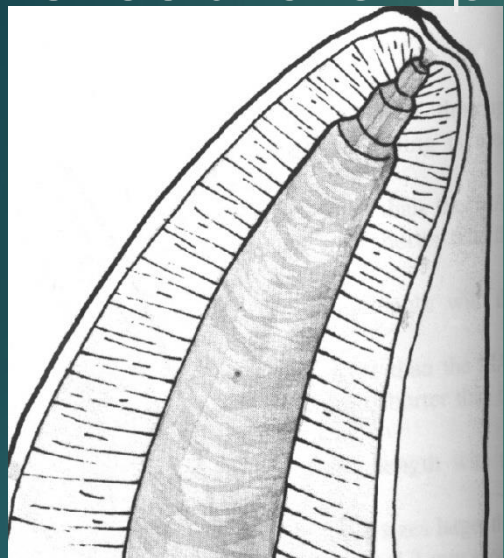
Vyšší efektivita výplachu

Dobrý přístup k apikální části kořenového kanálku

Dobré podmínky pro 3D plnění

**K finálnímu rozšíření kořenového kanálku
potřebujeme méně nástrojů**

Stejný apikální kónus docílíme u nástrojů s vyšší kónicitou snáze – potřebujeme 1 nástroj:



2% kónus – nástroje

30 u apexu	0,30 mm
35 1 mm od apexu	0,35 mm
40 2 mm od apexu	0,40 mm
45 3 mm od apexu	0,45 mm

6% kónus – 1 nástroj

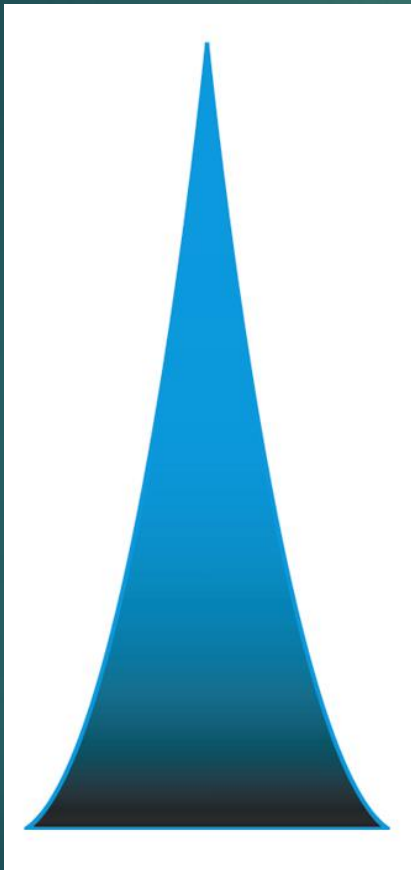
30 u apexu	0,30 mm
30 1 mm od apexu	0,36 mm
30 2 mm od apexu	0,42 mm
30 3 mm od apexu	0,48 mm

Apikální hranice opracování

Rozdělení nástrojů podle kónusu

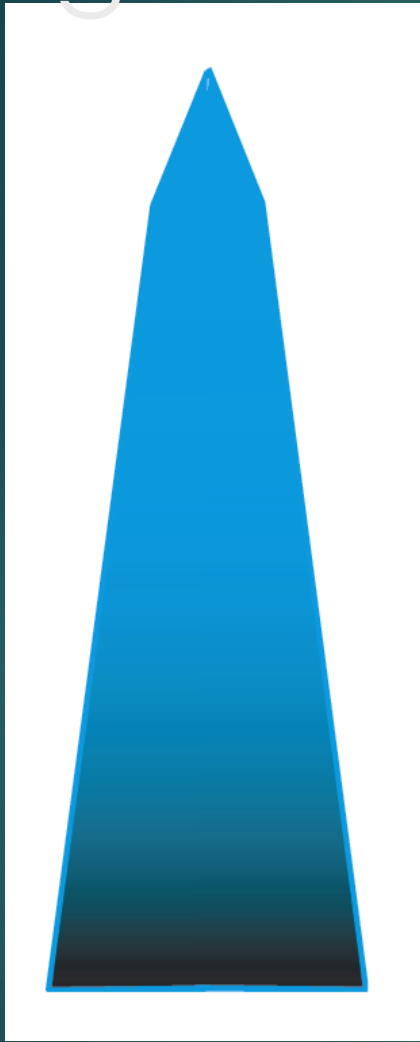
- ▶ Fixní kónus: kónus nástroje je konstantní po celou řeznou část
- ▶ Variabilní kónus: kónus nástroje se mění v průběhu řezné části
 - Progresivní kónus: kónus se zvětšuje od špičky ke dříku
 - Regresivní kónus: kónus se zmenšuje od špičky ke dříku

Progresivní kónus



U špičky je nástroj velmi flexibilní proniká do kanálku, k maximálnímu opracování dochází v bazální části, nástroj preparuje v podstatě koronální flaring. Nevýhodou může být oslabení koronální části kořene až stripping – hlavně u gracilních kořenů nebo u kořenů v koronální části zahnutých – moláry. Příkladem nástroje s progresivním kónusem je Pro Tap a to shaping files – viz dále.

Regresivní kónus



Nástroj s regresivním kónusem je stabilní v hrotové části, kde také více preparuje. Naopak část u dříku je méně aktivní.

Výhoda- nástroj je stabilní u hrotu, velmi dobře vypracuje apikální část kanálku, zejména, jestliže byla koronální část již předpracována nástroji s progresivním kónusem.

Příkladem je systém ProTaper, a to finishing files. Regresivní kónus mají také speciální ruční nástroje pro iniciální flaring (např. C-file)

Rotační endodoncie

Kontrolovaná rotace

je pro strojovou endodoncii nezbytná.

Vyznačuje se těmito parametry:

Pomalé otáčky (200 – 300/min)

Točivý moment (nástroje se nezastavuje, nepřeskakuje, plynule se točí)

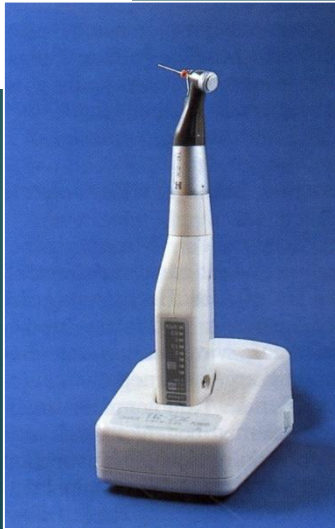
Kontrola torze (torzní námaha nástroje je kontrolována, blíží-li se k mezi zlomení, nástroj se přestává točit popř. se zapíná autorevers)

Existují speciální endodontické motory, dříve i kolénka pro endodoncii, u těch je však kontrola torze nedostatečná.

Kontrola námahy v torzi neplatí pro celý nástroj, hrotová část není exaktně kontrolována- nelze to, proto musí být předpracován – viz iniciační flaring.

Různé typy motorů – s drátem, bezdrátové

- ▶ Motor zajistí kompletně kontrolovanou rotaci
- ▶ Má obvykle více programů pro více systémů, popř. k tomu možnost i individuálního programování.
- ▶ Má autorevers (vytočení nástroje zpětným chodem při překročení námahy). Ukazuje počet otáček, námahu v torzi.
- ▶ Motor může být kombinován s apexlokátorem
- ▶ Kolénkový násadec má obvykle převod do pomala tak, aby počet otáček pro endodoncii byl docílen.



Nástroje pro rotační opracování

- ▶ Jsou řazeny do sad, ke jednotlivé nástroje mají své nezastupitelné místo, používáme organizéry. Vždy dodržujeme doporučení výrobce pro sekvence nástrojů – nástroje používáme v doporučeném sledu (jsou po sobě nástroje různé velikosti ISO i různého kónusu).



Příklad organizéru.
Nástroje si můžeme
podkládat i do jiných
stojánků.
Důležité však je danou
sekvenci dodržet.

PRACUJEME –LI SMĚREM K
APIKÁLNÍ HRANICI, JDE O
KORONÁLNĚ APIKÁLNÍ
METODY. PŘÍKLADEM JE
CROWN DOWN

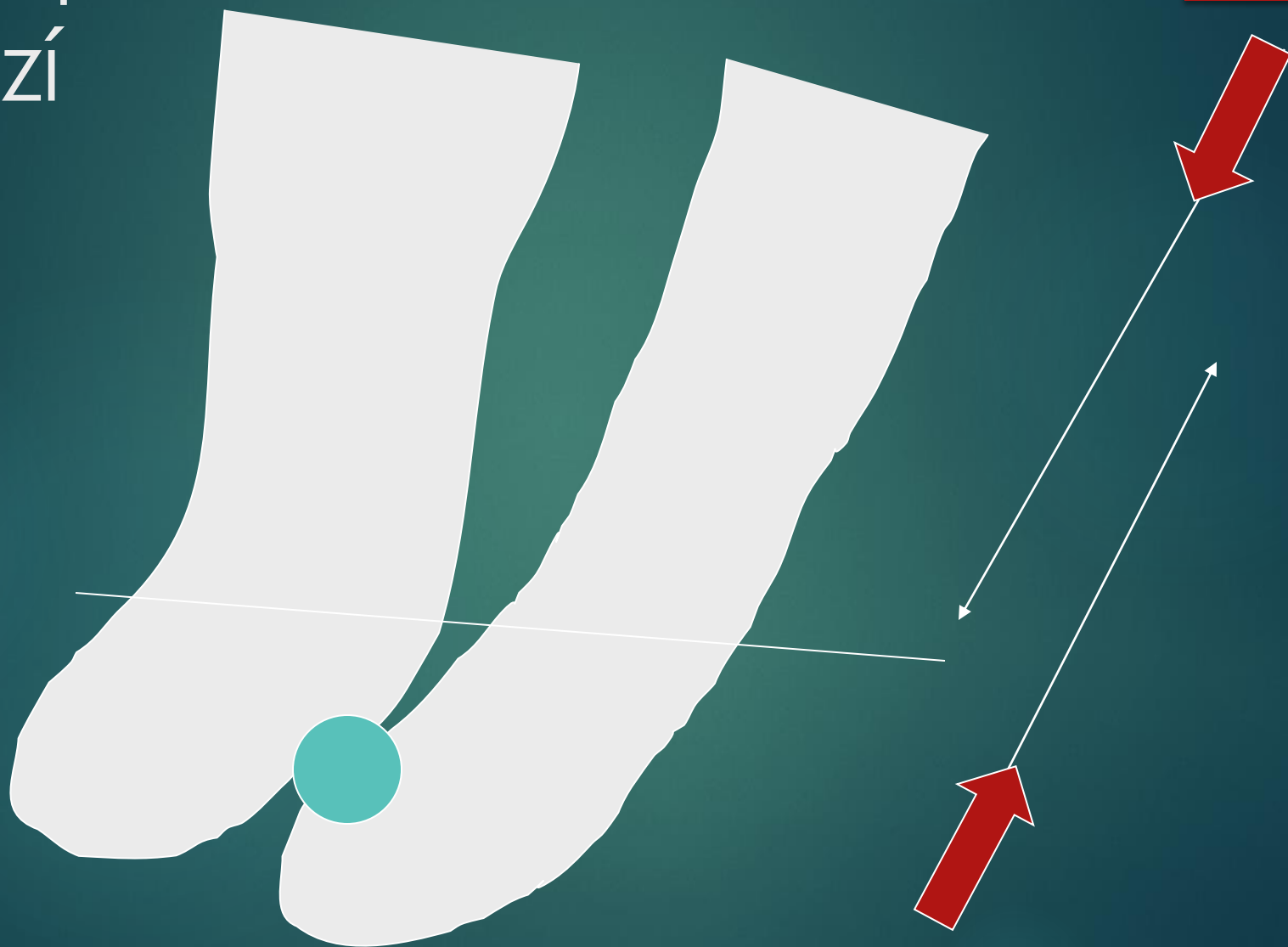


Crown down



Nejdříve pracujeme nástrojem s vyšším kónusem, pak s nižším a nakonec nejnižším. U jednoduchého kanálku můžeme dosáhnout pracovní délky, u složitějších kanálků tak zpřístupníme apikální oblast

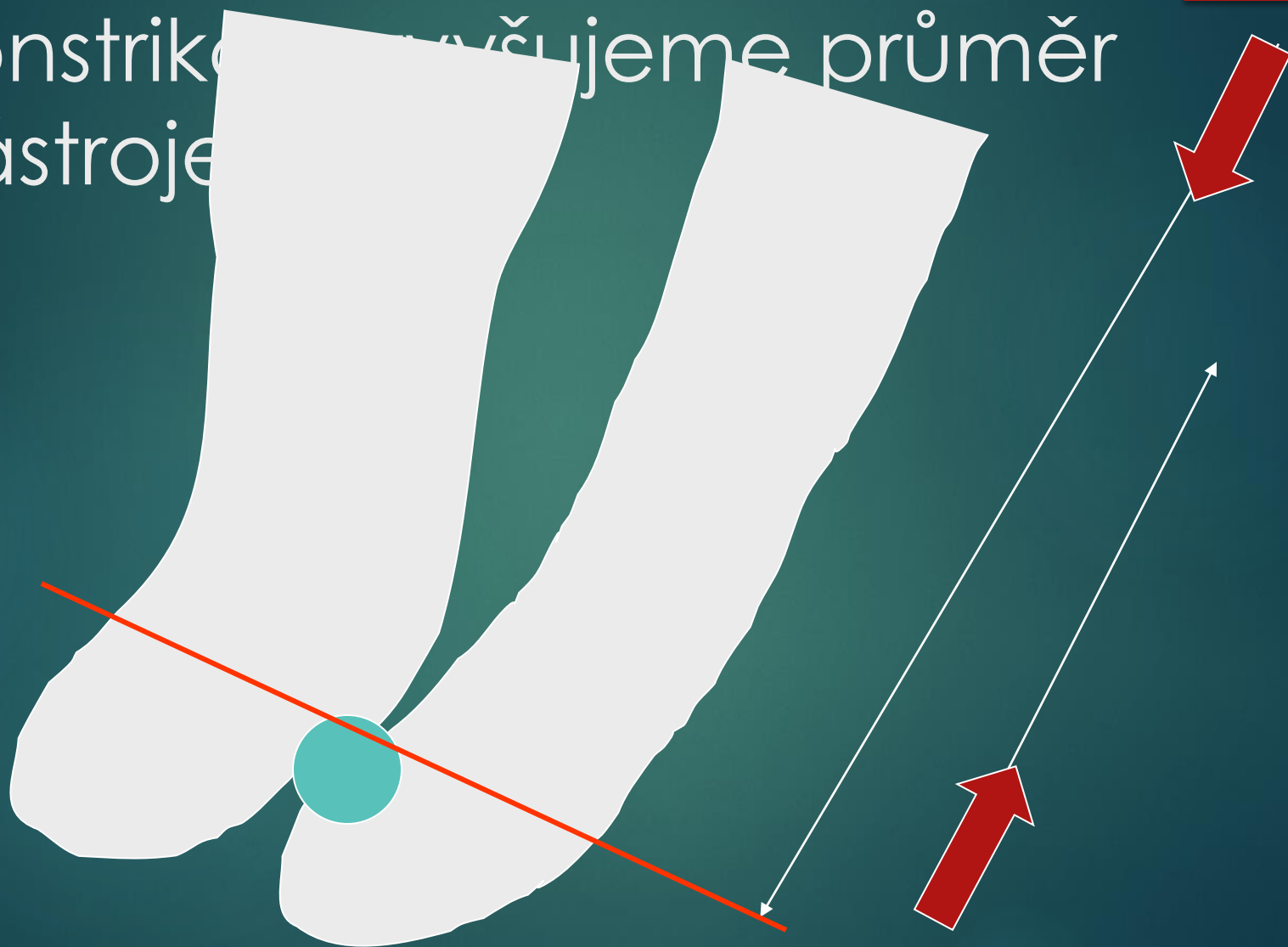
Preparace s crown down fází



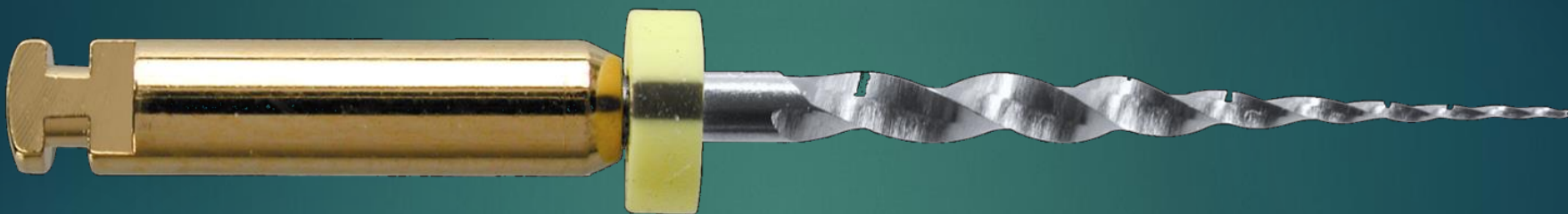
PRAČUJEME –LI TAK, ŽE NEJDŘÍV
DOSÁHNEME APIKÁLNÍ HRANICE
A POSTUPNĚ ROZŠÍŘUJEME
VĚTŠÍMI NÁSTROJI, JDE O
APIKÁLNĚ KORONÁLNÍ METODY



Po dosažení apikální
konstrikce zvyšujeme průměr
nástroje

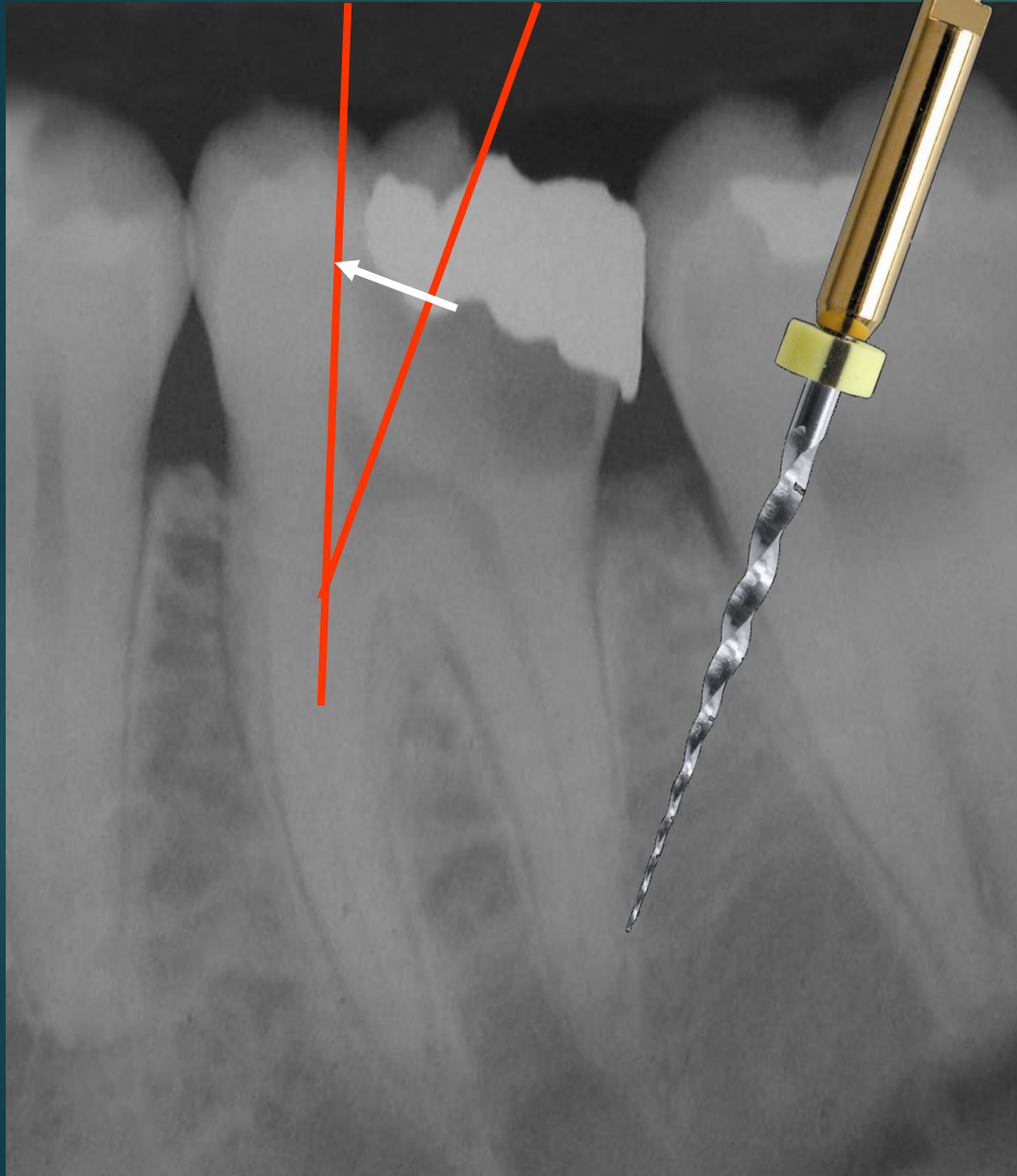


Pro speciální účely lze použít nástroje s extrémně vysokým kónusem
Krátká řezná část



19

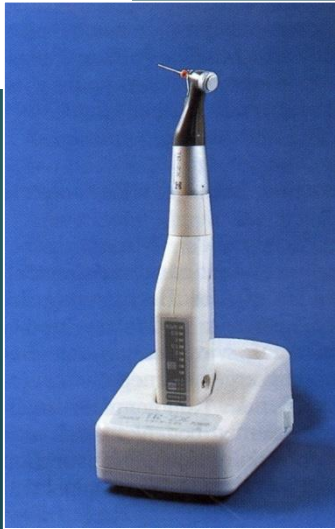
Pro přemístění vchodu kk –
pokud je třeba



Přemístění vchodu
do kořenových kan

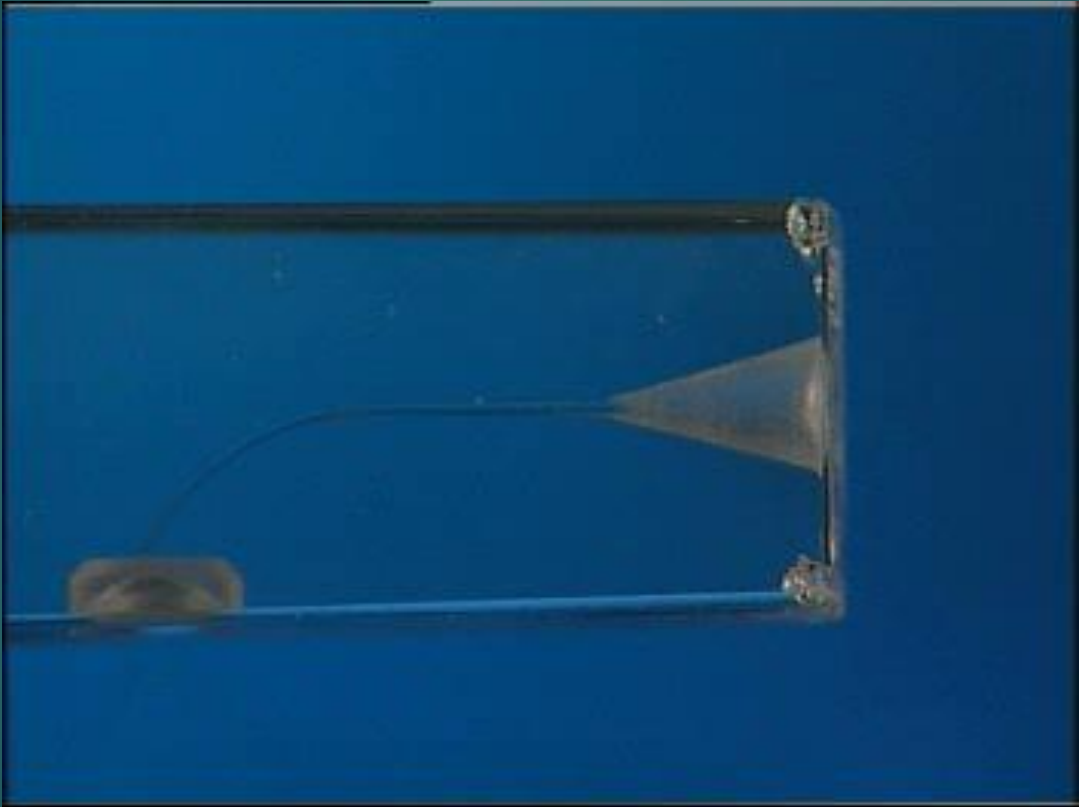
Různé typy motorů – s drátem, bezdrátové

- ▶ Motor zajistí kompletně kontrolovanou rotaci
- ▶ Má obvykle více programů pro více systémů, popř. k tomu možnost i individuálního programování.
- ▶ Má autorevers (vytočení nástroje zpětným chodem při překročení námahy). Ukazuje počet otáček, námahu v torzi.
- ▶ Motor může být kombinován s apexlokátorem
- ▶ Kolénkový násadec má obvykle převod do pomala tak, aby počet otáček pro endodoncii byl docílen.



Základní pravidla rotační strojové endodoncie

1. Dodržovat pravidla kontrolované rotace (otáčky, kontrola torze – pro každý nástroj!)
2. Dodržovat sekvenci nástrojů
3. Nástroj uvést do chodu před vstupem do kanálku
4. Pracovat v zaplaveném prostředí – výplachový roztok do přístupové kavity a kk
5. Na nástroj netlačit
6. Nástrojem pohybovat stále nahoru a dolů (jinak hrozí schůdek v kk)
7. Po dosažení apikální hranice ihned zpět (jinak se příliš rozšíří apex)
8. Pracovat 10 – 15 s



Endodontická kolénka jsou méně bezpečná

Točivý moment - ano

Kontrola torze - žádná nebo neúplná

Mívají malou hlavičku

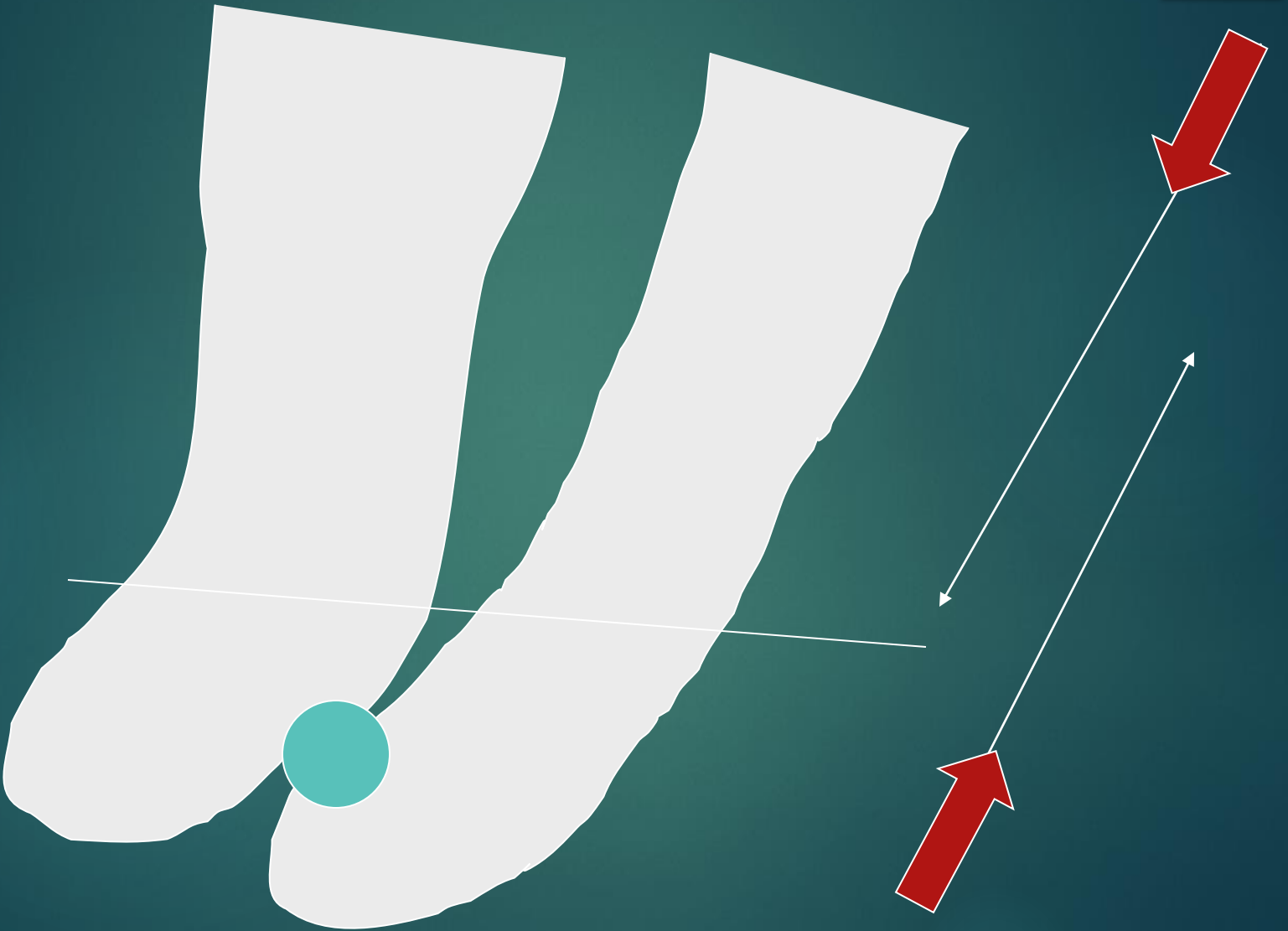
Zelený kód



Způsoby preparace

Preparace s crown down fází

- ▶ I. Rozšíření vchodu, katetrizace kanálku – inic. flaring
- ▶ II. Určení pracovní délky
- ▶ III. Crown down (větší kónus, větší ISO – menší kónus menší ISO)
- ▶ IV. Apikální preparace (od nejtenčího nástroje k nejsilnějšímu)
- ▶ V. Konečný tvar preparovaného kanálku



Preparace bez crown down fáze

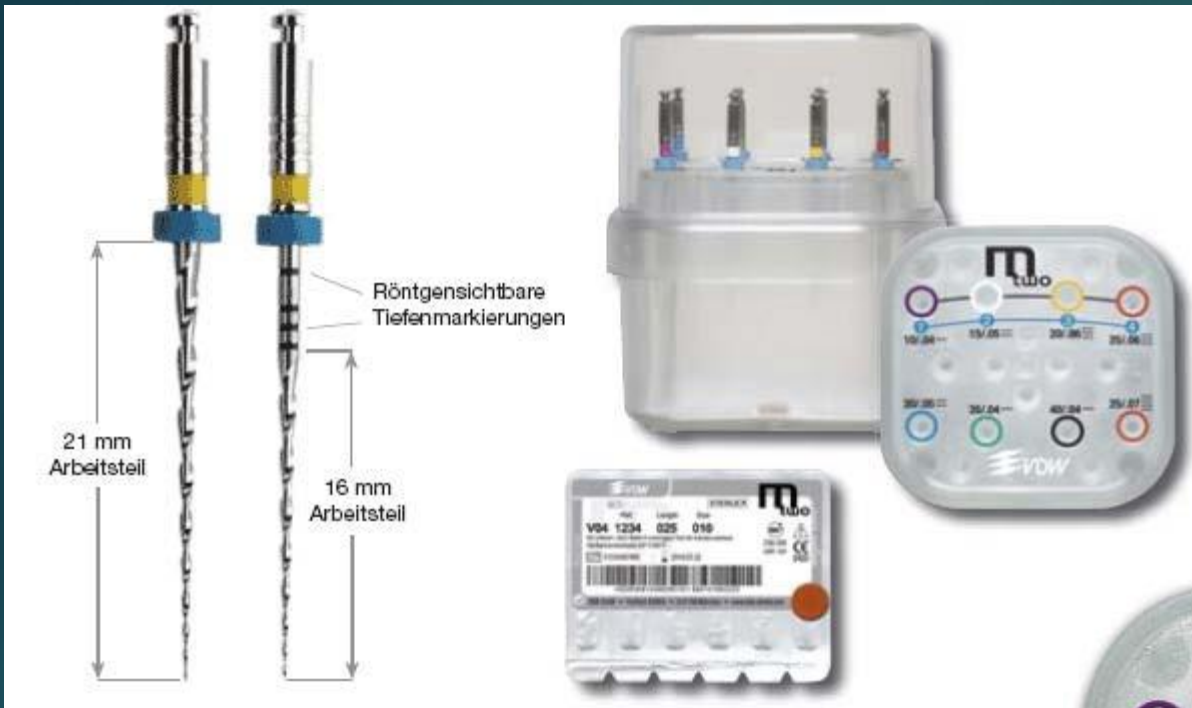
- ▶ Pracuje se s menším počtem nástrojů, preparuje se k apexu, pak se vypracuje apikální stop.

Preparace bez crown down fáze

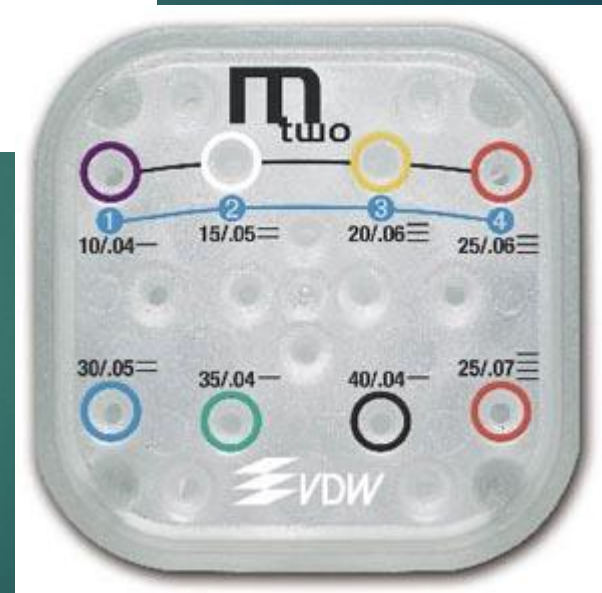
- ▶ I. Rozšíření vchodu, katetrizace kanálku
- ▶ II. Určení pracovní délky
- ▶ Opracování kanálku (Shaping)
- ▶ Dokončení preparace (Finishing)

Pracuje se tedy s menším počtem nástrojů, preparuje se k apexu, pak se vypracuje apikální stop. Příkladem je systém ProTaper, dnes ProTaper Gold.

Na tento systém jsou také zaměřena praktická cvičení.



Simultánní shaping



Variabilní kónus

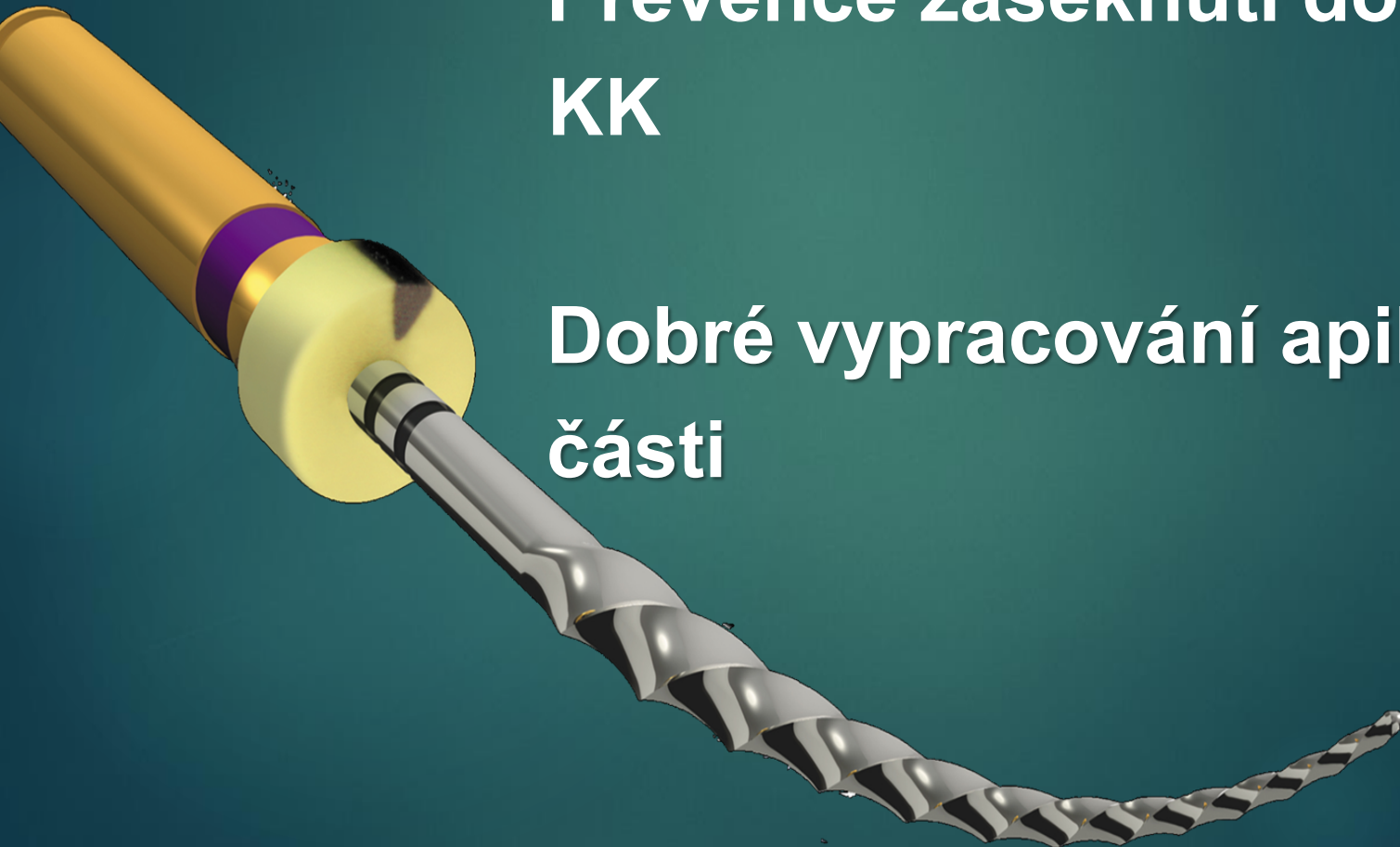

PROTAPER[®]
UNIVERSAL



Variabilní kónus

Prevence zaseknutí do stěny
KK

Dobré vypracování apikální
části



Shaping Files (S1 & S2, Sx)

↓
Opracování koronální
a střední části
(připomínají eiffelovu věž)



S1 – fialový
S2 bílý

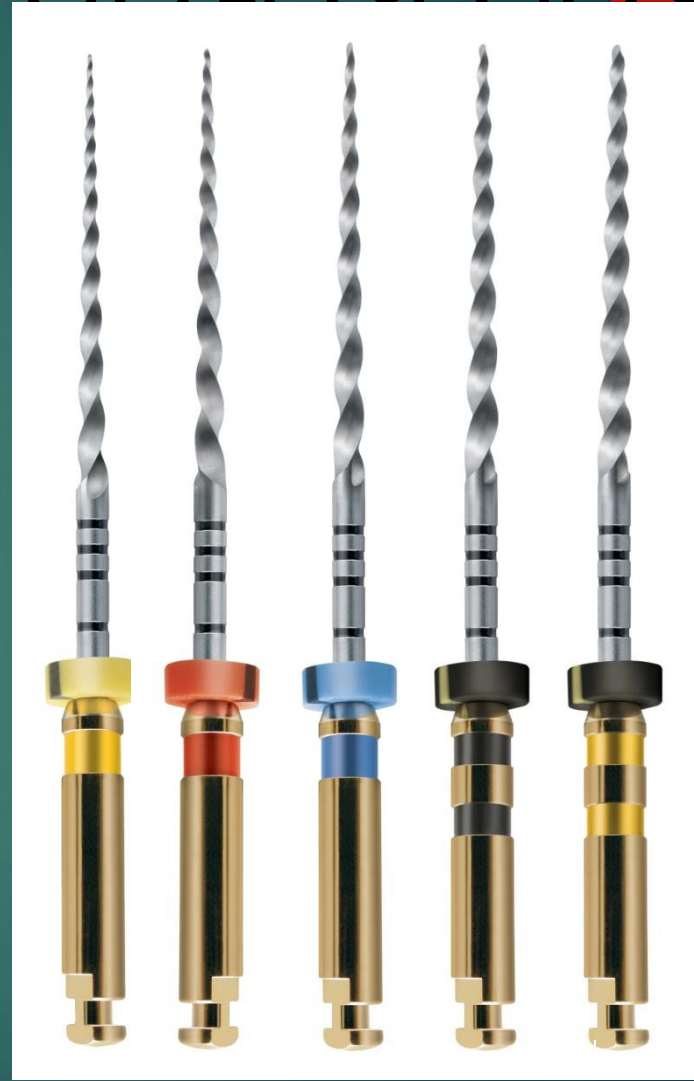


Shaping Files

Variabilní progresivní kónus S2

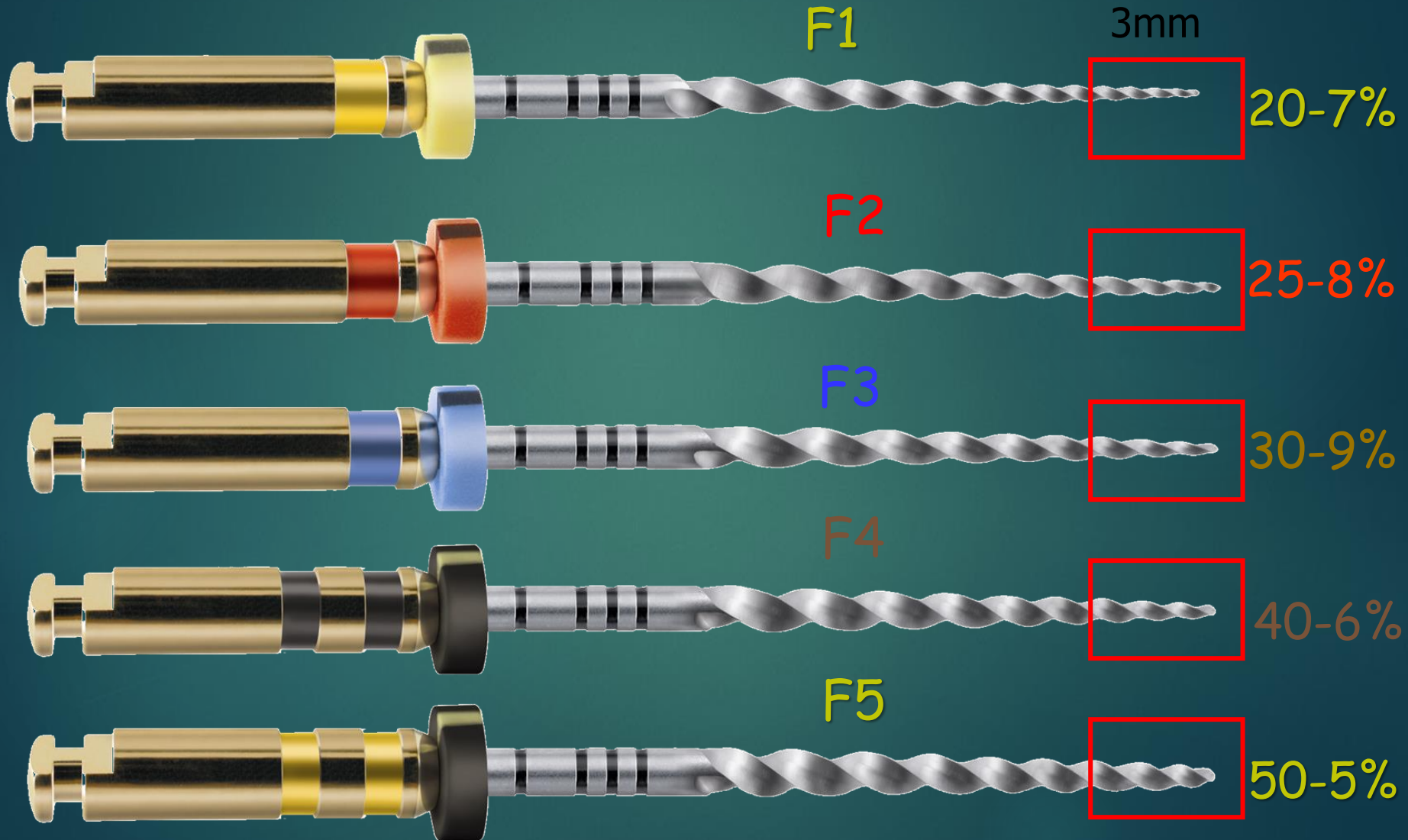


Finishing Files F1, F2, F3, F4, F5



Shape the Apical part of the canal

Finishing Files Variabilní regresivní kónus

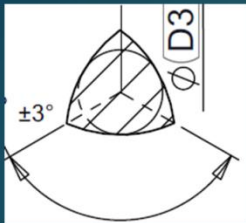


Gold nástroje – upgrade



*

PROTAPER·GOLD™



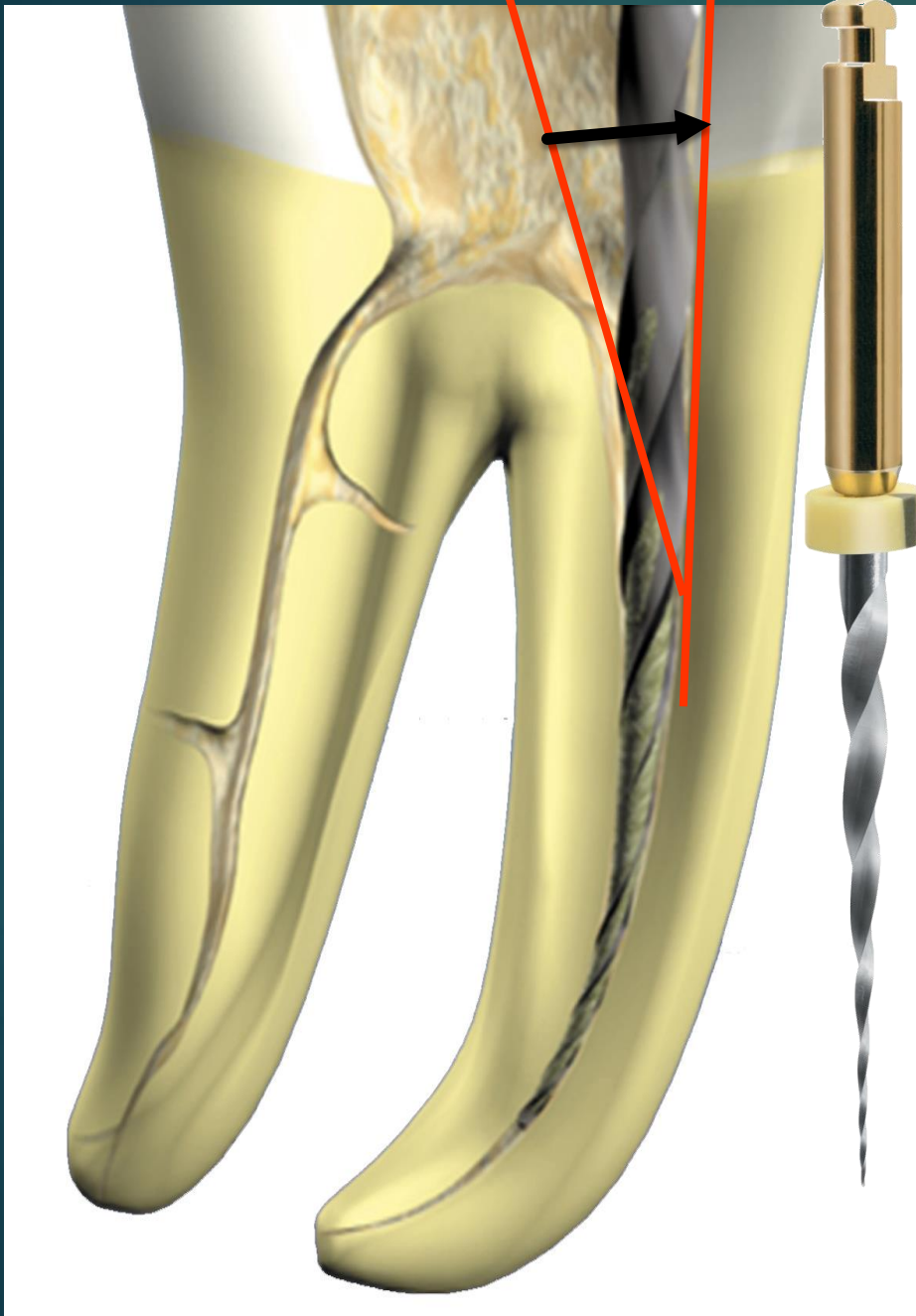
Trojúhelníkový průřez
– 3 konvexní hrany, práce dle stejných pravidel



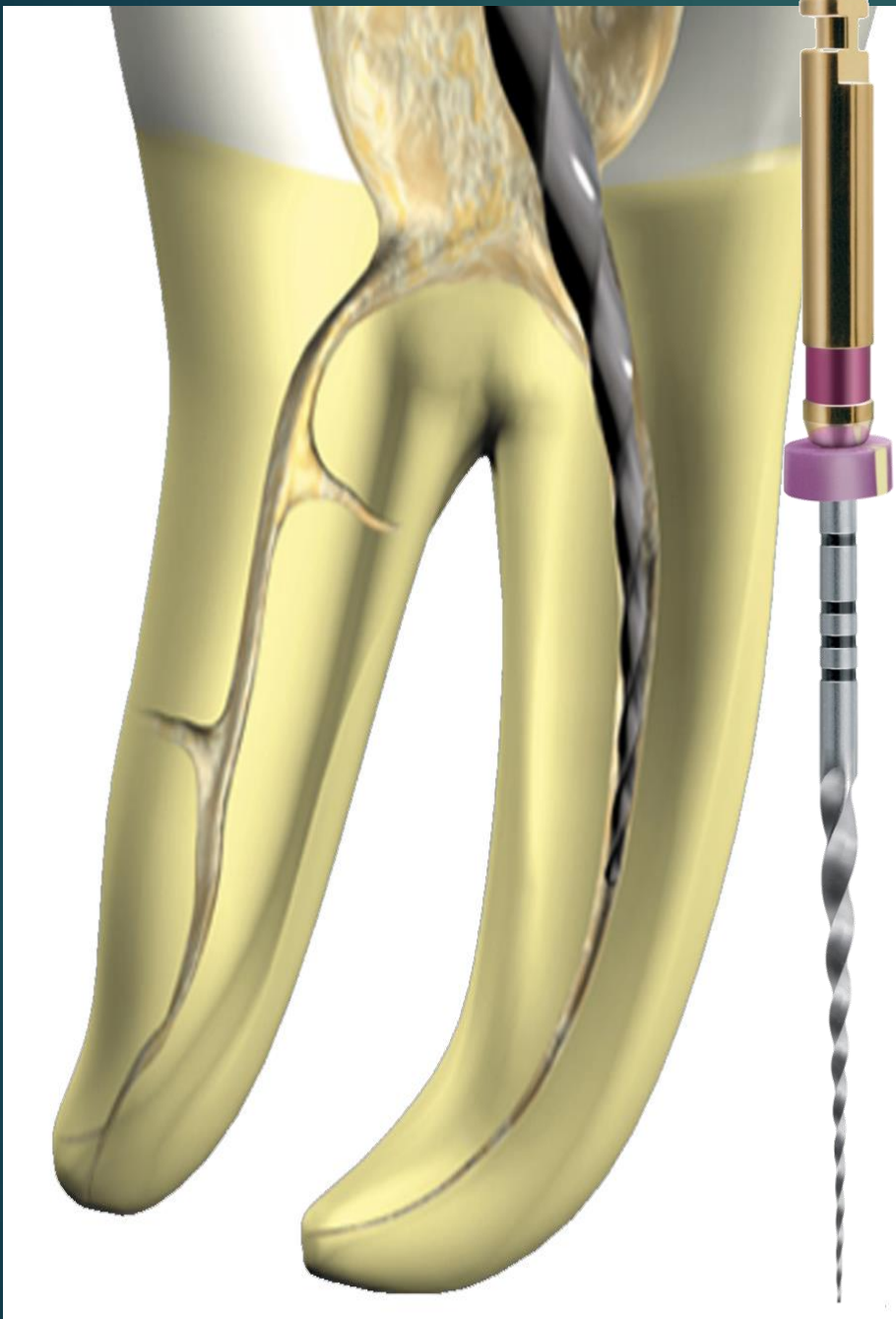
Pracovní postup

- ▶ Vždy iniciální flaring až do ISO 15 – snížíme námahu NiTi nástrojů.
- ▶ Je-li třeba, napřímíme vstup do kk nástrojem SX. Není podmínkou
- ▶ Pak pokračujeme v sekvenci S1, S2
- ▶ Následují nástroje F1, F2, popř. F3.

Viz následující slidy:

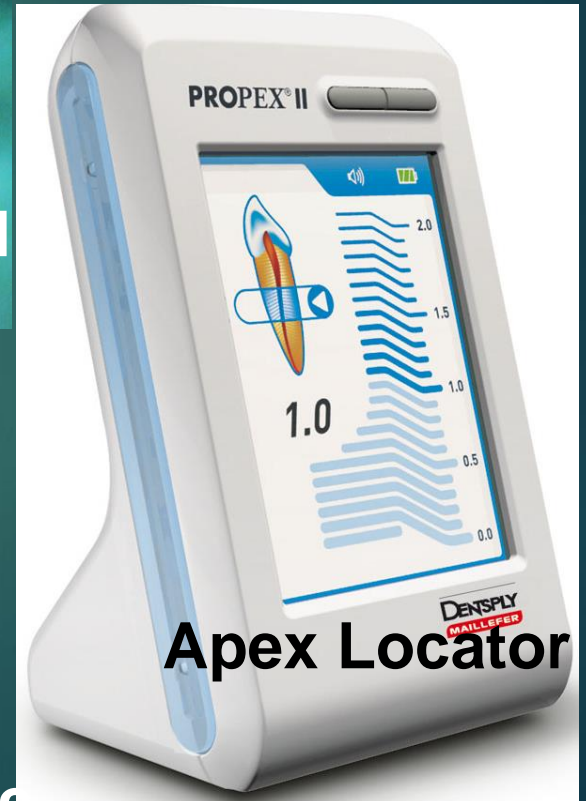
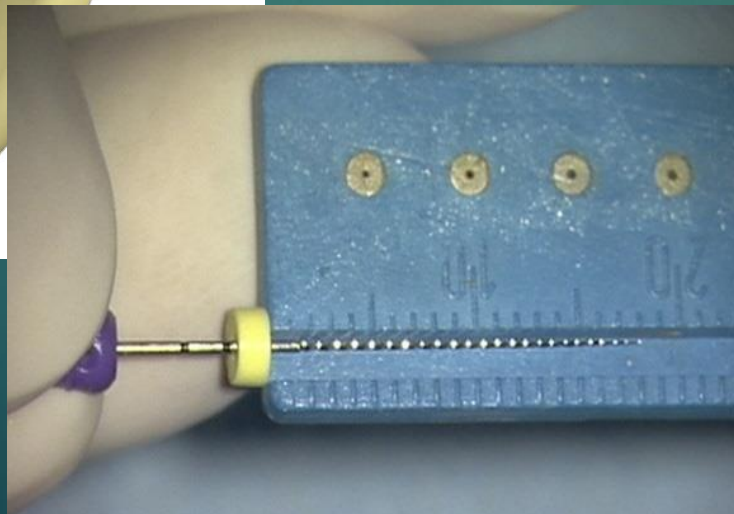
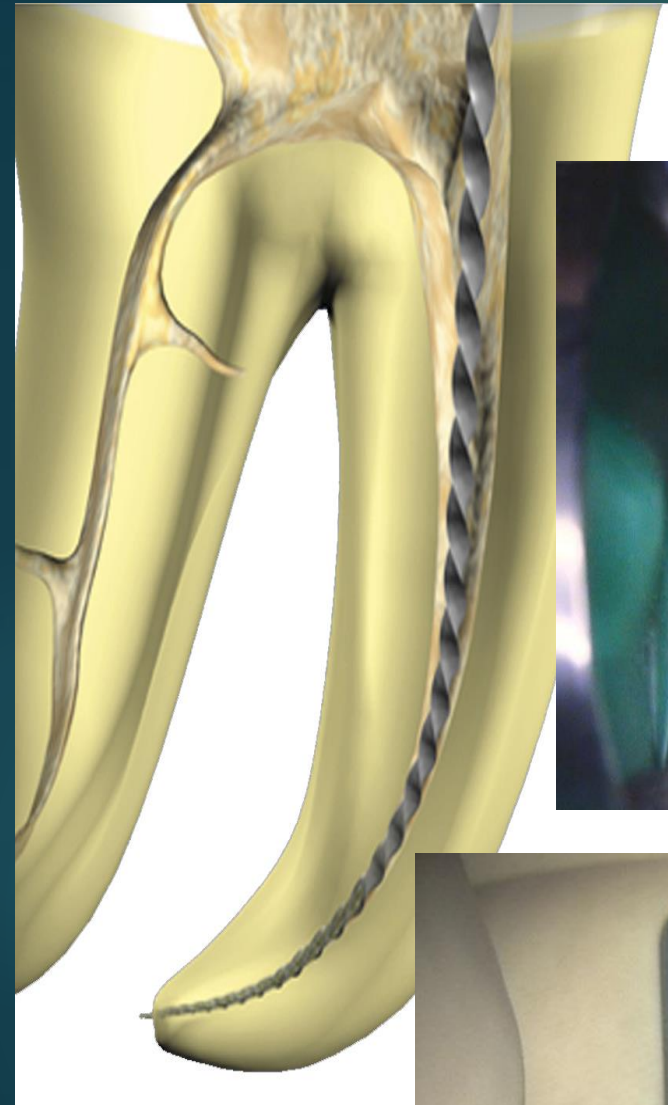


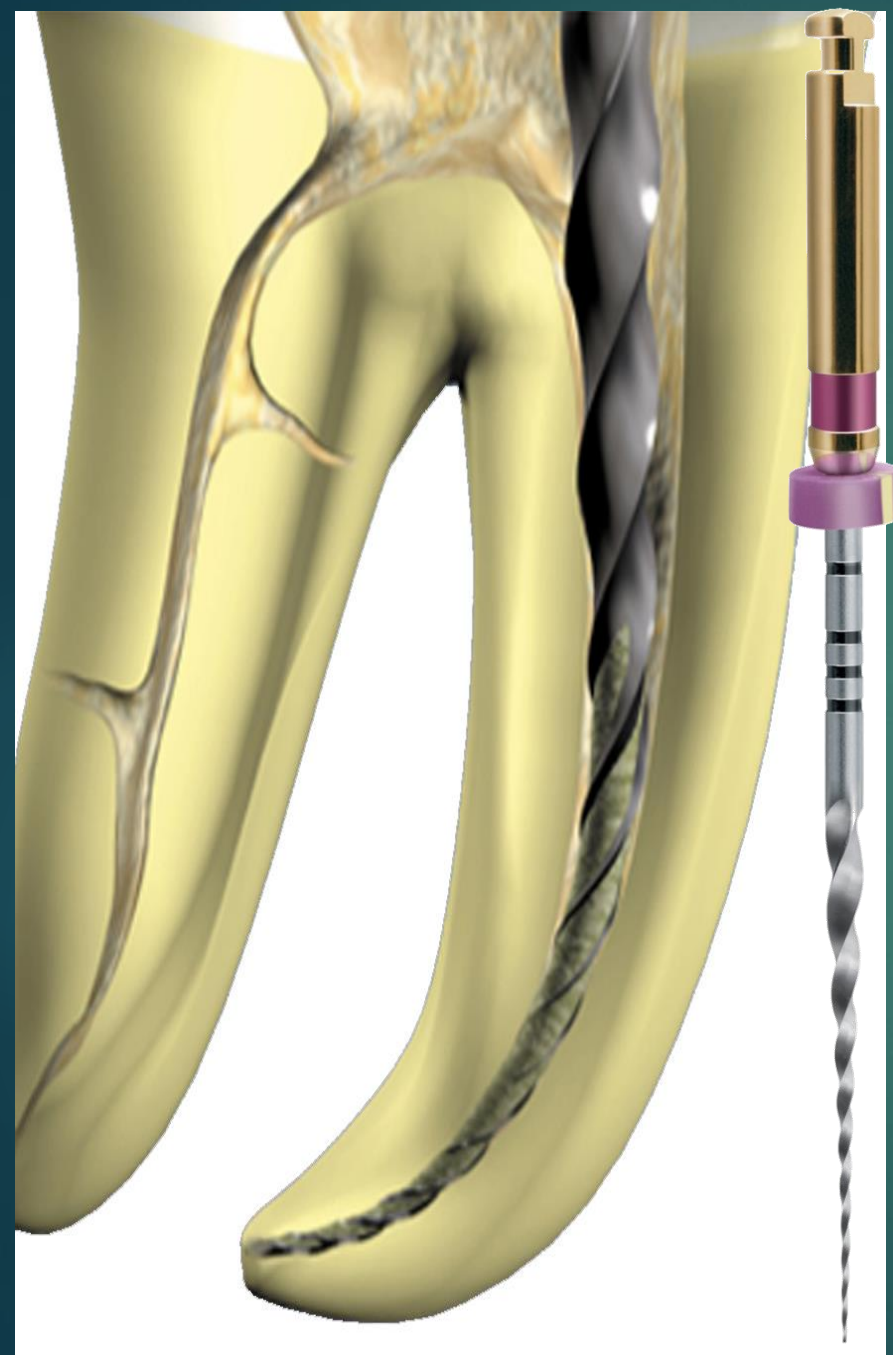
SX – dle potřeby



Use S1 – brushing
Hrot se nesmí blokovat
zatím nedosahuje prac. délky.

Pracovní délka Path Finder nebo C- File nebo K-file



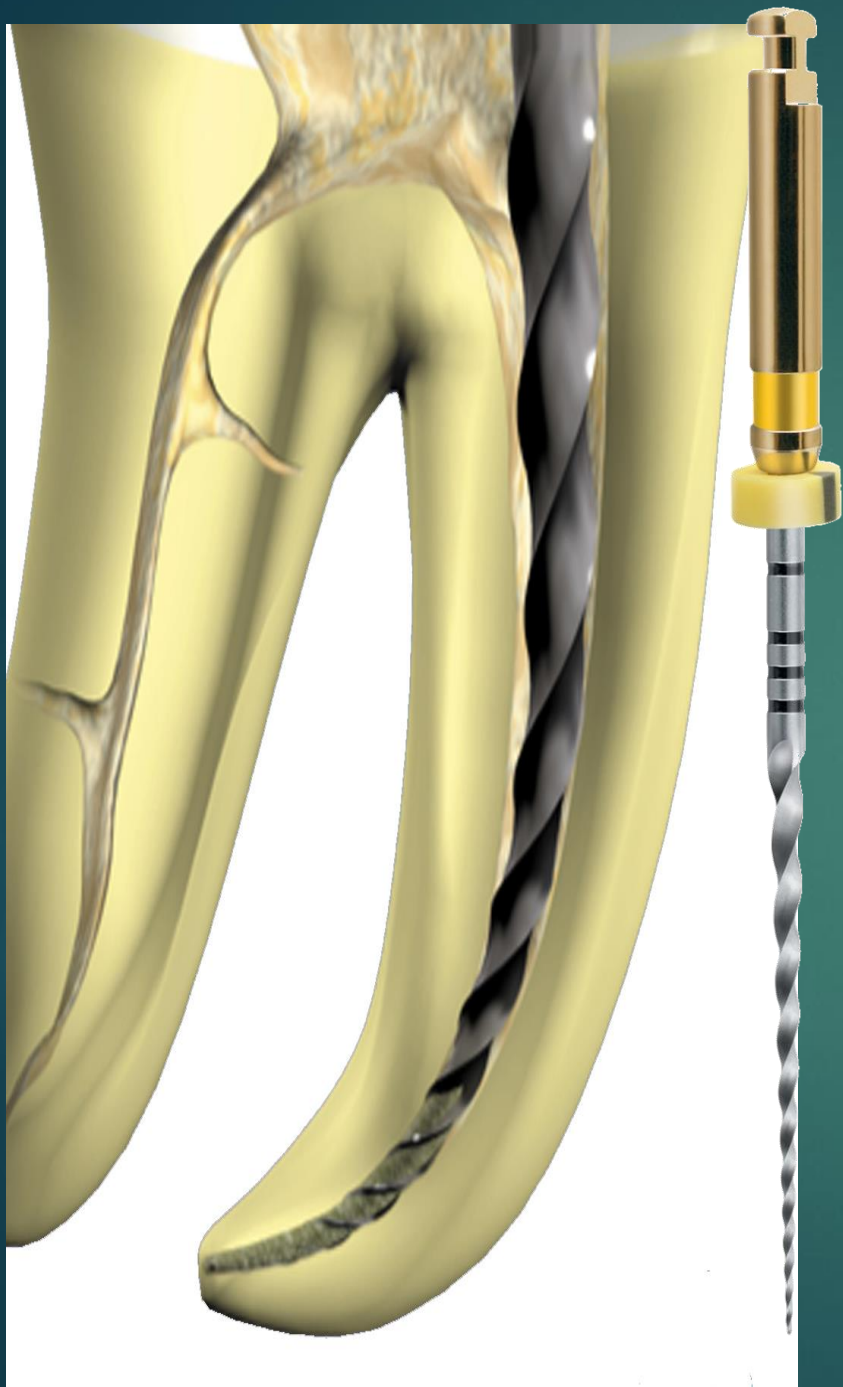


S1 na pracovní délku

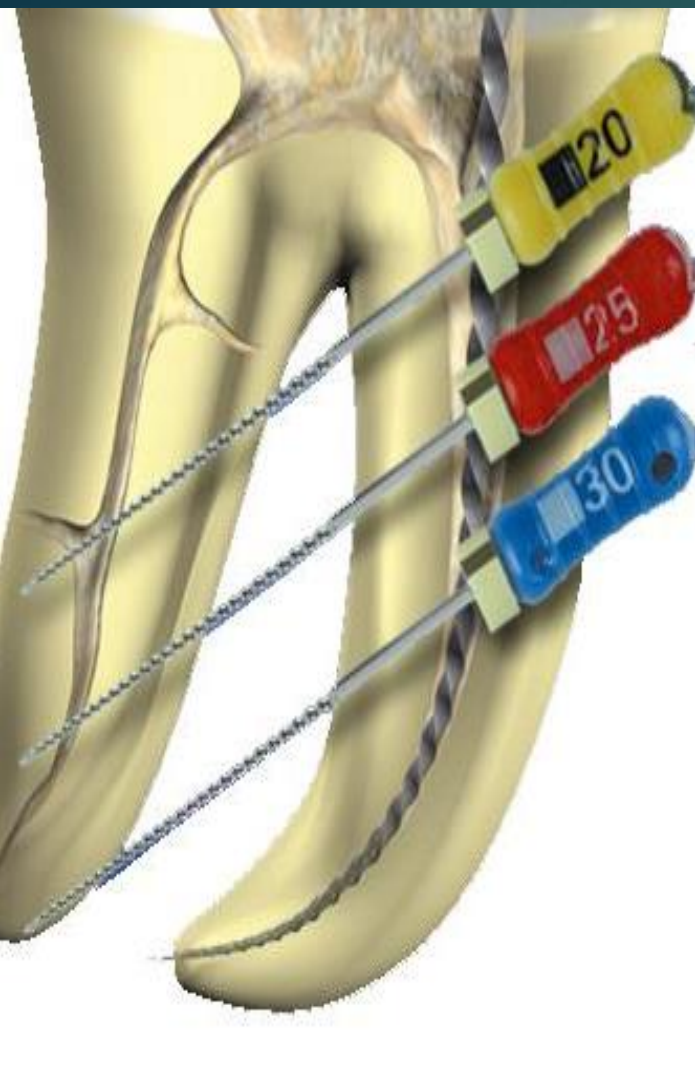


·
·

S2 na pracovní délku



F1 na pracovní délku .



Ověřit apikální velikost a dokončit F2, popř větší. Apikální velikost ověřujeme ručním nástrojem.

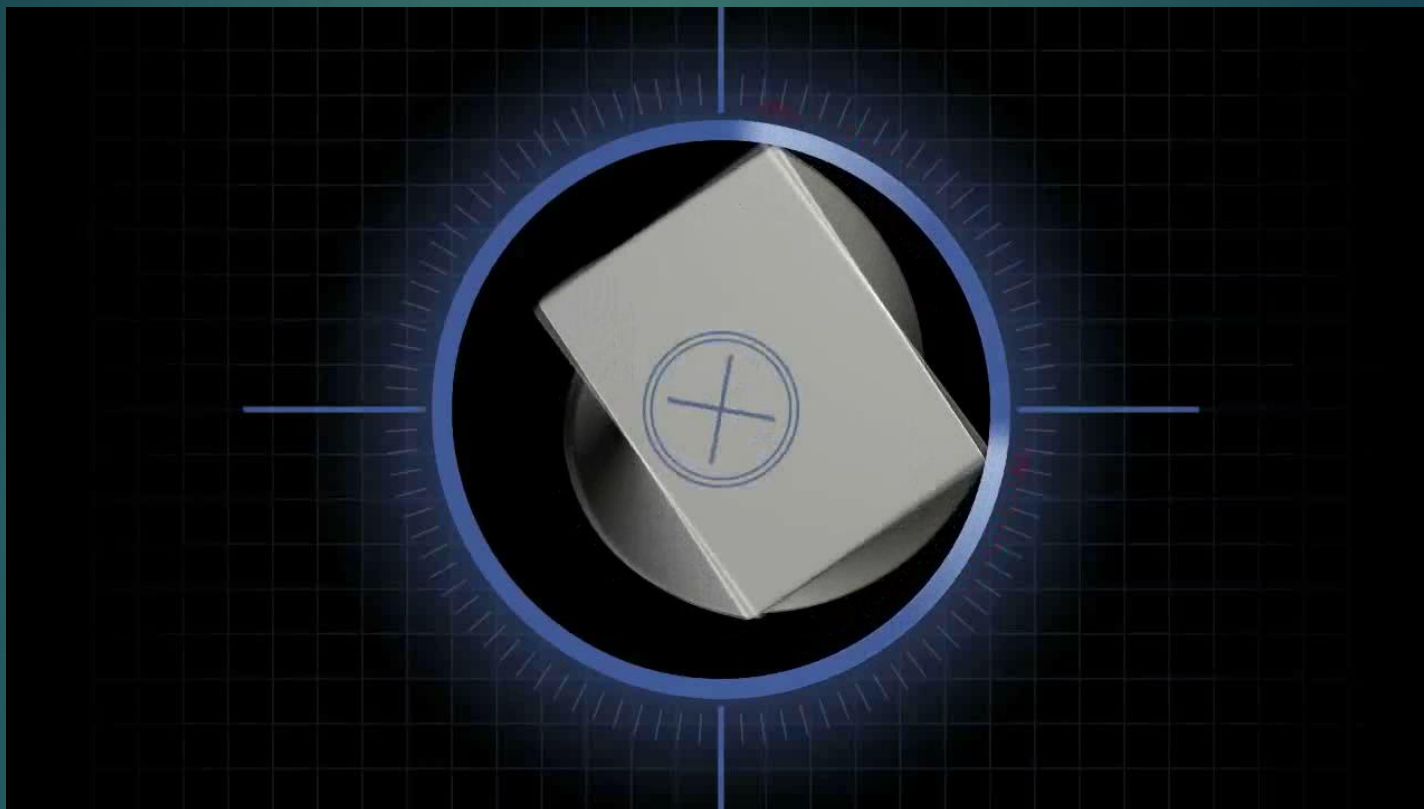
Musí dosáhnout prac délky a apik. váznout. Pokud nedosáhne, dopracujeme. Pokud prochází, sáhneme po větším nástroji.

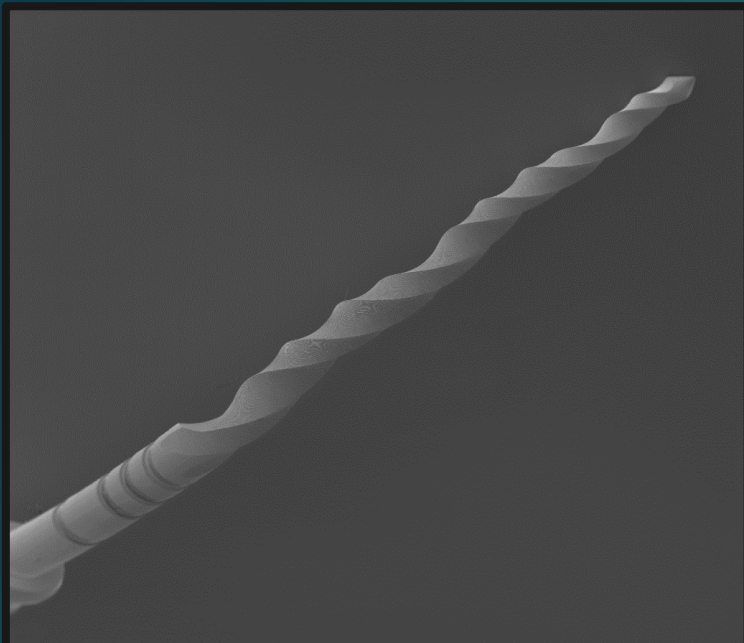


Nástroj F2 nebo F3 je u většiny kanálků nástrojem posledním

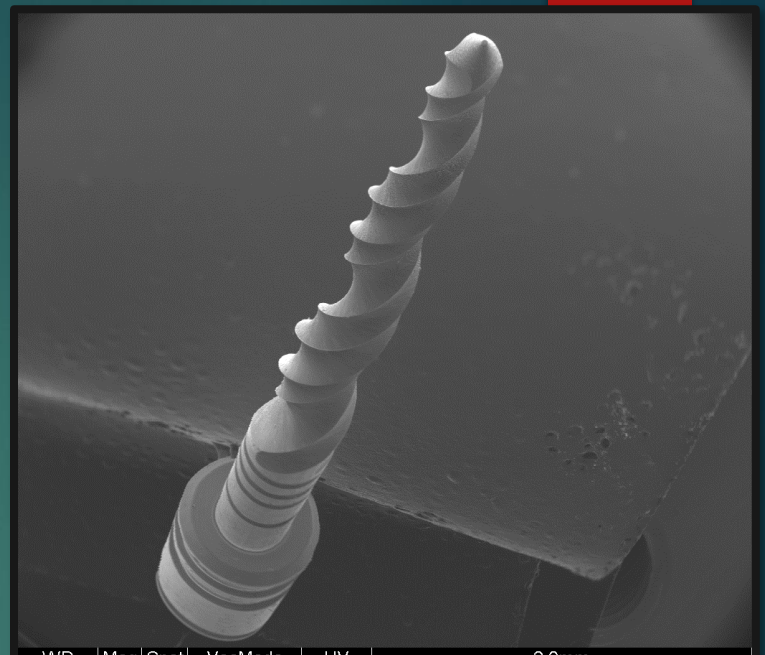
ProTaper Next

Obdélníkový průřez, excentrický pohyb

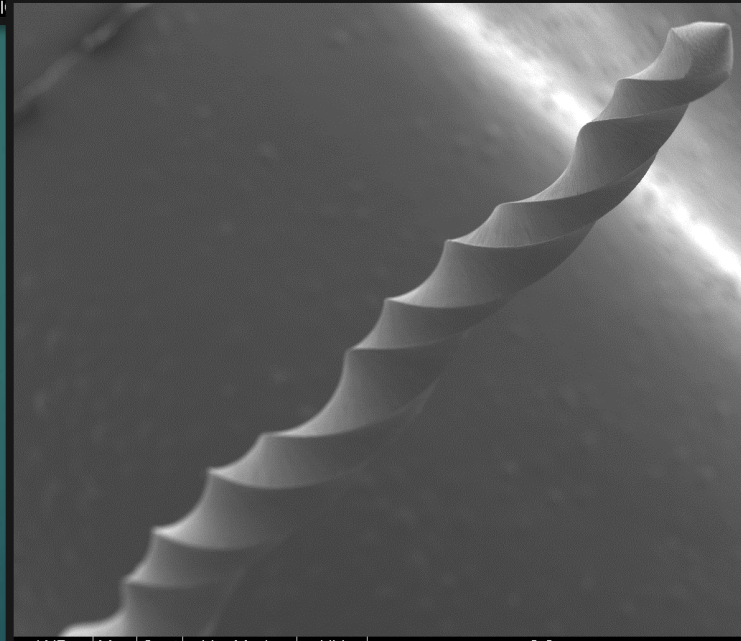




WD	Mag	Spot	VacMode	HV	2.0mm
42.1 mm	26x	4.5	High vacuum	15.0 kV	NSU BI



WD	Mag	Spot	VacMode	HV	2.0mm
42.5 mm	26x	4.5	High vacuum	15.0 kV	NSU BIOSCIENCE RESEARCH



WD	Mag	Spot	VacMode	HV	2.0mm
13.5 mm	25x	4.5	High vacuum	15.0 kV	NSU BIOSCIENCE RESEARCH

Obdélníkový průřez

1.



- Kontinuální rotace (300 rpm, torze ≥ 2 Ncm)
- Variabilní kónus
- 11mm dřík – lepší dostupnost v postranním úseku chrupu
- 5 nástrojů, většinou je třeba 2
- Sterilní balení
- Jedno použití
- Materiál M-wire

ProTaper Next

1. Excentrický obdélníkový průřez –
plazivý, obálkový pohyb – vždy dvě
hrany v akci

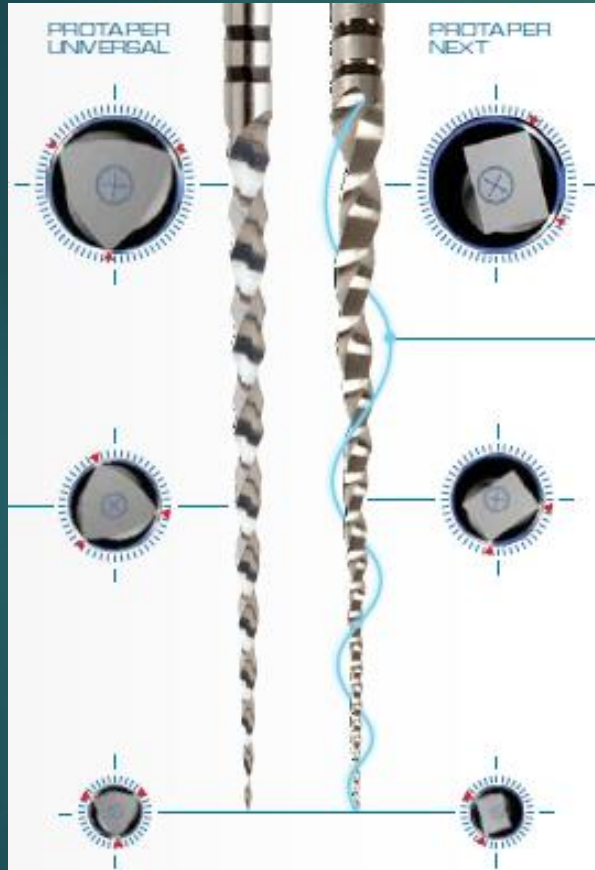
Větší prostor pro odvod pilin

Lepší centrování v kořenovém kanálku

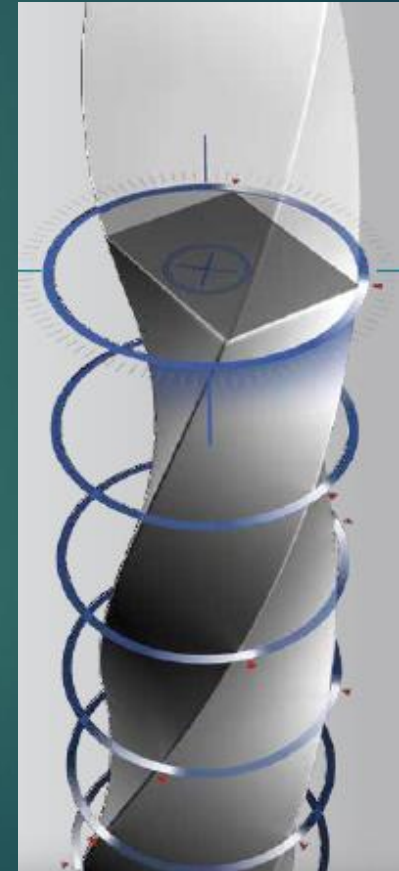


ProTaper Next

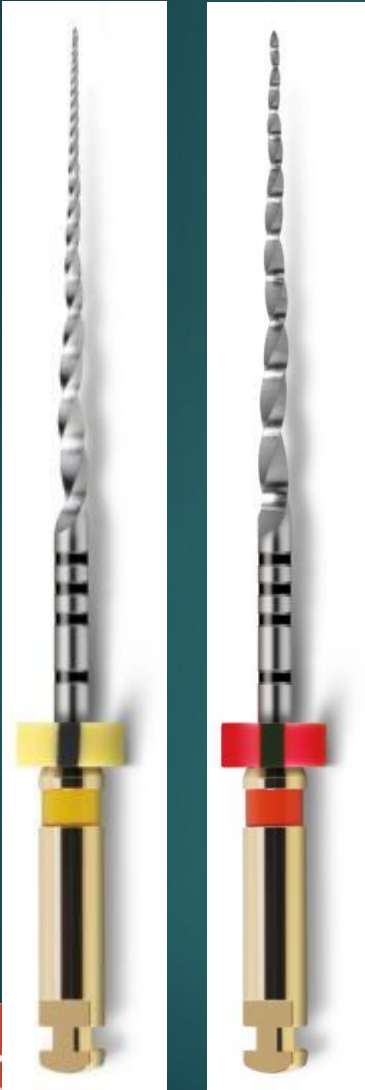
1.



ProTaper next v KK



2 nástroje většinou postačí k vypracování kk
Nástroje jsou na 1 použití



PTN

PTU

	S1 018	
X1 017		S2 020
	F1 020	
X2 025		F2 025
<hr/>		
X3 030		F3 030
X4 040		F4 040
X5 050		F5 050

X1



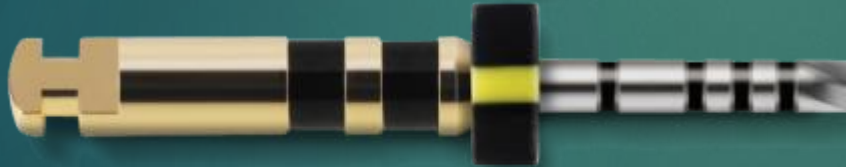
X2



X3



X4



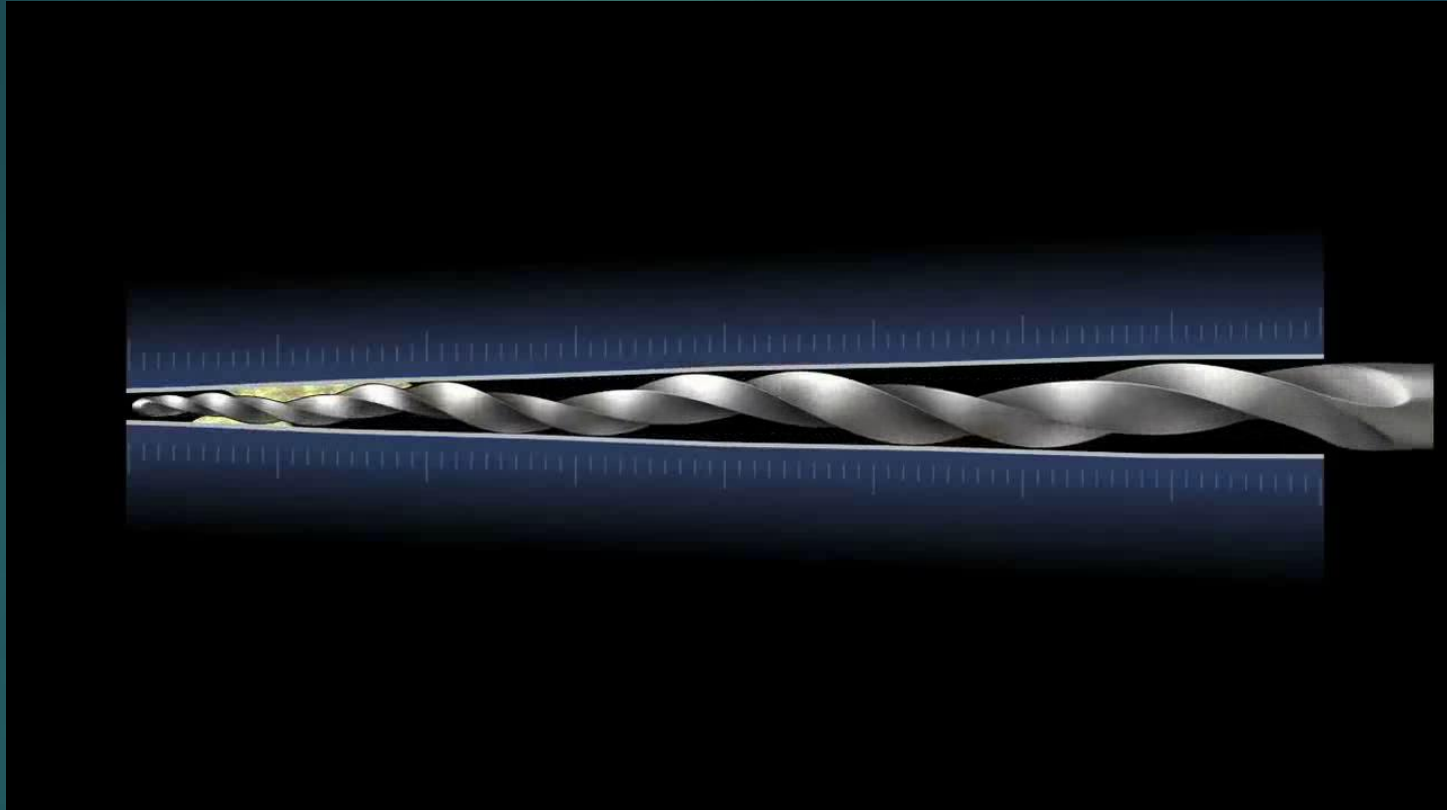
X5



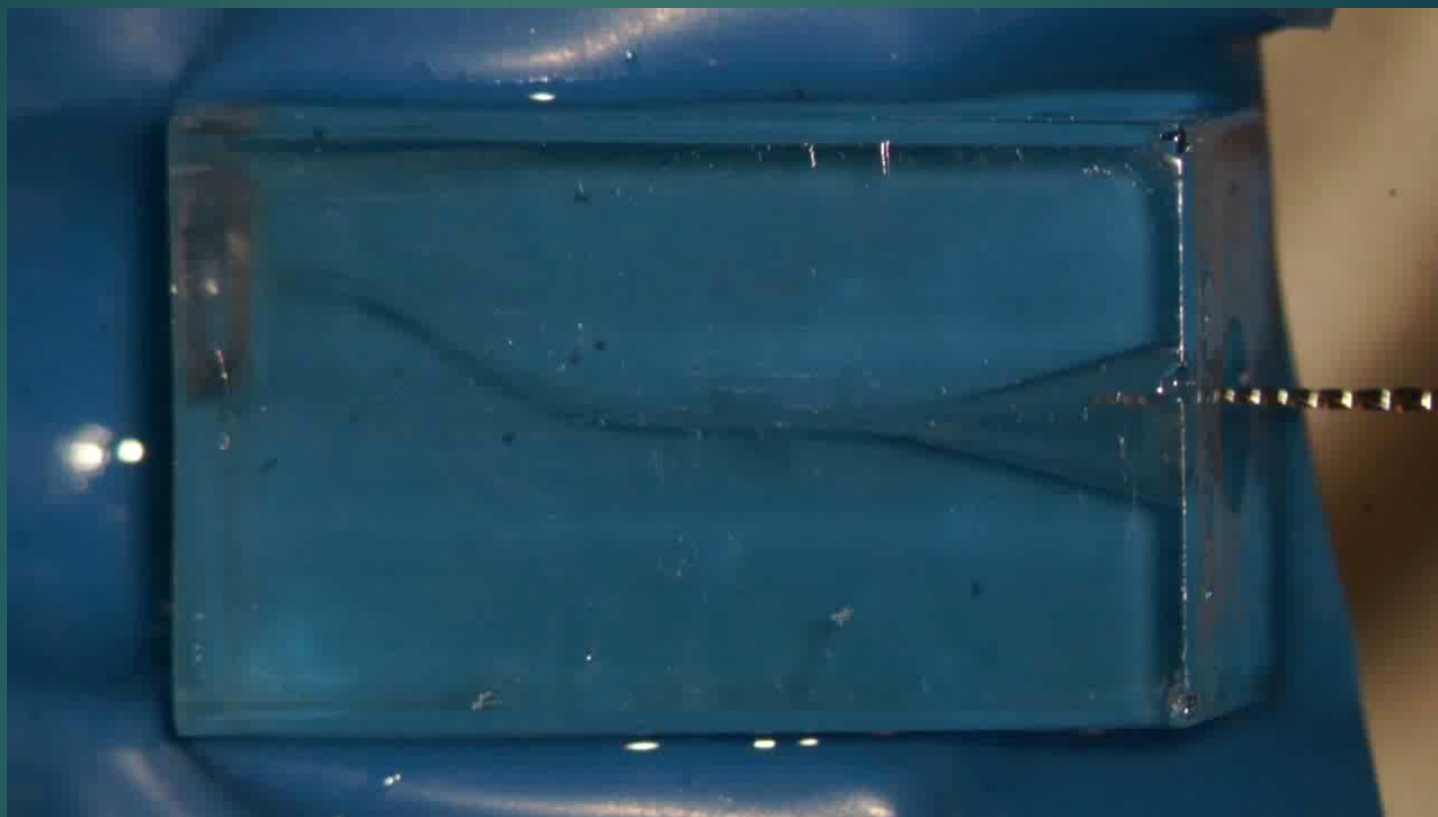
Taper [%]
Ø [mm]

Active part lengths							Tip Ø
16mm	13mm	9mm	6mm	3mm	1mm		
6% Ø 1.16	6% Ø 0.98	7.5% Ø 0.70	6.5% Ø 0.49	5% Ø 0.31	4% Ø 0.21	0.17	
4% Ø 1.20	6% Ø 1.11	7% Ø 0.84	7% Ø 0.63	6% Ø 0.43	6% Ø 0.31		
5% Ø 1.20	5% Ø 1.09	6% Ø 0.89	6% Ø 0.71	7.5% Ø 0.53	7.5% Ø 0.38		0.25
4.5% Ø 1.20	5% Ø 1.13	5% Ø 0.93	6% Ø 0.78	6.5% Ø 0.60	6.5% Ø 0.47		
4% Ø 1.20	4% Ø 1.14	4% Ø 0.98	5% Ø 0.84	6% Ø 0.68	6% Ø 0.56		0.30
						0.40	
						0.50	

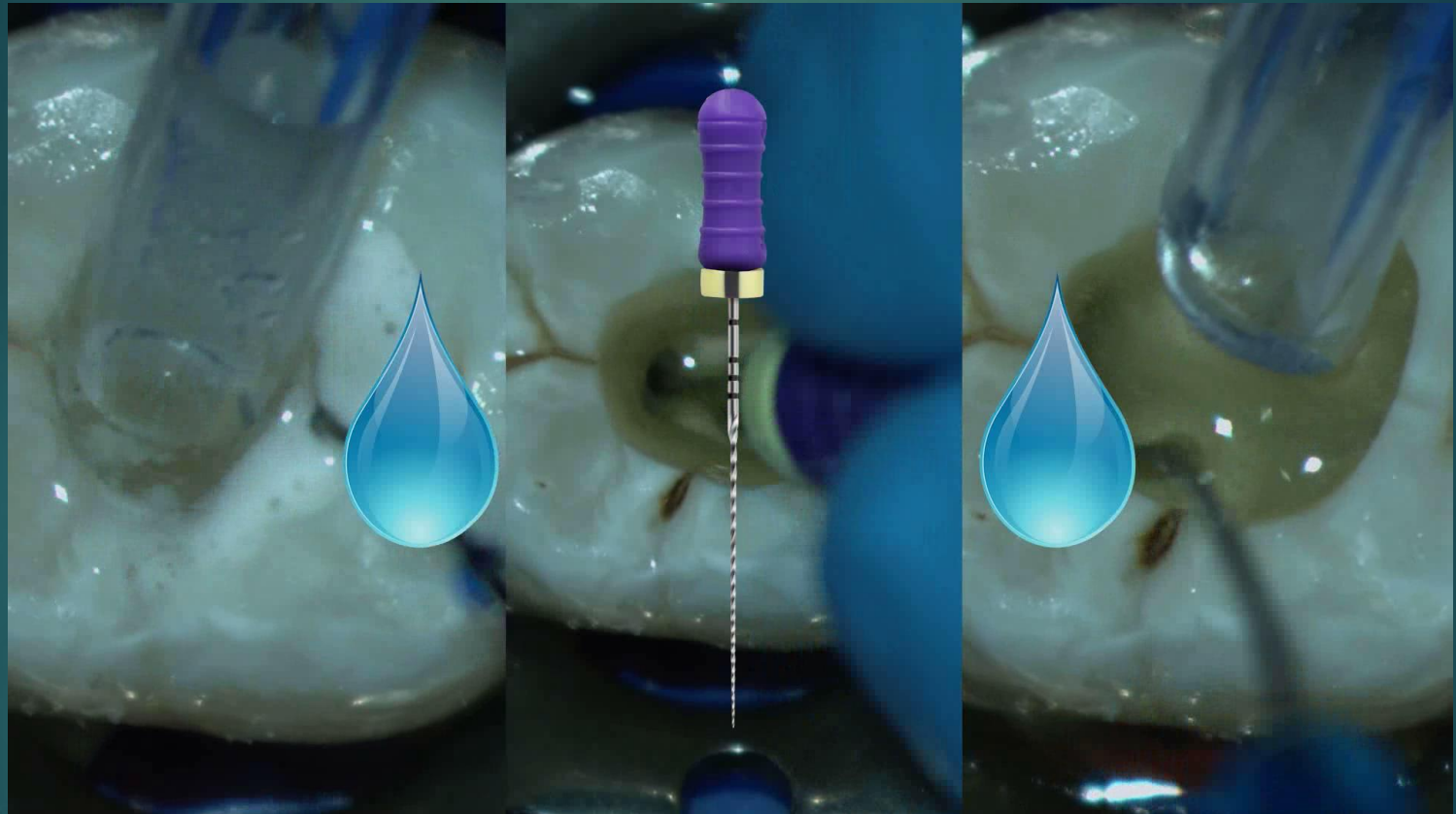
Excentrický pohyb



Práce v kk - brushing



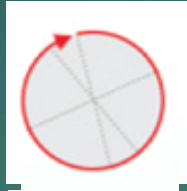
Opracování



PROTAPER NEXT

PROTAPER•NEXT®

Kontinuální rotace – klasická metoda



Obdélníkový průřez – 2 řezací hrany v akci



m-wire

2 nástroje pro většinu případů
+ 3 nástroje volitelné



X1

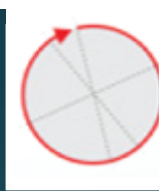
X2

- Zvýšená aktivita opracování
- Lepší odstraněnírti
- Spolehlivá slitina

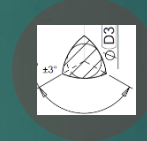
PROTAPER GOLD

PROTAPER•GOLD™

Kontinuální rotace – klasická metoda



Trojúhelníkový průřez



GOLD

4 nástroje pro většinu
případů
+ 1 – 3 nástroje
volitelné



- Obdoba systému ProTaper PROTAPER UNIVERSAL
- Zvýšená flexibilita a odolnost
- Spolehlivá slitina

Trunatomy



- ▶ Další generace rotačních nástrojů Mailefer

Obashuje – krátký nástroj: orifice modifier pro otevření vstupu do kanálku

Trunatomy glider – předpracování

Trunatomy shaping files: pro dopracování kk – small žlutý, prime – červený a medium zelený

Jde o nástroje pro tzv. miniinvazivní endodoncii, pro pokročilé.

ProTaper Ultimate Slider

Sterilní NiTi nástroj

- Flexibilní nástroj, který si zachovává účinnost řezání díky NiTi materiálu M-WIRE



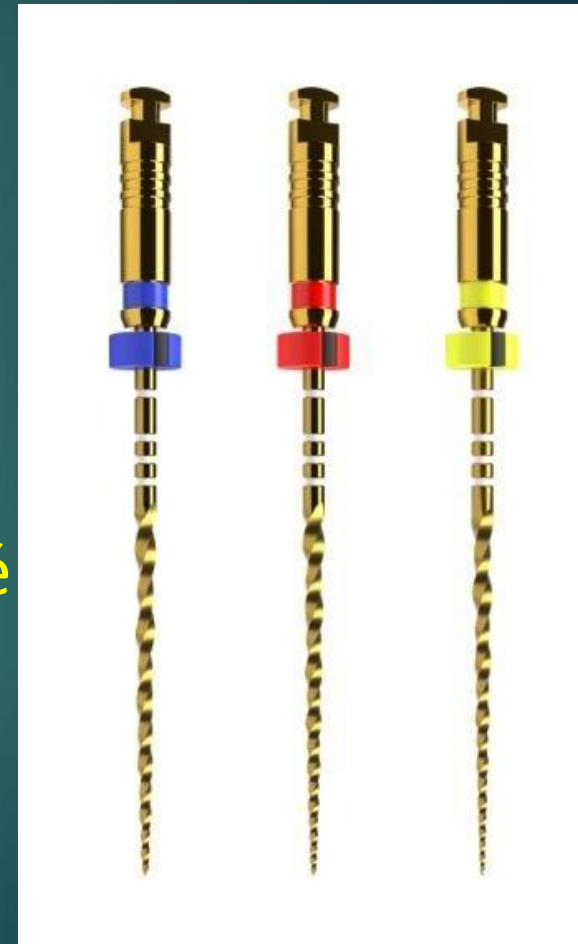
ProTaper Ultimate Shaper

- Sterilní NiTi nástroj
- Metalurgicky ošetřeno tepelným zpracováním GOLD
- Větší účinnost řezání



ProTaper Ultimate Finishers

- Sterilní NiTi nástroje
- Metalurgicky ošetřeno tepelným zpracováním GOLD, poskytuje větší flexibilitu a vyšší odolnost vůči cyklické únavě



Pro Taper Ultimate pomocné Finishery

Sterilní NiTi nástroje

Metalurgicky ošetřeno tepelným zpracováním
BLUE

Speciální sekvence pro široké a rovné kanálky



Glide Path pomocí rotačních strojových nástrojů

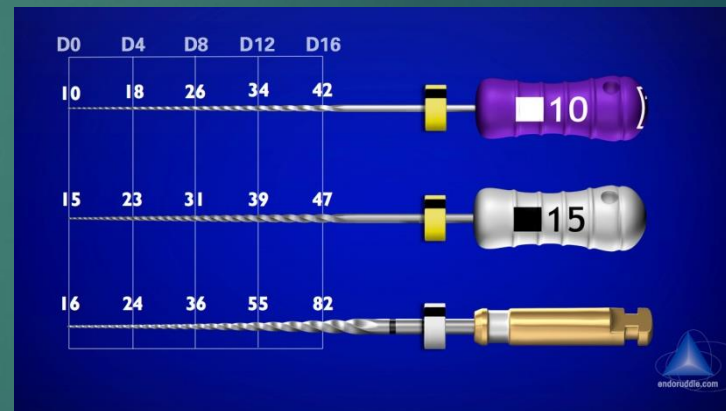
- ▶ Pathfile
- ▶ Proglider file

Progresivní kónus 2% - 8%

„glide path“

M-wire

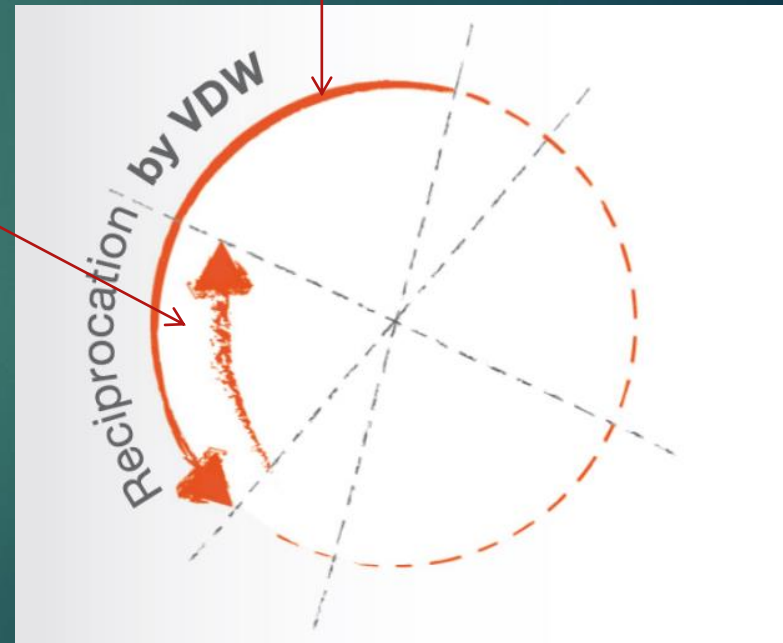
Kontrolovaná rotace



Vždy tyto nástroje kombinujeme s ručními
Vhodné pro komplikované kk, vyžadují zkušenost

Nástroje s reciprokačním pohybem

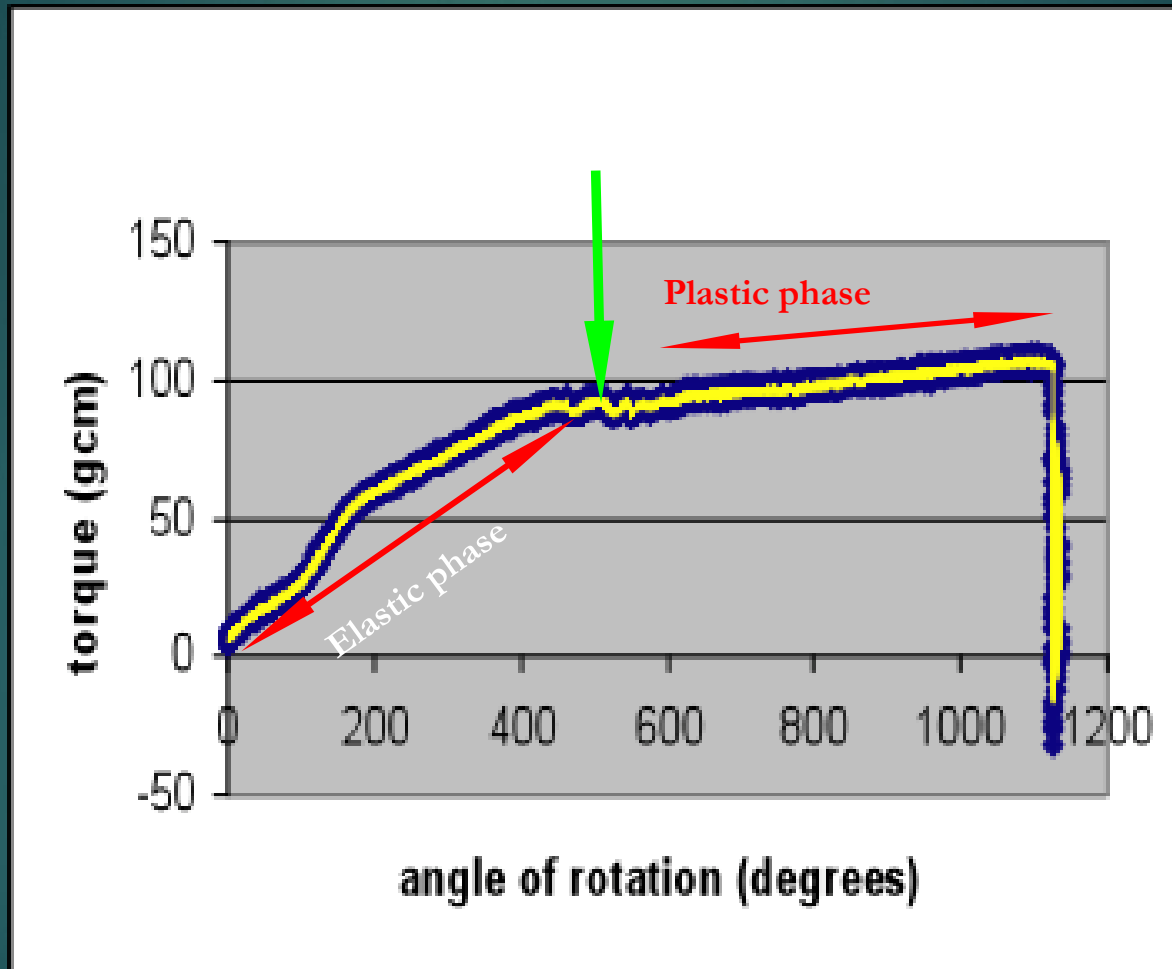
- ▶ Nástroje nerotují, opíše část kružnice, pak se vrátí zpět a znovu opíše část kružnice a znovu zpět – posléze opracují celý obvod.



Reciprokace - výhody

- ▶ Je minimalizován námaha nástroje v torzi – nástroje nerotuje kompletně, po opsání části kružnice se nástroj uvolní pohybem zpět. K tomuto uvolnění dochází dříve než by došlo k plastické, tj. trvalé deformaci. Nástroje jsou extrémně odolné proti fraktuře.
- ▶ Nástroj “zabírá” při pohybu proti směru hodinových ručiček, uvolňuje se při pohybu po směru hod. ručiček.
- ▶ Na jeden kk resp 1 zub potřebujeme jediný nástroj.
- ▶ Nástroj je na jedno použití.

Reciprokace - výhody



RECIPROC®



Ø
1,05 mm

0,49 mm
0,41 mm
0,33 mm
0,25 mm



Ø
1,10 mm

0,58 mm
0,52 mm
0,46 mm
0,40 mm



Ø
1,17 mm

0,65 mm
0,60 mm
0,55 mm
0,50 mm

Wave ONE GOLD

M - wire (Dentsply Tulsa Dental)

Před broušením tepelné ošetření

- ▶ **Výhody:**
 - ▶ **Vysoká flexibilita**
 - ▶ **Menší riziko cyklické fraktury**



Výhody systému

- ▶ **Jednoduchost**
 - ▶ Nemusí se měnit nástroje
 - ▶ Sterilní jednorázové instrumenty
- ▶ **Bezpečnost:**
 - ▶ Snížené riziko zlomení nástroje
 - ▶ Minimalizované riziko kontaminace

VÝHODY

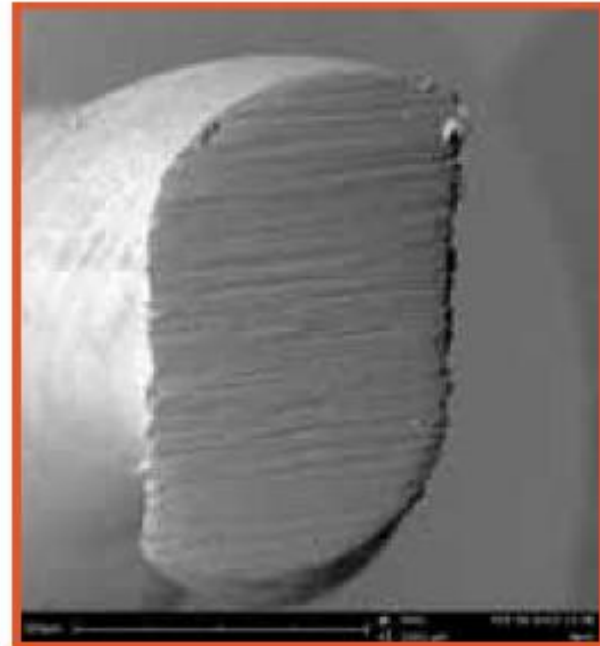
- ▶ Regresivní kónus zamezuje zbytečným ztrátám zubních tkání
- ▶
- ▶ Zcela eliminuje přenos jakékoli infekce

RECIPROC®

Non-cutting tip



S-shaped cross-section



Dr. David Sonntag, Universita Düsseldorf

Zbytky tkání po čištění a sterilizaci



Abb. 4 ▲ Nickel-Titan-Instrument mit Rückständen nach klinischer Anwendung trotz Durchführung eines Reinigungsprotokolls zur Prionendekontamination

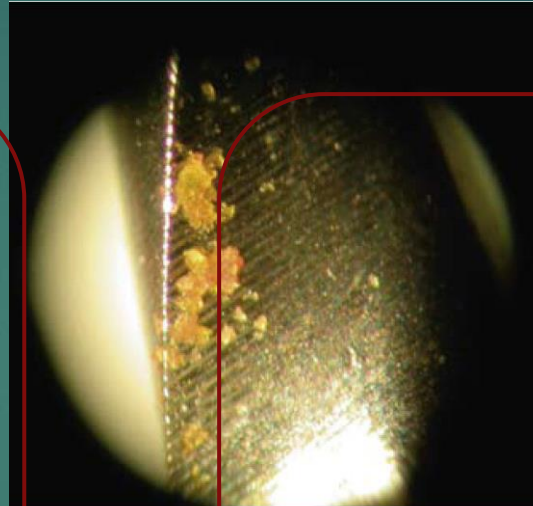


Abb. 5 ▲ Organische Rückstände auf einem Edelstahl-Handinstrument nach Sterilisationsprozess

Basic Research—Technology

Effect of Prion Decontamination Protocols on Nickel-Titanium Rotary Surfaces

David Sonntag, DMD,* and Ove A. Peters, PD, DMD, MS, FICD[†]

Abstract

Decontamination of instruments is a prerequisite for their potential reuse but may affect surface integrity. Hence, the effect of prion removal protocols on 7 brands of nickel-titanium files was investigated. Baseline debris scores were determined under magnification

Prions are proteins that have been linked to fatal neurodegenerative diseases commonly called transmissible spongiform encephalopathies. The term *prion* (PrP) was coined by Prusiner (1) in 1982, when he described a protein with a nonpathogenic isoform PrP^C and the infectious agent PrP^{Sc} as a cause of scrapie, a veterinary disease. Similar agents may infect humans with Creutzfeldt Jacob Disease (CJD), which in fact

Nevýhody systému

- ▶ U vícekořenových zubů často nutno použít nástroje různé velikosti nebo kombinovat s rotačními
- ▶ Jednoduchá práce u zubů s jednodušší anatomií, ale lze zvládnout i obtížné případy
- ▶ O něco vyšší riziko extruze obsahu kk
- ▶ Cena

Kontrola námahy nástroje je jednodušší – pro všechny

- ▶ Endo motor velikosti stejná
 - ▶ Reciprokační systémy
 - ▶ RECIPROC[®], WaveOne[™]
 - ▶ Rotační systémy
 - ▶ Mtwo[®], FlexMaster[®], ProTaper[®], K3[™], One[™], B[™], Choice



RECIPROKAČNÍ SYSTÉMY

Schéma endodontického ošetření zůstává stejné:

- ▶ RTG před ošetřením
- ▶ Přímý vstup do kořenového kanálku
- ▶ Katetrizace ručním nástrojem – GLIDE PATH
- ▶ Irigace – zaplavení přístupové kavity
- ▶ Výběr vhodného nástroje

Správný výběr nástroje

► Rtg snímek:

Kanálky jsou částečně nebo úplně neviditelné

= úzké kanálky

Kanálky jsou dobře viditelné

= široké kanálky



Správný výběr nástroje

- ▶ Ruční nástroj ISO 10 – prac. délka: R 25
- ▶ Ruční nástroj ISO 20 – prac. délka: R 40
- ▶ Ruční nástroj ISO 30 –prac. délka: R 50

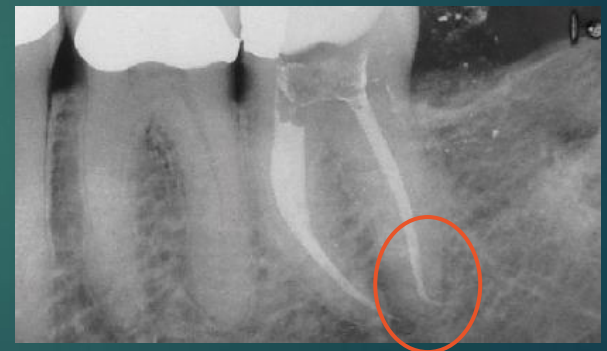
- ▶ Ruční nástroj musí dosáhnout pracovní délky pasivně a bez předehtnutí! Je-li třeba předehtnout, předpracováváme dále.

Pracovní postup s
reciprokačními nástroji
Ruční nástroj ISO 10 dosáhne
pracovní délku pouze s
předehtnutím

→ ruční preparace ISO 15

ISO 15 dosáhne pracovní délku
bez předehtnutí – R 25

Nedaří – li se, ruční preparace.

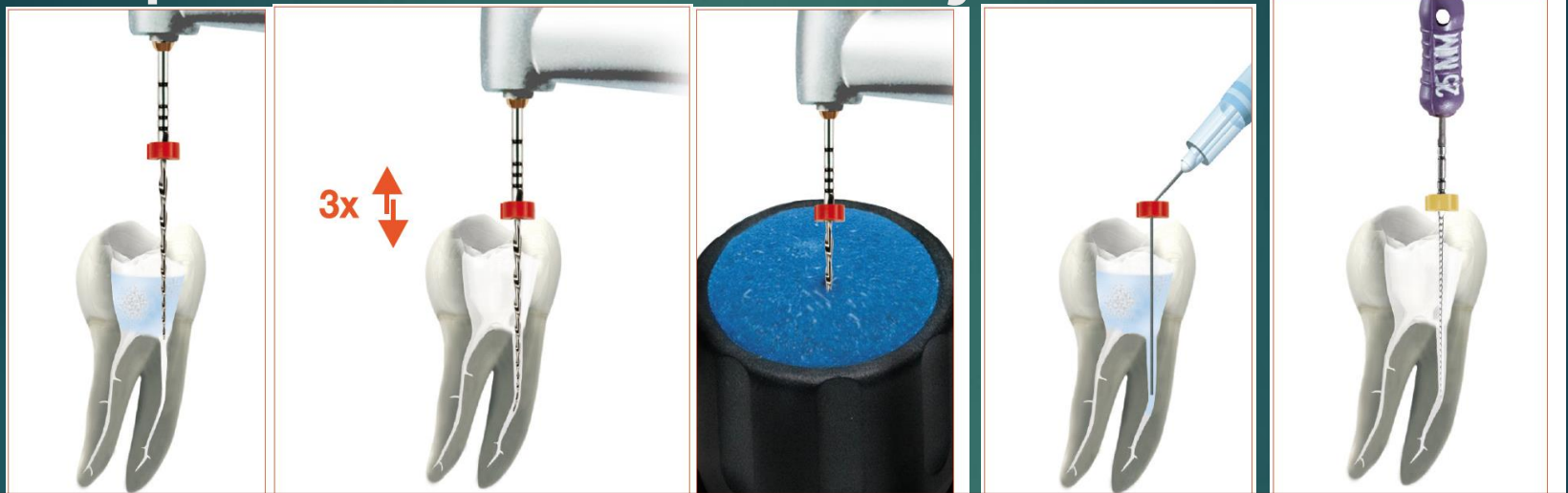


Abrupt curvature tooth 47, root canal
preparation was finished manually
Dr. Ghassan Yared

Rekapitulace postupu

- ▶ **Nástroje roztočit až v kk**
- ▶ **Na nástroje netlačit**
- ▶ **S nástrojem pohybovat v amplitudách 3 mm dolů a nahoru**
- ▶ **Nástroje po 3 amplitudách čistit**
- ▶ **Nástroje jsou na 1 ošetření**

Pracovní postup s reciprokačními nástroji



Zaplavit dutinu výplachovým roztokem
nástroj roztočit v kk
3amplitudy nahoru a dolů
Vyčistit nástroj
Výplach
Rekapitulace



Dr. Ghassan Yared, Canada

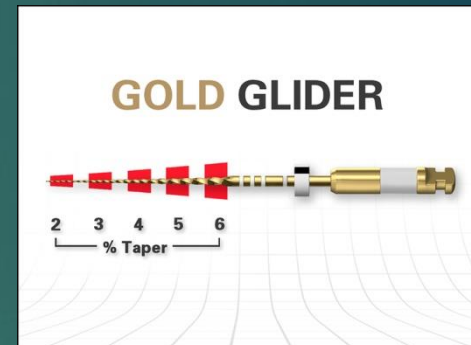
Reciprokační nástroj pro glide path

- ▶ Gold Glider File

Progresivní kónus 2%-6%

Gold wire

Reciprokační pohyb



Twisted files (Kerr)

- ▶ Broušení NiTi drátu, jeho zkroucení, elektrogalvanické ošetření, tepelná úprava

Austenitická fáze přechází do rombické fáze
(fáze)



Twisted adaptive files

(Kerr)

- ▶ Broušení drátu a následné tepelné ošetření
- ▶ Rotace – reciprokace podle zatížení

Sekvence pro různě obtížné kořenové kanálky

Zásady práce se všemi systémy

- ▶ Netlačit na kořenový nástroj
- ▶ Čistit nástroj
- ▶ Nástrojem pohybovat
- ▶ Nástroje po vytažení z kanálku kontrolovat
- ▶ Opakovaně rekapitulovat (IDS0 15)
- ▶ Na konci opracování měřit aspikální velikost (odpovídajícím ISO nástrojem)

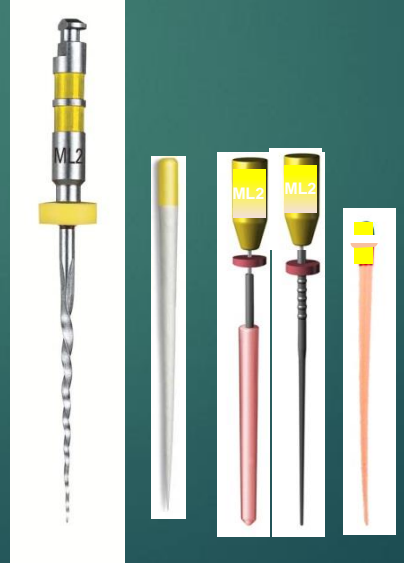
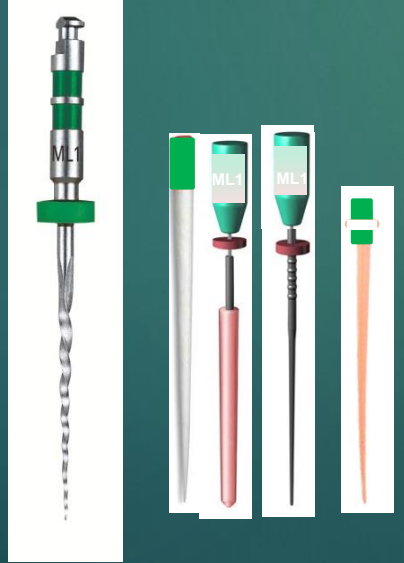
Kompletní systém



Malé
1 barevný pruh



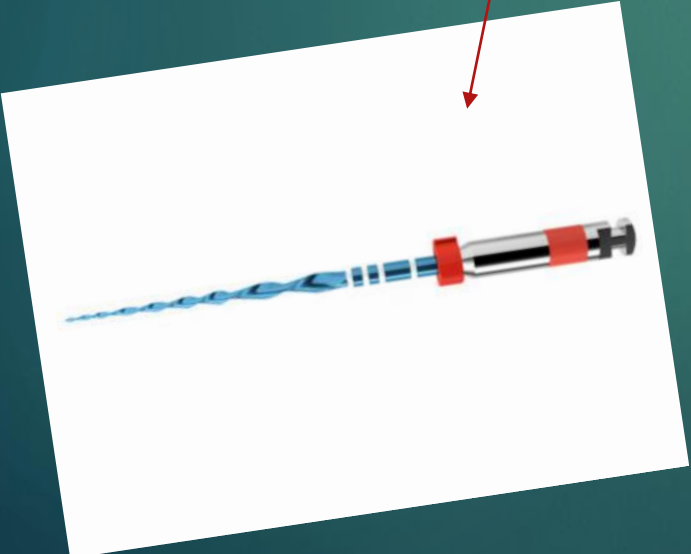
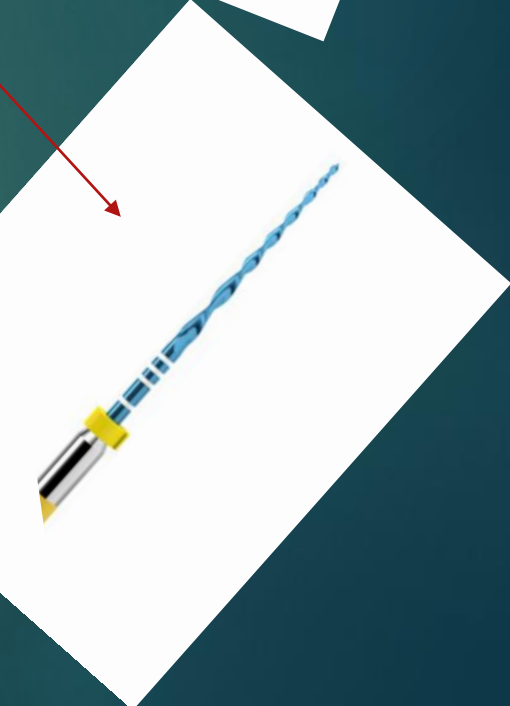
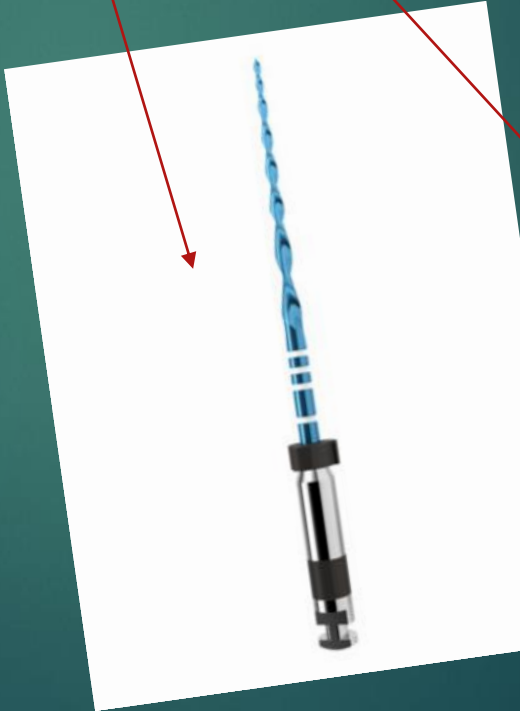
Střední / Velké
2 barevné pruhy





ADAPTIVE MOTION
TECHNOLOGY

Reciproc Blue a R Pilot



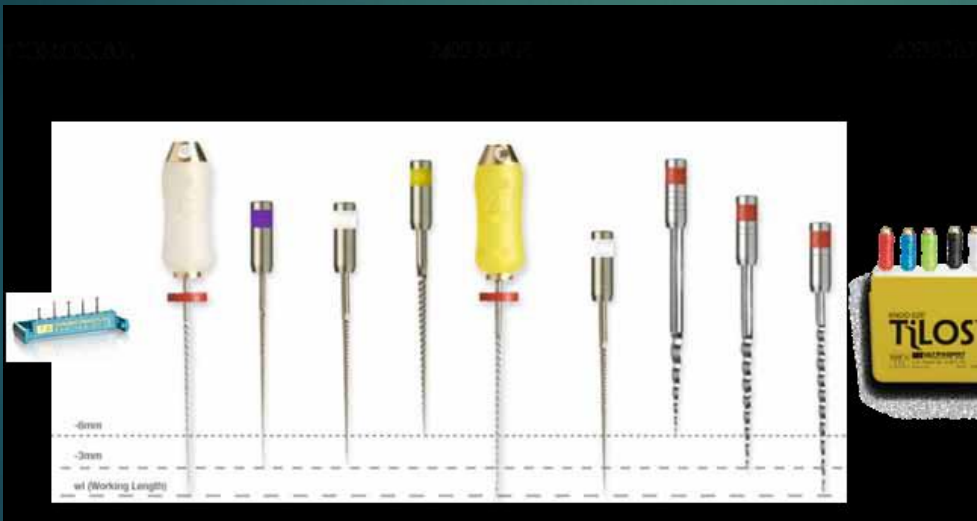
Unicone Plus




UNICONE
PLUS

Oscilující nástroje – AET technika

- ▶ Tilos
- ▶ Speciální kolénko

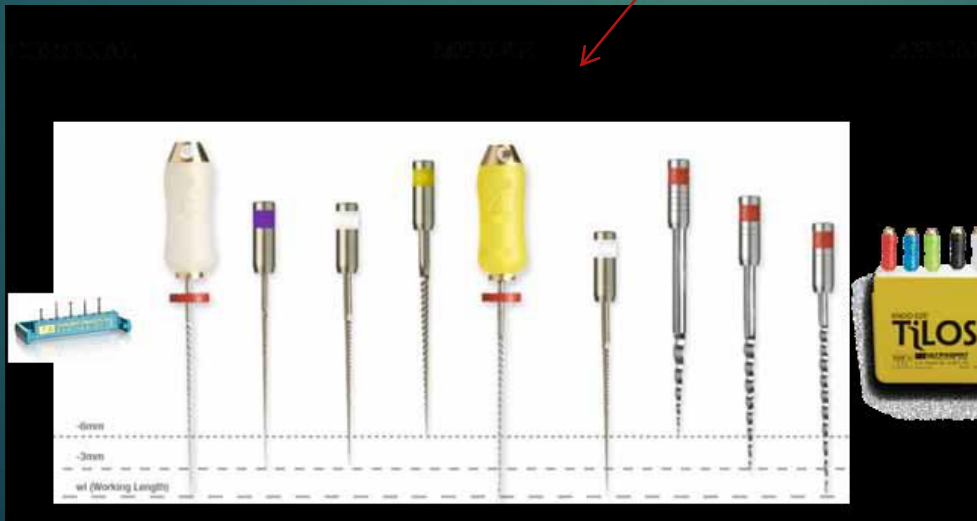


Oscilující nástroje – AET technika

- ▶ Nástroje kmitají v rozmezí 30°
- ▶ Kombinuje se s ruční preparací – glide path, rekapitulace a dopracování apik. Části – viz sada nástrojů
- ▶ Střední část kk je opracována oscilačně
- ▶ Kombinace ocelových a NiTi nástrojů

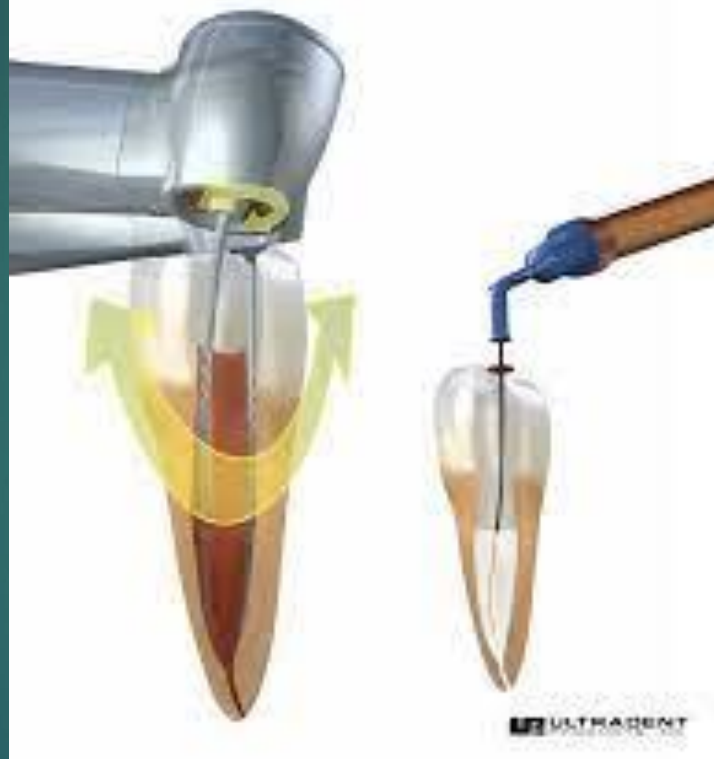
AET technika zhodnocení

- ▶ Nástroje „opíší“ přesně obvod kořenového kanálku (kanálky jsou často oploštělé)
- ▶ Je třeba celé řady nástrojů, spec. Kolénko.
- ▶ Vyšší cena



 **ENDO-EZE[®] AET[™]**
ENDODONTIC SYSTEM

Illustrated Technique Guide



 **ULTRADENT**

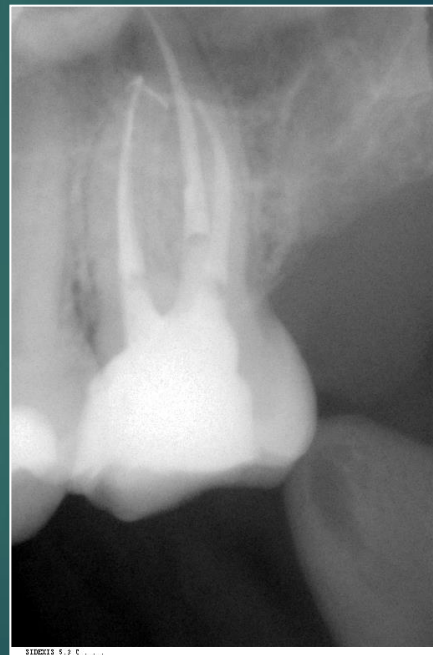
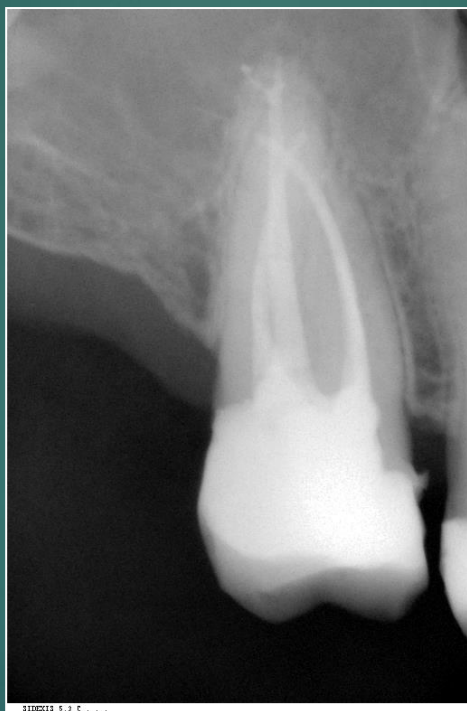
Sady nástrojů pro reendodoncii

- ▶ Speciální nástroje pro reendodoncii umožňují mechanicky odstranit kořenovou výplň
- ▶ Mají obvykle vyriabilní kónus
- ▶ Aktivní hrot

Viz prezentace reendodoncie.



Výběr systému – lege artis práce



Děkuji za pozornost !

