

# 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)**
- **Kombinace**

# 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**

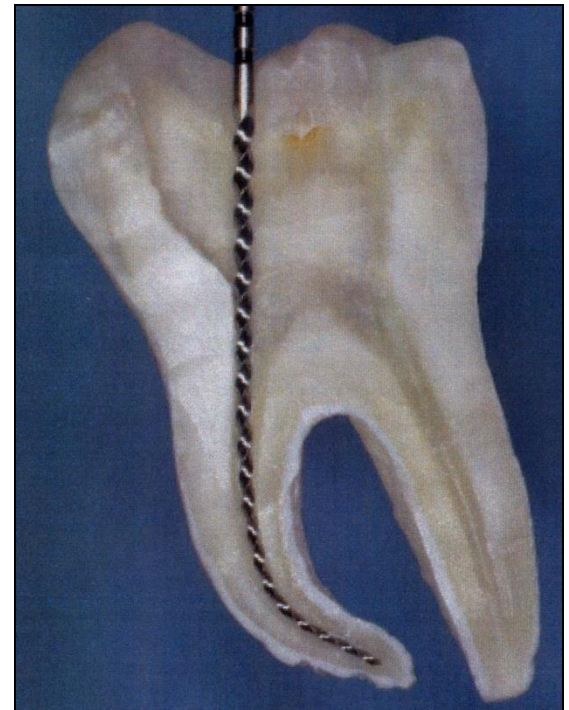
**56 % niklu, 44% titanu,**

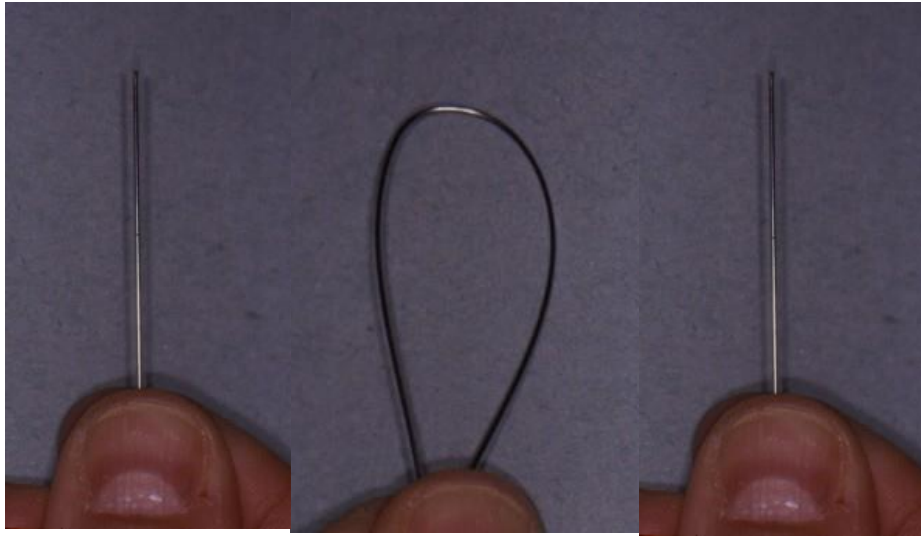
**60% niklu, 40 % titanu**

**dokonalá flexibilita nástrojů**

**-superelasticita**

**tvarová paměť – memory effect**





Austenit

martenzit

austenit

Tyto vlastnosti jsou výsledkem martenzitické transformace, kdy 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 obecně flexibilnější než austenit, deformace nástroje způsobuje stabilizaci martenzitu

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 (10). 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). SynbronEndo 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 výrobci 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.

---

## Příkladem nástrojů po tepelném ošetření jsou např. nástroje GOLD

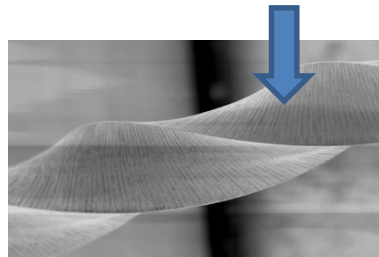
---

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

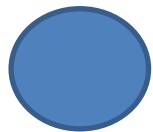
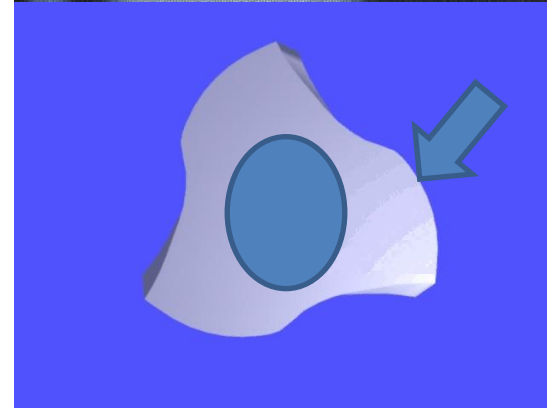
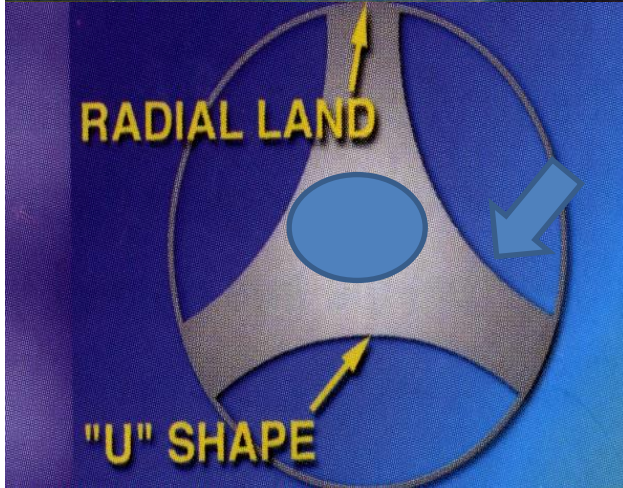
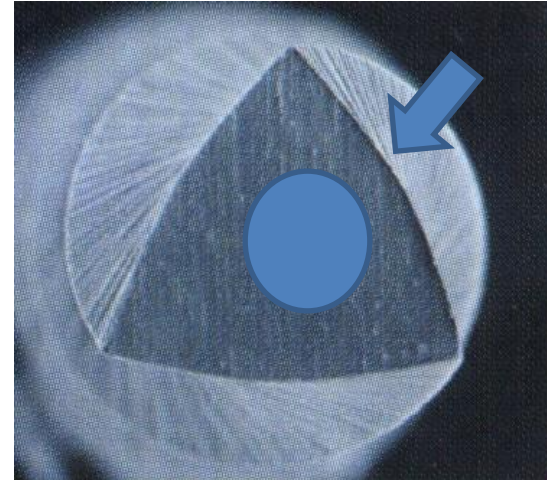
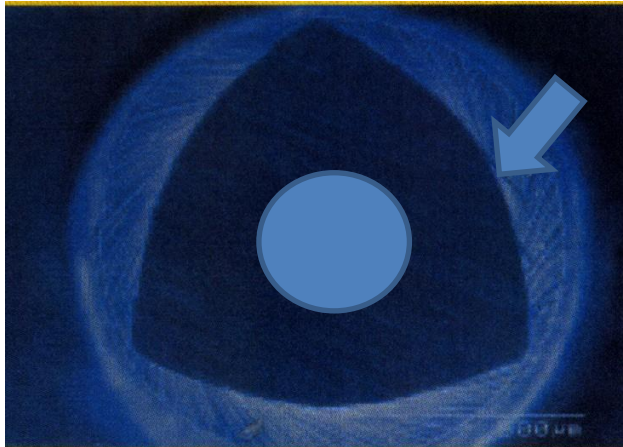


# Tvar nástrojů je velmi rozdílný , části i u jednoho systému. Rozlišujeme:

- Jádro
- Řezné hrany
  - profilovány do plochy (radial land)
  - ostré
- Prostor pro odvod pilin mezi řeznými hranami



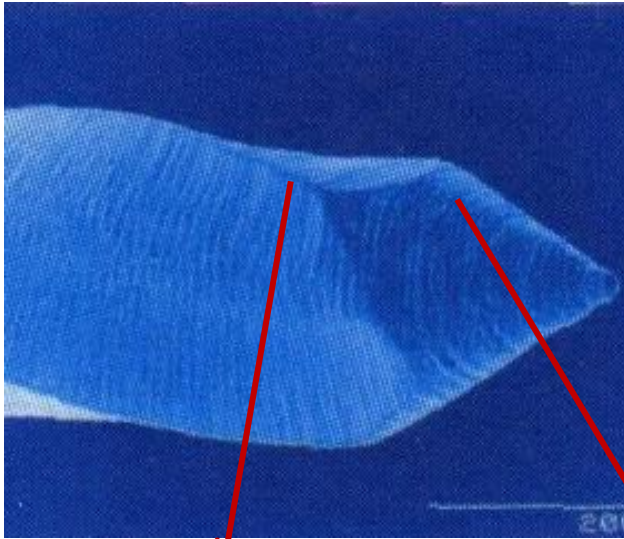




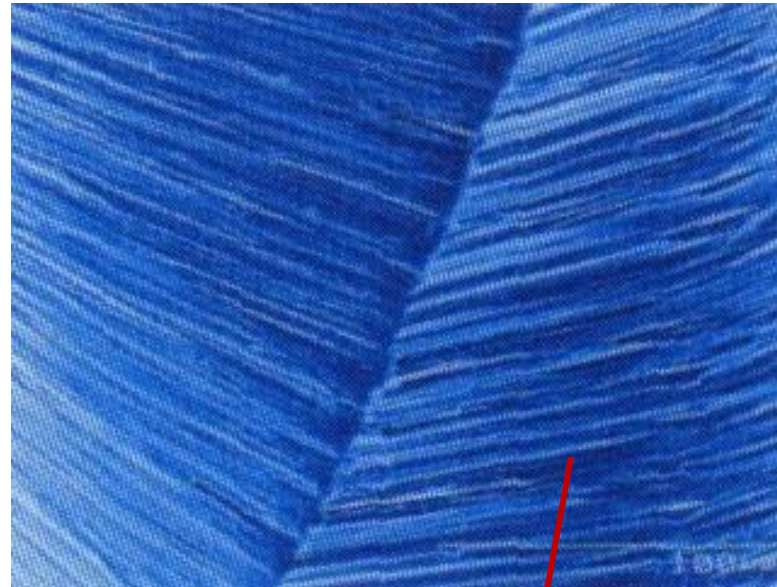
Jádro



Řezné hrany

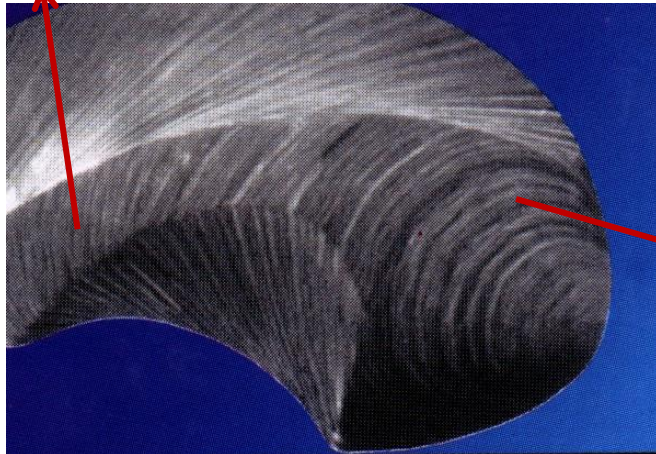


Ostré řezné hrany



Rýhy po frézování nástroje

Radial land – hrany profilované do plochy



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

# Větší kónus

**Rozšíření – flaring**

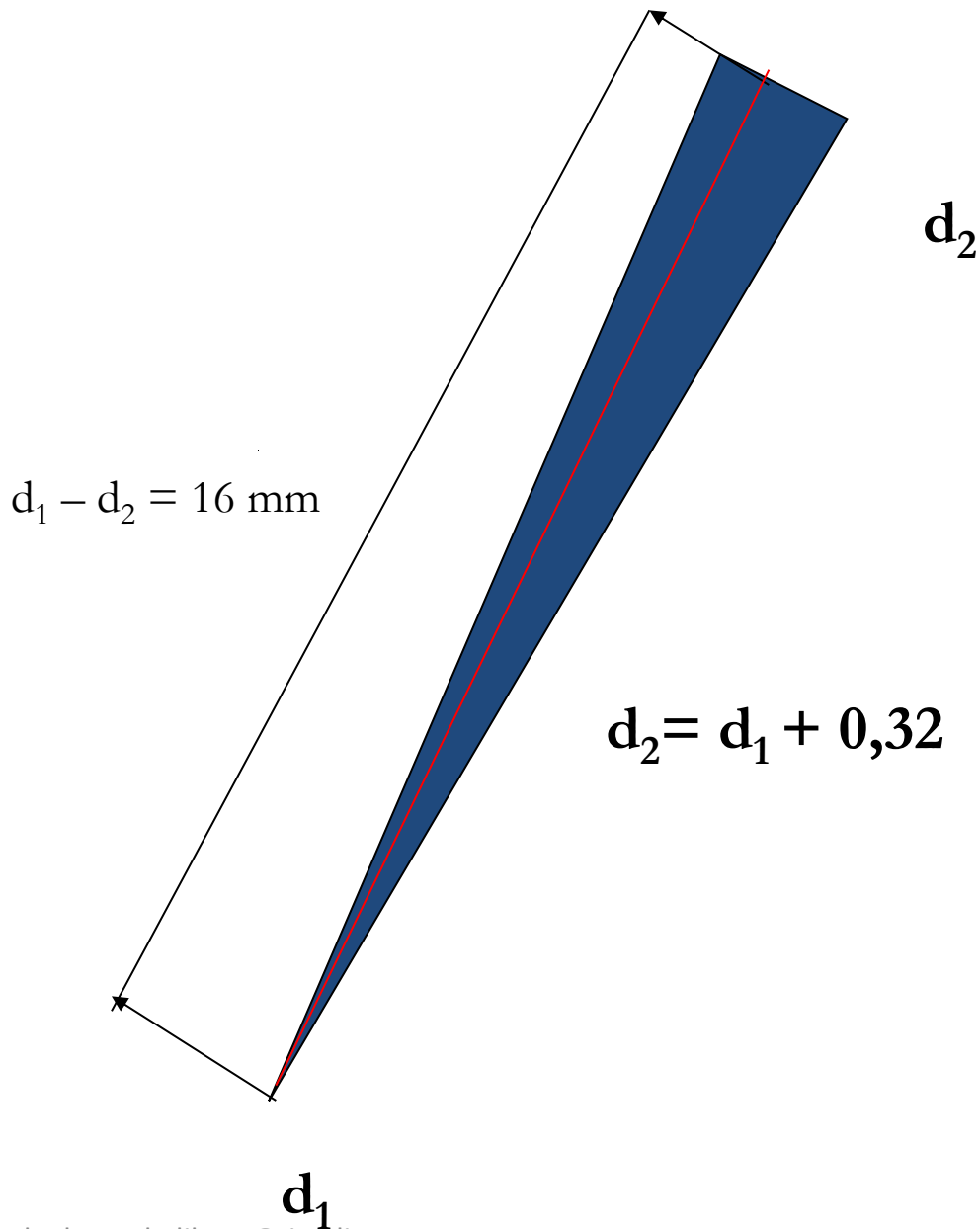
**Rychlejší práce**

**Vyšší efektivita výplachu**

**Dobrá přístup k apikální části kořenového kanálku**

**Dobré podmínky pro 3D plnění**

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



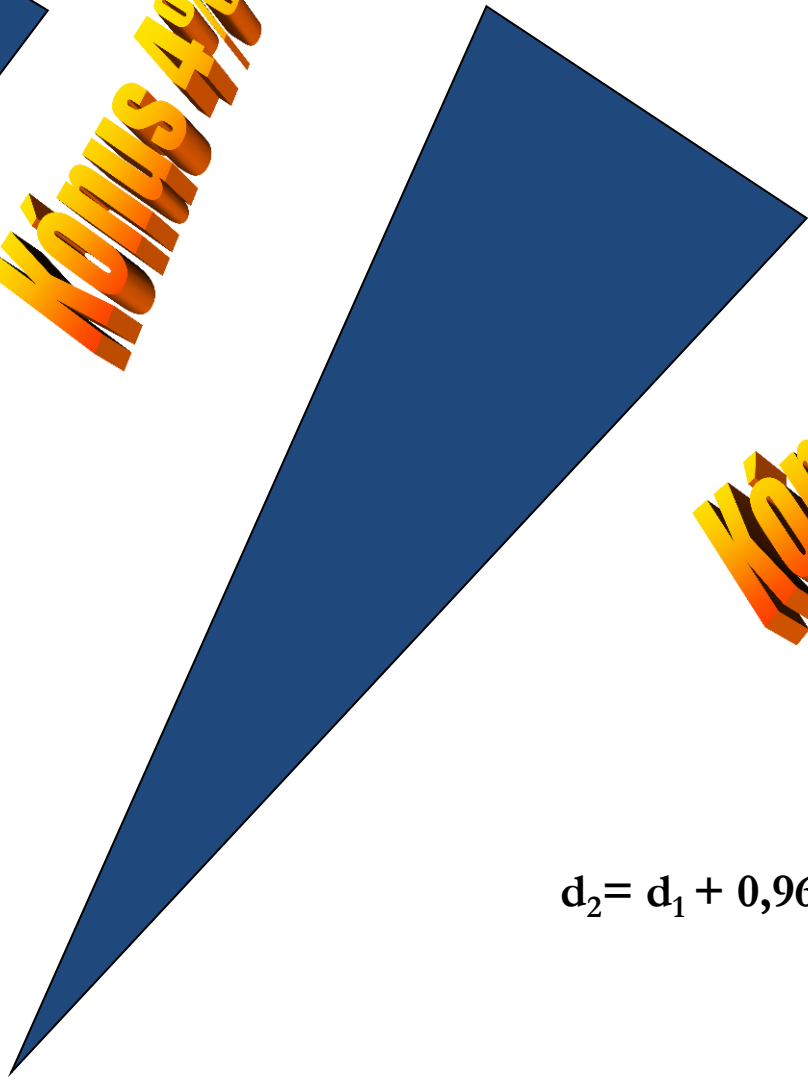
**Kónus 2%**

Nástroje s 2% kónicitou,  
typické pro ušlechtilou ocel

0,02 mm na 1mm



**KONUS 4%**



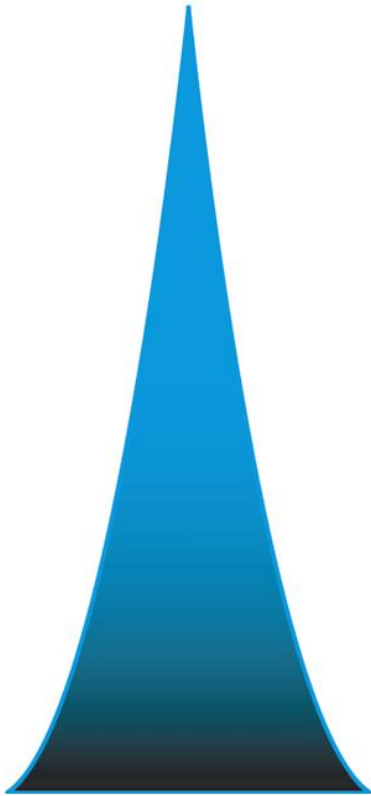
**KONUS 6%**

# 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



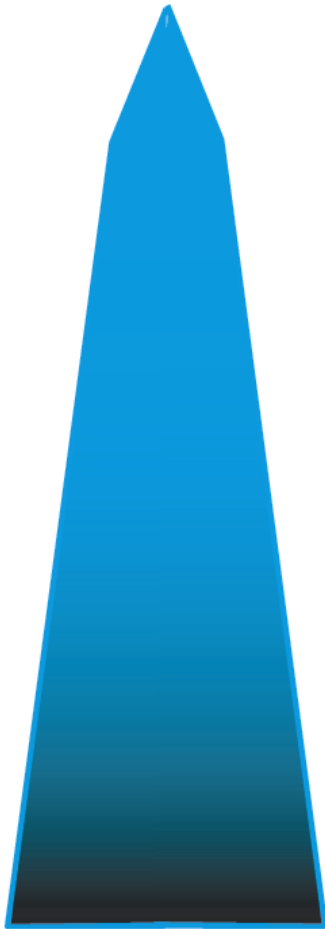
# Progresivní kónus



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 Taper, a to shaping files – viz dále.



# Regresivní kónus



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

Výhoda- nástroj je stabilní u hrotu, velmi dobře vypracovává 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)

# Větší kónus - význam

**Rozšíření vchodu – *koronální flaring***

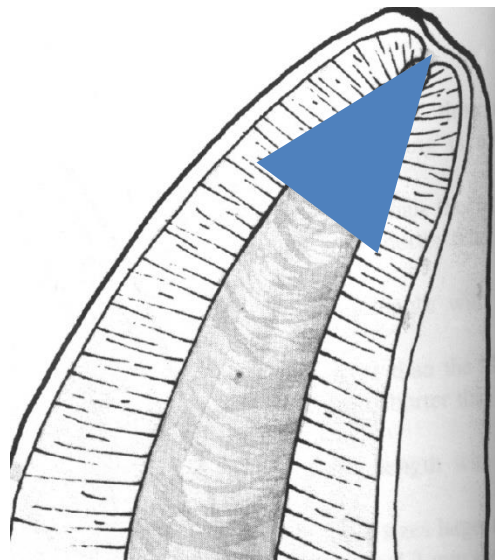
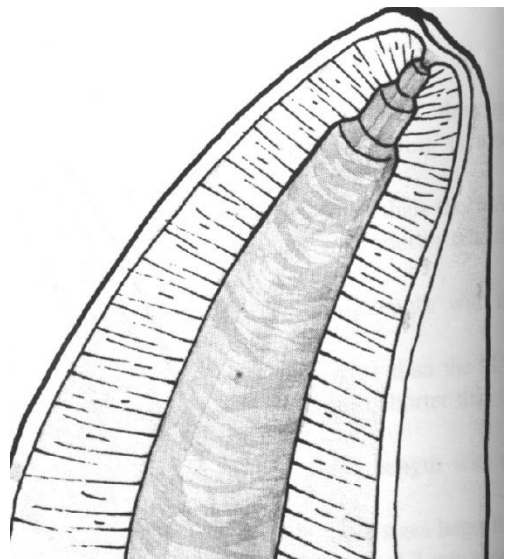
**Vyšší efektivita výplachu**

**Dobrá 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**

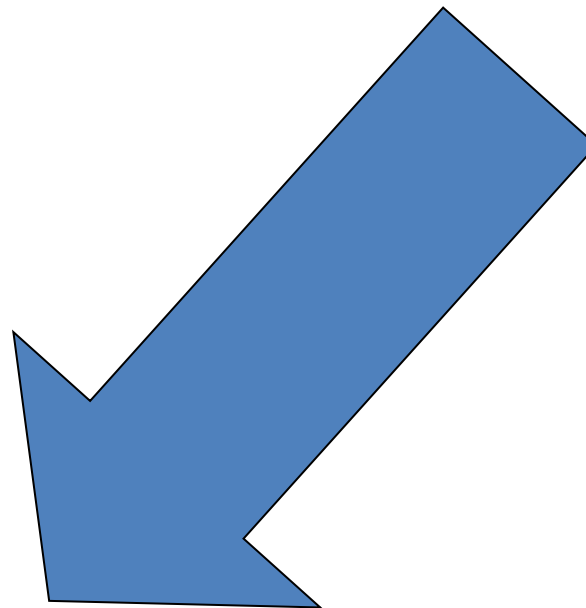
# Nástroje pro rotační opracování

- 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).

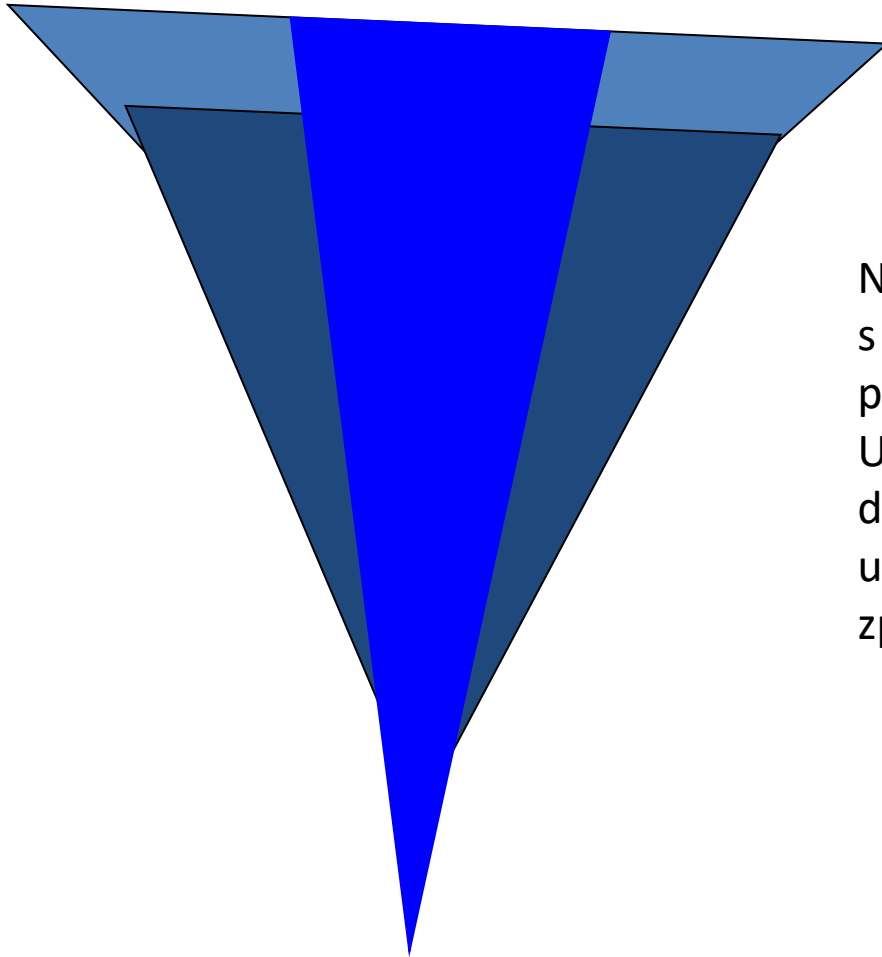


Příklad organizéru.  
Nástroje si můžeme ´  
podkládat i do jiných  
stojánků.  
Důležité však je danou  
sekvenci dodržet.

Pracujeme –li směrem k  
apikální hranici, jde o  
koronálně apikální metody.  
Příkladem je crown down

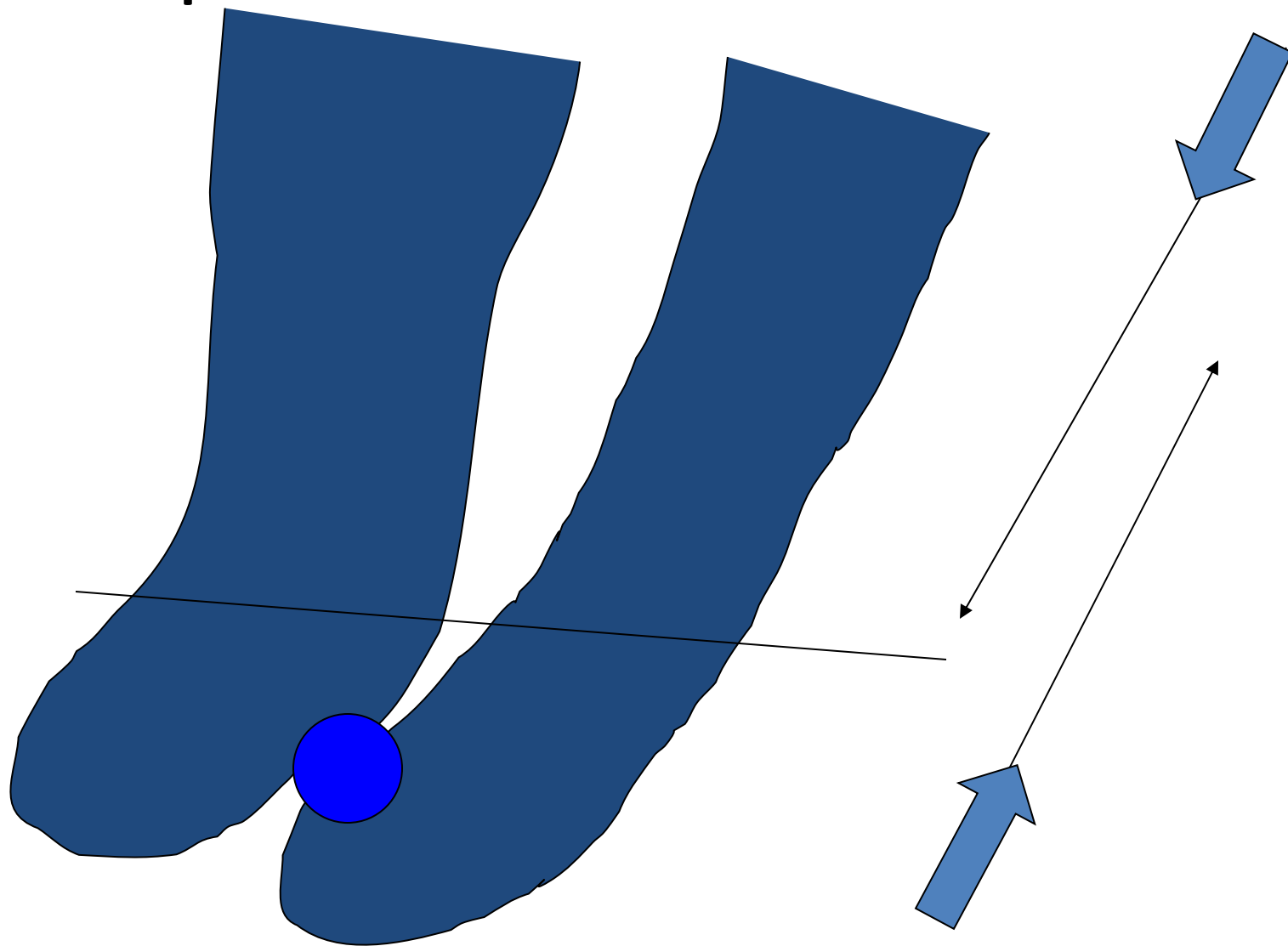


# Crown down



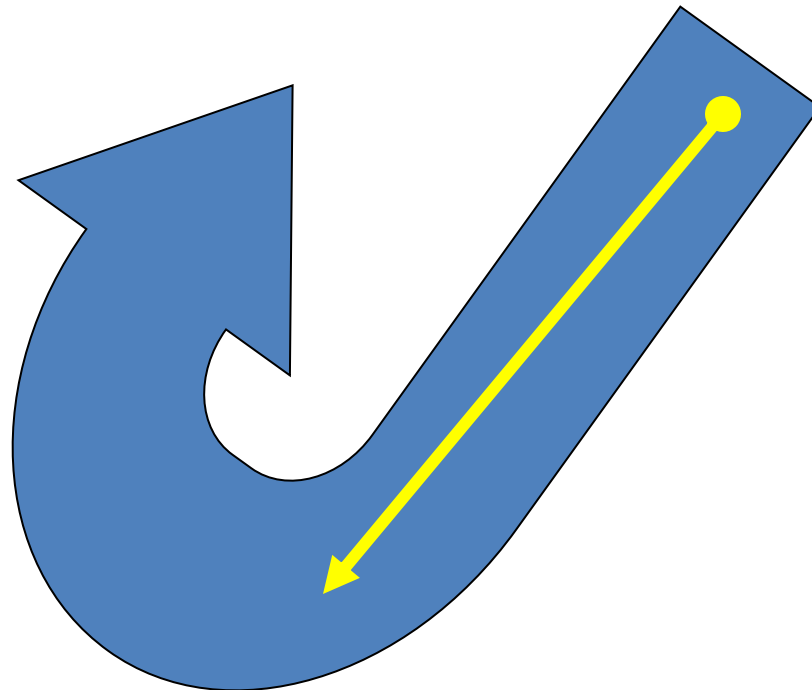
Nejdříve pracujeme nástrojem s vyšším kónusem, pak s nižším a nakonec nejnižším. U jednoduchého kanálku můžeme dosáhnout pracovní délky, u složitějších kanálků tak zpřístupníme apikální oblast

# Preparace s crown down fází

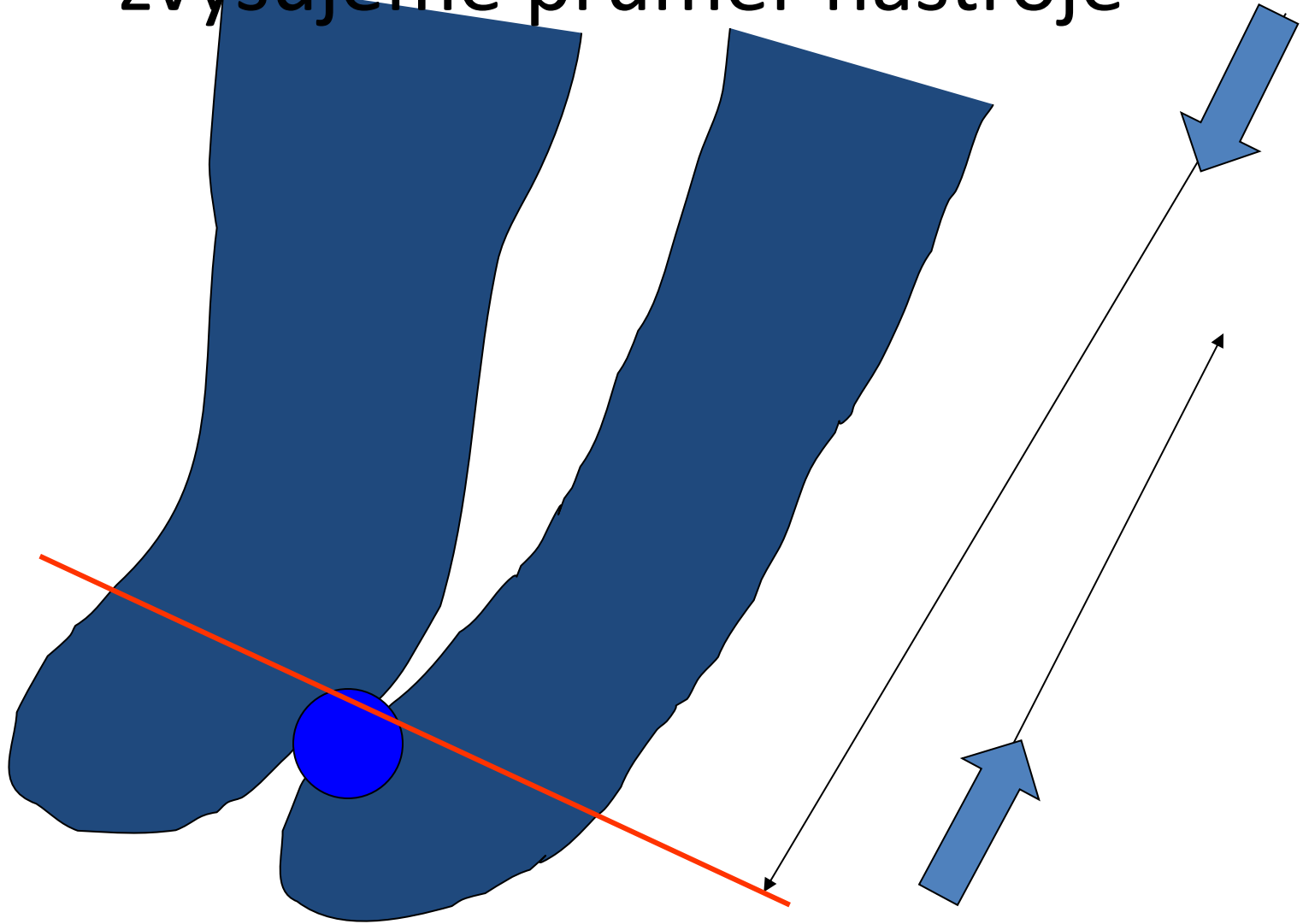




Pracujeme –li tak, že nejdřív dosáhneme apikální hranice a postupně rozšiřujeme většími nástroji, jde o apikálně koronální metody



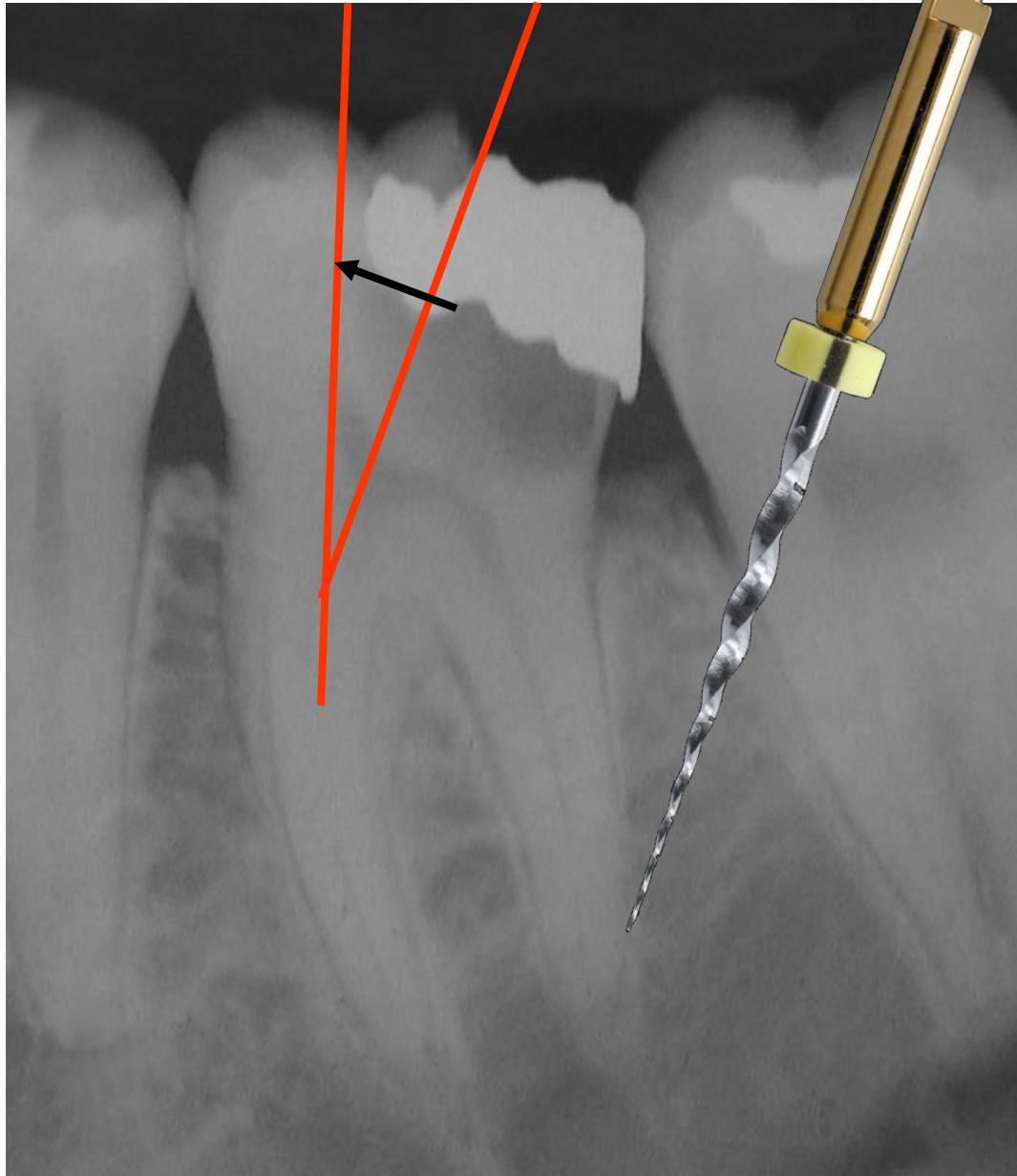
Po dosažení apikální konstriktce,  
zvyšujeme průměr nástroje



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



**Pro přemístění vchodu kk –  
pokud je třeba**



Přemístění vchodu  
do kořenových kanálků

# 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)**

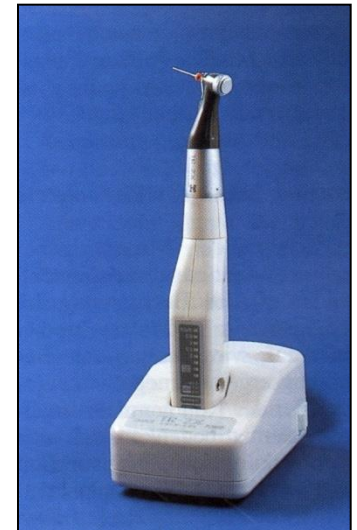
**Kontrola torze (torzní námaha nástroje je kontrolována, blíží-li se k mezi zlomení, nástroj se přestává točit popř. se zapíná autorevers)**

**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 kk předpracován – viz iniciální 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.



# Endodontická kolénka jsou méně bezpečná

Točivý moment - ano

Kontrola torze - žádná nebo neúplná

Mívají malou hlavičku

Zelený kód

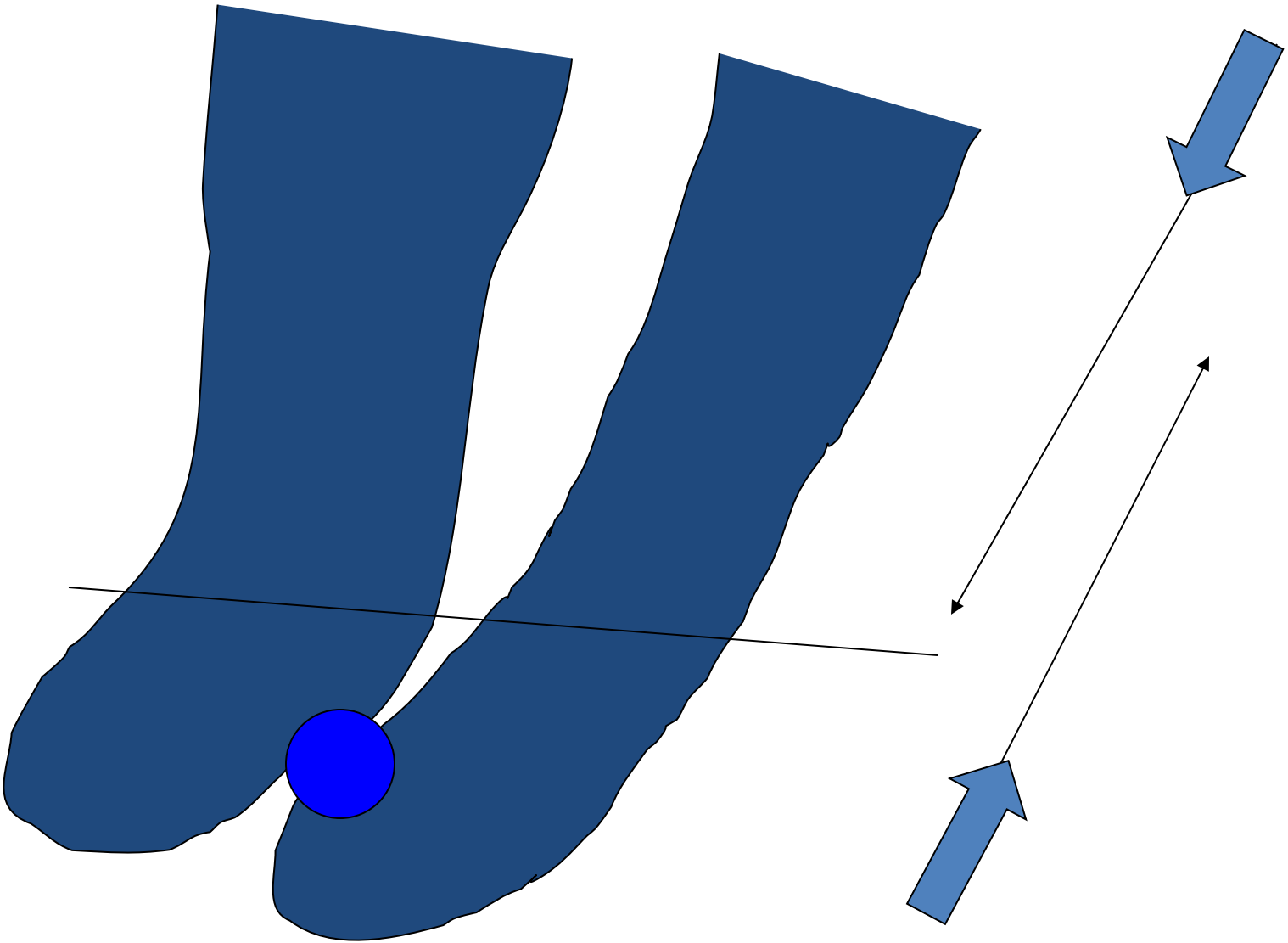


# Způsoby preparace

## 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





# Flex Master organizér

## Crown down:

Modrá

Červená sekvence

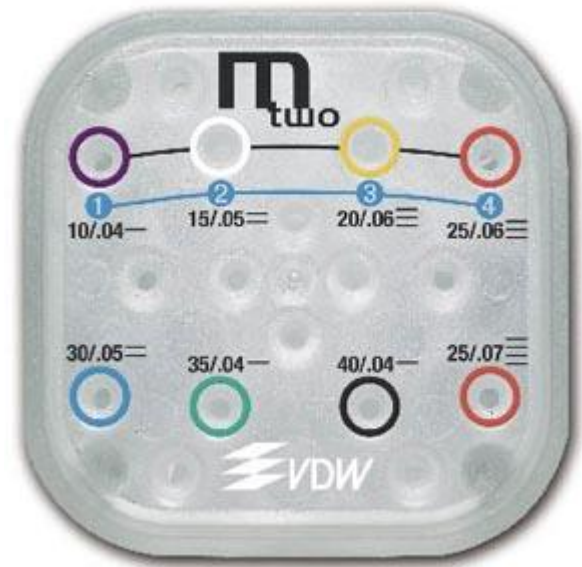
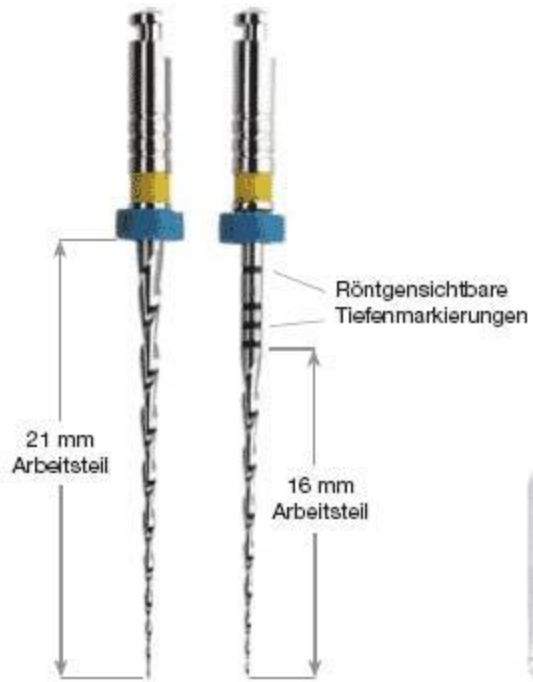
Žlutá

## Apikální

preparace:

Zelená sekvence





## Simultánní shaping

# 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, připravuje se k apexu, pak se vypracuje apikální stop. Příkladem je systém ProTaper, dnes ProTaper Gold.

**Na tento systém jsou také zaměřena praktická cvičení.**

# Variabilní kónus



# Variabilní kónus

Prevence zaseknutí do stěny

KK

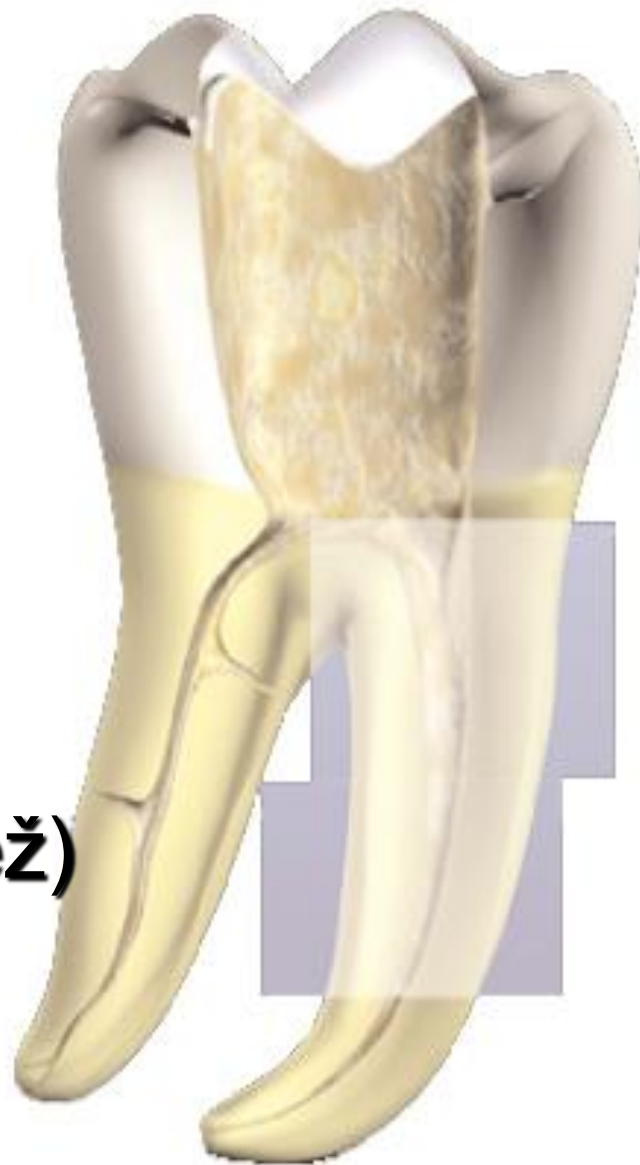
Dobré vypracování apikální  
části





# Shaping Files (S1 & S2, Sx)

↓  
Opracování koronální  
a střední části  
(připomínají eifelovu věž)



S1 – fialový  
S2 bílý





# Shaping Files

## *Variabilní progresivní kónus*

S1



S2



Sx



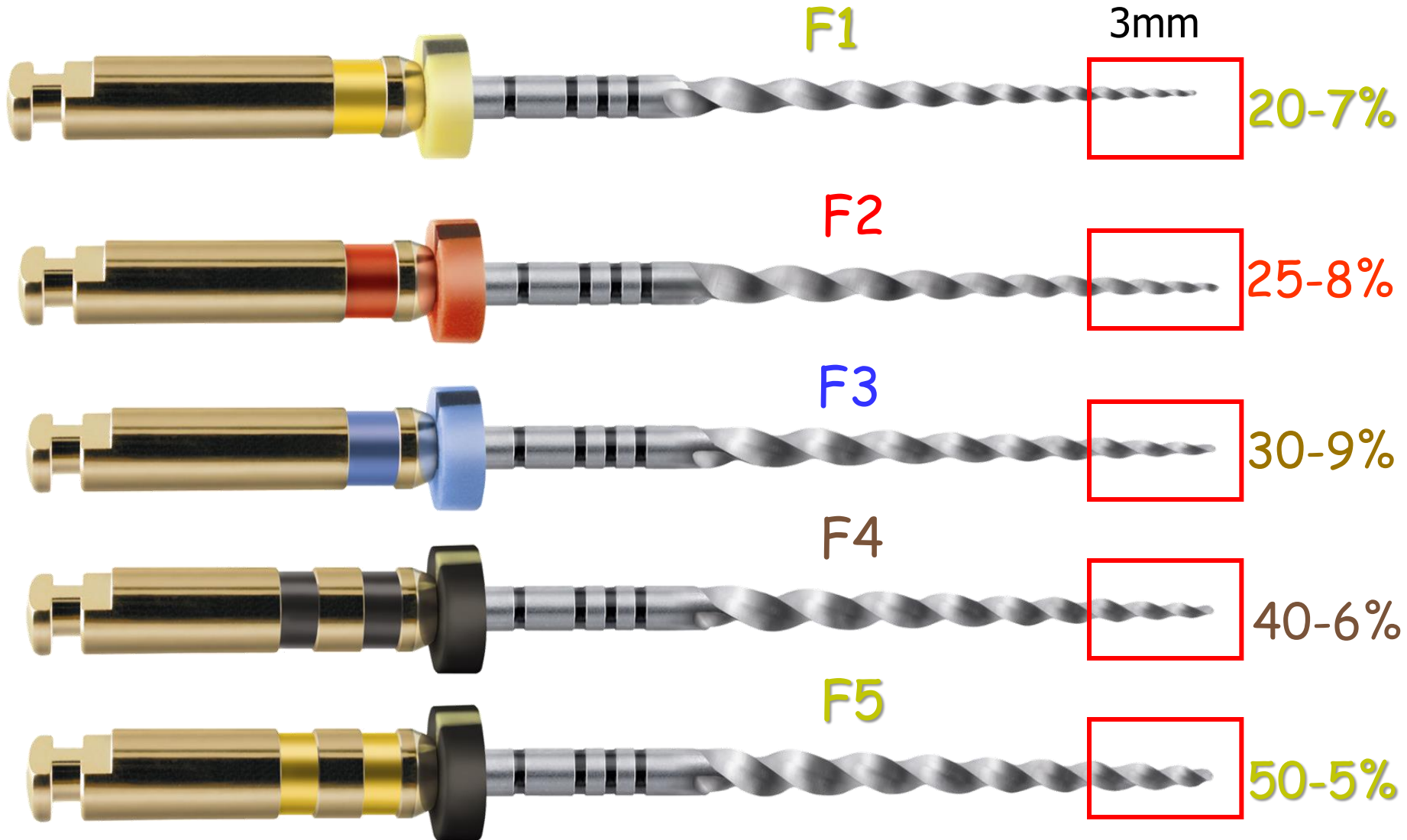
# Finishing Files

F1. F2. F3. F4. F5



Shape the Apical part of the canal

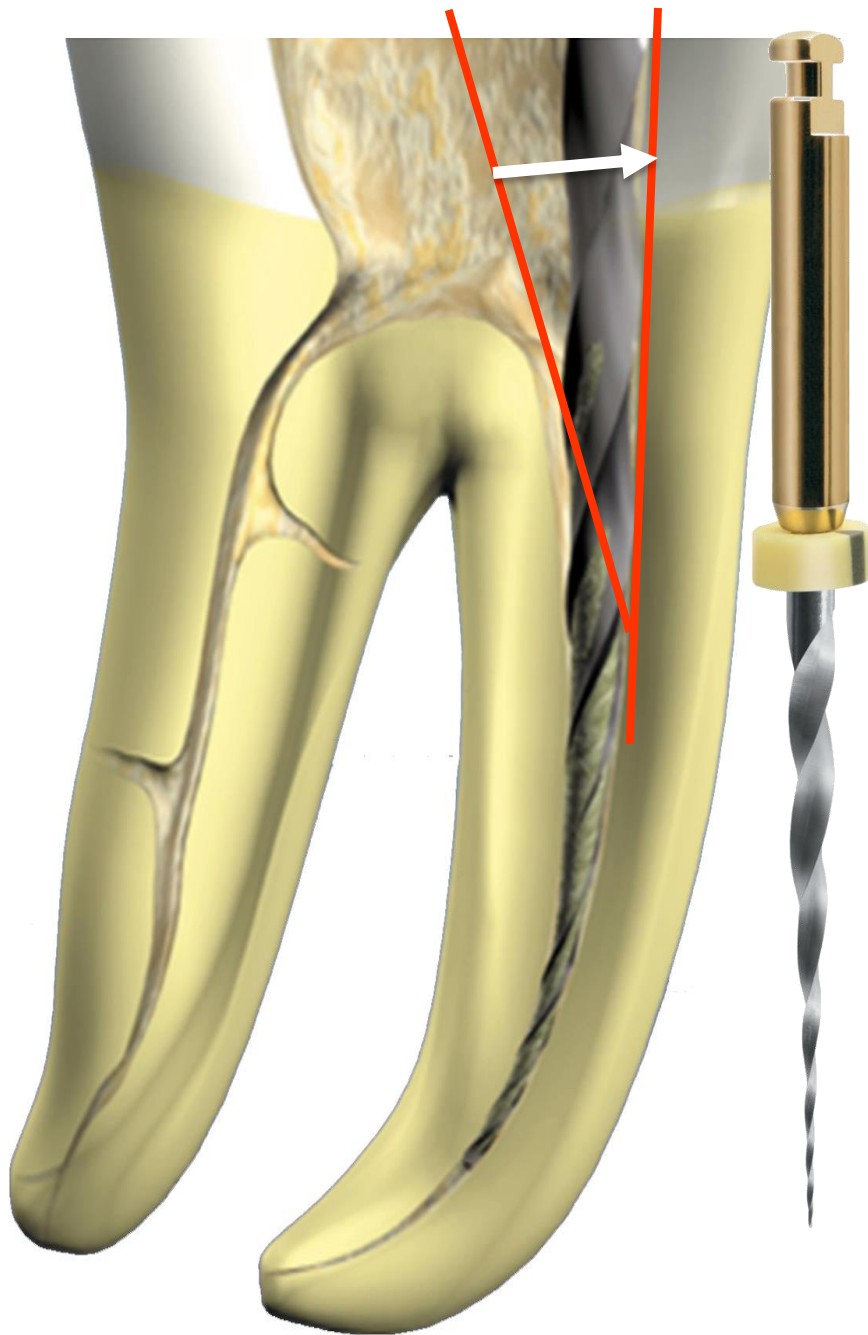
# Finishing Files Variabilní regresivní kónus



# 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:



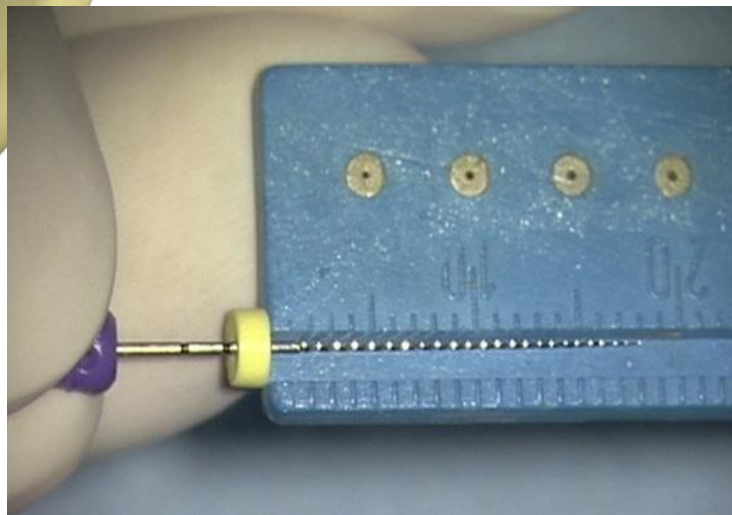
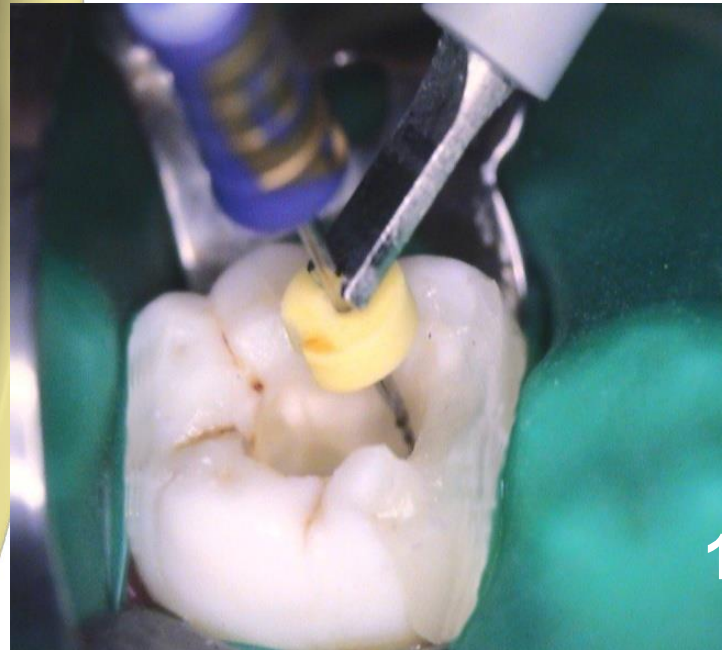
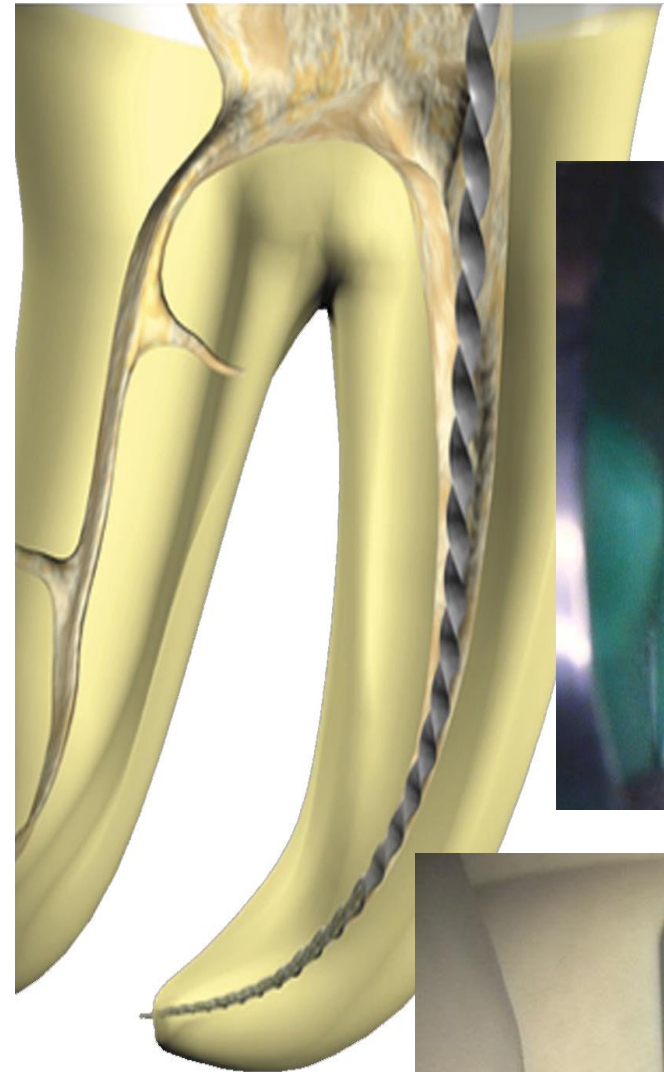
SX – dle potřeby



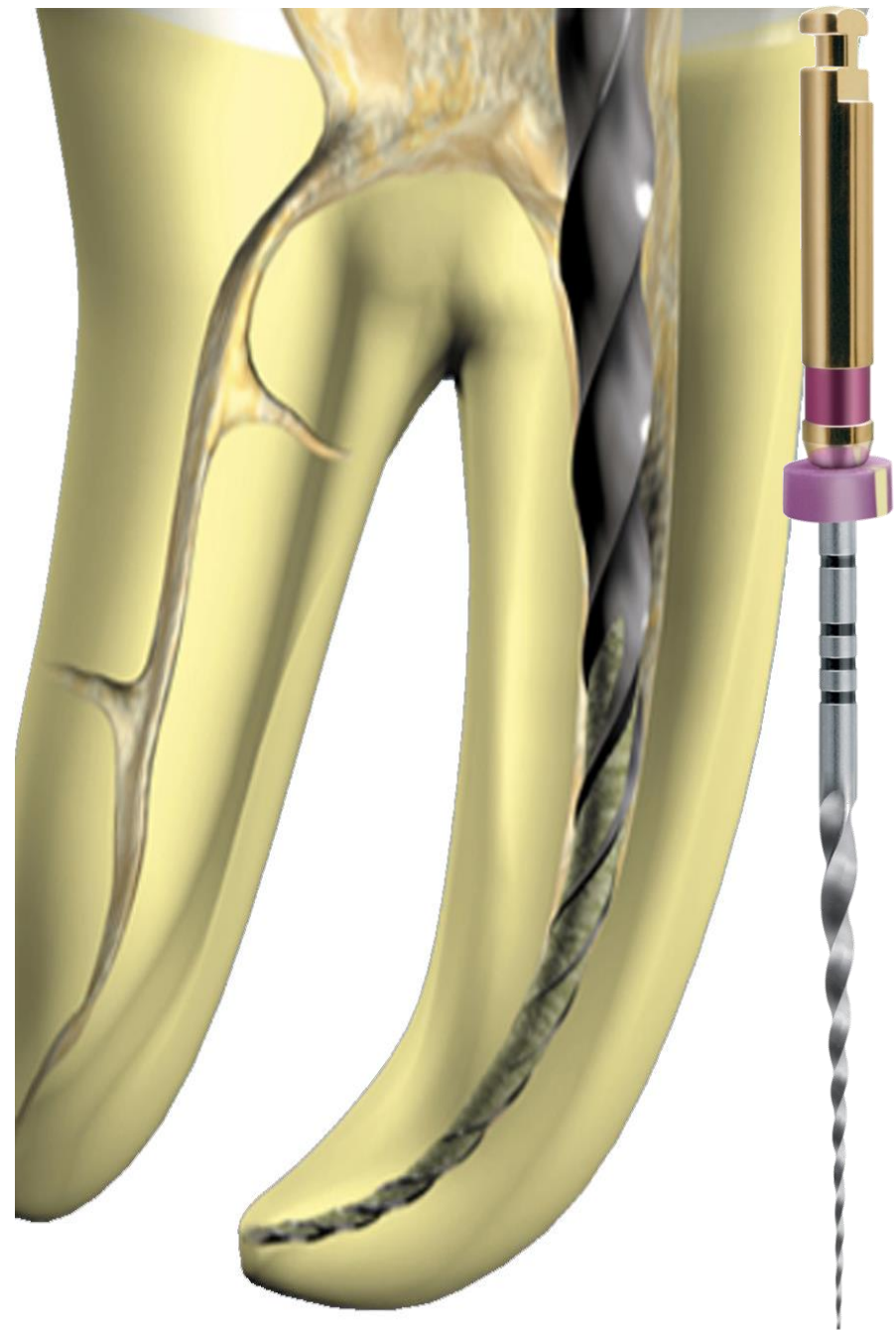
**Use S1 – brushing**  
Hrot se nesmí blokovat  
zatím nedosahuje prac. délky.



# Pracovní délkaPath Finder nebo C- File nebo K-file



**Apex Locator**



**S1 na pracovní délku**

.



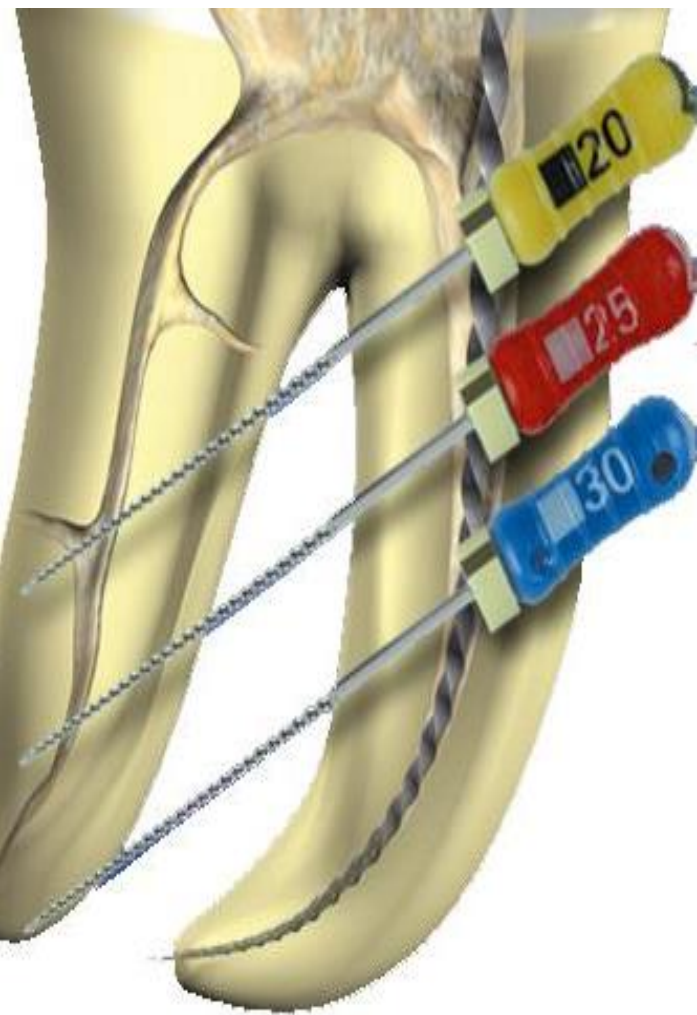


:

**S2 na pracovní délku**

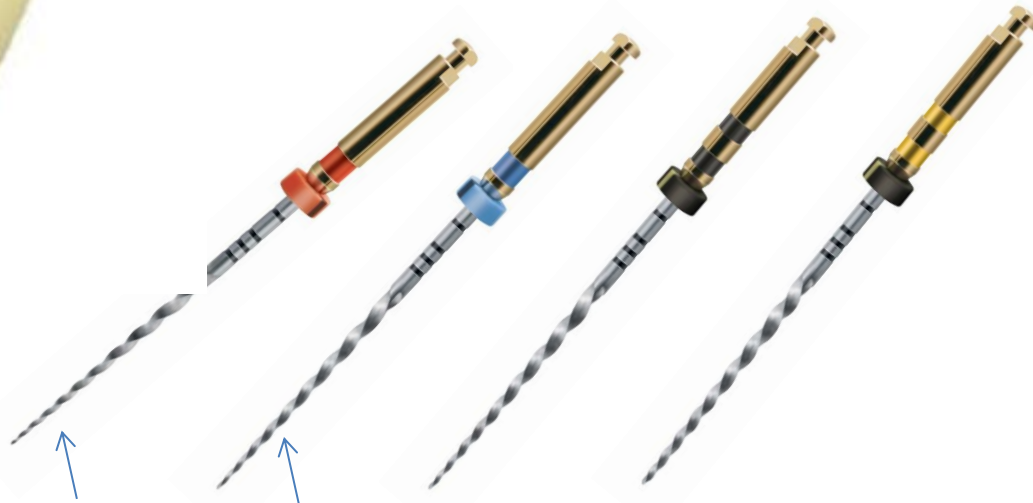


F1 na pracovní délku .



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

# Základní pravidla rotační strojové endodoncie

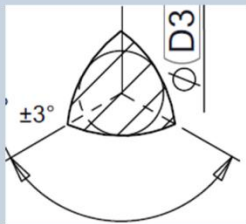
1. Dodržovat pravidla kontrolované rotace (otáčky, kontrola torze – pro každý nástroj!)
2. Dodržovat sekvenci nástrojů
3. Nástroj uvést do chodu před vstupem do kanálku
4. Pracovat v zaplaveném prostředí – výplachový roztok do přístupové kavity a kk
5. Na nástroj netlačit
6. Nástrojem pohybovat stále 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

# Gold nástroje – upgrade



\*

**PROTAPER·GOLD™**



Trojúhelníkový průřez  
– 3 konvexní hrany, práce dle stejných pravidel



---

# ProTaper NEXT

---

# PROTAPER NEXT is the NEXT generation of PROTAPER PROTAPER GOLD is an upgrade from PTU

## PROTAPER•NEXT®

Continuous rotation -> classic method



Rectangular cross-section, always same two cutting edges -> swaggering effect



Safety and flexibility, fits with **m-wire** PROTAPER NEXT geometry

Two files for most cases  
+ 3 optional files



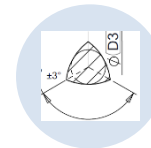
- Special swaggering effect
- Enhanced debris removal
- Reliable alloy



**PERFORMANCE and VERSATILITY**

## PROTAPER•GOLD™

Continuous rotation -> classic method



Triangular Cross Section  
3 cutting edges

**GOLD** Safety and flexibility, fits with PROTAPER GOLD geometry



4 files for most cases  
+ 1 – 3 optional files

- Same technique as PROTAPER UNIVERSAL
- Increased flexibility and strength
- Reliable alloy



**THE PTU TECHNIQUE with added FLEXIBILITY**

# ProTaper Next

1.



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

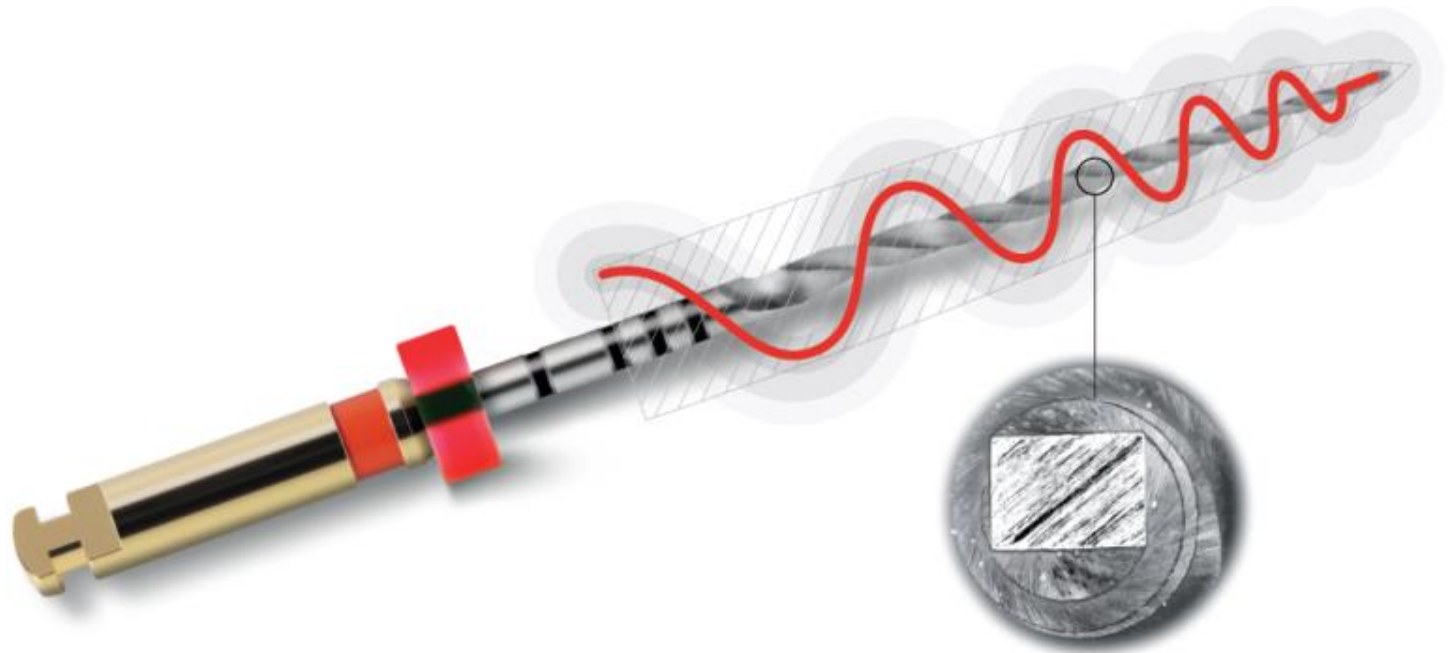


# ProTaper Next

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

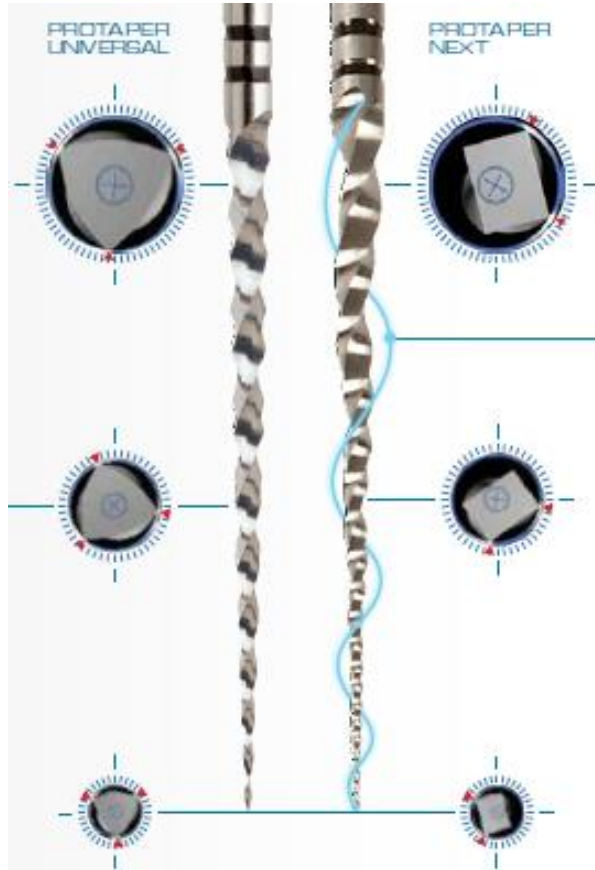
Větší prostor pro odvod pilin

Lepší centrování v kořenovém kanálku

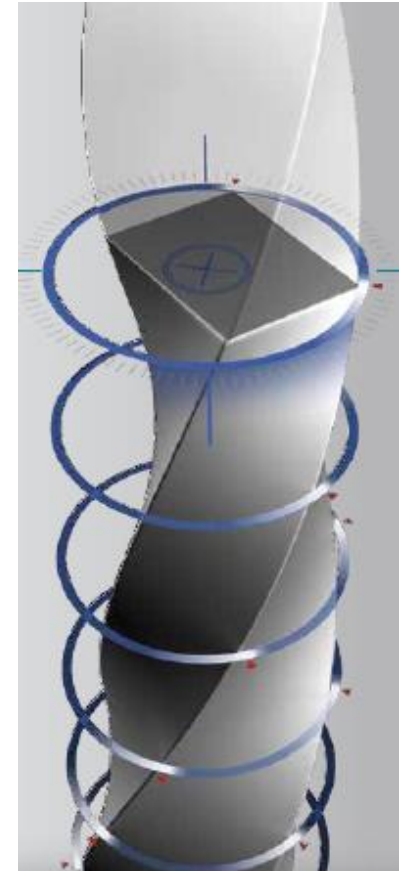


# ProTaper Next

1.



ProTepr next v KK

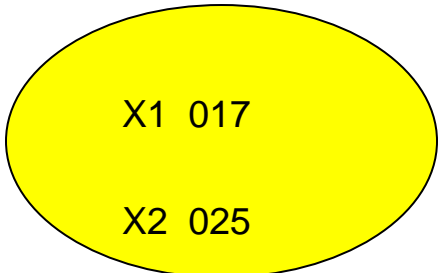




2 nástroje většinou postačí k vypracování kk  
Nástroje jsou na 1 použití



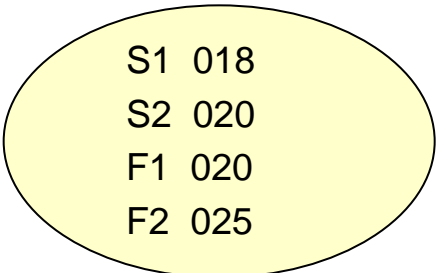
PTN



X1 017

X2 025

PTU



S1 018

S2 020

F1 020

F2 025

X3 030

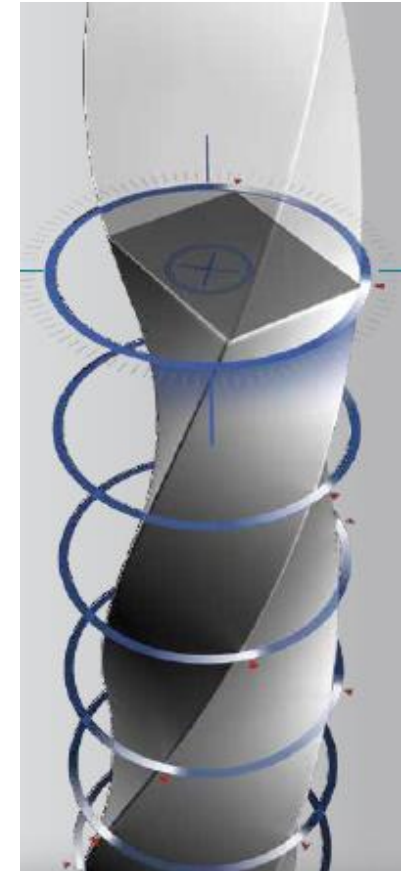
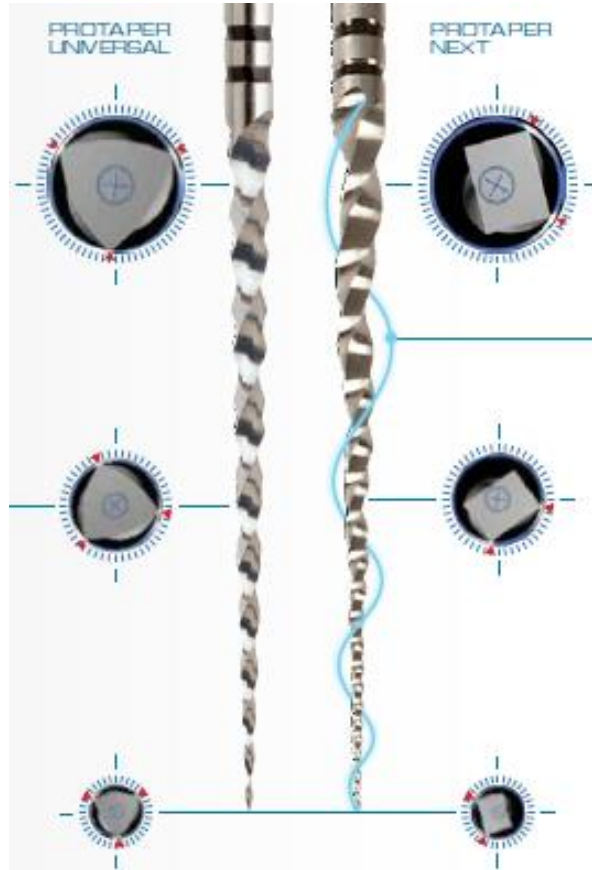
X4 040

X5 050

F3 030

F4 040

F5 050



**X1**



**X2**



**X3**



**X4**



**X5**



Taper [%]  
Ø [mm]

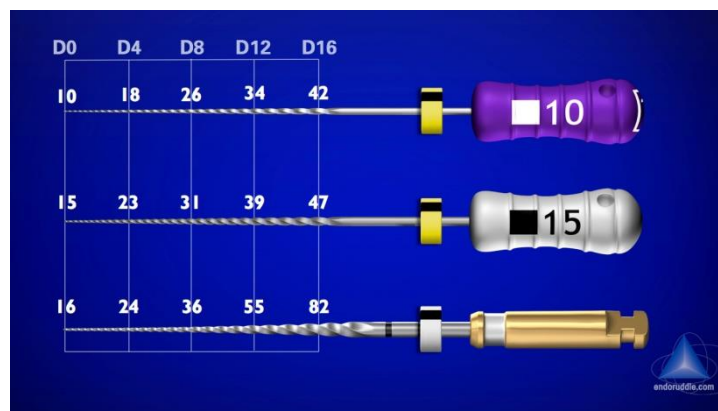
Active part lengths							Tip Ø
16mm	13mm	9mm	6mm	3mm	1mm		
6% Ø 1.16	6% Ø 0.98	7.5% Ø 0.70	6.5% Ø 0.49	5% Ø 0.31	4% Ø 0.21	0.17	
4% Ø 1.20	6% Ø 1.11	7% Ø 0.84	7% Ø 0.63	6% Ø 0.43	6% Ø 0.31		
5% Ø 1.20	5% Ø 1.09	6% Ø 0.89	6% Ø 0.71	7.5% Ø 0.53	7.5% Ø 0.38	0.30	
4.5% Ø 1.20	5% Ø 1.13	5% Ø 0.93	6% Ø 0.78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

# 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

# Trunatomy



- Další generace rotačních nástrojů |

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.

# PATHFILE™

## Proglider file

- Katetrizace a zjištění pracovní délky:

K- File 010

Gold Glider Features

One single mechanical glide path file

Progressive tapers from 2% to 6%

Offers smooth "glide path" transition

PathFile™ #013 na pracovní délku

Gold-wire metallurgy

Reciprocating movement (as compared to

PathFile™ #016 na pracovní délku

ProGlider's full round)

PathFile™ #019 na pracovní délku

Unequal bidirectional angles

*NOTE: Any alternative mechanical glide path*

Rpm 300/min *file that has D0 tip diameters of 0.13 mm, 0.15*

*mm, 0.17 mm, or 0.19 mm will have D16*

Dále opracování libovolnou technikou *diameters of 0.45 mm, 0.47 mm, 0.49 mm, and*

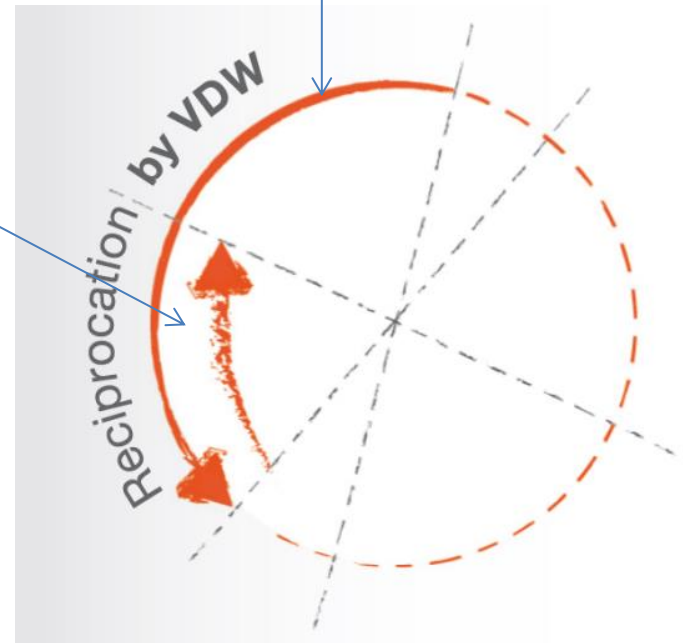
*0.51 mm, respectively.*





# Nástroje s reciprokačním pohybem

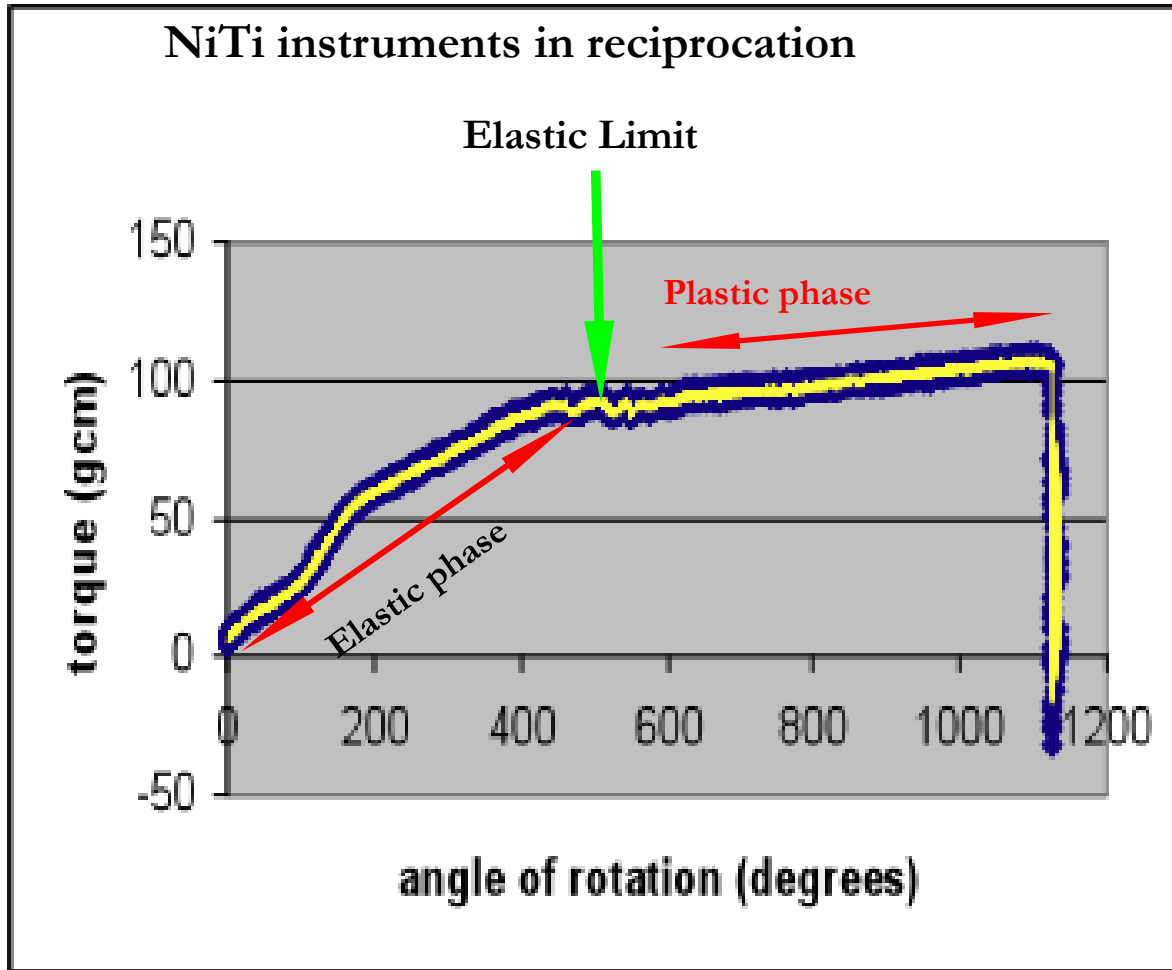
- Nástroje nerotují, opíší část kružnice, pak se vrátí zpět a znovu opíší část kružnice a znovu zpět – posléze opracují celý obvod.



# 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®

 R25



	Ø	
16 mm	1,05 mm	
3 mm	0,49 mm	
2 mm	0,41 mm	
1 mm	0,33 mm	
0 mm	0,25 mm	

 R40



	Ø	
16 mm	1,10 mm	
3 mm	0,58 mm	
2 mm	0,52 mm	
1 mm	0,46 mm	
0 mm	0,40 mm	

 R50



	Ø	
16 mm	1,17 mm	
3 mm	0,65 mm	
2 mm	0,60 mm	
1 mm	0,55 mm	
0 mm	0,50 mm	

# Wave ONE GOLD

M - wire (Dentsply Tulsa Dental)

**Před broušením tepelné ošetření**

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



# RECIPROCze sterilizovat

Příkladem je Reciproc,  
Reciproc Blue:

3 velikosti nástrojů

Nel



# 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**

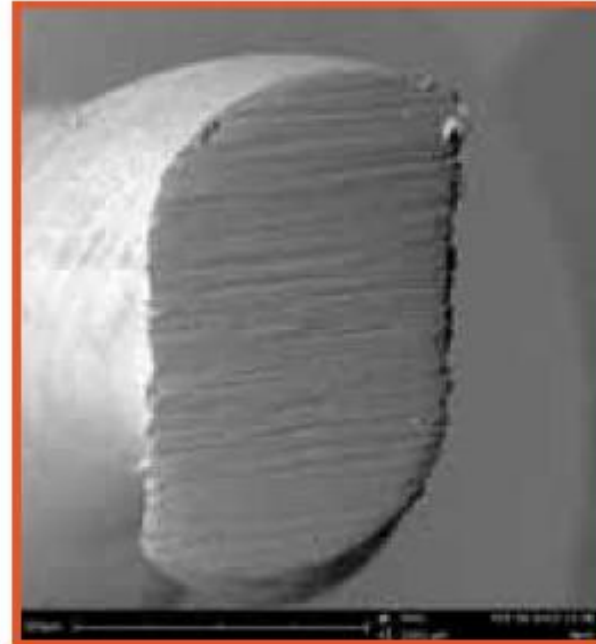


# RECIPROC<sup>®</sup>

Non-cutting tip



S-shaped cross-section



# Zbytky tkání po čištění a sterilizaci



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

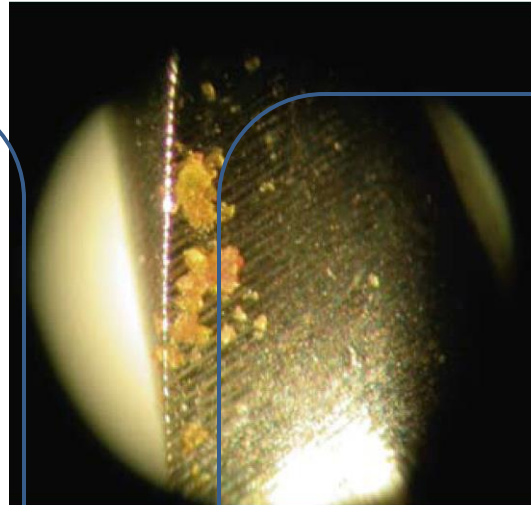


Abb. 5 ▲ Organische Rückstände auf einem Edelstahl-Handinstrument nach Sterilisationsprozess

## Basic Research—Technology

### Effect of Prion Decontamination Protocols on Nickel-Titanium Rotary Surfaces

David Sonntag, DMD,\* and Ove A. Peters, PD, DMD, MS, FICD<sup>†</sup>

#### 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<sup>C</sup> and the infectious agent PrP<sup>Sc</sup> as a cause of scrapie, a veterinary disease. Similar agents may infect humans with Creutzfeldt Jacob Disease (CJD), which in fact

# Nevýhody systému

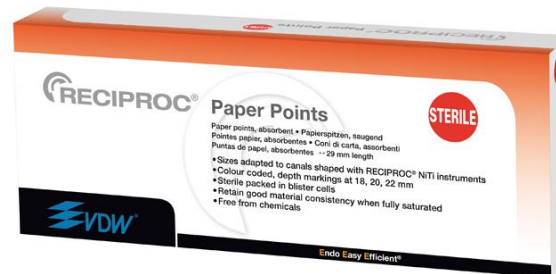
- U vícekořenových zubů často nutno použít nástroje různé velikosti nebo kombinovat s rotačními
- Jednoduchá práce u zubů s jednodušší anatomií, ale lze zvládnout i obtížné případy
- O něco vyšší riziko extruze obsahu kk
- Cena

# Ke každému systému patří kompatibilní

- Sterilní papírové čepy
- RECIPROC®  
gutaperčové čepy
  - Metoda jednoho čepu
  - Vertikální kondenzace



m-wire®  
nickel titanium



# Kontrola námahy nástroje je jednodušší

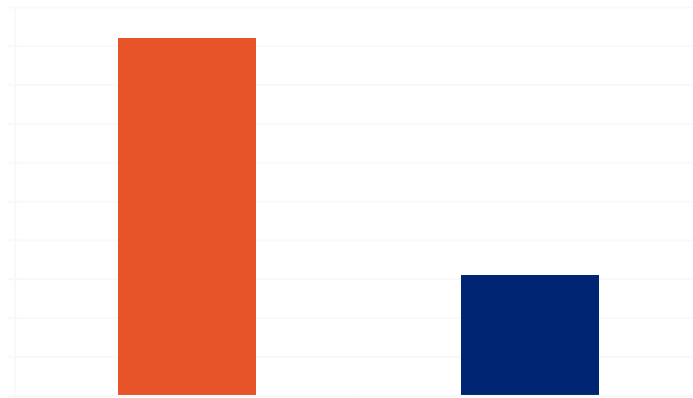
- pro všechny velikosti stejná

- **Endo motor**
  - **Reciprokační systémy**
    - **RECIPROC®**, **WaveOne™**
  - **Rotační systémy**
    - **Mtwo®**, **FlexMaster®**, **ProTaper®**, **K3™**, **Gates**, **Dr.`s Choice**



# RECIPROC®

- **Snadné osvojení práce**
- **Méně chyb u méně zkušených praktiků**



Internal studies , VDW Munich, 2010

# Reciprokační systémy

## Automatické centrování nástroje



Dr. Ghassan Yared, Kanada,  
Teeth 25 (left), Teeth 37 (right)





# 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- liž třeba předehtnout, předpracováváme dále.

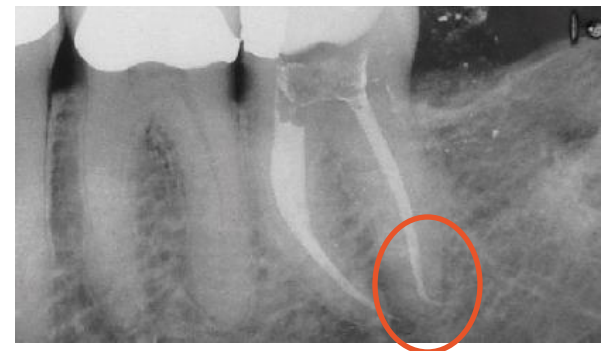
# Pracovní postup s reciprokačními nástroji

**Ruční nástroj ISO 10 dosáhne pracovní délku pouze s předehtutím**

**→ ruční preparace ISO 15**

ISO 15 dosáhne pracovní délku bez předehtutí – R 25

Nedaří – li se, ruční preparace.

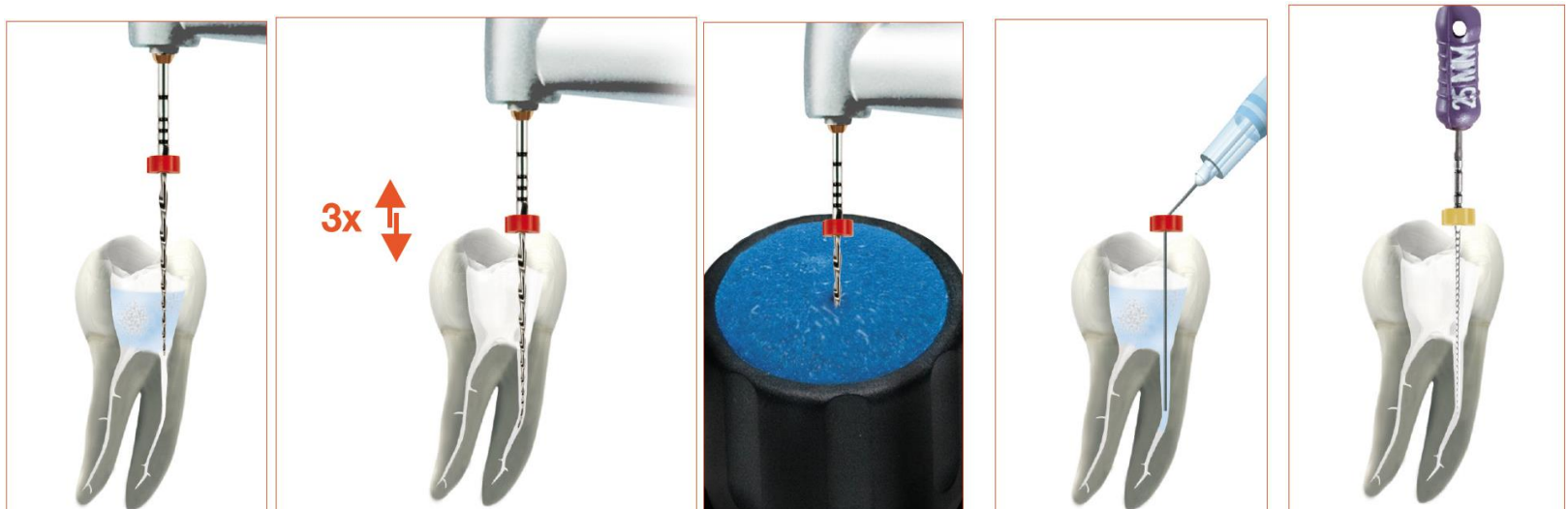


Abrupt curvature tooth 47, root canal preparation was finished manually  
Dr. Ghassan Yared

# 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 nahů a dolů  
Vyčistit nástroj  
Výplach  
Rekapitulace

# Klinická procedura u kk s komplikovanými anatomickými poměry

- Reciproc se zastavuje a nepokračuje  
Nevyvíjet apikální tlak!!!  
→ **Glide path do ISO 15**

Jakmile nástroj ISO 15 dosáhne apikální hranice bez zalřivení – pokračovat R 25

# 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 (R-fáze)



# Twisted adaptive files (Kerr)

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

Sekvence pro různě obtížné kořenové kanálky

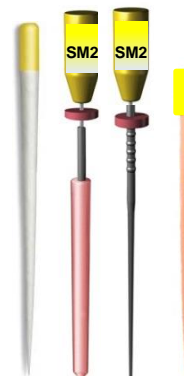
# Zásady práce se všemi systémy

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

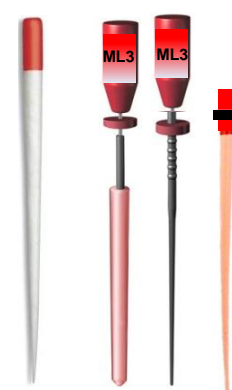
# Kompletní systém



Malé  
1 barevný pruh



Střední / Velké  
2 barevné pruhy



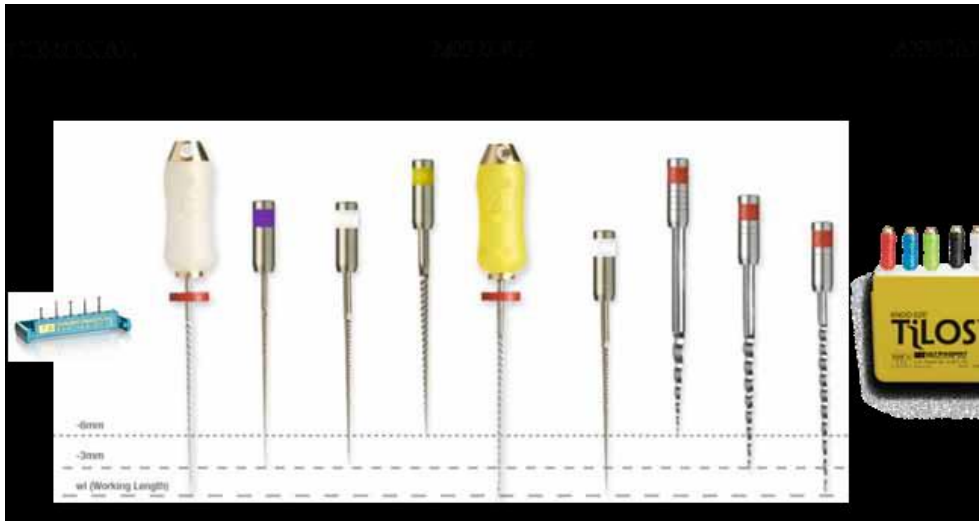
# Modifikace práce

- Brushing
  - Oválné kanálky
  - Rozšíření ústí
  - Rozšíření kanálku



# Oscilující nástroje – AET technika

- Tilos
- Speciální kolénko



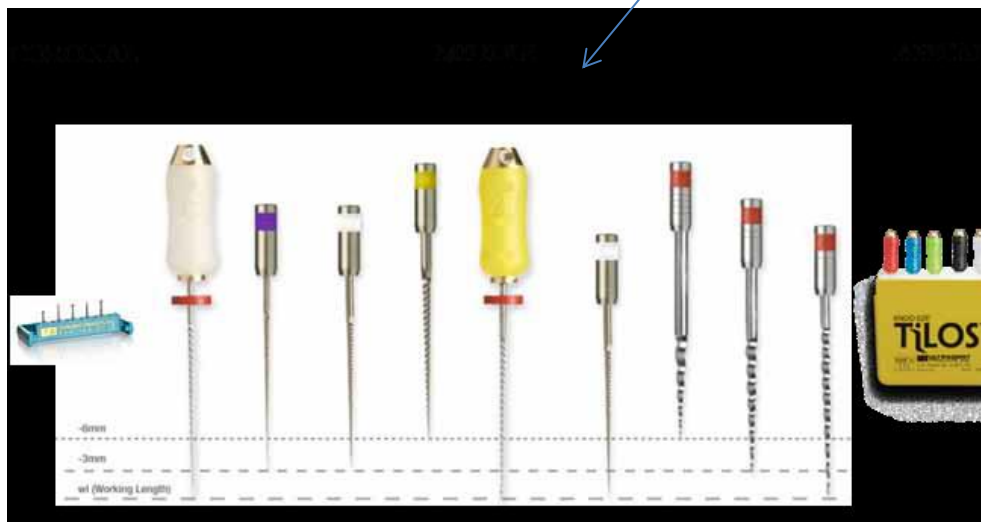
# Oscilující nástroje – AET technika

- 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



# Sady nástrojů pro reendodoncii

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

Viz prezentace reendodoncie.