

# Инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

- После одређивања радне дужине, ради се **препарација канала** - чишћење и обликовање каналног система зуба
- **Обликује се** механичким инструментима, а **чисти** различитим растворима за иригацију. Ова два процеса се спроводе наизменично и синергично-**хемомеханичка обрада**
- Инструментацијом се уклања меки садржај и параканални слој дентина који је често насељен микроорганизмима

- Основни циљ препарације је добијање **коничног облика** канала корена, највећи пречник конуса је на круничном отвору, а најмањи у пределу апекса

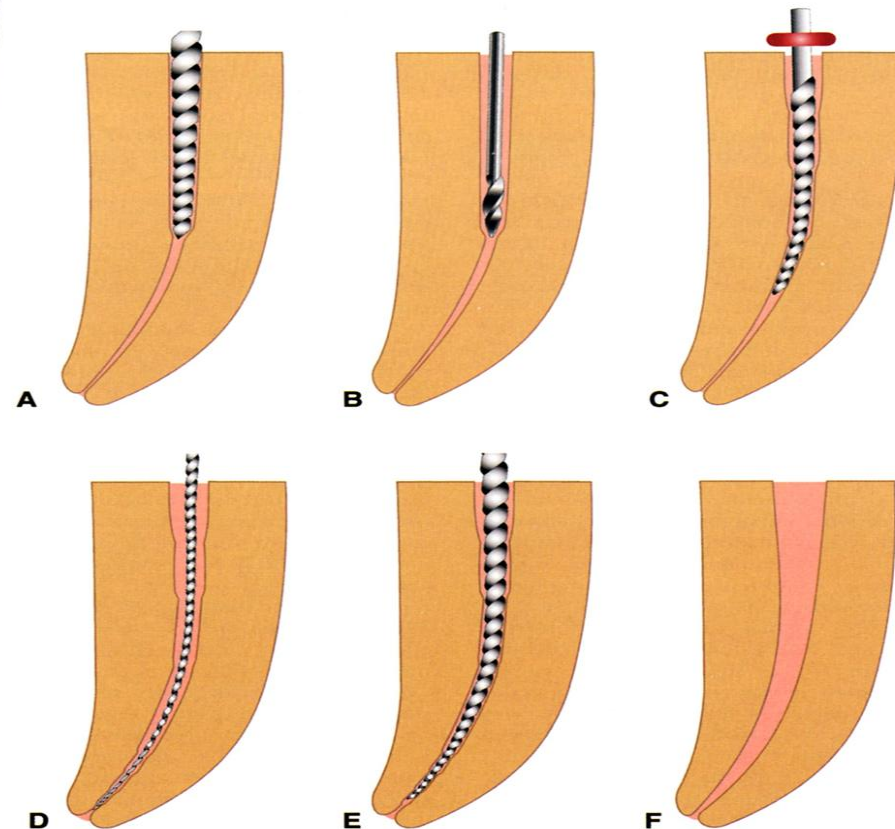
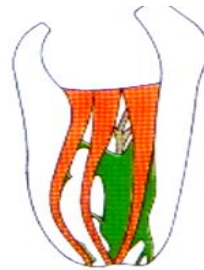
- Очување постојеће **позиције** канала

- Очување постојеће **позиције** и **величине** *foramena apicalis*

- Постизање **коничног облика** канала

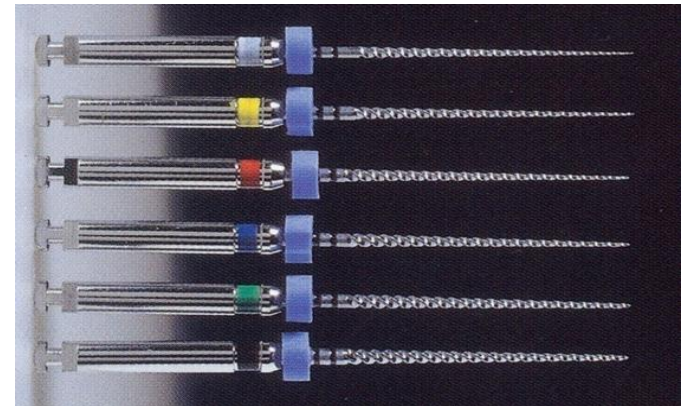
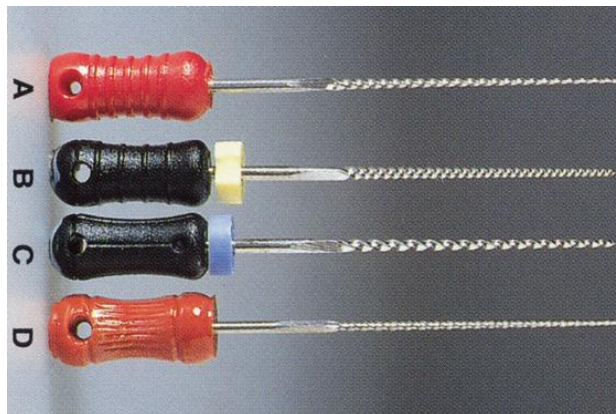
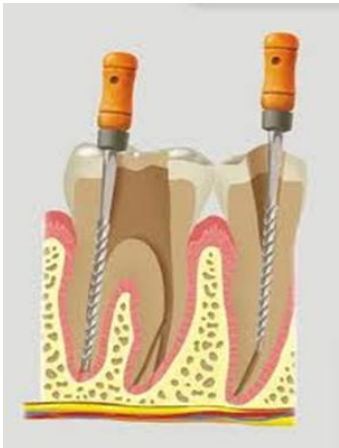
European Society of  
Endodontology, 2006

## Инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена



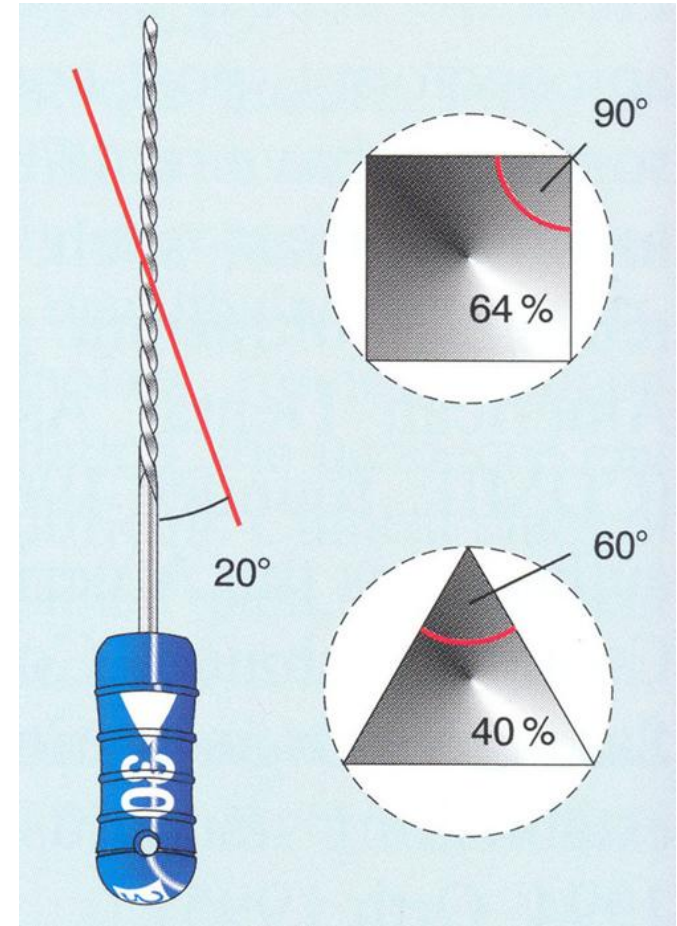
# Канални инструменти

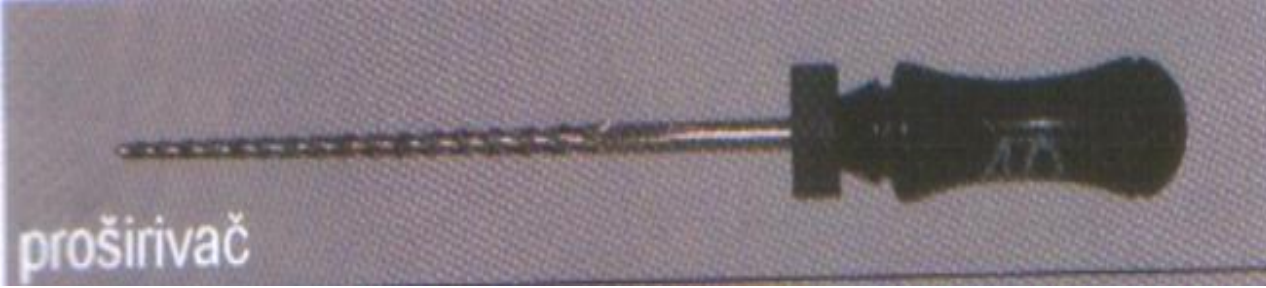
- Обиковање каналског система се постиже применом **ручних** и **машинских** инструмената
- Ови инструменти се могу поделити према материјалу од којих су направљени на **челичне** и **флексибилне (NiTi)**
- Проширивачи** се користе покретима ротације, а **турпије** покретима турпијања и ротације



# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

- Ручни инструменти
- **1. Проширивачи** се израђују од **челика**, увртањем троугласте коничне челичне жице
- Овим поступком се добија инструмент са оштрим сечивима која су распоређена на сваких 0.5-1.0 mm радног дела (**8-16 сечива**)
- Оригинални проширивачи су имали попречни облик **троугла**, данас постоје и облика **квадрата**
- Коничност **2%**





# Ручне технике инструментације – покрети ротације

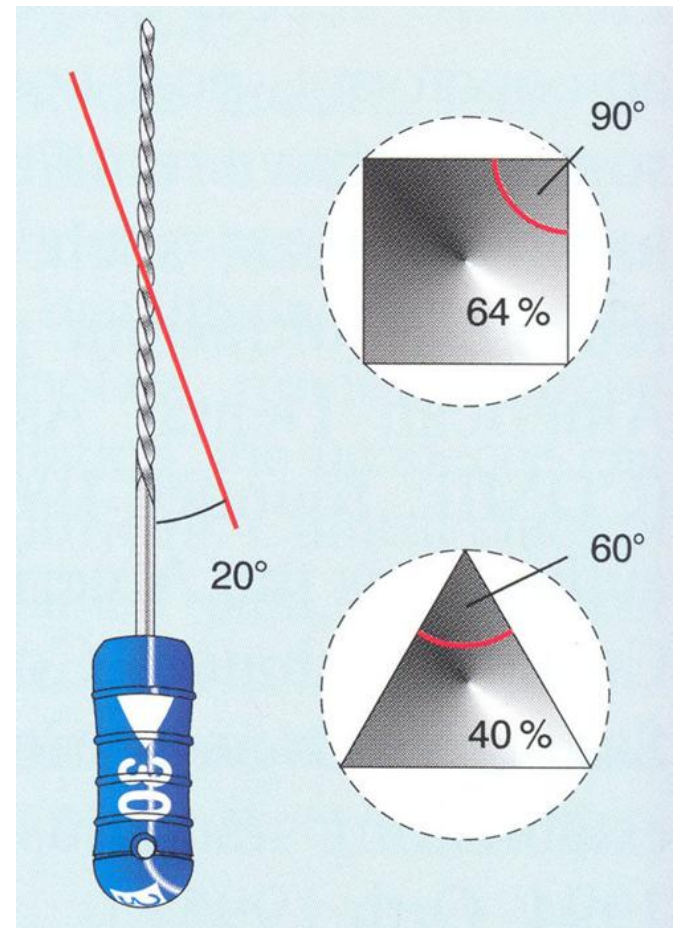
- Покрет ротације инструмента у правцу казаљки и обрнутом правцу казаљки на сату користи се при употреби инструмената типа
- Проширивача
- Флексибилних К- турпија





# Ручни канални инструменти

- Проширивачи се активирају покретима ротације током које се сечива урезају у зид канала и секу параканални слој дентина
- Проширивач покрећемо у смеру казаљке на сату за  $\frac{1}{4}$  ДО  $\frac{1}{2}$  канала па га извлачимо из канала
- Мање су ефикасни у сечењу дентина у поређењу са другим инструментима и могу да обраде канале само са **кружним** попречним пресеком
- Код већих димензија инструмента, изнад ISO 25 значајно се умањује флексибилност
- Нису више популарни



# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовавање канала корена

- **Турпије** стандардне коничности од 2% производе се у разним облицима
- Три основна типа су
- **К- турпије**
- **Флексибилне К- турпије**
- **Hedstrom турпије**

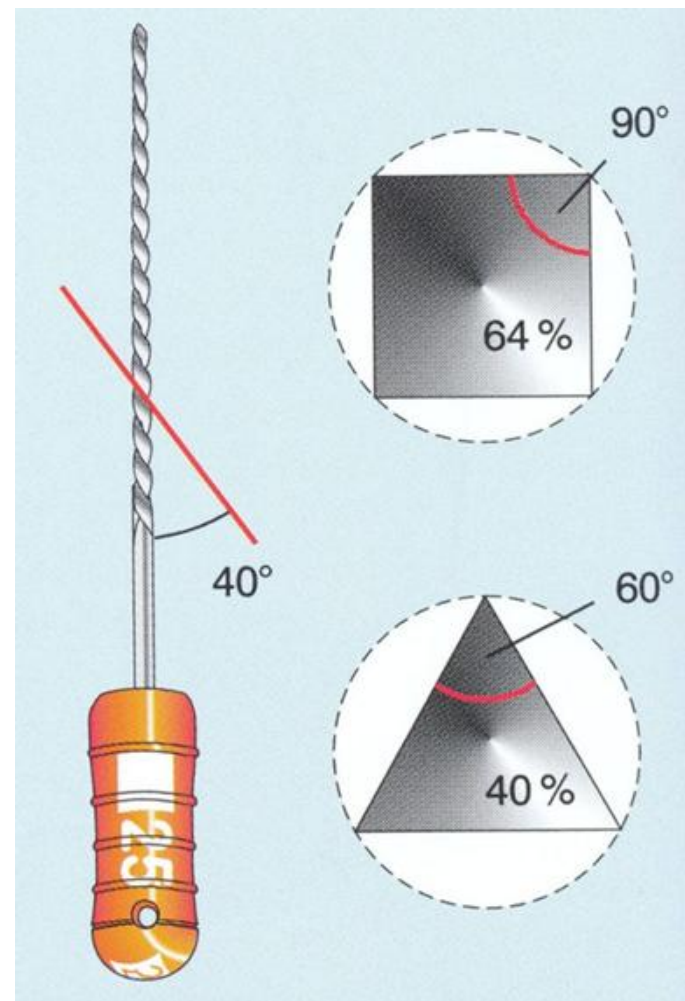


# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

Турпије **К-типа** се производе као и  
проширивачи увртањем  
**четвороугаоних** профила  
челичне жице, само што су им  
резна спирална сечива **много**  
**гушћа**

Њихов радни део има **24-36**  
спиралних сечива и **веома су**  
**ефикасне у сечењу дентина**

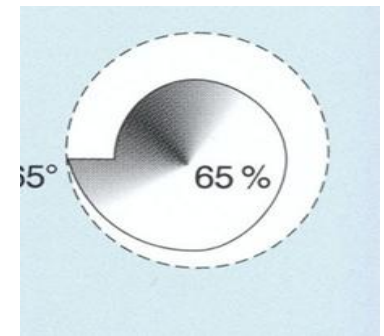
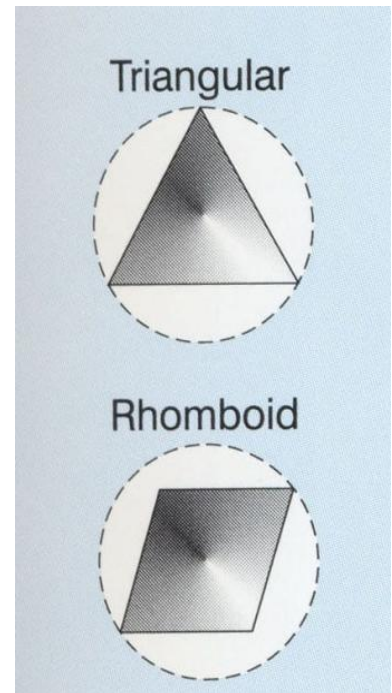
Турпије су уобичајено четвртастог  
попречног пресека





# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

- Турпије са **троугластим**, **ромбоидним** или **округлим** попречним пресеком су **флексибилније и ефикасније**
- Активирају се само покретима турпијања- **стругања**
- Дозвољена **ротација** износи само  **$\frac{1}{8}$  круга** у смеру казаљке на сату

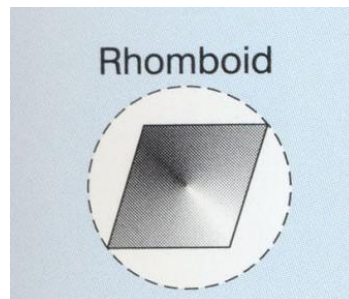


# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

- Турпије типа К-флекси, Флекси К -турпије

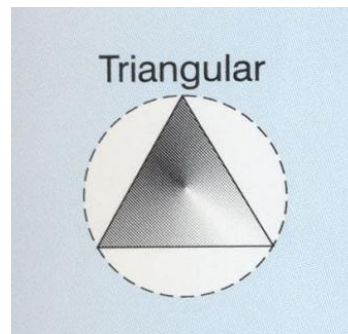
- Турпије типа К-флекси

- **Ромбоидан** попречни пресек, са две активне и две пасивне сечивне ивице. **Већа** флексибилност у односу на К турпије

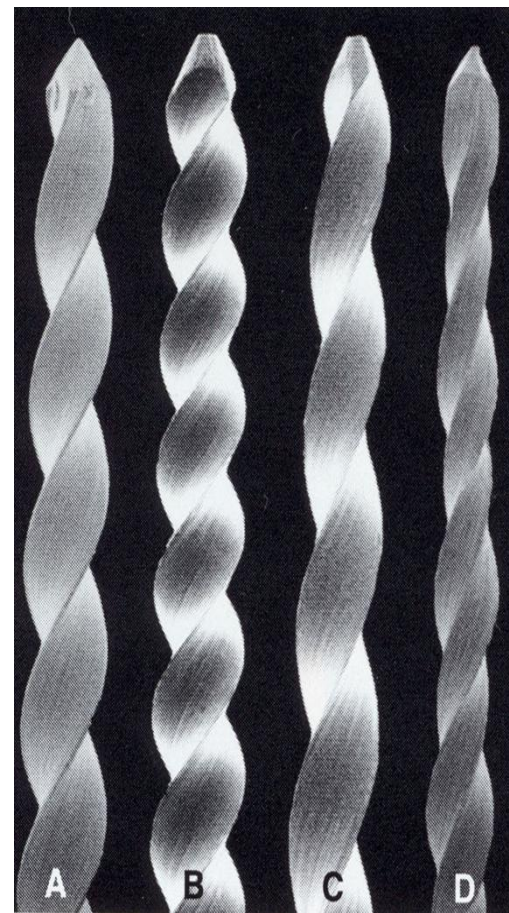


- Флекси К-турпије

- **Троугласти** профили жице. Са 1.8 навоја по mm. **Неактиван** врх. Флексибилни

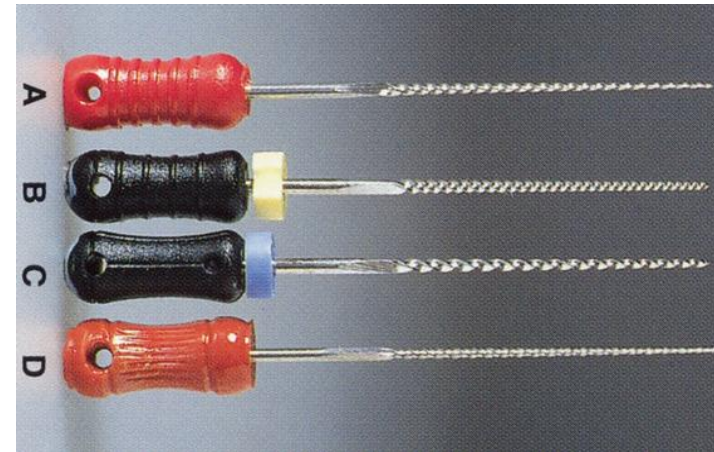


- Могу да буду од **челика** и **Ni-Ti** легуре



- Техника навијања сата је ротација инструмента у правцу и супротно правцу казаљки на сату од 30-90 степени за време потискивања инструмента у канал
- Покрети гурања инструмента у канал у правцу казаљке на сату уз веома **благ притисак према апексно**, а онда у обрнутом правцу сечи захваћени дентин
- Овај метод је мање агресиван од оригиналног окретања за четвртину круга и извлачењу
- Ова техника је веома корисна за **иницијално испитивање проходности канала**, посебно код **уских и закривљених**, када је потребно **челични инструмент претходно закривити**

## Ручне технике инструментације -техника навијања сата



- **Турпије Н типа- Hedstrom**

Израђују се од **округлих** профила жице. Имају спирално увијена сечива чији се промер повећава од врха ка дршци, постављена су **под правим углом** на осовину инструмента

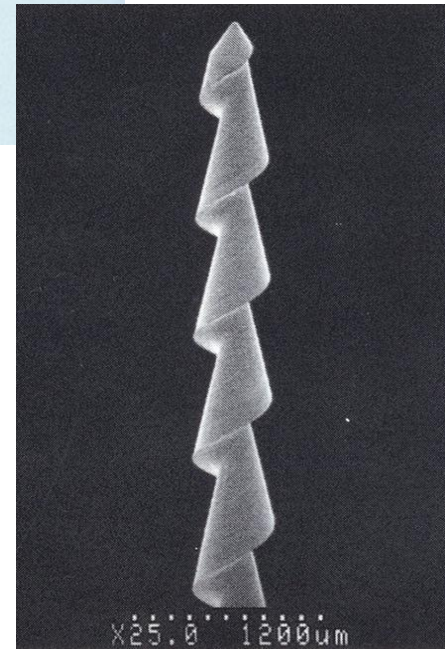
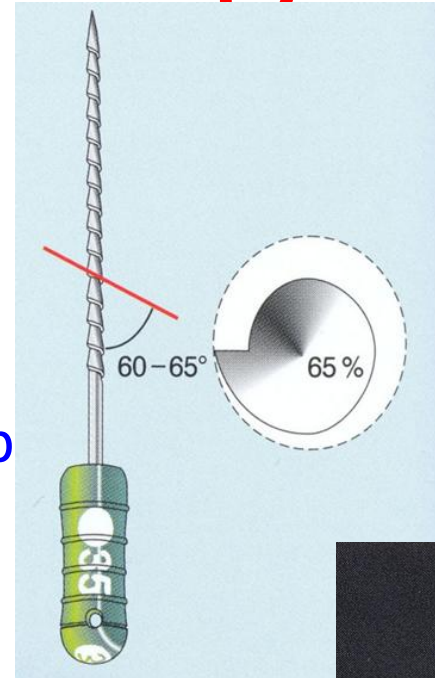
Активирају се искључиво покретима **турпијања, секу само при извлачењу, при ротацији пуца** јер је мали дијаметар централног стабла

**Најефикаснији сечивни инструменти**

Користе се за обраду **овалних канала, за уклањање заломљених инструмената, гутаперке, код ретретмана**

Турпије већих димензија су врло **агресивне и ригидне, могу да направе степеник, перфорацију**

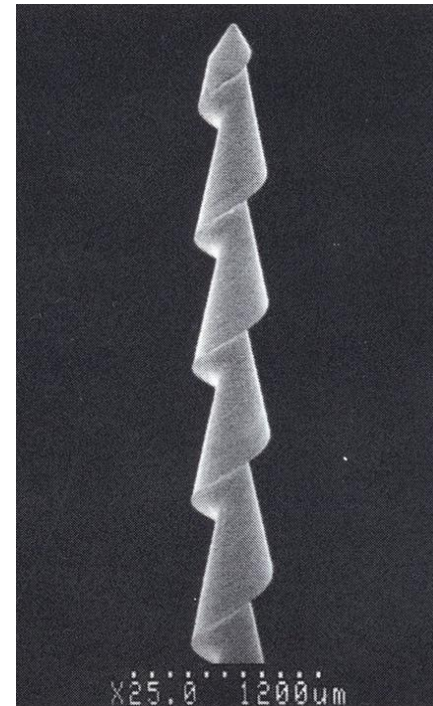
## Ручни канални инструменти





- Покрет турпијања се највише користи у раду са **Hedstrom** турпијама
- Овим покретом уклања се **дентин са зидова** канала притиском на зид и истовременим његовим извлачењем коронарно
- Постоји могућност **стварања жљебова** у зиду канала и **потискивање дебрија** и блокирање канала
- Овај покрет може се користити и са мањим **К-турпијама** (до величине 15)

## Ручне технике инструментације – покрети турпијања





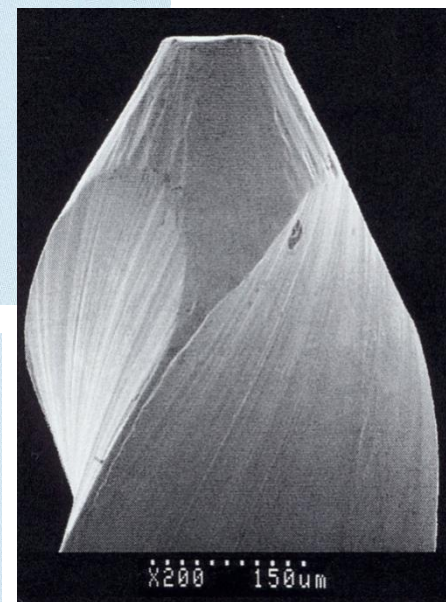
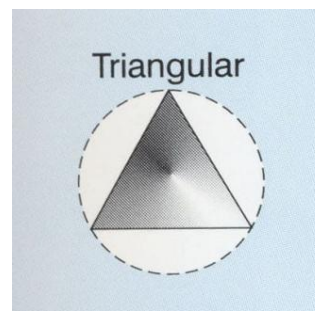
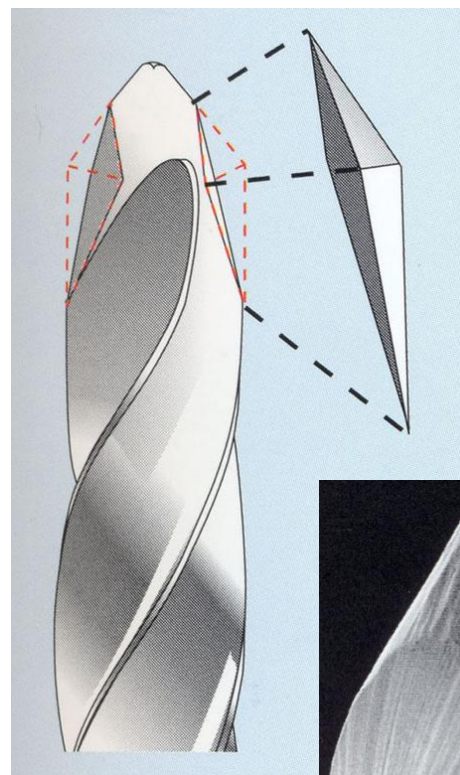
# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

- Турпије типа флекси – R

Израђују се од **троугластих** профила жице и користе се у техници „**примене балансиране силе**“

Најефикаснији су у покретима ротације (**60° у смеру казаљке на сату и 90° у супротном смеру**)

Могу се користити и у покретима турпијања. Поседују **пасиван врх**, без сечива



# Ручни инструменти за механичко чишћење и обликовање канала корена

**GT – ручне турпије (greater taper)**

Новији ендодонтски инструменти за ручно обликовање канала. Сет инструмената чине четири турпије, израђене од **никл-титанијумске легуре**. Поседују коничност различиту од ISO стандарда. На врху инструмент има промер 0.20 mm и растућу коничност од **0.6, 0.8, 10 и 12 mm/mm**

Имају специфичну дршку, променљиву дужину сечива

Користи се техника **обрнуте инструментације**, јер су резни навоји орјентисани супротно од нормалних турпија



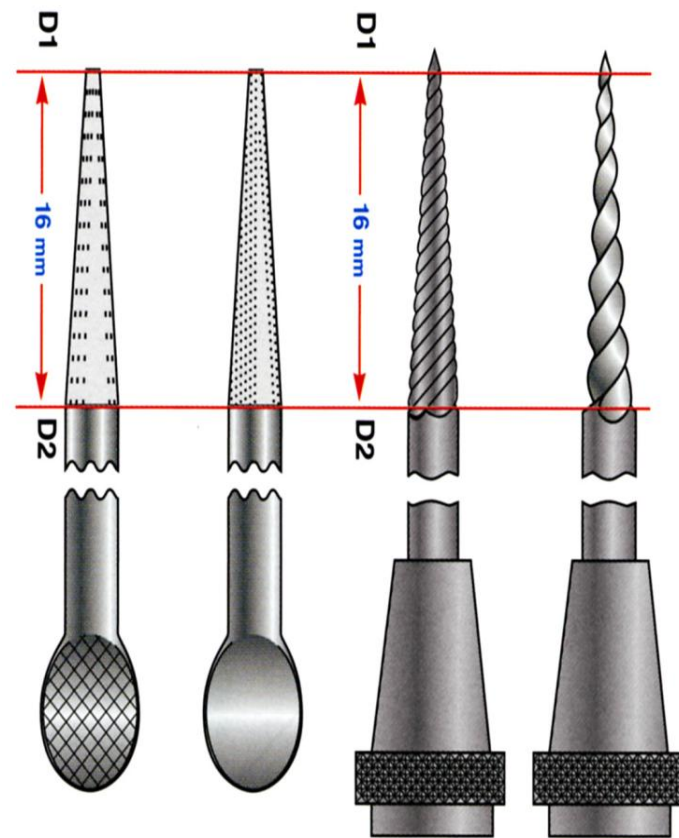
# Стандардизација каналских инструмената

- Међународни стандарди за каналне инструменте су постављени 1974. године од стране FDI, WHO и ADA
- Конструисани су и апарати који мере флексибилност, корозију, лом при ротацији
- Уведен је и стандард којим се одговарајућим бојама обележавају ендодонтски инструменти (спец. 28)
- Најновија ревизија спецификација објављена је 1989, а модификована 2001. и 2003. године

# Стандардизација каналских инструмената

Стандарди обезбеђују:

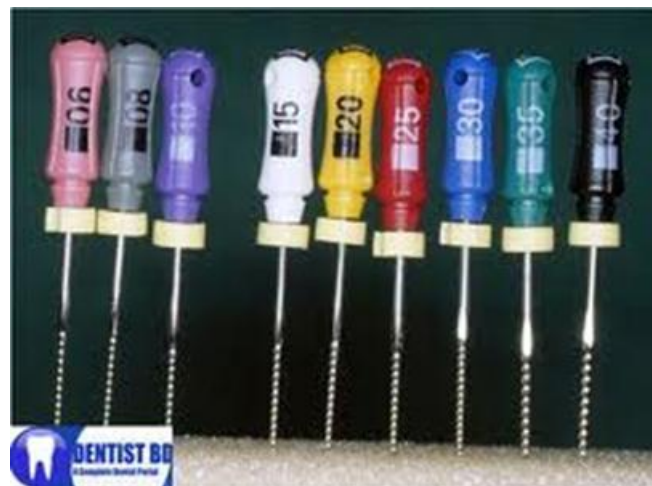
- **Дужина ефикасног радног дела** инструмента износи 16 mm (D1-D2)
- **Промер на врху инструмента (D1)** изражен је у стотим деловима mm и представља број инструмента (број 15-на врху промер 0.15 mm)
- Разлика у дебљини инструмента на врху (D1) и бази (D2) износи 0.32 mm, што значи да се за сваки mm радног дела, дебљина повећава за 0.02 mm. Такав дизајн одговара **коничности од 2%**



# Стандардизација каналских инструмената

- ✂ **Пораст димензија на врху** инструмента, за сваки наредни, од броја 06-10 износи 0.02 mm; од броја 10-60 износи 0.05 mm, а од броја 70 до 120- 0.1 mm
- ✂ **Обележавање инструмената по боји:** од величине 15, дршке инструмената обележене су у шест боја које се понављају константним распоредом: бела, жута, црвена, плава, зелена и црна (15-40, 45-70, 75-100)

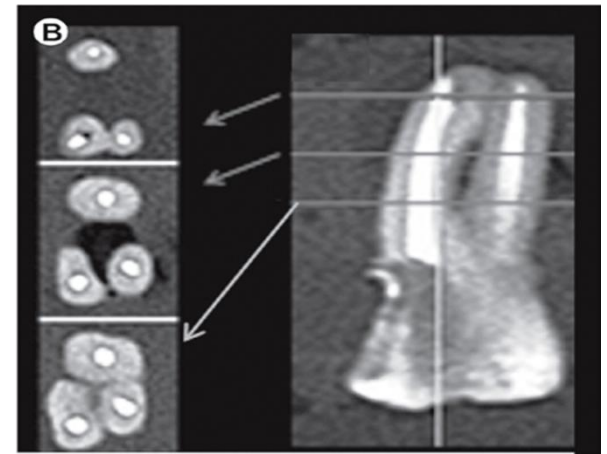
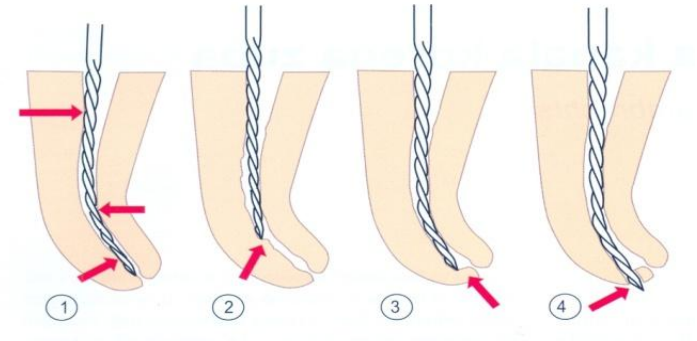
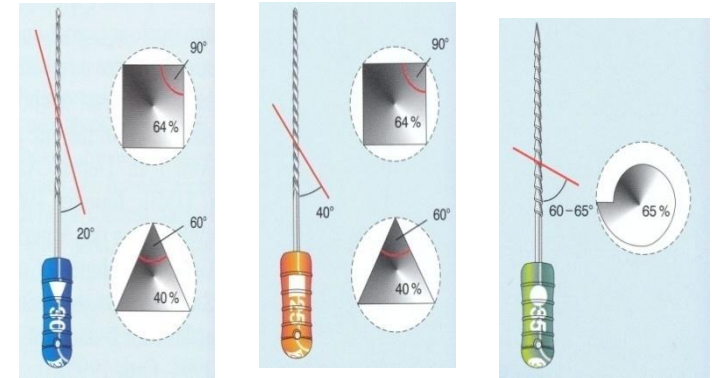
Број 06 је роза боје, 08 сиве и 10- љубичасте





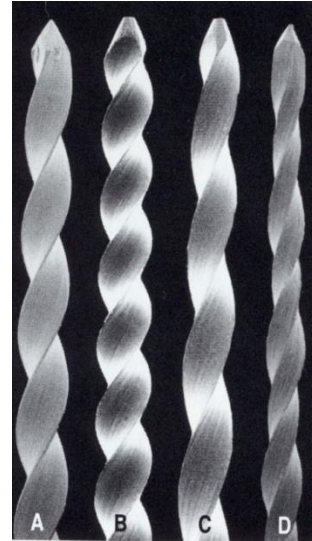
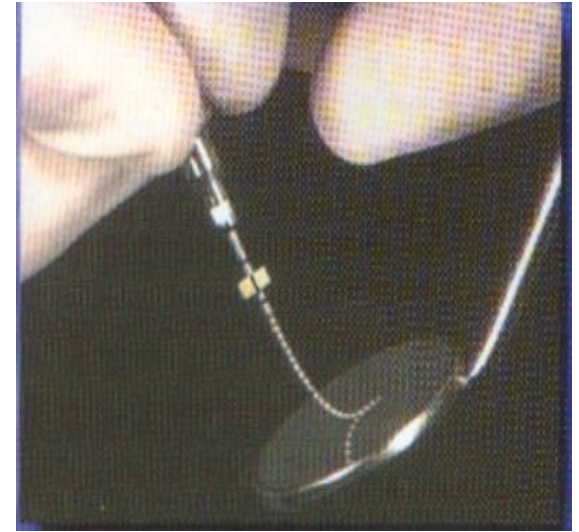
# Ручни инструменти од висококвалитетног челика

- Проширивачи и турпије
- Процедуралне грешке
- Транспортиција канала



# Ручни инструменти од Ni-Ti легура флексибилност - Супереластичност

- Супереластичност се огледа у способности инструмента да се **после деформације врати у првобитни облик**
- Инструменти су **флексибилнији**, боље се прилагођавају закривљености канала, самим тим су отпорнији на ломљење, **мање су грешке**



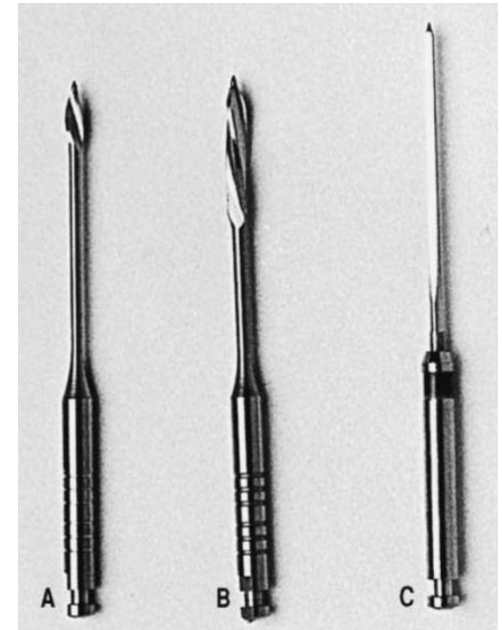
# Ручни инструменти од Ni-Ti легура GT – ручне турпије (greater taper)

- Четири турпије од Ni-Ti легуре
- Промер на врху 0.20 mm
- Растућу коничност од 0.6, 0.8, 10 и 12 мм/мм (greater taper – већа коничност)
- Променљива дужина сечива
- Специфична дршка
- **Комбинација повећане коничности са сигурношћу ручне технике обраде канала**



# Машински инструменти од челика

- **Gates-Glidden, Pessio, Canal Master машински инструменти**
- Обликовање улаза у канал корена
- Обрада круничне трећине канала  
број обртаја 800 о/мин
- **Дебрис и иригација**
- **Тракасте перфорације**





# Машински Ni-Ti инструменти

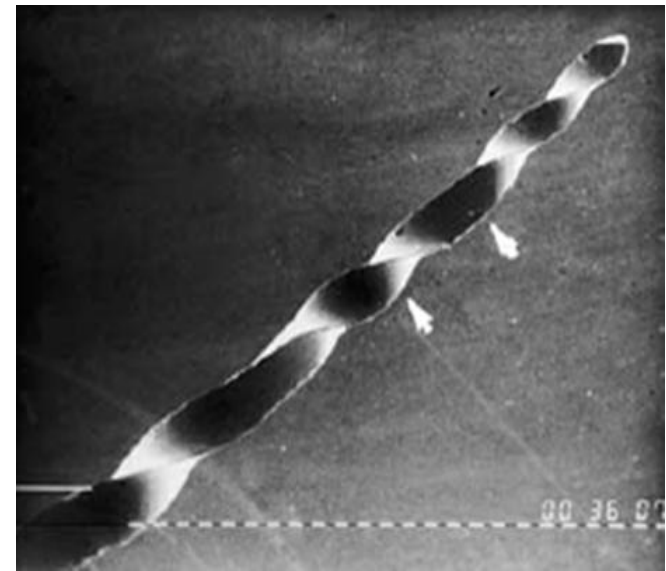
- Увођење машинских каналних инструмената **олакшава и убрзава** инструментацију канала, штеди време
- За машинске системе са пуном ротацијом користе се искључиво инструменти израђени од **Ni-Ti** легуре, јер поседују изражену **флексибилност**





# Машински Ni-Ti инструменти

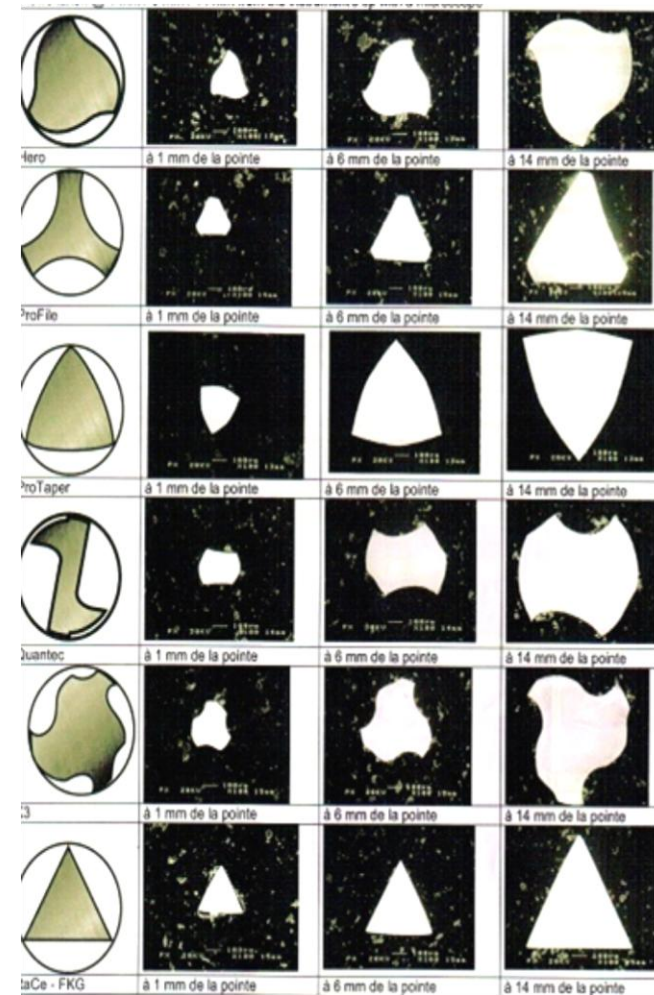
- Чврстоћа Ni-Ti ротирајућих инструмената је много мања у поређењу са ручним турпијама од нерђајућег челика
- Флексибилност
- Умањење процедуралних грешака
- Различита коничност
- Различити дизајни
- NaOCl не изазива корозију и не утиче на ефикасност сечења
- Стерилизација оштећује структуру површине инструмента, смањујући употребно време коришћења



- Дизајн радног дела инструмента је прилагођен да се користи у **континуираној ротацији** сечива су модификована, скраћена, заравњена, углови су хеликоидни, различита је **дубина жљебова**, различито је **растојање између сечива**, **конични** су да би се спречило њихово заглављивање у каналу



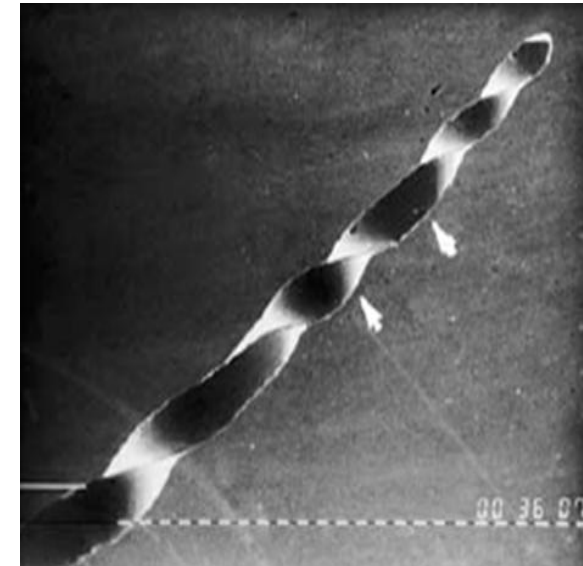
# Машински Ni-Ti инструменти



# Карактеристик е машинских Ni-Ti инструмената

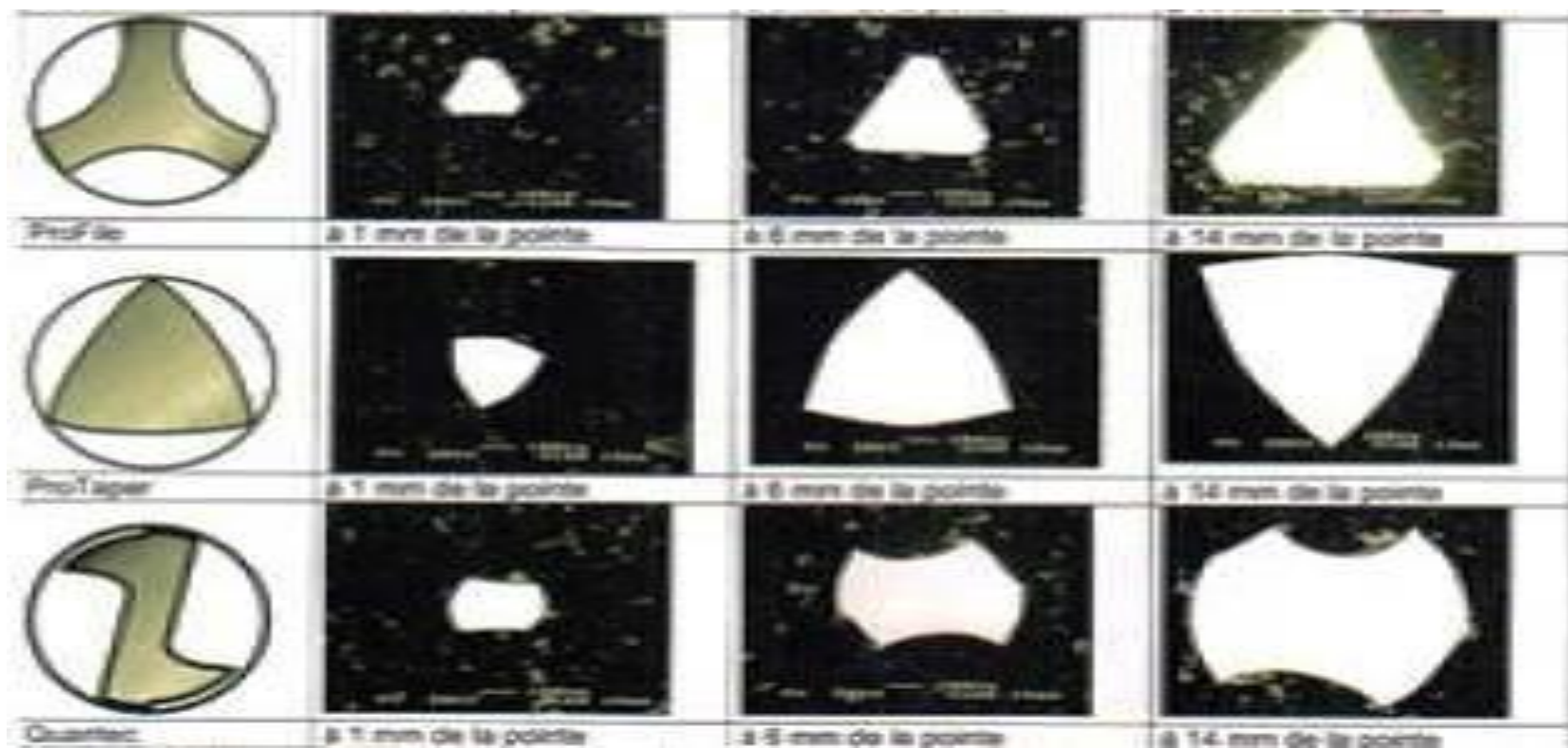


- 1. Сечивне ивице (активне, пасивне)
- 2. Обрада радне површине
- 3. Попречни пресек
- 4. Различит нагиб, размак сечива на врху и према дршци
- 5. У појединим деловима канала активни, док су у другом неактивни
- 6. Коничност
- 7. Дубина и распоред жљебова између сечива
- 8. Врх инструмента
- 9. Дужина радног дела
- 10. Деформација радног дела



# Сечивне ивице

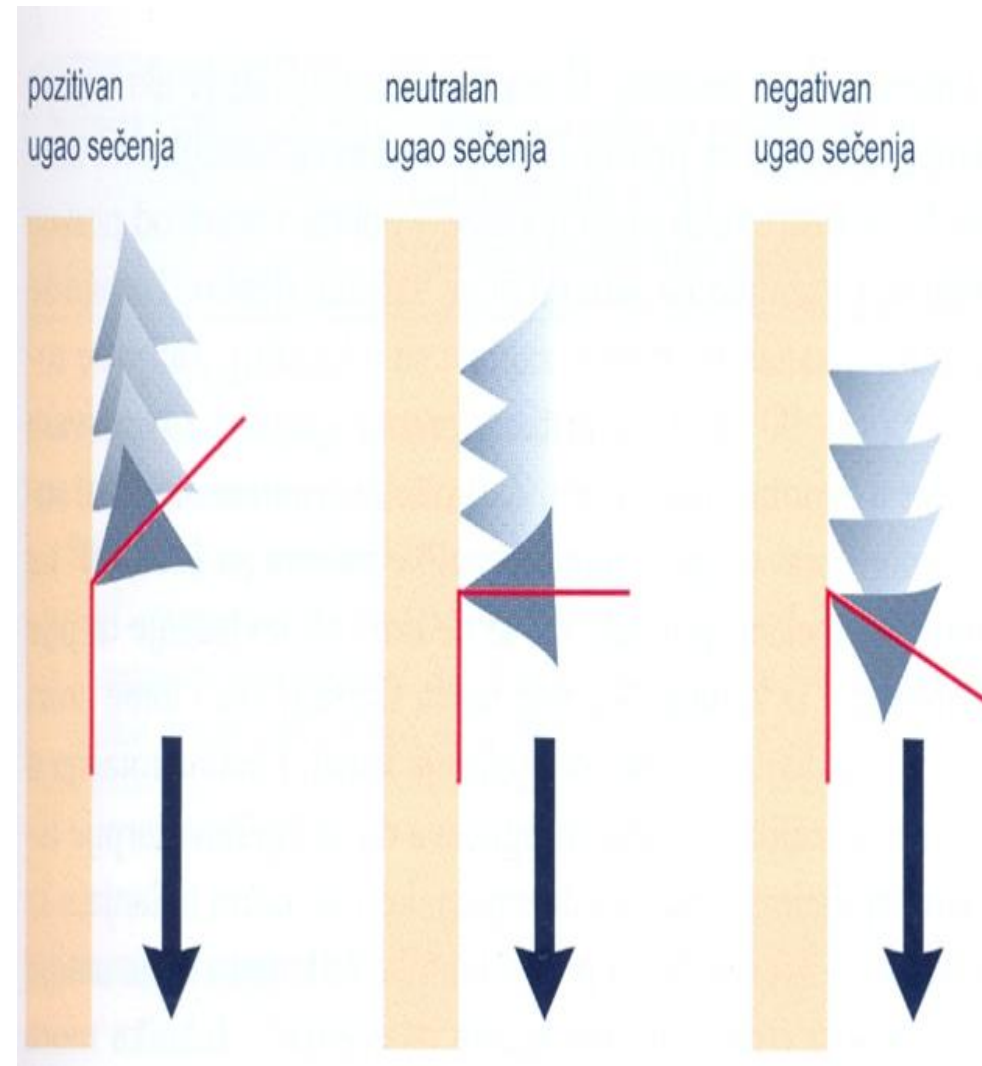
1. Пасивне – заравњене сечивне ивице - Pro File
2. Активне – оштра сечива- Pro Taper
3. Полуактивне – Quantec sistem





# Нагиб сечивних ивица према зиду канала

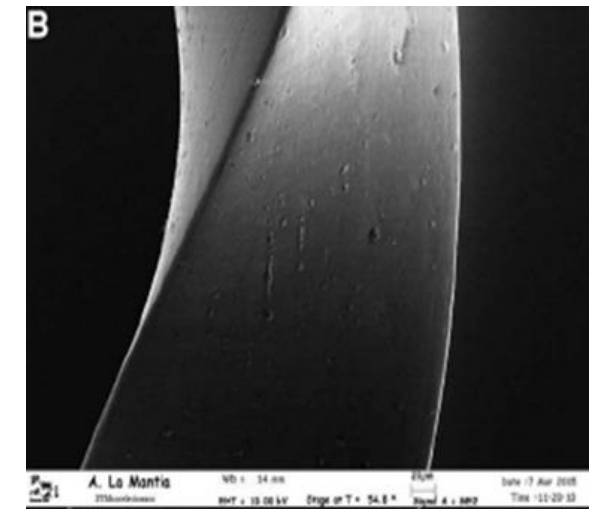
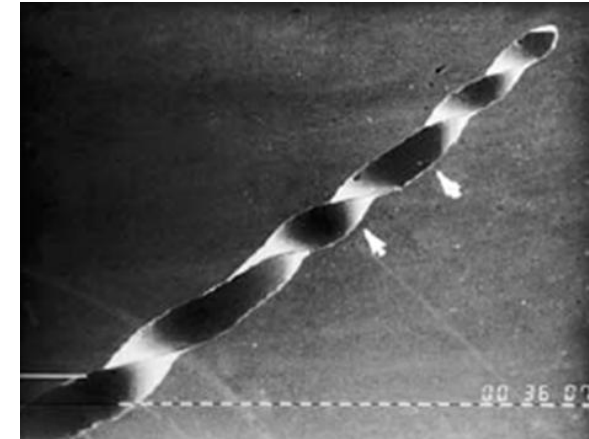
- Упадни -нагибни угао „*rake angle*“ **позитиван** угао инструмент **сече**
- Традиционални инструменти – благо негативан угао
- Машински инструменти – благо негативан или неутралан угао
- Негативан угао - стругање





# Сечивне ивице

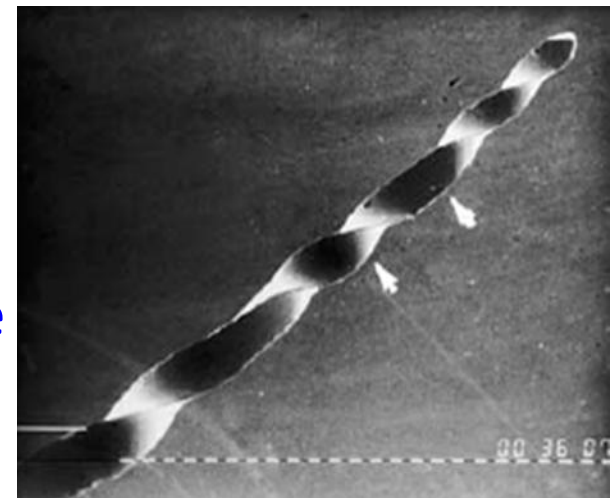
- Нагиб сечивних ивица ка аксијалној оси инструмента- **Сечивни угао *helix angle***. Ефикасност сечења и ефекат ушрафљивљања
- **Мањи угао при врху** (мања могућност блокирања), **већи при дршци инструмента** (већи ефекат сечења)
- **Растојање између два сечива**
- **Електрополирање** – мања је сила торзије и циклично замарање инструмента



# Ефикасност сечења машинских Ni-Ti инструмената

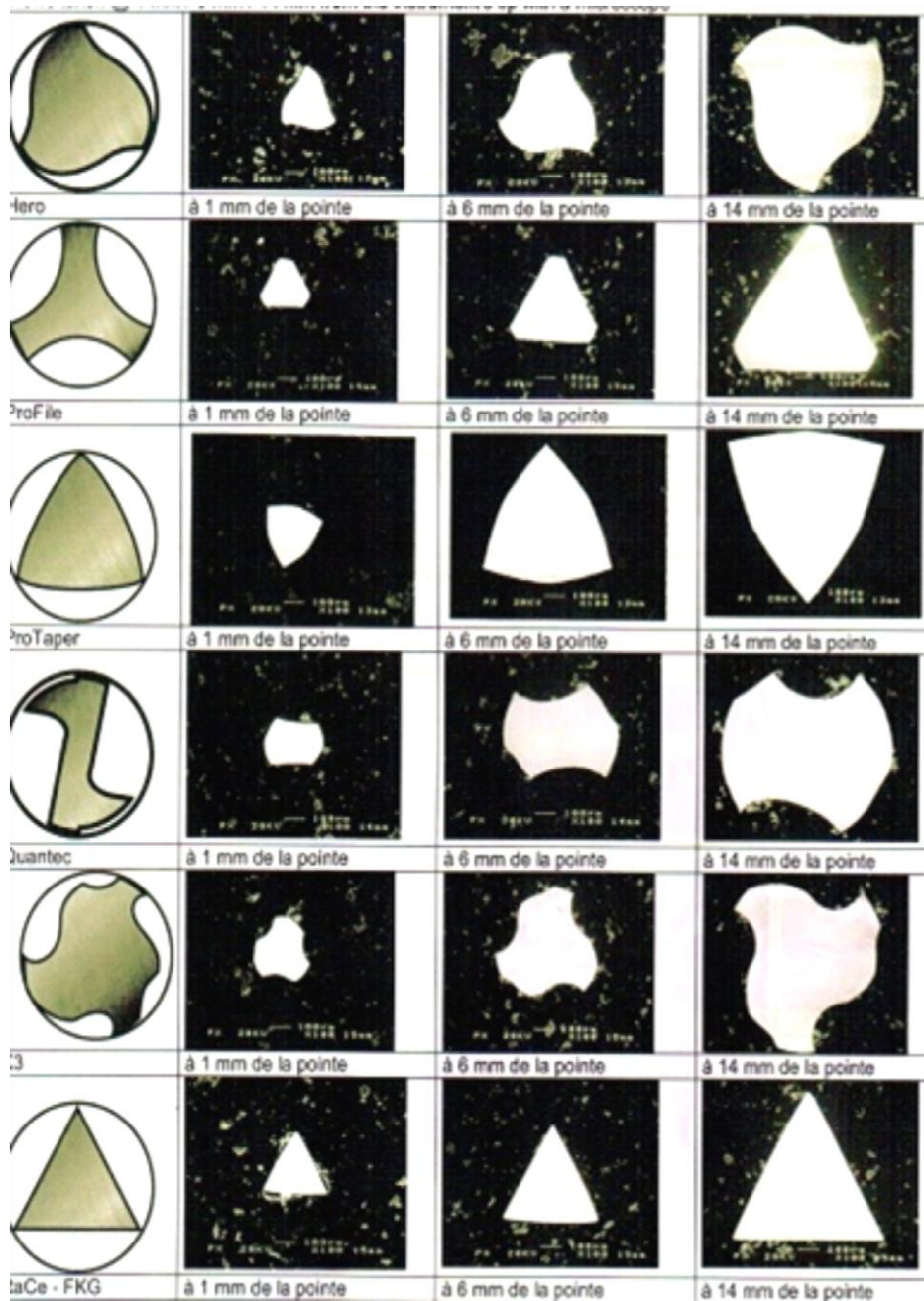


- Варирањем нагиба сечива и њиховог растојања, варира дубина и правац пружања жљебова
- Ефекат сечења зависи и од **облика жљебова**
- **Дубоки жљебови** су ефикаснији у уклањању дентинског дебрија, смањују зачепљење сечива турпије, и **блокирање канала**
- При континуираној ротацији, жљебови уклањају макроскопски дебри
- Док заравњена површина сечива потискује микроскопску количину дебрија у дентинске тубуле, стварајући дебљи **размазни слој** нарочито у **апексној трећини**



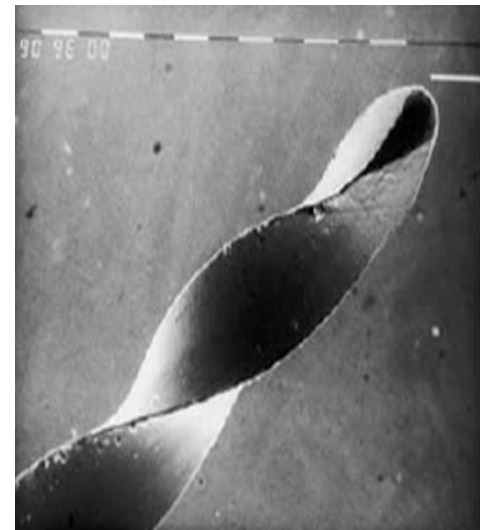
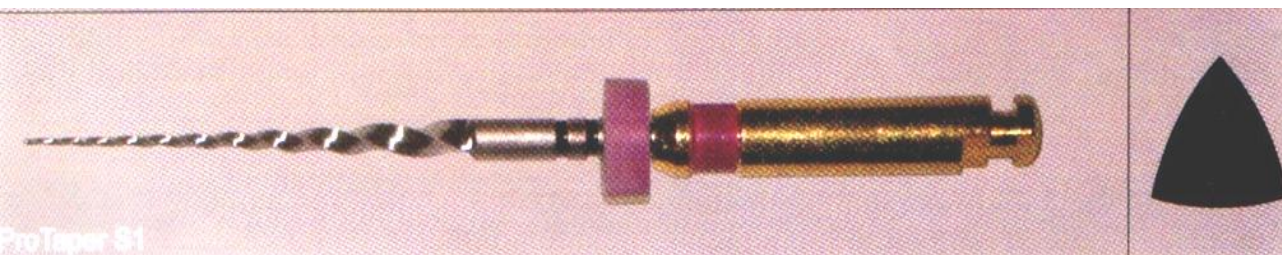
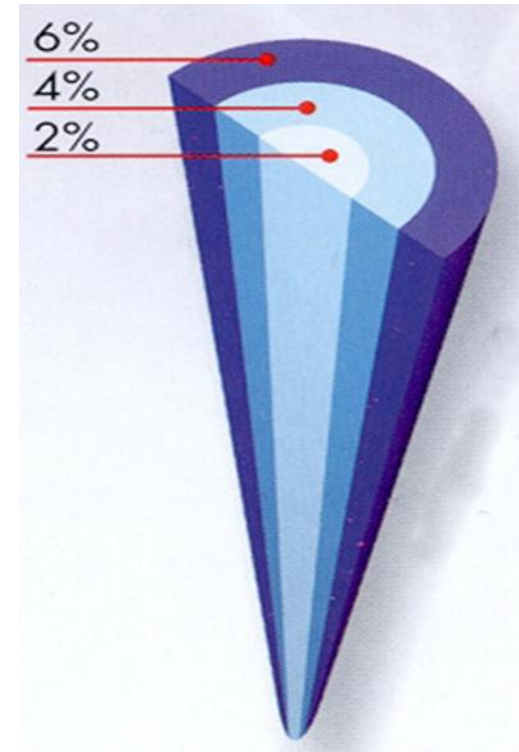
# ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК И ДИЗАЈН

Попречни пресек  
инструмента са више  
метала има мању  
еластичност  
Већу отпорност на  
торзију  
Мању отпорност на  
циклично замарање  
током ротације



# Машински Ni-Ti инструменти

- Кониčnost-
- традиционални 2%
- Машински NiTi - 4, 6, 8 -20%
- ProTaper- прогресивна мултикониčnost
- 2-3% на врху са повећањем до 19% на крају радног дела
- Мања еластичност, већа отпорност на торзију, већа опасност од цикличног замора
- Савремени инструменти и ручни и машински имају пасиван врх који води инструмент кроз канал, не сече дентин и не ствара детритус, активан врх има ефекат резања користи се за ревизију пуњења





# Машински Ni-Ti инструмен ти

- Инструменти веће коничности су због већег дијаметра мање еластични и подложнији цикличном замору током ротације
- Због своје изузетне еластичности, на инструментима се, после рада у каналу не **виде промене у изгледу**, облику и распореду сечивних елемената и жљебова. Промене су присутне у самом инструменту и зато имају ограничен рок употребе
- Користе се за обраду **3-5 канала** и после тога се бацају, иначе долази до њихове фрактуре без видљивог упозорења
- Ова карактеристика се назива **пластична деформација инструмента** и сматра се великим недостатком NiTi ротирајућих инструмената, поред смањеног тактилног осећаја





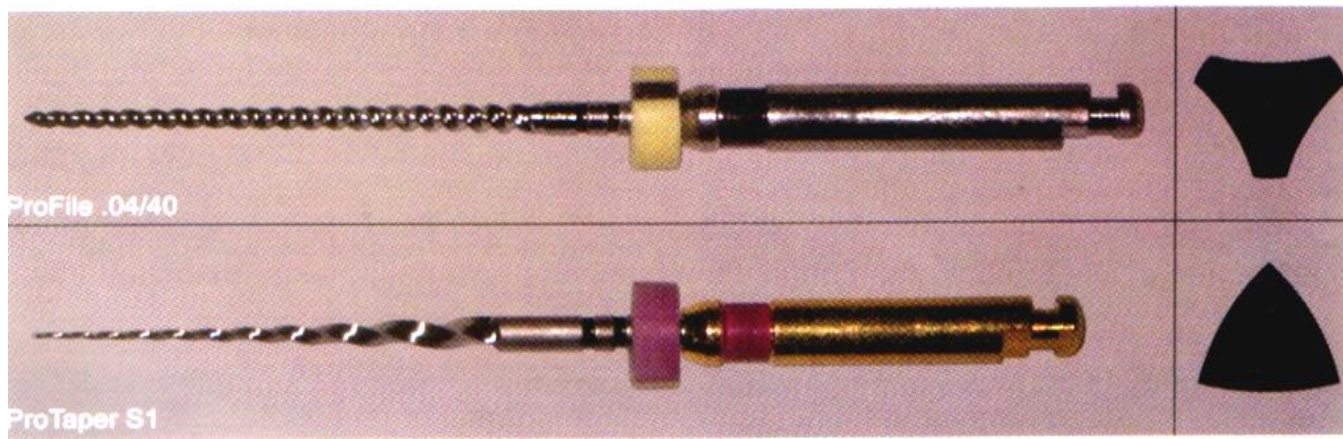
# Пластична деформација

- NiTi инструменти су изузетно еластични, имају **меморију 100%**, после рада у каналу не виде се промене у изгледу, облику и распореду сечивних ивица
- **Недостатак фрактуришу “без опомене”**
- Док се **на челичним виде** деформације, па се избацују из употребе



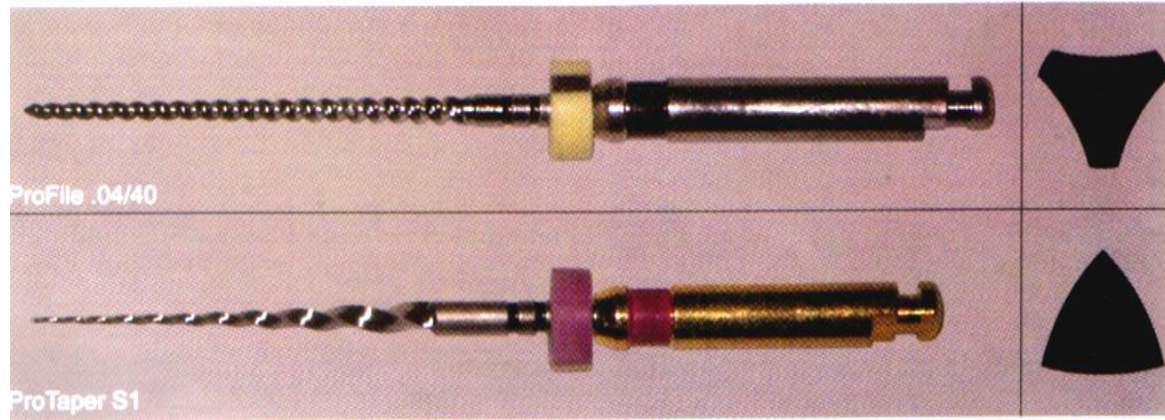
# Pro File ротирајући инструменти

- Pro file су једни од првих Ni-Ti ротирајућих инструмената
- Сечива се пружају радијално од осовине ка споља, површина им је **заравњена** (као сличуге), спречавајући да се инструмент заглави
- Сечење се постиже равнањем, **пасивним радом**
- Између сечива налазе се 3 **улегнућа** у облику слова U, која обезбеђују ефикасно уклањање дентинског детритуса
- Врх инструменра је **неактиван**



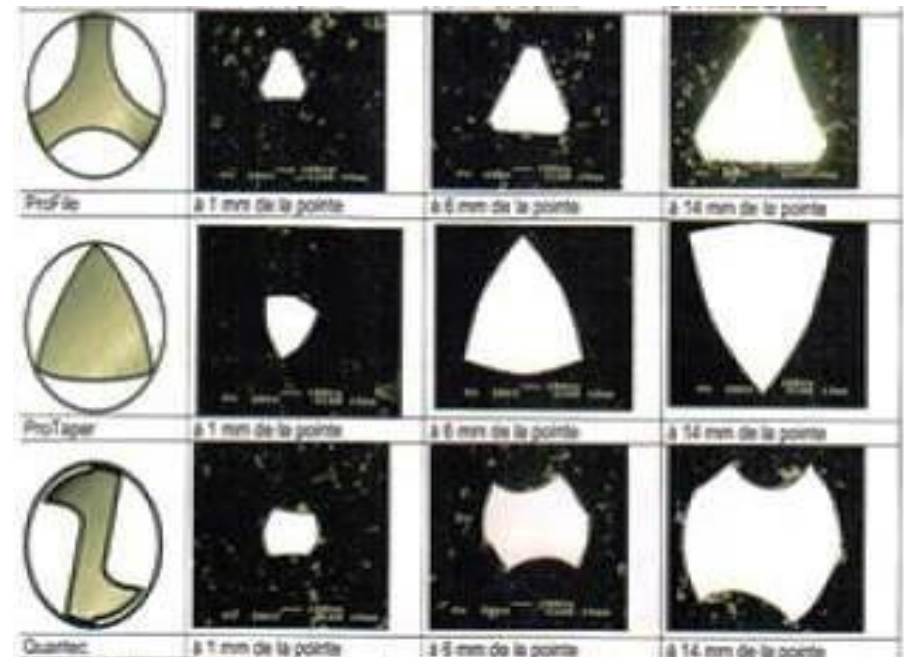
# Pro Taper ротирајући инструменти

- Pro Taper новији системи имају сечива са **конвексним троугластим** попречним пресеком, чије оштре ивице **активно секу** дентин
- Конвексним троугластим попречним пресеком смањује се контактна површина између турпије и дентина током ротације
- Хеликоидни угао сечења обезбеђује **ефикасно уклањање дебриса** из канала
- Поседује вишеструку **прогресивну коничност**
- Поседује турпију за **отварање улаза** у канал, за обраду **коронарне, средње** трећине канала



# Quantec ротирајући инструменти

- Quantec системи имају **полуактивне сечивне ивице**
- Имају **два жљеба** која омогућавају ефикасно уклањање дебриса из канала, смањујући могућност ушрафљивања и лома инструмента
- Имају **варијабилну коничност**, што им **повећава флексибилност**





# Bio Ra Ce ротирајући инструменти

- Bio Ra Ce инструменти су најновија серија NiTi машинских инструмената. Попречни пресек инструмента је **троугластог или квадратног** облика
- Сечивне ивице су косе са равним сегментима који служе за уклањање дебриса, чиме се смањује опасност од заглављивања инструмента
- Површине радног дела инструмента су **електрополиране**, чиме се повећава ефикасност сечења и **смањује могућност његове фрактуре**
- Присуство **Safety Memo Disca** (SMD) значајно олакшава контролу примене инструмента **евидентирајући** колико пута је инструмент коришћен, **искључујући** могућност његове фрактуре

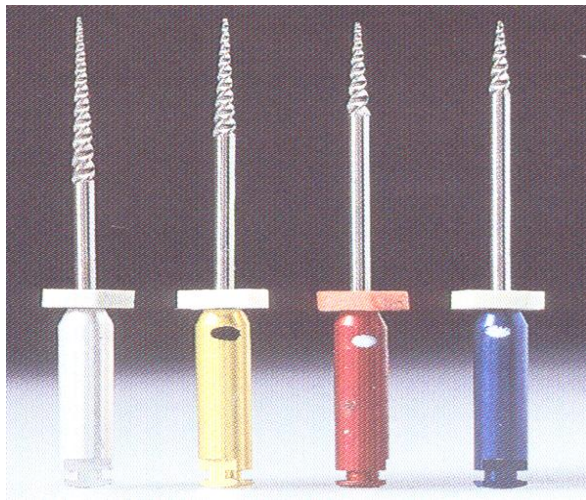




# Карактеристике машинских Ni-Ti инструмената



- Активна и пасивна **сечива**
- Карактеристичан **попречни пресек**
- Различит степен **коничности**
- Пасиван **заобљен врх** који не сече
- **Различита дужина радног дела**
- Изузетна **флексибилност**



- **Предност:**
- **Лакоћа** манипулације
- **Смањена могућност појаве грешака** током препарације (транспортирација канала), због флексибилности инструмента

**Брзина** препарације

Коришћење инструмента **Једнократно**, највише 3 до 5 пута, због фрактуре која настаје услед цикличног замора материјала

