

# Strojna obrada korijenskih kanala: PROFILE

Doc.dr.sc. Sanja Šegović,  
Prof.dr.sc. Ivica Anić  
Zavod za dentalnu patologiju  
Stomatološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu

## UVOD

Instrumentacija korijenskih kanala je zahtjevna i često dugotrajna faza endodontskog liječenja. Najčešće ju izvodimo ručnim instrumentima od nehrđajućeg čelika "step back" tehnikom, tj. oblikujući kanal od apeksnog dijela prema koronarno. Anatomske varijacije građe kanala, mineralizacije unutar endodontskog prostora te nedostaci ručnih čeličnih instrumenata otežavaju nam rad (1).

Problemi vezani uz uporabu ručnih i strojnih instrumenata od nehrđajućeg čelika su:

- nužnost uporabe velikog broja instrumenata u fazama što produžuje vrijeme instrumentacije
- instrumentacijom se postiže nepravilan oblik kanala što otežava punjenje kanala
- uporabom instrumenata većeg promjera i krutosti vjeroja tñiji je nastanak transportacije kanala
- uporabom tradicionalnih Gates- Glidden svrdala za koronarno širenje kanala može se uzrokovati pretjerano uklanjanje dentina (2).

Neke od ovih teškoća nastojalo se nadvladati uvođenjem instrumenata od nikal-titanske legure u endodontsku praksu. Nikal-titansku (Ni-Ti) leguru nazivamo i materijalom

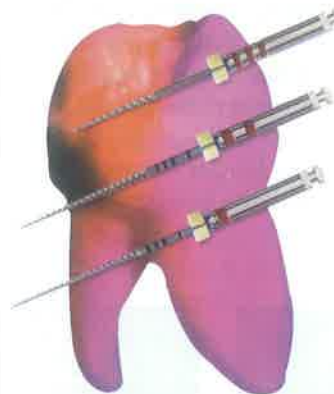


Slika 1. Ni-Ti instrumenti imaju svojstvo visoke elastičnosti

s memorijom jer se i nakon deformacije vraća u prvobitan položaj (2, 3). Ni-Ti instrumenti su elastičniji od čeličnih instrumenata (Slika 1) i omogućavaju lakši ulazak u uske i zakrivljene dijelove kanala te prate njegov prirodan tijek s manjom učestalosti transportacija (2, 4, 5). No zbog velike elastičnosti Ni-Ti instrumenti se ne mogu preoblikovati savijanjem prije uvođenja u kanal (6). Uspoređujući Ni-Ti instrumente i instrumente od nehrđajućeg čelika nailazimo na oprečne rezultate dostupnih studija. Zuolo i Walton (7) i Kazemi i sur. (8) su u svom istraživanju dokazali jednaku i bolju učinkovitost te bolju otpornost Ni-Ti instrumenata na trošenje u usporedbi s instrumentima od nehrđajućeg čelika. Za razliku od toga, drugi autori (6, 9) ukazuju na učinkovitije oblikovanje zavijenih kanala uporabom ručnih fleksibilnih instrumenata od nehrđajućeg čelika u usporedbi s ručnim Ni-Ti instrumentima. Tepel i Schäfer (9,10) smatraju da na smanjenu reznu sposobnost Ni-Ti instrumenata utječu i strukturni nedostaci reznih rubova i njihovo brzo trošenje. Walton i Rivera (6) navode da bi i sam oblik instrumenta mogao biti čimbenik smanjene rezne sposobnosti tih instrumenata. Ni-Ti instrumenti su prema nekim radovima (5, 11) tri puta elastičniji pri savijanju i torziji od nehrđajućih čeličnih instrumenata, a otporniji su i na pucanje. Drugi autori (12,13) navode da su fleksibilni instrumenti od nehrđajućeg čelika otporniji na

pucanje od Ni-Ti instrumenata.

Kliničari ne smiju superelastična svojstva Ni-Ti instrumenata povezati s njihovim torzijskim sposobnostima, jer će to



Slika 2. Profile instrumenti s crvenom oznakom

dovesti do niza pogrešaka pri radu neiskusnih terapeuta (2).

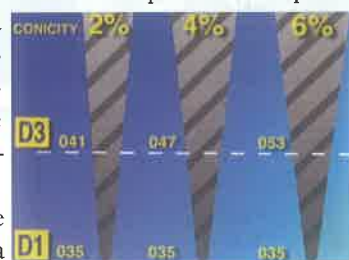
Nikal titanska legura se može zamoriti zbog nepravilne i pretjerane uporabe, pogotovo rotacijom u zakrivljenim kanalima, što uzrokuje pucanje instrumenta (7, 13, 14). Zamor instrumenta ovisi i o promjeru i zavijenosti kanala te o tlaku koji se primjenjuje pri instrumentaciji. Općenito je

pravilo: što je kanal uži i zavijeniji, to su zamor i trošenje instrumenta veći. Proizvođači preporučuju odbacivanje instrumenta pri otkrivanju bilo kakve deformacije (15).

Tijekom vremena, uvidjelo se da se pravilnom uporabom ručnih instrumenata (isključivo pokretima struganja) ili rotacijom stalnom brzinom smanjuje broj fragmentacija instrumenata (3).

Stalna brzina rotacije može se postići samo strojno pa su u praksu uvedeni Ni-Ti instrumenti koji se montiraju na vrtaljku. Strojnom obradom se, uz smanjenje pucanja instrumenata, postiže pravilniji oblik kanala s manje pogrešaka pri instrumentaciji u usporedbi s ručnim Ni-Ti instrumentima (10). Danas se na tržištu nalazi nekoliko sustava instrumenata za strojnu obradu korijenskih kanala koji se međusobno razlikuju po konstrukciji instrumenata i tehnikama instrumentacije. Neki od njih su (2):

- ProFile (Dentsply/Maillefer; Switzerland) (Dentsply/Tulsa Dental; Tulsa, Okla.)
- ProFile GT (Greater Taper) (Dentsply/Tulsa Dental; Tulsa, Okla.)
- ProTaper Rotary System (Dentsply/Maillefer; Switzerland)
- Quantec System (Sybron Endo/Analytic; Orange, Calif.)
- Lightspeed Endodontic Instruments (Lightspeed Technology; San Antonio, Tex.)



Slika 3. Usporedba koniciteta konvencionalnih i Profile instrumenata

-Rapid Body Shapers, Rotary Reamers and Pow – R Rotary Files

## PROFILE

Primjer jednog asortimana ProFile instrumenata:

- 1) Pro File instrumenti za oblikovanje ulaza u korijenski kanal (Orifices Shapers)  
Konicitet 5 -8%; No. 1-6 (20-80); dužina 19 mm  
1 (05/20) 2 (06/30) 3 (06/40) 4 (07/50) 5 (08/60) 6 (08/80)  
- nisu označeni prema ISO standardu boja  
- koriste se oblikovanje koronarne trećina kanala ili za uklanjanje punjenja kanala pri reviziji starog punjenja ili izradi ležišta za intrakanalnu nadogradnju  
- oznaka – 3 prstena u boji
- 2) ProFile.06 instrumenti  
Konicitet 6%; No. 15-40 (15, 20, 25, 30, 35, 40); dužine 21 i 25 mm; sortirani 15-40;  
- koriste se za oblikovanje srednje trećine kanala ili do zavoja u zavijenim kanalima  
- oznaka – 2 prstena u boji
- 3) ProFile.04 instrumenti  
Konicitet 4%; No. 15-90 (15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 60, 90); dužina 21, 25 i 31 mm; sortirani 15-40 i 45-90  
- koriste se za obradu apeksne trećine kanala  
- oznaka – 1 prsten u boji

## Konicitet

ProFile instrumenti imaju konicitet od 4% do 8% za razliku od konvencionalnih instrumenata koji imaju konicitet 2% (Slika 3). Zbog toga omogućuju učinkovitiji dodir instrumenta sa zidom korijenskog kanala i ljevkastu obliku kanala za kvalitetnije punjenje.



Slika 4. Poprečni presjek instrumenta

naseljeniji mikroorganizmima (16). Osim toga, smanjuje se mogućnost potiskivanja detritusa prema apeksu, omogućava se učinkovitije i sigurnije ispiranje kanalnog prostora te neometano umetanje ručnog instrumenta malog promjera za određivanje radne duljine.

## Oblik instrumenata

Ni-Ti instrumenti se proizvode strojno, a ne uvijanjem (10). Poprečni presjek instrumenata je prikazan na slici 4. Instrument je neagresivan, ima rezne plohe umjesto reznih bridova (Slika 5). Time je omogućena radna kretnja instrumenta rotacijom za

## Tehnika instrumentacije

Tehnika koja se rabi pri instrumentaciji ProFile instrumentima je "crown down" tehnika kojom se kanal obrađuje od koronarnog dijela prema apeksu. Tim postupkom se uklanja veliki broj mikroorganizama koronarnog i srednjeg dijela kanala koji su naj-



Slika 5. Prikaz zavoja instrumenta

360 stupnjeva, smanjena je radna površina, ali ne i učinkovitost instrumenta. Veliki zavoji U-oblika (Slika 4 i 5) omogućuju izbacivanje detritusa prema otvoru kanala, čime se smanjuje mogućnost začepeljivanja kanala i pucanja instrumenta te potiskivanja detritusa prema apeksu. Manja je mogućnost pogreške jer se prati prirodan tijek kanala. Kontinuiranom rotacijom instrumenta niskim brojem okretaja izbjegava se opasnost od njegova uvrtnja u zid kanala i pucanja. ProFile instrumenti imaju modificirani zaobljeni vršak (Slika 6). Konvencionalni instrumenti imaju oštar prijelazni kut na vršku, a rotacijskim kretanjima se pojačava njegov rezni učinak što može dovesti do narušavanja prirodnog tijeka kanala. Modificirani vršak ProFile instrumenata nema rezni učinak već omogućuje lagano prodiranje instrumenta uz minimalni pritisak prema apeksu.

## Motor i brzina okretaja

Instrumenti se pokreću pomoću električnog motora (Slika 7) konstantnom brzinom 150-350 rpm uz promjenjivu snagu okretaja (torque). Ni-Ti instrumenti slabo podnose okretni moment i podložni su deformacijama navoja uvrtnjem i odvrtnjem već pri malim silama. Produranjem instrumenta u dublje dijelove kanala snaga okretaja koju proizvodi električni motor mora biti manja. Time se smanjuje i sila kojom instrument reže zidove korijenskog kanala. Snaga okretaja se podešava na motoru automatski ili ručno.

Vrijeme od početka deformacije do pucanja instrumenta je za Ni-Ti instrumente odgođeno i stvara lažan osjećaj sigurnosti (2). No, ujedno daje mogućnost terapeutu da nakon svakog izvlačenja instrumenta iz kanala provjeri deformacije instrumenta te ga po potrebi odbaci (17).

Električni motori kompatibilni s ProFile sistemom, s podesivom snagom okretaja, bolje kontroliraju silu kojom instrument reže dentin zida korijenskog kanala pri prodiranju instrumenta prema apeksu. U trenu kad instrument zapinje rotirajući u jednom smjeru, sigurnosni elementi ugrađeni u motor automatski prebacuju vrtanju u obrnuti smjer. To olakšava praćenje prirodnog tijeka korijenskog kanala i smanjuje mogućnost pucanja instrumenta. Brzina na aparatu se može podesiti vrlo precizno. Motor radi tiho, osiguravajući ugodan rad bez vibracija.

ProFile instrumenti mogu biti rabljeni i izravno na stomatološkom kolječniku posredstvom nastavka koji smanjuje broj okretaja instrumenta u vrtaljci. Npr. električni motor s 40000 rpm može postići brzinu od oko 300 rpm uz redukciju okretaja od 120:1 do 150:1, dok zračni motor s 20000 rpm treba redukciju od 60:1 do 70:1.



Slika 6. Prikaz vrška instrumenta



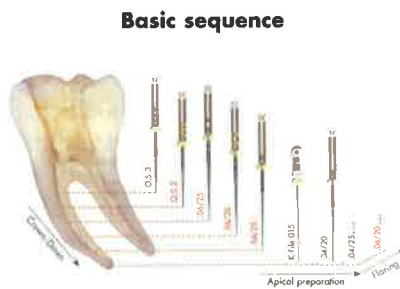
Slika 7. Električni motor i nastavak za pokretanje ProFile sustava

## Sigurnosna pravila za uporabu ProFile instrumenata

1. Instrumenti za vrtaljku ProFile moraju se rabiti bez velikog pritiska, ev. uz pritisak ne veći od onog koji se rabi pri pisanju olovkom.
2. Svaki instrument se koristi u kanalu kroz najviše 5-10 sekundi s malim pokretima unutra-van (2-3mm) da se materijal što manje zamori i da se stres u materijalu raspoređi uzduž cijelog instrumenta.

### FAZE POSTUPKA

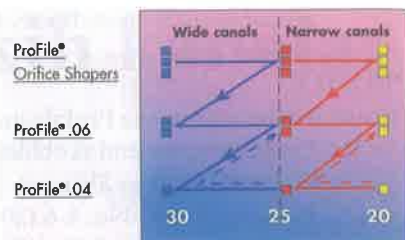
1. Obrada koronarne i srednje trećine korijena (Orifice shapers i ProFile.06)
2. Određivanje radne duljine (konvencionalni ISO instrumenti)
3. Obrada apeksne trećine korijena (ProFile.04)
4. Završno oblikovanje kanala (ProFile.06/20 ili veći instrument ovisno o anatomiji korijenskog kanala)



Slika 8. Prikaz osnovne tehnike instrumentacije ProFile sustavom.

Pri obradi preporučuje se uporaba sredstva za lubrikaciju, a tijekom obrade svih korijenskih kanala neizostavno je ispiranje kanala (npr. otopinom natrijevog hipoklorita ili klor-heksidina). Pri obradi apeksnog dijela kanala i pri završnom oblikovanju može se rabiti EDTA (etilendiamintetraoctena kiselina). Instrumentacija širih kanala (npr. gornjih sjekutića i očnjaka,

distalnih kanala donjih kutnjaka i palatinalnih kanala gornjih kutnjaka) radi se na isti način, ali umjesto žuto označenih instrumenata rabe se crveni, a umjesto crvenih plavo označeni instrumenti (Slika 9).



Slika 9. Shema odabira instrumenata za rad u uskim i širokim korijenskim kanalima

Shodno tome i za određivanje radne duljine i za završno oblikovanje biraju se veći instrumenti ovisno o veličini kanala. **UTJECAJ KOROZIJE I STERILIZACIJE NA Ni-Ti INSTRUMENTE**

Schäfer (10) u svom članku raspravlja o koroziji nikal-titanske legure zastupajući mišljenje da nejednolikost površine metala može pridonijeti njegovoj koroziji. Ingle i sur. (2) te Walton i Rivera (6) tvrde da su za Ni-Ti leguru karakteristična dobra antikorozivna svojstva.

Dok neki autori navode da sterilizacija ne utječe na Ni-Ti instrumente (6), Schäfer (10,18) je u svom istraživanju uočio smanjenu reznu sposobnost Ni-Ti K strugača nakon samo jednog ciklusa sterilizacije u autoklavu. Za razliku od toga ni 10 sterilizacijskih ciklusa nije utjecalo na reznu sposobnost instrumenata od nehrđajućeg čelika.

Pri prelasku s uporabe čeličnih instrumenata na Ni-Ti instrumente, osobito strojne, treba završiti odgovarajući radni tečaj. Vježbanje na modelima i ekstrahiranim zubima uz stručnu pomoć daje terapeutu-početniku određenu sigurnost i iskustvo u rukovanju instrumentima što smanjuje broj pogrešaka pri radu u ustima.

### LITERATURA:

1. Senia SE, Johnson B, McSpadden J. The crown-down technique, a paradigm shift. Interview by Donald E. Arens. Dent Today 1996; 15: 38-47.
2. Ingle JI, Himel VT, Hawrish CE i sur. Endodontic cavity preparation. U: Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. London: BC Decker Inc Hamilton, 2002; 405- 570.
3. Anić I. "ProFile" strojna tehnika za obradu i "Thermafil" sustav za punjenje korijenskog kanala. Medix 1998; 4: 120-122.
4. Pettiette MT, Metzger Z, Phillips C, Trope M. Endodontic complication of root canal therapy performed by dental students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. J Endod 1999; 25: 230-234.
5. Tepel J, Schäfer E, Hoppe W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 3. Resistance to bending and fracture. J Endod 1997; 23:141-145.
6. Walton RE, Rivera EM. Cleaning and shaping. U: Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002; 206-238.
7. Zuolo ML, Walton RE. Instrument deterioration with usage: nickel-titanium versus stainless steel. Quintessence Int 1997; 28: 397-402.
8. Kazemi RB, Stenman E, Spångberg LSW. Machining efficiency and wear resistance of nickel-titanium endodontic files. Oral Surg 1996; 81: 596-602.
9. Tepel J, Schäfer E. Endodontic hand instruments: cutting efficiency, instrumentation of curved canals, bending and torsional properties. Endod Dent Traumatol 1997; 13: 201-210.
10. Schäfer E. Root canal instruments for manual use: a review. Endod Dent Traumatol 1997; 13:51-64.
11. Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of bending and torsional properties of nitinol root canal files. J Endod 1988; 14: 346-351.
12. Brankin GW, Wenckus CS. Flexibility/ torsional properties of nickel titanium and stainless steel files. J Endod 1993; 19: 193. Abs No 33.
13. Rowan M, Nicholls J, Steiner J. Torsional properties of stainless steel and nickel-titanium files. J Endod 1996; 22:341-345.
14. Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL, Jr. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. J Endod 1997; 23:77-85.
15. Krell KV. Endodontic instruments. U: Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002; 151-165.
16. Fava LRG. The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. J Endod; 9: 76-80.
17. Wolcott J, Himel VT. Torsional properties of nickel-titanium versus stainless steel endodontic files. J Endod 1997; 23: 217-220.
18. Schäfer E. Auswirkungen verschiedener Sterilisationverfahren auf die Schneidleistung von Wurzelkanalinstrumenten. Dtsch Zahnärztl Z 1995;50: 150-153.