

Nickel-Titan-Instrumente

DR. KARL BEHR/EICHENAU

Nickel-Titan oder NiTiNOL, wobei NiTiNOL als Akronym für Naval Ordnance Laboratories steht, wurde als Werkstoff ursprünglich für die US-Armee entwickelt. Die am Markt befindlichen Nickel-Titan-Instrumente bestehen meistens aus 55 % Nickel und 45 % Titan. Diese Materialzusammensetzung gibt den Instrumenten ihre große Flexibilität. Kommt es unter einer Belastung zu einer Verformung und erneuter Rückstellung spricht man von einem elastischen Verhalten. Diese Materialeigenschaft sowie der Memory-Effekt erlauben es den Instrumenten, obwohl sie durch Torsionskräfte verformt werden, sicher in gekrümmten Wurzelkanälen zu arbeiten. Dabei muss der Antrieb aber eine konstante Geschwindigkeit haben und die bohrerspezifischen Kennlinien, wie elastische und plastische Verformungsgrenze, abgespeichert sein. Je mehr das Instrument durch das Arbeitsdrehmoment tordiert wird, desto mehr wird die kristalline Struktur plastisch verformt. Zu große plastische Verformung führt zu einer schnelleren Ermüdung der Feilen. Alle Nickel-Titan-Instrumente müssen deshalb mit einer stets gleich bleibenden Geschwindigkeit rotierend in den Wurzelkanal eingeführt werden. Sie dürfen nur von einem speziellen Endodontie-Motor oder -Winkelstück mit einstellbarem Drehmoment angetrieben werden. Die hohe Flexibilität der Nickel-Titan-Instrumente erlaubt auch die Aufbereitung von extrem gekrümmten Wurzelkanälen, ohne große apikale Veränderung. Der Zeitaufwand ist wesentlich geringer als bei der Handaufbereitung mit Stahlinstrumenten. Umfangreiche Versuchsreihen in Glasgow und Göttingen bestätigen dies für alle NiTi-Instrumente. Diese und viele andere positive Untersuchungen haben dazu geführt, dass diese Instrumente auch Einfluss in die universitäre Ausbildung gefunden haben. Einige deutsche Hochschulen bilden ihre Studenten nur noch mit rotierenden NiTi-Instrumenten aus. Die Vickers-Härte (HV) von Nickel-Titan liegt zwischen 303–362. Stahl ist mit 522–542 HV wesentlich härter. Daher wäre es besser, wegen der geringeren Kosten und der größeren Schneidleistung in den Bereichen, wo man die Flexibilität von Nickel-Titan-Instrumenten nicht benötigt, besser auf Stahlinstrumente zurückzugreifen. Die Produktion von Nickel-Titan-Instrumenten ist sehr aufwändig, was die höheren Kosten rechtfertigt. Unregelmäßigkeiten bei der Produktion und der Einfluss von NaOCl erhöhen die Korrosion der Instrumente. 5 % NaOCl löst Ti in 30 Minuten an. Das ist zwar für den klinischen Gebrauch irrelevant, wenn das Instrument aber in einem mit NaOCl gefüllten Behälter zwischengelagert wird, so kann es doch durch die Korrosion zu einem vorzeitigen Ermüdungsbruch führen. Sterilisationszyklen im Autoklaven können diesen Effekt verstärken. Fast alle Instrumente, bis auf z. B. Quantec SC, haben eine nichtschneidende Instrumentenspitze. Bevor man sie einsetzt, muss man manuell sondieren. Alle Systeme bis auf Lightspeed haben variable Konizitäten. Sie müssen mit einem speziellen Präparationskonzept angewandt werden. Mit Nickel-Titan-Instrumenten ist es nicht möglich, Stufen im Wurzelkanal zu sondieren, da man sie nicht vorbeigen kann. Da die rotie-

rende Aufbereitung einen kreisrunden Kanal hinterlässt, bleiben viele Kanalabschnitte uninstrumentiert. Es muss ausreichend lange gespült werden. Schlitzförmige Kanalabschnitte können nicht instrumentiert werden.

Um die Aufbereitung mit rotierenden Bohrern zu erleichtern, sind einige prinzipielle Regeln einzuhalten:

- Sorgfältige Zugangskavität – alle störenden Dentinüberhänge müssen beseitigt werden.
- Einsatz optimal schneidender Instrumente – effektiv schneidende Instrumente generieren weniger Drehmoment und benötigen deswegen weniger Druck beim Vordringen.
- Einsatz von Feilen mit modifizierten Querschnitt – Feilen mit K- und H-förmigem Querschnitt benötigen weniger Drehmoment als solche mit U-förmigem.
- Je mehr Spiralen ein Instrument pro mm hat, desto größer ist das Drehmoment beim Arbeiten. Das bedeutet mehr Stress für das Material, aber auch mehr Flexibilität.
- Je weniger Spiralen ein Instrument pro mm hat, desto widerstandsfähiger ist es gegen Bruch, aber auch weniger flexibel.
- Instrumente mit unterschiedlichen Steigungswinkeln der Schneiden minimieren die Tendenz des Verschraubens.
- Für größere Kanalkrümmungen eignen sich 02-getaperte oder Lightspeed Instrumente.
- Einsatz kurzer Instrumente – Reduzieren Sie die Kontaktfläche Ihrer Instrumente. Wird der Kanal abschnittsweise aufbereitet, hat nicht die gesamte Schneidefläche Kontakt mit der Kanalwand; dies minimiert die Frakturgefahr.
- Arbeiten Sie immer im feuchten Milieu, benutzen Sie Chelatoren.
- Manuelles Sondieren des Wurzelkanals vor dem Einsatz der NiTi-Instrumente ist zwingend notwendig, da die Instrumentenspitzen der Bohrer nicht schneiden.
- Vorsicht bei schnell rotierenden Instrumenten – mit höherer Drehzahl nimmt die Gefahr eines Ermüdungsbruches zu.
- Materialermüdung im gekrümmten Kanal – Die Belastung eines Instrumentes und damit die Materialermüdung ist stärker, je größer die Kanalkrümmung ist. Unbedingt Herstellerangaben beachten.
- Step-back versus Crown-down – 25 % aller Wurzelkanäle lassen sich nur mit der Step-back-Methode aufbereiten.
- Arbeiten Sie möglichst ohne apikalen Druck.
- Besuchen Sie Schulungskurse.
- Schätzen Sie Ihre Reaktionszeit richtig ein, sie liegt etwa bei 0,5 Sekunden, bei der üblichen Arbeitsgeschwindigkeit bricht das Instrument bereits nach 0,3 Sekunden.

Korrespondenzadresse:

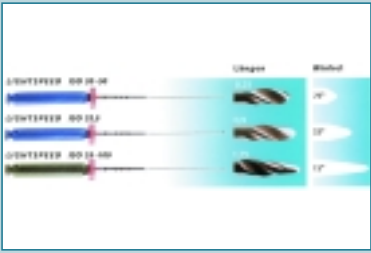
Dr. Karl Behr

Bahnhofstraße 10, 82223 Eichenau

Tel.: 0 81 41/53 46 60, Fax: 0 81 41/5 34 66 13

E-Mail: dr.behr@t-online.de

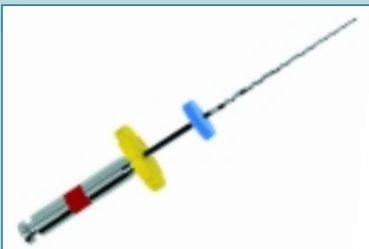
NiTi-Feilen

	ACURATA	ADS
1 Hersteller	 acurata Dental Schulstr. 25 94169 Thurmansbang Web: www.acurata-dental.de E-Mail: acurata.verkauf@t-online.de	 Lightspeed Endodontics USA
2 Vertrieb	Direktvertrieb	American Dental Systems GmbH Johann-Sebastian-Bach-Str. 42 85591 Vaterstetten Tel.: 0 81 06/30 03 00 Tel.: 0 81 06/30 03 10 Web: www.ADSsystems.de E-Mail: info@ADSsystems.de
3 Produktname	Endostar	Lightspeed
4 Größe	015–040	20; 22,5; 25; 27,5; 30; 32,5; 35; 37,5; 40; 42,5; 45; 47,5; 50; 52,5; 55; 57,5; 60; 65; 70; 80; 90; 100
5 Länge	19 + 25 mm	21 mm, 25 mm, 31 mm
6 Konizität	10–2 %	nur vorne schneiden, vgl. Gates Bohrer;
7 Spitze	Sicherheitsspitze	Spitze stellt d. Arb.ende dar; ISO 20–30 Länge v. 0,25 mm, ISO 32,5 Länge v. 0,9 mm; ISO 35–100 Länge v. 1,75 mm
8 Anordnung und Zahl der Schneiden	wechselseitig	vgl. Bild
9 Schneidewinkel	siehe Konizität	neutraler Winkel
10 Querschnittsform	▲ ■	U-Förmig
11 Umdrehungszahl	500 min ⁻¹	empfohlen 1.800
12 empfohlene Anwendungshäufigkeit	abhängig von der Krümmung des Kanals	9- bis 30-mal, abhängig von der Größe
13 Preis	5 Stück 36,75 €	6,70 € pro Feile. Aufbereitung parallel

	BRASSELER	BRASSELER	DENTSPLY
			
1	GEBR. BRASSELER GmbH & Co. KG Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo, Germany Web: www.kometdental.de www.komet-mfile.de E-Mail: info@brasseler.de	GEBR. BRASSELER GmbH & Co. KG Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo, Germany Web: www.kometdental.de www.komet-mfile.de E-Mail: info@brasseler.de	DENTSPLY Maillefer De-Trey-Str. 1 78467 Konstanz Web: www.dentsply.de E-Mail: info@dentsply.de
2	Direktvertrieb in Deutschland und Österreich	Direktvertrieb in Deutschland und Österreich	DENTSPLY DeTrey GmbH De-Trey-Str. 1 78467 Konstanz Web: www.dentsply.de E-Mail: info@dentsply.de
3	MFile System zur maschinellen Wurzelkanal-Aufbereitung mit 3 Instrumenten	FC-Feilen: Wurzelkanalinstrumente aus Nickel-Titan mit TiN-Beschichtung für effektive Schneidleistung bei der Handaufbereitung gekrümmter Kanäle	ProFile
4	ISO 030, 035, 040, 045	ISO 015–080	Profile 0s: 20/ 30/ 40/ 50/ 60/ 80 Profile .06: 15/ 20/ 25/ 30 / 35/ 40 Profile .04: 15/ 20/ 25 /30/ 35/ 40/ 45/ 60/ 90 Profile .02: 15/ 20/ 25/ 30/ 35/ 40
5	25 mm	25 mm	Profile 0s: 19 mm Profile .06: 21 mm/25 mm Profile .04: 21 mm/25 mm/31 mm Profile .02: 21 mm/25 mm
6	Aufbereitungsergebnis von apikal 2 % zu koronal 6 %	2 %	Profile 0s: 5 %–8 % Profile .06: 6 % Profile .04: 4 % Profile .02: 2 %
7	nicht schneidend	nicht schneidend	nicht schneidend
8	spezifisch auf den Einsatzbereich abgestimmt (koronal, mittel, apikal)	Schneidenform nach ISO 3630	drei nichtschneidende „Kufen“ = Radial Land
9	Drallwinkel MFile 1 ca. 20°; Drallwinkel MFile 2 dynamisch von 40° im Spitzenbereich zu 20° im koronalen Schneidenbereich; Drallwinkel MFile 3 ca. 20°	Feilen Typ H, Feilen Typ K, Reibahlen Typ K	gleichmäßige Abstände der Schneiden; variable Spiralnutwinkel
10	MF1: 3-Schneider; MF2: 3-Schneider mit dynamischem Drallwinkel; MF3: 4-Schneider	typenspezifisch	Radial Land mit U-shape
11	500 U/min, drehmomentkontrolliert	Handaufbereitung	150 bis 350 U/min
12	für ca. 5 Kanäle	k. A.	max. 5–10 Wurzelkanäle (Abhängig von der Anatomie der Kanäle, der Arbeitszeit und der Geschwindigkeit)
13	34,00 € zzgl. ges. MwSt. (6 Stück)	15,60 € zzgl. ges. MwSt. (6 Stück)	empf. VK 32,54 € (6 Stück)

	DENTSPLY	DENTSPLY	JADENT
			
1	DENTSPLY Maillefer De-Trey-Str. 1 78467 Konstanz Web: www.dentsply.de E-Mail: info@dentsply.de	DENTSPLY Maillefer De-Trey-Str. 1 78467 Konstanz Web: www.dentsply.de E-Mail: info@dentsply.de	SybronEndo, USA
2	DENTSPLY DeTrey GmbH De-Trey-Str. 1 78467 Konstanz Web: www.dentsply.de E-Mail: info@dentsply.de	DENTSPLY DeTrey GmbH De-Trey-Str. 1 78467 Konstanz Web: www.dentsply.de E-Mail: info@dentsply.de	Jadent Ulmer Str. 126 73431 Aalen Tel.: 0 73 61/3 79 80 Fax: 0 73 61/37 98 11 Web: www.jadent.de E-Mail: info@jadent.de
3	ProTaper	SystemGT	K3 Ni-Ti-Feilen
4	–	20 / 30 / 40	ISO 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60
5	19 mm/21 mm/25 mm	18 mm/21 mm/25 mm	21 mm, 25 mm, 30 mm
6	variable, progressive Konizitäten zwischen 2 und 19 %	10 %/8 %/6 %/4 %	02, 04, 06
7	nicht schneidend; modifizierte, abgerundete Führungsspitze	nicht schneidend	nicht schneidend
8	drei aktive Schneiden	drei nichtschneidende „Kufen“ = Radial Land	3
9	aktiver Schneidewinkel; sorgfältige Abstimmung zwischen Teilungs- und Spiralnutwinkel	variabler Spiralnutwinkel	positiv
10	dreiseitig konvex	Radial Land mit U-shape	–
11	250 bis 350 U/min	150 bis 300 U/min	350
12	max. 5 Wurzelkanäle	max. 5–10 Wurzelkanäle (Abhängig von der Anatomie der Kanäle, der Arbeitszeit und der Geschwindigkeit)	je nach Anwendung
13	empf. VK 35,00 € (6 Stück)	empf. VK 34,63 € (6 Stück)	28,50 € zzgl. MwSt.

	JADENT	LOSER	LOSER
			
1	SybronEndo, USA	JS Dental 196 N. Salem Road, P.O.Box 904 Ridgefield, CT 06877, USA Web: www.jsdental.com E-Mail: info@jsdental.com	Sendoline, Schweden Haukadalsgatan 12 S-16493 Kista Web: www.sendoline.se E-Mail: info@sendoline.se
2	Jadent Ulmer Str. 126 73431 Aalen Tel.: 0 73 61/3 79 80 Fax: 0 73 61/37 98 11 Web: www.jadent.de E-Mail: info@jadent.de	Loser & Co. GmbH Postfach 10 08 29 51308 Leverkusen Web: www.loser.de E-Mail: info@loser.de	Loser & Co. GmbH Postfach 10 08 29 51308 Leverkusen Web: www.loser.de E-Mail: info@loser.de
3	Quantec Ni-Ti-Feilen	Mity Roto File	NiTITEE Files
4	ISO 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60	ISO 15–ISO 80	ISO 15–ISO 30
5	17 mm, 21 mm, 25 mm	21 mm/25 mm	23 mm, taper 12: 17 mm
6	.02, .03, .04, .05, .06, .08, .10, .12	taper .02	taper .02, .04, .06, .08, .12
7	LX nicht schneidend, SC kontrolliert schneidend	nicht schneidend	nicht schneidend
8	2	3 Schneiden gleichmäßig	2 Schneiden (4 Schneiden) gleichförmig
9	gering positiv	negativ	S-File: aktiv, K-File: neutral
10	–	U-File	S-File, K-File (taper .08 und .12)
11	350	280–350 UPM	280–350 UPM
12	je nach Anwendung	ca. 5 Kanäle	taper .02–.06: 5 Fälle, ab taper .08 auch häufiger
13	36,00 € zzgl. MwSt.	Packg. (6) 28,90 €	Packg. (8) 29,90 €

	MÜLLER-DENTAL	VDW	VDW
			
1	FKG DENTAIRE SA	VDW GmbH Bayerwaldstr. 15 81737 München Web: www.vdw-dental.com E-Mail: info@vdw-dental.com	VDW GmbH Bayerwaldstr. 15 81737 München Web: www.vdw-dental.com E-Mail: info@vdw-dental.com
2	Müller-Dental GmbH Schlosserstr. 1 51789 Lindlar Tel.: 0 22 66/4 74 20 Fax: 0 22 66/4 34 17 Web: www.mueller-omicron.de E-Mail: info@mueller-omicron.de	VDW GmbH Bayerwaldstr. 15 81737 München Web: www.vdw-dental.com E-Mail: info@vdw-dental.com	VDW GmbH Bayerwaldstr. 15 81737 München Web: www.vdw-dental.com E-Mail: info@vdw-dental.com
3	RaCe (Reamer with Alternating Cutting Edges)	FlexMaster	IntroFile
4	15–60	020–070	22
5	19, 21, 25 mm	21, 25, 28 mm	19 mm
6	.02 - .04 - .06 - .08 - .10	2 %, 4 %, 6 %	11 %
7	Sicherheitsspitze (= keine Gewindeform mehr)	führend	führend
8	Reamer mit alternierenden Schneidkanten	Typ K, Anzahl ist größenabhängig	Typ K, Anzahl = 5
9	abwechselnd	größenabhängig	ca. 30°
10	dreieckig für ISO # 25–60 viereckig für ISO # 15 und 20	Dreikant, konvex, negativer Spanwinkel	Dreikant, konvex, negativer Spanwinkel
11	300–600 rpm	280 U.p.M.	280 U.p.M.
12	1- bis 8-mal nach der Schwierigkeit des Kanals und des Instrumententyps (Konizität/ISO)	8-mal	8-mal
13	33,00 € pro Packung à 5 Instrum. (= 6,60 € pro Stück)	27,95 €	31,45 €