

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 vorbeugen 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