

Eine modifizierte thermomechanische Wurzelfülltechnik unter Anwendung eines synthetischen thermoplastischen Polymers (Resilon™)

DR. LIVIU STEIER, PRIV.-DOZ. DR. RUDOLF BEER/WITTEN*

Mikroleckage im Wurzelkanal wird in der Literatur definiert als Penetration der Bakterien, Flüssigkeiten und chemischen Substanzen zwischen Zahn und Füllungsmaterial. Mikroleckage endet mit dem Vorhandensein von Flüssigkeiten an der Grenzschicht zwischen Füllungsmaterial und Zahnhartsubstanz.

Räumlich kann die Leckage lokalisiert sein:

1. zwischen Füllpaste und Guttapercha,
2. zwischen Füllpaste und Wurzelzementin.

KIRKEVANG et al. (2001) haben in ihrer Studie bewiesen, dass sowohl das Ergebnis der Wurzelkanalbehandlung als auch die koronale Restauration eine gleichgewichtige Bedeutung für den Langzeiterfolg der Behandlung haben. SWANSON und MADISON haben gezeigt, dass bei Abwesenheit einer koronalen Restauration Leckage bereits nach drei Tagen maifest ist.

HOWLAND und DUMSCHA (1985) zeigten, dass die größte Undichtigkeit an der Grenzschicht zwischen Paste und Dentin ist. Hieraus folgerten sie, dass der Sealer das schwächste Glied der Kette sei.

GALWAN's Studie hat gezeigt, dass die Verwendung von Resine die koronale Leckage vermeiden kann.

AUGUSTIN und SCHÄFER (1998) haben auf die Schwachstellen von Guttapercha hingewiesen:

1. fehlende Steifigkeit in engen Kanälen mit höherer Krümmung,
2. keine Adhärenz zu Dentin,
3. Lockerungsgefahr des eingebrachten Materials.

AHLBERG et al. (1998) untersuchten die Möglichkeit, Methacrylatzement als Füllpaste zu verwenden. Erste Versuche zur Verbesserung der Haftfähigkeit an das Wurzelzementin wurden von ASSOULINE et al. (2001) durch die Applikation von Dentinadhäsiven unternommen.

Von hier aus war der Weg zur Einführung eines Wurzelfüllsystems unter Anwendung thermoplastisch-synthetischer Polymere („Resilon“ durch TROPE, 2004) kurz.

Resilon™ (Epiphany™, Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT, USA; RealSeal™, SybronEndo, Orange, CA, USA) wurde zur Beseitigung oben genannter Unzulänglichkeiten entwickelt.

Die Einführungsbox beinhaltet:

1. Resilon Primer™: ein Self-etch primer mit folgendem Inhalt: ein funktionelles Monomer, HEMA, Wasser sowie ein Polymerisationsinitiator.
2. Resilon Sealer™: ein dual härtender Kunststoff. Die Matrix besteht aus BisGMA, ethoxyliertem BisGMA, UDMA, sowie hydrophilen difunktionalen Methacrylaten. Der Sealer enthält Füller aus Calciumhydroxid, Bariumsulfat, Bariumglas, Wismutoxichlorid sowie Silicat. Der Fülleranteil beträgt etwa 70%.
3. Resilon™ Stift-Material ist ein synthetisch thermoplastisches Polymer (Polyester). Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist das bioaktive Glas sowie Bariumsulfat und Wismutoxichlorid. Der Fülleranteil liegt bei ca. 65%. Das physikalische Verhalten des Resilonstiftes ist dem von Guttapercha sehr ähnlich.

Die Adhäsion der Wurzelfüllpaste an das Dentin wie auch an den Resilonstift hat das materialtechnische Problem der Leckage größtenteils gelöst.

Ziel moderner Wurzelfülltechniken

Die Maximierung der Guttapercha- und die Minimierung der Sealermenge im Wurzelkanal sind angestrebte Ziele moderner Fülltechnik (KONTAKIOTIS et al. 1997).

Kondensationstechniken und wissenschaftlich kontrollierte Ergebnisse

WU et al. (2001) konnten zeigen, dass die warme vertikale Kondensation zu besseren Ergebnissen im Kanaldurchschnitt führt als die laterale Methodik.

CATHRO et al. (2003) haben in verschiedenen Kanaltiefen die Microseal-Technik (MACSPADDEN) mit der Continuous Wave of Obturation (BUCHANAN 1994) verglichen und gefunden, dass beide Techniken eine dichte und homogene Füllung erzielen konnten. MCCULLAGH et al. (1997) untersuchten die Temperaturentwicklung während der thermomechanischen Guttaperchakondensation.

| r.p.m. | Mean Maximum temperature (°C) | SD | Range |
|--------|-------------------------------|-------|-----------|
| 8.000 | 76.90 | 15.78 | 40.2–97.1 |
| 12.000 | 77.36 | 15.06 | 52.4–97.4 |
| 16.000 | 80.96 | 13.54 | 52.6–97.7 |

* Dr. Liviu Steier und Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer sind Lehrbeauftragte an der Universität Witten/Herdecke.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass höhere Umdrehungszahlen zu einer stärkeren Temperaturzunahme im Wurzelkanal führen.

Der vorliegende Beitrag soll eine neue Hybridtechnik der thermomechanischen Kondensation bei Anwendung von synthetisch thermoplastischer Polymere (Resilon) demonstrieren.

Thermomechanische Kondensation

Die thermomechanische Kondensation wurde 1980 von MACSPADDEN eingeführt. Das Verfahren bediente sich einer rotierenden Feile mit großer Ähnlichkeit zu einer Hedströmfeile – nur mit umgekehrter Ausrichtung – genannt PacMac (SybronEndo). Die PacMac-Feile erweicht den Resilon-Stift durch Wärme, welche die Rotationsreibung erzeugt. Die Flügel der Feile schieben das visköse Material apikal.

Die Fa. Komet (Brasseler) führte mit der TLC-Feile (Thermo Lateral Kondensator) ein weiteres Hilfsmittel zur thermomechanischen Kondensation ein.

Die TLC-Feile hat folgende Eigenschaften:

- die seitlichen Extensionen der umgekehrten Hedströmfeile wurden entfernt,
- der Abstand zwischen den Winkeln wurde vergrößert,
- die Feile wird mit geringeren Umdrehungen betrieben,
- die Kondensationsart kann als „lateral“ beschrieben werden.

Diese besonderen Eigenschaften zeichnen die TLC-Feile besonders in der Abdichtung und Kondensation des apikalen Kanaldrittels aus.

Beschreibung der Abfüllmethodik sowie der hybriden thermomechanischen Kondensation

Die Abfülltechnik unterteilt sich in:

1. Downfill (apikales Drittel)
2. Backfill (mittleres und koronales Drittel).

Downfill

- Auswahl des Resilon-Stiftes

Der aufbereitete Kanal wird mit Hilfe von ThermoFüll Verifiern (DENTSPLY) ausgemessen, um so eine erleichterte Auswahl des Hauptstiftes (Master cone) treffen zu können.

- Apikale Klemmpassung

Die apikale Auffangzone wird desgleichen gemessen, sei es mit handgeführten Lightspeed-Feilen oder mit K-Feilen. Ein gutes „Tug back“ des Master cone Resilon-Stiftes wird im apikalen Anteil des Kanals angestrebt.

- Entfernung des Smear layer

Der Self etch Primer wird in den Kanal eingebracht.

Der Überschuss wird mit Papierspitzen entfernt, wobei darauf geachtet wird, dass der Kanal feucht bleibt.

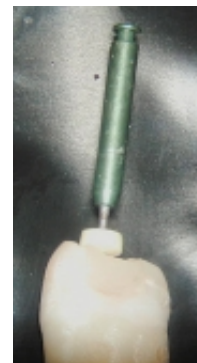


Abb. 1a und b: Auswahl der Resilon-Stifte mit Hilfe der ThermoFüll/Verifier.

Abb. 2a und b: Die Resilon-Stifte haben eine gute apikale Klemmpassung (tug back).

Abb. 4a und b: Die TLC-Feile in situ auf die richtige Arbeitslänge abgestimmt.



Abb. 3a bis d: Die manuellen Kompaktoren (Plugger) auf die richtige Arbeitslänge eingestellt.

Abb. 5a und b: Die PacMac-Feile in situ auf die richtige Arbeitslänge eingestellt.

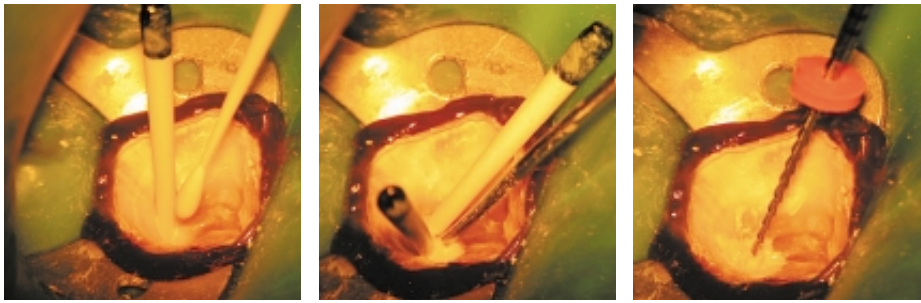


Abb. 6: Der Stift dient als Träger für den Sealer. – Abb. 7: Der Stift wird bis zum Pulpen Kavum gekürzt. – Abb. 8: Die PacMac-Feile in Aktion.

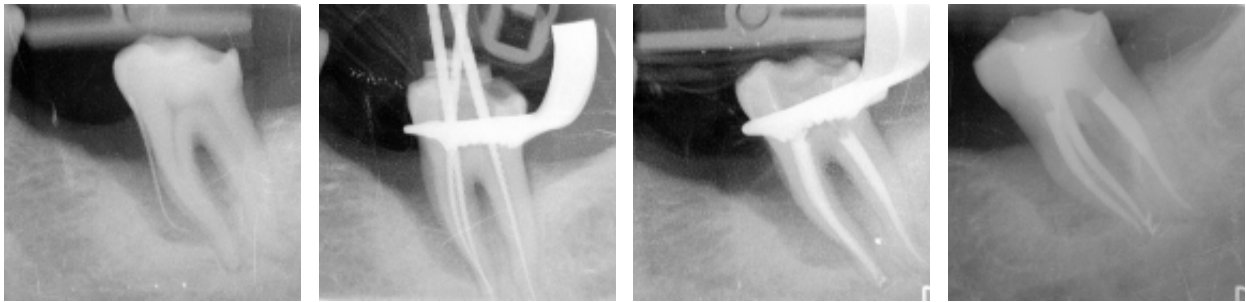


Abb. 9: Ausgangsbefund mit Fistula tracing. – Abb. 10: Thermafill Verifier in situ als einleitende Maßnahme für die Stiftauswahl. – Abb. 11: Die erste WF-Kontrolle. – Abb. 12: Die Abschlusskontrolle.

Sealer Applikation

Der Stift dient als Träger für den Sealer und wird in einem pumpenden Verfahren in den Kanal platziert. Der Stift wird mit dem System B (SybronEndo) bis zur Kanaleingangshöhe gekürzt.

First wave of condensation

Mit dem auf die passende Länge eingestellten Plugger wird der Stift apikalwärts kondensiert.

Die TLC-Feile wird rotierend ($2.000\text{--}6.000\text{ m}^{-1}$) in den Kanal eingeführt und in pumpender Bewegung apikal gepresst. Der Vorgang sollte nicht länger als 20 Sekunden dauern.

Die Feile wird in zirkumferenter Bewegung an den Kanalwänden entlang aus dem Kanal entfernt. Es folgt eine weitere Kondensation mit Hilfe des passenden Pluggers. Das apikale Drittel des Kanals ist nach diesem Vorgehen verdichtet.

Backfill

Das weitere Auffüllen des Kanals kann in drei Varianten ausgeführt werden:

1. durch Verwendung von Backfill Points (SybronEndo),
2. mit Hilfe der Obtura II Pistole (Obtura/Spartan, Fenton, MO, USA) aufgefüllt mit Resilon Pellets,
3. mit der neuen Elements Obturation (SybronEndo) Fülltechnologie.

Second wave of condensation

Das nachgefüllte Resilon-Material wird sofort nach dem Einführen mit den Pluggern gestopft.

Die PacMac-Feile wird rotierend (20.000 m^{-1}) in den Kanal eingeführt und apikal in pumpender Bewegung gepresst. Die Feile wird in zirkumferenter Bewegung an den Kanalwänden entlang aus dem Kanal entfernt. Es folgt eine weitere Kondensation mit Hilfe des passenden Pluggers.

In den meisten Fällen ist zu diesem Zeitpunkt der Kanal vollständig gefüllt. Sollte ein Nachstopfen erforderlich sein, kann der letzte Teil noch einmal wiederholt werden.

Nicht alle Wurzelkanäle haben einen kreisrunden Durchmesser. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen (gemäß der Maxime von KONTAKIOTIS et al. 1997, betreffend einer reduzierten Menge Sealer im Kanal), haben die Autoren hier eine Technik zur dreidimensionalen Abdichtung vorgestellt.

Das beschriebene Verfahren gewährleistet eine vorher-sagbar hohe Homogenität der Füllmasse bei einem reduzierten Zeitaufkommen.

Literatur

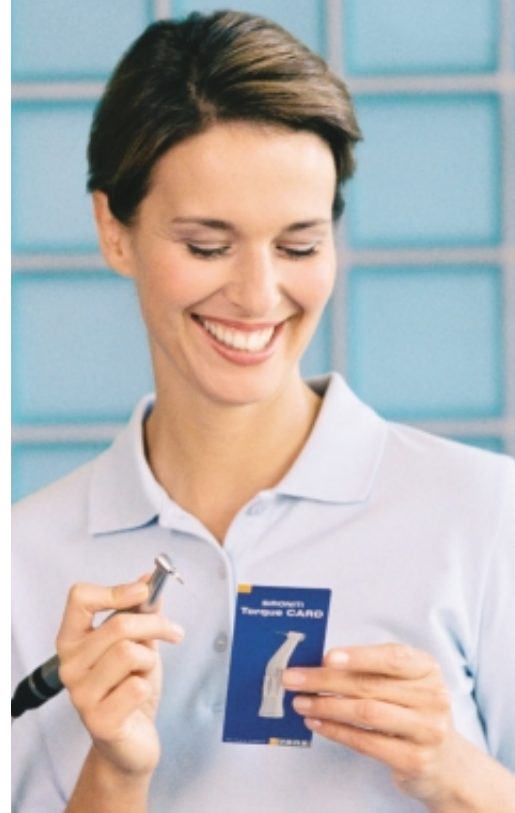
- Ahlberg KMF, Tay WM. A methacrylate-based cement used as a root canal sealer International Endodontic Journal (1998) 31, 15–21.
- Ari H, Yasar E, Belli S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. J Endod. 2003;29(4):248–51.
- Assouline L-S, Fuss Z, Mazor Y, Weiss EI. Bacterial penetration and proliferation in root canal dentinal tubules after applying dentin adhesives in vitro; Journal of Endodontics: Volume 27(6) June 2001 pp 398–400.
- Buchanan LS (1994). The continuous wave of obturation technique: a convergence of conceptual and procedural advances in obturation. Dentistry Today October, 80–5.

- Cathro PR, Love RM (2003). Comparison of MicroSeal and System B/Obtura II obturation techniques. *International Endodontic Journal* 36 (12), 876–882.
- De Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delme KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J*. 2000;33(2):113–20.
- Erdemir A, Ari H, Gungunes H, Belli S. Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentin. *J Endod*. 2004; 30(2):113–6.
- Hovland EJ, Dumsha TC. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. *Int Endod J* 1985;18:179–182.
- Hoskinson SE, Ng YL, Hoskinson AE, Moles DR, Gulabivala K. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surg* 2002; 93: 705–15.
- Jantarat J, Yanpiset K, Harnirattisai C. Evaluation of smear layer removal by a new EDTA Formula on root canal dentin: A Scanning Electron Microscopic Study. Submitted for publication.
- Jimenez-Pinzon A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Rios-Santos JV. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J*. 2004;37(3):167–73.
- Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod*. 1993;19(9):458–61.
- Kirkevang LL, Horsted-Bindslev P, Orstavik D, Wenzel A. Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *Int Endod J*. 2001;34(3): 198–205.
- Kontakiotis EG, Wu M-K, Wesselink PR (1997). Effect of sealer thickness on long-term sealing ability: a 2-year follow-up study. *International Endodontic Journal* 30, 307–12.
- Madison S, Wilcox LR. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. *J Endod*. 1988;14(9): 455–8.
- McCullagh JJP, Biagioni PA, Lamey P-J, Hussey DL (1997). Thermographic assessment of root canal obturation using thermomechanical compaction. *International Endodontic Journal* 30 (3), 191–195.
- McSpadden JT (1980). Endodontic techniques. Bradford, UK: Prestige.
- Pommel L, About I, Pashley D, Camps J. Apical leakage of four endodontic sealers. *J Endod* 2003;29(3):208–10.
- Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28: 12–18.
- Shipper G, Ørstavik D, Teixeira FB, Trope M. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). *J Endod* 2004; 30:342–347.
- Shipper G, Teixeira FB, Arnold BS, Trope M. Periapical inflammation after coronal bacterial inoculation of dog roots filled with gutta-percha or Resilon. Submitted for publication.
- Silver GK, Love RM, Purton DG (1999). Comparison of two vertical condensation obturation techniques: Touch'n Heat modified and System B. *International Endodontic Journal* 32 (4), 287–295.
- Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod*. 1990;16: 498–504.
- Sundqvist G, Figdor D. Endodontic treatment of apical periodontitis. In: *Essential Endodontology*. Blackwell Science, Oxford. 1998; 242–269.
- Teixeira FB, Teixeira EC, Thompson J, Leinfelder KF, Trope M. Dentinal bonding reaches the root canal system. Submitted for publication.
- Teixeira FB, Teixeira ECN, Thompson JY, Trope M. Fracture Resistance of endodontically treated roots using a new type of filling material. *J Am Dent Assoc* 2004, 135(5), 646–652.
- Tronstad L, Asbjornsen K, Doving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol*. 2000;16(5):218–21.
- Wu M-K, Katáková A, Wesselink PR. International Quality of cold and warm guttapercha fillings in oval canals in mandibular premolars *Endodontic Journal*, 34, 485–491, 2001.

Korrespondenzadresse:

Dr. Liviu Steier
 Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer
 Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
 Universität Witten/Herdecke
 Abteilung für Konservative Zahnheilkunde
 Alfred-Herrhausen-Straße 50
 58448 Witten
 E-Mail: l.steier@perio-implantologie.de
 E-Mail: rudolf@dres-beer.de

> Qualität, die
 buchstäblich
 in die Tiefe geht. <



Sirona Endodontie-Instrumenten – eine sichere Sache! Erst die gelungene Verbindung von Programmbreite und Spezialisierung bedeutet wahre Vielfalt. Diese Flexibilität finden Sie im gesamten Repertoire der Sirona Instrumente – für alle denkbaren Indikationen. Beispielsweise für die Endodontie bietet Sirona Zahnärzten ergonomische und innovative Instrumente, die die sichere Qualität ihrer Arbeit gewährleisten. Hand- und Winkelstücke, umfangreiche Starter Kits ebenso wie Scaler und Ultraschallspitzen zur Wurzelspitzenresektion.

Gehen Sie in die Tiefe mit
www.sirona.com

sirona
 The Dental Company