

ENDODONTIE JOURNAL

_Fachbeitrag

The Predefined Preparation Comes of Age – A Radical Evolution of the Greater Taper Endodontic Treatment System **Innovations in Endodontic Instruments and Techniques – How They Simplify Treatment** *Bewertung der Wurzelkanalaufbereitung in Abhängigkeit von der Behandlungserfahrung*

_Anwenderbericht

Optimierung der Stabilität eines Stiftstumpfaufbaus – Biomechanik und was sie zu leisten vermag

_Fortbildung

1. Frühjahrsakademie der DGEndo – Fortbildungshighlight mit Dr. Stephen Buchanan **Kongresse**



Aufbereitung mit CT-Feilen





Dr. Karl Behr

Die Aufbereitung mit CT-Feilen

Zwei endodontische Highlights bescherte uns der Monat Mai in der deutschen Hauptstadt Berlin. Die vom Kollegen Thomas Clauder und der Oemus Media AG organisierte Frühjahrstagung der DGEndo, zu der es ihm gelang, einen der namhaftesten amerikanischen Endodontologen – Stephen Buchanan aus Santa Barbara, Californien, einzuladen. Buchanan verstand es wie immer durch eine hervorragende Präsentation sein Auditorium zu fesseln. Wir haben uns daher entschieden, aus dieser Ausgabe ein „Buchanan spezial“ zu machen, damit die interessierten Kolleginnen und Kollegen die Möglichkeit haben, seine nicht ganz unumstrittenen Techniken nachzulesen.

14 Tage zuvor luden Prof. Hülsmann und Prof. Loest zu einer auf ebenfalls hohem wissenschaftlichen Niveau organisierten Fortbildungsveranstaltung ein. Es referierte einer der bedeutendsten Endodontologen der Welt: Prof. Shimon Friedman aus Toronto, Kanada. Nicht nur praktisch, sondern auch besonders wissenschaftlich arbeitend, zeigte er nicht ganz so „durchgesteilte“ Wurzelfüllungen, aber seine Vorträge waren genauso brillant und aus einem großen wissenschaftlichen Fundus bestückt. Weniger ist vielleicht manchmal mehr! Die Endodontologie ist nicht nur Technik, sondern, wie Friedman zeigte, viel Evidence-basierte Wissenschaft. Ein Satz McSpaddens fällt mir dazu ein, der sicherlich dem von Friedman gezeigtem sehr nahe kommt: „Warum überextendieren wir unsere endo-

dontische Präparation im koronalen Drittel so sehr? Das ist doch in der Zeit von flexiblen NiTi-Instrumenten nicht mehr nötig.“

Den neuen Endodontiespezialisten der DGZ gehört unsere Anerkennung und Respekt: Dr. Tina Rödiger, Dr. Heike Steffen, Dr. David Sonntag. Auch die ersten Kolleginnen und Kollegen, die ihre curriculare Fortbildung absolviert haben und auf der nächsten Jahrestagung der DGEndo zertifiziert werden, gilt mein Glückwunsch.

Zwei sehr gut organisierte Tagungen in Berlin, aber jeweils nur etwa 150 Teilnehmer. Die ersten curricularen Fortbildungen wurden abgesagt, aber neue entstehen. Ist das zu viel Endo für Berlin oder wird zu viel endodontische Fortbildung jeglicher Couleur angeboten?

In diesem Sinne wünsche ich allen einen schönen Sommer.

Ihr

Dr. Karl Behr
Chefredakteur

Inhalt

TITELBILD

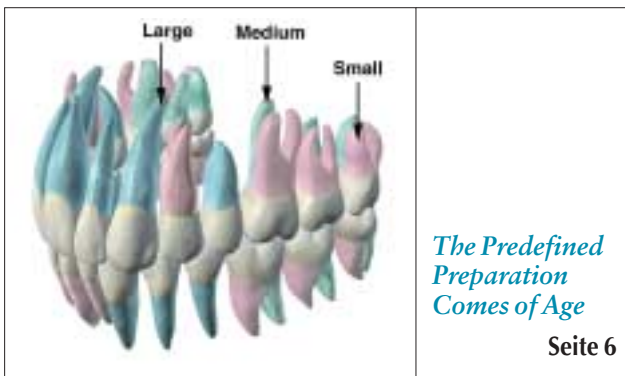
Mit freundlicher Genehmigung der Firma
VDW GmbH

EDITORIAL

3 Die Aufbereitung mit CT-Feilen

FACHBEITRAG

6 The Predefined Preparation Comes of Age
L. Stephen Buchanan, DDS, FICD, FACD



14 Innovations in Endodontic Instruments and Techniques

L. Stephen Buchanan, DDS, FICD, FACD

22 Bewertung der Wurzelkanalaufbereitung in Abhängigkeit von der Behandlungserfahrung

Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer
Dr. Sybille Kugler

ANWENDERBERICHT

34 Optimierung der Stabilität eines Stiftstumpfaufbaus

Dr. Rainer Blankenburg

FORTBILDUNG

43 1. Frühjahrsakademie der DGEndo

Thomas Clauder

50 Kongresse



Optimierung der Stabilität eines Stiftstumpfaufbaus

Seite 34

38 Herstellerinformationen

50 Impressum

4. Jahrestagung DGEndo



24.–26. November 2005, Hamburg
Dorint Sofitel „Am Alten Wall“

Wurzelkanalaufbereitung & Obturation –
Eine neue Ära?



Weitere Informationen erhalten Sie unter:
Tel.: +49-3 41-4 84 74-3 09
Fax: +49-3 41-4 84 74-2 90
E-Mail: info@oemus-media.de
www.dg-endo.de
www.oemus-media.de



The Predefined Preparation Comes of Age

A Radical Evolution of the Greater Taper Endodontic Treatment System

In this fifteenth year since my epiphany¹⁻³ regarding our need for variably-tapered shaping files, I can finally say that the conceptual and procedural development of the GT Endodontic Treatment System has neared its potential.

Tulsa/Dentsply will introduce this newly configured set of instruments and materials at the Chicago Mid-Winter Meeting February 2001.

L. STEPHEN BUCHANAN, DDS, FICD, FACD/SANTA BARBARA, KALIFORNIEN

While this upgrade entails many improvements and additions, the techniques at the heart of this concept have become simpler, safer, and more predictable in outcome. As it always is, much of the credit for the robust extent of this system's design goes to others. Perhaps our most important lessons were learned over eleven years of teaching its use in hands-on courses to thousands of dentists.

Our mission statement at Dental Education Laboratories is that we take responsibility for GT user's outcomes, if they will follow our clinical recommendations and commit the time and expense to train up to competence in this new procedural technology. Attendant to that commitment has been our willingness to watch a dentist fail in a technique exercise and accept that either it is not a very good technique or that it wasn't taught well enough. By literally watching dentists succeed or fail with the many iterations of these instruments, materials, and techniques, this endodontic treatment method was refined.

It was practicing clinicians who asked for most of the small, but extremely practical enhancements that make the files work better in practice. Included in this GT design upgrade are shorter handles (13 mm) for easier placement in posterior teeth and length determination bands on the file shanks so stops can be set without rulers (Fig. 1). As a fellow practicing clinician, I would be the first to agree that these small things make all the difference in the relative ease or frustration experienced chairside. Many of the most fundamental improvements came from suggestions made by fellow endodontist educators. JULIAN WEBBER (London) and PIERRE MACHTOU (Paris) taught me that using a 20-.04 shaping file

when the 20-.06 GT File balks, dramatically reduces the need for recapitulation to cut the Shaping Objective File to length. They also convinced me to re-engineer the flute geometry of the GT Files, an improvement, which has remarkably improved the cutting efficiency of these instruments.

ERIC HERBRANSON wisely suggested a smaller shank diameter for the 35-.12 GT File so it would be safe to use in large molar roots. BEN JOHNSON requested the 30 Series GT Files so he wouldn't have to take any of the GT Files significantly through the terminus of canals in small roots with large apical diameters.

Ironically, one of the best-ever rotary technique innovations, Crown-Down shaping, was taught to me by two general dentists who took one of my lab courses in Santa Barbara. Back then, the initial directions for use of the .04 Profiles recommended that small files be used early in the procedure. When I explained this to the participants, these two guys in the back row piped up and said they had had breakage problems until they figured out that the big files should be used first. I had that class try their large-to-small shaping strategy and no one broke a file in two days. A new technique was born!

I will take some credit for Tulsa/Dentsply's decision to allow GT Files to be a stand-alone system of instruments and materials designed to work together (Fig. 2). To their credit, they agreed to add GT Paper Points, GT Gutta Percha Points, and GT Obturators to fill out the line, as well as creating a unified identification system denoting tapers and tip diameters throughout the line (Fig. 3). This evolution of the GT System is, for me, sweet closure on a vision quest that started a decade and a half ago.



Fig. 1: The family of GT Files including the new instruments, the 20-.04, the 30 Series GT Files and the downsized 35-.12 Accessory GT File. Note also the length bands, the shorter latch-grip handles, and the new unified taper and tip designations. – Fig. 2: A 20-.06 GT File with a system-based, like-sized gutta percha points, paper points, and carrier-base obturator. – Fig. 3: Close-ups of identification marks on files, pp, gp, and obturators. At the distal end the number of rings X .02 designates the taper. Three rings means a .06 taper. In files there is a wide band at the proximal end which uses the ISO color code for tip diameters, in obturators the handle color serves the same purpose.

Competitive Advantages of the GT System

The GT Endodontic Treatment System has many functional advantages in the clinical endodontic environment.

- Its shaping files have been proven to create a predefined taper preparation resulting in the same shape every time, even when used by undergraduate dental students.⁴ These predefined shapes absolutely control coronal enlargement, a big safety concern and a request from many prominent prosthodontists such as JOHN KOIS and GORDON CHRISTIANSON.
- Only ten different geometries in the complete set of shaping files are required to address literally every variation of root canal morphology clinicians will encounter in practice, save open-apex canals.
- GT Files have variable-pitch and variable-sharpness flutes to maximize cut-ability, minimize threading, and dramatically improve safety.
- With these instruments, there is total forgiveness of length determination errors. If you are long, all of your resistance form remains. Just cut your cone back and fill to ideal result. If you are short there is never a ledge, so you just extend the prep to the terminus and fill.
- GT Files create those shapes using fewer instruments than any other system of instruments, often with a single file when shaping Large-Root canals.⁵
- Most of these GT preparations require less than five minutes to finish.⁴
- GT Files, used with the recommended apical gauging technique, can guarantee continuity of apical taper in large apical diameter cases.
- GT Hand Files, used with the Apical Impediment Technique, are able to create an ideal predefined taper to the terminus of abruptly curved and apically-ledged canals.
- The GT System is a fully developed, clinically-tested set of instruments and materials that are designed to optimally work together.

The GT Shaping Technique

While the GT procedures are easy to accomplish, the conceptual basis of this technique is dramatically different than our previous endodontic paradigms. As such, be aware that there are critical aspects of the technique that must be rigidly followed in order to achieve predictable success. Specifically, the canal must be successfully negotiated to its terminus (in the presence of a lubricant), an appropriate Shaping Objective File must be chosen, and these files must be used safely, whether by hand or in handpieces.

Access Requirements

Confirm that there is adequate convenience-form in the access cavity to allow a straight-line approach to each canal. Failing this requirement will significantly increase the chances for file breakage, as it creates a cervically-positioned curvature in the canalpath, the deadliest curve of all (Figs. 4a and 4b).

Be sure in anterior tooth access preparations that the lingual dentin under the cingulum is cut out with a tapered diamond bur and/or a 35-.12 GT File run at full slow-speed RPM (5,000 or so). This 35-.12 GT File is also very useful for flaring orifices and smoothing the transitions from access line-angles into canals. This is especially important in molar cases. Also be certain to extend the MB line-angles of both upper and lower molar accesses right up to the MB cusp tips. Time spent in access refinement speeds and simplifies everything thereafter. If you cheat the access, it will haunt you the rest of the procedure.

Negotiating the Canal

The pulp must be removed from the primary canal prior to crown-down shaping or that stump will be pushed apically and blockage will occur. Always negotiate canals with a lubricant in the pulp chamber to prevent pulpal blockage with negotiating files. Serial step-back enlargement works best here. If the .08 K-file becomes balky, give it up and work the larger files where they fit in the canal and the .08 file will drop to length the next time around.⁶

Take a length determination x-ray after placing a #15 file (or larger) to length with an apex locator. The length determination radiograph is the best representation of the canalpath in relationship to the external root morphology; therefore it is a useful view for selecting the appropriate Shaping Objective File. Be certain that a #10 K-file will drop at least 1 mm past the root canal terminus to confirm apical patency and broach large canals if it feels like your length determination file is engaging a rubber band in there.

Selecting the Shaping Objective File

The GT System of instruments and materials were developed to answer the full range of anatomic challenges. The design strategy was simple; GT Files were designed to replicate the natural shapes of root canals when they are first formed (Fig. 5). However, the clinician must make a judgment call as to what preparation shape is ideal for a given root and root canal. This is called choosing the Shaping Objective File. Once the Shaping Objective File has been chosen, the final preparation shape that results is a given.⁴

Dr. HERB SCHILDER shrewdly noted that the most desirable outcome in clinical endodontic therapy is predictability. Any technique can deliver sporadic successes. The mark of excellence is consistency of ideal result. In this regard, the predefined preparation shape that is cut with these instruments is probably the most valuable advantage of the GT File concept.

- Determine if the canal to be shaped is in a Large or Small Root (Fig. 6).
- Large Roots are maxillary anteriors, mandibular cuspids, single-canal premolars, palatal roots of maxillary molars, and distal roots of mandibular molars.
- Small Roots are all the others; mandibular incisors, multi-canal premolars, buccal roots of maxillary molars, and mesial roots of mandibular molars.

- Be aware that careful analysis of root width is necessary to prevent dangerous enlargement of the coronal aspects of canals in narrower root forms. Furthermore, choosing too large a file in a severely curved canal is an invitation to file breakage or even strip perforation.
- The .04, .06, and .08 GT Files are Small Root files; the .10 and .12 GT Files are Large Root files. The following are more specific guidelines for Shaping Objective File selection:
- .04 GT File-for the most tortuous canals, specifically in small molar canals with severe cervically-positioned curvatures.
- .06 GT File-for thin and/or severely curved canals in small roots.
- .08 GT File-most commonly selected for small root canals.
- .10 GT File-most commonly selected for large root canals.
- .12 GT File-for large roots having canals with large apical diameters.
- The 35-.12 GT File for large molar roots with large apical diameters.
- The 50-.12 or 70-.12 GT File for very large apical diameter canals in single-rooted teeth.

The standard series of GT Files have constant tip diameters of .2 mm and MFD's of 1.0 mm, and vary by taper sizes (.04, .06, .08, and .10) and flute lengths (Fig. 7). This small set of instruments will successfully shape 85 % of canals, specifically those canals in small and large roots having small apical diameters. There is also a 30 Series of GT Files that have the same tapers (.06, .08, .10) and MFD's as the standard series but have tip diameters of .3 mm's. These files are appropriate for small root canals having larger than usual apical diameters or for clinicians who prefer larger apical shapes (Fig. 8). The .12 Accessory GT Files are for Large-Root canals with apical diameters larger than .3 mm's (Fig. 9). They all have the same maximum .12 taper, they primarily vary by their tip diameters (.35, .50, and .70 mm's). The new Intermediate

35-.12 GT File, most often used in palatal roots of upper molars and distal roots of lower molars, has an MFD of 1.25 mm's with a tip diameter of .35 mm's. The biggest GT Files, the 50-.12 and the 70-.12 sizes are used in canals with apical regions that are immature, resorbed, or have been overenlarged during previous treatment. These accessory files are unique in endodontics and are remarkably effective in large apical diameter cases that were previously considered difficult. The flute angles have been opened up and the cut-ability of these files has been significantly increased in their re-design.

A final bit of advice on choosing a Shaping Objective File. Be willing to revise your Shaping Objective in the face of new information. Many molar roots harbor canals with severe, but hidden, multi-planar curvatures. These hidden curvatures often occur when two canals in the same root are apically confluent and one of the canals has a sweeping curvature that exits on the opposite side of the root. Then the second canal, which initially curves toward the midline, must bend in an acute radius to meet and merge with the first canal as it terminates. If you have to struggle to finesse a 20-.06 GT File to length in an apparently straight canal, beware and accept the .06 shape even though you may have originally thought a .08 GT shape was appropriate.

Safe Use of Handpiece-Driven Files

One of the most effect means to reduce or eliminate file breakage is to use one of the torque control electronic handpieces available now. By setting RPM and torque limits appropriate for each file, an automatic feature on the Teknica handpiece by Tulsa/Dentsply, dentists can receive immediate feedback when they have a mental holiday and get a little ham-fisted. This is especially helpful during the learning phase of rotary file use, as it establishes the correct muscle

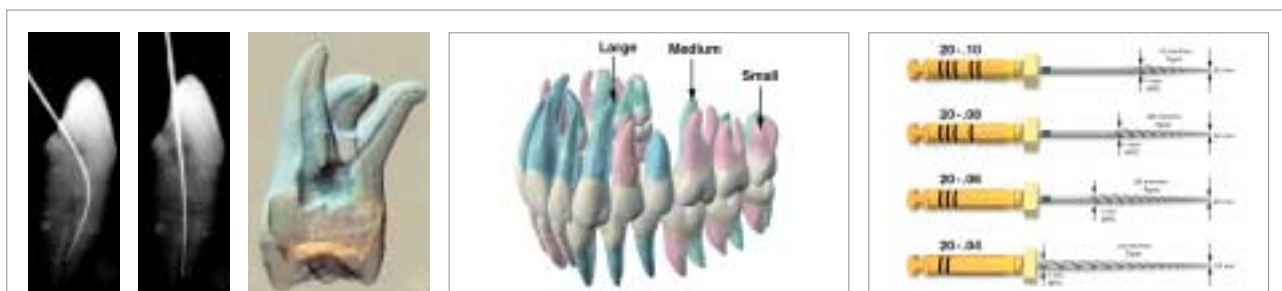


Fig. 4a: Mesial view of canine tooth with constricted access and a severe, cervically positioned curvature. – Fig. 4b: View of same tooth after extension of the access cavity under the cingulum and up to the incisal edge for convenience form. – Fig. 5: Computer reconstruction of CT scanned tooth. Note the apically-tapered shaped in these un-instrumented canals. – Fig. 6: Maxillary and mandibular arches showing red-tinted Small Roots and blue-tinted Large Roots. – Fig. 7: Standard GT Files.

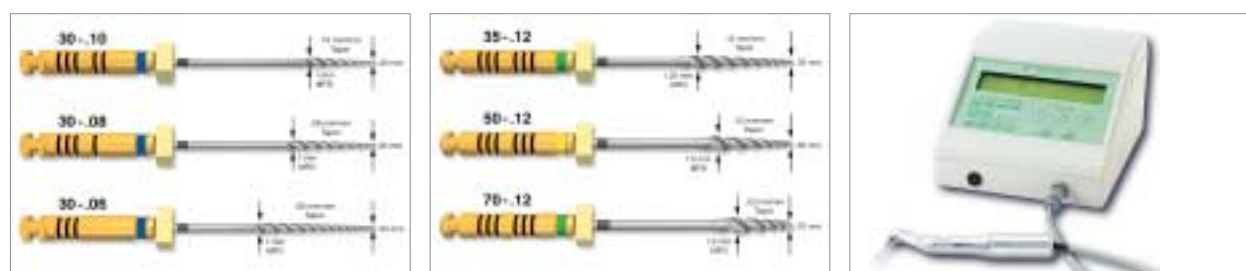


Fig. 8: 30 Series GT Files. – Fig. 9: .12 GT Accessory Files. – Fig. 10: Teknica electronic handpiece.

memory from the start. Later, as clinicians reach a level of unconscious competence, torque limiters become less important, however we all lose procedural focus occasionally and it's nice to know the handpiece will stop if we don't. One of the convenient features of the Teknica handpiece (Fig. 10) is that it has pre-programmed buttons which automatically change both the torque limitation and RPM for each type of file. The first button for the .04 and .06 GT Files, sets the handpiece to provide 150 RPM with a torque limit of 25. The second button, for the .08 and .10 GT Files, puts the RPM at 300 and the torque limit at 55. The third button for .12 GT Files is at 500 RPM and the top torque setting (no torque limit). In addition, the dentist can change any of these settings. I now consider my Teknica handpiece as indispensable as my apex locator.

Be safe by using a new set of instruments for each molar case and be willing to bring another new file or two into a case when it's a battle to get to length. Remember, when attempting to carve your Shaping Objective File to length in an apically-dilacerated canal, the poor .06 GT File is already tired if it has been used in all of the other canals during the initial crown-down routine. Bringing in a new .06 GT File to go the last 2mm's in a difficult canal is faster and much safer. Another fallback strategy if you feel the hair on the back of your neck stand up, is to bring in a hand GT at this point. This technique, cutting the last two mm's of shape with Hand GT Files, was developed in undergraduate dental clinics to minimize breakage frequency and it has worked really well.

If each of the files is cutting well but then the next new file in the crown-down series doesn't cut at all, put it aside and try another file the same size. Usually the replacement file will cut effectively. Once in a great while the edges of GT Files become over-finished which may fully eliminate any cutting ability in that file. If this happens, inform your Tulsa/Dentsply salesperson. Clinicians must practice with extracted teeth before using these files in patient's teeth. If you are not experienced with handpiece-driven file use, it is a totally different procedure. Start using them in your practice in single-rooted teeth until you get your sea legs. Be especially cautious of small molar canals as they often have radical, hidden curvatures in their apical thirds. Pay attention when the file balks in the canal, that is your grace notification before breakage. Resist the impulse to needlessly put the file into the canal one more time, you will feel like a fool if it separates. In the event you experience an instrument separation during shaping procedures, remember that it should never influence the outcome of the case, it may just require an additional procedure. The best description I've heard of this event was that it was "premature obturation." In most cases, an experienced clinician using a microscope and an ultrasonic device will be able to remove files separated in the straight parts of canals. A simple apical procedure can be done if the file segment is irretrievable and prevents successful resolution of the case.

I believe it is poor judgment for a generalist to attempt these repairs. While these types of procedures are routine for endodontists, they are not easy cases. If you try to avoid the humbling experience of calling your local specialist by attempting the fix yourself, and you botch the repair, you are toast. Refer the patient, take financial responsibility, the endodontist will totally back you up and there will be no further con-

sequence. The best strategy is care and prevention with the quickest gains in that regard to be gained with torque limiting electronic handpieces

Crown-Down Shaping: Carving into the Root

Placing a narrow rotary file in a previously unshaped canal is an invitation to breakage as the fragile instrument will bind along too much of its length. The better answer was found to be a strategy of cutting the shape into a canal with large to smaller instruments.⁷ The power of this shaping routine is that the bigger, stiffer files easily work in the much straighter coronal thirds of small canals, making room there so the smaller instruments can cut mostly with their tips around the curve. In a large canal, the Shaping Objective File may cut to length in the canal by itself. In narrow, curved canals it may require up to three additional GT Files be used with recapitulation before the Shaping Objective File can be worked to the terminus. Shaping will progress differently in every case.

- Irrigate with NaOCl.
- Regardless of the Shaping Objective, begin with the .10 GT @ 300 rpm and the midrange of torque limitation. Never start shaping with a small size of GT File, these fragile instruments will bind along too much of their length and come apart. Again, the bigger, stronger files make room for the smaller files to fit so only their tips are engaged and cutting.
- With light pressure engage the file in the canal with a steady inward motion (not a pecking motion). The file, spinning at 300 rpm, will then slowly cut in an apical direction for 3–5 seconds.
- While still spinning, the file will always stall out in the sense that it will stop cutting apically with the same hand pressure. When this happens, avoid the natural tendency to increase hand pressure—instead remove the file and examine it.
 - a) If the file is full of debris, clean and use it again. When the flute spaces are full of debris, the flute edges are literally held away from the canal wall.
 - b) Cut, clean, and cut until the file stalls without being full of debris. This usually means that the file has reached a canal region that has more curvature than that GT File can flex around. Drop down in taper size and continue.
- If, with several cuts, the Shaping Objective File reaches length, do the apical gauging routine (see ahead) to confirm that there is continuity of apical taper. You may already be done with the shape.
- If length is not achieved with Shaping Objective GT File, continue down in GT File size until length is achieved.
- In large canals this might be achieved with just 1 or 2 smaller files.
- In small and/or severely curved canals the .06 GT File or even the .04 GT File may be necessary to achieve length.
- In especially challenging anatomy, recapitulation through the series of .08, .06 and .04 GT Files may be necessary to reach length.
 - a) The .06 and .04 GT Files are safest @ 150 rpm and with lower torque limitations in this type of anatomy.
- If the .06 GT rotary file balks at going to length, try using a new .06 GT hand file (this is very safe and quick). Dental

schools have used Hand GT Files to shape the apical 2 mm's of canals, to great effect. They wanted to limit rotary shaping at this 2 mm mark to minimize the chance of breakage, but their students ended up with irregular apical preps when they used serial step-back procedures with K-files. When they finished the shape with Hand GT Files, the shapes were the same exact, predefined tapers that the rotary files cut.

- I Once one of the smaller GT Files has been cut to length, cut successively larger GT files to length until the Shaping Objective File is there.
 - a) If the Shaping Objective File still balks at cutting to length, re-evaluate your Shaping Objective. Again, this is often a sign of hidden canal curvatures.

Apical Gauging: Measuring the Terminal Diameter of Canals

The primary objective of these root canal shaping procedures is to cut an apically-continuous taper preparation in a root canal without enlarging its terminal diameter. There is no way to rule out apical parallelism in these preparations without cutting the Shaping Objective File to length, measuring the diameter of the root canal terminus, and if necessary, moving the shape further into the canal in order to achieve apical continuity of taper.

- I The only way to determine the diameter at the canal terminus is to use stainless steel or nickel-titanium k-files as "feeler gauges" to measure that terminal diameter after at least a .06 taper GT File has been carved to length. Then these .02 tapered instruments will bind only at their tips, enhancing their gauging accuracy. The technique is as follows:
 - a) In the presence of 17% aqueous EDTA, confirm patency by dropping a #15 K-file 1 mm long. This will remove the smear layer at a point which could be the finish of the shape.
 - b) Place a #20 K-file straight into the canal (no rotation) to length. If the #20 K-file binds at length, confirm that the #25 and #30 K-files each step back or fit shallower in the preparation. If this is the case, you have just confirmed that the preparation has apical continuity of taper (that the taper preparation extends to the canal terminus). It's always good news when a #20 K-file binds at length after the standard GT Shaping Objective File is cut to length, because that means the shape is done!
 - c) Many canals (especially Small Root canals) have terminal diameters in the range of .15–.25mm. These are the cases where no further shaping is needed after a standard GT File is cut to length.
 - d) If the #20 K-file drops through the terminus, continue gauging with larger k-files until one does bind (again, being sure not to rotate the files through the constricture). When the terminal diameter of the canal is larger than the tip diameter of the GT File cut to length, there is, by definition, apical discontinuity of taper (Fig. 11 a). In other words, the Shaping Objective taper ends short of the terminus and there will be a non-tapered canal segment at the end of the canal, as set-up for apical inaccuracy of fill.

Remember, gauging is not preparing the apical 1/3rd, it's measuring the apical 1/3rd. You don't need to cut dentin to clean it. The irrigants do that. The intent again, is to cut shape to the terminus without enlarging it. Apical gauging should only take a minute at most.

Creating Apical Continuity of Taper in Canals with Large Apical Diameters

If the terminal diameter of the canal is greater than .25mm, the apical 1–2 mm will still be non-tapered after cutting a standard GT File (.04, .06, .08, .10) to length, due to their .20 mm tip diameters. This is a set-up for less than ideal obturation results.

- I If a #30 K-file gauging instrument binds at length, cut a 30 Series GT File to length to create apical continuity of taper (Fig. 11 b). The appropriate 30 Series GT File will have the same taper and MFD as the original Shaping Objective File, but a larger tip diameter of .3mm instead of .2 mm. Cutting a 30 Series GT File to length may require recapitulation with a larger taper of 30 Series GT File to allow the 30 Series GT File of your choice to cut to length in a curved canal. Re-gauge. If a #30 K-file still binds at length you are done (Fig. 11 c).
- I For clinicians experienced in GT File use, a simpler but somewhat controversial method to move the shape further into the canal is to simply move the stop on the Shaping Objective File and cut it long. This essentially allows a larger diameter of the file to intersect that same diameter at the canal terminus, thereby moving the shape into the canal until there is apical continuity of taper.
 - a) Remember, tapers are described in mm's of increased file diameter for each 1 mm back from the tip, so 1 mm back from the .2 mm tip diameter of the standard 20-.10 GT File, the diameter is .30 mm's; 1.5 mm's back it's .35 mm, etc. So if you gauge the terminus of a canal in a narrow root to be .35 mm, the simplest and safest shaping strategy would be to cut a 20-.10 GT File 1.5 mm long to create apical continuity of taper.
 - b) In practice I have been taking GT Files long in large apical diameter cases for over 6 years, in thousands of cases with no increase in post-operative pain, and no decrease in clinical outcome. Neither have my colleagues or students experienced problems with this. But don't do it if you are uncomfortable with it. Use the 30 series GT's. The 30 Series are also for clinicians who prefer larger apical shape in small root canals.
- I If the canal in a large root gauges at .35 mm's or larger, the .12 Accessory GT Files are used. In palatal roots of upper molars and distal roots of lower molars the new 35-.12 GT File is most appropriate. Its smaller MFD of 1.25 mm's cuts a safer shape in these large molar roots which often have deep furcal fluting.
- I .12 Accessory GT Files are used @ 500 rpm with no torque limitation. These files are strong enough to push on without risk of separation.
- I In large roots with immature, resorbed, or previously over-enlarged apices, the 50-.12 or 70-.12 GT File sizes are needed. Of course apical gauging is necessary after cutting

one of these files to length, again, to confirm that there is continuity of taper all the way to the terminus of the canal. These files can be used long or short to accommodate variations in apical diameters. If you fit a .12 taper GT gutta percha cone in this shape be careful not to cut the cone back more than $_$ mm from terminal length as you are likely to end up short-filled. A .12 taper is a serious lock on a .11 tapered cone—you can feel confident now about large apical diameter cases.

- If a canal terminus gauges larger in diameter than a #90 k-file, consider using MTA ProRoot (Tulsa/Dentsply) to seal the end of the root canal instead of gutta percha.

Managing the Apical Impediment

Not all root canals can be shaped with handpiece-driven rotary files through their whole length. Clinicians will know this canal by the failure of an unbent #10 k-file, measured at length, to glide to and through the terminus of that previously-negotiated canal. The tactile sensation here will be one of “loose resistance to apical file placement.” This is called the #10 File Test. The failure of the #10 file to go to and through the terminus indicates that there is an impediment in the canal (most often in the apical third of the canal), either natural or unnatural.

Natural impediments are: (1) Irregularities in straight canals, (2) Irregularities in smoothly curved canals, and (3) Abruptly curved canals. Unnatural impediments are from previous treatment such as apical blockage and ledging. While shaping canals with an apical impediment is more difficult than those without, it should be a predictable outcome if the canal can be negotiated to its terminus (not an easy thing in some of these cases⁶).

The first type of impediment, the straight canal with irregularities, require prebent negotiating files to get a #15 K-file to the terminus. But once the #15 file has been worked to length, the canal path will often have been smoothed enough to allow a straight #10 file to length. If it goes to and through the terminus, you can shape to length with rotary files.

- If the #10 file hangs up short (engaging an impediment), move the stop to the reference point of the tooth and measure the file. That is the length to the impediment.
- Shortening that length 1 mm, use rotary GT Files in a crown-down fashion to this length short of the impediment.
- Prebend K-files in sizes #20–35. Use them in multiple recapitulations of serial step-back shaping, until the increments of step-back are $_$ to $_$ mm.
- Do the #10 File Test again. If you find that the apical preparation routine smoothed the impediment enough to allow the #10 file to glide to and through the terminus, finish the preparation with the Shaping Objective rotary GT File.
- If the #10 file still hangs up on the impediment, bring in a hand GT File the same size as your original Shaping Objective File. Using an Endobender Pliers (Analytic Endodontics) and firm pressure, over-bend the nickel titanium hand GT File by at least 180°. A residual bend of 30°–45° will be left, enough in most cases to finesse that file tip past the impediment. Once the file tip is past the impediment, it acts as a passive pilot guide as it moves through the recently-shaped terminal third of the canal. Use the GT hand file by first spinning it counter-clockwise in the canal until it cinches in tightly. Apply a very firm apical pressure to the file and rotate it in a clockwise direction (at least 360°) until it is felt to “give.”
- A click or two will often be heard as the file cuts. Not to worry, that is just the flute edges snapping into the threads which were cut into the canal walls during the previous CCW insertion stroke. When the file stops clicking, the dentin lands between the tapped threads have been cut off and leveled.
- Thread the GT Hand File right back into the canal with another CCW stroke, apply apical pressure, and so on. Usually 3–5 cutting cycles are completed before the file stalls out because it is packed with debris. Clean it and cut further if necessary.
- Gauging is done, and if necessary, the shape is moved into the canal to create apical continuity of taper. Apical ledge-forms can often be cut smooth with a GT Hand File taken long. In spite of the over-extension of the file the terminus

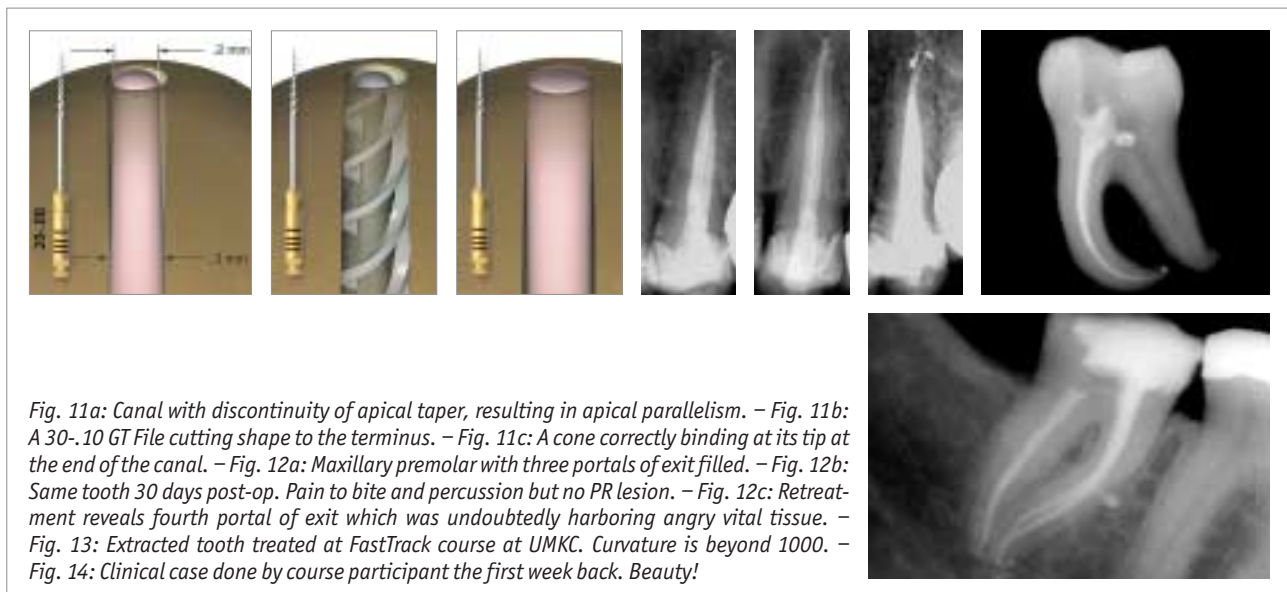


Fig. 11a: Canal with discontinuity of apical taper, resulting in apical parallelism. – Fig. 11b: A 30-10 GT File cutting shape to the terminus. – Fig. 11c: A cone correctly binding at its tip at the end of the canal. – Fig. 12a: Maxillary premolar with three portals of exit filled. – Fig. 12b: Same tooth 30 days post-op. Pain to bite and percussion but no PR lesion. – Fig. 12c: Retreatment reveals fourth portal of exit which was undoubtedly harboring angry vital tissue. – Fig. 13: Extracted tooth treated at FastTrack course at UMKC. Curvature is beyond 1000. – Fig. 14: Clinical case done by course participant the first week back. Beauty!

will remain round due to the power of the balanced force technique.¹⁰

- I Once the Shaping Objective File has been taken to final position in the canal, the standardization of that preparation geometry predetermines the procedures to follow. When a 20-.08 GT File has been cut to length in a canal, the gutta percha point or obturator sizes, the paper point shapes, the plugger shape, and the appropriate post diameters are already chosen and sized to fit perfectly in that root canal preparation.

Cleaning Root Canal Systems

There are those who nostalgically prefer wider root canal shapes than the 1.0 mm diameter coronal enlargement created by standard GT Files. This is rationalized as a concern about relative cleaning and filling efficacies in those smaller shapes. However, we know that irrigating in GT shapes with 30 gauge needles allows their tips to be placed within 3 mm's of the terminus even in small curved canals, and research shows that the apical extent of needle placement is a primary factor influencing irrigation efficacy.⁸ In fact, GT Files assure the deep shape necessary for optimal penetration of irrigation devices and cranking open the coronal third of canals will accomplish nothing more than needless weakening and dramatically higher risks of strip perforation. We also know that obturating these GT shaped canals with Centered Condensation (Continuous Wave or carrier-based) Techniques results in gutta percha being easily moved through five millimeters of isthmus and literally every lateral canal that's been cleaned. In fact, widening the orifice diameter of canals does not improve obturation potential either, it creates a vent space which releases the remarkable hydraulics delivered by Centered Condensation techniques.⁹ There is, in my mind, a serious concern about cleaning efficacy with all NiTi rotary files, and it's the flip side of the huge shaping efficiencies we've gained with these instruments. GT Files can usually shape a given root canal in less than five or six minutes, less time than it takes for sodium hypochlorite to thoroughly clean these microscopic and often complex spaces. If you fill immediately after the shape and cone fit in a single-rooted tooth, there is a good chance that secondary canals off the primary canal could be dirty and infected. Bad idea. The recommended irrigation time, using current irrigation technology is 30–45 minutes, so in single-rooted cases, the patient is usually allowed to sit with 5% NaOCl in their tooth until that time has passed, with the solution being freshened every 3–5 minutes.

If you cheat this irrigation time you will see occasional cases which do not become comfortable after four weeks of healing (it's happened to me), although it will be the easiest retreat of your career. It's invariably a vital case, it feels better when the patient is on a non-steroidal anti-inflammatory medication like Aleve, but not when they take an antibiotic. Remove the filling material and just soak the root canal system for an additional 45 minutes to an hour and refill it. Resist the impulse to cut more dentin, it's the irrigants that are needed here if the preparation shape was done correctly the first time (Figs. 12a–c).

Ask for a System-Based Approach to Endodontic Therapy

Of course the GT Files are not alone in the market, and every six months it seems there is another lecturer advocating a new file. So what do you look for in making a choice of file lines after you've made the decision to go rotary. I would say you should ask for a fully developed system of instruments and materials, not just a set of files, and a clinically-tested technique which addresses every anatomic challenge that a dentist could encounter in practice. Ask how the instruments deal with abrupt apical curvatures, ledges, small roots with big apical diameters, large roots with large apical diameters, apically-ripped canals, or those with wild apical rebends?^{5,10–14} Ask if the instruments absolutely control coronal enlargement and ask if they can create a predefined shape in a root canal with a single instrument? The final frontier in the development of any new technology is getting it taught and used in clinics at the undergraduate dental level. The GT System of instruments, materials, and techniques are now being taught in dental schools across the US, and after just one or two years, faculty members at those schools have seen students achieving exceptional endodontic results with clinic income growing significantly. If you will invest the time to retrain your hands to this new procedural paradigm, you can also enjoy the satisfaction of predictable endodontic results in your practice and experience the added chairside productivity that a system-based approach delivers (Figs. 13 and 14).

For Further Information

Log on to endobuchanan.com for GT updates and answers to frequently-asked questions which are indexed by topic. There is a free on-line CE course on the GT System. Be sure to let us know how it's going (+1-800-528-1590). If you are having a case challenge, give us a call, we take responsibility for the outcomes of our students and will do our best to help anyone who is using The GT System. We have taught thousands of dentists how to work through the learning curve and we can certainly make it work in your hands. If it is working for you, let us know that too.

Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

Korrespondenzadresse:
 Stephen Buchanan DDS, FICD, FACD
 Dental Education Laboratories
 1515 State Street, Suite 16
 Santa Barbara, CA 93101
 Toll-free: +1-800-528-1590
 Tel.: +1-805-899-4529
 Fax: +1-805-963-0946
 E-Mail: info@endobuchanan.com

Innovations in Endodontic Instruments and Techniques

How They Simplify Treatment

After a relatively static 30-year period—from the 1950's to the 1980's—endodontic practitioners grew accustomed to a slow rate of change in their field. But that was OK, we were happy to be allowed to save necrotic teeth with endodontic therapy, as opposed to the wholesale extractions that occurred during the preceding thirty-year “focal infection” era.

L. STEPHEN BUCHANAN, DDS, FICD, FACD/SANTA BARBARA, KALIFORNIEN

In sharp contrast, the last 20 years have seen an accelerating rate of change in the field, to the point where we find ourselves inundated with new techniques and tools on a monthly basis. While separating the gimmicks from the genuine breakthroughs can be daunting and bewildering to clinicians (including specialists) finding technological and procedural advances that actually improve the practice of dentistry makes it worth the effort. Having been involved in some of the advances described here, I can offer some observations on their use and effectiveness, based on my own clinical experience. Obviously, as a design engineer, I am biased by my involvement in the products I have developed. However, my reputation as a clinical educator has survived my product development career because I have taught the best instruments and techniques to accomplish a given clinical result, regardless of who developed the instrument. Specifically, I'll describe innovations that address three of the major procedural challenges in conventional endodontics: access, shaping, and obturation.

Access

After 22 years of practicing endodontics, I still find access procedures to be the most challenging part of the process. Every access preparation in a calcified tooth is an opportunity to perforate and destroy that tooth. Every incorrectly performed access preparation makes each subsequent procedure all the more difficult. Fortunately, new tools and procedures have dramatically improved the predictability of successful access outcomes. The biggest advances have come from microscopes, access burs, and ultrasonics.

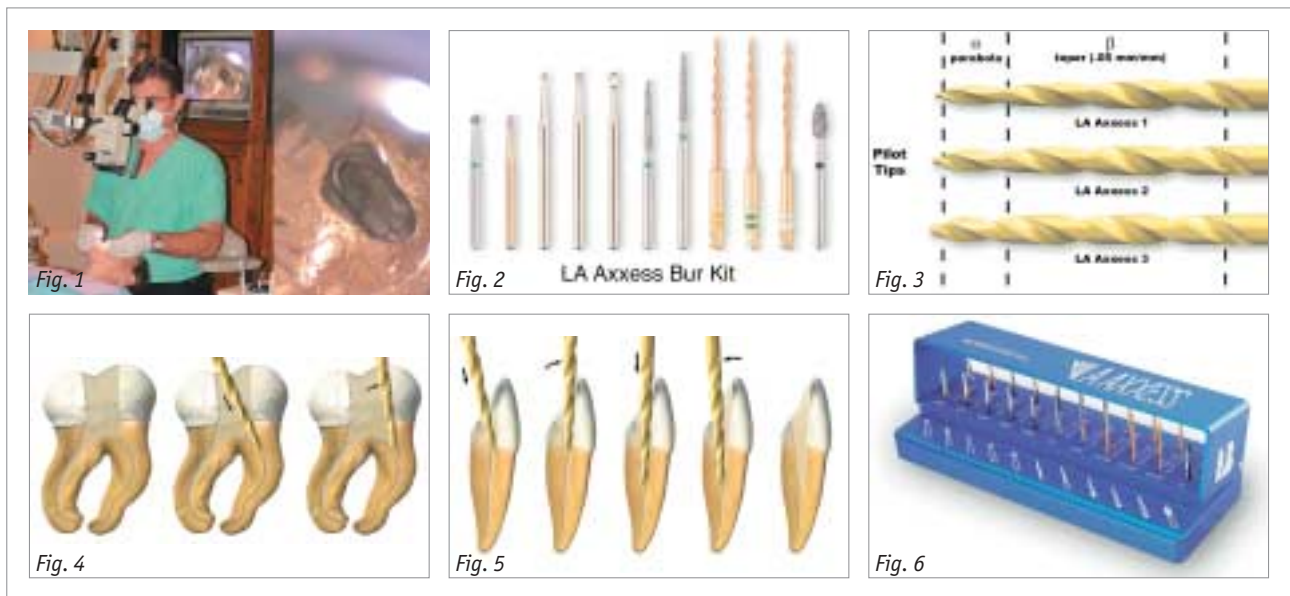
Microscopes

While microscopes (Fig. 1) have been rapidly embraced by the majority of endodontists over the last 12 years, their rate of introduction into general dentist's office has been considerably slower. The initial appeal of microscopes to endodontists was their potential to enhance surgical outcomes. We found, ironically, that using a microscope reduced the need for surgery in our practices because it significantly improved our conventional endodontic capabilities. Just ask your local endodontist who works with microscopes how he or she would experience

re-treatment or surgery cases without a scope, and you'll see a look of horror cross their face. Without a microscope it is impossible to accurately assess the apical extent of vertical fractures. There is no way to look in the eyes of a patient when a tooth that has recently had root canal therapy and a crown is then found to be root-fractured and must be extracted. For this assessment loupes are inadequate, as 12× magnification is needed to definitively rule out the presence of root fracture in cracked teeth. Microscopes also aid access procedures when clinicians are looking for MB2 canals in upper molars or removing posts or broken files. Last, but not worst, microscopes are your best friend when you are repairing an access perforation with ProRoot MTA. Like our experience in the specialty, general dentists have been bringing microscopes into their operatories to do root canal therapy and have subsequently found them to be indispensable in their restorative practices. Porcelain veneers require meticulous preparation and cementation, tunneling preparations in interproximal areas are really small, and even simple pit and fissure caries cannot be cut out and restored with the same conservative precision that serious magnification provides. While loupes are a big improvement over standard vision, their magnification capabilities are primitive compared to the microscope's advantages of a perfect light source and multiple steps of magnification beyond the capabilities of loupes. Add the improved posture of dentists using them, and microscopes are much more than just an aid to access procedures.

Access Burs

The most common mistake made in access procedures is the improper selection of burs. Particularly problematic is the choice of flat-ended fissure burs for initial entry and/or access refinement. These burs will create innumerable ledges in access walls, making it difficult to introduce instruments and materials into canals. Even when the access walls are smoothed out later with a round-ended tapered diamond bur, these nicks and dings will often remain. Therefore, access burs with radiused tips work best. Another common bur selection error is to choose a cutting instrument that is too large. All access entry paths vary in accuracy as the clinician cuts his or her way to the pulp chamber. If you choose a huge initial entry bur, these small mis-directions become grossly over-enlarged access



preparations by the time all the dings and irregularities have been removed in the refinement process. A #4 round bur is much too big for initial entry into anteriors and bicuspids, and a #6 round bur is also too large for initial entry into molars. When smaller initial entry burs are used, the refinement phase of access preparation will result in totally smooth cavity walls, thereby enabling every procedural sequence thereafter. With that in mind, let's review the burs I currently use, and preview a few that have just been introduced to market.

Traditional Access Burs: By Function (Fig. 2)

Cutting through porcelain

Use a #4 round diamond bur with water spray.

Cutting through cast metal

Use a round-ended cross-cut carbide fissure bur, with water spray if porcelain is present.

Initial entry through dentin or non-cast restorations

- Anteriors and bicuspids—surgical length #2 round carbide bur is the right size for these teeth. A #4 round bur is much too large for anteriors or bicuspids.
- Molars—a surgical length #4 round carbide bur is ideal here. A #6 round bur is too large for initial entry into molars and they also make a sound like a chainsaw when you use them to cut through any kind of metal.

Removal of Decay

A surgical length #6 round carbide bur is ideal here.

Access refinement

More than half of my access preparations are done with round-ended, surgical-length tapered diamond burs after initial entry has been accomplished with the appropriate round bur. Tapered diamond burs are used to flatten each access wall and to smoothly extend the access line angles from each canal orifice out to the cavo-surface of the tooth. They can also be used to cut through pulp chamber calcifications, however, when ta-

pered diamond burs are chucked in a high-speed handpiece, visibility at greater depths quickly becomes inadequate due to the visual obstruction of the handpiece head.

New Access Burs

The first new access bur is simply an extra-long surgical length tapered diamond bur to solve the aforementioned problem. The extra length moves the handpiece head away from the occlusal surface for better visibility when burrowing deeply into the calcified teeth.

LA Axxess burs

The rapid adoption of rotary files by specialists and generalists alike has created an even greater imperative for creating ideal convenience form in access preparations. While clinicians can get away with mediocre access preps when using hand files, they will be quickly and severely punished for the same shortcoming when using handpiece-driven files. Natural or artificially-created curvatures in the coronal half of root canals are the most dangerous curvature encountered with rotary instruments. When an instrument is bent around a curve, the metal it is made of experiences compressive forces on the inside of the curvature, and stretching forces on the outside of the curvature. When spinning in a handpiece, the stretching and compression forces alternate at the frequency of the RPM causing an accelerated form of cyclic fatigue.

These forces are most destructive in the large diameter regions of rotary instruments, because of the greater disparity between the compressive and stretching forces. Therefore, the more cervically-positioned the curvature, the more challenging it is to avoid breaking an instrument in that canal path. For these reasons, adequate extension of access line angles is critical to creating a straight-line entry path into canals. Clinicians must be especially careful to create straight-line file paths in anterior access preparations, and in the MB line angle extension of access preps in lower molars.

LA Axxess burs (Fig. 3) were designed to solve this serious problem. They have a completely radiused pilot tip which extends beyond the cutting flutes to eliminate ledging at orifice levels and dangerous over-extension into curved root canals.

In the alpha flute region behind the non-cutting pilot tip are 3 mm's of very sharp cutting flutes that cut an ideal funnel shape that guides files, without impediment, into the canal beyond the bur's apical extent of cutting. This parabolic flute region transitions into the beta flute region that consists of 9 mm of cutting flutes with a .05 mm/mm taper. They were designed to have a full 12 mm length of cutting flutes so they can cut the full height of the access cavity. In the SybronEndo Axxess Bur kit, two types of LA Axxess burs are available: a high-speed diamond-coated bur and a fluted stainless steel latch grip design in three sizes. The high-speed diamond version of the LA Axxess concept comes in a single size, and is used after the tapered diamond bur to effortlessly tip the access line angles exactly upward from each canal orifice to the cavo-surface of the access cavity. The LA Axxess burs with a latch-grip design are intended for use in a standard slow-speed handpiece at 5,000–20,000 rpm. They have two non-landed stainless steel flutes for aggressive side-cutting in dentin. Beyond the cutting surfaces, they have the same basic features as the diamond version, including radiused pilot tips, parabolic cutting blades, a .06 shank taper, and 12 mm of cutting flute length. The stainless steel used for these burs is somewhat counter to the recent trend of increasing use of nickel titanium for endodontic cutting tools. This was decided for two reasons: stainless steel is easier to grind to a sharp flute edge and, in this application where we need to cut a straighter path to or into the canal, the stiffness of stainless steel is a definite advantage over the flexibility of nickel titanium. These LA Axxess burs come in three sizes, varying primarily by their

tip diameters: the #s1, 2, and 3 have pilot tip diameters of .2, .35 mm, and .45 mm, respectively. These burs are used in small, medium, and large roots, respectively. Use of these instruments is similar to the diamond LA Axxess Bur. They are pushed smoothly into the canal orifice and tipped up, while spinning, to the access line angle, resulting in an ideal line angle extension (Fig. 4). Unlike the diamond version, these burs can also be used in the canal itself. This helps to further eliminate any irregularities between the access line angle and the canal orifice, so all subsequent instruments and materials can be placed effortlessly in the canals. A serendipitous finding in testing prototypes of the fluted LA Axxess burs was how rapidly they could open up canals with no cervical curvatures. At 5,000–20,000 rpm, these instruments can cut most of the shape needed in the coronal half of a root canal preparation in less than 5 seconds, greatly reducing the fatigue on the NiTi shaping files to follow (Fig. 5). SybronEndo has introduced these burs in a kit form that includes a sterilization stand (Fig. 6).

Ultrasonics

Since its introduction into endodontics for surgical applications by Dr. GARY CARR in San Diego, ultrasonics has become increasingly useful in other retreatment applications as well—notably for the removal of separated instruments in root canals. In conventional access procedures ultrasonic tips are indispensable for access refinement, locating MB2 canals in upper molars, finding calcified canals in any tooth, and for the removal of attached pulp stones (Fig. 7).

Tätigkeitsschwerpunkt ENDODONTIE

FORTBILDUNGSPROGRAMM

Curriculum der endoplus Akademie



Neue Kurse 2005/06	jetzt in Mainz _____ ab 24. Juni 2005*
	Hamburg _____ ab 08. Juli 2005*
	München _____ ab 15. Juli 2005*
	Berlin _____ ab 12. August 2005*
	Dresden _____ ab 02. September 2005*

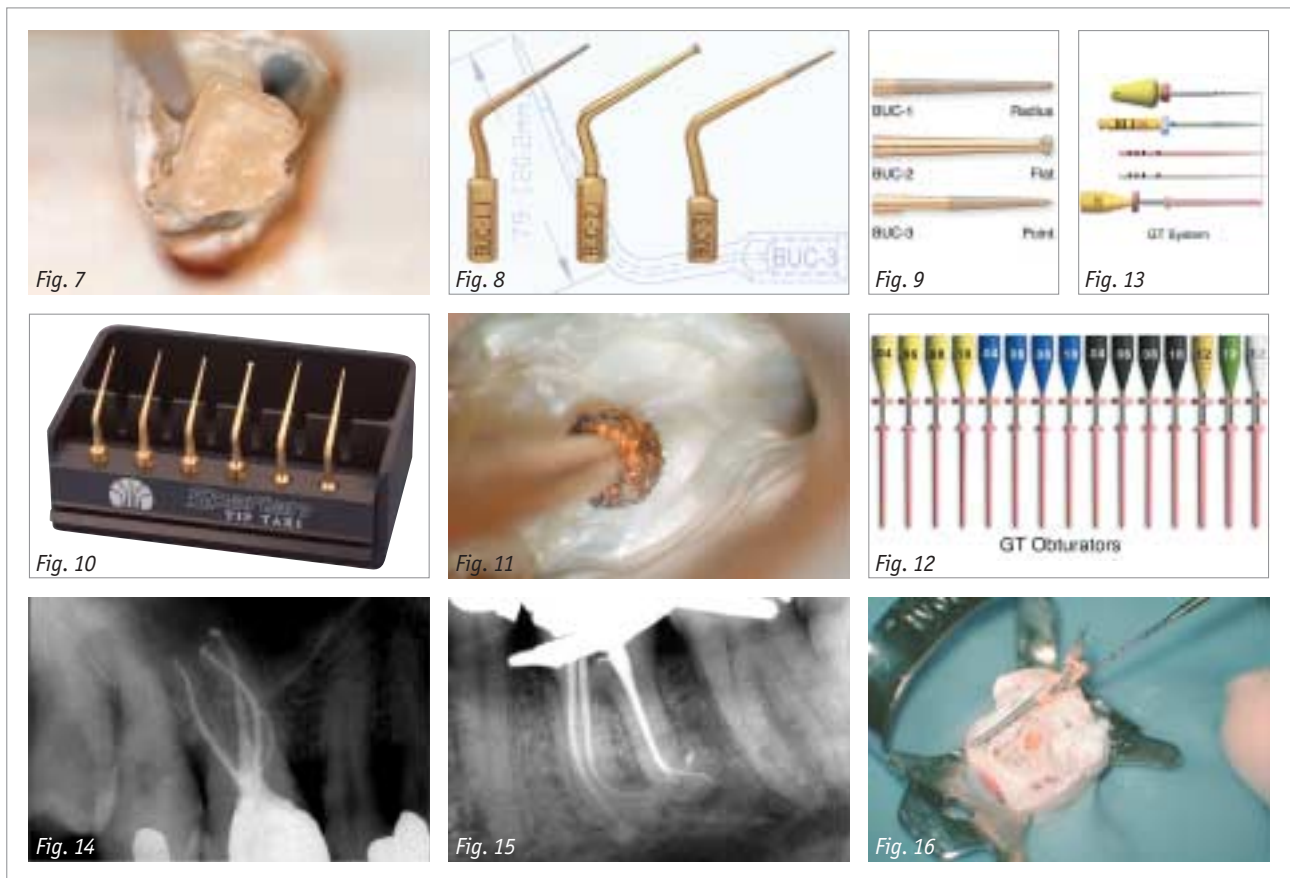
*Anschlussmodule jeweils monatlich

Weitere Besonderheiten des Programms:

- Qualitätssicherung durch erfahrene und erprobte internationale Referenten aus Deutschland und Europa
- Übersichtliche Gliederung der endodontischen Ausbildung in 10 Modulen
- Vielfältige Präsentationstechniken: Vorträge, Seminare, viele praktische Übungen in kleinen Gruppen
- Praxisorientierte Übungen und Test aktueller Systeme und Materialien
- Fortbildungspass nach Punktebewertung von BZÄK und DGZMK

Einzelheiten zum Programm und Anmeldeformulare unter www.endoplus.de

Endoplus Akademie Seminar und Verlags GmbH Nidegger Str. 21 50937 Köln
Tel. +49-221-94 20 30 50 Fax +49-221-94 20 30 20 Email info@endoplus-akademie.de



Access Refinement

The visual access and the perfect control that ultrasonic cutting tips provide during access procedures makes them a must-have tool for dentists who treat molars. Molar access is hard for all clinicians, and I have been especially grateful for the improved experience and access results that ultrasonics have made possible in these difficult teeth. With line-angle extension burs and these ultrasonic tips clinicians can cut access cavities in any tooth in much less time with consistently ideal access outcomes.

New Ultrasonic Access Tips (Fig. 8–10)

A new set of tips that I designed for Spartan Corporation (BUC 1, 2, and 3) for conventional access procedures makes it easier to find MB2 canals, smooth pulp-chamber floors after cutting out attached denticles, and remove posts.

Looking for MB2 canals in upper molars

Previous ultrasonic tips designed for this purpose have pointy tips which cut grooves in the pulp chamber floor, mimicking the fin coming off the MB1 canal, which experienced clinicians know to follow to the MB2 orifice, indicating an erroneous position for the MB2 orifice.

The BUC-1 ultrasonic tip is basically a round-ended tapered diamond bur shape, so when it is used to cut a trough between the MB1 and palatal orifices, the resulting smooth surface at the base of the trough readily discloses the MB fin and the MB2 orifice when intersected. The round trough shape discloses MB canal fins as a white line and the MB2 orifice as a distinct white dot at the palatal extent of that line (often on the mesial access wall, not on the pulp chamber floor).

Removing attached denticles, smoothing pulp chamber floors, and getting into calcified canals

The BUC-1 is also useful for cutting around attached denticles. The vibration of this ultrasonic tip will often dislodge these pulp stones off the pulp chamber floor. However, more stubborn pulp stones will need to be removed by cutting around them, crosscutting them, and levering them out with a spoon excavator, leaving a highly irregular pulp chamber floor. Pulp chamber floor anatomy can be very helpful in locating canals, but to see the floor coloration a flat plane is needed. The BUC-2 is designed with a flat disc shape to safely plane the pulp chamber floors after attached denticles have been cut out (Fig. 11). Finally, the BUC-3 (Digger) has an extremely active tip for cutting apically into calcified canals and for troughing around posts. The Buc-2 tip used on high power is very effective for banging posts out after troughing has been completed.

A final comment on ultrasonics: Clinicians who are trying ultrasonics for the first time should be advised that a light touch with these tips is needed. Handpiece burs cut faster if you push them harder against the tooth. Because ultrasonic tips cut by moving against the tooth surface in a very small amplitude of movement, pushing them firmly against the tooth not only dampens their action but also dramatically reduces their life span.

Shaping

The last ten years have seen virtually every part of our shaping procedures changed with the introduction of nickel titanium (NiTi) to endodontics. The incredible strength and flexibility of

this exotic alloy have allowed the manufacture and use of instruments that would have been impossible in stainless steel. Testament to the importance of this metal is the increasing number of shaping instruments available, some with consistent tapers, some with variable tapers, and a wide range of geometries in between.

Old Files, New Emphasis

Regardless of the shapes of the NiTi files used, the issue of greatest concern is their safe use in a handpiece. Clinicians who have trained up to use them correctly have found that their ease of use and remarkable efficiency have actually made it too expensive not to use them. Dental schools have seen their productivity double, and specialists have seen the same. The only concern expressed by dentists using these instruments is the fear of separation when the handpiece-driven file is overstressed. As described in previous articles in *Dentistry Today* (February, October, November, December 1999, and January, February 2000), frequent replacement with new instruments is critical, as is the incorporation of a crown-down procedure to cut the shape without overstressing the smallest, most fragile instruments.

However, there are many cases of severe, often hidden curvatures that can cause brand new instruments to separate, even when used with correct technique. The introduction of torque-limitation electronic handpieces has significantly decreased the incidence of breakage, however, torturous root canals can still pose a threat.

The simplest and most predictable solution to difficulty in getting a shaping file to length in one of these canals is to finish the shape with a Hand GT File. The GT System is the only set of rotary files on the market with matching hand files, ironically, because my design was first realized in hand file form (Fig. 12). When the rotary version was introduced three years ago the hand files were de-emphasized in importance because of the rotary files much greater ease of use.

Recently, however, they have regained some of their importance in the GT technique based on experiences gained at the UMKC Dental School. Concern about students breaking instruments inspired the faculty to limit the use of rotary files to 2 mm from full length, with the shape being finished using a GT hand file. The shocking result of that technique design was that in the entire first year of using the GT system in this manner, students broke only two GT files.

So the next time your rotary files are struggling to cut to length around nasty canal curves, pull out a hand GT File. Due to their sharp triangular blades and the rapid cutting action that occurs with the Reversed Balanced Force technique with which they are used, Hand GT Files will usually cut the last 2mm through a tight or bent canal in only 3–5 cutting strokes.

Obturation

Twenty years ago, my biggest educational challenge in teaching dentists state-of-the-art filling techniques was to convince them to spend an hour to use Schilder's Vertical Condensation of Warm Gutta Percha Technique, when they only spent 15 minutes filling the same molar with lateral condensation. Today, my job is easier, as I can simply ask: Why do you want to

spend more time to do lateral condensation, which isn't predictably three dimensional, when it takes less time to do a centered condensation technique, which is extremely effective in filling fins, loops, isthmuses, lateral, and accessory canals? The two best known forms of Centered Condensation have been around for more than a decade: a technique instrument set that I developed, the Continuous Wave of Condensation technique with the System-B Heat Source and temperature-controlled electric heat pluggers; and carrier-based obturation, developed by Dr. Ben Johnson and first introduced as ThermaFil. Both of these filling techniques work the same but inverse to three-part impression systems used in restorative dentistry. These impression systems consist of a hard tray, which pushes a heavy-bodied impression material against the teeth, and a thin-bodied impression material into the smallest detail. With Centered Condensation techniques, the electric heat pluggers and the plastic carriers are like the tray, the gutta percha is the heavy-bodied material, and sealer performs the similar function of the thin-bodied impression material. In both of these techniques the sealer not only effects the seal in the canal, but it also acts like a lubricant, helping the warm gutta percha slip and slide through tortuous canal spaces. Testament to their ease of use and their amazing ability to fill root canal complexities with sealer and gutta percha in seconds, these two Centered Condensation techniques are the fastest growing obturation methods around the world. I have written many articles in *Dentistry Today* on the Continuous Wave Technique, and while there is design work currently being done on a new generation of System B pluggers, the most recent innovation in Centered Condensation was the introduction last year by Tulsa/Dentsply of GT Obturators (Fig. 13).

GT Obturators

GT Obturators are very similar in most respects to Thermafil but differ in the fact that these carriers have been designed to ideally work in each of the specific shapes created by GT files. One of the benefits of the predictable shapes created by GT files is that carriers can then be optimized to match those shapes so that there is enough of a gap between the carrier and the canal wall to allow all of the surplus material to escape coronally, but not so large a gap as to allow a void in the filling. As I have gained experience with these obturators, I have found that the technique they are used with will seriously influence apical accuracy above and beyond the contribution provided by the precise carrier geometry. When using carrier-based obturation, unlike cone fit techniques, surplus sealer is to be carefully avoided. If a pool of sealer is left in the canal after introduction with a paper point, it will be expelled through the terminus of the canal when the carrier, which is surrounded by gutta percha, captures the surplus sealer just below the orifice and acts like a squeegee, driven it through the end of the canal. The procedural solution to this problem is very simple: after placement of liberal amounts of sealer in the canal, use successive paper points to blot the surplus sealer until one of them is seen to be spotted instead of coated with sealer near its tip. Two more important technique tips that will help to improve the apical accuracy of carrier-based obturation is to trim the gutta percha off the end of the carrier to expose 1.5 mm of the tip, and to measure and place the carrier 1mm short of full length. When placing an untrimmed carrier in a canal, surplus

gutta percha is often extruded unnecessarily, even when the carrier is held short of full length. As the gutta percha moves through narrowing diameters of the root canal, much is displaced coronally but some of it also squeezes ahead of the carrier. There is usually a gutta percha and sealer "front" moving 1 mm ahead of the tip of the carrier, therefore, if the carrier is taken to full length this excess sealer and gutta percha will be expelled. If the gutta percha is removed from the end of the carrier, if surplus sealer is blotted, and if the carrier is held 1 mm short of full length, remarkable apical accuracy will be achieved.

As I have used carrier-based obturation, I have found an increasing number of cases where this would be the filling technique of choice. As Guisseppi Cantatori, a talented endodontist from Rome, states, carriers are ideal for long, narrow, severely curved canals, as the obturator can be taken just short of the last 1 mm of the canal, where a plugger in that type of canal would fit no closer than 7 or 8 mm from length with arguably less well-condensed gutta percha in the apical region (Fig. 14). Another indication for carrier-based obturation is when filling a canal with an impediment around which a cone cannot be fit. Because of the gutta percha and sealer "front" ahead of the carrier, the canal beyond the impediment can be ideally filled in spite of the carrier stopping at the point of the impediment (Fig. 15).

Simple, Fast Carrier Removal

Plastic carriers have been used for many years, and this technique is not new. Yet when I hear specialists say that carrier-based obturators are impossible to remove, I know they haven't tried it. As a specialist you may not use carrier-based obturation methods yourself, but at some point you will have to remove them if they have been placed in a root canal system that you are retreating. With one of these techniques it should take no longer, and is often quicker, than removing gutta percha from a canal without a carrier.

Step 1. Initial entry

Any of these three starting routines that will work here:

- (a) Flood the pulp chamber with chloroform and use a 21 mm, #15K-file to pick down the vent space of the carrier, or
- (b) Use the System-B Heat Source, preheated to 500 degrees Celsius in Touch mode. Release the switch while driving the heated plugger into the coronal path of the root canal. Pause for 5 seconds and withdraw the plugger. Sometimes the carrier will come out attached to the plugger, but usually not. However, heat has been conducted to the end of the carrier, or
- (c) Use an ultrasonic BUC-1 tip (Spartan Corp.) to cut down through the carrier in the coronal half of the canal. The heat generated by the ultrasonic movement of the tip makes this a quick procedure. Pause for 5 seconds and withdraw the ultrasonic tip. As with the heat plugger, on occasion the apical part of the carrier will be luted to the ultrasonic tip and come out when the tip is removed. The rest of the time, the coronal part of the carrier will be removed, but the apical filling material will be warmed and softened.

Step 2. Engaging the carrier

Thread a 21 mm #15 Hedstrom file through the softened apical gutta percha until it is tight between the carrier and the canal wall. Plastic carriers have a grooved vent space along one side, so even if the carrier is jammed into an under-shaped canal you can insert the file there.

Step 3. Launching the carrier

Clip a curved hemostat to the Hedstrom file shank just below its handle, rock the hemostat against the mesially-adjacent tooth, and lever the Hedstrom file out as if using a crowbar. The physical leverage delivered with this set-up is remarkable, and most often the carrier will be launched out of the canal. This Hedstrom file and hemostat technique is also my favorite method for removing silver points. (Dentists who are interested can log onto my website at www.endobuchanan.com and download a video clip of this procedure) (Fig. 16).

At this point, once the carrier has been removed, removal of the gutta percha is accomplished in the same way as any other gutta percha removal case. The majority of gutta percha is removed with files (I use hand GT Files), the chlorapercha slurry is removed by successive blottings with paper points, and this process is finished by the re-hydration of the dentin with 70% isopropyl alcohol.

Conclusion

Bringing new techniques into your practice can be unsettling at first, but inspiring once competence and familiarity have been re-established. Be aware that while these new techniques may seem similar to techniques of the past, the details of their use are very different. Clinicians must be committed to training up on extracted teeth, preferably with expert course leadership.

The payoffs are a shorter learning curve to competence as well as a much-improved clinical experience with enhanced safety, ease of use, and dramatically improved productivity. Too much fun!

Korrespondenzadresse:
 Stephen Buchanan DDS, FICD, FACD
 Dental Education Laboratories
 1515 State Street, Suite 16
 Santa Barbara, CA 93101
 Toll-free: +1-800-528-1590
 Tel.: +1-805-899-4529
 Fax: +1-805-963-0946
 E-Mail: info@endobuchanan.com

Bewertung der Wurzelkanalaufbereitung in Abhängigkeit von der Behandlungserfahrung

Anforderungen an eine Wurzelkanalaufbereitung sind unter anderem der Erhalt der Kanalanatomie und die gleichmäßige Konizität des Lumens. Himmel et al. (1995) kamen in einer Vergleichsstudie mit Nickel-Titan-Feilen und Edelmetallinstrumenten zu dem Ergebnis, dass die größere Elastizität der Nickel-Titan-Feilen zur besseren Beibehaltung der Originalform des Kanals führt.

PRIV.-DOZ. DR. RUDOLF BEER, DR. SYBILLE KUGLER/WITTEN

Nach Meinung von HÜLSMANN (1993b) soll die Kanalform nach beendeter Präparation konisch sein und sich von apikal nach koronal erweitern. Das apikale Foramen darf nicht erweitert werden und ein eindeutiger apikaler Stopp ist anzustreben. Der Kanal soll zirkulär gleichmäßig erweitert und die Wurzel nicht unnötig geschwächt werden. Dies gilt insbesondere für gekrümmte Kanäle, deren Krümmung auch nach der Präparation beibehalten werden soll.

In einer Studie von GLUSKIN et al. (2001) stellte sich heraus, dass bei der Aufbereitung mit maschinellen Nickel-Titan-Instrumenten weniger Dentin im Bereich der Furkation abgetragen wird und somit mehr Zahnstruktur erhalten bleibt als bei der manuellen Aufbereitung mit Stahlinstrumenten. Da die flexiblen Nickel-Titan-Instrumente besser im Kanal platziert werden können, wird die Gefahr einer Schwächung des Dentins minimiert. In einer Studie mit Greater Taper (GT) Rotary Files, ProFile und konventionellen Stahlfeilen wurden mit den maschinellen Nickel-Titan-Systemen hinsichtlich der Formgebung sehr gute Ergebnisse erzielt, allerdings zeigte sich bei den GT-Feilen eine leichte Aufbereitungstendenz in Richtung Innenkrümmung (PARK 2001). Bei den Kanälen, welche mit Stahlinstrumenten aufbereitet wurden, kam es zu deutlichen Abweichungen von der ursprünglichen Kanalanatomie.

Häufige Aufbereitungsfehler sind:

- Apikaler Zip: übermäßiger Materialabtrag in Apexnähe an der Außenkrümmung
- Elbow: Verengung des Kanals oberhalb eines apikalen Zips
- Ledge: übermäßiger Materialabtrag an der Außenkrümmung des Kanals, Absatz im apikalen Bereich
- Perforation: aufbereiteter Kanal weicht vollständig vom ursprünglichen Kanalverlauf ab
- Danger Zone: übermäßiger Materialabtrag an der Innenkrümmung
- Überinstrumentierung
- Verlust an Arbeitslänge
- Überpressen von Dentinspänen
- Verblocken des Wurzelkanals mit Debris.

Die Anwendung von maschinell betriebenen Systemen zur Wurzelkanalaufbereitung verlangt ein hohes Maß an

Erfahrung, um Aufbereitungsfehler oder Instrumentenfrakturen zu vermeiden. Bestätigen können dies verschiedene Untersuchungen, die gezeigt haben, dass eine umfangreiche Einarbeitung und Erfahrung notwendig sind, um Fehler zu minimieren (BARBAKOW und LUTZ 1997; MANDEL et al. 1999; YARED et al. 2001).

MANDEL et al. (1999) kamen zu dem Schluss, dass der unerfahrene Behandler nach einer gewissen Einarbeitungszeit die maschinelle Aufbereitung gut erlernen kann. Endodontologen und eingearbeitete Zahnärzte erzielten in einer Studie mit ProFile 0.4 und 0.6 Series 29 vergleichbare Ergebnisse.

Fragestellung

In der vorliegenden Studie wurde die Qualität der Wurzelkanalaufbereitung mit unterschiedlichen rotierenden Nickel-Titan-Systemen durch einen Endodontologen und eine in der maschinellen Aufbereitung ungeübte Studentin verglichen.

Bewertet wurden die Kriterien Kanalanatomie, Abweichungstendenzen, Frakturverhalten, Aufbereitungsfehler und Aufbereitungsdauer. Ziel der Studie war es zu prüfen, ob das Kriterium der „Erfahrenheit des Behandlers“ Einfluss auf die Qualität der maschinellen Wurzelkanalbehandlung mit unterschiedlichen Nickel-Titan-Systemen hat.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Setzt der Erfolg einer Wurzelkanalaufbereitung mit permanent rotierenden Nickel-Titan-Instrumenten die Erfahrung des Behandlers voraus?
- Ist der Umgang mit solchen Systemen erlernbar?
- Ist die Qualität der postpräparativen Wurzelkanäle mit maschinellen Systemen besser als bei der manuellen Aufbereitung?
- Braucht der Behandler als Voraussetzung für die Handhabung der permanent rotierenden Instrumente eine gewisse Vorkenntnis in der Arbeit mit Handinstrumenten?
- Bei welchem System stellen sich die aufbereiteten Wurzelkanäle qualitativ am besten dar?
- Hat das Instrumentendesign Einfluss auf die Qualität der Kanalanatomie?

reits in den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts beschrieben und hat sich im Laufe der letzten Jahre durch die Entwicklung der Nickel-Titan-Instrumente in der modernen Zahnheilkunde etabliert und führte zu einem spürbaren Aufschwung in der Endodontie.

Ziel dieser Studie war es zu prüfen, ob das Kriterium der „Erfahrenheit des Behandlers“ Einfluss auf die Qualität der maschinellen Wurzelkanalbehandlung mit unterschiedlichen Nickel-Titan-Systemen hat. Hierzu wurden 100 industriell gefertigte Kunststoffquader aus Epoxydharz, welche Wurzelkanäle mit einem Krümmungswinkel von $47^\circ \pm 1^\circ$ und einem Radius von $6,0 \pm 0,5$ mm simulierten, von einem Endodontologen und einer unerfahrenen Studentin aufbereitet. Untersucht wurden vier maschinelle Aufbereitungssysteme auf Nickel-Titan-Basis (ProFile, GT Rotary Files, ProTaper, FlexMaster) und die manuelle Aufbereitung mit herkömmlichen Edelstahlfeilen. Der Endodontologe und die unerfahrene Studentin bereiteten je zehn Plastikblöcke pro System nach einer genauen Arbeitsanleitung auf. Mit einer Videokamera (Sony, Model CCD XC-77CE) wurden durch ein Binokular (Olympus, Model SZH-ILLK) vergrößerte Aufnahmen der Wurzelkanäle vor und nach der Aufbereitung angefertigt und übereinanderprojiziert. Es wurde eine Schablone mit zehn Messebenen angefertigt (0,5 bis 19 cm vom Apex entfernt), womit es möglich war, qualitative Aussagen über die Abweichungen an der Innen- und Außenkurvatur der Wurzelkanäle und quantitative Aussagen über Frakturverhalten, Aufbereitungsfehler und Aufbereitungsdauer zu machen.

Die Studentin erzielte hinsichtlich der Kanalanatomie mit ProFile und GT Rotary Files die besten Ergebnisse, gefolgt von ProTaper und Flexmaster. Auch beim Endodontologen fielen die Ergebnisse zu Gunsten der Systeme mit abgeflachten Schneidekanten (ProFile und GT Rotary Files), aus. Bei der manuellen Aufbereitung mit Edelstahlfeilen waren bei beiden Behandlern durchweg unzufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich der Kanalanatomie zu verzeichnen. Insgesamt frakturierten zwei Edelstahlinstrumente (je eine Fraktur pro Behandler), bei den maschinellen Nickel-Titan-Systemen kam es zu keiner Fraktur. Aufbereitungsfehler waren insgesamt drei zu verzeichnen, die Studentin erzeugte je eine Via falsa mit den GT Rotary Files und den Edelstahlfeilen, der Endodontologe eine mit dem FlexMaster-System.

Diese Studie zeigt, dass Behandler ohne Erfahrung auf dem Gebiet der maschinellen Aufbereitung nach einer gewissen Einarbeitungszeit routiniert mit diesen Systemen umgehen können und dabei in der Lage sind gute Ergebnisse zu erzielen.

Korrespondenzadresse:

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

Curriculum ENDO DONTIE 2006

Tätigkeitsschwerpunkt Endodontie

an der Universität Witten/Herdecke – mit internationalen Referenten

Beginn pro Monat	13. Januar 2006 1 Kurs freitags 14.00 bis 18.30 Uhr, samstags 9.00 bis 16.00 Uhr
Ort	Universität Witten/Herdecke
Kontakt	Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer, Dr. Ljubisa Markovic, Thomas Badziong Fakultät ZMK-Heilkunde Universität Witten/Herdecke Alfred-Herrhausen-Straße 50 · 58448 Witten Fax: 0 23 02/92 66 81 · E-Mail: curriculum-endo@uni-wh.de
Kursgebühr Einzelkurs	6.000,-€ 600,-€ pro Kurs
Bewertung	16 Fortbildungspunkte nach BZÄK/DGZMK Zertifikat der Universität Witten/Herdecke



PROGRAMM

- Kurs 1** Grundlagen der Endodontie, gesunde Pulpa, Pulpapathologie, Notfallendodontie
- Kurs 2** Behandlungsplanung, Trepanation des Zahnes, optische Hilfsmittel, Kofferdam, Instrumente
- Kurs 3** Manuelle Wurzelkanalaufbereitung, Bestimmung der Arbeitslänge: Röntgen, elektrische Längenmessung
- Kurs 4** Maschinelle Aufbereitung des Wurzelkanals (herkömmliche Methoden), NiTi – Teil 1
- Kurs 5** Maschinelle Aufbereitung des Wurzelkanals mit NiTi – Teil 2
- Kurs 6** Mikrobiologie, Spülung, Medizinische Einlagen, Wurzelkanalfüllung – Teil 1: laterale Kondensation
- Kurs 7** Wurzelkanalfüllung – Teil 2: vertikale Kondensation
- Kurs 8** Revisionen, Endochirurgie, Implantologie
- Kurs 9** Dentale Traumatologie: von der Infraktion bis zur Avulsion, Multitraumen
- Kurs 10** Postendodontische Versorgung, Prognose endodontisch behandelter Zähne im Gesamtkonzept
- Kurs 11** Milchzahnendodontie, Endodontie beim nicht abgeschlossenen Wurzelwachstum, Milchzahnbehandlung unter Hypnose
- Kurs 12** Zertifizierung

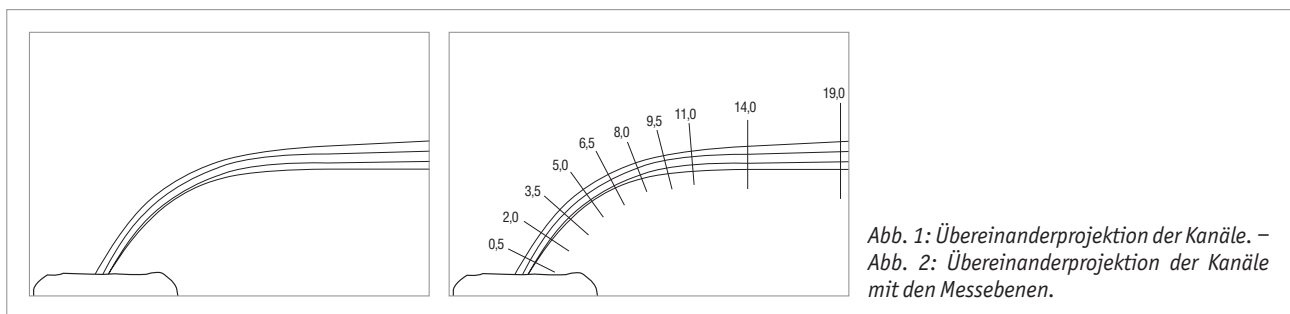
Jedes Modul beinhaltet praktische Übungen.

Material und Methode

Kanalmodelle

Für diese Studie wurden 100 industriell gefertigte Kunststoffquader aus Epoxydharz in der Größe 1 x 3 x 1 cm von der Firma DENTSPLY Maillefer (Ballaignes, Schweiz) bereitgestellt. Die simulierten Wurzelkanäle hatten einen Krümmungswinkel von $47^\circ \pm 1^\circ$ und einen Radius von $6,0 \pm 0,5$ mm. Sie wurden durch Gravur mit Nummern von 1 bis 100 gekennzeichnet. Mit einer Videokamera (Sony, Model CCD XC-77CE) wurden durch ein Binokular (Olympus, Model SZH-ILLK) vergrößerte Aufnahmen der Wurzelkanäle vor und nach der Aufbereitung angefertigt. Durch entsprechende Bohrungen an den Kunststoffblöcken war es möglich, die Blöcke nach der Aufbereitung in der exakt gleichen Position wieder zu fixieren und somit die prä- und postpräparativen Aufnahmen übereinander zu projizieren. Zur Bestimmung der Vergrößerung wurde der Durchmesser des Apex auf den Aufnahmen gemessen und durch den von der Firma DENTSPLY Maillefer angegebenen Wert von 0,15 dividiert. Es konnte ein Vergrößerungsmaßstab von 20 : 1 ermittelt werden. Die für diese Studie verwandten maschinellen Wurzelkanalinstrumente stammten aus den Systemen ProFile, ProTaper und Greater Taper (GT) Rotary Files (DENTSPLY Maillefer, Ballaignes) und aus dem FlexMaster-System (VDW, München). Die Wurzelkanalaufbereitung mit diesen maschinell betriebenen Systemen erfolgte immer nach dem Crown-Down-Prinzip, d. h., dass zunächst koronal erweitert und dann apikal aufbereitet wird. Ein Vorteil dieser Technik besteht darin, dass die

teilung der Kanal Anatomie möglich war. Weiterhin konnten quantitative Aussagen über Frakturverhalten, Aufbereitungsdauer und Aufbereitungsfehler wie apikaler Zip, Ledges, Elbows oder Perforationen gemacht werden. Die Messwerte der zehn Versuchsgruppen wurden getrennt dokumentiert und ausgewertet, um später miteinander verglichen werden zu können. Die Kanalmodelle, bei denen es zu Frakturen der Instrumente kam, wurden nicht in das Kriterium „Kanal Anatomie“ miteinbezogen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS WINDOWS 10.0.7. Die untersuchten Daten wurden mithilfe des KOLMOGOROV-SMIRNOV-Tests auf Normalverteilung untersucht (BROSIOUS 1998). Für alle paarweisen Vergleiche nicht normalverteilter, unverbundener Stichproben wurde der U-Test von MANN-WHITNEY angewendet (BROSIOUS 1998). Das Signifikanzniveau (Irrtumswahrscheinlichkeit) wurde einheitlich auf das Fünf-Prozent-Niveau ($p < 0,05$) festgesetzt. Soweit nicht anders angeführt, handelt es sich in den statistischen Berichten um die Auflistung der Fallanzahlen, des Mittelwertes, der Standardabweichung sowie Minimum und Maximum. Zur grafischen Darstellung kamen Balken- oder Boxplot-Diagramme zur Anwendung, soweit nicht anders erwähnt sind Extremwerte und Ausreißer aufgelistet. Balkendiagramme geben jeweils den Mittelwert, Boxplots den Median, unteres und oberes Quartil, Minimum und Maximum sowie die Anzahl der Fälle in den jeweiligen Gruppen an. Nach der Aufbereitung wurden wie zu Anfang vergrößerte Aufnahmen von den Kanälen angefertigt, übereinanderprojiziert und mithilfe eines Laserdruckers auf DIN A4-Format ausgedruckt (Abb. 1).



Spülkanülen durch die koronale Erweiterung ausreichend tief in die Wurzelkanäle eingeführt werden können. Außerdem wird bakteriell infiziertes nekrotisches Pulpagewebe früh entfernt, sodass es nicht zum Verschleppen von Bakterien in den apikalen Kanalteil kommt (BEER 2001).

In der Vergleichsgruppe wurden die Kanäle manuell mit herkömmlichen Instrumenten aufbereitet. Durch die prä- und postpräparativen Videoaufnahmen der Kanalmodelle und die anschließende Übereinanderprojektion war es möglich, Aussagen über die Qualität der Aufbereitung zu machen. Hierfür wurden die Kanalmodelle in zehn Messebenen unterteilt, wodurch qualitative Aussagen über die Abweichungen an der Innen- und Außenkurvature gemacht werden konnten und somit eine Beur-

Es wurden zehn Messebenen festgelegt, die im Abstand von 0,5 bis 19 cm vom Foramen apicale entfernt lagen (0,5; 2,0; 3,5; 5,0; 6,5; 8,0; 9,5; 11,0; 14,0; 19,0). An diesen zehn Punkten wurde eine Gerade im rechten Winkel an den Ursprungskanal gelegt. Durch die Verlängerung dieser Geraden konnte man die Abweichungen der Innen- und Außenkurvature des postpräparativen Kanals vom Ursprungskanal abmessen. Mithilfe einer Klarsichtfolie, auf der die Geraden mit einem wasserfesten Stift aufgezeichnet wurden, konnte man die Abstände von allen Kanälen unter den gleichen Bedingungen abmessen (Abb. 2). Pro Messebene ergab sich je ein Wert für die Abweichung an der Innenkurvature A_i und an der Außenkurvature A_u . Für jeden Kanal konnten somit insgesamt 20 Werte gemessen werden.

Ergebnisse

Für die Auswertung der Ergebnisse standen 95 von 100 Blöcken zur Verfügung, in nur drei Fällen (Gruppe 1, n = 1; Gruppe 2, n = 2) kam es zu Instrumentenfrakturen, in zwei Fällen (Gruppe 1, n = 2) zu einer Perforation des Wurzelkanals (Via falsa). Diese Kanalmodelle wurden nicht in das Kriterium der Kanalaufbereitung miteinbezogen. Sie werden unter dem Aspekt des Frakturverhaltens und der Aufbereitungsfehler separat behandelt.

Die Auswertung wird je System in

- a) Betrachtung der Innen- und der Außenkurvatur und
- b) Abweichungstendenz im apikalen Drittel (Ebene 1 bis 3) und im ganzen Wurzelkanal (apikales, mediales und koronales Drittel)

gegliedert.

Bei der Betrachtung der Innen- und Außenkurvatur wurden lediglich die ersten drei Messebenen (0,5; 2,0; 3,5) zur Auswertung herangezogen, da dem apikalen Kanalteil bei der Wurzelkanalaufbereitung besondere Beachtung geschenkt werden sollte. Zur besseren Übersicht bei der Auswertung des ganzen Wurzelkanals erfolgte eine Unterteilung in apikales (Ebene 1 bis 3), mediales (Ebene 4 bis 6) und koronales (Ebene 7 bis 10) Drittel.

Die Abweichungstendenz ist als Differenz des Mittelwertes an der Innenkurvatur und Außenkurvatur definiert. Negative Werte deuten auf eine Aufbereitungstendenz Richtung Außenkurvatur hin, positive Werte Richtung Innenkurvatur. Die beiden Gruppen (Studentin, Endodontologe) wurden bei der Abhandlung der verschiedenen Systeme zusammen betrachtet.

ProFile

a) Betrachtung der Innen- und der Außenkurvatur

Der Materialabtrag an der Kanalinnenseite von Ebene 1 ist bei der Studentin mit $0,05 \pm 0,01$ mm und dem Endodontologen mit $0,05 \pm 0,02$ mm annähernd gleich. In Ebene 2 vergrößert sich der Abtrag bei der Studentin minimal.

Beim Endodontologen ist ein deutlich zunehmender Materialabtrag von $0,09 \pm 0,02$ mm zu erkennen, der in Ebene 3 dann auf $0,10 \pm 0,02$ mm ansteigt. Die Studentin erreicht in der dritten Ebene einen mittleren Messwert von $0,08 \pm 0,02$ mm (Abb. 3a).

An der Außenkurvatur fällt im Gegensatz zur Innenkurvatur ein größerer Materialabtrag im apikalen Kanalteil

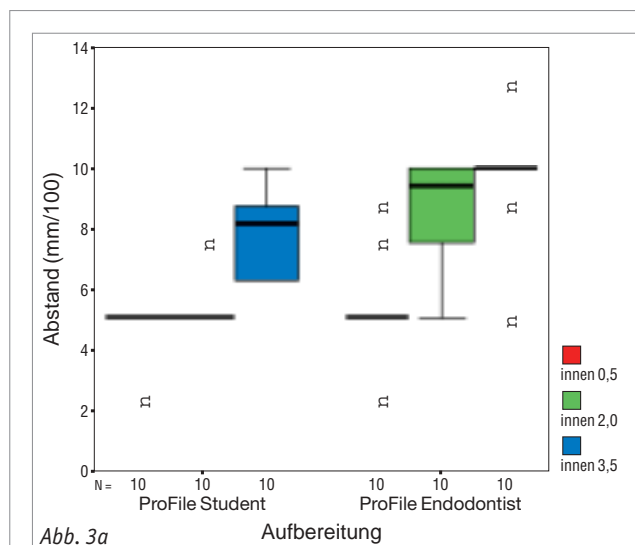


Abb. 3a

Aufbereitung

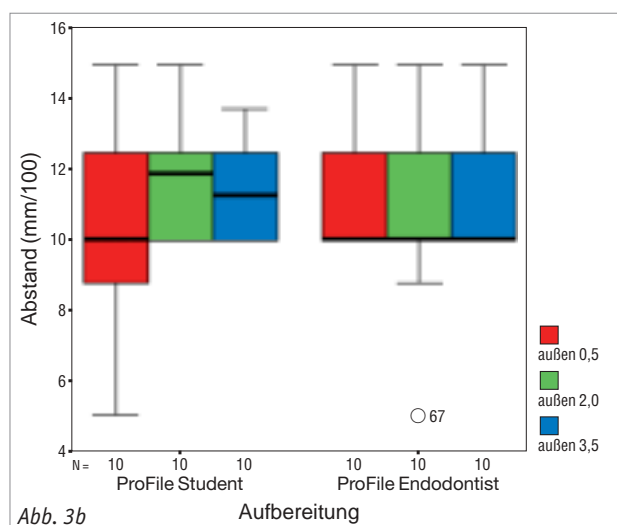


Abb. 3b

Aufbereitung

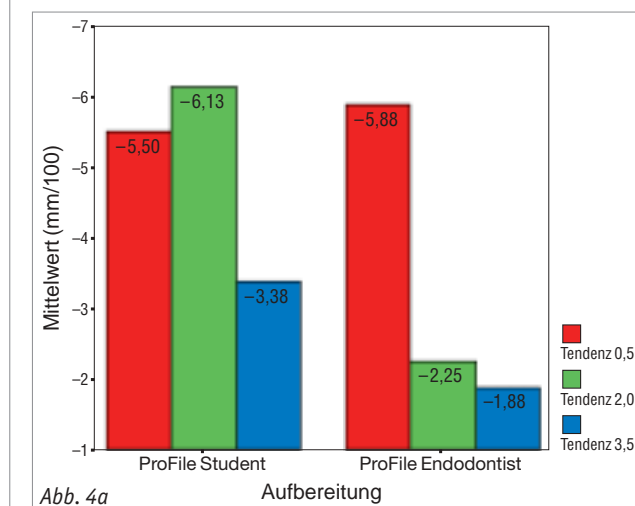


Abb. 4a

Aufbereitung

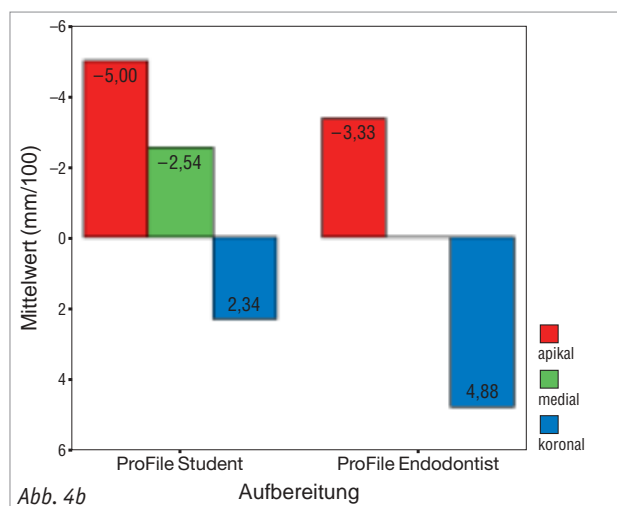


Abb. 4b

Aufbereitung

(Ebene 1 bis 3) auf, die Abstände zwischen den einzelnen Ebenen nehmen aber nur geringfügig zu. Die mittleren Abweichungen vergrößern sich bei der Studentin von Ebene 1 bis 3 minimal von 0,10 mm auf 0,11 mm, beim Endodontologen bleiben sie ebenfalls annähernd gleich (Ebene 1: $0,11 \pm 0,02$ mm; Ebene 2: $0,11 \pm 0,03$ mm; Ebene 3: $0,12 \pm 0,02$ mm) (Abb. 3b).

b) Abweichungstendenz im apikalen Drittel und im ganzen Wurzelkanal

Im apikalen Kanalteil (Ebene 1 bis 3) zeigen beide Probanden eine Aufbereitungstendenz zur Außenkurvatur. In Ebene 2 ist ein signifikanter Unterschied zwischen Student und Endodontologe zu erkennen $p < 0,011$.

Betrachtet man den ganzen Wurzelkanal, so zeigt sich bei beiden Untersuchern die Tendenz zur Kanalbegradigung durch vermehrten Materialabtrag an der Außenkurvatur im apikalen Teil und an der Innenkurvatur im koronalen Teil.

Im apikalen, medialen und koronalen Teil des Wurzelkanals unterscheiden sich die beiden Personen hinsichtlich der Aufbereitungstendenz signifikant (apikal $p < 0,043$; medial $p < 0,005$; koronal $p < 0,005$) (Abb. 4a und b).

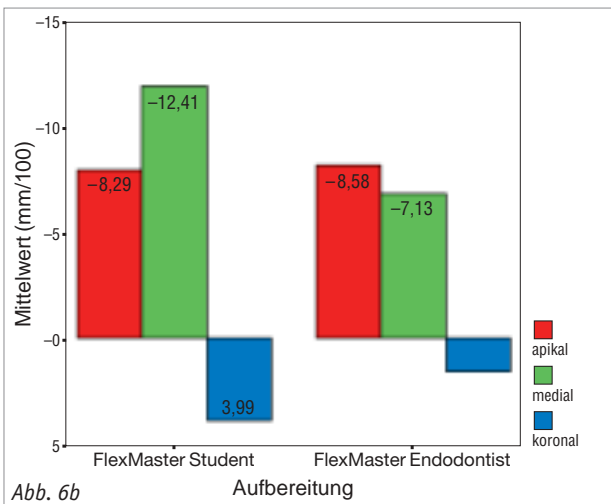
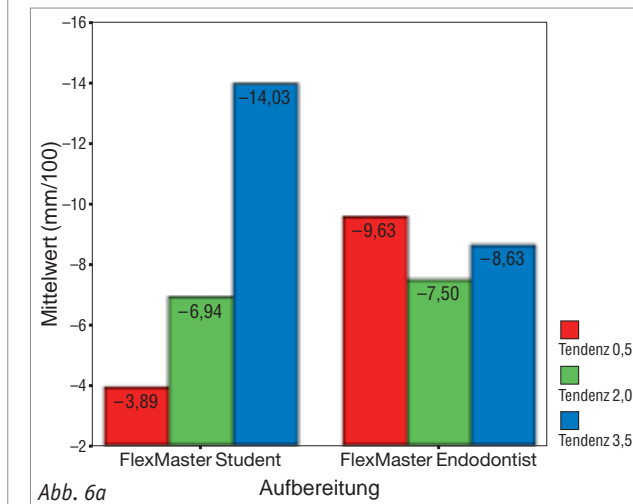
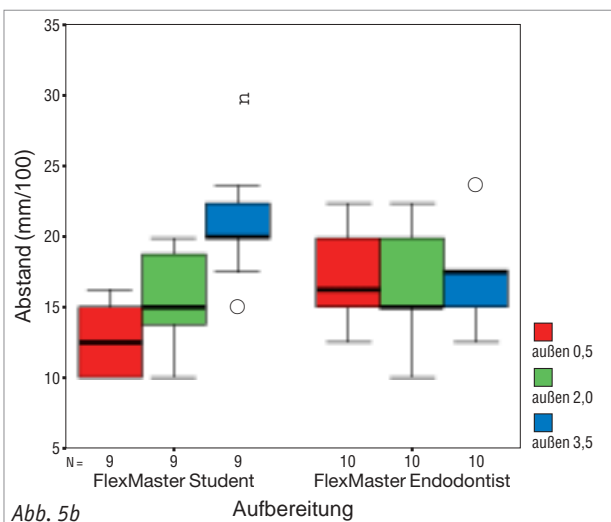
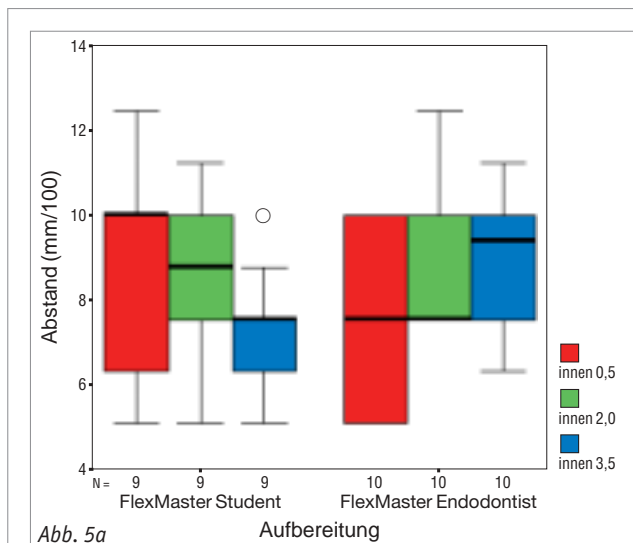
Flexmaster

a) Betrachtung der Innen- und der Außenkurvatur

Der Materialabtrag an der Kanalinnenseite ist bei der Studentin nicht mit einer konisch zulaufenden Wurzelkanalaufbereitung gleichzusetzen. In Ebene 1 ist mit $0,09 \pm 0,03$ mm ein deutlich stärkerer Materialabtrag als in Ebene 3 mit $0,07 \pm 0,02$ mm zu erkennen. Beim Endodontologen verhalten sich die mittleren Abweichungen in Ebene 1 ($0,07 \pm 0,02$ mm) und 2 ($0,09 \pm 0,02$ mm) annähernd gleich, während es in Ebene 3 ($0,09 \pm 0,02$ mm) zu einem stärkeren Materialabtrag kommt (Abb. 5a).

An der Kanalausenseite ist bei der Studentin von Ebene 1 bis 3 eine deutlich ansteigende Präparationsform nachzuvollziehen. Parallel zum immer schwächer werdenden Materialabtrag an der Innenseite, nahm der Abtrag an der Außenseite kontinuierlich zu (Ebene 1: $0,12 \pm 0,03$ mm; Ebene 2: $0,16 \pm 0,04$ mm; Ebene 3: $0,21 \pm 0,04$ mm).

Beim Endodontologen verhalten sich die Mittelwerte der Apikalregion annähernd gleich. Der mittlere Materialabtrag an Ebene 2 war mit $0,16 \pm 0,04$ mm etwas geringer als in Ebene 1 (Abb. 5b).



b) Abweichungstendenz im apikalen Drittel und im ganzen Wurzelkanal

Hinsichtlich der Aufbereitungstendenz zeigen die Probanden auch hier eine deutliche Abweichung zu Außenkurvatur mit signifikanten Unterschieden in Ebene 1 $p < 0,004$ und Ebene 3 $p < 0,022$.

Bei der Betrachtung des gesamten Wurzelkanals bestehen im apikalen Kanalteil im Gegensatz zum medialen und koronalen keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,905$), obwohl es bei der einzelnen Betrachtung der Ebenen 1 und 3 zu deutlichen Unterschieden kam (Abb. 6a und b).

ProTaper

a) Betrachtung der Innen- und der Außenkurvatur

Die mittleren Messwerte unterliegen bei der Studentin sowohl an der Innenkurvatur (Ebene 1: $0,04 \pm 0,02$ mm; Ebene 2: $0,06 \pm 0,02$ mm; Ebene 3: $0,08 \pm 0,02$ mm) als auch an der Außenkurvatur (Ebene 1: $0,14 \pm 0,12$ mm; Ebene 2: $0,26 \pm 0,07$ mm; Ebene 3: $0,30 \pm 0,05$ mm) einem kontinuierlichen Anstieg.

Auch beim Endodontologen sind die mittleren Mess-

werte an der Kanalinnenseite von Ebene 1 mit $0,06 \pm 0,02$ mm auf $0,21 \pm 0,02$ mm in Ebene 3 angestiegen (Abb. 7a).

An der Kanalausenseite ist in Ebene 2 ein etwas geringerer Materialabtrag als an Ebene 1 zu erkennen, welcher sich aber an Ebene 3 wieder vergrößert (mittlere Abweichungen Ebene 1: 0,183 mm; Ebene 2: 0,1778 mm, Ebene 3: 0,21 mm) (Abb. 7b).

b) Abweichungstendenz im apikalen Drittel und im ganzen Wurzelkanal

In den Ebenen 1 bis 3 tragen beide Probanden an der Außenkurvatur mehr Material ab als an der Innenkurvatur. Während in Ebene 2 und 3 signifikante Unterschiede zwischen Studentin und Endodontologe auftreten, sind an Ebene 1 ($p = 0,315$) keine Unterschiede zwischen den Probanden zu erkennen.

Es lässt sich ein vermehrter Materialabtrag an der apikalen Außenkurvatur und an der koronalen Innenkurvatur erkennen, was auf eine Begradigung des Kanals hindeutet. Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Probanden bestehen nur in der apikalen und medialen Region des Wurzelkanals mit $p < 0,001$ (Abb. 8a und b).

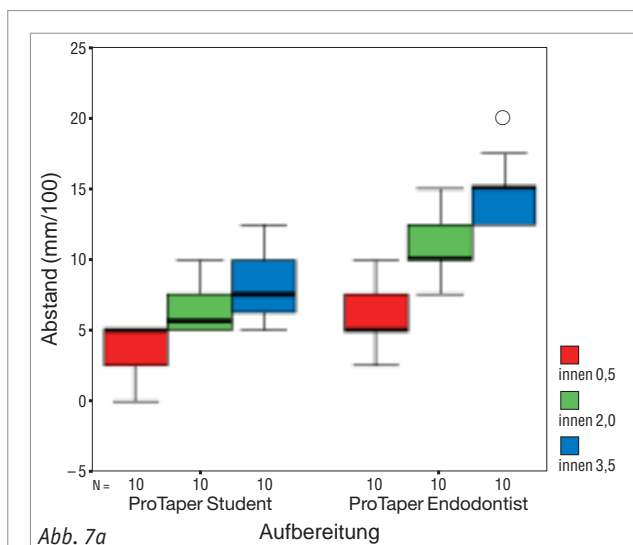


Abb. 7a

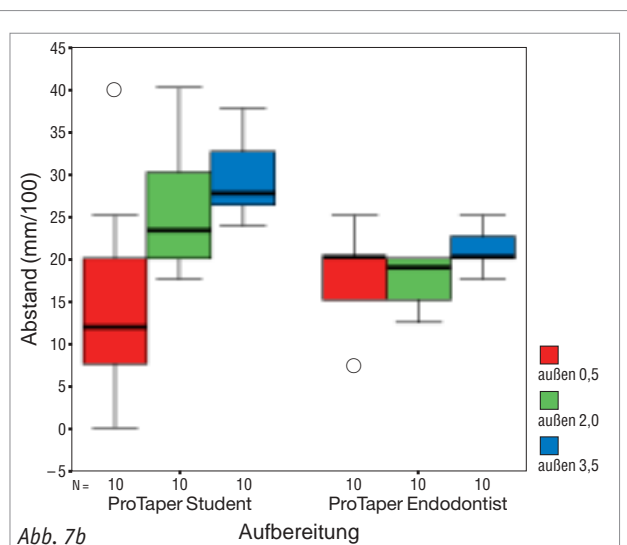


Abb. 7b

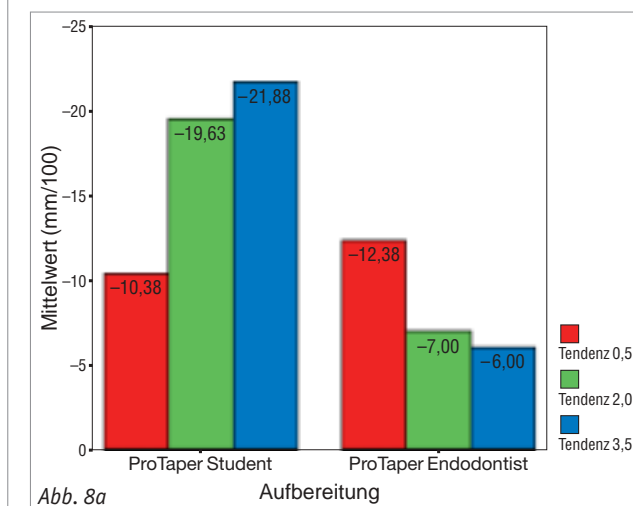


Abb. 8a

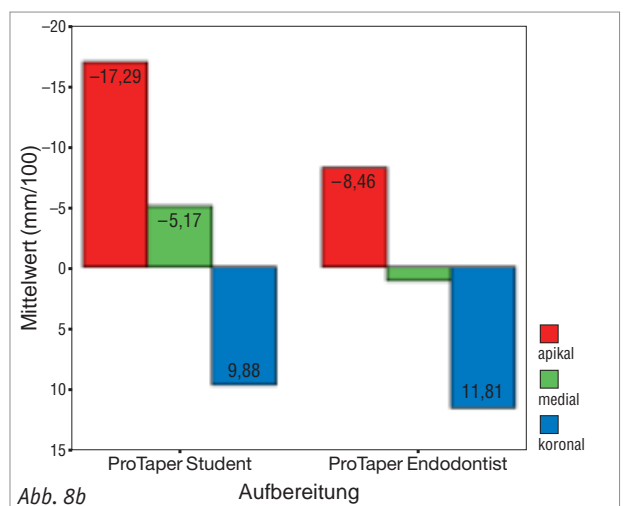


Abb. 8b

GT

a) Betrachtung der Innen- und der Außenkurvatur

An der Innenkurvatur gelingt es beiden Probanden einen gleichmäßig ansteigenden Materialabtrag zu erreichen. Bei der Studentin werden die gemessenen Abstände von Ebene 1 (0,04 ± 0,01 mm) bis Ebene 3 (0,08 ± 0,02 mm) immer größer, was auch beim Endodontologen an Ebene 1 (0,05 ± 0,15 mm) und an Ebene 3 (0,10 ± 0,06 mm) zu erkennen ist (Abb. 9a).

Der Substanzabtrag an der Kanalausenseite weist bei der Studentin wiederum kontinuierlich zunehmende Messwerte auf (Ebene 1: 0,10 ± 0,02 mm; Ebene 2: 0,13 ± 0,03 mm; Ebene 3: 0,16 ± 0,04 mm). Beim Endodontologen verhalten sich Ebene 1 und 2 in etwa gleich mit mittleren Abweichungen von 0,111 mm und 0,114 mm. An Ebene 3 vergrößert sich die mittlere Abweichung auf 0,15 mm (Abb. 9b).

b) Abweichungstendenz im apikalen Drittel und im ganzen Wurzelkanal

Hinsichtlich der Aufbereitungstendenz in den Ebenen 1 bis 3 zeigen die beiden Probanden in keiner der drei Ebenen signifikante Unterschiede. Beide tendieren zu einem

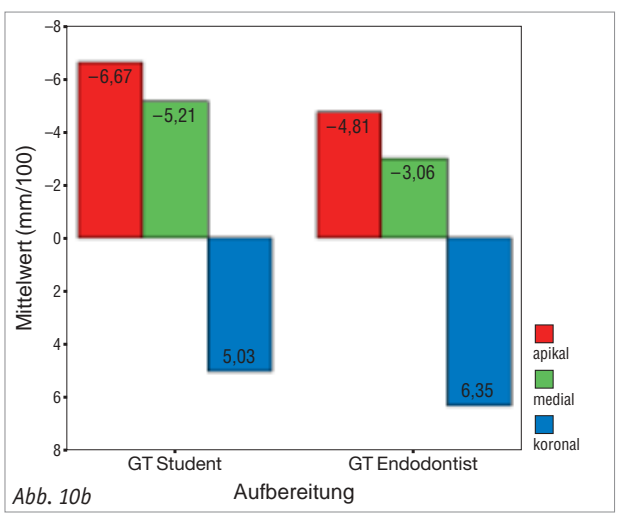
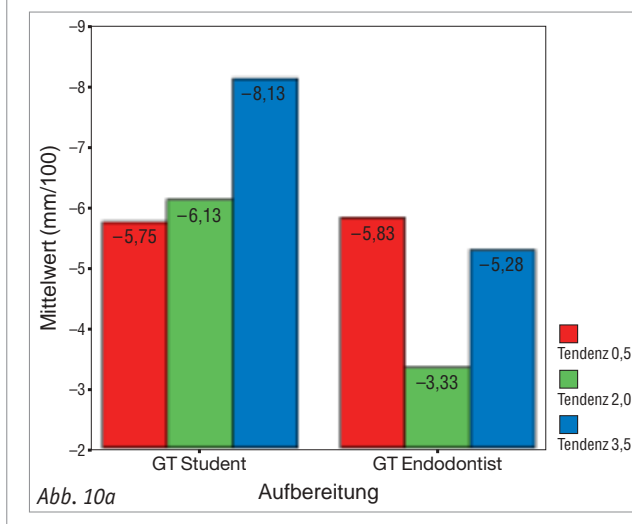
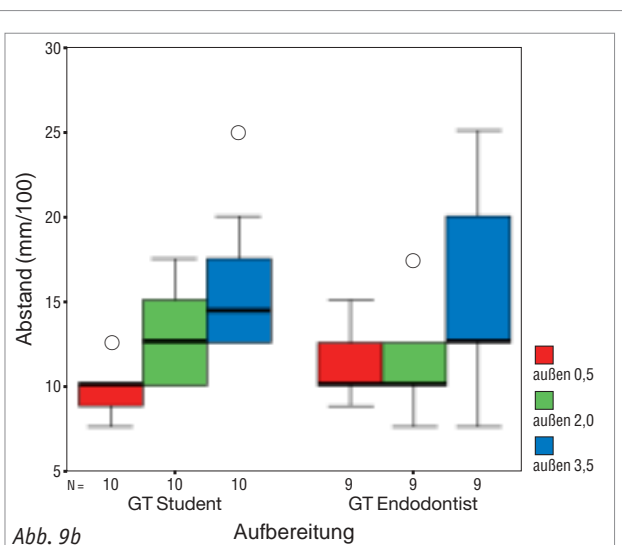
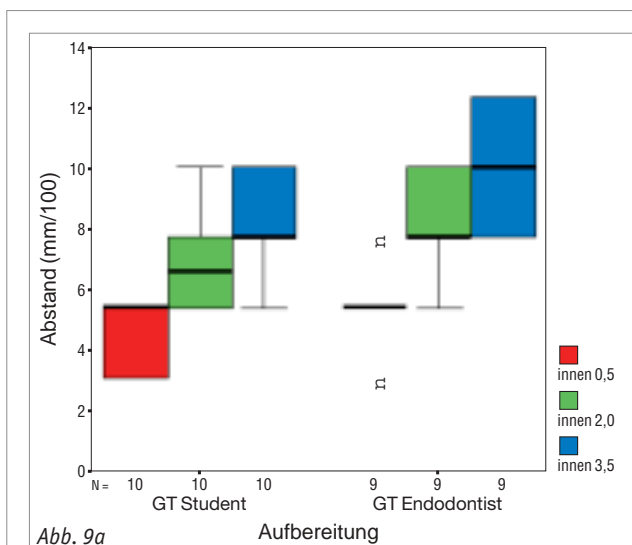
Materialabtrag Richtung Außenkurvatur. Auch bei der Betrachtung des gesamten Wurzelkanals sind keine signifikanten Unterschiede im apikalen, medialen oder koronalen Drittel zu erkennen. Beide tragen in den apikalen und medialen Bereichen mehr Substanz an der Außenkurvatur ab. Im koronalen Bereich tendiert der Materialabtrag zur Innenkurvatur hin (Abb. 10a und b).

Manuelle Aufbereitung

a) Betrachtung der Innen- und der Außenkurvatur

Der mittlere Materialabtrag an der Kanalinnenseite von Ebene 1 ist bei der Studentin mit 0,01 mm minimal. Die Abstände vergrößern sich bis Ebene 3 kontinuierlich (Ebene 2: 0,17 ± 0,06 mm; Ebene 3: 0,39 ± 0,08 mm). Der Endodontologe konnte die Ebene 1 nicht erreichen, sie blieb unbearbeitet. An Ebene 2 (0,01 ± 0,01 mm) erfolgt ein leichter Materialabtrag, der in Ebene 3 auf 0,11 ± 0,04 mm ansteigt (Abb. 11a).

Parallel zum immer stärker werdenden Materialabtrag an der Innenkurvatur verkleinert sich der Abstand zum ursprünglichen Kanal an der Außenkurvatur von Ebene 1 bis 3 bei beiden Probanden. Anfängliche Werte in



Ebene 1 mit $0,3 \pm 0,07$ mm beim Studenten und $0,28 \pm 0,11$ mm beim Endodontologen verringern sich auf $0,08 \pm 0,05$ mm und $0,14 \pm 0,05$ mm (Abb. 11b).

b) Abweichungstendenz im apikalen Drittel und im ganzen Wurzelkanal

In Ebene 1 zeigen beide Probanden eine deutliche Aufbereitungstendenz zur Außenkurvatur, die keine signifikanten Unterschiede aufweisen ($p=0,606$). Ebene 2 und 3 lassen signifikante Unterschiede zwischen den Probanden erkennen. Die Studentin erreicht in Ebene 2 ein Materialabtrag, der eine leichte Tendenz zur Innenkurvatur erkennen lässt. In Ebene 3 erfolgt der Abtrag deutlich in Richtung Innenkurvatur. Der Endodontologe bereitet in den Ebenen 1 bis 3 ausschließlich in Richtung Außenkurvatur auf.

Im gesamten Wurzelkanal bereitet die Studentin tendenziell Richtung Innenkurvatur auf. Der größte Abtrag erfolgt im medialen Drittel. Beim Endodontologen geht die Tendenz im apikalen Teil zur Außenkurvatur und im medialen Teil zur Innenkurvatur. Im koronalen Teil ist keine Aufbereitungstendenz zu einer der beiden Seiten zu erkennen. In allen drei Abschnitten unterscheiden sich die Probanden signifikant (Abb. 12a und b).

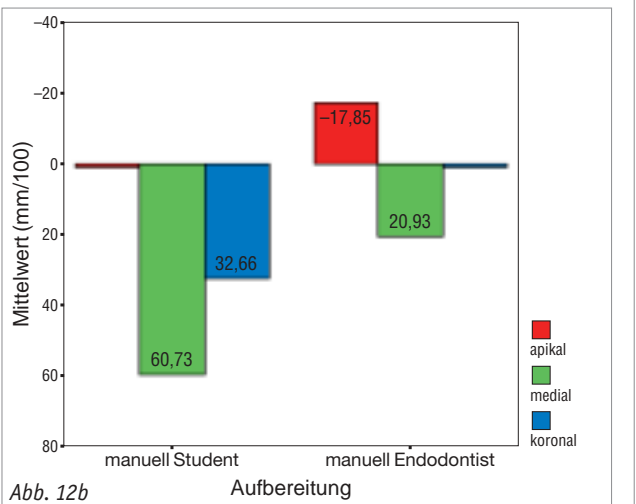
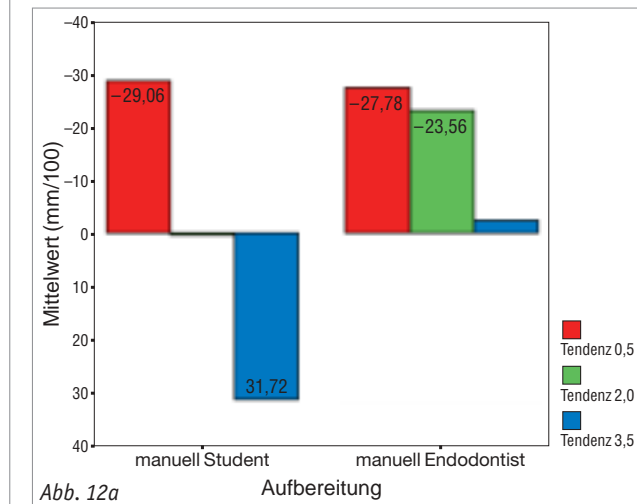
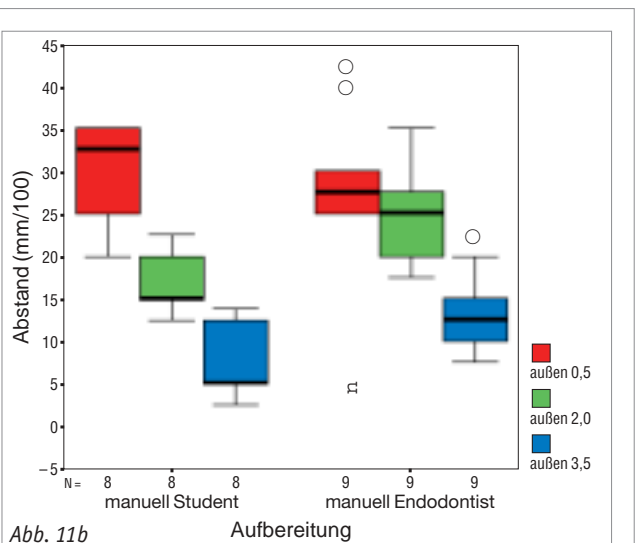
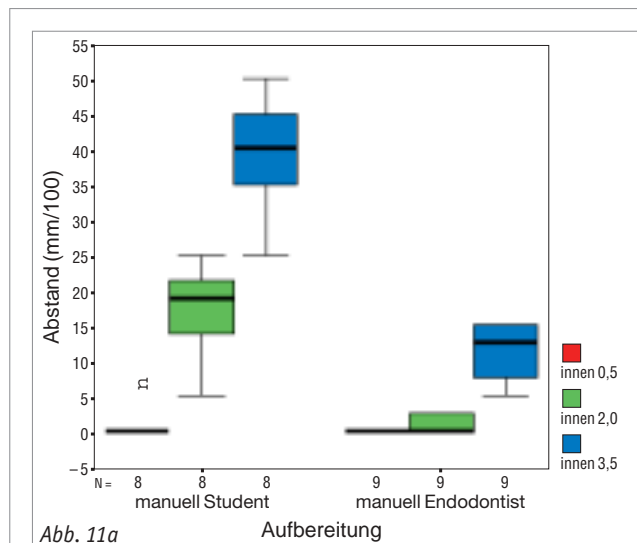
Zusammenfassung Studentin-Endodontologe

Zusammenfassend besteht bei beiden Probanden die Tendenz der Abweichung zur Außenkurvatur in Ebene 1 bis 3.

Die Studentin weicht nur bei der manuellen Aufbereitungsweise von diesem Schema ab und erzielt in Ebene 2 und 3 einen Abtrag Richtung Innenkurvatur. Bei den maschinellen Aufbereitungssystemen ist bei ihr von Ebene 1 bis 3 ein immer größer werdender Materialabtrag Richtung Außenkurvatur zu erkennen (Ausnahme: Ebene 3 ProFile) (Abb. 13a).

Beim Endodontologen nimmt die Tendenz der Aufbereitung Richtung Außenkurvatur von Ebene 1 bis 3 bei den Systemen ProFile, ProTaper und bei der manuellen Aufbereitung ab. Bei den Systemen GT und FlexMaster kommt es in der Ebene 2, verglichen mit Ebene 1, zu einer Abnahme der Tendenz Richtung Außenkurvatur. In Ebene 3 nimmt der Materialabtrag Richtung Außenkurvatur jedoch wieder zu (Abb. 13b).

Signifikante Unterschiede zwischen den Probanden treten bei allen Systemen, außer GT, in einer der drei Ebenen auf. Vergleich der Signifikanzen der verschiedenen Systeme zwischen den Probanden (Tab. 1).



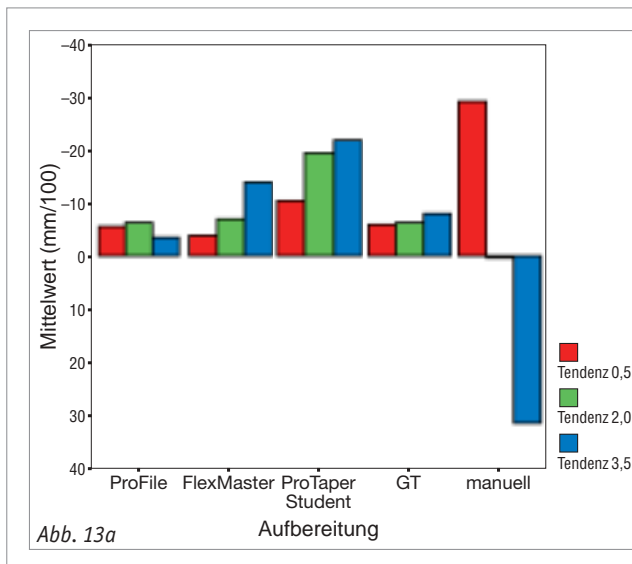


Abb. 13a

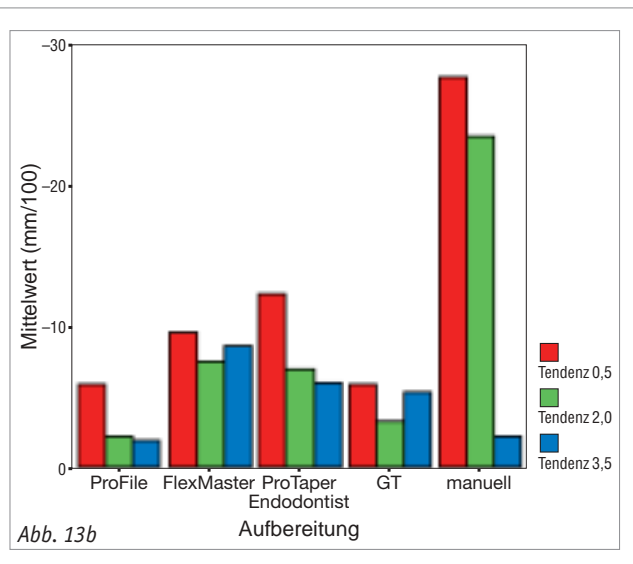


Abb. 13b

Exakte Signifikanz (2*[1-seitig Sig.])	Tendenz 0,5	Tendenz 2,0	Tendenz 3,5
ProFile	,684	,011	,123
Flexmaster	,004	,720	,022
ProTaper	,315	,000	,000
GT	,905	,133	,182
manuell	,606	,000	,000

Tab. 1

Diskussion

Eine erfolgreiche Wurzelkanalbehandlung hängt entscheidend von der Fähigkeit des Behandlers ab, den Wurzelkanal zu reinigen und ihn in anatomisch korrekter Form zu erweitern (KAVANAGH und LUMLEY 1998). Mit der vorliegenden Studie konnte die Meinung von KAVANAGH und LUMLEY (1998) insofern bestätigt werden, dass bei allen maschinellen Systemen unter dem Einsatz von Nickel-Titan-Feilen sowohl beim Endodontologen als auch bei der Studentin im apikalen Drittel eine zu starke Aufbereitung Richtung Außenkurvatur erfolgte und sich hier eine beginnende Kanalbegradigung abzeichnete. Dabei war auffällig, dass bei den Systemen mit scharfen Schneidekanten (FlexMaster und ProTaper) eine signifikant größere Abweichung Richtung Außenkurvatur erfolgte als bei den Systemen mit abgeflachten Schneidekanten (ProFile und GT Rotary Files). Im medialen Drittel kam es nur beim Endodontologen und den Systemen ProFile und ProTaper zu einer Abweichung Richtung Innenkurvatur. Im koronalen Drittel erfolgte die Aufbereitung bei Studentin und Endodontologe bei allen vier maschinellen Systemen Richtung Innenkurvatur. Die Behauptung von KAVANAGH kann mit den vorliegenden Ergebnissen hinsichtlich der Aufbereitungstendenz im medialen Drittel Richtung Innenkurvatur und im

koronalen Drittel Richtung Außenkurvatur nicht unterstützt werden.

Bei einem Vergleich zwischen dem ProFile-System und der Handaufbereitung mit Edelstahlfeilen wiesen HATA et al. (2002) nach, dass mit dem maschinellen System mehr Material an der Außenkurvatur im apikalen Drittel abgetragen wird und bei der Handaufbereitung mit Edelstahlinstrumenten (Flex-R-Files) mehr an der Innenkurvatur. Auch SCHÄFER und FRITZENSCHAFT (1999) stellten fest, dass mit dem ProFile-System eine Aufbereitungstendenz Richtung Außenkurvatur im apikalen Drittel erfolgt. Bestätigt werden kann, dass die Studentin und der Endodontologe mit dem ProFile-System im apikalen Drittel Richtung Außenkurvatur tendieren und sich in dieser Ebene signifikant unterscheiden ($p < 0,043$). Bei der manuellen Aufbereitung bereitete die Studentin tendenziell mehr Richtung Innenkurvatur auf und stimmt so mit der Studie von HATA et al. (2002) überein, der Endodontologe weicht jedoch im apikalen Drittel Richtung Außenkurvatur ab. Die manuelle Aufbereitung in der Studie von HATA et al. (2002) erfolgte nach der Balanced-Force-Technik, welche im Jahr 1985 erstmals von ROANE et al. (1985) beschrieben wurde. In der vorliegenden Studie wurden die Kanalmodelle bei der manuellen Aufbereitung ebenfalls nach der Balanced-Force-Technik aufbereitet, wobei nur eine Via Falsa von der Studentin erzeugt wurde. Diese Aufbereitungstechnik erweist sich als sichere Methode bei der manuellen Aufbereitung. Bei der Wurzelkanalaufbereitung soll die Kanal Anatomie erhalten und der Kanal gleichmäßig und konisch aufbereitet werden. Die vorliegende Studie zeigt, dass die Aufbereitung mit Edelstahlfeilen zu signifikant größeren Abweichungen in der Kanal Anatomie führt als mit Nickel-Titan-Feilen. Betrachtet man das apikale Drittel mit den Ebenen 0,5; 2,0 und 3,5 von Studentin und Endodontologe, so ist zu erkennen, dass es bei der manuellen Aufbereitung zu deutlich größeren Abweichungen vom originären Kanalverlauf kommt als bei den maschinellen Systemen. Es sind bei beiden Behandlern immer in mindestens zwei der drei Ebenen signifikante Unterschiede

zwischen der Handaufbereitung und den maschinellen Techniken festzustellen. Auch bei der Betrachtung des gesamten Wurzelkanals unterscheidet sich die Handaufbereitung bis auf drei Ausnahmen immer signifikant von den maschinellen Systemen (Studentin: ProFile apikal, Endodontologe: ProFile koronal, FlexMaster koronal). Der Grund für die bessere Einhaltung der Kanalform durch Nickel-Titan-Instrumente ist in der besonderen Eigenschaft der Superelastizität des Werkstoffs Nickel-Titan zu sehen. Bestätigen können dies HIMEL et al. (1995) in einer Studie aus dem Jahre 1995, in welcher sie in einem Vergleich mit Nickel-Titan-Feilen und Edelstahlinstrumenten zu dem Ergebnis kamen, dass die größere Elastizität der Nickel-Titan-Feilen zur besseren Beibehaltung der Originalform des Kanals führt.

Ursache für die Abweichungen von der originären Kanalachse bei der manuellen Aufbereitung ist die Unflexibilität der Stahlinstrumente, was ESPOSITO und CUNNINGHAM (1995) eindeutig mit einer Studie aus dem Jahre 1995 nachweisen konnten, in welcher es bei der Aufbereitung mit Edelstahlinstrumenten ab ISO 30 zu signifikanten Abweichungen in der Kanal Anatomie kam. Die Nickel-Titan-Instrumente wichen auch ab ISO 30 nicht vom Originalverlauf des Kanals ab. PETTIETTE et al. (2001) konnten diese Ergebnisse unterstützen.

SCHÄFER und FRITZENSCHAFT (1999) berichteten nach einer Untersuchung mit ProFile-Instrumenten, dass es mit diesem System nicht gelingt, einen gleichmäßigen Materialabtrag über die gesamte Kanallänge zu erzielen. In anderen Studien wird jedoch berichtet, dass die Kanäle, welche mit dem ProFile-System aufbereitet wurden, keine oder nur gering ausgeprägte Verlagerungen der originären Kanalachse im Vergleich zur manuellen Aufbereitung mit Edelstahlfeilen aufweisen (BISHOP und DUMMER 1997; THOMPSON und DUMMER 1997c; SCHÄFER und ZAPKE 1999; SCHÄFER und ZAPKE 2000).

Mit vorliegender Studie kann bestätigt werden, dass mit dem ProFile-System kein gleichmäßiger Materialabtrag über die gesamte Kanallänge erzielt wird. Studentin und Endodontologe bereiteten apikal Richtung Außenkurvatur und koronal Richtung Innenkurvatur auf. Lediglich im medialen Drittel gelang es dem Endodontologen eine gleichmäßige Aufbereitung ohne Abweichung in eine der beiden Richtungen zu erzielen. Allerdings war die Tendenz der Abweichungen zu einer der beiden Kurvaturen beim ProFile-System im Gegensatz zu den anderen maschinellen Systemen am geringsten.

Bei einem Vergleich der maschinellen ProFile-Instrumente, den GT Rotary Files und der manuellen Aufbereitung mit Edelstahlfeilen wurde festgestellt, dass die Kunststoffprobekörper, welche mit den ProFiles und den GT Rotary Files aufbereitet wurde, nach der Aufbereitung eine gleichmäßige, konische Kanalform zeigten (PARK 2001). Bei ProFile wurde der Kanalverlauf optimal eingehalten, während es bei den GT Rotary Files im mittleren Kanal Drittel zu einer leichten Aufbereitungstendenz Richtung Innenkurvatur kam. Im Gegensatz dazu wurden die Kanäle bei der manuellen Aufbereitung mit Edelstahlfeilen ungleichmäßig und ohne Einhaltung der ursprünglichen Kanalform aufbereitet. In der vorliegenden

Studie kam es bei beiden Behandlern unter Anwendung der GT Rotary Files nicht zu einer Abweichung Richtung Innenkurvatur im medialen Drittel, sondern Richtung Außenkurvatur. Erst im koronalen Drittel erzeugten Studentin und Endodontologe eine Tendenz Richtung Innenkurvatur. Bestätigt werden kann aber, dass die Kunststoffprobekörper, welche mit Handinstrumenten aus Edelstahl aufbereitet wurden, nach der Aufbereitung eine deutlich ungleichmäßigere Kanalform und größere Abweichungen zeigten als mit den maschinellen Systemen.

Auch KUM et al. (2000) verglichen in einer Versuchsreihe die maschinellen Systeme ProFile und GT Rotary Files und stellten hinsichtlich der Aufbereitungsqualität keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Systemen fest. Vorliegende Ergebnisse stehen teilweise in Einklang mit den Resultaten von KUM et al. (2000). Beim direkten Vergleich von ProFile und GT Rotary Files waren beim Endodontologen keine signifikanten Unterschiede im apikalen, medialen und koronalen Drittel nachzuweisen, nur bei der Studentin kam es im medialen und koronalen Drittel zu signifikanten Unterschieden.

Vorliegende Ergebnisse stehen größtenteils in Einklang mit den Resultaten von BAUMANN (1999). Beide Behandler kamen mit dem System gut zurecht und es resultierten hinsichtlich Kanalform und Abweichungstendenzen qualitativ gute Ergebnisse ohne Frakturen oder Aufbereitungsfehler. Im Vergleich zwischen Studentin und Endodontologe kam es bei der Betrachtung des gesamten Wurzelkanals im apikalen, medialen und koronalen Drittel zu signifikanten Unterschieden, in den Ebenen 1 bis 3 jedoch nur in Ebene 2.

In der Studie von HIMEL et al. (1995) mit unerfahrenen Studenten wurden nicht die maschinellen Aufbereitungssysteme untersucht, sondern Handinstrumente aus Nickel-Titan wurden mit solchen aus Chrom-Nickel-Stahl verglichen. Seine Untersuchung verfolgte demnach neben dem Aspekt der Unerfahrenheit auch werkstoffkundliche Eigenschaften der Instrumente. Die Ergebnisse fielen eindeutig zu Gunsten der Nickel-Titan-Feilen aus. Sie erzeugten signifikant weniger Aufbereitungsfehler als Stahlinstrumente, die Arbeitslänge wurde bedeutend öfter beibehalten und auch gekrümmte Wurzelkanäle wurden mit Nickel-Titan-Instrumenten schneller aufbereitet. HIMEL et al. (1995) zeigten mit dieser Studie eindeutig, dass die metallurgischen Eigenschaften der Nickel-Titan-Instrumenten einen unerfahrenen Behandler bessere Ergebnisse erzielen lassen als mit Stahlinstrumenten.

Vorliegende Ergebnisse stehen auch hier in Einklang mit den Resultaten von HIMEL et al. (1995). Mit den Nickel-Titan-Instrumenten konnten die Kanäle weitgehend unter Beibehaltung der originären Kanalform aufbereitet werden, was mit den Edelstahlfeilen nicht gelang.

Zusammenfassung

Die maschinengetriebene, permanente Rotation von Instrumenten zur Wurzelkanalaufbereitung wurde be-

Optimierung der Stabilität eines Stiftstumpfaufbaus

Biomechanik und was sie zu leisten vermag

Biomechanik ist eines der Schlagwörter, das wir heute immer öfter hören, wenn es darum geht Humanmedizin und Technik in Einklang zu bringen. So wird nach neuen Werkstoffen geforscht, die sich als Implantate besser in das System Mensch integrieren lassen, als zum Beispiel biokompatible Metalle wie Gold oder Titan.

DR. RAINER BLANKENBURG/OBERDERDINGEN

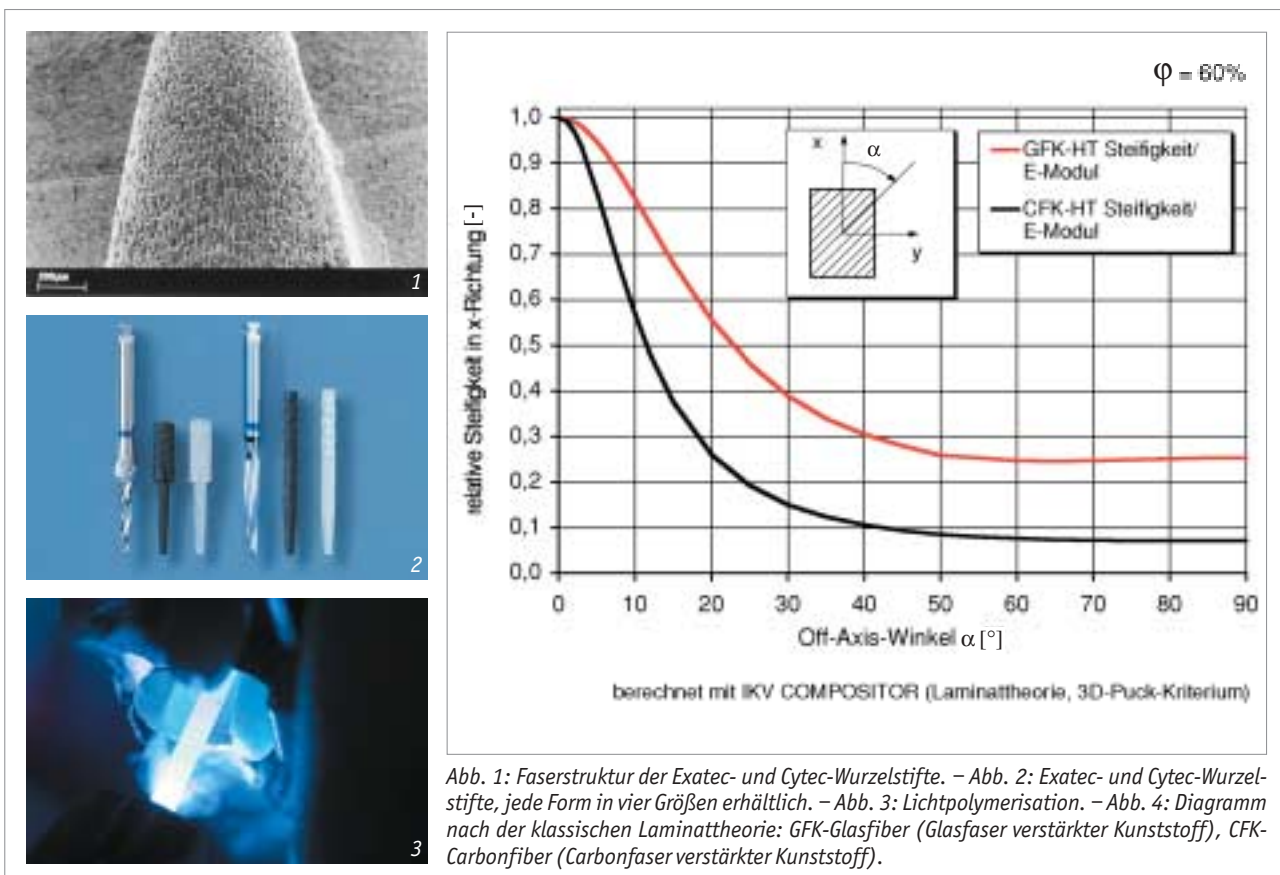
Homoelastizität und Dentin ähnliches Elastizitätsmodul

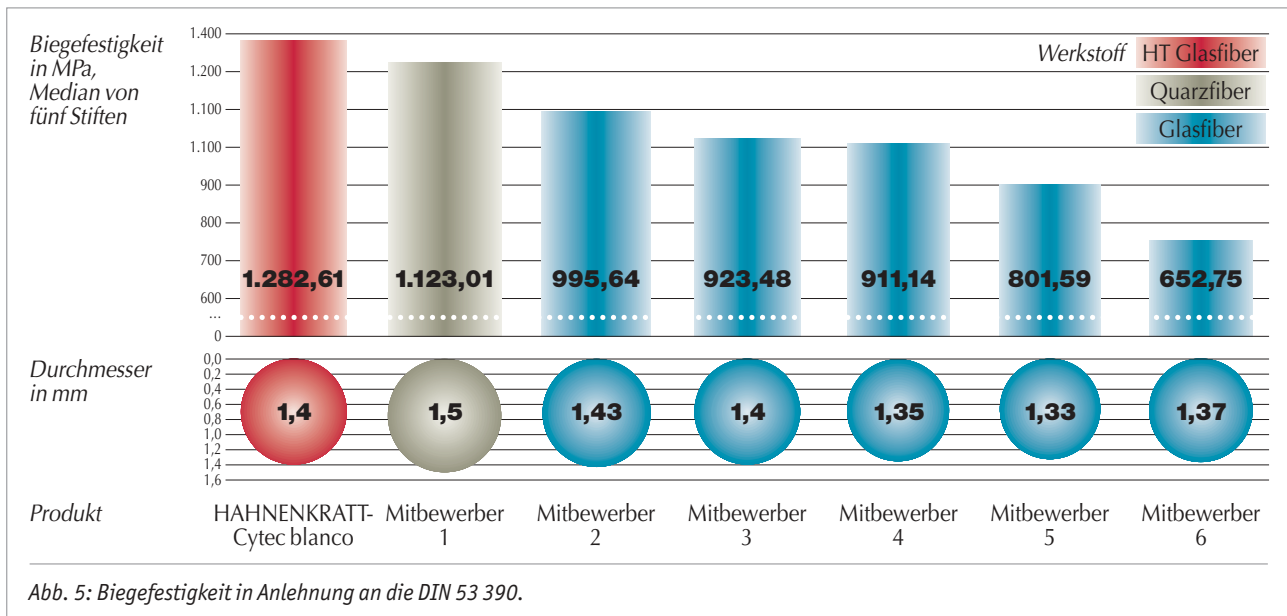
Nach Prof. Dr. WINTERMANTEL vom Lehrstuhl für „Biokompatible Werkstoffe und Bauweisen“ der technischen Universität ETH Zürich kommt bei der Biomechanik der Strukturkompatibilität eine entscheidende Rolle zu. Unter „Strukturkompatibilität versteht man die Anpassung der Implantatstruktur an das mechanische Verhalten des Empfängergewebes“. ... „Eine wesentliche Voraussetzung für die Strukturkompatibilität von lasttragenden Implantaten ist seine Homoelastizität, worunter die Annäherung des elastischen Verformungsverhaltens eines Implantates an jenes des

Empfängergewebes verstanden wird.“¹ Die hier geforderte Homoelastizität ist auch bei Stiftstumpfaufbauten von entscheidender Relevanz. Der Elastizitätsmodul des HT-Glasfibers zum Beispiel ist mit 13,6 GPa (DIN 53 390 Elastisches Verhalten bei Biegung) dem von Dentin (etwa 18,6 GPa) sehr nahe. Dadurch wird die geforderte Annäherung an die Homoelastizität erreicht.

Ermüdungsresistenz und höchste Biegefestigkeit

Entscheidend für einen dauerhaft stabilen Wurzel- aufbau ist aber nicht nur ein Dentin ähnliches E-Modul,





sondern auch eine möglichst hohe Festigkeit des Wurzelstift-Werkstoffes. Prof. MARCO FERRARI, Dekan der Universität Siena, stellte im Jahr 2003 in seiner deutschlandweiten Vortragsserie „Neue Trends bei Wurzelstiften“ fest: „Glasfaserstifte haben ein wesentlich günstigeres Elastizitätsmodul, jedoch eine zu geringe Ermüdungsresistenz.“^{3,4} Dies ist eine allgemeine Aussage, die keinesfalls für alle Wurzelstifte aus Glasfaser-Verbundwerkstoffen (Glasfiber) zutrifft. Glasfasern stehen in den unterschiedlichsten Ausführungen zur Verfügung. Selbst Quarzfasern gehören zu der Gruppe der Glasfasern, denn Quarzglas definiert sich über einen Mindestgehalt von 90 % Siliziumdioxid, das der Hauptbestandteil der meisten Gläser bildet. Das von der Firma HAHNENKRATT GmbH entwickelte HT-Glasfiber (HT steht für high tenacity) zeichnet sich nicht nur durch eine Dentin ähnliche Elastizität, sondern auch durch eine hohe Ermüdungs- und Bruchresistenz aus. Prüfkörper – bestehend aus einem natürlichen Frontzahn, einem Wurzelstift Cytec aus HT-Glasfiber und einer keramischen Krone – erreichten bei einer In-vitro-Prüfung nach einer simulierten Tragezeit von fünf Jahren (TCML 6000 x 5 °C/55 °C, each 2 min, 1,2*10⁶ x 50 N) eine hohe Bruchresistenz von 509 N (Median). Wissenschaftliche Arbeiten geben betreffend der Kaubelastung für Prämolaren und Eckzähne 30–80 N und für Schneidezähne 150–250 N an.⁵ Zu der Bruchresistenz von Stiftstumpfaufbauten gibt es eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten, die die unterschiedlichsten Ergebnisse aufzeigen. M. ROSENTRIT et al. fordert deshalb in einer aktuellen Veröffentlichung: „Auf Grund der Vielzahl der Ergebnisse erscheint eine Normierung der Prüfparameter, wie von NAUMANN vorgeschlagen, als sinnvoll.“⁶

Eine solche Normierung der Prüfparameter findet sich in optimaler Weise als ISO-, EN- oder DIN-Norm wieder. Die Firma HAHNENKRATT GmbH hat deshalb Biegeversuche in Anlehnung an die DIN 53 390 am IVW-Institut der Technischen Universität Kaiserslau-

tern durchführen lassen, um für ihre Cytec-Wurzelstifte aus HT-Glasfiber vergleichbare Ergebnisse zur Biegefestigkeit zu erhalten. Die DIN 53 390 (Prüfung von glasfaserverstärkten Kunststoffen – Biegeversuch an unidirektional glasfaserverstärkten Rundstab-Laminaten) stellt für die Ermittlung der Biegefestigkeit von Wurzelstiften aus Glasfiber die am geeignetste Norm dar. Selbst bei dieser verhältnismäßig einfachen Prüfung stößt die Forderung nach einer Normierung der Prüfparameter jedoch an die Grenzen der Vergleichbarkeit. Diese sind die leicht unterschiedlichen Durchmesser und Stiftformen. Wissenschaftliche Ergebnisse und die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die Exatec- und Cytec-Wurzelstifte – durch die Kombination von Dentin ähnlicher Elastizität und hoher Biegefestigkeit – die Grundlage für eine hoch stabile Stiftrestauration bieten (Abb. 5).

Die Ergebnisse aus dieser Prüfung geben Aufschluss über die Biegefestigkeit des Wurzelstiftes unter den verschiedenen Kraftangriffswinkeln von Kaukräften, da sich nach der klassischen Laminattheorie (Abb. 4) die Biegefestigkeit bis 0° (parallel zur Faserlängsrichtung) nach einer allgemein gültigen Kurve linear gleichartig verändert.⁷

Die Literatur kann beim Autor oder im Internet unter www.hahnenkratt.com angefordert werden.

Korrespondenzadresse:
 Dr. Rainer Blankenburg
 Brettener Straße 6
 75038 Oberderdingen
 Tel.: 0 70 45/30 59
 E-Mail: s.schepperheyn@hahnenkratt.com

Magic FoamCord testen ohne Risiko! – Nur für kurze Zeit

Unter dem Motto „Retraktionsfäden legen war gestern! – Heute ist Magic FoamCord!“ bietet Coltène/Whaledent den Anwendern eine ganz besondere Aktion an: Ab dem 1. Juli kann das Neu-



produkt Magic FoamCord für kurze Zeit ohne Risiko getestet werden. Magic FoamCord ist der erste expandierende, additionsvernetzende Silikonschaum zur Sulkuserweiterung ohne Faden. Eine einfache, zeitsparende und nicht-traumatisierende Methode. Magic FoamCord eröffnet selbstständig den Sulkus, ohne invasive Materialien oder Techniken. Wie Abformmaterial, wird Magic FoamCord aus der Kartusche um den präparierten Zahn appliziert und fließt direkt in den Sulkus. Ein Comprecap Anatomic wird über den Stumpf gestülpt und Richtung Präparationsgrenze gedrückt. So wird das Silikon im Sulkus abgedämmt, das Aufschäumen des Materials gezielt genutzt und der Sulkus aktiv erweitert. Nach einer kurzen Mundverweildauer von fünf Minuten wird das Comprecap Anatomic und der vollständig aufgeschäumte, abgebundene Magic FoamCord in einem Stück bequem entfernt. Mit Magic FoamCord werden Retraktionsfäden überflüssig. Die Sulkuserweiterung ist deutlich einfacher, schneller und vermeidet eine Traumatisierung des Gewebes. Ab dem 1. Juli beseht im Rahmen einer besonderen Aktion für kurze Zeit die Möglichkeit, das Material ohne Risiko zu testen. Hierfür steht ein eigens konzipiertes Testpackage zur Verfügung, welches innerhalb eines definierten Zeitraums ggf. problemlos zurückgegeben werden kann.

Coltène/Whaledent GmbH & Co. KG
Raiffeisenstraße 30, 89129 Langenau
E-Mail: productinfo@coltenewhaledent.de
Web: www.coltenewhaledent.de

Röntgenaufnahmetechnik in der zahnärztlichen Praxis

Bei allen bildgebenden Verfahren in der zahnmedizinischen Röntgendiagnostik

besteht die Forderung nach optimalen Bildergebnissen bei gleichzeitiger Erfüllung bestimmter Dosisgrenzwerte zur Optimierung des Strahlenschutzes. Vor allem in Karies- und PA-Diagnostik und der Endodontie ist die Aussagekraft von Aufnahmen die Grundvoraussetzung schlechthin für eine exakte Diagnose. In der Implantologie kommt neben diagnostischen Fragestellungen noch die Beurteilung des Implantatlagers hinzu. In allen Fällen spielt grundsätzlich auch die exakte Reproduzierbarkeit von Röntgenaufnahmen zur Verlaufskontrolle eine große Rolle. Der Anspruch an die Qualität eines Röntgenbildes kann deshalb nicht hoch genug sein. Ange-



sichts des heutigen Standes der Technik sind es in der Regel nicht etwa Mängel an Gerätetechnik und Materialien, sondern das Vorgehen bei der Positionierung und Filmverarbeitung, die die Qualität des Röntgenbildes entscheidend beeinflussen. Erfahrungsgemäß sind Röntgenaufnahmen mit hervorragender Detailzeichnung und hohem Informationsgehalt nur in Verbindung mit der Rechtwinkeltechnik möglich. Ein vertraut machen mit den Besonderheiten dieser Aufnahmetechnik und eine fundierte Einweisung in die Filmhalterverwendung schaffen die besten Voraussetzungen für optimale Bildergebnisse. Kentzler-Kaschner Dental führt in Zusammenarbeit mit dem dentalmedizinischen Fachhandel Fortbildungsveranstaltungen zur Röntgenaufnahmetechnik durch. Bei ausreichender Teilnehmerzahl können die Kurse auch direkt in der zahnärztlichen Praxis veranstaltet werden. Die vermittelten Inhalte umfassen eine Gegenüberstellung der klassischen Halbwinkeltechnik zur Rechtwinkeltechnik, Informationen zur Strahlenbelastung und Möglichkeiten zur Strahlenreduktion, Erläuterungen zum Einsatz der Rechtwinkel-/Paralleltechnik mit Filmhaltern und praktische Demonstrationen der Erstellung von Röntgenstatus, Bissflügel- und Endo-Aufnahmen mit vielen individuellen Hinweisen und hilfreichen Tipps.

Kentzler-Kaschner Dental GmbH
Mühlgraben 36, 73479 Ellwangen
E-Mail: info@kkd-topdent.de
Web: www.kkd-topdent.de

Professionelle Obturation – Ein neues revolutionäres Gerät

Viele Endodontie-Spezialisten weltweit arbeiten bei der warmen Obturation mit Geräten wie „System B“ oder „Touch n Heat“ und einem zusätzlichen Gerät zur Injektionsapplikation von warmer Gut-



tapercha. Diese Geräte erfüllen seit sehr langer Zeit zuverlässig ihren Dienst.

SybronEndo hat ein Gerät entwickelt, welches die Funktionen von

mehreren Geräten in einem einzigen vereint. Das spart viel an Stellfläche und vermindert Kabelgewirr. Das Gerät ist der zweite Baustein der so genannten „Elements“-Baureihe, zu dem schon die sehr innovative „Elements Diagnostic Unit“ (Apexlokator und Vitalitätstester) gehört. Die Bezeichnung des Obturationsgerätes „Elements Obturation Unit“ folgt diesem Muster. Die „Elements Obturation Unit“ erfüllt einerseits die Funktion des „System B“, wurde aber um weitere Optionen bereichert. Es ist mit diesem Teil des Gerätes auch möglich, einen Hot-Pulp-Test oder mit besonderen Ansatzspitzen die Cauter-Funktion zu aktivieren. Die Temperatureinstellungen können individuell verändert und dauerhaft abgespeichert werden. Somit ist das Gerät auch mit den neuen adhäsiven Wurzelfüllmaterialien (z. B. RealSeal) einsetzbar. Das zweite Handstück, der Extruder, ist für die Auffüllung des Kanals mit warmer Abfüllmasse konzipiert. Bisherige Geräte arbeiten mit manuellem Ausschub, d.h., die Füllmasse muss mit der Hand ausgepresst werden. Der Extruder arbeitet mit einem elektromotorischen Ausschub, sodass der Behandler sich noch intensiver auf die Geschehnisse im Kanal konzentrieren und dem Rückstrom der Abfüllmasse im Kanal mit hohem taktilen Gefühl folgen kann. Ein patentiertes Hitzeschild mit wechselbaren Handstück-Hülsen verhindert zuverlässig eine zu große Erwärmung des Extruders und ermöglicht zudem einen Wechsel von Patient zu Patient zur Einhaltung des Hygieneprotokolls. Das ebenfalls neue und innovative Kartuschensystem gibt dem Behandler die Möglichkeit zwischen unterschiedlichen Applikationsspitzengrößen und Materialien problemlos zu wechseln. Eine Kreuzkontamination ist nicht mehr möglich. Die „Elements Obturation Unit“ stellt eine überfällige Bereicherung im Angebot der Obturationsgeräte

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

dar und ist mit seinen bewährten Funktionen und anwenderfreundlichen, zukunftsorientierten Technik ein Original von SybronEndo.

SybronEndo Germany
Schönower Straße 99, 16341 Panketal
E-Mail: endo@sybrondental.com
Web: www.sybrondental.com

Erstes kopfgetragenes Dentalmikroskop der Welt entwickelt

„Was bislang nur in Hightech-Operationssälen möglich war, kann jetzt auch in einfachen Zahnarztpraxen zur An-



wendung kommen“, freut sich Geschäftsführerin Dr. Maria Lehl von der österreichischen Firma Life Optics, der es gelungen ist, das weltweit erste kopfgetragene Dentalmikroskop zu entwickeln. Diese Revolution in der Zahnbehandlung wurde zur größten internationalen Dental-Schau, der IDS, vom 12. bis 16. April 2005 in Köln der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Mit dem neuen „Varioscope M5 dental“ mit integriertem Licht und Kamera, hat Life Optics es geschafft, die High-End-Dentalmikroskope mit all ihren herausragenden Leistungsmerkmalen auf ein kopfgetragenes Vision System zu miniaturisieren. Dabei kombiniert das „Varioscope M5 dental“

die traditionellen Eigenschaften der Varioscopy (Autofokus, Zoom und Parallaxenausgleich), die bisher schon erfolgreich in der Chirurgie eingesetzt werden, mit koaxialem Licht und der Möglichkeit zur Dokumentation aus dem Blickwinkel des Zahnarztes. Für Zahnärzte ergeben sich durch diese Neuentwicklung ungeahnte Perspektiven. So ist es für den Zahnarzt durch den Autofokus nun möglich, ein kristallklares 3-D-Bild in einem Arbeitsabstand von 300 bis 700 mm zu erhalten. Dazu ermöglicht das integrierte, koaxiale Licht eine schattenfreie Ausleuchtung des Arbeitsgebietes. Das außergewöhnlich große Sehfeld von 30 bis 224 mm bietet eine einzigartige Übersicht über das Arbeitsgebiet. Weiter erlaubt das Zoom eine stufenlose und freie Auswahl von Vergrößerungsfaktoren zwischen 2,0 und 9,0. Selbst für Brillenträger ist das „Varioscope M5 dental“ geeignet, da es durch variable Pupillendistanz und Korrekturmöglichkeit der individuellen Augendaten rasche Anpassung an jeden Anwender ermöglicht. Ebenso ist ein schneller und unkomplizierter Einsatz in mehreren Behandlungsräumen gewährleistet. Neu ist auch das integrierte Kamerasystem, das eine Dokumentation aus der Sicht des Anwenders ermöglicht. Die Firma Life Optics GmbH in Wien ist ein weltweit tätiges Unternehmen und führender Hersteller von hochtechnologischen, kopfgetragenen Vision Systemen. Die Varioscope sind eine österreichische Erfindung und Entwicklung der Firma Life Optics. Die Varioscope AF3 und M5 sind die weltweit einzigen kopfgetragenen Operationsmikroskope und werden von Chirurgen aller Fachrichtungen auf fünf Kontinenten in mehr als

70 Ländern der Welt eingesetzt. Das „Varioscope M5 dental“ stellt die Weiterentwicklung der Varioscopy im Dentalbereich dar und revolutioniert so die Zahnmedizin.

Life Optics – The Vision Company
Seeböckgasse 59, A-1160 Wien
E-Mail: office@lifeoptics.com
Web: www.lifeoptics.com

SETapex® – der kleinste Apex-Locator der Welt

Der SETapex® ist ein kleiner, leichter Apex-Locator, der an die Serviette des Patienten angeklippt werden kann. Dadurch ist er immer im Blickfeld des Behandlers und wesentlich komfortabler als herkömmliche Tischgeräte. Trotz seiner kleinen Größe liefert er höchste Messgenauigkeit durch digitale Technik. Über den Clip SETadapty® lässt er sich an das Winkelstück SETendo® anschließen und ermöglicht so eine permanente Messung während der Aufbereitung. Es handelt sich um den ersten volldigitalisierten Apex-Locator der Welt, durch die neuartige Technologie ist auch eine Messung im feuchten Kanal möglich. Laut wissenschaftlicher Untersuchungen (Studien von Joshua Moshonov, Tel Aviv; Piere Machtou, Paris, und Dirk Hör, Homburg) besitzt er mit 95% die höchste Messgenauigkeit aller am Markt befindlichen Apex-Locatoren. Die Vorteile auf einem Blick

- klein und leicht, immer im Blickfeld des Behandlers
- höchste Messgenauigkeit
- weltweit der erste volldigitalisierte Apex-Locator

ANZEIGE

HISTOLITH das Natriumhypochlorit

von **lege artis**

zum Spülen des Wurzelkanals in
5%iger Konzentration, bei Patienten
mit infizierten Wurzelkanälen



HISTOLITH, Dentalarzneimittel.

Zusammensetzung: Wirkstoff: Natriumhypochlorit. 1 ml Lösung enthält 52,5 mg (5,25% m/V) Natriumhypochlorit entsprechend 50 mg (5,0% m/V) actives Chlor.

Anwendungsgebiete: Zur Reinigung und Desinfektion von Wurzelkanälen.

Nebenwirkungen: Auf lebendes Gewebe wirkt HISTOLITH ätzend.

Warnhinweis: Vorsicht ätzend! **Gegenanzeigen:** Allergie gegen Chlor. Offenes Foramen apicale.

lege artis Pharma GmbH + Co KG, Postfach 60, D-72132 Dettenhausen,
Tel.: 0 71 57 / 56 45 - 0, E-Mail: info@legeartis.de, Internet: www.legeartis.de

- passend zu Clip SETadapty® für Winkelstück SETendo®
- permanente Messung während der Aufbereitung, keine Arbeitsunterbrechung
- genaueste Messung auch im feuchten Kanal



- Anzeige über LEDs in 0,5 mm-Schritten
- Elektronische Signale ausgewählt aus unterschiedlichen Sequenzen
- benötigt im Gegensatz zu anderen Geräten keine Kalibrierung.

S.E.T. GmbH
 Industriestraße 31, 82194 Gröbenzell
 E-Mail: info@set-dental.de
 Web: www.set-dental.de

Genauere Messung der Wurzelkanallänge

Der neue Apex Locator von NSK wurde zur genauen Messung der Wurzelkanallänge für jede Anwendung entwickelt, egal ob der Kanal trocken, nass oder mit Blut kontaminiert ist. iPex garantiert Sicherheit bei der Wurzelkanalbehandlung und erhöht den Komfort für den Patienten, ohne zusätzliche Strahlenbelas-



tung. Das große, hoch auflösende LED Display ermöglicht unmittelbare Messungen und zeigt unverzüglich die präzise Distanz zur Wurzelkanalspitze an. Die benutzerfreundliche Grafik und das ertönende akustische Signal liefern genaue Informationen über die optimale Feilenposition, sobald die Instrumentenspitze den Apex erreicht. Die Lautstärke des akustischen Signals ist regulierbar. Der neue digitale Apex Locator von NSK

bietet große Genauigkeit für alle möglichen Wurzelkanalsituationen und ist gegenüber anderen Apex Locatoren mit ausschließlich analogen Signalen überlegen. Die iPex Multifrequenz Messsoftware-Technologie filtert irrelevante Signale, die in den gebogenen Kanälen oder unter anderen außergewöhnlichen Umständen auftreten können, zuverlässig. Das akustische Signal informiert den Behandler jederzeit über den Stand der Feile im Wurzelkanal. Der iPex wählt automatisch die bestmögliche Kombination der Frequenzen aus, um sich den Gegebenheiten im Wurzelkanal des jeweiligen Patienten anzupassen. Das Gerät schaltet sich nach zehn Minuten ohne Nutzung automatisch ab.

NSK Europe GmbH
 Westerbachstraße 58, 60489 Frankfurt
 E-Mail: info@nsk-europe.de
 Web: www.nsk-europe.de

DENTview Cam

Die Firma HAHNENKRATT GmbH bietet mit der DENTview Cam eine kostengünstige Ausstattung für einen Behand-



lungsplatz an. Die Kamera gibt es mit einer Dockingstation in Tisch- oder Bildschirmversion. Die Software ist einfach in der Bedienung. Die DENTview Cam ist kompakt, einfach abnehmbar und ist schnell von einem Behandlungsplatz zum nächsten gebracht. Mit weiteren Dockingstationen kann so die ganze Zahnarztpraxis ohne großen Aufwand ausgerüstet werden. Das kleine Handstück aus Edelstahl liegt leicht und angenehm ausgewogen in der Hand. Die Aufnahmen im makro-, intra- und extraoralen Bereich sind scharf, kontrastreich und von natürlicher Farbigkeit. Interessante Informationen erhalten Sie auch im Internet.

E. HAHNENKRATT GmbH
 Benzstraße 19
 75203 Königsbach-Stein
 E-Mail: info@hahnenkratt.com
 Web: www.hahnenkratt.com

Wiederherstellung eines frakturierten Schneidezahns mit individuellem Glasfaserstift

Der Patient war ein neun Jahre alter Junge, der nach einem Unfall, bei dem sein maxillärer zentraler Schneidezahn (d. 11) mit Pulpenexposition frakturierte, in unsere Praxis überwiesen wurde. Die Diagnose war eine irreversible Pulpitis. Wir



Abb. 1: Ausgangssituation eine Woche nach dem Trauma.



Abb. 2: Röntgenbild des Zahnes vor Behandlung. – Abb. 3: Das abgebrochene koronale Frakturstück des Zahnes wurde für die Wiederherstellung des Zahnes aufbewahrt.



Abb. 4: Nach dem apikalen Verschluss, der nach vier Monaten abgeschlossen war, wurde der koronale Teil der Guttaperchafüllung aus dem Kanal entfernt, ohne diesen zu vergrößern.

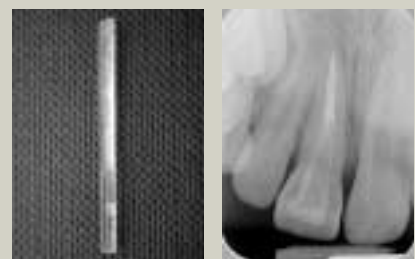


Abb. 5: Der everStick®POST-Glasfaserstift (Ø 1,5 mm) kann mit jeder normalen Schere individuell gekürzt und geformt werden, bevor man ihn in den Wurzelkanal zementiert. – Abb. 6: Das Röntgenbild zeigt den zementierten everStick®POST in situ. Ein Raum für den koronalen Teil des Stiftes wurde innerhalb des Zahnfragments präpariert. Der Stift wurde mit einem Komposit-Zement eingesetzt (RelyX Unicem, 3M ESPE) und das Zahnfragment wurde anschließend auf Stumpf und Stift zementiert.

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

HERSTELLERINFORMATIONEN

entschieden uns, einen everStick® POST-Wurzelstift zu verwenden, weil dieser Stift einerseits flexibler ist, als z. B. übliche andere Metallstifte, andererseits kann er einfach an die jeweilige Anatomie des Wurzelkanals angepasst werden. Nach dem Einpassen und Ausformen wird der Stift mit Licht ausgehärtet. Bevor man den Stift mit Komposit-Zement zum endgültigen Zementieren beschickt, ist es wichtig,



Abb. 7: Das Endresultat nach Abschluss der Behandlung.

die Polymer-Kunststoff-Matrix des everStick® POST erneut zu aktivieren. Dies erfolgt, indem eine dünne Schicht eines Flüssigkunststoffs (Resin) auf die Oberfläche des Stiftes aufgetragen wird und dieser anschließend für fünf Minuten (lichtgeschützt) ruht.

*Francesco Mannocci, PhD, DDS, MD
Lehrbeauftragter für Endodontie,
King's College, London*

*Loser & Co
Benzstraße 1–3, 51381 Leverkusen
E-Mail: info@loser.de
Web: www.loser.de*

Alpha System zur maschinellen Wurzelkanalaufbereitung: Individuell, flexibel und sicher

Wurzelkanäle sind so unterschiedlich wie die dazugehörigen Zähne und unterscheiden sich hinsichtlich ihres Durchmessers und ihres Verlaufs. Mit dem Alpha System von GEBR. BRASSELER/Komet gelingt die Aufbereitung auch schwieriger Kanäle problemlos, denn es enthält für alle Fälle das passende Instrument. Das in Zusammenarbeit mit Dr. Rudolf Beer, Universität Witten/Herdecke, entwickelte System ist übersichtlich und durchdacht aufgebaut. Bereits die Kategorisierung der unterschiedlichen Wurzelarten in drei Grundtypen – enge, mittlere und weite Kanäle – erleichtert die Wahl des richtigen Instrumentes. Farbige Schäfte sorgen für die leichte Zuordnung der Feilen zu den drei Instrumentensequenzen: Bei weiten Kanälen kommen blaue, bei mittleren Kanälen rote und bei engen Kanälen gelbe Feilen zum Einsatz. Neben den unterschiedlichen Kanal-

durchmessern machen auch variierende Kanalverläufe die Wurzelkanalbehandlung zu einer komplizierten Aufgabe. Das Alpha System bietet mit den hochflexiblen Instrumenten aus einer Nickel-Titan-Legierung eine gute Lösung: Die Instrumente sind so konstruiert und belastbar, dass selbst schwierige Kanalverläufe ohne die Gefahr einer Kanalbegradigung aufbereitet werden können. Die Titan-Ni-



trid-Beschichtung ermöglicht zudem eine gute Schneidleistung und verhindert ein Abstumpfen der Instrumente durch Reinigung und Sterilisierung. Da alle Wurzelkanäle zunehmend konisch verlaufen, erfolgt die Aufbereitung nach der crown-down-Technik mit absteigendem Taper. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Es entstehen aufbereitete Wurzelkanäle mit einer stufenlos ansteigenden Konizität von apikal zwei bis koronal zehn Prozent. Für eine Kanalaufbereitung werden inklusive der koronalen Erweiterung insgesamt lediglich fünf Instrumente benötigt. Die Eingangserweiterung erfolgt stets mit der weißen Alpha-Feile, die den Kanaleingang sowie den Bereich bis zur Krümmung schnell weitet. Sie arbeitet im Gegensatz zu den anderen Feilen in pinselförmigen Ein- und vor allem Auswärtsbewegungen. Unentbehrlich ist die ständige Rekapitulation per Handfeile: Sie stellt den Gleitpfad für rotierende Instrumente her und verhindert eine Verblockung bei der Aufbereitung. Wichtig nach jedem Feilenwechsel ist zudem der Einsatz eines EDTA-haltigen Gleitmittels, z. B. Alpha Glide, und reichliches Spülen mit Natriumhypochlorid, Zitronensäure oder CHX. Das Abfüllen eines mit Alpha-Feilen aufbereiteten Wurzelkanals ist mittels Guttapercha in lateraler oder mittels vertikaler Kondensation möglich. Durch die übersichtlichen, klaren Darstellungen auf dem Behandlungsständer und der schnell erlernbaren intuitiven Arbeitsweise werden Zahnärzte das Alpha System bei endodontischen Versorgungen schnell schätzen.

*GEBR. BRASSELER GmbH & Co. KG
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo
E-Mail: info@brasseler.de
Web: www.kometdental.de*

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



Das Microdentistry Training Center.

„Heute sehen wir, was wir früher durch Tasten erraten mussten, denn: der Einsatz des Operationsmikroskops hat die Welt der Zahnheilkunde völlig verändert.“

Dr. Josef Diemer, Meckenbeuren, Spezialist für Endodontie EDA und Parodontologie DGP

Im **JADENT MTC™ Aalen** lernen Sie losgelöst aus Ihrem Praxisalltag. In Vorträgen, Demonstrationen und eigenen praktischen Übungen erleben Sie die Vielfalt und die exzellenten Möglichkeiten, aber auch die Herausforderungen bewährter und neuer Technologien. Von hervorragenden Referenten erhalten Sie praxiserprobte, umsetzbare Informationen und Grundlagen für Ihre Arbeit. (FB-Punkte der BZÄK)

Kurse im JADENT MTC™ Aalen im 2. Halbjahr 2005:

Erfolgreiche Endodontie mit dem Dentalmikroskop Dr. Josef Diemer, Meckenbeuren	15./16. 07. 09./10. 09. 14./15. 10. 16./17. 12.
Let's talk about Endo Dr. Thomas Clauder, Hamburg	02./03. 09. 28./29. 10.
Minimalinvasive Therapie & Digit@le Praxis Ästhetische Mikrochirurgie Dr. Robert Kalla, Basel	16./17. 09. 04./05. 11.
Clean-Shape-Pack Dr. Marco Georgi, Wiesbaden	23./24. 09.
Kofferdam – das "Muss" in der Endo Dr. Markus Pahlke, Blaustein	12. 10.
Kombi-Kurs Implantologie & Endo Dr. Christof Eissner, Göppingen	19./20. 11.
Plastische Parodontalchirurgie ZA Horst Dieterich, Winnenden	26. 11.
Erfolgreiche Parodontologie Dr. Gerhard Iglhaut, Memmingen	02./03. 12.

Bitte fordern Sie unser ausführliches Kursprogramm an oder besuchen Sie uns im Internet

www.jadent.de



JADENT MTC™ Aalen
Wirtschaftszentrum
Ulmer Straße 124
73431 Aalen

Fon 073 61 / 37 98-0
Fax 073 61 / 37 98-11
info@jadent.de
www.jadent.de

**Ausgezeichnete Wurzelstifte:
DT Light Post®**

DT Light Post® sind ästhetische, adhäsiv befestigte Quarzfaserstifte für ein Zahnsubstanz schonendes Vorgehen mit dauerhaften, reproduzierbar guten klinischen Ergebnissen. In Härte und Elastizität sind sie dem Dentin sehr ähnlich. Durch diese mechanischen Eigenschaften werden die Kaukräfte gleichmäßig verteilt, weshalb Wurzelfrakturen praktisch ausgeschlossen sind. Das einzigartige Double Taper Design reduziert den notwendigen Dentinabtrag besonders im unteren Bereich auf ein Minimum. Der größere koronale Durchmesser und die moderne Adhäsivtechnik gewährleisten eine hohe Retention. Direkte Aufbauten mit plastischem Material ermöglichen die definitive Versorgung in einer Sitzung. DT Light Posts® sind lichtdurchlässig und genügen deshalb auch den hohen ästhetischen Ansprüchen im Frontzahnbereich des Oberkiefers. Ihre hohe Qualität und das besondere Double Taper Design heben DT Light Posts® aus der Gruppe der Faserstifte heraus. Ihre Vorteile wurden in zahlreichen Studien nachgewiesen und mit mehreren Preisen ausgezeichnet:

- The Dental Advisor: „Best of 2004 Preferred Product“
- Reality: „Five Star Award“ Produkt
- Clinical Research Associates CRA: „Die beste Kombination aller untersuchten Parameter“ (Stärke, Design, Röntgenopazität, Ästhetik, Lichtdurchlässigkeit)

Nach einer in Deutschland durchgeführten Umfrage sind 99% der DT Light Post®-Anwender zufrieden und 97% fühlen sich bei der Behandlung sicher. DT Light Post®: minimalinvasiv, maximaladhäsiv. Seit Januar 2005 können Glasfaserstifte nach Maßgabe der GOZ als gleichartige Versorgung abgerechnet werden. Patienten bekommen den Festzuschuss Nr. 1.4.

VDW GmbH
Postfach 83 09 54, 81709 München
E-Mail: info@vbw-dental.com
Web: www.vbw-dental.com

**CALCINASE-slide und
CALCIPRO**

Seit ein paar Jahren neu bei lege artis und bereits bewährt ist CALCINASE-slide, ein Gel zur Aufbereitung des Wurzelkanals. Es unterstützt die sichere Führung des Instruments auch im gekrümmten Wurzelkanal und schont als Gleitmittel

dabei die Instrumente. Das Gel verflüssigt sich während der Aufbereitung, verteilt sich rasch im Wurzelkanal und erleichtert so die glattwandige Präparation. Das Gel sorgt auch im Oberkiefer für eine präzise Applikation und damit für eine sichere Anwendung. Das Produkt ist in einer Packung mit 3 x 6 g-Tuben erhältlich.



Passend dazu bietet lege artis CALCIPRO, ein Calciumhydroxid-Pulver für die temporäre Wurzelkanaleinlage bzw. zur direkten Wurzelüberkappung, an. Mit CALCIPRO steht dem Zahnarzt stets frisch angemischte Calciumhydroxidpaste zur Verfügung, die sich sowohl für eine direkte Überkappung der Pulpa als auch für eine temporäre Wurzelkanaleinlage eignet. Die Paste lässt sich einfach mit Wasser anmischen und gestattet daher auch eine individuelle Abstimmung der Konsistenz von wässrig bis eher geschmeidig. Das Pulver zeichnet sich durch sparsamen Materialverbrauch aus und ist in 10g-Gläsern zu beziehen. Bei Kontrolluntersuchungen ist die Paste röntgensichtbar. Weitere Informationen und aktuelle Erfahrungsberichte erhalten Sie auf Anfrage vom Hersteller.

lege artis Pharma GmbH + Co KG
Postfach 60, 72132 Dettenhausen
E-Mail: info@legeartis.de
Web: www.legeartis.de

**J. Morita macht mobil: Roadshow
„Endodontie – live erleben“**

Vom Frühjahr bis in den Herbst hinein ist J. Morita mit der Roadshow „Endodontie – live erleben“ deutschlandweit auf Tour und bietet jeweils einen Symposiumstag lang Fortbildung auf hohem Niveau. Anlass für diese Initiative ist die Entwicklung neuer Instrumente und Techniken in den letzten Jahren, durch die sich die Qualität der endodontischen Behandlung stark verbessert hat. Dazu gehören

zum Beispiel hoch flexible Nickel-Titan-Instrumente zur maschinellen Wurzelkanalaufbereitung, die elektronische Längenbestimmung, thermoplastische Wurzelkanalfülltechniken oder die Anwendung eines Operationsmikroskops. Auf dem Symposium der Roadshow werden die Teilnehmer mit den heute zur Verfügung stehenden optimierten Behandlungsmöglichkeiten vertraut gemacht, die sich meist ohne große Investitionen in den Praxisalltag integrieren lassen. Neben der Theorie kommt auch die Praxis nicht zu kurz: Bei einer Live-Behandlung am Patienten sehen die Teilnehmer per Videoprojektion das gleiche Bild wie der Referent am OP-Mikroskop. Im anschließenden Workshop haben jeweils 20 Teilnehmer zusätzlich die Möglichkeit, an extrahierten Zähnen praktisch zu arbeiten und die maschinelle Aufbereitung mit Nickel-Titan-Feilen am DentaPort ZX mit gleichzeitiger elektronischer Längenmessung des



Wurzelkanals zu üben. Mit dem Dessauer Endodontiespezialisten Dr. med. dent. Christian Huhn konnte J. Morita einen erfahrenen und engagierten Referenten gewinnen, der sich durch Vorträge im In- und Ausland sowie als Dozent bei mehreren Zahnärztekammern ein ausgezeichnetes Renommee erworben hat. Die Teilnahme am Symposium wird von der BZÄK mit sechs, die Teilnahme am Workshop mit zusätzlich zwei Fortbildungspunkten bewertet. Die Roadshow-Symposien „Endodontie – live erleben“ finden an folgenden Terminen statt:

- 27. August in Hamburg
- 03. September in Hannover
- 17. September in Leipzig
- 15. Oktober in Frankfurt am Main
- 22. Oktober in Nürnberg

Alle Termine sind auch im Internet unter www.jmoritaeurope.com abrufbar. Unter dieser Adresse haben Interessenten auch direkt die Möglichkeit sich anzumelden.

J. Morita Europe GmbH
Justus-von-Liebig-Straße 27a
63128 Dietzenbach
E-Mail: info@jmoritaeurope.com
Web: www.jmoritaeurope.com

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

1. Frühjahrsakademie der DGEndo

Fortbildungshighlight mit Dr. Stephen Buchanan

Die erste Frühjahrsakademie der DGEndo startete gleich mit einem Fortbildungshighlight der Extraklasse. Dr. Stephen Buchanan begeisterte von Beginn an die ca. 100 Teilnehmer mit seiner preisgekrönten 3-D-Animation. Die Zuschauer folgten mit 3-D-Brillen der faszinierenden Welt der Anatomie der Zähne.

THOMAS CLAUDER/HAMBURG

Im Anschluss folgte der Vortrag über konventionelle endodontische Therapie von A–Z auf sehr hohem Niveau. Dr. Buchanan startete sein fachliches Referat mit der Wichtigkeit der Zugangskavität: „When you make mistakes accessing, the rest is a nightmare!“ Dabei stellte er die von ihm entwickelten LAX-Diamond-Endo-Bohrer für eine ideale Zugangskavität vor. Der folgende Teil des Vortrages befasste sich sehr detailliert mit der maschinellen Instrumentation, der Bedeutung des Patency-Konzeptes und den Vor- und Nachteilen bestimmter NiTi-Systeme zur Aufbereitung. Dies demonstrierte Dr. Buchanan an Mikro-CT-Untersuchungen verschiedener auf dem Markt befindlicher NiTi-Systeme. Dabei zeigte Dr. Buchanan das geringere Transportationsrisiko von Instrumenten mit Radial Lands. Resümieren lässt sich, dass die Kompetenz des Behandlers in der Anwendung sicherlich eine große Rolle spielt: „The best tools won't work in wrong hands!“ Anschließend war die elektrische Längenmessung und die apikale Aufbereitung Hauptbestandteil der Tagung:

1. Cut initial shape
2. Gauge
3. Cut final shape.

Die Aufbereitung mit dem System-GT wurde detailliert und indikationsbezogen diskutiert: „We can't treat teeth the same way!“ Weiterhin erklärte Dr. Buchanan die Wichtigkeit einer 3-Dimensionalen Obturation des Wurzelkanalsystems. Demonstriert wurde dies anhand von Videosequenzen am Beispiel der „Continuous Wave Technique“ und der Thermafil-Technik mit GT-Carriern passend zur Aufbereitung. Zum Abschluss und als Aussicht in die Gegenwart sowie die Zukunft zeigte Dr. Buchanan diverse Beispiele von Volumen-CT-Daten von verschiedenen Herstellern und deren diagnostische Bedeutung. Am zweiten Tag wurden die theoretischen Grundlagen in den praktischen Workshops in die Tat umgesetzt. Die nebenbei laufenden Case-Presentations waren gut, sehr konstruktiv und sicherlich ein weiteres Highlight der Tagung. Nachfolgend finden Sie eine kleine Auswahl der Case reports.

Case reports

Case report 1

DR. GÜNTER KIERSCHKE/HATTERSHEIM

1. Patientendaten

Patient: R. G., *14.9.1960, m
Behandler: Dr. Günter Kierschke
Behandlungsgrund: Pulpit. Beschwerden an Zahn 16

2. Allgemeinmedizinische Anamnese

Die allgemeinmedizinische Anamnese des Patienten zeigt keine relevanten Veränderungen.

3. Zahnmedizinische Anamnese

Der Patient stellt sich mit akuten Schmerzen an Zahn 16 am 14.10.2004 vor. Der Patient berichtet, seit einigen Tagen unter einem ziehenden Schmerz an Zahn 16 zu leiden. Der Schmerz war anfangs auf einen Reiz hin auslösbar und von kurzer Dauer (einige Sekunden). Im weiteren Verlauf trat der Schmerz spontan auf und die Schmerzdauer verlängerte sich auf mehrere Minuten bis zu einer Stunde. Die vorhandene Amalgamfüllung wurde vor einigen Jahren gelegt und zeigte klinisch

keine Auffälligkeiten. Es wurde noch keine parodontale Therapie durchgeführt.

4. Diagnostik des Zahnes 16 am 14.10.2004

- keine Schwellung extra- und intraoral, keine Fistel
- PD: max. 6 mm, BOP: positiv, Lockerungsgrad: 2, Furkationsbefall: Grad 2
- Sensibilitätstest: positiv
- Perkussionstest: axial geringgradig positiv, tangential negativ
- apikale Palpation: geringgradige Druckdolenz
- Röntgendiagnostik: PSA vom 9.3.2004: diffuse Veränderung an den Wurzelspitzen, parodontale Knochendestruktion (Abb. 1)

5. Diagnose

Akute Pulpitis, apikale Parodontitis bei starker parodontaler Vorschädigung

6. Therapiealternativen

- endodontische Therapie mit Erhaltungsversuch des Zahnes in Verbindung mit parodontaler Therapie zur Stabilisation des Zahnes

■ Zahnentfernung

Der Patient stimmt dem Erhaltungsversuch des Zahnes zu.

7. Durchgeführte Therapie

14.10.2004

- Infiltrationsanästhesie vestibulär an Zahn 16
- Anlegen von Kofferdam
- Anlegen einer Zugangskavität und Darstellung der Kanaleingänge
- initiale Instrumentierung mit C+[®]-File ISO 15
- standardisierte Aufbereitung des koronalen Kanals mit Gates-Bohrern der Größen #6/#5/#4 und ProTaper[®] Files S1/SX (Abb. 5)
- elektrometrische Längenmessung: p = 22,0 mm/db = 19,0 mm/mb1 = 20,0 mm/mb2 = 18,0 mm
- Aufbereitung des apikalen Kanalabschnitts mit ProTaper[®] Files S1/S2/F1/F2
- alternierende Spülung des Kanalsystems mit NaOCl- und EDTA-Lösung
- Einbringen von Ca(OH)₂ als Einlage und Verschluss mit Provis[®]

27.10.2004

Der Patient stellt sich zur Kontrolle vor. Die Lockerung des Zahnes hat sich gebessert. Der Patient ist schmerzfrei.

- Anlegen von Kofferdam
- alternierende Spülung der Wurzelkanäle mit NaOCl- und EDTA-Lösung
- Erneuerung der Einlage von Ca(OH)₂ und Verschluss mit Provis[®]

19.11.2004

Wiedervorstellung des Patienten zur Wurzelkanalfüllung. Patient ist schmerzfrei.

- Anlegen von Kofferdam
- alternierende Spülung der Wurzelkanäle mit NaOCl- und EDTA-Lösung
- abschließende Spülung mit Na-Ascorbat-Lösung
- Wiederholung der elektrometrischen Längenbestimmung und Röntgenmessaufnahme: Arbeitslängenkorrektur: p = 24,0 mm/db = 21,0 mm/mb1 = 21,0 mm/mb2 = 19,0 mm (Abb. 2)

- Aufbereitung auf neue Arbeitslänge mit ProTaper[®] File F3; Aufbereitung des palatinalen Kanals zusätzlich mit K3[®] ISO 35/T 06 und ISO 40/T 06.

- Abfüllung der Wurzelkanäle mit warmer Guttapercha und AH+[®] mittels vertikaler Compaction – Downpack/Backfill

- Anfertigung einer Röntgenkontrollaufnahme (Abb. 3)

- Füllung der Zugangskavität mit Glasionomerzement (Photac[®]).

6.4.2005

Der Patient stellt sich zur Kontrolle vor.

- keine Schwellung extra- und intraoral, keine Fistel
- PD: 4 mm, BOP: negativ, Lockerungsgrad: 1, Furkationsbefall: Grad 2
- Perkussionstest: axial: negativ, tangential negativ
- keine apikale Druckdolenz
- Kontrollaufnahme (Abb. 4): Rückgang der apikalen Läsion an mesialer Wurzel, aber keine Verbesserung der parodontalen Situation.

8. Epikrise

Ursächlich für die Notwendigkeit einer endodontischen Therapie am Zahn 16 scheint die langjährige vorhandene Füllung zu sein.

Wahrscheinlich kam es zur Ausbildung einer koronalen Leakage, das zur bakteriellen Besiedlung der Pulpa führte. Zum anderen kommt der ausgedehnten Parodontitis eine Rolle zu. Es handelt sich zwar sicherlich um ein primär endodontisches Problem, doch kann man es zu den Paro-Endo-Fällen zählen.

Im Rahmen der Therapie wurde neben der endodontischen Versorgung auch eine Parodontaltherapie durchgeführt. Die Kronenpulpa war nach Zugang zum Pulpakavum schon weitgehend nekrotisch zerfallen. Es zeigte sich nach Eröffnung keine Blutung. In der Wurzelpulpa war noch eine Vitalität nachweisbar. Nach Instrumentierung kam es zu einer kurzzeitigen Blutung. Nach Abfüllung der vier Wurzelkanäle war der Patient schmerzfrei und die Lockerung hatte sich gegenüber dem Ausgangszustand gebessert.

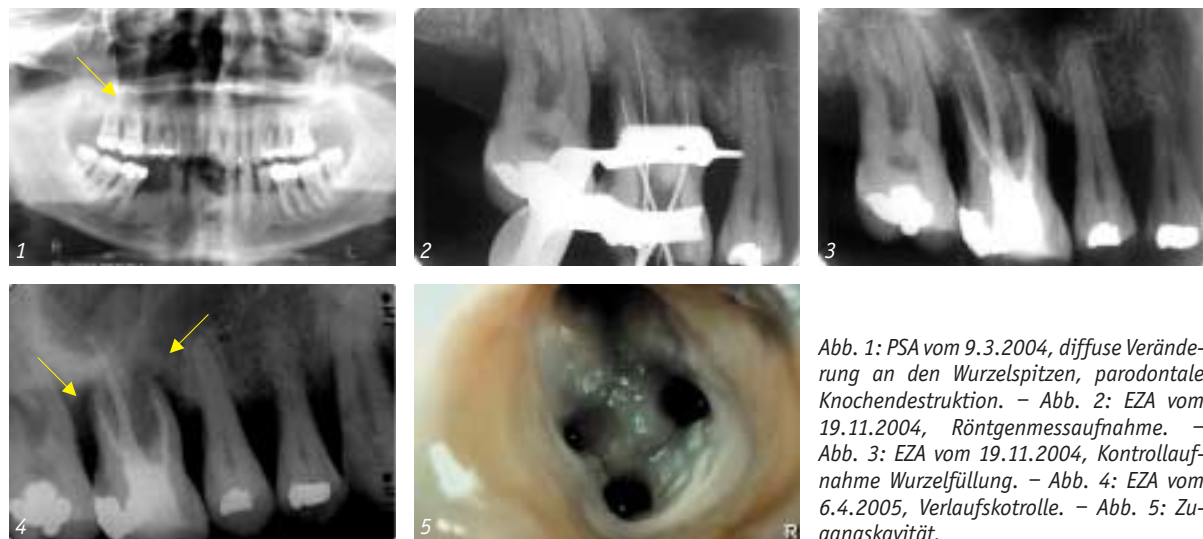


Abb. 1: PSA vom 9.3.2004, diffuse Veränderung an den Wurzelspitzen, parodontale Knochendestruktion. – Abb. 2: EZA vom 19.11.2004, Röntgenmessaufnahme. – Abb. 3: EZA vom 19.11.2004, Kontrollaufnahme Wurzelfüllung. – Abb. 4: EZA vom 6.4.2005, Verlaufskontrolle. – Abb. 5: Zugangskavität.

Ob ein dauerhafter Erhalt des Zahnes möglich ist, wird sich erst nach Konsolidierung der parodontalen Gewebe beurteilen lassen. Auch die Mundhygiene-Aktivitäten des Patienten sind hier von entscheidender Bedeutung.

9. Daten der endodontischen Behandlung Zahn 16

Instrumente: Gates-Bohrer #5/#4/#3
 ProTaper®-Instrumente S1/SX/S1/S2/
 F1/F2/F3
 C+®-File/ISO 15
 Kerr Flexo®-Files ISO 15–40
 Hedstroemfiles ISO 15–40
 SybronEndo K3-Files®
 Endo-Motor: VDW Endo-IT® mit Winkelstücke 6:1
 (Sirona®)
 Endometer: VDW Raypex® 4
 Heatplugger: EndoTwinn® mit Tip PD.5FM
 Spüllösungen: alternierend: 5%ige NaOCl-Lösung
 und 14%ige EDTA-Lösung sowie Zwi-
 schenspülung mit 0,9%iger NaCl-Lö-
 sung
 Abschlusspülung mit 10%iger Na-
 Ascorbat- und 0,9%iger NaCl-Lösung
 Gleitmittel: Calcinase slide®
Kanalaufbereitung/Abfüllung
 Kanal: palatinal distio-bukkal
 Messaufn.: 24,0 mm 21,0 mm
 Elektrometr.
 Länge initial: 22,0 mm 19,0 mm
 Referenz: Höckerspitze Höckerspitze
 Arbeitslänge: 24,0 mm 21,0 mm
 IAF: C+® ISO 15 C+® ISO 15
 AMF: K3® ISO 40/T 06 ProTaper® F3

Fülltechnik: Vertikale Compaction mit warmer Gut-
 tapercha
 Downpack: Continuous-wave-Technik
 Backfill: erwärmte Guttapercha Points
 mit Heatplugger und Handplugger ver-
 dichtet

Material		
(Points):	Guttapercha	Guttapercha
Mastercone:	ISO 40, Taper 06	ISO 30, Taper 06
Sealer:	AH+®	AH+®
Backfill:	GP Points	GP Points
	ISO 30–45, T 06	ISO 30–45, T 06
Kanal:	mesio-bukkal I	mesio-bukkal II
Messaufn.:	21,0 mm	19,0 mm
Länge elektro- metr. initial:	20,0 mm	18,0 mm
Referenz:	Höckerspitze	Höckerspitze
Arbeitslänge:	21,0 mm	19,0 mm
IAF:	C+® ISO 10	C+® ISO 10
AMF:	ProTaper® F3	ProTaper® F3
Fülltechnik:	Vertikale Compaction mit warmer Gut- tapercha	
	Downpack: Continuous-wave-Technik	
	Backfill: erwärmte Guttapercha Points mit Heatplugger und Handplugger ver- dichtet	

Material		
(Points):	Guttapercha	Guttapercha
Mastercone:	ISO 30, Taper 06	ISO 30, Taper 06
Sealer:	AH+®	AH+®
Backfill:	GP Points	GP Points
	ISO 30–45, T 06	ISO 30–45, T 06

Case report 2

DR. GÜNTER KIERSCHKE/HATTERSHEIM

1. Patientendaten

Patient: O. K., *22.7.1971, m
 Behandler: Dr. Günter Kierschke
 Behandlungsgrund: Erneuerung insuffiziente Füllung
 an Zahn 36

2. Allgemeinmedizinische Anamnese

Die allgemeinmedizinische Anamnese des Patienten zeigt keine relevanten Veränderungen.

3. Zahnmedizinische Anamnese

Der Patient stellte sich am 27.9.2004 zur Routineuntersuchung erstmalig vor. Sowohl im klinischen Befund als auch auf der in gleicher Sitzung angefertigten PSA (Abb. 1) konnte man die insuffiziente Füllung an Zahn 36 erkennen. Röntgenologisch zeigt sich am Füllungsrand eine Leakage am mesialen Füllungsrand. Ferner ist die Füllung deutlich überkonturiert und es zeigt sich eine sehr enge räumliche Beziehung zur mesialen Pulpawand.

Nach Aussage des Patienten wurde beim Legen der Amalgamfüllung vor einigen Jahren eine direkte Überkappung der Pulpa durchgeführt. Seitdem seien keine Beschwerden aufgetreten, der Zahn war problemlos belastbar. Er berichtet nur von sporadisch auftretenden Zahnempfindlichkeiten im linken Unterkiefer.

4. Diagnostik des Zahnes 36 am 29.11.2004

- keine Schwellung extra- und intraoral, keine Fistel
- PD: max. 3 mm, BOP: negativ, Lockerungsgrad: 0, Furkationsbefall: Grad 0
- Sensibilitätstest: positiv
- Perkussionstest: axial negativ, tangential negativ
- apikale Palpation: keine Druckdolenz
- Röntgendiagnostik: PSA vom 27.9.2004 (Abb. 1)

5. Diagnose

Chronische Pulpitis, Caries profunda/Caries penetrans

6. Therapiealternativen

- endodontische Therapie des Zahnes
- Zahnentfernung

Der Patient stimmt der endodontischen Therapie zu.

7. Durchgeführte Therapie

29.11.2004

- Leitungsanästhesie am Foramen mandibulae und Infiltrationsanästhesie am Zahn 36
- Entfernung der Amalgamfüllung unter Belassung eines kleinen Anteils an der mesialen pulpaaxialen Wand
- Legen einer Glasionomerzementfüllung (Photac®) mit den Flächen mesial, okklusal, bukkal und lingual

1.2.2005

- Leitungsanästhesie am Foramen mandibulae und Infiltrationsanästhesie an Zahn 36
- Anlegen von Kofferdam
- Anlegen einer Zugangskavität und Darstellung der Kanaleingänge
- Initiale Instrumentierung mit C+®-File ISO 10
- standardisierte Aufbereitung des koronalen Kanalabschnitts mit Gates-Bohrern der Größen #5/#4/#3 und ProTaper® Files S1/SX (Abb. 5 und 6)
- elektrometrische Längenmessung: db = 18,5 mm/dl = 17,5 mm/mb = 16,5 mm/ml = 17,0 mm
- Röntgenmessaufnahme (Abb. 2) zur Kontrolle der Aufbereitungslängen: Arbeitslängenkorrektur: db = 17,5 mm
- Aufbereitung des apikalen Kanalabschnitts mit ProTaper® Files S1/S2/F1
- alternierende Spülung des Kanalsystems mit NaOCl- und EDTA-Lösung
- Einbringen von Ca(OH)₂ als Einlage und Verschluss mit Provis®

2.3.2005

Wiedervorstellung des Patienten zur Wurzelkanalfüllung. Patient ist schmerzfrei.

- Infiltrationsanästhesie an Zahn 36
- Anlegen von Kofferdam
- Wiederholung der elektrometrischen Längenbestimmung zur Kontrolle der Aufbereitungslängen:

db = 17,5 mm/dl = 17,5 mm/mb = 16,0 mm/ml = 17,0 mm

- Aufbereitung der Kanäle auf Arbeitslänge mit ProTaper® Files F2/F3
- alternierende Spülung der Wurzelkanäle mit NaOCl- und EDTA-Lösung sowie abschließende Spülung mit Na-Ascorbat-Lösung
- Abfüllung der Wurzelkanäle mit warmer Guttapercha und AH+® mittels vertikaler Compaction – Downpack/Backfill
- Anfertigung einer Röntgenkontrollaufnahme (Abb. 3)
- Füllung der Zugangskavität mit Glasionomerzement (Photac®)

11.4.2005

Follow up Kontrolle: Der Patient stellt sich schmerzfrei vor.

- keine Schwellung extra- und intraoral, keine Fistel
- PD: max. 3 mm, BOP: negativ, Lockerungsgrad: 0, Furkationsbefall: Grad 0
- Perkussionstest: axial negativ, tangential negativ
- apikale Palpation: keine Druckdolenz
- Anfertigung einer Kontrollröntgenaufnahme (Abb. 4)

8. Epikrise

Ursächlich für die Notwendigkeit einer endodontischen Therapie am Zahn ist die langjährige vorhandene Füllung, die schon beim Legen vor einigen Jahren nach Aussage des Patienten eine direkte Überkappung notwendig machte. Durch diesen Reiz und insbesondere auch durch eine koronale Leakage am Füllungsrand kommt es zu einer Keimbesiedlung des Kanalsystems und somit zur chronischen Pulpitis. Nach Trepanation des Pulpenkavums stellte sich ein teilweise nekrotisches Pulpagewebe dar. Nach Aufbereitung, dichter Abfüllung und suffizienter postendodontischer Versorgung sollte sich eine stabile Situation des Zahnes 36 einstellen. Weitere Follow-up-Kontrollen sind geplant.

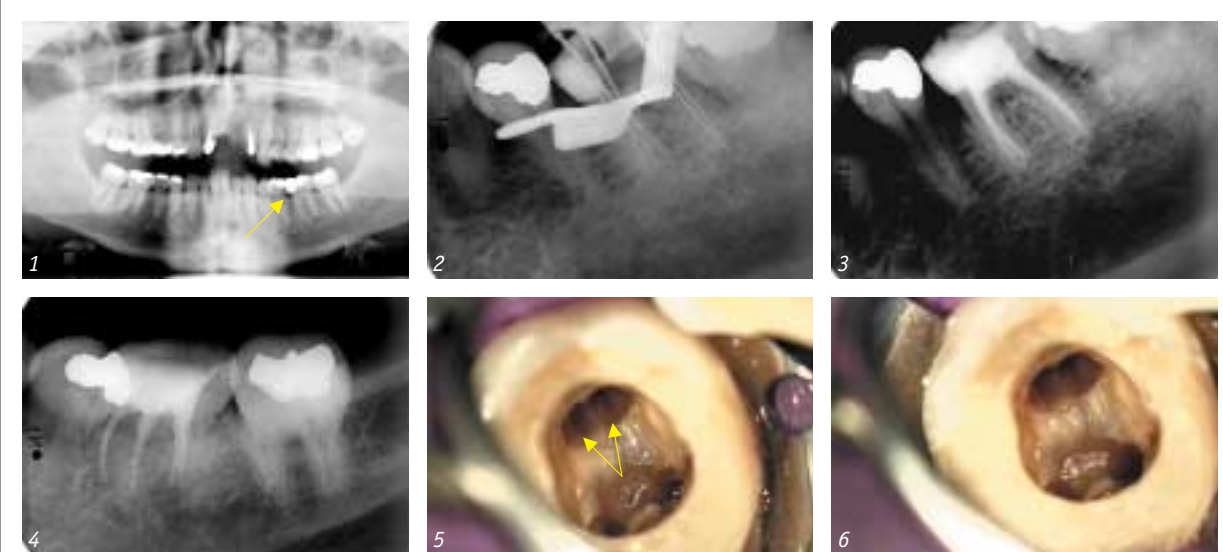


Abb. 1: PSA vom 27.9.2004, Übersichtsaufnahme: überpresste Amalgamfüllung mit enger Beziehung zur mesialen Pulpawand. – Abb. 2: EZA vom 2.3.2005, Röntgenmessaufnahme. – Abb. 3: EZA vom 2.3.2005, Kontrollaufnahme der Wurzelfüllung. – Abb. 4: EZA vom 11.4.2005, Verlaufskontrolle. – Abb. 5 und 6: Darstellung der Kanäleingänge.

9. Daten der endodontischen Behandlung Zahn 36

Instrumente: Gates-Bohrer #5/#4/#3
 ProTaper®-Instrumente S1/SX/S1/S2/
 F1/F2/F3
 C+®-File/ISO 10
 Kerr Flexo®-Files ISO 15–40
 Hedstroemfiles ISO 15–40
 Endo-Motor: VDW Endo-IT® mit Winkelstücke 6:1
 (Sirona®)
 Endometer: VDW Raypex® 4
 Heatplugger: EndoTwinn® mit Tip PD.5FM
 Spüllösungen: alternierend: 5%ige NaOCl-Lösung und
 14%ige EDTA-Lösung sowie Zwischen-
 spülung mit 0,9%iger NaCl-Lösung
 Abschlusspülung mit 10%iger Na-
 Ascorbat- und 0,9%iger NaCl-Lösung
 Gleitmittel: Calcinase slide®
Kanalaufbereitung
 Kanal: disto-bukkal distio-lingual
 Messaufn.: 19,0 mm 17,5 mm
 Elektrometr.
 Länge initial: 17,5 mm 17,5 mm
 Referenz: Höckerspitze Höckerspitze
 Arbeitslänge: 17,5 mm 17,5 mm
 IAF: C+® ISO 10 C+® ISO 10
 AMF: ProTaper® F3 ProTaper® F3
 Fülltechnik: Vertikale Compaction mit warmer Gut-
 tapercha

Downpack: Continuous-wave-Technik
 Backfill: flüssige Guttapercha
 Material
 (Points): Guttapercha Guttapercha
 Mastercone: ISO 35, Taper 06 ISO 35, Taper 06
 Sealer: AH+® AH+®
 Backfill: GuttaFlow®+ GuttaFlow®+
 Single Cone Single Cone
 Kanal: mesio-bukkal mesio-lingual
 Messaufn.: 17,5 mm 19,0 mm
 Länge elektro-
 metr. initial: 16,5 mm 17,0 mm
 Referenz: Höckerspitze Höckerspitze
 Arbeitslänge: 16,0 mm 17,0 mm
 IAF: C+® ISO 10 C+® ISO 10
 AMF: ProTaper® F3 ProTaper® F3
 Fülltechnik: Vertikale Compaction mit warmer Gut-
 tapercha
 Downpack: Continuous-wave-Technik
 Backfill: flüssige Guttapercha
 Material
 (Points): Guttapercha Guttapercha
 Mastercone: ISO 30, Taper 06 ISO 30, Taper 06
 Sealer: AH+® AH+®
 Backfill: GuttaFlow®+ GuttaFlow®+
 Single Cone Single Cone

Case report 3

DR. GÜNTER KIERSCHKE/HATTERSHEIM

1. Patientendaten

Patient: S.-M.-H. Z., *13.5.1954
 Behandler: Dr. Günter Kierschke
 Behandlungsgrund: Schmerzbesitigung Regio 46

2. Allgemeinmedizinische Anamnese

Die allgemeinmedizinische Anamnese des Patienten zeigt keine relevanten Veränderungen.

3. Zahnmedizinische Anamnese

Der Patient stellte sich vor rund vier Jahren erstmals in meiner Praxis nach einem Unfall mit Verlust des Zahnes 22 vor. Damals erfolgte eine provisorische Versorgung dieser Lücke mit einem Langzeitbrückenprovisorium. Danach erfolgte keine weitere Therapie, weil der Patient aus beruflichen Gründen keine weiteren Termine wahrnehmen konnte. Der Patient stellte sich am 6.9.2004 mit Schmerzen in Regio 46 vor. Röntgenologisch ließ sich eine Caries profunda (Abb. 1 und 2) an Zahn 46 diagnostizieren. Die klinische Untersuchung zeigte eine positive Sensibilitätsprobe der Zähne 44, 45, 46 und 47. In der Schmerzanamnese gibt der Patient einen kurzzeitigen ziehenden Schmerz auf einen äußeren Reiz hin an. Auf Grund der Befunde vom 6.9.2004 wurde der Zahn 46 nach Entfernung der Karies und Abdeckung der pulpanahen Areale [Ca(OH)₂] mit einer Glasionomermement-

füllung (Photac®) versorgt. Die röntgenologisch sichtbare Aufweitung des Parodontalspalts an der mesialen Wurzel kann ursächlich auch mit einer Überbelastung des Zahnes begründet sein, da auch Nachbarzähne ähnliche Erscheinungen zeigen. Ferner ist bei dem Patient starker Bruxismus feststellbar. In gleicher Sitzung wurde eine umfassende Zahnreinigung durchgeführt. Am 12.10.2004 stellt sich der Patient erneut mit Schmerzen in Regio 46 vor. Nach anfänglicher Schmerzfremheit traten die Schmerzen vor ca. einer Woche wieder auf, mit der Tendenz nun auf einen Reiz mehrere Minuten zu bestehen. Vereinzelt erfolgt die Schmerzauslösung auch spontan.

4. Diagnostik des Zahnes 46 am 12.10.2005

- keine Schwellung extra- und intraoral, keine Fistel
- PD: max. 4,5 mm, BOP: negativ, Lockerungsgrad: 0, Furkationsbefall: Grad I
- Sensibilitätstest: stark positiv
- Perkussionstest: axial geringgradig positiv, tangential negativ
- apikale Palpation: keine Druckdolenz
- Röntgendiagnostik: PSA vom 6.9.2004 (Abb. 1 und 2): Caries profunda distal, Parodontalspalt an mesialer Wurzel erweitert

5. Diagnose

Irreversible akute Pulpitis nach chronischer Phase.

6. Therapiealternativen

- endodontische Therapie mit Erhalt des Zahnes

■ Zahnentfernung
Der Patient wünscht die Erhaltung des Zahnes.

7. Durchgeführte Therapie

12.10.2004

- intraorale Leitungsanästhesie am F. mandibulae
- Infiltrationsanästhesie vestibulär an Zahn 46
- Anlegen von Kofferdam
- Anlegen einer Zugangskavität und Darstellung der Kanaleingänge
- initiale Instrumentierung mit C⁺-File ISO 10
- standardisierte Aufbereitung des koronalen Kanals mit Gates-Bohrern der Größen #6/#5/#4/#3 und Pro-Taper Instrumenten S1 und SX (Abb. 6)
- notfallmäßig wurde eine elektrometrische Längenmessung durchgeführt; die Röntgenmessaufnahme wurde später durchgeführt
- Aufbereitung des apikalen Kanalschnitts mit Pro-Taper Files S1/S2/F1/F2/F3
- Spülung des Kanalsystems mit NaOCl, 5%ig, EDTA, 14%ig
- Anwendung eines Diodenlasers ($\lambda = 890 \text{ nm}$) mit 1,0 W, 20 s pro Kanal
- Einbringen von $\text{Ca}(\text{OH})_2$ als Einlage und Verschluss mit Provis[®]

13.10.2004

Patient stellt sich mit Schmerzen an Zahn 46 wieder vor. Anzumerken ist hierbei, dass der Patient eine sehr hohe Schmerzsensibilität besitzt. Das Instrumentieren auf Arbeitslänge war ohne Lokalanästhesie unter Kofferdam durchführbar.

- Anlegen von Kofferdam
- Wiederholung des Spülprotokolls mit NaOCl/EDTA
- Einbringen von $\text{Ca}(\text{OH})_2$ als Einlage und Verschluss mit Provis[®]

14.10.2004

Wiedervorstellung des Patienten mit geringerer Schmerzintensität.

- Anlegen von Kofferdam
- Wiederholung des Spülprotokolls mit NaOCl/EDTA
- Einbringen von $\text{Ca}(\text{OH})_2$ als Einlage und Verschluss mit Provis[®]

17.10.2004

Patient stellt sich nun schmerzfrei vor.

- Anlegen von Kofferdam
- Anfertigung einer Röntgenmessaufnahme (Abb. 3)
- Aufbereitung der Kanäle mit K3[®]-File auf ISO 35/Taper 06
- Spülung der Wurzelkanäle mit NaOCl/EDTA sowie abschließende Spülung mit 10%iger Na-Ascorbat-Lösung
- Anwendung eines Diodenlasers ($\lambda = 890 \text{ nm}$) mit 1,0 W, 20 s pro Kanal
- Abfüllung der Wurzelkanäle mit Guttapercha und AH⁺[®] mittels lateraler Compaction
- Anfertigung einer Röntgenkontrollaufnahme (Abb. 4)
- Füllung der Zugangskavität mit Glasionomerzement (Photac[®])

Patient wurde zur Kontrolle am 29.11.2004 wieder einbestellt. Der Patient hat diesen Termin unentschuldig versäumt und war seither telefonisch nicht erreichbar.

8. Epikrise

Ursächlich lässt sich die akute Pulpitis vom Oktober 2004 auf die längere Zeit bestehende und sich ausbreitende chronische Karies zurückführen, wegen der sich der Patient im September 2004 in Behandlung befand. Zum damaligen Zeitpunkt lag mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Hyperämie der Pulpa vor. Nach erfolgter Behandlung der pulpanahen Areale mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und Füllungstherapie stellte sich für kurze Zeit eine Schmerzfreiheit ein. Trotz dieser anfänglich positiven Reaktion der Pulpa war eine vollständige Ausheilung nicht möglich. Es ist davon auszugehen, dass sich bereits zum Zeitpunkt der Füllungstherapie Bakterien über

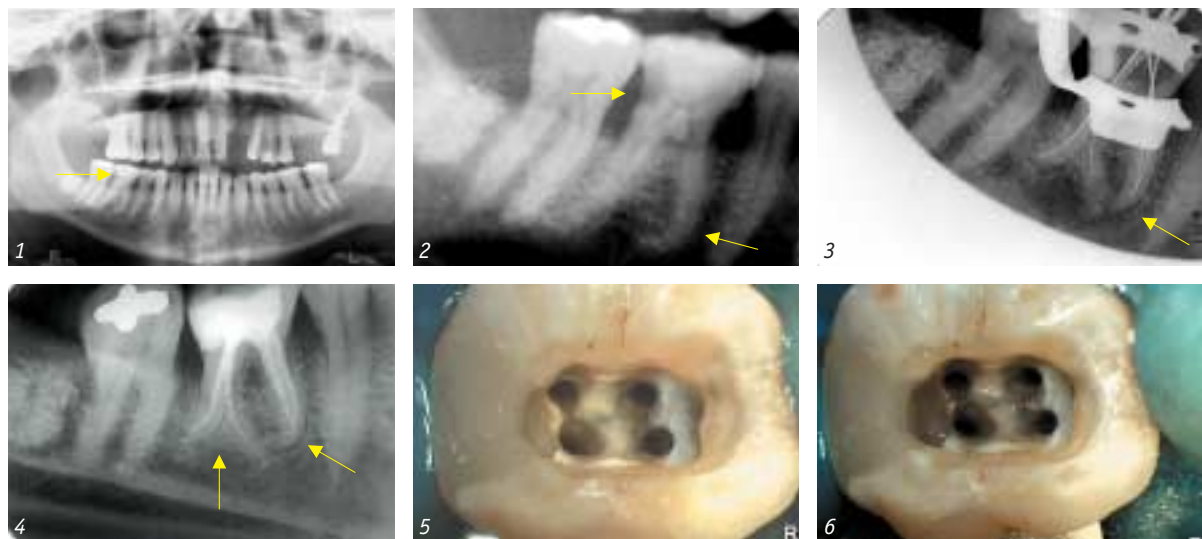


Abb. 1: PSA vom 6.9.2004, Caries profunda distal, Parodontalspalt an mesialer Wurzel erweitert. – Abb. 2: Ausschnitt der PSA vom 6.9.2005. – Abb. 3: Messaufnahme vom 17.10.2004. – Abb. 4: Kontrollaufnahme vom 17.10.2004. – Abb. 5 und 6: Darstellung der vier Kanaleingänge (17.10.2004).

die Dentinkanälchen Zugang zur Pulpa verschafft hatten. Dies führte dann in der Folge zum Flare up nach ca. dreieinhalb Wochen. Trotz sofortiger Instrumentierung aller vier Wurzelkanäle kam es nicht zu einem sofortigem Abklingen der Schmerzen, sodass in diesem Fall erst die mehrmalige Spülung und Einlage mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ zur Schmerzfremheit führten. Hierbei ist allerdings auch die hohe Schmerzsensibilität des Patienten zu berücksichtigen. Nach Abfüllung der vier Wurzelkanäle konnte die Behandlung erfolgreich abgeschlossen werden. Leider war eine Follow-up-Kontrolle nicht möglich, da der Patient zum vereinbarten Termin nicht erschien. Bemerkenswert bei diesem Fall bleibt die Konfiguration der distalen Wurzel anzumerken, deren zwei Hälften in unterschiedliche Richtungen gekrümmt sind: Der distobukkale Wurzelanteil ist nach distal gekrümmt, der distolinguale Anteil nach mesial (Abb. 4).

9. Daten der endodontischen Behandlung Zahn 46

Instrumente: Gates-Bohrer #6/#5/#4/#3
 ProTaper®-Instrumente S1/SX/S1/S2/F1/F2/F3
 C+®-File/ISO 10
 Kerr Flexo®-Files ISO 15–40
 Hedstroemfiles ISO 15–40
 SybronEndo K3®-Files
 Endo-Motor: VDW Endo-IT® mit Winkelstücke 6:1 (Sirona®)
 Endometer: VDW Raypex® 4
 Laser: Vision Diodenlaser MDL-10, Parameter: $\lambda = 890 \text{ nm}$, 1,0 W, Continuous-wave-Mode, 20 s Strahldauer je Kanal
 Spüllösungen: alternierend: 5%ige NaOCl- und 14%ige EDTA-Lösung sowie Zwi-

schenspülung mit 0,9%iger NaCl-Lösung
 Abschlusspülung mit 10%iger Na-Ascorbat- und 0,9%iger NaCl-Lösung
 Calcinase slide®

Gleitmittel:

Kanalaufbereitung

Kanal:	distobukkale	distolingual
Messaufn.:	21,0 mm	18,0 mm
Elektrometr.		
Länge initial:	21,0 mm	18,0 mm
Referenz:	Höckerspitze	Höckerspitze
Arbeitslänge:	21,0 mm	18,0 mm
IAF:	C+® ISO 10	C+® ISO 10
AMF:	K3® ISO 35/T 06	K3® ISO 35/T 06
Fülltechnik:	laterale Compaction mit kalter Guttapercha	

Material

(Points):	Guttapercha	Guttapercha
Mastercone:	ISO 35, Taper 06	ISO 35, Taper 06
Sealer:	AH+®	AH+®
Kanal:	mesiobukkale	mesiolingual
Messaufn.:	20,0 mm	19,0 mm
Elektrometr.		
Länge initial:	20,0 mm	19,0 mm
Referenz:	Höckerspitze	Höckerspitze
Arbeitslänge:	20,0 mm	19,0 mm
IAF:	C+® ISO 10	C+® ISO 10
AMF:	K3® ISO 35/T 06	K3® ISO 35/T 06
Fülltechnik:	laterale Compaction mit kalter Guttapercha	

Material

(Points):	Guttapercha	Guttapercha
Mastercone:	ISO 35, Taper 06	ISO 35, Taper 06
Sealer:	AH+®	AH+®



Vorankündigung

Curriculum „Endodontie“
 der Deutschen Gesellschaft für Endodontie
 ins Leben gerufen

ANZEIGE

Die Deutsche Gesellschaft für Endodontie gibt die Einrichtung einer gesellschaftseigenen curriculären Weiterbildungsreihe zum Thema „Wurzelkanalbehandlung“ bekannt.

Beginn voraussichtlich am Jahresende.

Nähere Informationen erhalten Sie über das Sekretariat der Deutschen Gesellschaft für Endodontie. Dort haben Sie auch die Möglichkeit, sich für das Curriculum vormerken zu lassen.

DGEndo Büro
 Holbeinstraße 29
 04229 Leipzig

Tel. 03 41/4 84 74-3 05 · Fax 03 41/4 84 74-2 90

Kongresse

Termin	Ort	Veranstaltung	Info und Anmeldung
09./10. 09. 2005	Leipzig	2. Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
29. 09.–01. 10. 2005	Berlin	ESED – 2 nd Annual Meeting European Society of Esthetic Dentistry	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
13.–15. 10. 2005	München	46. Bayerischer Zahnärztetag	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
04./05. 11. 2005	Bad Nauheim	9. LEC Laserzahnheilkunde-Einsteiger-Congress	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
11./12. 11. 2005	Leipzig	8. DEC Dentalhygiene-Einsteiger-Congress	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
24.–26. 11. 2005	Hamburg	4. Jahrestagung der DGEndo	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
26. 11. 2005	Berlin	3. Symposium Orofaziales Syndrom	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com

Endodontie Journal

Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V.
(DGEndo)

Generalsekretariat:
Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo)
Büro Leipzig, Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig
Tel. 03 41/4 84 74-2 02 · Fax 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: dg-endo@dentalnet.de

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo)
Verleger: Torsten R. Oemus
Verlag: Oemus Media AG
Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig
Tel. 03 41/4 84 74-0 · Fax 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: kontakt@oemus-media.de

Deutsche Bank AG Leipzig
BLZ 860 700 00 · Kto. 1 501 501
Verlagsleitung:
Torsten R. Oemus · Tel. 03 41/4 84 74-0
Ingolf Döbbecke · Tel. 03 41/4 84 74-0
Dipl.-Päd. Jürgen Isbaner · Tel. 03 41/4 84 74-0
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller · Tel. 03 41/4 84 74-0

Chefredaktion:
Dr. Karl Behr (V. i. S. d. P.)
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

Redaktionsleitung:
Katja Kupfer · Tel. 03 41/4 84 74-3 25

Redaktion:
Kristin Urban · Tel. 03 41/4 84 74-3 26

Wissenschaftlicher Beirat:
Prof. Dr. Benjamin Briseño, Mainz; Prof. Dr. Pierre Machtou, Paris; Prof. Dr. Vinio Malagnino, Rom;
Dr. Cliff Ruddle, Santa Barbara/Kalifornien; Dr. Julian Webber, London; Dr. John McSpadden, Chattanooga/USA; Priv.-Doz. Dr. Ove Peters, Zürich und San Francisco; Dr. Clemens Bargholz, Hamburg; Priv.-Doz. Dr. Claudia Barthel, Berlin; ZA Thomas Clauder, Hamburg; Dr. Hans-Willi Herrmann, Bad Kreuznach; Dr. Thomas Mayer, München; Dr. Oliver Pontius, Bad Homburg; Dr. Wolf Richter, München; Priv.-Doz. Dr. Thomas Schwarze, Hannover; Dr. Helmut Walsch, München; Dr. Reinhardt Winkler, München

Korrektorat:
Ingrid Motschmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 25
E. Hans Motschmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 26
Bärbel Reinhardt-Köthnig · Tel. 03 41/4 84 74-1 25

Herstellung:
Bernd Häßler · Tel. 03 41/4 84 74-1 19
W. Peter Hofmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 14

Erscheinungsweise:
Das Endodontie Journal – Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo) – erscheint 2005 mit 4 Ausgaben. Es gelten die AGB.

Verlags- und Urheberrecht:
Die Zeitschrift und die enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Ver-

vielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Bei Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern nichts anderes vermerkt ist. Mit Einsendung des Manuskriptes gehen die Rechte zur Veröffentlichung als auch die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten in deutscher oder fremder Sprache, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien an den Verlag über. Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Beiträge auf Formfehler und fachliche Maßgeblichkeiten zu sichten und gegebenenfalls zu berichtigen. Für unverlangt eingesandte Bücher und Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Nicht mit den redaktionseigenen Signa gekennzeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Die Verantwortung für diese Beiträge trägt der Verfasser. Gekennzeichnete Sondereile und Anzeigen befinden sich außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Für Verbands-, Unternehmens- und Marktinformationen kann keine Gewähr übernommen werden. Eine Haftung für Folgen aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Falle ausgeschlossen. Gerichtsstand ist Leipzig.



