



Abb. 1: Sehen, worauf es ankommt: Schaummodelle mit farblich markierten Wurzelkanälen auf der Internationalen Dental-Schau (IDS). – Abb. 2: Immer häufiger der Ausgangspunkt für eine Wurzelkanalbehandlung: die dreidimensionale Röntgenaufnahme.

Schützenhilfe durch optische, biologische, digitale und metallurgische Innovationen

Eine umfassende Sicht auf die Endodontologie.

In der Endodontologie hängt der Erfolg massgeblich von der operativen Geschicklichkeit des Behandlers ab. Vier aktuelle Entwicklungen tragen dazu bei, die Behandlungssicherheit zu erhöhen: verbesserte Sicht durch Lupenbrillen und OP-Mikroskope, die Integration künstlicher Intelligenz (KI) in digitale Planungsstrategien, neue Erkenntnisse zu biologischen Heilungsprozessen (z. B. Pulpa-Vitalerhaltung) sowie Feilen mit erhöhter Bruchsicherheit und Flexibilität.



Abb. 3+4: Unterschiedliche Vergrößerungen, in Kombination mit verschiedenen Lichtsystemen, mit Akku oder kabelgebunden etc. – nirgendwo sonst finden sich Sehhilfen für die Endodontologie in so vielfältigen Ausführungen wie auf der Internationalen Dental-Schau (IDS).

Ergonomische Lupenbrillen, hochauflösende OP-Mikroskope

Aktuelle Fortschritte in der endodontischen Bildgebung können die persönliche Erfolgsquote durch einen besseren Blick auf anatomische Feinheiten, wie etwa zweite mesiobukkale Wurzelkanäle, erhöhen. Das begünstigt gleichzeitig ein geringinvasives Vorgehen, zum Beispiel die Präparation kleiner Zugangskavitäten.

Die Sicht auf das Operationsfeld wird mit vielfältigen Mitteln unterstützt. Koaxiale LEDs leuchten die Wurzelkanäle hell und schattenfrei aus.

OP-Mikroskope werden dank zunehmend intuitiver Bedienkonzepte für mehr Behandler attraktiv. Mit integrierten 4K-Kameras (Ultra-High-Definition-Auflösung: ca. 3'840 x 2'160 Pixel) übertreffen sie den bisherigen Full-HD-Standard deutlich – für noch detailrei-

chere Bilder. Wichtig ist dies beispielsweise für die Identifizierung von Haarrissen am Boden der Pulpahöhle, für die Unterscheidung zwischen vitalem Pulpengewebe, entzündetem Gewebe, Dentin und infiziertem Dentin sowie zwischen natürlicher Dentinwand und Füllmaterial im Falle von Revisionsbehandlungen.

Ausserdem bieten 4K-Kameras Vorteile bei der Dokumentation. Denn die erzeugten Bilder lassen sich praktisch ohne Verlust an Detailgenauigkeit, Farbtreue und Tiefenschärfe nachbearbeiten und abspeichern. Mit diesen Möglichkeiten fügen sich klassische optische endodontische Geräte nahtlos in digitale Workflows ein.

Künstliche Intelligenz ergänzt digitalen Endo-Workflow

Die digitalen Workflows in der Endodontologie folgen der Logik des Backward Planning in der Implantologie und unterstützen den Behandler unter Verwendung von Röntgenaufnahmen (insbesondere 3D) beim Auffinden aller Wurzelkanäle und bei der Definition des Einschubwinkels für Gleitpfadfeilen und Aufbereitungsfeilen.

Dank der Integration von künstlicher Intelligenz in diese digitalen Workflows sollten in Zukunft mehr «verborgene» Kanäle aufgefunden werden. Noch deutlicher fallen sie ins Auge, wenn sie in Echtzeit in das Okular eingeblendet und dabei (z. B. farblich) hervorgehoben werden. Die ersten klinisch relevanten VR-Anwendungen (virtuelle Realität) dürften die Überlagerung des Echtzeitbildes des endodontischen Operationsfeldes mit 3D-Röntgenaufnahmen des Wurzelkanalsystems darstellen. Dies ermöglicht dem Behandler eine gezieltere Navigation mit den Feilen.

Wer für eine «einfachere» endodontische Behandlung eine Lupenbrille verwendet, profitiert ebenfalls von aktuellen Entwicklungen. Sie gehen vor allem in Richtung leichter und/oder kabelloser LED-Lichtquellen, was den Komfort während des Eingriffs erhöht. Als besonders ergonomisch können sich Lupenbrillen mit prismatischer Umlenkung des Lichts um etwa 48 bis 50 Grad erweisen; sie ermöglichen es dem Behandler, Kopf und Nacken aufrecht zu halten und entspannt zu operieren.

Zur Digitaltechnologie kommt frisches biologisches Know-how

Zu den Fortschritten bei optischen und digitalen Hilfsmitteln kommt eine Biologisierung der Endodontologie. Einen Baustein bilden moderne Multitasking-Wurzelkanalsealer mit hoher Adhäsivkraft für einen festen Haftverbund zwischen Guttapercha, Sealer und Kanalwand, Formstabilität und mässig rascher Abbindung. So fließt das Material auch in alle Seitenkanäle – für eine hermetische Abdichtung. Solche Materialien stehen heute auch als biokompatible bzw. «biokeramische» Sealer zur Verfügung (z. B. auf Kalziumsilikatbasis). Sie reizen das perioradikuläre Gewebe nicht und können sogar bioaktiv Gewebeheilungsprozesse fördern. Darüber hinaus sind bestimmte Vertreter dieser Materialkategorie besonders gut revisionsfähig, falls eine Revision nötig werden sollte.

Um natürliche Heilungsprozesse zu nutzen und zu unterstützen, wird man in Zukunft häufiger die Pulpa vital zu erhalten suchen, statt sie komplett zu entfernen (vitale Pulpatherapie, engl.: Vital Pulp Therapy, VPT). Als Material zur Pulpenüberkappung stehen MTA (Mineraltrioxidaggregat) und andere Kalziumsilikatzeemente ebenso zur Verfügung wie harzmodifizierte, lichterhärtende Kalziumsilikat-Liner oder Kalziumhydroxid-Liner.



Abb. 5: Für die Piezochirurgie in der Endodontologie: Unter Verwendung diamantierter Ultraschallspitzen lässt sich mineralisiertes Gewebe (Knochen/Zahn) selektiv schneiden und Weichgewebe schonen – beispielsweise bei einer minimalinvasiven Wurzelspitzenresektion. – Abb. 6: Noch mehr sehen: die ganze Welt der Operationsmikroskope auf der Internationalen Dental-Schau (IDS).

Bruchsichere und geometrieoptimierte Feilen

Zur operativen Geschicklichkeit braucht der Behandler eine gute Sicht, aber natürlich auch die richtigen Instrumente. Dank metallurgischer Wärmebehandlungen und spezieller Geometrien lassen sich Aufbereitungs- und Gleitpfadfeilen immer besser auch in enge und gekrümmte Kanäle einführen. Dabei sinkt das Risiko von Feilenbrüchen; gleichzeitig steigt die Erfolgsquote.

Einen vollumfänglichen Überblick über Feilen und Feilensysteme, über Materialien zur Abfüllung des aufbereiteten Kanals und Aspekte der Biokompatibilität, über Lupenbrillen und OP-Mikroskope und andere Hilfsmittel für eine erfolgreiche endodontische Therapie gibt die IDS vom 16. bis zum 20. März 2027 in Köln. [DI](#)



Dr. Christian Ehrensberger
cu_ehrensberger@web.de

