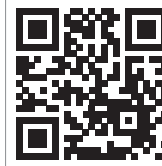


Noch immer wird die Wurzelspitzenresektion von vielen Kollegen als eine Art „letzte Chance“ des Zahnerhalts angesehen, wenn die vorherigen Behandlungsversuche gescheitert sind. Durch schlechte Erfahrungen mit der traditionellen apikalen Chirurgie wird auch oft dem Implantat der Vorzug vor dem Zahnerhalt gegeben.

Dr. Sebastian Fiedler
[Infos zum Autor]



Literatur



Die endodontische Mikrochirurgie

Dr. Sebastian Fiedler

Über die letzten Jahre hat sich mit dem Einzug des Operationsmikroskops in den Behandlungsalltag eine Art eigene Spezialdisziplin in der Endodontie entwickelt. Der folgende Artikel soll den Behandlungsablauf der modernen mikrochirurgischen Wurzelspitzenresektion – auch im Vergleich zur traditionellen apikalen Chirurgie – darstellen und anhand eines konkreten Patientenfalls veranschaulichen. Generell ist das Ziel der Endodontie die Verhinderung oder Eliminierung der apikalen Parodontitis. Die chirurgische Intervention wird notwendig, wenn die nichtchirurgische Revisions- oder Primärbehandlung nicht zur Ausheilung des periapikalen Prozesses führt. Ursachen können persistierende oder wiederkehrende, intrakanaläre Infektionen

sein, die durch bakterielle Besiedelung der apikalen Region bedingt sind. Anatomische Variationen, wie komplexe Verzweigungen, Seitenkanäle, Isthmus etc. können oft nicht durch die orthograde chemomechanische Aufbereitung erreicht werden (Abb. 1). In Einzelfällen können auch extraradiikuläre Infektionen wie bakterielle Plaques auf der Wurzeloberfläche oder in der Läsion selbst sowie zystische Vorgehen ursächlich sein.¹ Um dieser Probleme Herr zu werden, bedarf es zunächst genauer klinischer und radiologischer Diagnostik (Abb. 2a). So ist beispielsweise die Anfertigung einer präoperativen DVT-Aufnahme der betreffenden Region zu empfehlen (Abb. 3).² Dadurch können u. a. die Lokalisation und Ausdehnung der peri-

apikalen Läsion sowie anatomische Besonderheiten – etwa der Verlauf des N. alveolaris inferior oder die Lage der Kieferhöhle – ausreichend gut beurteilt werden. Nur durch genaue Diagnostik kann die Erfolgsprognose des chirurgischen Eingriffs und damit die Erhaltungswürdigkeit des betreffenden Zahns eingeschätzt werden. Gleichzeitig gilt aber natürlich das grundlegende Prinzip des Strahlenschutzes, nach dem die Strahlenexposition für den Patienten so gering wie möglich gehalten werden soll. Ein DVT mit einem auf die zu untersuchende Region begrenzten Field of View (FOV) ist immer ausreichend.

Operatives Vorgehen

Basis der endodontischen Mikrochirurgie ist, wie der Name schon preisgibt, die Anwendung des Operationsmikroskops.³ Durch die Möglichkeit zur optischen Vergrößerung und die gute Illumination haben sich über die Jahre neue Operationstechniken entwickelt. Dabei bedient man sich teilweise der Techniken aus der Parodontalchirurgie. Es erwuchs aber auch die Notwendigkeit zur Entwicklung spezieller Instrumente und Materialien.

Anästhesie, Schnittführung und Lappenbildung

Der Eingriff beginnt mit der Anästhesie. Das Lokalanästhetikum dient hierbei neben der Schmerzausschaltung vor allem auch dem Zweck der Hämostase.

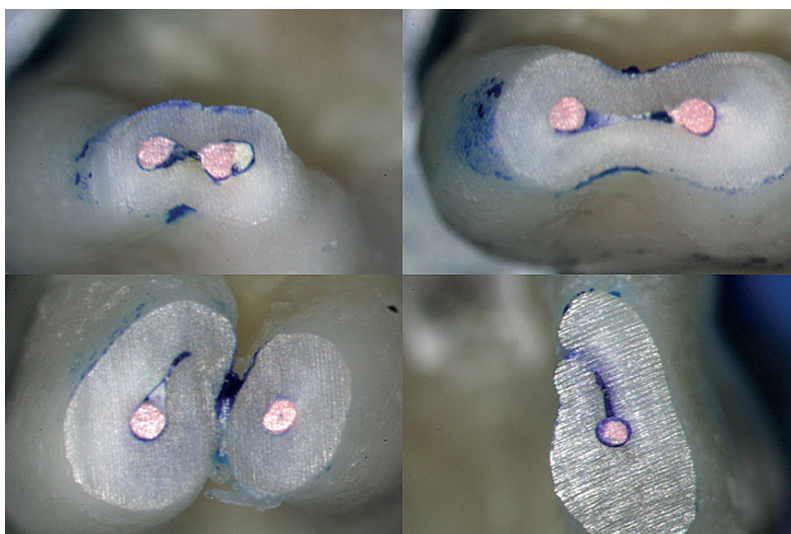


Abb. 1: Anatomische Variationen des Wurzelkanalsystems veranschaulicht anhand der Resektionsfläche extrahierter Zähne nach orthograde Aufbereitung und thermoplastischer Füllung, Anfärbung mit Methylenblau.

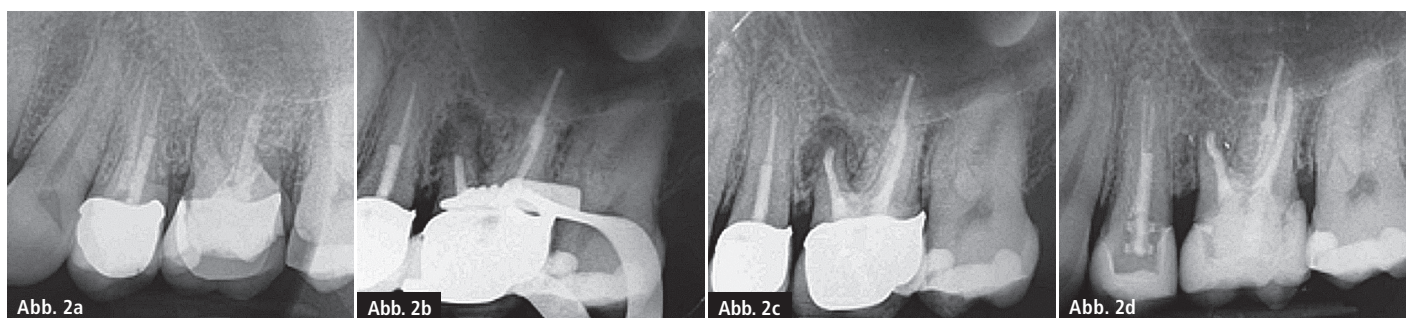


Abb. 2a–d: Patientenfall. **a)** Präoperative Situation nach Wurzelkanalbehandlung und Wurzelspitzenresektion vor ca. drei Jahren. **b)** Situation nach orthograde Revisionsbehandlung vor WSR. **c)** Postoperative Kontrollaufnahme nach WSR. **d)** Follow-up nach sechs Monaten.

Es bietet sich an, nach der Anästhesie ein wenig abzuwarten, da die vasokonstringierende Wirkung erst nach einiger Zeit vollständig einsetzt.⁴ Sobald dies geschehen ist, kann mit der Inzision begonnen werden.

Um den ästhetischen Anforderungen nach einer geringen Narbenbildung gerecht zu werden, ist im Frontzahnbereich vorzugsweise eine in der keratinisierten Gingiva verlaufende paramarginale Schnittführung mit senkrechter Entlastung zu wählen. Im Seitenzahnbereich ist in der Regel die marginale Schnittführung ausreichend (Abb. 4b). Bei der anschließenden atraumatischen Mobilisierung des Mukoperiostlappens ist ein mikrochirurgisches Instrumentarium aus der Parodontologie hilfreich.

Osteotomie und Resektion

Den Zugang zur apikalen Region erreicht man am einfachsten mit einem Rosenbohrer oder einer kleinen Lindemann-Fräse. Da später mit sehr feinen Instrumenten gearbeitet wird, braucht die Osteotomie in der Regel nicht größer als 3–4 mm im Durchmesser zu sein. Dies ist ein deutlicher Unterschied zur konventionellen Technik und hat großen Einfluss auf die Heilung. Je kleiner die Osteotomie, desto besser. Im Unterkieferseitenzahnbereich kann es bei Erhalt der bukkalen Kortikalis hilfreich sein, piezochirurgisch einen Knochen- deckel zu präparieren, um größeren Substanzverlust zu vermeiden. Bei der Identifikation der Wurzelspitze hilft die optische Vergrößerung durch das Operationsmikroskop. Die Wurzelspitze hat eine eher gelbliche Farbe und ist im Vergleich zum umgebenden Knochen hart. Bei der Inspektion mit einer

Sonde kommt es außerdem durch das Kratzen an der Knochenoberfläche zu kleinen Einblutungen im Knochen. An der Zahnwurzel passiert das nicht.

Sobald die Wurzelspitze zweifelsfrei identifiziert ist, kann mit der Resektion begonnen werden. Diese ist in der Größe von 3 mm ausreichend, um den Großteil der apikalen Ramifikationen entfernen zu können.⁵ Dabei sollte darauf geachtet werden, dass im Idealfall keine Abschrägung präpariert wird (Bevel-Angle). Diese war früher notwendig, um Sicht auf die freigelegten Wurzelkanäle zu erhalten. Sie hat allerdings den Nachteil, dass vermehrt Dentintubuli eröffnet und lingual/palatal gelegene Apices nicht vollständig reseziert werden (vgl. Abb. 3, blauer Pfeil).

Blutstillung und Inspektion der Resektionsfläche

Eine gute Hämostase ist für den weiteren Ablauf der Operation von entscheidender Bedeutung, da nur so die komplexe Anatomie der Resektionsfläche vollständig begutachtet werden kann. Neben der Verwendung eines Lokalanästhetikums mit hohem Vasokonstringenzzusatz ist die gründliche Entfernung des gut durchbluteten Granulationsgewebes durch Kürettage mit einem kleinen scharfen Löffel oder einem Exkavator hilfreich. Anschließend reicht es in der Regel aus, epinephrin- getränkte sterile Wattepellets in die Osteotomiehöhle einzubringen und dort drei bis vier Minuten zu belassen. Falls es danach immer noch zu lokalisierten

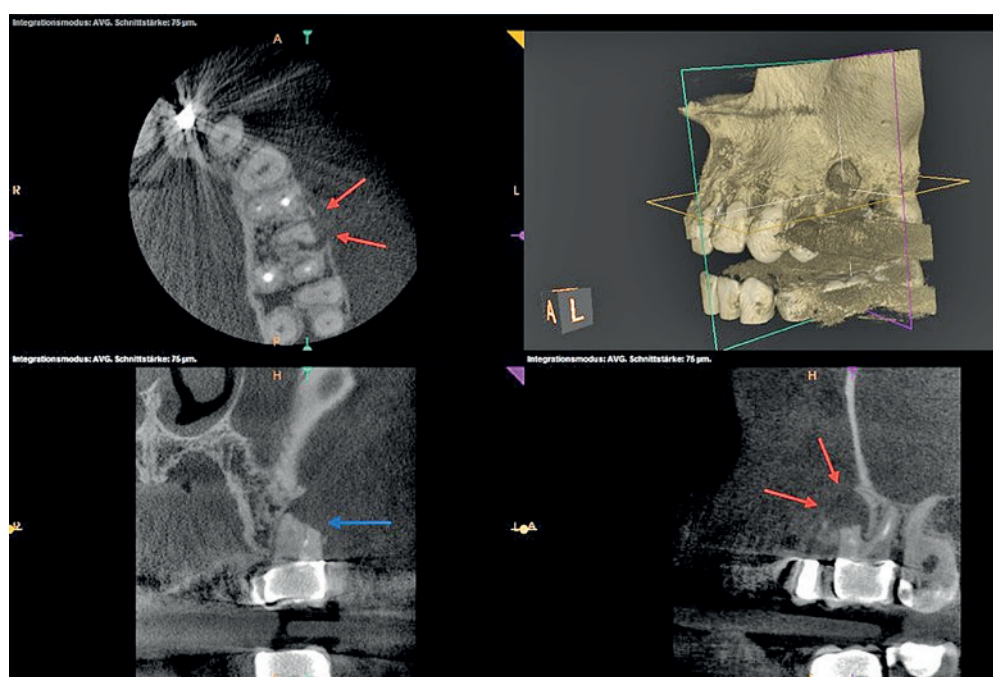


Abb. 3: Die präoperative DVT-Aufnahme zeigt den ausgedehnten Knochenverlust (rote Pfeile) und die stark abschrägte Resektionsfläche (blauer Pfeil). Es liegt keine retrograde Füllung vor. Anhand der DVT-Aufnahmen können die konventionelle und mikrochirurgische Vorgehensweise anschaulich verglichen werden.

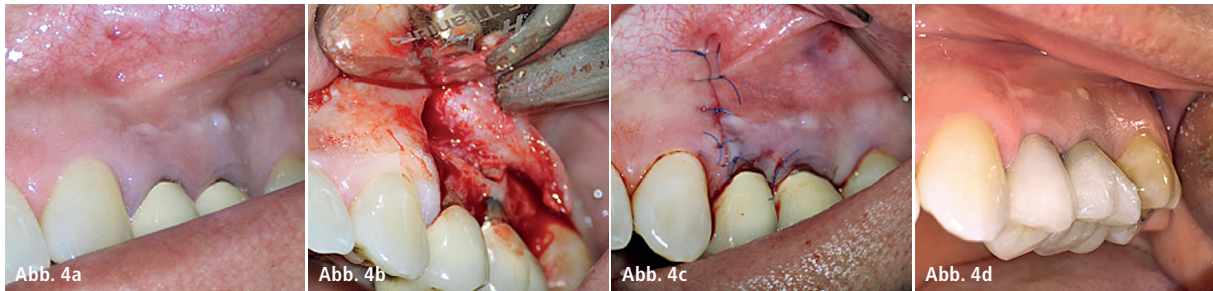


Abb. 4: Weichgewebsmanagement. **a)** Präoperativ. **b)** Lappenmobilisation nach marginaler Inzision mit vertikaler Entlastung mesial an 25. Das Granulationsgewebe ist adhären mit dem Lappen verwachsen. **c)** Naht 6/0 monofil. Einzelknopfnahte und sling suture an 26. **d)** Follow-up nach sechs Monaten mit neuer Kronenversorgung.

Einblutungen kommt, können diese durch das Abtupfen mit Eisen-III-Sulfat gestillt werden. Es muss danach nur darauf geachtet werden, die Reste des Eisen-III-Sulfats gründlich zu entfernen, da es sonst zu Wundheilungsstörungen kommen kann.⁶

Die Inspektion der resezierten Wurzeloberfläche ist der wichtigste Schritt auf dem Weg zu einem erfolgreichen Ausgang der Operation (Abb. 5). Hier zeigt sich meist sehr deutlich die Ursache für das Fehlschlagen der orthograden endodontischen Behandlung, denn wie bereits angedeutet, ist die apikale Anatomie sehr komplex und äußerst variabel (vgl. Abb. 1). Nur durch die

starke optische Vergrößerung durch ein Operationsmikroskop und eine gute Ausleuchtung des Gebiets ist die genaue Interpretation der Resektionsfläche möglich. Zunächst wird diese mit dem Farbstoff Methyleneblau eingefärbt, er ist nicht gewebeschädigend und hat auf den Heilungsverlauf keinen Einfluss. Zum Auftragen eignen sich Mikroapplikatoren oder kleine sterile Wattepellets. Nun kann über einen Mikroskop das komplette angeschnittene Wurzelkanalsystem inspiziert werden, wobei in vielen Fällen sogar mit dem Mikroskop unter direkter Sicht gearbeitet werden kann, sofern der Patient richtig positioniert ist. Die Inspek-

tion der Resektionsfläche geschieht immer unter höchster Vergrößerung. Allen durch den Farbstoff blau gefärbten Strukturen muss nun besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. So lassen sich neben dem gefüllten Hauptkanal auch Seitenkanäle, Isthmen und Frakturen leicht identifizieren. Aber der Umriss der Resektionsfläche muss beachtet werden. Falls der Parodontalspalt nicht durchgehend nachzuverfolgen ist, kann dies ein Hinweis auf eine nicht vollständige Resektion sein.⁷

Retrograde Präparation und Füllung

Das Ziel der retrograden Präparation ist die Entfernung des Wurzelfüllmaterials, Präparation des eventuell vorhandenen Isthmus und die Schaffung einer Kavität, die später gute Retention für das Füllmaterial bietet. Bei der konventionellen retrograden Aufbereitung griff man typischerweise auf Winkelstück und Rosenbohrer zurück. Dies ging aber mit erheblichen Schwierigkeiten für den Operateur einher, da durch die unhandlichen Instrumente und schlechte Sicht nicht kontrolliert gearbeitet werden konnte. Dies führte in der Vergangenheit oft zu Perforationen der Wurzel und reduzierter Heilungsrate. Obwohl man bereits in den 1950er-Jahren Ultraschallspitzen zur retrograden Präparation verwendete, wurden die Instrumente erst über die letzten Jahre entscheidend weiterentwickelt. Heute verwendet man zur retrograden Präparation diamantierte oder mit Mikroprojektion versehene und abgewinkelte Ultraschallspitzen, durch welche die oben genannten Schwierigkeiten umgangen werden können (Abb. 6). Das

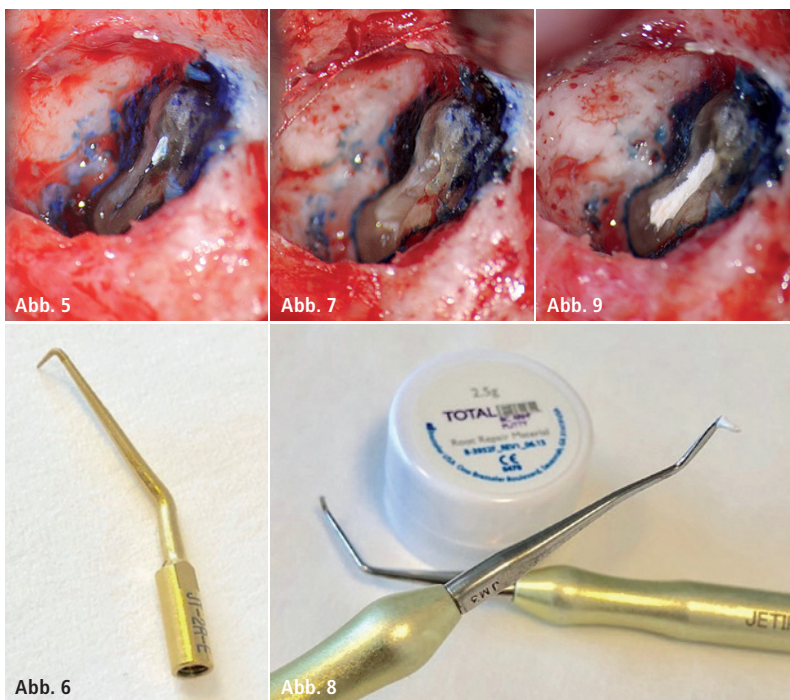


Abb. 5: Die Resektionsfläche der mesiobukkalen Wurzel nach Anpassung des Bevel-Angle und Anfärben mit Methyleneblau. Deutlich sichtbar ist der zentrale Isthmus, den es aufzubereiten gilt. – **Abb. 6:** Ultraschallspitze zur retrograden Präparation (Jetip Instruments, B&L Biotech). – **Abb. 7:** Resektionsfläche nach retrograder Aufbereitung. – **Abb. 8:** Total Fill Bio Ceramic RRM Putty (FKG Dentaire) mit Spatel und Plugger (Jetip Instruments, B&L Biotech). – **Abb. 9:** Resektionsfläche nach retrograder Füllung mit Total Fill Bio Ceramic RRM Putty (FKG Dentaire).

Mikroskop wird nun auf niedrigere Vergrößerung eingestellt, um unter Sicht die Längsachse des Zahns während der Aufbereitung gut beurteilen zu können. Im Idealfall entsteht so eine finale Präparation in Form einer ca. 3 mm tiefen Kavität mit parallelen Wänden (Abb. 7). Diese wird abschließend noch einmal über den Mikroskop kontrolliert.⁸ Zur Füllung und bakterienichten Versiegelung der Kavität hat sich Mineral Trioxid Aggregat (MTA) bewährt.⁹ Es ist hoch biokompatibel und besitzt gute osteokonduktive Eigenschaften. Studien zufolge führt die Verwendung von MTA auch im Vergleich zu Amalgam und Super-EBA zur günstigsten Reaktion der periapikalen Gewebe mit Regeneration des parodontalen Ligaments und der Neoformation von Zement.¹⁰ Der einzige Nachteil bei der Verwendung liegt vielleicht in der teils schwierigen Handhabung. Beim Anmischen des MTA erreicht man oft nicht die gewünschte ideale Konsistenz. Überschüsse des teuren Materials müssen verworfen werden. Seit Kurzem sind aber vorgefertigte MTA-Präparate auf dem Markt, welche die Handhabung deutlich erleichtern und ähnliche biologische und physikalische Eigenschaften besitzen wie pulverförmiges MTA.¹¹ Das Material wird auf einem MTA-Block portioniert und mit einem speziellen Spatel schichtweise unter Sicht in die Kavität eingebracht (Abb. 8). Die einzelnen Schichten wer-

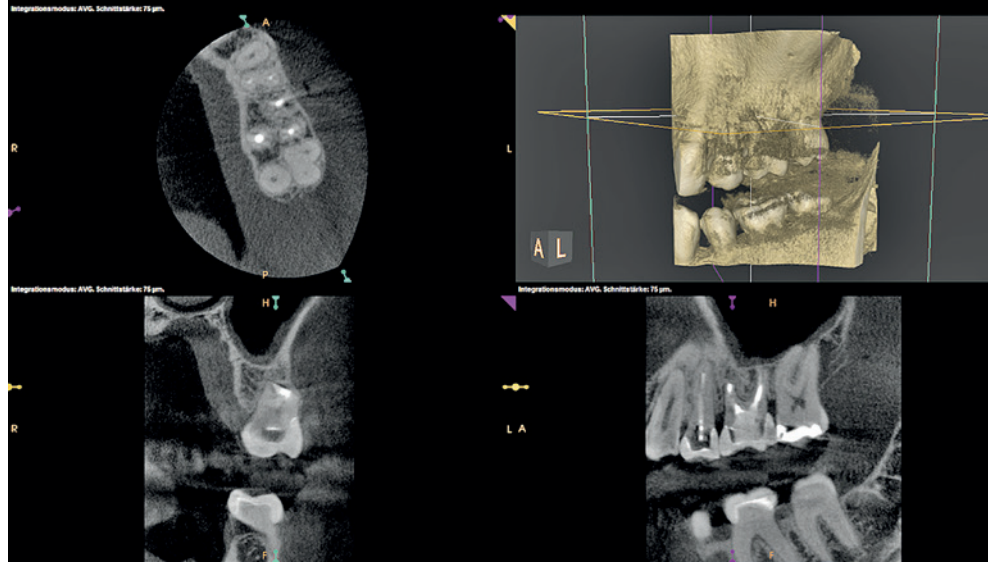


Abb. 10: Die DVT-Aufnahme zur Kontrolle nach sechs Monaten zeigt bereits vollständige knöcherne Heilung.

den mit einem Plugger kondensiert und schließlich versäubert (Abb. 9). Das Ergebnis wird unmittelbar röntgenologisch kontrolliert (vgl. Abb. 2c).

Wundverschluss und postoperative Nachsorge

Vor Nahtverschluss wird mittels eines Rosenbohrers oder scharfen Löffels eine Blutung induziert. Die Wundränder werden nun spannungsfrei adaptiert und mit monofilem, nicht resorbierbarem Nahtmaterial der Stärke 6/0, dicht unter Zuhilfenahme von mikrochirurgischem Instrumentarium vernäht (vgl. Abb. 4c). Eine antibiotische Abdeckung ist in der Regel nicht notwendig. Die Nähte können relativ zeitnah, bereits nach ca. fünf bis sechs Tagen, entfernt werden. Eine röntgenologische Verlaufskontrolle nach drei bis vier Monaten ist sinnvoll (vgl. Abb. 2d und Abb. 10).

Schlussfolgerung

Die apikale Chirurgie dürfte der Bereich der Endodontie sein, der sich über die letzten Jahre am deutlichsten verändert hat. Durch neue Techniken, Instrumente und Materialien konnte sich die Wurzelspitzenresektion von ihrem etwas angestaubten Image lösen und zu einer eigenen hochmodernen endodontischen Disziplin weiterentwickeln. Folglich zeigen sich bereits in der aktuellen Literatur signifikant höhere Erfolgsraten bei der Anwendung mikrochirurgischer Techniken als bei der konventionellen Herangehensweise.¹²

Kontakt

Dr. Sebastian Fiedler

Praxis Dr. Fiedler und Kollegen
Maximilianstraße 31
80539 München
sebastianfiedler@me.com
www.zahnarzt-maximilianstrasse.de

ANZEIGE

EndoPilot - Die flexible Endo-Lösung

Erweiterbar - Kompakt - Sicher



Apex



EndoMotor



DownPack



UltraSchall



BackFill



Pumpe



Akku



Wireless

