

GAK 234

23.Januar 2019

Neues aus der Endodontie

Mit anatomischer Aufbereitung und biokeramischen Füllmaterialien zur perfekten Wurzelkanalbehandlung

Referent: Prof. Dr. Frank Setzer, DMP, PhD, MS

Kurzbericht zur Veranstaltung des Gnathologischen Arbeitskreises Stuttgart

Referent: Frank Setzer
Datum: 23.01.19
Ort: Steigenberger Graf Zeppelin, Stuttgart
Eröffnung u. Vorstellung: Dr. Michael Fischer
Berichterstatlerin: Kristin Pürzel

Themenschwerpunkte:

Grundlagen der Endodontie - Irreversible Pulpitis, Apikale Parodontitis

Endodontische Erstbehandlungen

Maschinelle Aufbereitung mit XP-Shaper und XP-Finisher

Biokeramische Füllmaterialien

Mikrochirurgische Wurzelspitzenresektion

Curriculum Vitae

Prof. Dr. Frank Setzer

Beruflicher Werdegang:

1990 - 1995 Studium der Zahnmedizin an der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

1998 Promotion

1999 - 2001 Inaugurales APW-Curriculum Endodontie

1995 - 2004	Assistent und Partner in Oralchirurgischer und Endodontischer Überweisungspraxis in Erlangen
2004 - 2006	Vollzeitausbildung zum Spezialisten für Endodontie Department of Endodontics, University of Pennsylvania in Philadelphia
2008	Master of Science in Oral Biology (Endodontie) University of Pennsylvania
2017	Diplomate American Board of Endodontics Assistant Professor Endodontie University of Pennsylvania, Klinikdirektor, Direktor der studentischen endodontischen Ausbildung

Auszeichnungen:

- über 80 Publikationen
- Abstracts und Buchkapitel im Fachbereich Endodontie

Referententätigkeit:

- Internationale Referententätigkeit
Schwerpunkte: Endodontische Mikrochirurgie
Endodontische Behandlungsplanung
Implantat versus Zahn
- Associate Editor für Endodontie:
Quintessence International
Current Oral Health Reports
Scientific Review Board für Journal of Endodontics
International Endodontic Journal
JADA

Mitgliedschaften:

- Aktives Mitglied verschiedener professioneller Vereinigungen
- Vorstandsmitglied AMED (Academy of Microscope Enhanced Dentistry)
- Ehrenmitglied VDZE (Verband Deutscher Zertifizierter Endodontologen)

Gliederung:

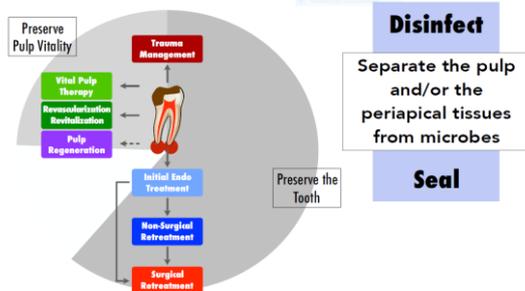
1. Grundlagen der Endodontie
 - 1.1. Irreversible Pulpitis
 - 1.2. Apikale Parodontitis
 - 1.3. Behandlungskonzept bei apikaler Parodontitis

2. Aufbereitung, primäre Endodontie
 - 2.1. Zugangskavität
 - 2.2. Arbeitslänge
 - 2.3. Mechanische und chemische Desinfektion
 - 2.4. Vorstellung einer neuen Nickel-Titan-Feilen-Generation
XP-Shaper, XP-Finisher
 - 2.5. Biokeramische Füllmaterialien

3. Mikrochirurgische Wurzelspitzenresektionen

1. Grundlagen der Endodontie

- Instrumentelle Aufbereitung und Abfüllung basiert auf einem biologisch orientiertem Konzept → Ausheilung in der Endodontie



gu

- Biologischer Erfolg in der Endodontie (nach Orstavik & Pittford 2008) ist die Vermeidung der Entstehung einer apikalen Parodontitis oder die Ausheilung einer bestehenden apikalen Parodontitis
- Für den Patienten definiert durch den Erhalt des Zahnes und dessen Funktionalität

Erfolgsquoten endodontischer Erstbehandlungen:

- Irreversible Pulpitiden u. apikale Parodontitiden: 84%
- nur apikale Parodontitiden: 74 %
- nur irreversible Pulpitiden: 93 % (sehr gute Erfolgsaussicht einer zahnmedizinischen Behandlung)

1. 1. Irreversible Pulpitis

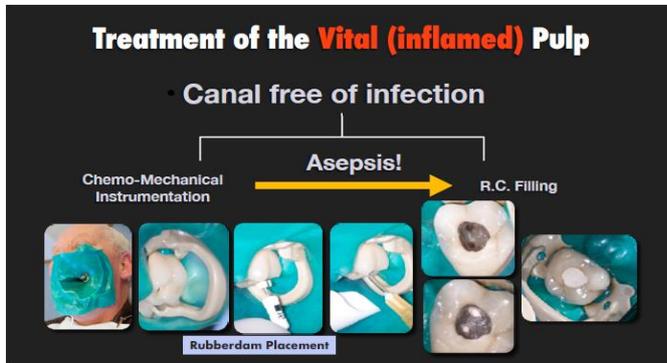
Klinische Symptome:

- starker Kälteschmerz auf Kältetest
- anhaltender Kälteschmerz
- Heiß/Kalt Beschwerden- ziehende, klopfende Schmerzen
- Blutung der Pulpa

- sehr viele Entzündungsmediatoren in der Pulpa, Entzündungsgeschehen spielt sich hauptsächlich oberflächlich, im koronalen Anteil der Pulpa ab
- nicht entzündete Pulpaanteile bluten nicht
Cave: Traumatologie – Entfernung der infizierten Pulpaanteile mit einem sterilen Diamanten, Abdeckung der gesunden Pulpaanteile mit MTA oder biokeramischen Putty → kann den Erhalt der vitalen Pulpa sichern



entscheidend für den biologischen Erfolg einer irreversiblen Pulpitis Asepsis, da in den apikalen Bereichen keine Infektion vorliegt
Dichter koronaler Verschluss



Behandlung unter Kofferdam als Teil der Asepsis

Isolation → keine Bakterien und kein Speichel finden Zugang zum eröffneten Pulpencavum

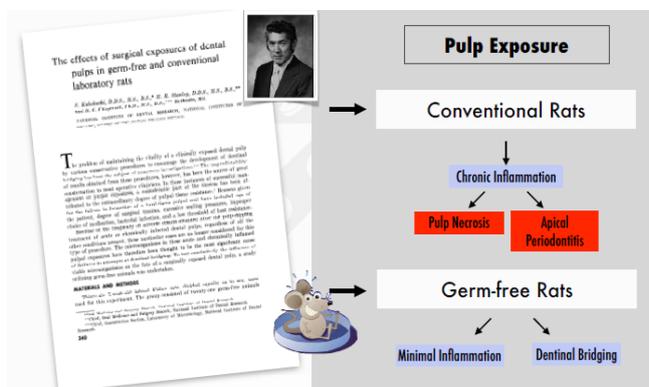
(Desinfektion des Kofferdams und der KD-klammer nach Kariesexcavation mit CHX, zusätzliche Verwendung von lichthärtendem, flüssigem KD)

1. 2. Apikale Parodontitis

- deutlich eingeschränkte Ausheilungschancen
- für Endodontien gibt es immer zwei Diagnosen: pulpaile Diagnose und periapikale Diagnose

Pulpanekrose:

- Mikroben bedingen mit der Zeit die Entstehung einer periapikalen Parodontitis, zu viele Bakterien und Endotoxine treten in den periapikalen Raum über, Körper reagiert mit einer Immunreaktion → Entzündung des parodontales Gewebes → Erweiterung → Osteolyse
- Bildung eines infizierten Geschehens (Fistel, akuter Abszess mit Eiter) dauert sehr lang, Bakterien überwinden die Immunabwehr und schaffen den Übertritt in den periapikalen Bereich



Klassiker unter den endodontischen Studien
 Zwei verschiedene Arten von Laborratten

1. normale Ratten mit normaler Kost	2. Ratten, die unter sterilen Bedingungen mit steriler Kost aufgezogen wurden
-------------------------------------	---

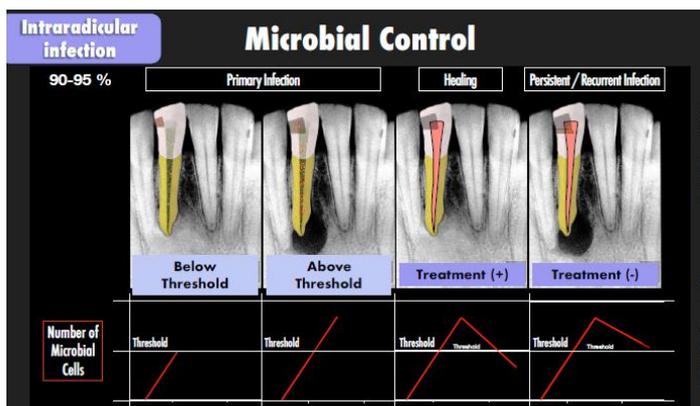
Pulpen beider Rattengruppen wurden aufgebohrt	
Ratten mit infizierter Mundhöhle zeigten nach einer Woche eine Entzündung; Pulpa starb ab und eine apikale Entzündung hat sich ausgebildet	sterile Ratten zeigten nur „dental bridging“ (neue Kalzifikation der eröffneten Pulpa), kurze Entzündung, Ausheilung der Pulpa, keine Pulpanekrose, keine apikale Parodontitis



- Bakterien sind notwendig, um die Pulpa in eine Nekrose zu überführen und eine apikale Parodontitis entstehen zu lassen
- Karies → lokale Entzündung
Schritt für Schritt Übertritt von Bakterien → bedingen eine Nekrose der Pulpa
sog. Dominoeffekt
altebekannte Strangulationstheorie der anschwellenden Pulpa gibt es nicht
- Nekrose der Pulpa breitet sich nach apikal aus
- Übertritt von Bakterien und Endotoxinen in der periapikalen Bereich → apikale Parodontitis

1.2.1. Behandlungskonzept bei apikaler Parodontitis :

- Reinigung des Wurzelkanalsystems, Entfernung der Bakterien, im Laufe der Zeit Ausheilung der periapikalen Entzündung, Verknöcherung und Ausbildung eines neues parodontalen Ligamentes im apikalen Bereich
- „Warum nur 74% Ausheilung ? “ - Anatomie des Wurzelkanalsystems sehr komplex, viele Verbindungen zwischen den Hauptkanälen, ein infiziertes Wurzelkanalsystem ist sehr schwer zu desinfizieren
- wichtig ist der **Schwellenwert** der mikrobiellen Besiedlung, welcher nicht zur Ausbildung einer apikalen Entzündung führt (von Patient zu Patient unterschiedlich, abhängig von der individuellen Immunabwehr)
- wir müssen bei endodontischen Behandlungen einen Zustand im Wurzelkanalsystem schaffen, der unterhalb des Schwellenwertes liegt
- wird dieser Schwellenwert nicht unterschritten, persistiert die Infektion des Wurzelkanalsystems und die apikale Entzündung wird nicht ausheilen
- oder koronales Leakage durch undichte Restauration



Schwierigkeiten bei der Desinfektion des Wurzelkanalsystems

- durch Nekrose der Pulpa kommt es zu Infektion der Dentintubuli
Odontoblasten und Odontoblastenfortsätze sterben ab,
Nerven innerhalb der Dentintubuli sterben ab (Nahrung für Bakterien)
bis zu 2 mm tiefe Infektion der Dentintubuli
(positiv ist die abnehmende Anzahl der Dentintubuli nach apikal und die zunehmende Sklerosierung → schwerer zu besiedelnde Dentintubuli)
- planktonische Bakterien
- Biofilmbildung an der Wurzelkanaloberfläche: Bakterien liegen in Schichten übereinander, eingebettet in einer Matrix, Spülen entfernt nur die oberflächlich liegenden Bakterien
- genetische Veränderung innerhalb des reifen Biofilms → Mutationen
- flocs – Teilstücke von Biofilmen innerhalb der nekrotischen Pulpa



Je besser wir es schaffen, das Wurzelkanalsystem zu desinfizieren, desto höher unsere Erfolgsaussichten in der Endodontie!

2. Initiale endodontische Behandlung

- 90-95% der Zähne können instrumentell behandelt werden
- neue maschinelle Nickel-Titan-Systeme mit sehr hoher Flexibilität schaffen neue Möglichkeiten der Aufbereitung → substanzschonendere Zugangskavität, kleinerer Taper, anatomische Aufbereitung

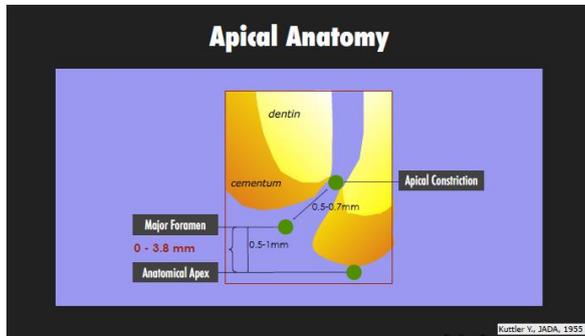
2.1. Zugangskavität

- Hilfe beim Auffinden der Kanäleingänge → Landkarte auf der Oberfläche des Pulpenbodens
- Kanäleingänge meist auf Höhe der Schmelz-Zement-Grenze
Entwicklungslinien und dunkle Farbe des Pulpenbodens im Vergleich zur hellen Wand der Zugangskavität (Cave: Entfernung von Kalzifikationen)
- Kanäleingänge erstmal nur sondieren z.B. ISO 10 K-Feile,
nicht sofort versuchen auf AL zu kommen, erstmal koronal Platz schaffen
→ z.B. mit einer kurzen Nickel-Titan-Feile (Gates Bohrer eher ungeeignet, weil sie nicht dem Kanalverlauf folgen)
CAVE: wurzelfrakturgefährdete Zähne nach endodontischer Behandlung → 1. oberer Prämolare, mesiale Wurzeln von unteren Molaren (sehr kleine mesiodistale Dimension)
→ Konsequenz ist eine Verringerung des Tapers, Taper 4 wird angestrebt

2.2. Arbeitslänge

- endodontische Aufbereitung bis zur Dentin-Zement-Grenze,
fällt in den meisten Fällen zusammen mit der apikalen Konstriktion des Wurzelkanals

- elektr. Längenbestimmung beruht auf dem anatomischen Sachverhalt, dass das parodontale Ligament an jedem Zahn in jedem Alter den gleichen elektrischen Widerstand hat
- elektrische Längenbestimmung ist bei richtiger Anwendung, unkomplizierter Anatomie und Erstbehandlung bei einer Erfolgswahrscheinlichkeit von 96,2 %

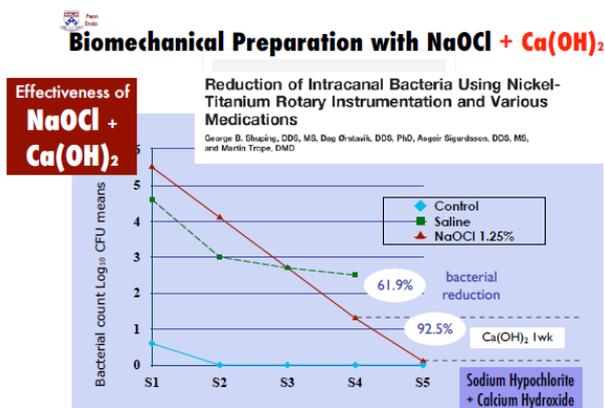


- Cave: Batterie darf nicht zu niedrig sein, Kalibrierung vor Anwendung am Patienten zur radiologischen forensischen Absicherung reicht entweder Längenmessaufnahme oder Masterpointaufnahme, Radiografie gibt Hinweise über die Wurzelkrümmung

2.3. Mechanische und chemische Desinfektion

2.3.1. chemische Desinfektion

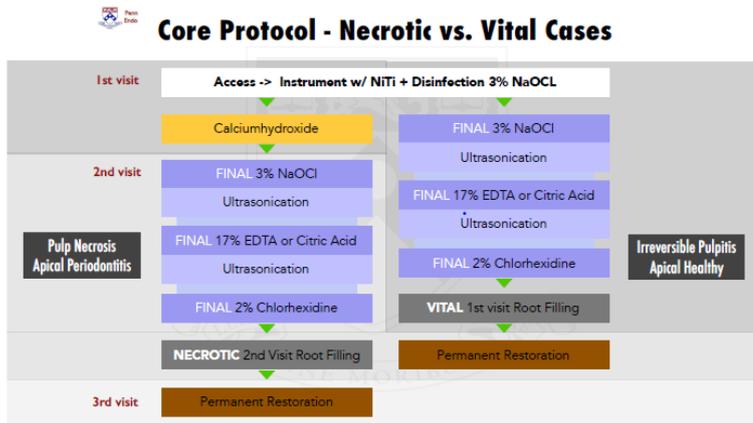
- Mittel der Wahl: Natriumhypochlorid 1-6 %, sehr kurze Wirkdauer 10-15 s → es muss konstant nachgefüllt werden Erwärmung möglich → kühlt sehr schnell wieder ab
Prof. Setzer verwendet 3% -ige Lösung NaOCl – gut desinfizierend, gut gewebeauflösend sowohl bei nekrotischem u. vitalem Gewebe, nicht zu aggressiv im periapikalen Gewebe oder der Mundhöhle



Infiziertes Wurzelkanalsystem durch Pulpanekrose und apikale Parodontitis

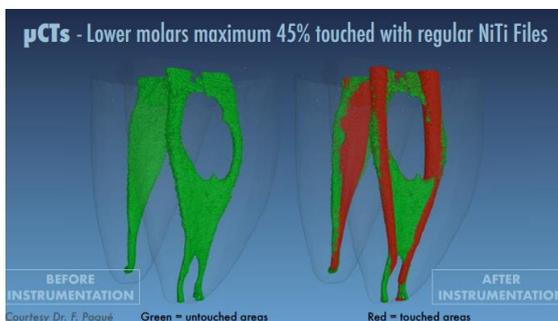
(Studie die auf in vitro Basis die Effektivität von Calciumhydroxideinlagen bei apikal infizierten Zähnen u. Revisionsfällen zeigt)

→ nach elektr. Aufbereitung mit NiTi-Feilen und Spülung mit 1,25 % NaOCl - Lösung konnten nach einer Sitzung 62 % der Bakterien im Wurzelkanalsystem entfernt werden
→ durch zusätzliche zweiwöchige Calciumhydroxideinlage konnte die Bakterienreduktion auf 92,5 % erhöht werden



- Vorteil von EDTA gegenüber Zitronensäure → antifungaler Effekt, zusätzlich zur Entfernung des „smear layers“ und dem Öffnen der Dentintubuli
30 - 60 s Einwirkzeit pro Kanal
CAVE. Gefahr von großflächigen Erosionen bei längerer Einwirkzeit
- CHX-Spülung - CHX hat eine sehr hohe Substantivität, ist auch nach zwei Wochen noch im Wurzelkanal aktiv, durchdringt Dentin sehr effektiv, weites antibakterielles Spektrum, effektiv gegenüber E. faecalis (Leitkeim bei Revisionen → kann in Dentintubuli eindringen, Biofilme bilden, sehr hohe Überlebensdauer ohne Nahrung, eigene Protonenpumpe)
CAVE: Ausfällreaktion mit NaOCl (Chloraniline) – rostbraune Verfärbung auf der Dentinoberfläche, Zwischenspülung notwendig z.B. Alkohol, Kochsalzlösung, EDTA
- Ultraschallaktiviertes Spülen – Entfernung von Dentindebris, Herauslösen von Gewebe aus Isthmen, zusätzliche Bakterienzerstörung
- Calciumhydroxid pH von 12,5 - 12,8: wirkt desinfizierend, schafft teilweise die Auflösung von Biofilmen, wirkt gegen Endotoxine, medikamentöse Einlage für mind. 1 Woche, höchstens 4 Wochen
empfohlenes Einbringen mit Spülkanüle → 1 mm vor AL

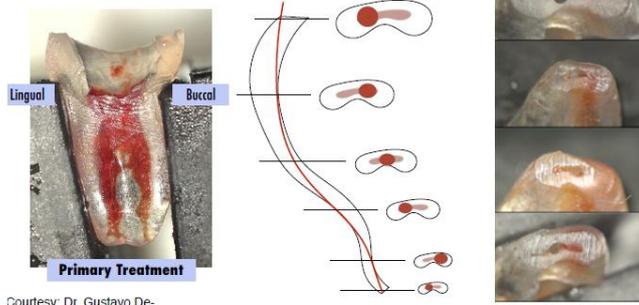
2.3.2 Mechanische Aufbereitung



- Ziel der mechanischen Desinfektion ist ein hoher Anteil an Bearbeitungsfläche im Kanal
CAVE: ovale Kanal Anatomie, Isthmen,
- jahrelang wurde apikal sehr weit aufbereitet, um den ovalen Querschnitt zu kompensieren → traditionelle NiTi-Feilen mit rundem Querschnitt

- Aufbereitung früher bis mind. 35/04, Spüllösung braucht mindestens 30/04, um effektiv in den apikalen Bereich vorzudringen
- es bleiben Rückstände von Debris und nekrotischem Gewebe im Kanal zurück

Oval Canal - Round Instrument



2.4. Die neue Nickel-Titan-Feilen-Generation

2.4.1 XP-Shaper

- sehr dünne Feile mit 1% Taper, können sich im Wurzelkanal nicht verkeilen, geringe Anfälligkeit für zyklische Ermüdung
- Anwendung bei hoher Umdrehungsgeschwindigkeit 800 – 1000 U/min (möglich durch die hohe Flexibilität und Ermüdungsbruchresistenz)
- komplette Instrumentation des Kanals mit nur einer Feile → Aufbereitung von ISO 15 bis ISO 30, Steigerung des Tapers von 01 auf 04
- Aufbereitung ist abhängig von der Zeit der Feile im Kanal
- 1 Feile ist verwendbar für 4 Kanäle, sterilisierbar
- Feilen laden sich nicht mit Debris voll → bleibt in Suspension → lässt sich einfacher herauspülen
- ovale Bereiche können aufbereitet werden, Aufbereitung konform mit der Wurzelkanalanatomie
- Feile dehnt sich durch die Körpertemperatur des Patienten im Kanal aus
- *Tipp von Prof. Dr. Setzer: am Ende abschließende Instrumentation mit Standardfeile 35/04, um den Kanal auszuformen und den perfekten Masterpointsitz apikal zu verifizieren*

2.4.2 XP-Finisher

- zur abschließenden Bearbeitung des Wurzelkanals, mechanische Reinigung des Kanals in bisher unerreichbare Bereiche
- kein Taper
- Spitzengröße ISO 25
- sehr gute Einsatzmöglichkeit auch bei Revisionen

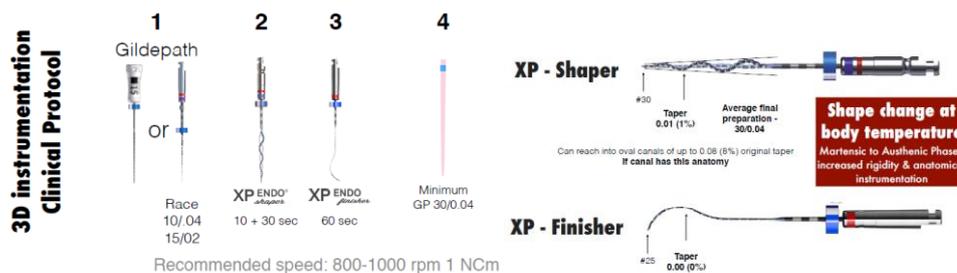
2.4.3. Aufbereitungssequenz

- Gleitfad mit 15/02
- Längenmessung
- Längeneinstellung: Wellenform der Feile ist bei Zimmertemperatur nicht so stark ausgeprägt wie bei Körpertemperatur im Mund, Länge der Feile wird bei Zimmertemperatur eingestellt, im schmalen Anteil des Kanals wird die Feile komprimiert und arbeitet auf die eingestellte Länge
- Aufbereitung des Hauptkanals – 10 s um auf Arbeitslänge zu kommen, 30 s um den Kanals adäquat aufzubereiten – Aufbereitung bis ISO 30,
- 60 s mit dem Finisher, minimalere Aufbereitung von 30/04 – Aufbereitung ist jetzt konform mit der Wurzelkanalmorphologie (es ist nicht mehr nötig gewisse Kanalanteile über zu instrumentieren)
- Instrumentation mit vertikalen Hubbewegungen

XP- Shaper - Correct Usage - 2 Steps

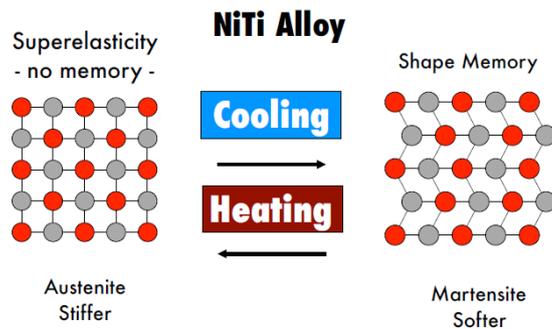
2 step shaper preparation - First to WL (Phase 1) then enlargement (Phase 2)

1. After glide path define the **working length** (apex locator)
2. Positioning of the rubber stop **for XP-Shaper to the WL**. There is no need to straighten the instrument before use.
3. **Use the XP-Shaper to the WL (Phase 1)**, applying up-and-down movements (3 to 5 usually) [ca. 10 sec].
4. Clean the XP-Shaper and irrigate, remeasure with apex locator.
5. Once you reach the WL, continue to apply more up-and-down movements with **XP-Shaper for enlargement (Phase 2)** (10 usually) [final total 30-60 sec].



2.4.4. Materialeigenschaften von Nickel Titan

- 2 Legierungsformen



XP-Feilen verändern die Metallkonfiguration von Raumtemperatur zu Körpertemperatur

Austenite - steifer → verantwortlich für die Superelastizität

Martensite - weicher → schneidet schlechter, Umdrehungszahl mussten höher sein für gleiche Schneidleistung
Memoryeffekt - behält die vorgebogene Form

- Legierungseigenschaften von NiTi können durch zwei Faktoren verändert werden
 1. Kraftaufbringung: steiferer Austenit → weicherem Martensit
 2. Temperatureinwirkung Abkühlen → Martensit, Erwärmen → Austenit
- bei Raumtemperatur (ca. 21° C) Martensit → Vorbiegen möglich, im Wurzelkanal (37 ° C) Feile wird auf Austenit umprogrammiert → wird steifer → bessere Schneidleistung

2.5. Biokeramische Füllmaterialien

2.5.1. MTA

- Calciumsilikatzement
Schwermetalle des ursprünglichen Bauportlandzementes wurden rausgefiltert

Klinische Anwendungsbereiche	Materialeigenschaften
Vitale Pulpathapie	sehr gute Sealeigenschaften
Apexifikation	hoher antimikrobieller Effekt
Perforationsreparatur	Sehr hohe Biokompatibilität
Resorptionstherapie	ABER
Apikale Chirurgie	Schwierig in der Verarbeitung Verfärbt Zähne

→ nicht anzuwenden als Wurzelfüllmaterial

2.5.2. Biodentin

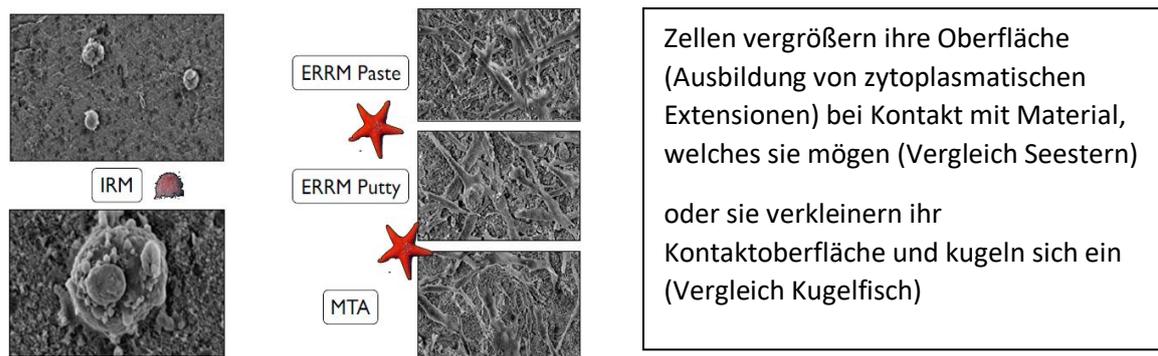
- Calciumsilikatpräparat, muss in Kapseln angemischt werden → schwierige Verarbeitung, verwendbar als Aufbaumaterial, Füllmaterial, Perforationsreparatur

2.5.3. BC Sealer, RootRepairMaterial, Putty

- neue Generation biokeramischer Wurzelfüllmaterialien in unterschiedlichen Konsistenzen

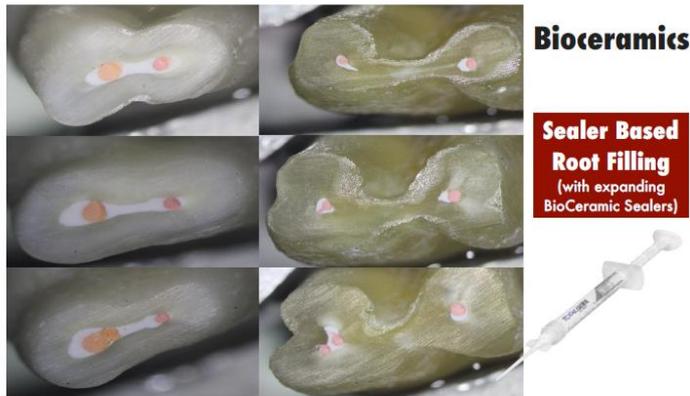
Klinische Anwendungsbereiche	Materialeigenschaften
Vitale Pulpatherapie	Härtet aus über die Feuchtigkeit des Dentins oder des periapikalen Gewebes
Apexifikation	Beim Abbinden entsteht Calciumhydroxid und hydroxylapatitähnliche Calciumdisilikatkristalle innerhalb des Wurzelkanals → Expansion des Sealers
Perforationsreparatur	Sehr hohe Biokompatibilität in Kontakt mit Knochen, parodontalem Ligament und Zement
Resorptionstherapie	Hemmt Biofilmbildung
Apikale Chirurgie	Antifungaler Effekt
Wurzelfüllmaterial	

- sehr hohe Biokompatibilität



Klassische Anforderung an die WF	Neue Möglichkeiten der WF
Maximaler Anteil von Guttapercha in Verbindung mit einem geringen Anteil an Sealer (traditionelle Sealer sind immer geschrumpft)	Maximaler Anteil an Sealer in Verbindung mit weniger Guttapercha Möglich durch die Materialeigenschaften der neuen biokeramischen Materialien - sehr gute Fließeigenschaften - sehr hohe Biokompatibilität - Expansion im Wurzelkanal

- angestrebt wird ein Monoblock von Guttapercha – Sealer – Kanalwand

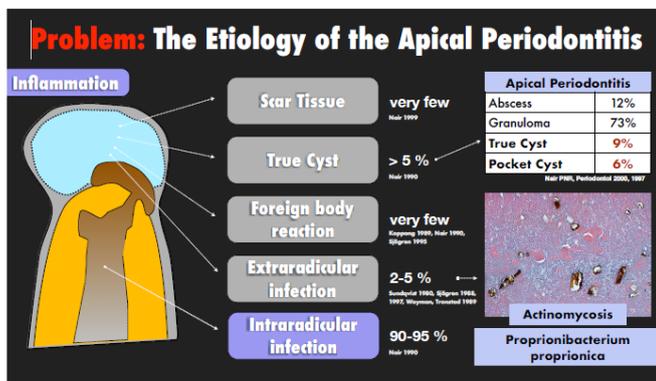


Empfehlung zum Abfüllen

- Biokeramischen Sealer mit der Spritze in den Kanal einbringen
Finisher zum Verteilen
Guttapercha Cone mit Sealer beschichten nach unten drücken, Puffgefahr erhöht sich bei Pumpbewegungen
warmes koronales Kondensieren
- bei Bedarf Einbringen eines glasfaserbasierten Kompositstiftes, der adhäsiv mit dem Wurzelkanal verbunden wird, ohne extra Präparation

3. Mikrochirurgische Wurzelspitzenrevision

- in den meisten Fällen sind gescheiterte Fälle einer nicht ausheilenden apikalen PA auf intraradikuläre Infektion zurückzuführen
- 90-95% erschwerte Desinfektion aufgrund Anatomie und Zugang zum Wurzelkanalsystem

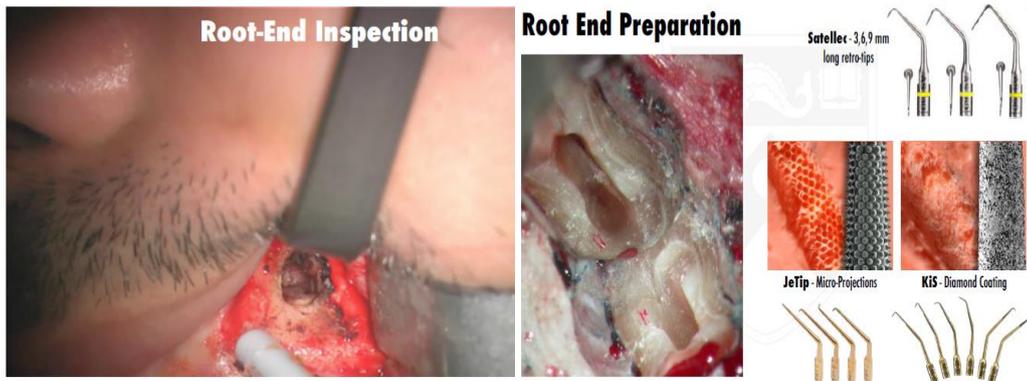


ABER!

es gibt auch Fälle apikaler Beherrschung, bei denen man das extraradikuläre Geschehen nicht über eine erneute intraradikuläre Instrumentierung erreicht

- Prof. Dr. Setzer revidiert einmal von koronal, danach erfolgt eine mikrochirurgische Revision
- der Revisionserfolg ist maßgeblich abhängig von der Behandlung des Vorbehandlers

CAVE: aggressive Stiftentfernung erhöht die Bruchgefahr bzw. kann zu Überhitzung des parodontalen Ligamentes führen



3.1. Anforderungen an Mikrochirurgische Revision

- Blutstillung
 - Mikroinstrumente
 - Vergrößerung unter dem Operationsmikroskop
 - Anfärben mit Methylenblau zur Leakagekontrolle
 - apikaler Verschluss mit BC Putty
 - keine Spülung notwendig
 - Erfolgsquote von 94%
-
- Orthograde oder Retrograde Füllungen mit BC Sealer haben anscheinend schnellere Ausheilungstendenzen durch die osteoinduktiven Eigenschaften der biokeramischen Materialien

3.2. Guttapercharevision

- man kann die XP Shaper auch für die Guttaperchaentfernung verwenden – bei 3000 U/min
- das Instrument folgt dem Kanal u. zieht die Guttapercha aus dem Kanal heraus, dünnes Instrument mit semiaktiver Spitze

