



Präventive Endodontie: Bedeutung des Zahnmarkschutzes. Diagnostische Methoden in der Endodontie.

Dr. Milan Gyurkovics, Ph.D.

Semmelweis Universität, Zahnmedizinische Fakultät,
Klinik für Konservierende Zahnheilkunde

Referenzen:

Luc van der Sluis, Edwina Kidd, Rene Gruythuysen, Linda Peters: **Preventive endodontics – an argument for avoiding root canal treatment.** ENDO (Lond Engl) 2013;7(4):259–274

Árpád Fazekas: Megtartó fogászat és endodoncia; 2006

Einleitung

- die Heilung einer apikalen Parodontitis (AP) hängt von vielen Faktoren ab (Kanal Anatomie, Mikroorganismen, usw.)
- Ausschließlich nach der periapikalen Röntgenaufnahme können wir eine genaue Diagnose nicht aufstellen
- die Erfolgsquote der Wurzelkanalbehandlung ist niedriger als erwartet, außerdem zeitaufwändig und auch teuer

Einleitung

- Aufgrund der Wurzelkanalbehandlung (WKB), werden die physiologischen Funktionen der Pulpa fehlen (Pulpaempfindung, Odontoblasten-Aktivität, usw.)
- Differentialdiagnose der reversiblen und irreversiblen Pulpitis ist sehr wichtig
- Weil die Behandlung der AP schwierig ist, sollten wir lieber die Entstehung probieren zu verhindern.



DISEASE
PREVENTION AREA

STOP

AUTHORIZED PERSONNEL
ONLY

Prävention: Indikationen für den Einsatz von verschiedenen Materialien unter der endgültigen Restauration

- Diese schützen vor der Hitze, den elektrischen Reizen und vor den mechanischen, chemischen Einwirkungen
- Im Falle von Metallen (Amalgam, Metalleinlagen): wenn die Dicke des Dentins niedriger als 1-1.5 mm ist, Basismaterial für den Schutz des Zellstoffs gegen Wärme benötigt wird
- Im Falle von Adhäsiven: wenn die Kavität zu tief ist -> indirekte Pulpaüberkappung („old-school“): wenn die Pulpa noch mit einer dünnen Schicht (0.5 mm) Dentin abgedeckt ist, aber die rosa Farbe des Zahnmarks durch das Dentin bereits sichtbar ist. „New-school“: wir sollen die indirekte Überkappung auch in diesem letzteren Fall nicht unbedingt verwenden, da der Kreislauf der Pulpa die Auswirkungen der Ätzsäure kompensieren kann, auch wenn es nur 40-50 µm dick Dentin Wand vorhanden ist.

Prävention: Indikationen für den Einsatz von verschiedenen Materialien unter der endgültigen Restauration

- Lacke: 1-50 μm dicke Schichten. Sie dichten die Dentinkanälchen ab, und geben Schutz gegen chemische Effekte, aber nicht gegen physikalische Effekte (z.B.: Hitze).
- Liner: 0.2-1 mm dicke Schichten. Ca(OH)_2 und Glasionomer.
- Basismaterialien: 1-2 mm dicke Schichten (Zinkphosphat, Zinkoxid-Eugenol, Polycarboxylat, Ca(OH)_2 , Calciumphosphat, Glasionomer, usw.).

Prävention: Methoden

- indirekte Pulpaüberkappung: demineralisiertes Dentin bleibt in der Nähe der Pulpa und es wird mit einem biokompatiblen Material bedeckt. Nur bei Patienten ohne Symptome.
- Vitale Pulpotomie (Zellstoff Amputation /Kronenpulpa!;/ teilig / total;. nicht vorgeschlagen wird, keine befriedigende Prognose. Nur bei einem offenen Apex, wobei die WKB mit einer perfekten apikalen Dichtung noch nicht erreicht werden kann!!!)

Prävention: Methoden

- indirekte Pulpaüberkappung: bei Kindern oder jungen Erwachsenen haben wir bessere Erfolgsrate, aber es kann auch bei älteren Patienten gut funktionieren. Obwohl die teuren und komplexen Restaurationen sollen in diesem letzteren Fall verschoben werden.

Das Konzept der indirekten Pulpaüberkappung: die Erhaltung des Dentins verringert die Chance der Exposition, möglicherweise erleichtert es die Pulparegeneration. Die Vermeidung der Pulpektomie / WKB reduziert die Behandlungszeit und die Kosten, und die Erhaltung das Leben des Zahnes und die intakte Wurzelstruktur kann die Haltbarkeit des Zahnes erhöhen.

Prävention: Methoden

- direkte Pulpaüberkappung: das Zahnmark wird freigelegt und das Material wird direkt auf das Pulpagewebe platziert, um eine Dentin Brücke (reparative Dentin) zu erstellen. Max. 1 mm² Oberfläche, ohne Blutung und lieber bei Zähnen mit mehreren Kanälen

Voraussetzung: Kreuzinfektion der Pulpa muss während der Behandlung aus Gründen der guten Prognose vermieden werden -> Kofferdam Anwendung (Pulpaeröffnung durch Trauma oder versehentliche Perforation während der Vorbereitung: bessere Prognose als bei einer tiefen kariösen Läsion)

Prävention: Materialien

Welches Material können wir verwenden, um die Dentinoberfläche oder das freigelegte Pulpagewebe abzudecken?



- traditionell, Calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) wird verwendet:
 - alkalisch
 - biokompatibel
 - induziert die Remineralisierung des Dentins

Prävention: Materialien



Welches Material können wir verwenden, um die Dentinoberfläche oder das freigelegte Pulpagewebe abzudecken?

- der selbst bindende Typ kann sich in der Zeit auflösen (weil das Material $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kontinuierlich freisetzt), verringert die Abdichtung der Restauration und erlaubt ein mikrobielles Leck.
- Die mechanischen Eigenschaften dieses Typs sind ebenfalls unbefriedigend (z.B. auch auf Aceton basierende Adhäsive können das Material lösen) -> es sollte mit einem widerstandsfähigen Zement (wie Glasionomer) abgedeckt werden.
- Lichthärtende Typen werden heute häufig verwendet. Diese können schon eigenständig angewendet werden (geringere Löslichkeit und bessere mechanischen Eigenschaften, aber als Desinfektionsmittel und reparatives Dentin bildend ist es schlechter).

Prävention: Materialien

Glasionomer Zement:

- biokompatibel
- keine Auflösung
- ein bioaktives Material mit dem Potential, das kariöse Dentin zu remineralisieren
- „electron probe microanalysis“ (EPMA) hat gezeigt, dass sowohl Fluorid als auch Strontium Ionen aus dem Glasionomerzement in das zugrunde liegende demineralisierte Dentin eindringen können
- frisch gemischter Glasionomer ist zytotoxisch während der Zeit (3 Minute), es sich aushärtet, deshalb sollen wir eine dünne Schicht von $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Zement bei tiefen Kavitäten (wo nur 0.5 mm Dentin dabei ist) oder an die geöffnete Pulpa legen



Prävention: Materialien

Glasionomer Zement:

- Die Dichtfähigkeit des Glasionomers ist gut auch auf feuchtem Dentin, aufgrund seines hydrophilen Charakters (wenn wir die Kavität übertrocknen, wird der Zement keine Haftung haben!)
- harzmodifizierter Glasionomerzement ist mit Kompositen (endgültige Restauration) absolut kompatibel

Prävention: Materialien

Andere Materialien auf dem Markt:

- Mineral Trioxide Aggregate (MTA):
 - biokompatibel
 - induziert die Bildung von Hydroxylapatit
 - hat eine gute Dichtfähigkeit
 - fördert die Freisetzung von Zytokinen und Wachstumsfaktoren, die im Dentin gekapselt sind
 - direkte Pulpaüberkappung
 - um Perforationen zu schließen
 - retrograde Wurzelkanalfüllung
 - höherer pH-Wert
 - antimikrobielle Wirkung



Prävention: Materialien

Andere Materialien auf dem Markt:

- Biodentine®:
 - zur provisorischen Wiederherstellung des Zahnschmelzes und –
 - zur dauerhaften Wiederherstellung des Dentins
 - bei tiefen oder ausgedehnten kariösen Läsionen
 - bei tiefen Hals- oder radikulären Läsionen
 - Pulpaüberkappung
 - Perforationen



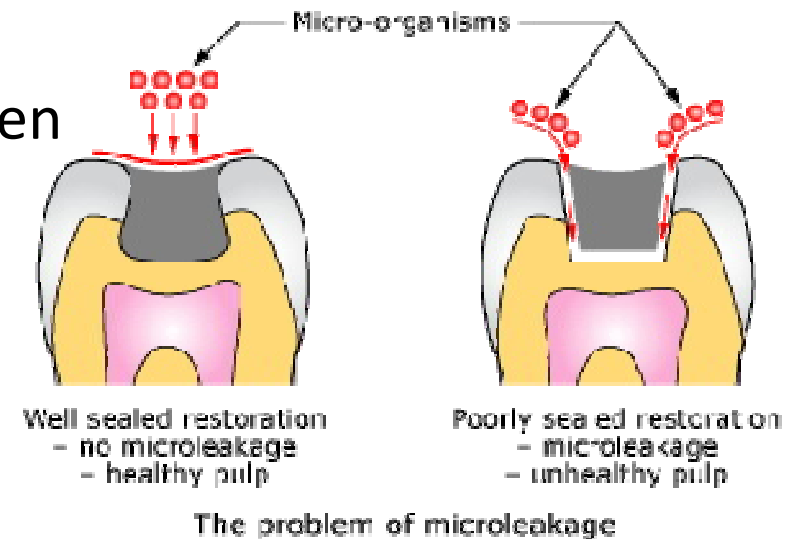
Prävention: Materialien

- Nach der Literatur, ist es aber möglich, dass der wichtigste Faktor nicht das Material ist, was wir über die Pulpa bringen, sondern die Dichtung der endgültigen Restauration, die im Idealfall den Durchgang der Substrate für die Mikroorganismen behindern („Microleakage“: unvollständige Dichtung!!!)

- Bedeutung der Abdichtung der Dentinkanälchen

- Demineralisation -> Remineralisierung

- Antibakterieller Effekt





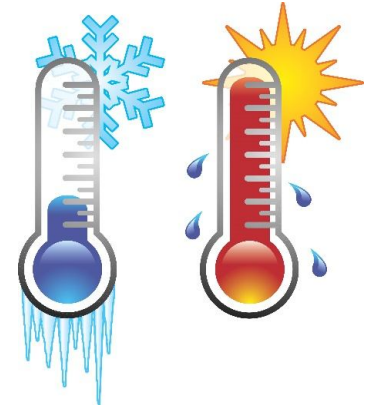
Endodontische Diagnostik

- Anamnese (allgemeine, zahnärztliche)
- Kann der Patient den Schmerz lokalisieren? (ausstrahlende Schmerzen: irreversible Pulpitis)
- Wann haben die Beschwerden angefangen? (z.B.: Der Patient sagt, daß er oder sie Schmerzen beim Kauen hat, aber ein paar Wochen zuvor hatte er oder sie starke, plötzliche Schmerzen)
- Könnten die Beschwerden in Zusammenhang mit einer vorherigen Zahnbehandlung stehen? (z.B.: Pulpaeröffnung, parodontale Behandlung -> Eröffnung der Seitenkanäle)
- Art der Schmerzen? (scharf, dumpf, nähend, flatternd, ausstrahlend)



Endodontische Diagnostik

- Wie lange dauert es? (sec, min, h)
- Können die Schmerzen hervorgerufen werden? (...Oder sind sie spontan? Horizontale Position? Kalte / warme Reize?)
- Hat der Patient Schmerzmittel verwendet?



Endodontische Diagnostik

- Klinische Untersuchung (sobald der Patient in die Ordination kommt, z.B.: Schwellung im Gesicht, Schlafmangel)
- Intraorale Untersuchung (Inspektion, Palpation, Perkussion)



- Inspektion: allgemeiner Zahnstatus, parodontaler Status und Schleimhautstatus
- Palpation: empfindlicher periapikale Bereich für Fingerdruck; der homologe Zahn soll auch examiniert werden! Fluktuation, Krepitation
- Perkussion: vertikale, horizontale (auch am Nachbarzahn!)
- proviziert Aufbisschmerzen



Endodontische Diagnostik

- Sensibilitätstest (Zahnpulpa Test)

-Thermaler Stimulus:

Das Konzept: gesundes Zahnmark reagiert auf die thermischen (kalte / warme) Reize mit Sensibilität oder mit leichten Schmerzen, die sofort nach dem Stimulus aufhören

Entzündung: erhöhte Reaktionen

Reversible Pulpitis: erhöhte Reaktion, die nach dem Stimulus entfällt (sofort oder spätestens in 10 Sekunden)

Irreversible Pulpitis: erhöhte Reaktion, die länger (Minuten oder Stunden lang) dauert, auch danach, wenn der Reiz weg ist

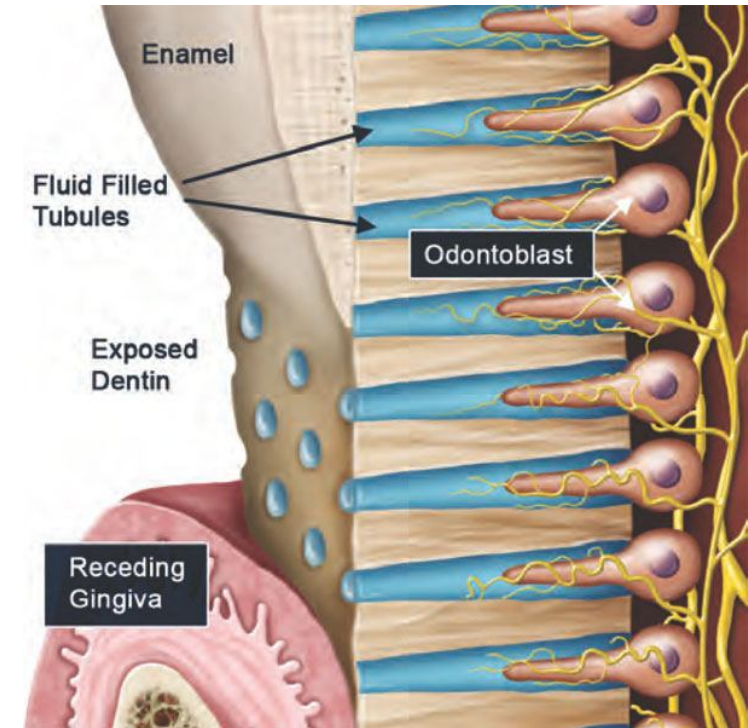
Endodontische Diagnostik

- Sensibilitätstest (Zahnpulpa Test)

-Thermal Stimulus:

Erklärung für die Reaktion:

Veränderter Flüssigkeitsstrom in den Dentinkanälchen.



Pulpanekrose: keine Antwort auf thermische Reize (NB!: eine Ausnahme!: geschlossene Pulpenkammer mit Nekrose -> Ausdehnung der Gase gegen die Nerven des periapikalen Bereichs -> Schmerzen)

Endodontische Diagnostik

- Sensibilitätstest (Zahnpulpa Test)

-Thermaler Stimulus:

Kalt: Chloroethyl Spray (Kältespray; zwischen -10°C und -25°C),
mit Wattekugel zu applizieren

Warm: selten (beheizte Guttapercha, Polierenbohrer auf hoher
Drehzahl)



Endodontische Diagnostik

- Sensibilitätstest (Zahnpulpa Test)

-Thermaler Stimulus:

Falsch-negativer, falsch-positiver (z.B.: Zahnanatomie, Berühren des Zahnfleisches, Verkalkung in der Pulpa, Zurückziehen der Pulpa, usw.)

Endodontische Diagnostik

- Sensibilitätstest (Zahnpulpa Test)
-electrischer Stimulus:

Hochfrequenz Wechselstrom oder Gleichstrom. Eine (benetzte) Elektrode kommt zu der bukkalen Oberfläche des Zahnes, die andere kommt zu der bukkalen Schleimhaut des Patienten.



Erhöhung der Spannung -> Stromstärke steigt -> Pulpa Reaktion.

Positive Antwort: Es gibt erregbare Fasern in der Pulpa.

Falsch positive Antwort: Metallfüllung, Metallkrone -> Kurzschluss

Endodontische Diagnostik

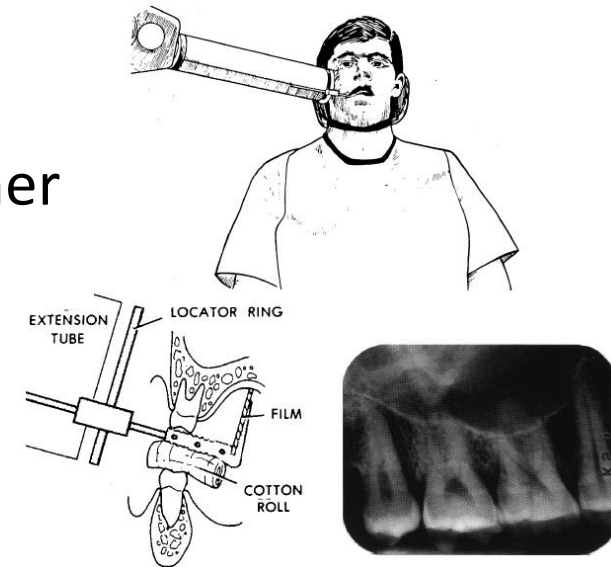
• Röntgen

Obligatorisch für die Diagnose (im Falle von endodontischer Indikation), zusammen mit der klinischen Untersuchung.

Periapikales Röntgen mit längerem Tubus.

Was können wir an dem Röntgen sehen?

- Ausdehnung der Pulpakammer
- ob der Zahn wurzelkanalbehandelt ist oder nicht. Qualität der WKB.
- wie viele Wurzeln und wie viele Kanäle es gibt
- Krümmung des Kanals (die Auswertung hängt auch von der Projektion ab!)
- gibt es eine Undurchlässigkeit in dem Kanal? (Denticulus, Hyperzementose)
- tiefe Karies, große Füllung
- interne / externe Resorption
- Status des periapikalen Parodontiums
- chronischer Prozess
- geschätzte Länge des Zahns



Endodontische Diagnostik

- **Röntgen**

Was können wir an dem Röntgen aber NICHT sehen?

- reversible und irreversible Pulpitis
- Granulom oder Zyste (Differenzialdiagnose: Biopsie)



Endodontische Diagnostik



- **Weitere diagnostische Verfahren**

-Testkavität Präparation: ohne Betäubung. Nur im Falle, wenn die Vitalität des Zahnes immer noch fraglich ist, und der Austausch der vorherigen Füllung und/oder die Kariesentfernung ohnehin benötigt ist.

-selektive Anästhesie: Anästhesie des fragwürdigen Zahnes (z.B.: Bestrahlende Schmerzen wegen irreversibler Pulpitis, mehrere kariöse Läsionen, mehrere Kronen oder Brücken in der Region). Nachteil: Solo-Anästhesie eines Zahnes ist in der Regel unerreichbar.



-LWL Examination: Lichtdurchlässigkeit des nekrotischen Zahnes ist geringer. Nichtinvasive Methode



-Kreislauf Messung (Geschwindigkeitsmessung): Laser-Doppler, eine Methode mit der Verwendung von Dopplerverschiebung (Frequenz) in einem Laserstrahl, um die Geschwindigkeit des Blutes zu messen.



Danke sehr für Ihre Aufmerksamkeit!

