

Qualitätsrichtlinien endodontischer Behandlung: Konsenspapier der Europäischen Gesellschaft für Endodontologie (European Society of Endodontology)

Vorwort

Die Qualitätssicherung zahnärztlicher Leistungen ist wesentliches Kriterium jedweden Gutachterwesens in der Zahnheilkunde. Das vorliegende Dokument widmet sich zwei zentralen Themen: (1) Der Angemessenheit bzw. Eignung von Behandlungsmodalitäten und (2) der Qualität oder dem Niveau erbrachter Behandlung. Mit der Überarbeitung dieser Richtlinien kommt die Europäische Gesellschaft für Endodontologie einem Anspruch der Öffentlichkeit und des Berufsstandes nach. Patienten, die sich einer endodontischen Behandlung und damit einer speziellen Form von Therapie unterziehen, benötigen und verdienen eine Behandlung, die einem Versorgungsstandard entspricht, den man allgemein von kompetenten Praktikern erwarten kann. Die Europäische Gesellschaft für Endodontologie besitzt die notwendige Expertise und fühlt sich auch fachlich in die Pflicht genommen, der Zahnärzteschaft durch Etablierung von Richtlinien zum Versorgungsstandard im Spezialgebiet Endodontie Unterstützung zu gewähren. In diesem Sinne hat die Europäische Gesellschaft für Endodontologie Behandlungsrichtlinien formuliert, die repräsentieren sollen, was man gemeinhin unter „good clinical practice“ versteht. Dieses Dokument ist die überarbeitete Fassung eines früher publizierten Konsenspapiers [International Endodontic Journal (1994) 27, 115-124]. Da zur Durchführung einer Behandlung niemals nur ein einziger Weg existiert, wurden diese Richtlinien bewusst nicht zu eng gefasst.

1 Einleitung

Die Endodontologie beschäftigt sich mit Form, Funktion und Gesundheit der Pulpa und der periradikulären Gewebe, mit deren Verletzungen und Erkrankungen, deren Prävention und Therapie; als prinzipielle Erkrankung gilt die durch Infektion verursachte apikale Parodontitis. Ätiologie und Diagnose des Zahnschmerzes und dentaler Erkrankungen sind integraler Bestandteil endodontischer Praxis. Das Spektrum dieses speziellen Gebietes, dieser als Endodontie bezeichneten zahnärztlichen Tätigkeit, definiert sich durch Anforderungen an die zahnärztliche Ausbildung, wie sie auch durch die Europäische Gesellschaft für Endodontologie in den „Undergraduate Curriculum Guidelines for Endodontology“ beschrieben wurden (European Society of Endodontology 2001). Die endodontische Behandlung umfasst Maßnahmen, die darauf abzielen, die Gesundheit der gesamten Pulpa oder von Teilen der Pulpa zu erhalten. Ist die Pulpa erkrankt oder verletzt, so ist die Behandlung auf die Erhaltung normaler periradikulärer Gewebe ausgerichtet.

Ist es zur Ausbildung einer apikalen Parodontitis gekommen, zielt die Behandlung auf die Wiederherstellung gesunder periradikulärer Verhältnisse ab: dies wird in der Regel mittels Wurzelkanalbehandlung bewerkstelligt, gelegentlich in Kombination mit chirurgischer Endodontie.

Das Spektrum der Endodontie schließt – ohne sich allein darauf zu beschränken - zu sein, die Differentialdiagnose und Behandlung orofazialer Schmerzen mit Ursprung in der Pulpa oder in den periradikulären Geweben ein. Endodontie bedeutet auch Prävention von Pulpaerkrankungen und umfasst die Therapie der vitalen Pulpa, Pulpaextirpation und Wurzelkanalbehandlung, Wurzelkanalbehandlung bei Vorliegen apikaler Parodontitis, Revision in Fällen posttherapeutischer apikaler Parodontitis, chirurgische Endodontie, das Bleichen endodontisch behandelter Zähne, Behandlungsmaßnahmen zur koronalen Restauration (Kernaufbau unter Einbezug des Wurzelkanals mit oder ohne Verwendung von Wurzelkanalstiften), endodontische Maßnahmen im Zusammenhang mit chirurgischer Kronenverlängerung oder forcierter Eruption und die Behandlung traumatisierter Zähne.

Das übergeordnete Ziel der Zahnheilkunde ist, breiten Kreisen der Bevölkerung eine gesunde, natürliche Dentition zu erhalten. Hierbei kommt der Endodontie die Aufgabe zu, funktionstüchtige Zähne ohne Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes des Patienten zu erhalten. Jeder Absolvent eines zahnärztlichen europäischen Hochschulstudiums sollte in der Lage sein, alltägliche pulpale und periapikale Erkrankungen und Verletzungen zu erkennen und diese wirkungsvoll und mit der erforderlichen Fertigkeit zu behandeln (Europäische Gesellschaft für Endodontologie 2001). Fälle, die hinsichtlich Diagnostik und/oder technischer Alternativen die Möglichkeiten des Allgemeinpraktikers übersteigen, sollten an einen Kollegen, der eine Weiterbildung in Endodontologie (European Society of Endodontology 1998) abgeschlossen oder der sich die notwendige Expertise anderweitig angeeignet hat, überwiesen werden.

2 Anamnese, Diagnostik und Behandlungsplanung

In ihren Grundzügen entspricht die endodontische Untersuchung der in der zahnärztlichen Praxis allgemein üblichen. Diese Aspekte werden daher im Folgenden zwar aus Gründen der Vollständigkeit erwähnt, aber relativ kurz gefasst abgehandelt.

2.1 Medizinische und zahnmedizinische Anamnese

Die medizinische Anamnese sollte sowohl alle medizinischen Befunde und Medikationen mit möglichen Auswirkungen auf die Diagnostik (wie z. B. Sinusitis oder Neoplasmen) erfassen als auch Behandlungen, die umgekehrt durch zahnärztliche Maßnahmen beeinflusst werden könnten. Auch einer Allergianamnese wird zugeraten.

Die zahnmedizinische Anamnese erfasst Faktoren, die für die Diagnose und für den Behandlungsplan wichtig sein könnten. Die Entwicklung der gegenwärtigen Beschwerden wird kurz und vorzugsweise mit den eigenen Worten des Patienten festgehalten. Die Schmerzanamnese wird erhoben. Sie soll Informationen über die Schmerzen liefern; Fragen, die auf eine bestimmte Verdachtsdiagnose hinlenken, sind zu vermeiden. Sie sollten sich auf Art und Dauer des Schmerzes, Lokalisation, Periodizität, assoziierte Symptome und Faktoren, die Schmerz verstärkend oder erleichternd wirken, beziehen.

2.2 Klinische Untersuchung

Der Patient sollte extra- und intraoral untersucht werden, auch eine Temperatur- und Blutdruckmessung können angebracht sein.

Extraorale Untersuchung

Der Zahnarzt sollte den Patienten auf mögliche Asymmetrien, auf mögliche Existenz und Ausmaß von Schwellungen im Kopf-Hals-Bereich, auf Lymphadenopathien, auf eventuell vorhandene Fisteln und auf Dysfunktionen des Kiefergelenks hin untersuchen.

Intraorale Untersuchung

Der Mundhygienestatus, der Zustand der Mundschleimhäute, mögliche Schwellungen und Fistelgänge, der Zustand der vorhandenen Zähne, der Parodontalbefund und Quantität sowie Qualität der restaurativen Versorgung sind zu beurteilen.

2.3 Diagnostik

Die Ursache der vom Patienten beschriebenen Beschwerden ist zu ermitteln. Einige oder alle der nachfolgenden Untersuchungsverfahren sollten angewandt werden: Palpation, Bestimmung der Zahnmobilität, Perkussion, parodontale Untersuchung, Analyse der Okklusion, Untersuchung auf Zahninfraktionen, Sensibilitätstests, Transillumination, selektive Lokalanästhesie, Röntgenuntersuchung (Paralleltechnik und Einsatz einer Justiervorrichtung für eine adäquate Reproduzierbarkeit der Bilder werden empfohlen), Farbvergleich und die Verlaufsdarstellung von Fistelgängen. Es kann notwendig werden, Röntgenaufnahmen aus verschiedenen Richtungen anzufertigen; manchmal ist eine Ergänzung durch Bissflügel- und Aufbissaufnahmen erforderlich. In manchen Fällen kann es notwendig sein, Patienten in bestimmten Zeitabständen wieder einzubestellen, um die zu unterschiedlichen Zeitpunkten ermittelten Untersuchungsergebnisse miteinander zu vergleichen und um so zutreffend beurteilen zu können, ob ein bestimmter Prozess gerade begonnen hat, fortschreitet oder stagniert. Manchmal ist es auch ratsam, Röntgenaufnahmen früherer Behandler anzufordern, um sich ein besseres Bild über die Entwicklung eines bestimmten Befundes zu verschaffen. Dies gilt vor allem dann, wenn alio loco

vormals eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt wurde.

2.4 Behandlungsplanung

In die Behandlungsplanung sollten nur solche Zähne einbezogen werden, die für Funktion oder Ästhetik bedeutsam sind und eine ausreichende Prognose haben. Maßnahmen zur Erhaltung einer gesunden Pulpa werden in Abschnitt 5 beschrieben.

2.4.1 Indikationen zur Wurzelkanalbehandlung

Eine Wurzelkanalbehandlung kann grundsätzlich bei allen Patienten durchgeführt werden, die auch andere zahnärztliche Maßnahmen tolerieren. Spezifische Indikationen sind:

- (a) eine irreversibel geschädigte oder nekrotische Pulpa mit oder ohne klinische und/oder röntgenologische Hinweise auf eine apikale Parodontitis
- (b) die intentionelle Devitalisation, um beispielsweise einen Wurzelstift verankern zu können, bei zweifelhaftem Pulpazustand vor restaurativen Maßnahmen, bei drohender Pulpaeröffnung während der Präparation eines Zahnes mit Fehlstellung und vor einer geplanten Wurzelresektion oder Hemisektion.

2.4.2 Kontraindikationen zur Wurzelkanalbehandlung

- (a) Zähne, die nicht funktionell wiederhergestellt oder restauriert werden können,
- (b) Zähne mit ungenügendem parodontalen Halt,
- (c) Zähne mit schlechter Prognose, nichtkooperative Patienten oder Patienten, bei denen eine zahnärztliche Behandlung ausgeschlossen ist,
- (d) Zähne von Patienten mit einem mangelhaften Mundgesundheitszustand, der innerhalb eines adäquaten Zeitraumes nicht verbessert werden kann.

2.4.3 Indikationen zur Revision von Wurzelkanalbehandlungen

- (a) Zähne mit unzureichender Wurzelkanalfüllung und röntgenologischen Hinweisen auf eine sich entwickelnde oder persistierende apikale Parodontitis und/oder mit Symptomen,
- (b) Zähne mit unzureichender Wurzelkanalfüllung, wenn die koronale Restauration erneuert werden muss oder die Zahnkrone gebleicht werden soll.

2.4.4 Indikationen zur endodontischen Chirurgie

- (a) radiologische Hinweise auf eine apikale Parodontitis und/oder Symptome, die mit einem blockierten Wurzelkanal assoziiert sind (die Obstruktion sollte sich als nicht aufhebbar erwiesen haben, ihre Dislozierung erschien nicht zu bewerkstelligen oder das damit verbundene Risiko einer Schädigung war zu

- groß),
- (b) überpresstes Material mit klinischen oder röntgenologischen Befunden einer apikalen Parodontitis und/oder Symptomen, die über einen längeren Zeitraum andauern,
 - (c) persistierende oder neu auftretende Erkrankung nach Wurzelkanalbehandlung, wenn eine Revision nicht angebracht erscheint,
 - (d) Perforation der Wurzel oder des Pulpakammerbodens, wenn eine Therapie vom Zahninneren her ausgeschlossen ist.

2.4.5 Kontraindikationen für die endodontische Chirurgie

- (a) lokale anatomische Faktoren, wie eine unzugängliche Wurzelspitze,
- (b) Zahn ohne ausreichenden parodontalen Halt,
- (c) nichtkooperativer Patient,
- (d) ein Patient mit stark beeinträchtigtem allgemeinem Gesundheitszustand, wie bereits im Kapitel 2.4.2 erwähnt.

3 Dokumentation

Geeignete Aufzeichnungen der Patientengeschichte, der von ihm geäußerten Beschwerden sowie des Behandlungsplanes sind zu führen, damit die Therapie auf einem akzeptablen Niveau durchgeführt und rekapituliert werden kann. Sie erlauben anderen Behandlern, falls erforderlich, die Behandlung weiterzuführen. Darüber hinaus sind die Aufzeichnungen aus forensischen Gründen unverzichtbar. Die vorliegenden Richtlinien beschränken sich speziell auf das Führen von Aufzeichnungen im Zusammenhang mit endodontischer Behandlung.

3.1 Notwendige Dokumentation

Gegenwärtige Symptome, Vorgeschichte der gegenwärtigen Beschwerden einschließlich möglicher Vorbehandlungen, Ergebnisse der klinischen Untersuchung und der Sensibilitätstests, Röntgenbefunde, Diagnose und Behandlungsplan.

3.2 Einverständniserklärung

Alternative Behandlungsmethoden oder spezielle Probleme sollten dem Patienten erklärt und unter Nennung der vermutlichen Prognose mit ihm besprochen werden; hierüber sind Aufzeichnungen zu führen. Schriftliche Informationen, soweit verfügbar, sollten dem Patienten ausgehändigt werden. Es sollte ferner protokolliert werden, dass der Patient dem Behandlungsplan zugestimmt hat und mit den entstehenden Kosten einverstanden ist.

3.3 Dokumentation der Behandlung

Die Aufzeichnungen sollten umfassen: Art und Menge des verwendeten Lokalanästhetikums, die Art der Zahnisolierung mittels Kofferdam, beachtenswerte Befunde (z. B. Infraktion oder iatrogene Defekte), Arbeitslängen der Wurzelkanäle und die entsprechenden Referenzpunkte, abschließende Aufbereitungsgrößen, Präparationstechnik, Volumen und Konzentration der verwendeten Spüllösung, Art der temporären Einlage, Art der temporären Füllung, verschriebene Medikamente einschließlich Analgetika und Antibiotika (wenn indiziert), Wurzelkanalfüllmaterial, Sealer und angewandte Fülltechnik, Anzahl der Röntgenaufnahmen, röntgenologische Befunde, Komplikationen (z. B. iatrogene Zwischenfälle) und Vorschläge für die abschließende Restauration oder Art der Restauration (für den Fall, dass die Behandlung nicht von einem Spezialisten durchgeführt wurde).

3.4 Kontrollen

Das Behandlungsergebnis sollte in regelmäßigen Abständen überprüft und das Ergebnis aufgezeichnet werden (s. Abschnitt 8).

4 Infektionskontrolle

Der Behandler und die Assistenz sollten Handschuhe tragen und aseptisch arbeiten. Alle in der Mundhöhle eingesetzten Instrumente sollten sterilisiert sein oder dekontaminiert oder desinfiziert werden, wenn eine Sterilisation nicht möglich ist. Der Zahn sollte mit Kofferdam isoliert werden. Der zu behandelnde Zahn einschließlich Kofferdam sollte vor Eröffnung des endodontischen Systems desinfiziert werden.

5 Behandlung der vitalen Pulpa

5.1 Verhütung von Pulpaschädigungen

Empfehlung und Förderung von Maßnahmen zur Kariesprävention, zur Vermeidung von Traumata und anderen physikalischen oder chemischen Zahnschäden.

Angemessen frühe Behandlung kariöser Läsionen und traumatischer Schäden kann zur Erholung pulpaler Gesundheit beitragen.

Die Kavitätendimension sollte so klein wie möglich gehalten werden. Während der Kavitätenpräparation sollte wirkungsvoll mit einem Wasserspray gekühlt und nur

leichter Druck ausgeübt werden. Eröffnete Dentinkanälchen sollten mit Materialien abgedeckt werden, welche die Pulpa vor weiteren Schäden schützen und eine Heilung bzw. Reparatur zulassen. Adhäsiv befestigten Restaurationen sollte der Vorzug gegeben werden.

5.2 Behandlungsverfahren bei reversiblen Pulpaschädigungen

Die (Über-)Lebensfähigkeit der Pulpa sollte abgeschätzt und - im günstigen Fall - der Zahn für eine Pulpabehandlung vorgesehen werden.

(a) Indirekte Überkappung (schrittweise Kariesentfernung):

Sie ist als Maßnahme definiert, bei der eine Pulpa mit einem schützenden Wundverband oder einem Zement abgedeckt wird; sie werden auf eine dünne Schicht von Restdentin oder auf leicht erweichtes Dentin, dessen Entfernung eine Pulpaeröffnung provozieren könnte, aufgetragen. Diese Maßnahme wird durchgeführt, wenn die Pulpa makroskopisch nicht freigelegt ist. Infiziertes, kariöses Dentin sollte entfernt werden, so dass nur eine Schicht leicht erweichten, vermutlich nicht infizierten Dentins über der Pulpa verbleibt. Nach Auswaschen und Trocknung der Kavität werden die pulpanahen Anteile mit einem Material bedeckt, das die Pulpa vor weiteren Schäden schützt bzw. Heilung und Reparatur zulässt. Diese Maßnahme kann auch zweiphasig erfolgen, wobei die zweite Phase mit dem Ziel, verbliebenes erweichtes Dentin zu entfernen, innerhalb von sechs Monaten abgeschlossen werden sollte.

(b) Direkte Überkappung:

Sie ist definiert als eine Maßnahme, bei der die Pulpa im Bereich einer Freilegung mit einem Schutzverband direkt abgedeckt wird. Sie kann ausgeführt werden, wenn die Pulpa im nicht infizierten Dentin eröffnet wurde, der Zahn anamnestisch ohne Spontanschmerzen war, und ein bakteriendichter Verschluss appliziert werden kann. Zur Prävention einer Kontamination sollte der Zahn isoliert werden. Die Kavität sollte mit einer sterilen, nicht irritierenden Lösung ausgewaschen und vorsichtig getrocknet werden. Die Expositionsstelle und das umgebende Dentin werden mit einem Material bedeckt, welches die Pulpa vor weiteren Schäden schützt und Heilung und Reparatur zulässt. Zur Prävention einer Infektion ist eine Restauration erforderlich, die den entsprechenden Bereich bakteriendicht versiegelt. Eine Kontrollzeit von mindestens einem Jahr ist erforderlich, um den Zustand der Pulpa eines solchermaßen behandelten Zahnes unter Hinzuziehung von Röntgenbefunden und Sensibilitätstests einzuschätzen. Von indirekten Restaurationen aus Goldlegierungen oder Keramik wird abgeraten, solange die Gesundheit der betroffenen Pulpa nicht gesichert erscheint.

5.3 Behandlung bei irreversibler Pulpaschädigung

(a) *Pulpaamputation:*

Sie ist als eine Maßnahme definiert, bei der ein Teil des exponierten, vitalen Pulpagewebes gewöhnlich in der Absicht entfernt wird, die Vitalität und Funktion der verbleibenden Pulpaanteile zu erhalten. Dieses Verfahren sollte nur angewandt werden, wenn die Pulpa eines Zahnes mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum exponiert ist. Sie wird auch im Rahmen der Milchzahnbehandlung und als eine Notfallmaßnahme vor definitiver Wurzelkanalbehandlung bei bleibenden Zähnen durchgeführt.

Der Zahn sollte zur Prävention einer Kontamination isoliert werden. Geschädigtes und entzündetes Pulpagewebe sollte vorsichtig abgetragen werden; hier empfiehlt sich der Einsatz hochtouriger Diamantschleifkörper unter Kühlung mit sterilem Wasser oder Kochsalzlösung. Die Pulpaamputation sollte die eingetretene Gewebeschädigung gerade mit erfassen und der Stelle entsprechen, an der nach Amputation die Blutung durch einfache Maßnahmen, wie Applizierung eines mit Kochsalzlösung getränkten Wattepellets über wenige Minuten, zu stillen ist. Werden nur oberflächliche Anteile der Pulpa abgetragen, spricht man von „partieller Pulpotomie“, wird dagegen die gesamte koronale Pulpa entfernt, spricht man von „koronaler Pulpotomie“. Weichgewebereste und Dentindebris werden durch Spülung entfernt und die Blutung gestillt. Die amputierte Pulpa und das umgebende Dentin werden mit einem Material bedeckt, das die Pulpa vor weiteren Schädigungen schützt und Heilung und Reparatur zulässt.

(b) *Pulpektomie:*

Sie wird als eine Maßnahme definiert, bei der die Pulpa in ihrer Gesamtheit entfernt wird und auf die eine Wurzelkanalbehandlung folgt (s. Abschnitt 6).

Dieses Verfahren kann durchgeführt werden, wenn die Pulpa als irreversibel entzündet angesehen oder wenn der Pulpahohlraum (oder ein Teil von ihm) zur Retention einer Restauration benötigt wird. Eine Pulpadevitalisation sollte nicht mit Materialien unternommen werden, die toxische Komponenten enthalten (so genannte Mortalextirpation), da es für eine solche Vorgehensweise keine Indikation gibt.

6 Wurzelkanalbehandlung

Eine Wurzelkanalbehandlung wird durchgeführt, wenn die Pulpa avital ist oder bereits entfernt wurde, um einer apikalen Parodontitis vorzubeugen oder diese zu therapieren. Eine Wurzelkanalbehandlung dient entweder dem Zweck, die Asepsis des Wurzelkanalsystems aufrechtzuerhalten, oder dieses adäquat zu desinfizieren.

6.1 Präoperatives Röntgenbild

Eine präoperative Röntgenaufnahme sollte wenigstens die Zahnwurzel(n) in voller Länge und ca. 2 - 3 mm des periapikalen Bereiches abbilden und vor Behandlungsbeginn genau studiert werden.

6.2 Lokalanästhesie

Die Notwendigkeit einer Lokalanästhesie sollte überprüft und im gegebenen Fall eine Injektion verabreicht werden.

6.3 Präparation des Zahnes

Die gesamte Karies und defekte Restaurationen sollten entfernt und, wenn notwendig, die Okklusion korrigiert und der Zahn gegen Frakturen geschützt werden. Der Zahn sollte restaurierbar und isolierbar sein, das Parodontium gesund oder mit guter Aussicht auf Erfolg behandelbar sein.

6.4 Isolierung des Zahnes

Eine Wurzelkanalbehandlung sollte nur an einem mit Kofferdam isolierten Zahn durchgeführt werden, um:

- Speichelzutritt und bakterielle Kontamination zu verhindern,
- eine Aspiration und ein Verschlucken von Instrumenten auszuschließen und
- einem Übertreten von Spüllösungen in die Mundhöhle vorzubeugen.

6.5 Präparation der Zugangskavität

Diese Maßnahme hat zum Ziel:

- das Dach der Pulpakammer abzutragen, so dass diese gesäubert werden kann und sich eine gute Übersicht über die Wurzelkanaleingänge ergibt.
- die Wurzelkanalinstrumente geradlinig in die Wurzelkanäle einführen zu können.
- einer provisorischen Restauration genügend Retention zu verleihen.
- bei der Realisierung oben erwähnter Ziele soviel gesunde Zahnhartsubstanz wie möglich zu erhalten.

6.6 Bestimmung der Arbeitslänge

Sie hat zum Ziel, die Wurzelkanalaufbereitung so nahe wie möglich an die apikale Konstriktion heranreichen zu lassen. Die apikale Konstriktion befindet sich gewöhnlich zwischen 0,5 und 2,0 mm vom röntgenologischen Apex entfernt.

Empfohlene Methoden zur Arbeitslängenbestimmung sind elektrometrischer und röntgenologischer Natur.

Elektrometrische Längenbestimmung

Elektrometrische Geräte geben die Wurzelkanallänge in den meisten Fällen exakt an. Die Arbeitslänge sollte jedoch vorzugsweise röntgenologisch bestätigt werden.

Röntgenmessaufnahme

Das zum Einsatz kommende Instrument sollte mit irgendeiner Art von Längenanzeige bestückt und so dimensioniert sein, dass seine Spitze im Röntgenbild eindeutig identifiziert werden kann. Danach wird eine Röntgenaufnahme angefertigt, die sowohl das Instrument als auch den Apex minimal verzerrt darstellen sollte. Die gewünschte Arbeitslänge wird festgelegt. Beträgt die Distanz zwischen Instrumentenspitze und gewünschter Arbeitslänge mehr als 3 Millimeter, so wird die Arbeitslänge der Feile entsprechend angepasst und eine weitere Röntgenaufnahme angefertigt.

Es kann sich als notwendig erweisen, mehrere Röntgenmessaufnahmen anzufertigen.

6.7 Präparation des Wurzelkanalsystems

Ziele der Wurzelkanalaufbereitung sind:

- verbliebenes Pulpagewebe zu entfernen,
- Mikroorganismen zu eliminieren,
- Debris zu entfernen,
- den oder die Wurzelkanäle in eine Form zu bringen, die eine Reinigung und Füllung des Wurzelkanalsystems ermöglicht.

Der Einsatz von Vergrößerungshilfen und zusätzlichen Lichtquellen erleichtert das Erkennen der Wurzelkanalanatomie.

Anforderungen an eine Wurzelkanalaufbereitung sind:

- Der präparierte Kanal sollte den ursprünglichen Kanal umschließen.
- Die apikale Konstriktion sollte erhalten bleiben.

- Der Kanal sollte sich nach apikal zu verengen.
- Der Kanal sollte von koronal nach apikal konisch zulaufen.

Die Präparation ist unter ausreichender Spülung vorzunehmen. Die endgültige Aufbereitungslänge sollte mit der vorher festgelegten Arbeitslänge übereinstimmen.

6.8 Spülung

Die Ziele einer Wurzelkanalspülung sind:

- Eliminierung der Mikroorganismen,
- Ausschwemmung des Debris,
- erhöhte Gleitfähigkeit für Wurzelkanalinstrumente,
- Auflösung organischen Debris.

Das Spülmittel sollte bevorzugt desinfizierende Eigenschaften haben und auch organischen Debris ohne irritierende Wirkung auf die periradikulären Gewebe auflösen können. Spülmittel sollte in ausreichender Menge und so tief wie möglich in den Kanal eingebracht werden, ohne das Risiko einer Extrusion über das Foramen hinaus einzugehen. Dies kann mit Hilfe einer Spritze geschehen, wobei ein freier Ablauf der Spülflüssigkeit in die Pulpakammer sichergestellt werden und auf übermäßige Druckanwendung verzichtet werden muss. Die Spüllösung kann auch mittels Ultraschall- und Schallsystemen appliziert werden.

6.9 Desinfizierende Zwischeneinlage

Ziel einer medikamentösen Einlage zwischen zwei Behandlungssitzungen ist, Wachstum und Vermehrung von Mikroorganismen, die trotz sorgfältiger Säuberung des Kanalsystems zurückblieben, zu verhindern. Sie erfolgt nach gründlicher Reinigung und Spülung und soll auch den gewebssauflösenden Effekt von Spüllösungen unterstützen. Nach Pulpektomie mit folgender Wurzelkanalaufbereitung ist eine solche Maßnahme kaum notwendig. Ein wirkungsvoller, temporärer Verschluss ist zur Verhütung einer Kontamination des Wurzelkanalsystems zwischen zwei Behandlungssitzungen essentiell.

Die Anforderungen an eine desinfizierende Zwischeneinlage sind:

- eine langandauernde desinfizierende Wirkung
- Biokompatibilität
- Entfernbare
- keine schädigende Wirkung auf Zahnstruktur oder Restaurationsmaterial.

6.10 Wurzelkanalfüllung

Die Ziele der Wurzelkanalfüllung sind die Passage von Mikroorganismen und Flüssigkeit entlang des Wurzelkanals auszuschließen und das gesamte Kanalsystem zu obturieren; letzteres nicht nur um die apikalen Foramina zu verblocken, sondern auch Dentinkanälchen und akzessorische Kanäle.

Wurzelkanalfüllmaterialien sollten sein:

- biokompatibel,
- dimensionsstabil,
- zur Versiegelung tauglich,
- unempfindlich gegenüber Gewebeflüssigkeiten und unlöslich,
- bakteriellem Wachstum nicht förderlich,
- röntgenopak und
- (einfach) aus dem Kanal wieder entfernbar, wenn eine Revision erforderlich wird.

Die Wurzelkanalfüllung sollte hauptsächlich aus einem (semi-)soliden Material in Kombination mit einem Wurzelkanalsealer bestehen, der die Lücken/Poren zwischen dem (semi-)soliden Material und der Wurzelkanalwand ausfüllen soll. Organisches Material, wie Aldehyde enthaltende Sealer ist nicht zu empfehlen.

Die Obturation des Kanalsystems sollte erfolgen, wenn die Wurzelkanalaufbereitung abgeschlossen ist, man davon ausgehen kann, dass die Infektion eliminiert ist, und der Kanal getrocknet werden kann. In einigen Fällen kann es angebracht sein, vor der Obturation die Vollständigkeit der Wurzelkanalpräparation mit einem Röntgenbild zu verifizieren, nachdem man vorher Wurzelkanalinstrumente (oder Füllungsstifte) bis auf volle Arbeitslänge in die Kanäle eingebracht hat. Auf dieser Röntgenaufnahme müssen Instrumenten- oder Stiftenenden und der röntgenologische Apex sichtbar sein. Die Qualität der Wurzelkanalfüllung sollte mit einem Röntgenbild überprüft werden. Dieses sollte die Wurzelspitze und wenigstens 2 – 3 Millimeter der periapikalen Umgebung klar und eindeutig abbilden. Der aufbereitete Wurzelkanal sollte vollständig gefüllt sein, es sei denn, ein Wurzelkanalstift soll eingebracht werden. Der präparierte und gefüllte Wurzelkanal sollte den ursprünglichen Wurzelkanal umschließen. Zwischen Wurzelkanalfüllung und Kanalwand sollten keine ungefüllten Bereiche sichtbar sein. An den Endpunkt der Wurzelkanalfüllung darf sich nach apikal kein nicht gefüllter Kanalanteil anschließen.

Der Zahn sollte nach der Wurzelkanalfüllung adäquat restauriert werden, um einer (Re-)Kontamination des Wurzelkanalsystems oder einer Zahnfraktur vorzubeugen.

7 Endodontische Chirurgie

Dieser Maßnahmenkatalog kommt zum Einsatz, wenn ein intrakanaläres Vorgehen technisch schwierig oder unmöglich ist. Dazu zählen folgende Standardverfahren:

- Inzision und Drainage
- Periradikuläre Chirurgie
- Korrigierende Chirurgie
- Extraktion mit nachfolgender Replantation

7.1 Inzision und Drainage

Ziel dieser Maßnahme ist es, dem Exsudat, das im Gewebe eingeschlossen ist und dessen Drainage über den Wurzelkanal nicht gelingt, eine Abflussmöglichkeit zu geben. Man kann sie auch als Notfallbehandlung bei fluktuierenden Schwellungen vor Beginn einer Wurzelkanalbehandlung betrachten. Nach Anästhesie erfolgt eine Inzision in die fluktuierende Schwellung hinein und es wird für eine Drainage gesorgt. Ist eine mikrobiologische Keim- bzw. Restistenzbestimmung geplant, so sollte vor der Inzision Material aus der Schwellung durch Aspiration gewonnen werden. Ein Drain kann in die Inzisionswunde gelegt werden. Direkt oder kurz nach der Inzision wird der Zahn isoliert und werden die Wurzelkanäle aufbereitet. Wird keine Drainage erzielt und zeigt die Infektion bereits systemische Auswirkungen, so kann der Einsatz von Antibiotika erwogen werden.

7.2 Apikale Chirurgie

Allgemeine Prinzipien

Für eine ausreichende Anästhesie ist Sorge zu tragen. Nach Auswahl einer adäquaten Schnittführung wird das Mukoperiost, das nur minimal traumatisiert werden sollte, zurückgeklappt. Der Knochen über der Läsion wird abgetragen, die entsprechende Maßnahme (s. unten) wird durchgeführt, der Lappen zurückgeklappt und vernäht. Eine postoperative Röntgenkontrolle wird durchgeführt. Der Patient erhält Empfehlungen zur postoperativen Nachsorge.

Explorative Chirurgie

Sie hat zum Ziel, ein endodontisches Problem einer Diagnose zuzuführen, was auf andere Weise nicht gelungen ist. Es ist notwendig, einen Mukoperiostlappen zur Untersuchung des fraglichen Gebietes, z.B. auf eine longitudinale Wurzelfraktur hin, abzuklappen. Anschließend wird die geeignete Therapie durchgeführt.

Periradikuläre Kürettage

Ziel ist die Entfernung erkrankten Gewebes und/ oder von Fremdmaterial aus dem apikal oder lateral eines pulpatoten Zahnes lokalisierten Alveolarknochens. Diese Maßnahme wird nur selten isoliert durchgeführt, und auch nur dann, wenn das Wurzelkanalsystem als zufrieden stellend desinfiziert und gefüllt eingeschätzt wurde.

Biopsie

Ihr Ziel ist die chirurgische Gewinnung von Gewebeproben für die mikroskopische Untersuchung. Eine Biopsie ist bei geringsten Zweifeln über die Ursache einer periradikulären Läsion angebracht. Das Gewebe wird unverzüglich in ein Transportmedium oder geeignetes Fixativum gegeben.

Wurzelspitzenresektion

Ihr Ziel ist die Entfernung eines Wurzelteils, welches nicht desinfiziert und/oder mit einem Wurzelkanalfüllmaterial obturiert werden konnte und dessen Inhalt möglicherweise eine Entzündung verursachte oder unterhielt. Die Wurzelspitzenresektion soll zudem den Zugang ermöglichen, der erforderlich ist, um die notwendigen Präparationen für eine retrograde Füllung vornehmen zu können. Die Wurzelspitze sollte ohne oder mit einer nur geringen Abschrägung resiziert werden. Der Eingriff bleibt nur selten auf diese eine Maßnahme beschränkt und auch nur dann, wenn das Wurzelkanalsystem als zufriedenstellend behandelt und gefüllt betrachtet werden kann.

Präparation der retrograden Kavität und retrograde Füllung

Nach Resektion der Wurzelspitze wird eine retrograde Kavität unter Beachtung der Konturen des Wurzelkanalsystems und der Kanalachse präpariert. Ziele der retrograden Füllung sind die Ausblockung der retrograden Kavität und die Versiegelung jeder Verbindung zwischen Wurzelkanal und periradikulären Geweben. Ein Füllmaterial wird in die retrograde Kavität eingebracht. Die Anforderungen an die Materialien finden sich in 6.10. Amalgam ist nicht mehr Material der Wahl.

7.3 Andere chirurgisch endodontische Maßnahmen

Verschluss von Perforationen

Ziel dieser Maßnahme ist die Präparation, Desinfektion und Füllung des Defekts im lateralen Aspekt der Wurzel.

Wurzelresektion¹

¹ In der deutschsprachigen Literatur sind für die als Wurzelresektion und Zahnresektion bezeichneten Eingriffe die Begriffe „Wurzelspitzenresektion“, „Hemisektion“ und „Prämolarisierung“ gebräuchlich.

Ihr Ziel ist die vollständige Entfernung einer Wurzel oder von Wurzeln eines mehrwurzeligen Zahnes ohne Abtrag der korrespondierenden Kronenanteile. Zu den Indikationen zählen Parodontitis, Wurzelfrakturen oder die Undurchführbarkeit einer Wurzelkanalbehandlung oder Wurzelspitzenresektion bei Vorliegen pathologischer Befunde oder Symptome.

Zahnresektion¹

Ziel ist die vollständige Entfernung einer Wurzel oder von Wurzeln eines mehrwurzeligen Zahnes einschließlich der zugehörigen koronalen Zahnschubstanz. Die Indikationen ähneln der Wurzelresektion. Wurzel- und Zahnresektion erfordern gewöhnlich eine Wurzelkanalbehandlung aller verbleibenden Wurzeln; sie sollte vorzugsweise vor Beginn chirurgischer Maßnahmen abgeschlossen sein.

7.4 Extraktion mit Replantation

Der Zahn wird intentionell aus seiner Alveole entfernt, um extraoral Manipulationen an den Wurzelenden vorzunehmen und um den Zahn danach zu replantieren. Die Indikation kann sich ergeben, wenn eine nichtchirurgische Wurzelkanalbehandlung undurchführbar ist oder fehlschlug und wenn chirurgische Endodontie in situ nicht ratsam erscheint.

8 Bewertung der Ergebnisse endodontischer Behandlung

Ihr Hauptzweck ist die Kontrolle von Heilungsvorgängen bzw. der Entwicklung von Pulpitis und apikaler Parodontitis.

Klinische wie auch röntgenologische Folgeuntersuchungen in regelmäßigen Abständen über einen minimalen Beobachtungszeitraum von einem Jahr sind erstrebenswert. In Fällen unvollständiger Heilung oder nach Trauma sollten die Kontrollen fortgesetzt werden. Ein günstiges Ergebnis kann durch Infektion oder Reinfektion ins Gegenteil umschlagen.

8.1 Bewertung von direkter Überkappung und Pulpaamputation

Direkte Überkappung und Pulpaamputationen sollten nicht länger als sechs Monate postoperativ und danach in regelmäßigen Zeitabständen kontrolliert werden. Folgende Befunde sprechen für ein günstiges Ergebnis: normale Reaktion auf Sensibilitätstests (sofern sie durchführbar sind), Beschwerdefreiheit, keine sonstigen Symptome, Nachweis einer Dentinbrückenbildung im Röntgenbild, röntgenologischer Nachweis fortschreitenden Wurzelwachstums, fehlende klinische

und röntgenologische Hinweise auf eine interne Wurzelresorption oder eine apikale Parodontitis.

8.2 Bewertung des Ergebnisses von Wurzelkanalbehandlungen

Wurzelkanalbehandlungen sollten spätestens nach einem Jahr und daran anschließend nach Bedarf überprüft werden. Folgende Befunde sprechen für ein günstiges Ergebnis: keine Schmerzen, keine Schwellung und andere Symptome, kein Fistelgang, kein Funktionsverlust und der röntgenologische Nachweis eines normalen Wurzelhautspaltes.

8.2.1 Wurzelkanalbehandlung mit ungewissem Ergebnis

Zeigen die Röntgenbilder, dass eine Läsion unverändert bestehen blieb oder sich nur geringfügig verkleinerte, so ist das Resultat als ungewiss einzustufen. In dieser Situation ist es ratsam, die Läsion weiter zu beobachten, bis sie nicht mehr auszumachen ist, oder über einen Zeitraum von mindestens vier Jahren. Persistiert eine Läsion auch noch nach vier Jahren, gilt die entsprechende Wurzelbehandlung als mit einer posttherapeutischen endodontischen Erkrankung assoziiert.

8.2.2 Wurzelkanalbehandlung mit ungünstigem Ergebnis

Eine solche Bewertung ist gerechtfertigt, wenn

- (a) der betreffende Zahn mit Zeichen und Symptomen einer Infektion assoziiert ist,
- (b) eine röntgenologisch sichtbare Läsion nach endodontischer Behandlung neu aufgetreten ist oder eine vorher existierende Läsion an Größe zugenommen hat,
- (c) eine Läsion unverändert bestehen blieb oder über einen Vierjahreskontrollzeitraum nur unwesentlich kleiner wurde,
- (d) Anzeichen einer fortschreitenden Wurzelresorption vorliegen.

In diesen Situationen bedarf der Zahn einer weiterführenden Behandlung.

Ausnahme

Eine röntgenologisch ausgedehnte Läsion kann ausheilen, aber einen lokal sichtbaren irregulär mineralisierten Bereich übriglassen. Diesen Defekt kann man eher der Bildung von Narbengewebe zuschreiben als einer persistierenden apikalen Parodontitis. Der Zahn sollte dann weiter kontrolliert werden.

8.3 Bewertung chirurgischer Endodontie

Diese Maßnahmen sollten nach einem Jahr und nachfolgend nach eigenem Ermessen

nachkontrolliert werden. Folgende Befunde sprechen für ein günstiges Behandlungsergebnis: Beschwerdefreiheit, keine Schwellung oder andere Symptome, zufriedenstellende Abheilung der Weichgewebe, kein Fistelgang, kein Funktionsverlust und röntgenologischer Nachweis der Ausheilung der apikalen Parodontitis einschließlich Neuausbildung eines Parodontalspalts. Es ist zu beachten, dass gelegentlich eine Radioluzenz, als „chirurgischer Defekt“ oder „Narbe“ bezeichnet, bestehen bleiben kann. Stellt man nach einem Jahr eine persistierende Läsion fest, sollte diese bis zu vier Jahren nachkontrolliert werden (s. Abschnitt 8.2).

8.4 Sekundäre Quellen beeinträchtigter Behandlungsergebnisse

Zu den Faktoren, die eine Neuerkrankung bedingen und somit eine zuvor abgeschlossene endodontische Behandlung gefährden können, zählen das Kariesrezidiv und koronales Leakage, Karies mit Ausbreitung in den Wurzelkanal oder in die Furkation, Wurzelfraktur, Wurzelf perforation oder profunde Parodontitis.

9 Traumatische Verletzungen

Sie können sich auf Zahnhartsubstanzen, die Pulpa und das Parodont auswirken. Daraus resultiert häufig die Notwendigkeit zu einer multidisziplinären Herangehensweise bei Diagnose und Behandlung. Diese Qualitätsrichtlinien konzentrieren sich auf die endodontische Komponente des dentalen Traumas.

Zusätzlich zur regulären medizinischen und zahnmedizinischen Anamnese sind weitere Informationen (Fotografien vom Unfallort und Art, Zeitpunkt und Ort des Unfalls) zu erheben.

In Abhängigkeit von vorausgegangenen Impfungen kann sich die Notwendigkeit zu einer Tetanusimmunisierung ergeben, wenn entweder eine Wunde oder ein replantierter Zahn mit Erde in Berührung gekommen ist. Mehrere Zähne können von verschiedenen Verletzungsarten betroffen sein. Der die endodontische Behandlung durchführende Zahnarzt sieht den Patienten nicht in jedem Fall in unmittelbarer Zeitnähe zum Unfall.

9.1 Kroneninfraktion

Es handelt sich um eine unvollständige Schmelzfraktur mit möglicher Ausdehnung ins Dentin ohne Verlust von Zahnschmelz. Gewöhnlich erübrigt sich eine Behandlung.

9.2 Kronenfraktur

9.2.1 Unkomplizierte Kronenfraktur

Schmelzfraktur oder Schmelz-Dentin-Fraktur ohne Pulpafreilegung.

Schmelzfrakturen erfordern entweder nur ein selektives Glätten der Schneidekante und/oder eine Restauration. Lässt sich ein Fragment reponieren, so sollte es adhäsiv befestigt werden. Schmelz-/Dentin-Frakturen verlangen nach einer möglichst raschen Abdeckung des freigelegten Dentins als Schutz gegenüber dem Mundhöhlenmilieu.

9.2.2 Komplizierte Kronenfraktur

Hierbei handelt es sich um eine Schmelz-/Dentinfaktur mit Freilegung der Pulpa.

Vitale Pulpa, offener Apex

Stellt sich der Patient innerhalb weniger Tage nach der Verletzung vor, sollte eine Pulpaamputation (s. Abschnitt 5.2) durchgeführt werden. Die Amputation sollte sich bis in den gerade noch nicht entzündeten Bereich der koronalen Pulpa erstrecken, wo auch die Blutung leicht beherrscht werden kann. Das freigelegte Dentin ist abzudecken und ein bakteriendichter Verschluss zu bewerkstelligen. Der Pulpastatus sollte kontrolliert werden.

Nekrotische Pulpa, offener Apex

Diese Situation erfordert die Präparation einer Zugangskavität, die Festlegung der Wurzelkanallänge und eine durch reichliche Spülung unterstützte Säuberung und minimale mechanische Präparation des Kanals (s. Abschnitt 6.8). Der Kanal wird getrocknet und mit einem Material gefüllt, welches eine Heilung und Reparatur der Wurzelspitze und der umgebenden Gewebe erlaubt, eine bakterielle Kontamination verhindert und leicht zu entfernen ist; die Zugangskavität wird verschlossen. Die Ausbildung eines apikalen Hartsubstanzverschlusses wird kontrolliert. Wenn sich eine apikale Barriere ausgebildet hat, sollte die definitive Wurzelkanalfüllung erfolgen.

Als Alternativbehandlung kommt die orthograde, intrakanaläre Platzierung eines apikalen Verschlusses unter Verwendung eines Materials infrage, das in der Lage ist, eine Barriere zwischen Wurzelkanal und Periapex zu bilden.

Vitale Pulpa, abgeschlossenes Wurzelwachstum

Stellt sich der Patient innerhalb von 24 Stunden nach dem Unfall vor, kann eine Pulpaamputation indiziert sein (s. Abschnitt 5.3). In allen anderen Fällen ist eine Wurzelkanalbehandlung indiziert.

Nekrotische Pulpa, abgeschlossenes Wurzelwachstum

Eine Wurzelkanalbehandlung (s. Abschnitt 6) ist indiziert.

9.3 Kronen-Wurzel-Fraktur

Es handelt sich um eine Fraktur, die Schmelz, Dentin und Zement einbezieht. Der Zahn ist auf seine Restaurierbarkeit hin zu überprüfen. Ist er restaurierbar, entspricht die Behandlung der Pulpa weitgehend der nach Kronenfraktur (s. Abschnitt 9.2).

9.4 Wurzelfraktur

Es handelt sich um eine Dentin- und Wurzelzementfraktur mit Einbeziehung der Pulpa. Die Pulpa ist geschädigt, aber nicht zur Mundhöhle hin exponiert.

Die Behandlung zielt auf die Vitalerhaltung der Pulpa ab; sie kann eine Reposition des koronalen Fragments und eine Schienung des frakturierten Zahns an nicht involvierten Nachbarzähnen beinhalten. Die Schienung sollte für ca. drei Wochen bestehen bleiben (in Fällen großer Mobilität auch länger) und eine optimale Mundhygiene erlauben.

Wird die koronale Pulpa nekrotisch, so sollte dieser Wurzelkanalanteil endodontisch behandelt werden. Eine Behandlung zum apikalen Verschluss des Wurzelkanals ist (s. Abschnitt 9.2) für diesen Wurzelteil zu erwägen. Im seltenen Fall einer Pulpanekrose im apikalen Segment sollte auch dieses behandelt werden. Lässt sich das mit einer apikalen Parodontitis assoziierte apikale Fragment nicht via koronales Fragment endodontisch behandeln, so sollte es chirurgisch entfernt werden.

9.5 Luxationsverletzungen

Diese Verletzungen haben Schädigungen der Wurzelhaut und eventuell des Alveolarknochens zur Folge. Je größer der betroffene Wurzelbereich ist, umso schlechter wird die Prognose. Entzündliche Wurzelresorptionen sind eine Folge von Pulpanekrose und Infektion. Ankylose (Knochenersatzresorption) ist eine späte und progressive Komplikation. Die zervikale Resorption stellt eine weitere Komplikationsmöglichkeit dar.

9.5.1 Extrusion

Es handelt sich um eine partielle Dislokation des Zahnes aus seiner Alveole ohne Fraktur des Alveolarknochens. Der Zahn sollte sofort reponiert und die korrekte Positionierung sichergestellt werden. Ein mobiler Zahn sollte bis zu drei Wochen mit einer geringfügig flexiblen Schiene, die eine optimale Mundhygiene und eine Funktion des Zahns erlaubt, geschient werden. Der Pulpastatus von Zähnen mit nicht

abgeschlossenem Wurzelwachstum ist zu kontrollieren. Zähne mit geschlossenem Apex sollten wurzelkanalbehandelt werden (s. Abschnitt 6).

9.5.2 Dislokation

Es handelt sich um eine Dislokation des Zahnes in eine andere als axiale Richtung, verbunden mit Infraktion oder Fraktur des Alveolarknochens. Der Zahn sollte sofort reponiert werden, die weitere Behandlung ist entsprechend Abschnitt 9.5.1 vorzunehmen.

9.5.3 Intrusion

Es handelt sich um die Dislokation eines Zahnes in den Alveolarknochen unter Zersplitterung oder Fraktur des letzteren.

Offener Apex

Im Falle einer geringen Dislokation sollte auf eine Behandlung verzichtet werden, da der Zahn spontan seine ursprüngliche Position wieder einnehmen kann. Bei stärkerer Intrusion sind orthodontische und chirurgische Reposition zu erwägen. Der Pulpastatus ist zu kontrollieren. Ergeben sich Hinweise auf eine periradikuläre Radioluzenz oder eine entzündliche Wurzelresorption, sollte die nekrotische Pulpa unverzüglich entfernt und der Zahn wurzelkanalbehandelt werden (s. Abschnitt 9.2.2; nekrotische Pulpa, offener Apex).

Abgeschlossenes Wurzelwachstum

Der Zahn wird orthodontisch und/oder chirurgisch reponiert. Die Pulpa sollte so bald wie möglich entfernt, der Wurzelkanal zur Prävention einer Infektion gesäubert, aufbereitet und obturiert werden (s. Abschnitt 6).

9.6 Geringgradige Frakturen des Alveolarfortsatzes im Zusammenhang mit Zahntraumata

Knochenfragmente sollten reponiert und Weichgewebswunden - sofern nötig - genäht werden. Die betroffenen Zähne sollten so gesichert werden, dass sie beidseitig mit nichtinvolvierten Zähnen verbunden sind. Die Schiene sollte bis zu drei Wochen belassen werden.

9.7 Avulsion (Exartikulation)

Der Zahn ist aus seiner Alveole disloziert. Er sollte so bald wie möglich vom Patienten, von Eltern oder Helfern replantiert werden, da sich die Prognose mit

zunehmender Verweildauer des Zahnes außerhalb der Alveole rapide verschlechtert. Der Zahn wird vorsichtig in seine Alveole zurückgesetzt, und der Patient sollte ihn an Ort und Stelle halten, während er in eine zahnärztliche Praxis gebracht wird. Ist der Zahn verschmutzt, sollte er mit Kochsalzlösung oder Leitungswasser abgespült werden. Er sollte weder abgebürstet noch mit Antiseptika behandelt werden. Der Zahn sollte nur im Kronenbereich angefasst werden.

Ist eine sofortige Replantation nicht möglich, so sollte der Zahn in einer physiologischen Lösung (z. B. kommerzielle Zahn-Transportmedien, kalte Milch oder physiologische Kochsalzlösung) gelagert werden. Ist kein derartiges Transportmedium verfügbar, sollte der Zahn in der bukkalen Umschlagfalte aufbewahrt werden. Eine Austrocknung des Zahnes ist zu verhindern.

Nach Ankunft des Patienten in der Praxis ist der Zahn nach Inspektion und gründlicher Spülung umgehend zu replantieren. Eine leicht flexible Schiene wird für ca. eine Woche angebracht. Die Schiene sollte eine optimale Mundhygiene und eine eingeschränkte Funktion des Zahnes zulassen. Die Notwendigkeit optimaler Mundhygiene, unterstützt durch eine desinfizierende Mundspülung, sollte dem Patienten nahegelegt werden.

Bei weit offenem Apex kann die Pulpa unter der Voraussetzung, dass zwischen Unfalleintritt und Replantation weniger als eine Stunde vergangen sind, revaskularisiert werden. In diesem Fall kann sich eine endodontische Behandlung erübrigen, der Zahn sollte aber unter engmaschiger Beobachtung bleiben.

Wird die Pulpa nekrotisch, sind Maßnahmen zum apikalen Verschluss des Wurzelkanals (s. Abschnitt 9.2) indiziert. Bei replantierten Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum sollte innerhalb von ein bis zwei Wochen nach Replantation die Pulpa entfernt und eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt werden.

9.8 Diagnose der Pulpavitalität bei traumatisierten Zähnen

Bei Zähnen, die ein Trauma erlitten haben, kann die Reaktion auf Sensibilitätstests für einige Monate ausbleiben. Die Tests sollten periodisch bis zu zwölf Monaten – in Zweifelsfällen sogar länger - wiederholt werden, um Sensibilität und Vitalität zu kontrollieren. Röntgenaufnahmen sollten in jeder Kontrollsituation erstellt und auf mögliches Auftreten einer apikalen Parodontitis und progressiven externen Resorption hin überprüft werden. Wird durch mehrere Tests eine Erkrankung der Pulpa bestätigt, ist ohne Verzug eine angemessene endodontische Behandlung einzuleiten.

Als Kontrolltermine nach Verletzung werden eine Woche (Avulsion), drei Wochen, zwei Monate, sechs Monate, zwölf Monate und danach jährlich empfohlen. Kann ein Jahr nach Trauma eine Pulpavitalität nachgewiesen werden, erübrigen sich weitere Kontrollen, solange sich keine Hinweise auf Erkrankungen ergeben. Bei Luxationsverletzungen sollten die Kontrollen bis zu fünf Jahren fortgesetzt werden, um späte Wurzelresorptionen rechtzeitig zu entdecken.

Copyright

Die ESE ist entsprechend ihres Auftrags und ihrer Ziele (s. www.e-s-e.eu) um eine möglichst weite Verbreitung dieser Richtlinien bestrebt. ESE-

Mitgliedsgesellschaften, die diese Richtlinien auf Englisch oder in ihrer Landessprache anbieten wollen, werden gebeten, mit dem ESE-Secretary (ese-secretary@e-s-e.eu) Kontakt aufzunehmen. Kommerziell ausgerichtete Organisationen, die an der Verteilung der Guidelines interessiert sind, sollten ebenfalls den ESE-Secretary bezüglich einer Erlaubnis kontaktieren.

Eine Genehmigung, diese Richtlinien in eine andere Sprache zu übersetzen, wird normalerweise unter folgenden Bedingungen erteilt:

1. Die Mitgliedsgesellschaften garantieren eine fachlich zutreffende Übersetzung.
2. Die Mitgliedsgesellschaften stellen die übersetzten Richtlinien ihren Mitgliedern/der wissenschaftlichen Gemeinschaft ohne Gebühr zur Verfügung.
3. Eine Kopie der übersetzten Richtlinien wird beim ESE-Secretary eingereicht.
4. Mit kommerziellen Interessen verknüpfte Übersetzungen machen in jedem Fall eine Zustimmung der ESE erforderlich.

Danksagung

Die ESE spricht dem Committee „Qualitätsrichtlinien“ ihre Anerkennung für die Ausarbeitung dieser Richtlinien aus: Professor T. R. Pitt Ford (Vorsitzender), Dr. D. Riccucci, Dr. E.M. Saunders, Professor A. Stabholz, Dr. B. Suter. Die ESE bedankt sich für die geleistete Arbeit und das Engagement.

Diese Richtlinien wurden nach einem ausgedehnten Konsultationsprozess innerhalb der Strukturen der ESE unter Einschluss der Ländervertreter und Mitgliedsgesellschaften in Kraft gesetzt.

Literatur

European Society of Endodontology (1998) Guidelines for specialty training in endodontology. *International Endodontic Journal* 31, 67 - 72.

European Society of Endodontology (2001) Undergraduate curriculum guidelines for endodontology. *International Endodontic Journal* 34, 574 - 580.