

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG / POSITION PAPER

Federführende Fachgesellschaft: Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)

Die endodontische Schmerzbehandlung

Edgar Schäfer, Bijan Vahedi, Bernard Bengs, Gabriel Krastl

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG / POSITION PAPER

Federführende Fachgesellschaft: Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)

Edgar Schäfer

Zentrale Interdisziplinäre Ambulanz

Universitätsklinikum Münster

Waldeyerstr. 30

48149 Münster

Deutschland

E-Mail: eschaef@uni-muenster.de

Bijan Vahedi

Praxis für Endodontie

Philippine-Welser-Straße 19

86150 Augsburg

Deutschland

E-Mail: info@vahedi.de

Bernard Bengs

Praxis Endodontie Berlin Mitte

Voxstraße 1

10785 Berlin

Deutschland

E-Mail: dr.bengs@endodontie-berlin-mitte.de

Gabriel Krastl

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie

Universitätsklinikum Würzburg

Pleicherwall 2

97070 Würzburg

Deutschland

E-Mail: Krastl_G@ukw.de

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Die vorliegende Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET) präsentiert den aktuellen Stand der Wissenschaft zur endodontischen Schmerzbehandlung.

Zusammenfassung

Schmerzen endodontischer Ursache erfordern in der Regel eine baldmögliche zahnärztliche Intervention. Diese sollte idealerweise den ersten Schritt einer späteren regulären Behandlung darstellen.

Bei symptomatischer irreversibler Pulpitis ist die vollständige Pulpotomie ohne Instrumentierung der Wurzelkanäle die Schmerzbehandlung der ersten Wahl. In besonderen Situationen kann eine vollständige Wurzelkanalaufbereitung mit medikamentöser Wurzelkanaleinlage erfolgen. Beide Therapieoptionen führen mit hoher Sicherheit zur Schmerzfreiheit innerhalb von 24 Stunden. Bei symptomatischer apikaler Parodontitis ist eine mechanische Präparation aller Wurzelkanäle bis zu einer Größe, die eine Irrigation der Wurzelkanäle über die gesamte Länge zulässt, erforderlich. Erscheint ein orthograde Zugang zum periradikulären Gewebe nicht möglich oder als zu Risiko behaftet (z.B. wurzelkanalgefüllter Zahn mit intrakanalärem Stift oder Instrumentenfragment), kann die Gabe eines Analgetikums mit zusätzlicher Langzeitanästhesie indiziert sein, um eine kausale Therapie am folgenden Tag mit ausreichender Behandlungszeit zu ermöglichen. Bei akutem periradikulärem Abszess ist eine Drainage zur Sicherstellung eines ausreichenden Pusabflusses oberstes Ziel der Schmerztherapie. Eine ausschließliche Inzision ohne Trepanation des schuldigen Zahnes stellt keine adäquate Kausalbehandlung dar. Sollte eine Trepanation des Zahnes in besonderen Situationen nicht sofort möglich sein, so sollte sie zeitnah (idealerweise innerhalb von 24 Stunden) nach der Inzision erfolgen.

Medikamente können in der endodontischen Schmerzbehandlung als Ergänzung, aber nicht als Ersatz für die jeweils indizierte kausale Therapie angesehen werden.

Schlüsselwörter: irreversible Pulpitis, apikale Parodontitis, periradikulärer Abszess, Pulpotomie, Trepanation

1 Einleitung

Schmerzpatienten haben grundsätzlich einen Rechtsanspruch auf Behandlung. Dabei stellen Schmerzen endodontischer Ursache, mit Ausnahme akuter periradikulärer Abszesse mit Ausbreitungstendenz, keine Notfälle dar, erfordern aber in der Regel eine baldmögliche zahnärztliche Intervention [48].

Die am häufigsten auftretenden Beschwerden eines Patienten im Bereich des Kopfes sind Zahnschmerzen [26]. Ungefähr 60% dieser Zahnschmerzen werden durch endodontische Ursachen ausgelöst [51], welche in 90% der Fälle durch symptomatische Pulpitiden oder apikale Parodontitiden ausgelöst werden [8,14]. Ursache dieser Erkrankungsformen sind zumeist kariöse Läsionen.

Schmerzafferenzen bestehen aus langsamen, nicht-myelinisierten C- und schnellen, myelinisierten A δ -Fasern [5], die über den Vorderseitenstrang in die *Formatio reticularis* weitergeleitet werden. Hier werden reflektorisch körperliche Reaktionen ausgelöst. Schmerzen können generell durch thermische, mechanische oder chemische Reize ausgelöst werden, daneben existiert auch der sogenannte Spontanschmerz.

Die Behandlung der Schmerzursache sollte bei einer Schmerztherapie immer im Vordergrund stehen. Zu diesem Zweck müssen die Schmerzursache sorgfältig eruiert und differentialdiagnostisch andere Ursachen ausgeschlossen werden (z.B. nicht-odontogene Schmerzen). Auch in der Schmerzbehandlung gilt, dass ohne eindeutige und rechtfertigende Diagnose eine invasive Therapie nicht erfolgen darf. Die Diagnose(n) muss/müssen dokumentiert werden, vorzugsweise getrennt für den Zustand der Pulpa und des periradikulären Gewebes. Grundsätzlich sollten die Schmerzen im Sinne einer Kausalbehandlung symptombezogen therapiert werden. Die häufig zu beobachtende Praxis, eine alleinige Gabe eines Antibiotikums ohne eine entsprechende weitere Therapie zu verordnen [22], ist nicht indiziert. Idealerweise sollte die kausale Schmerztherapie den ersten Schritt einer späteren regulären Behandlung darstellen. Nach der Schmerzbehandlung sollte der Patient, sofern die endgültige definitive Versorgung des schuldigen Zahnes während der Schmerzbehandlung nicht erfolgte, darüber aufgeklärt werden, dass ein zeitnahe Weiterbehandlung erforderlich ist. Diese Aufklärung sollte dokumentiert werden.

Grundsätzlich sollte zur Einhaltung einer aseptischen Arbeitsweise auch im Rahmen der Schmerzbehandlung konsequent der Kofferdam verwendet werden [43]. Bei den nachfolgend beschriebenen Therapiekonzepten bietet die Kofferdam-Applikation einen Schutz vor Aspiration oder Verschlucken von Instrumenten und/oder Spüllösungen [4] und reduziert die Invasion von Mikroorganismen aus der Mundhöhle in das Endodont, was zu einer Verbesserung der Erfolgsaussichten der Behandlung beiträgt [2,16]. Zudem reduziert der Kofferdam die durchschnittliche Bakterienlast einer durch eine Behandlung verursachten

Aerosolwolke um 90-98% [9]. Insofern ist der Kofferdam als eine der effektivsten Methoden zur Keimreduktion in der zahnärztlichen Praxis anzusehen [12].

2 Symptomatische Pulpitis

Sofern die klinische und röntgenologische Diagnostik darauf hindeuten, dass eine Vitalerhaltung der Pulpa möglich erscheint [11,25], ist auch im Rahmen der Schmerzbehandlung die Trepanation des schuldigen Zahnes nicht als primäre Therapieoption anzusehen. Die Therapiemaßnahmen dieser, in der klassischen Nomenklatur der Pulpaerkrankungen häufig als „reversible Pulpitis“ bezeichneten Situationen, zielen auf die Entfernung der irritierenden Noxe (zumeist eine kariöse Läsion und/oder defekte koronale Restaurationen) unter Vitalerhaltung der Pulpa ab. Demgegenüber erfordern die als „irreversible Pulpitis“ bezeichneten Erkrankungen nach bisheriger Auffassung die Einleitung einer Wurzelkanalbehandlung.

2.1 Vitalerhaltung der Pulpa

Diagnostik:

- Sensibilitätsprobe mittels Kälte: positiv
- Schmerzauslöser: thermisch, osmotisch und taktile Reize
- Schmerzdauer entspricht der Reizdauer; kein Spontanschmerz
- Ziehend, stechender Schmerz, zumeist gut lokalisierbar

Therapie:

- Anästhesie
- Beseitigung der schuldigen Noxe: Kariesexkavation, Entfernung der undichten koronalen Restauration, Versiegelung exponierter Dentintubuli [43]
- Abdeckung pulpanahen Dentins oder vitalerhaltende Maßnahme bei Pulpaexposition mit einer wässrigen Kalziumhydroxid-Suspension oder einem hydraulischen Kalziumsilikat-Zement [11,13]
- Bakteriendichte definitive oder provisorische Restauration

2.2 Vitalerhaltung der Pulpa nicht mehr möglich

Diagnostik:

- Sensibilitätsprobe mittels Kälte: positiv; mitunter stark positiv
- Schmerzauslöser: Wärme
- Schmerz überdauert die Reizdauer; Spontanschmerz, ggf. Dauerschmerz
- Pulsierend, pochender Schmerz; häufig nicht genau lokalisierbar
- Nachtschmerz
- Kälte lindert den Schmerz

Minimal-Therapie:

- Anästhesie (auf ausreichende Anästhesietiefe achten)
- Exkavation kariösen Dentins, sofern erforderlich [40]
- Trepanation des schuldigen Zahnes mitsamt vollständiger Pulpotomie (Entfernung der Kronenpulpa) unter aseptischen Kautelen [29].
- Keine Instrumentierung der Wurzelkanäle oder Exstirpation der Wurzelpulpa [35]
- Spülung der Pulpakammer mit Natriumhypochlorit und Blutstillung
- Applikation eines entzündungshemmenden und schmerzstillenden Präparates (Kortikoid-Antibiotikum-Präparat; reines Kortikoid) [23]. Das maximale Zeitfenster bis zur Weiterbehandlung beträgt bei adäquatem koronalen Verschluss 4-6 Wochen [29].
- Bakteriendichter koronaler Verschluss; bei Ausschöpfung des maximalen Zeitfensters bis zur Weiterbehandlung bevorzugt adhäsiv.
- Zur möglichen Eignung und Durchführung der Pulpotomie als definitive Therapie wird auf die aktuelle Wissenschaftliche Mitteilung der DGET „Ist die Pulpotomie eine valide Behandlungsoption bei irreversibler Pulpitis?“ verwiesen [25].

Maximal-Therapie:

In besonderen Situationen kann eine vollständige Wurzelkanalbehandlung mit medikamentöser Wurzelkanaleinlage erfolgen [43,48].

- Anästhesie; ggf. sind zusätzliche Injektionstechniken (z.B. intraligamentäre oder intrapulpale Anästhesie) erforderlich, um eine ausreichende Anästhesietiefe zu erreichen.
- Kofferdam
- Exkavation kariösen Dentins, sofern erforderlich [40]
- Trepanation und Darstellung der Wurzelkanäleingänge

- Bestimmung der Arbeitslänge
- Vollständige Exstirpation der Wurzelpulpa und mechanische Präparation aller Wurzelkanäle bis zu einer Größe, die eine Irrigation der Wurzelkanäle über die gesamte Länge zulässt (bei Handinstrumenten mind. bis zu ISO-Größe 30/35; bei maschinell eingesetzten Nickel-Titan-Instrumenten mind. bis zur Größe 25/4%ige Konizität) [52].
- Wurzelkanalspülung und Applikation einer medikamentösen Einlage (vorzugsweise eine wässrige Kalziumhydroxid-Suspension)
- Bakteriendichter koronaler Verschluss
- Ggf. Reduktion der okklusalen Kontakte [3,32]
- Ggf. Analgetikum (s. unten)

Mit beiden Therapieoptionen ist in ungefähr 98-99% der Fälle innerhalb von 24 Stunden eine Schmerzfreiheit des Patienten zu erreichen [51].

3 Symptomatische apikale Parodontitis

Diagnostik:

- Sensibilitätsprobe mittels Kälte: zumeist negativ
- Palpation: mitunter Druckdolenz auf Höhe der Wurzelspitze
- Radiologisch: zumeist periradikuläre Läsion oder erweiterter Parodontalspalt
- Perkussionsprobe: positiv
- Zahnbeweglichkeit: in akuten Fällen mitunter erhöht; Zahn kann elongiert sein
- Schmerzanamnese: Schmerzen beim Zubeißen und auf Berührung; mitunter Dauerschmerz

3.1 Primärbehandlung

Therapie:

Bei der symptomatischen apikalen Parodontitis handelt es sich um eine purulente Entzündung, deren Ursache eine Infektion des Wurzelkanalsystems darstellt. Insofern muss die kausale Therapie auf eine sofortige Beseitigung der Ursache (infiziertes nekrotisches Pulpagewebe) abzielen [43].

- Ggf. Anästhesie (bei starker Berührungsempfindlichkeit des Zahnes)
- Kofferdam
- Exkavation kariösen Dentins, sofern erforderlich [40]
- Trepanation und Darstellung der Wurzelkanaleingänge
- Bestimmung der Arbeitslänge
- Mechanische Präparation aller Wurzelkanäle bis zu einer Größe, die eine Irrigation der Wurzelkanäle über die gesamte Länge zulässt (bei Handinstrumenten mind. bis zu ISO-Größe 30/35; bei maschinell eingesetzten Nickel-Titan-Instrumenten mind. bis zur Größe 25/4%ige Konizität) [52].
- Wurzelkanalspülung und Applikation einer medikamentösen Einlage (vorzugsweise eine wässrige Kalziumhydroxid-Suspension)
- Bakteriendichter koronaler Verschluss
- Reduktion der okklusalen Kontakte [3,32,41].
- Ggf. Analgetikum (s. unten)

3.2 Bereits wurzelkanalgefüllter Zahn

Auch bei einem bereits wurzelkanalgefüllten Zahn liegt die Ursache in einer, entweder persistierenden oder neu aufgetretenen (Reinfektion), Infektion des Wurzelkanalsystems. Insofern unterscheidet sich die kausale Therapie grundsätzlich nicht vom zuvor beschriebenen Vorgehen [43].

- Ggf. Anästhesie (bei starker Berührungsempfindlichkeit des Zahnes)
- Kofferdam
- Vollständige Exkavation kariösen Dentins, sofern erforderlich [40]
- Erneute Trepanation und Darstellung der Wurzelkanalfüllung
- Entfernung der Wurzelkanalfüllung: kann das für die akuten Beschwerden verantwortliche Kanalsystem mit hinreichender Wahrscheinlichkeit röntgenologisch identifiziert werden (z.B. nur eine Wurzel ist mit einer periradikulären Läsion assoziiert), kann als primäre Schmerztherapie nur die Revision aller in dieser Wurzel vorliegenden Kanalsysteme ausreichend sein.
- Weiteres Vorgehen analog zur Primärbehandlung

Erscheint ein orthograde Zugang zum periradikulärem Gewebe nicht möglich oder als zu Risiko behaftet (z.B. intrakanaläre Stifte, Instrumentenfragment), kann die Gabe eines Analgetikums (siehe unten) mit zusätzlicher Langzeitanästhesie (z.B. Bupivacain) indiziert sein, um eine kausale Therapie am folgenden Tag mit ausreichender Behandlungszeit zu ermöglichen [23,30,37,39]

4 Akuter periradikulärer Abszess

Diagnostik:

- Sensibilitätsprobe mittels Kälte: negativ
- Extra- und/oder intraorale Schwellung
- Radiologisch: zumeist periradikuläre Läsion oder erweiterter Parodontalspalt
- Perkussionsprobe: positiv
- Zahnbeweglichkeit: mitunter erhöht; Zahn kann elongiert sein
- Schmerzanamnese: Schmerzen beim Zubeißen und auf Berührung; Dauer- und Spannungsschmerz
- Ggf. eingeschränkte Mundöffnung, Schluckbeschwerden
- Ggf. Reduktion des Allgemeinzustandes des Patienten (Fieber, Kreislaufbeschwerden)

4.1 Primärbehandlung

Therapie:

Neben der kausalen Therapie zur Beseitigung der Ursache (infiziertes nekrotisches Pulpagewebe) muss eine Drainage zur Sicherstellung eines ausreichenden Pusabflusses oberstes Ziel der Schmerztherapie sein [42]. Eine Meta-Analyse belegt, dass eine sofortige Drainage die Therapie der ersten Wahl darstellt [28]. Diese Drainage kann über den schuldigen Zahn und/oder durch eine Inzision etabliert werden. Eine ausschließliche Inzision ohne Trepanation des schuldigen Zahnes stellt keine adäquate Kausalbehandlung dar. Sollte eine Trepanation des Zahnes in besonderen Situationen (z.B. stark eingeschränkte Mundöffnung) nicht sofort möglich sein, so sollte sie zeitnah (idealerweise innerhalb von 24 Stunden) nach der Inzision erfolgen [48].

- Anästhesie aufgrund der zumeist ausgeprägten Berührungsempfindlichkeit des Zahnes [8]

- Kofferdam
- Exkavation kariösen Dentins, sofern erforderlich [40]
- Trepanation und Darstellung der Wurzelkanäleingänge: häufig entleert sich hiernach spontan Pus aus dem Endodont. Sollte ein Pusabfluss nicht in Gang kommen, kann mit dünnen, sterilen Instrumenten (ISO-Größen 08 bis 15) der apikale Wurzelkanalabschnitt erweitert werden, um so einen Pusabfluss zu ermöglichen. Bewusstes Überinstrumentieren sollte jedoch vermieden werden [7,8].
- Bestimmung der Arbeitslänge
- Mechanische Präparation aller Wurzelkanäle bis zu einer Größe, die eine Irrigation der Wurzelkanäle über die gesamte Länge zulässt (bei Handinstrumenten mind. bis zu ISO-Größe 30/35; bei maschinell eingesetzten Nickel-Titan-Instrumenten mind. bis zur Größe 25/4%ige Konizität) [52]. Eine Aufbereitung nach der Crown-down-Technik ist zu bevorzugen, um die Inzidenz des unerwünschten Extrudierens von infiziertem Kanalinhalt ins periradikuläre Gewebe zu reduzieren [43].
- Großvolumige Wurzelkanalspülung (cave: das erhöhte Risiko einer apikalen Extrusion von Spülflüssigkeiten sollte beachtet werden)
- Trocknung des Wurzelkanals zur Überprüfung, ob die Exsudation aus dem Endodont zum Stillstand gekommen ist. Applikation einer medikamentösen Einlage (vorzugsweise eine wässrige Kalziumhydroxid-Suspension)
- Bakteriendichter koronaler Verschluss
- Reduktion der okklusalen Kontakte [3,32,41].
- Ggf. Begleitmedikation (s. unten)

Sollte die Exsudation von Pus oder Sekret aus dem Endodont nicht innerhalb von etwa 15-20 Minuten sistieren, kann in diesen Ausnahmefällen, abweichend von den allgemeinen Empfehlungen, erwogen werden, den Zahn für maximal 24 Stunden offen zu lassen [40,48]. Um die Problematik der Ausbildung eines nur schwer oder gar nicht mehr entfernbaren Biofilms im Endodont durch aus der Mundhöhle einwanderte Mikroorganismen zu vermeiden, sollte die chemo-mechanische Aufbereitung aller Wurzelkanäle in Kombination mit dem notwendigen bakteriendichten Verschluss innerhalb der nächsten 24 Stunden erfolgen. Ein routinemäßiges Offenlassen oder das Offenlassen eines Zahnes über einen längeren Zeitraum sind zwingend zu vermeiden [42].

Die Schöder'sche Lüftung (Trephination) stellt zur Schmerzbehandlung eines symptomatischen pulpa-avitalen Zahnes mit assoziierter periradikulären Entzündung keine adäquate Therapieoption dar [21,33].

Ausgedehnte odontogene Abszesse, insbesondere in Kombination mit einem allgemeinen Krankheitsgefühl (z.B. Fieber) des Patienten, können eine Indikation zur Klinikeinweisung [40,42] darstellen.

4.2 Bereits wurzelkanalgefüllter Zahn

Auch bei diesem Szenario muss die Etablierung einer Drainage oberstes Therapieziel sein. Erscheint, wie unter 4.2 beschrieben, ein orthograde Zugang zum periapikalen Gewebe mit akzeptablem Aufwand – ggf. wieder auf das für den periradikulären Abszess verantwortliche Kanalsystem beschränkt – möglich, entspricht nach Entfernung der Wurzelkanalfüllung das weitere Vorgehen jenem der Primärbehandlung.

In begründeten Ausnahmefällen kann erwogen werden, zunächst nur eine Inzision des Abszesses durchzuführen und die Behandlung im Sinne einer orthograden Revision oder notwendiger chirurgischer Maßnahmen (z.B. Wurzelspitzenresektion, Exzision) innerhalb der nächsten 24 Stunden weiterzuführen [15,43]. Da in diesen Ausnahmefällen die Ursache nicht sofort therapiert wurde, ist auf eine ausreichende Inzisionstiefe und –länge zu achten, gegebenenfalls kann eine zusätzliche Drainage der Inzision über Streifen, Gummilaschen oder Röhrchen empfehlenswert sein. Dabei sollte im Oberkiefer darauf geachtet werden, dass die Inzision eine nach späterer Exzision des betreffenden Zahnes ggf. erforderliche plastische Deckung nicht erschwert. Zusätzlich kann die Gabe eines Analgetikums (siehe unten) mit zusätzlicher Langzeitanästhesie (z.B. Bupivacain) indiziert sein, um die kurze Zeitspanne bis zur Einleitung der kausalen Therapie zu überbrücken [23,30,37,39].

5 Medikamentöse Begleittherapie

Jegliche medikamentöse Begleittherapie darf – auch unter größtem Zeitdruck – nicht als Ersatz für die jeweils indizierte kausale Therapie angesehen werden. Medikamente können in der endodontischen Schmerzbehandlung nur eine Ergänzung, niemals aber die alleinige Therapie darstellen [23,48].

5.1 Antibiotika

Schmerzen per se stellen niemals eine Indikation zur Antibiotika-Gabe dar [18]. Nachweislich führen Antibiotika weder bei der Behandlung einer symptomatischen Pulpitis [20] noch bei einer symptomatischen apikalen Parodontitis zu einer Schmerzlinderung [10].

Lokalisierte odontogene Infektion ohne Ausbreitungstendenz, bei denen eine Drainage mit Pusentleerung etabliert werden konnte, stellen, sofern allgemeinmedizinische Risikofaktoren nicht bestehen, keine Indikation zur Antibiotikagabe dar [42]. Besteht indes die Gefahr, dass abszedierende Infektionen entlang kommunizierender Logen fortgeleitet werden (Gefahr des Fossa canina-Abszesses oder perimandibuläre, submandibuläre oder paramandibuläre Logenabszesse), ist die endodontische Schmerztherapie durch einen systemischen Einsatz von Antibiotika zu ergänzen [1,42,44]. Dies gilt auch beim Vorliegen von Fieber (Temperatur > 38°C), Kieferklemme, Schluckbeschwerden oder allgemeinmedizinischen Risikofaktoren [42] [44].

Die Antibiotika der Wahl stellen Penicillin oder Amoxicillin dar, bei einer Penicillinallergie kann Clindamycin eingesetzt werden [42]. In schweren Fällen oder bei Abszessen mit Ausbreitungstendenz gilt die Kombination aus Aminopenicillin und Beta-Laktamaseinhibitor (Amoxicillin/Clavulansäure) als das Mittel der Wahl [42]. Dieses Präparat sollte auch in jenen Fällen verordnet werden, in denen eine odontogene Infektion bereits mit einem Penicillin oder Aminopenicillin ohne Betalaktamaseinhibitor vortherapiert wurde [42].

5.2 Analgetika

Als Begleittherapie zur kausalen Schmerzbehandlung stellen nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAP) aus mehreren Gründen die Analgetika der ersten Wahl dar [6,19,47]. Sowohl bei einer symptomatischen Pulpitis als auch bei einer symptomatischen apikalen Parodontitis gelten insbesondere Prostaglandine als jene Entzündungsmediatoren, die für die Schmerzentstehung verantwortlich sind. NSAP sind sehr gut in der Lage, die Prostaglandin-Synthese zu inhibieren [19]. Zur Schmerzbehandlung erscheint Ibuprofen von allen NSAP das größte Potenzial zu besitzen [36].

Bei Anwendung von Metamizol (Novalgin) muss beachtet werden, dass bei 1:1439 Verordnungen eine Agranulozytose auftreten kann, die eine Letalität von ungefähr 23% aufweist [24].

Eine Gabe von 400-600 mg Ibuprofen 30-60 Minuten vor einer Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior erhöht die Anästhesietiefe mehrerer Meta-Analysen zur Folge signifikant [31,38,46]. Dabei deutet sich an, dass eine Gabe von 600 mg jener von 400 mg überlegen zu sein scheint [31].

5.3 Glukokortikoide

Meta-Analysen belegen, dass eine systemische Gabe eines Kortikoids (z.B. Dexamethason oral oder als lokale Injektion) zur Prävention postoperativer Schmerzen bei symptomatischer Pulpitis geeignet ist, da Kortikoide eine signifikante Schmerzreduktion bis zu 24 Stunden nach der Behandlung bewirken [34,45,49]. Eine randomisierte Doppel-Blind-Studie belegt auch bei einer symptomatischen apikalen Parodontitis eine signifikante Schmerzreduktion für bis zu 24 Stunden nach der Behandlung [50]

Zu beachten ist dabei, dass Glukokortikoide nicht in Kombination mit nichtsteroidalen Antiphlogistika eingesetzt werden dürfen, da durch diese Kombination die Nebenwirkungen der Glukokortikoide deutlich verstärkt werden und eine Erhöhung der gastrointestinalen Blutungs- und Ulkusgefahr resultiert [17,27].

Literatur

1. AAE. AAE Position Statement: AAE Guidance on the Use of Systemic Antibiotics in Endodontics. *J Endod* 2017;43:1409-1413.
2. Ahmad IA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endod J* 2009;42:963-972.
3. Ahmed YE, Emara RS, Sarhan SM, et al. Post-treatment endodontic pain following occlusal reduction in mandibular posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis and sensitivity to percussion: a single-centre randomized controlled trial. *Int Endod J* 2020;53:1170-1180.
4. Alrahabi M, Zafar MS, Adanir N. Aspects of Clinical Malpractice in Endodontics. *Eur J Dent* 2019;13:450-458.
5. Bender IB. Pulpal pain diagnosis--a review. *J Endod* 2000;26:175-179.
6. Biddle C. Meta-analysis of the effectiveness of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in a standardized pain model. *AANA J* 2002;70:111-114.
7. Borges Silva EA, Guimaraes LS, Kuchler EC, Antunes LAA, Antunes LS. Evaluation of Effect of Foraminal Enlargement of Necrotic Teeth on Postoperative Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2017;43:1969-1977.
8. Carrotte P. Endodontics: Part 3. Treatment of endodontic emergencies. *Br Dent J* 2004;197:299-305.
9. Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MA. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989;119:141-144.
10. Cope AL, Francis N, Wood F, Chestnutt IG. Systemic antibiotics for symptomatic apical periodontitis and acute apical abscess in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;9:CD010136.
11. Dammaschke T, Galler KM, Krastl G. Aktuelle Empfehlungen zur Vitalerhaltung der Pulpa. *Dtsch Zahnärztl Z* 2019;74:40-49.
12. Day CJ, Sandy JR, Ireland AJ. Aerosols and splatter in dentistry--a neglected menace? *Dent Update* 2006;33:601-602, 604-606.
13. Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J* 2019;52:923-934.
14. Estrela C, Guedes OA, Silva JA, Leles CR, Estrela CR, Pecora JD. Diagnostic and clinical factors associated with pulpal and periapical pain. *Braz Dent J* 2011;22:306-311.
15. European Society of Endodontology. Qualitätsrichtlinien endodontischer Behandlungen. *Endodontie* 2006;387-401.
16. Frangenberg F, Schäfer E. Gibt es Evidenz für die Anwendung von Kofferdam? Eine Literaturrecherche. *Endodontie* 2012;21:287-297.
17. Gelbe_Liste (2021): <https://www.gelbe-liste.de/wirkstoffgruppen/nichtsteroidale-antiphlogistika-antirheumatika>
18. Henry M, Reader A, Beck M. Effect of penicillin on postoperative endodontic pain and swelling in symptomatic necrotic teeth. *J Endod* 2001;27:117-123.

19. Holstein A, Hargreaves K, R. N. Evaluation of NSAIDs for treating post-endodontic pain. A systematic review. . Endodontic Topics 2002;3:3-13.
20. Hoskin E, Veitz-Keenan A. Antibiotics are not useful to reduce pain associated with irreversible pulpitis. Evid Based Dent 2016;17:81-82.
21. Houck V, Reader A, Beck M, Nist R, Weaver J. Effect of trephination on postoperative pain and swelling in symptomatic necrotic teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;90:507-513.
22. Hussein R, Krohn R, Wilms G. Systemische adjuvante Antibiotikagabe bei Wurzelkanalbehandlungen, Zahnextraktionen und Notfalleistungen in der zahnärztlichen Versorgung bei gesetzlich Versicherten in Deutschland. Dtsch Zahnärztl Z 2018;73:22-28.
23. Keiser K, Hargreaves K. Building effective strategies for the management of endodontic pain. Endodontic Topics 2002;3:93-105.
24. Kötter T, da Costa BR, Fassler M, et al. Metamizole-associated adverse events: a systematic review and meta-analysis. PLoS One 2015;10:e0122918.
25. Krastl G, Galler K, Dammaschke T, Schäfer E. Ist die Pulpotomie eine valide Behandlungsoption bei irreversibler Pulpitis? Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET). Dtsch Zahnärztl Z 2021;
26. Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D. Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the United States. J Am Dent Assoc 1993;124:115-121.
27. Marshall J. Consideration of steroids for endodontic pain. Endodontic Topics 2002;3:41-51.
28. Matthews DC, Sutherland S, Basrani B. Emergency management of acute apical abscesses in the permanent dentition: a systematic review of the literature. J Can Dent Assoc 2003;69:660.
29. Molander A, Nilsson A, Reit C. Ergebnisse endodontischer Schmerzbehandlung. Endodontie 2004;13:337-346.
30. Moradi S, Naghavi N. Comparison of bupivacaine and lidocaine use for postoperative pain control in endodontics. Iran Endod J 2010;5:31-35.
31. Nagendrababu V, Pulikkotil SJ, Veetil SK, Teerawattanapong N, Setzer FC. Effect of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drug as an Oral Premedication on the Anesthetic Success of Inferior Alveolar Nerve Block in Treatment of Irreversible Pulpitis: A Systematic Review with Meta-analysis and Trial Sequential Analysis. J Endod 2018;44:914-922 e912.
32. Nguyen D, Nagendrababu V, Pulikkotil SJ, Rossi-Fedele G. Effect of occlusal reduction on postendodontic pain: A systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. Aust Endod J 2020;46:282-294.
33. Nist E, Reader A, Beck M. Effect of apical trephination on postoperative pain and swelling in symptomatic necrotic teeth. J Endod 2001;27:415-420.
34. Nogueira BML, Silva LG, Mesquita CRM, et al. Is the Use of Dexamethasone Effective in Controlling Pain Associated with Symptomatic Irreversible Pulpitis? A Systematic Review. J Endod 2018;44:703-710.
35. Oguntebi BR, DeSchepper EJ, Taylor TS, White CL, Pink FE. Postoperative pain incidence related to the type of emergency treatment of symptomatic pulpitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;73:479-483.
36. Oxford League Table of Analgesic Efficacy. <http://www.bandolier.org.uk/booth/painpag/Acutrev/Analgesics/lftab.html>. 2021

37. Parirokh M, Yosefi MH, Nakhaee N, Manochehrifar H, Abbott PV, Reza Forghani F. Effect of bupivacaine on postoperative pain for inferior alveolar nerve block anesthesia after single-visit root canal treatment in teeth with irreversible pulpitis. *J Endod* 2012;38:1035-1039.
38. Pulikkotil SJ, Nagendrababu V, Veettil SK, Jinatongthai P, Setzer FC. Effect of oral premedication on the anaesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis - A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int Endod J* 2018;51:989-1004.
39. Reader A, Nusstein J. Local anesthesia for endodontic pain. *Endod Topics* 2002;3:14-30.
40. Rosenberg PA. Clinical strategies for managing endodontic pain. *Endodontic Topics* 2002;3:78-92.
41. Rosenberg PA, Babick PJ, Schertzer L, Leung A. The effect of occlusal reduction on pain after endodontic instrumentation. *J Endod* 1998;24:492-496.
42. S3-Leitlinie odontogene Infektionen 2017 10 17
<https://secure.owidi.de/documents/10165/1373255/odontinfektlang.pdf/26cf350e-5930-4a65-a71b-00dd8abea402>
43. Schäfer E. Die Therapie endodontischer Notfälle. Berlin: Quintessenz, 2008.
44. Segura-Egea JJ, Gould K, Sen BH, et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J* 2017;
45. Shamszadeh S, Shirvani A, Eghbal MJ, Asgary S. Efficacy of Corticosteroids on Postoperative Endodontic Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2018;44:1057-1065.
46. Shirvani A, Shamszadeh S, Eghbal MJ, Marvasti LA, Asgary S. Effect of preoperative oral analgesics on pulpal anesthesia in patients with irreversible pulpitis-a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2017;21:43-52.
47. Smith EA, Marshall JG, Selph SS, Barker DR, Sedgley CM. Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs for Managing Postoperative Endodontic Pain in Patients Who Present with Preoperative Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2017;43:7-15.
48. Sonntag D. Sonntag D und der Vorstand der AGET. Behandlung endodontischer Schmerzfälle. Gemeinsame Stellungnahme der Arbeitsgruppe Endodontologie und Traumatologie/AGET der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung/DGT und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde/DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62:536-538.
49. Suneelkumar C, Subha A, Gogala D. Effect of Preoperative Corticosteroids in Patients with Symptomatic Pulpitis on Postoperative Pain after Single-visit Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2018;44:1347-1354.
50. Suresh N, Nagendrababu V, Koteeswaran V, et al. Effect of preoperative oral administration of steroids in comparison to an anti-inflammatory drug on postoperative pain following single-visit root canal treatment - a double-blind, randomized clinical trial. *Int Endod J* 2021;54:198-209.
51. Tronstad L. Endodontic emergency treatment. In: Tronstad L (Hrsg) *Clinical Endodontics*. Stuttgart: Thieme, 2003, 141-145.
52. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32:389-398.