

Andreas Filippi | Fabio Saccardin | Sebastian Küst (Hrsg.)



FIT FÜR DEN ZAHNÄRZTLICHEN NOTFALLDIENST



Andreas Filippi | Fabio Saccardin | Sebastian Kühl (Hrsg.)



FIT FÜR DEN ZAHNÄRZTLICHEN NOTFALLDIENST

Mit Beiträgen von:

Zeynab Ahmed, Julia Amato, Clemens Bargholz, Korbinian Benz, Michael Blumer, Michael M. Bornstein, Thomas Connert, Dorothea Dagassan-Berndt, Henrik Dommisch, Florin Eggmann, Judith Erb, Cornelia Filippi, Aiste Gintaute, Asin Ahmad Haschemi, Daniela Hoedke, Lothar Huck, Jochen Jackowski, Marco Jäggi, Tim A. Joda, Marc Joos, Axel Knauth, Matthias Kreisler, Wadim Leontiev, Khaled Mukaddam, Susanne Nahles, Virginia Ortiz, Puria Parvini, Rada Pejicic, Melina Rausch, Elisabeth Caroline Reichardt, Keyvan Sagheb, Mona Schiefersteiner, Andrea Maria Schmidt-Westhausen, Martina Schriber, Michelle Simonek, David Sonntag, Bernd Stadlinger, Frank Peter Strietzel, Maximilian Struwe, Jens Christoph Türp, Silvio Valdec, Christian Walter, Roland Weiger, Anne Wolowski, Hendrik Zeiß, Nicola U. Zitzmann

 **QUINTESSENCE PUBLISHING**

Berlin | Chicago | Tokio
Barcelona | London | Mailand | Mexiko Stadt | Paris | Prag | Seoul | Warschau
Istanbul | Peking | Sao Paulo | Zagreb



Ein Buch – ein Baum: Für jedes verkaufte Buch pflanzt Quintessenz gemeinsam mit der Organisation „One Tree Planted“ einen Baum, um damit die weltweite Wiederaufforstung zu unterstützen (<https://onetreepanted.org/>).



Ein Video zeigt mehr als viele Bilder

Zum Umfang dieses Buches gehören zahlreiche Videos, die den Inhalt veranschaulichen und die Leseerfahrung bereichern. Diese können einfach per QR-Code mit dem Smartphone oder Tablet abgespielt werden.

Alternativ sind die Videos auch über diesen Link <https://video.qvnet.de/b23870/> erreichbar.

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.ddb.de> abrufbar.



Postfach 42 04 52; D-12064 Berlin
Ifenpfad 2-4, D-12107 Berlin
© 2023 Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Korrektur: Ursula Tanneberger, Berlin

Lektorat, Herstellung und Reproduktionen: Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

ISBN: 978-3-86867-609-9

Printed in Croatia

Vorwort und Einleitung



Die meisten Zahnärztinnen und Zahnärzte sind verpflichtet, zahnärztlichen Notfalldienst zu leisten. Mögliche Ausnahmen von dieser Verpflichtung sind regional und lokal sehr unterschiedlich, sei es bezüglich des Lebensalters, ab dem man keinen Notfalldienst mehr leisten muss, oder für Kieferorthopädinnen und Kieferorthopäden, die je nach Land oder Region keinen allgemeinen zahnärztlichen Notfalldienst leisten müssen.

Die konkrete Situation im zahnärztlichen Notfalldienst ist häufig etwas anders, als im zahnärztlichen Praxisalltag. Gerade am Abend oder am Wochenende ist man in der Regel mit einer Zahnarzhelferin/Dentalassistentin allein. Schon dadurch kann das Therapiespektrum deutlich reduziert sein.

Ebenso stellen sich im zahnärztlichen Notfalldienst gegebenenfalls etwas andere Patientinnen und Patienten vor als zu den normalen Praxisöffnungszeiten: Manche haben seit Tagen Schmerzen, panische Angst vor dem Zahnarzt und kommen daher erst jetzt, weil sie es nicht mehr aushalten, die sprachliche Verständigung ist schwierig bis kaum möglich, manche sind genervt, alkoholisiert und/oder aggressiv, einige haben ein deutlich vernachlässigtes Gebiss, manche Patientinnen sind schwanger, andere Patienten nehmen regelmäßig Medikamente ein, deren Namen sie jedoch nicht angeben können, und ihr Hausarzt ist jetzt nicht mehr erreichbar, und wieder andere sind antikoaguliert oder in reduziertem Allgemeinzustand.

Auch das Spektrum zahnärztlicher Diagnosen ist im Notfalldienst sehr typisch und häufig auf weniger als zehn Diagnosen reduziert: die akute Pulpitis, Zahnfrakturen durch Unfall oder Ermüdung/Sekundärkaries/Füllungsverlust, Dislokationsverletzungen durch Unfall, die akute

apikale Parodontitis, die akute Perikoronitis, lokalisierte odontogene Abszesse, Wundinfektionen, Nachblutungen und Frakturen von herausnehmbarem oder festsitzendem Zahnersatz.

Hinzu kommt, dass im zahnärztlichen Notfalldienst lediglich das Minimum an Behandlungsmaßnahmen durchgeführt werden sollte, das zur Beseitigung akuter Schmerzen notwendig ist. Das mag für die diensthabenden Zahnärztinnen und Zahnärzte im Einzelfall angenehm sein, weil es ihnen Zeit spart, sie primär die Symptome behandeln und die Ursachen der akuten (purulenten) Infektionen in der akuten Phase weder beheben müssen noch sollen und oft nur temporäre Versorgungen bei Füllungsverlust/Zahnfrakturen durchführen. Aus zahnmedizinischer Sicht ist das alles korrekt, es wird aber im Einzelfall den Bedürfnissen der betroffenen Patientinnen und Patienten nicht gerecht.

Auf der anderen Seite gibt es leider auch einige wenige Kolleginnen und Kollegen, die den zahnärztlichen Notfalldienst für eine maximale Diagnostik und eine maximale Therapie im Sinne der Gewinnmaximierung nutzen, gegen die sich der Patient aufgrund der akuten Problematik nicht objektiv entscheiden kann.

Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit vielen Details, die nur bzw. insbesondere den zahnärztlichen Notfalldienst betreffen, sowie mit allen häufigen und einigen selteneren Diagnosen. Es beschäftigt sich aber auch mit den verschiedenen Arten von Patientinnen und Patienten, die uns im Notfalldienst begegnen können. Es ist wie die meisten Bücher unseres Teams überwiegend kurz und knackig geschrieben, bildreich gestaltet, leicht lesbar – ohne unnötigen Ballast – und wird daher schnell deutlich mehr Sicherheit im zahnärztlichen Notfalldienst

Vorwort und Einleitung

geben. Aufgrund seines Konzepts eignet es sich auch hervorragend als Nachschlagewerk bei möglichen Unsicherheiten.

Manche Kapitel lassen sich nicht scharf von den anderen abgrenzen, was zu einzelnen inhaltlichen Redundanzen und auch einigen wenigen widersprüchlichen Angaben des trinationalen Autorenteam führt. Dies ist von den Herausgebern gewollt, denn nicht immer führt nur ein einziger Weg zum therapeutischen Erfolg.

In den Kapiteln wird zur leichteren Lesbarkeit bei nicht notwendiger gezielter geschlechtsspezifischer Angabe die männliche Form genutzt. Gemeint sind dabei immer alle Geschlechter.

Unser besonderer Dank gilt allen, die an der Entstehung dieses Buchs beteiligt waren: unseren vielen hervorragenden Mitautorinnen und Mitautoren und allen Kolleginnen und Kollegen, die darüber hinaus Bilder zur Verfügung gestellt haben.

Unser Dank gilt nicht zum ersten Mal auch Sabrina Peterer für das Titelbild, das den Stil der ikonischen Cover der Bücher von Andreas Filippi weiterführt (mittlerweile steht das in jedem Vorwort, aber es stimmt halt), Anita Hattenbach vom Quintessenz Verlag, der Lieblingslektorin von Andreas Filippi, für das immer vertrauensvolle, wirklich offene, unglaublich angenehme und hochprofessionelle Lektorat sowie allen involvierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Quintessenz Verlags in Berlin.

Und danke auch an alle Kolleginnen und Kollegen unserer wirklich tollen Klinik für Oralchirurgie am UZB in Basel für eure tägliche Unterstützung, eure Motivation und euer Engagement. Ihr macht an jedem Arbeitstag für unser gesamtes UZB Notfalldienst, ihr wisst definitiv, wie es geht, und habt vermutlich jede, aber auch wirklich jede Diagnose schon einmal gesehen. Und ihr macht dabei auch immer mal wieder Fotos, von denen dieses Buch unglaublich profitiert. Es macht wirklich Spaß, mit euch allen täglich arbeiten zu dürfen.

Basel, den 31.08.2022

Andreas Filippi, Fabio Saccardin
und Sebastian Kühl



Die drei Herausgeber.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit haben wir im Buch auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Geschlechterformen verzichtet. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter. Personen- und Berufsbezeichnungen sind daher in der Regel als geschlechtsneutral zu verstehen.



Anschrift der Herausgeber

Prof. Dr. Andreas Filippi, Dr. Fabio Saccardin
Prof. Dr. Sebastian Kühl
Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Anschriften der Autoren

Zeynab Ahmed
Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Julia Amato
Klinik für Parodontologie, Endodontologie
und Kariologie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Clemens Bargholz
Privatpraxis für Endodontie
Rothenbaumchaussee 125
D – 20149 Hamburg, Deutschland

Dr. Korbinian Benz, MHBA
Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und
Poliklinische Ambulanz
Department für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde
Fakultät für Gesundheit
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Str. 45
D – 58455 Witten, Deutschland

Dr. Dr. Michael Blumer
Universitätsklinik für Schädel-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie

Inselspital Bern
Freiburgstrasse
CH – 3010 Bern, Schweiz

Prof. Dr. Michael M. Bornstein
Klinik für Oral Health & Medicine
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Priv.-Doz. Dr. Thomas Connert
Klinik für Parodontologie, Endodontologie und
Kariologie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Dorothea Dagassan-Berndt
Kompetenzzentrum Dental Imaging
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Prof. Dr. Henrik Dommisch
Abteilung für Parodontologie, Oralmedizin und
Oralchirurgie
Charité Universitätsmedizin Berlin
CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde
Aßmannshäuser Str. 4–6
D – 14197 Berlin, Deutschland

Dr. Florin Eggmann
Klinik für Parodontologie, Endodontologie und
Kariologie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Anschriften der Autoren

Judith Erb

Klinik für Allgemeine Kinder- und Jugendzahn-
medizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Cornelia Filippi

Klinik für Allgemeine Kinder- und Jugendzahn-
medizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Aiste Gintaute

Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Asin Ahmad Haschemi

Klinik für Allgemeine Kinder- und Jugendzahn-
medizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Daniela Hoedke

Abteilung für Parodontologie, Oralmedizin und
Oralchirurgie
Charité Universitätsmedizin Berlin
CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde
Aßmannshäuser Str. 4–6
D – 14197 Berlin, Deutschland

Dr. Lothar Huck

Zahnklinik ABC BOGEN
ABC-Str. 19
D – 20354 Hamburg, Deutschland

Prof. Dr. Jochen Jackowski

Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie
und Poliklinische Ambulanz
Department für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde, Fakultät für Gesundheit
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Str. 45
D – 58455 Witten, Deutschland

Dr. Marco Jäggi

Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Prof. Dr. Tim A. Joda, PhD

Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Marc Joos

Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Axel Knauth

Institut für Anästhesiologie
Universitätsspital Zürich
Rämistr. 100
CH – 8091 Zürich, Schweiz

Prof. Dr. Matthias Kreisler

Praxisklinik für Oralchirurgie und Implantologie
Sendlinger Str. 19
D – 80331 München, Deutschland

Dr. Wadim Leontiev

Klinik für Parodontologie, Endodontologie und
Kariologie



Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Khaled Mukaddam
Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Prof. Dr. Susanne Nahles
CharitéCentrum für Orthopädie
und Unfallchirurgie
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Campus Virchow-Klinikum
Augustenburger Platz 1
D – 13353 Berlin, Deutschland

Dr. Virginia Ortiz
Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Puria Parvini
Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und
Implantologie
Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
(Carolinum)
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7
D – 60596 Frankfurt am Main, Deutschland

Rada Pejicic
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
– Poliklinik für Oralchirurgie
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstr. 11
CH – 8032 Zürich, Schweiz

Dr. Melina Rausch
Praxisklinik für Oralchirurgie und Implantologie
Sendlinger Str. 19
D – 80331 München, Deutschland

Dr. Elisabeth Caroline Reichardt
Klinik für Pediatric Oral Health
und Kieferorthopädie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Priv.-Doz. Dr. Dr. Keyvan Sagheb
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie, Plastische Operationen
Universitätsmedizin
Johannes-Gutenberg-Universität
Augustusplatz 2
D – 55131 Mainz, Deutschland

Dr. Mona Schiefersteiner
Poliklinik für Oralchirurgie
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstr. 11
CH – 8032 Zürich, Schweiz

Prof. Dr. Andrea Maria Schmidt-Westhausen
Abteilung für Parodontologie, Oralmedizin
und Oralchirurgie
Charité Universitätsmedizin Berlin
CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde
Aßmannshäuser Str. 4–6
D – 14197 Berlin, Deutschland

Dr. Martina Schriber
Klinik für Oral Health & Medicine
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Anschriften der Autoren

Michelle Simonek

Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Prof. Dr. David Sonntag

Poliklinik für Zahnerhaltung, Zentrum der Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum)
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7
D – 60596 Frankfurt am Main, Deutschland

Prof. Dr. Dr. Bernd Stadlinger

Poliklinik für Oralchirurgie
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstr. 11
CH – 8032 Zürich, Schweiz

Priv.-Doz. Dr. Frank Peter Strietzel

Abteilung für Parodontologie, Oralmedizin
und Oralchirurgie
Charité Universitätsmedizin Berlin
CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde
Aßmannshäuser Str. 4–6
D – 14197 Berlin, Deutschland

Dr. Maximilian Struwe

Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Prof. Dr. Jens Christoph Türp, M. Sc., M. A.

Klinik für Oral Health & Medicine
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Dr. Silvio Valdec

Poliklinik für Oralchirurgie
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Zürich
Plattenstr. 11
CH – 8032 Zürich, Schweiz

Prof. Dr. Dr. Christian Walter

Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
Medi+ MVZ GmbH
Haifa-Allee 20
D – 55128 Mainz, Deutschland

Prof. Dr. Roland Weiger

Klinik für Parodontologie, Endodontologie
und Kariologie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz

Prof. Dr. Anne Wolowski

Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin &
Biomaterialien
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
am Universitätsklinikum Münster (UKM)
Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude W 30
D – 48149 Münster, Deutschland

Dr. jur. Hendrik Zeiß

Ehlers & Feldmeier Rechtsanwälte PartGmbH
Elisabethstr. 6
D – 44139 Dortmund, Deutschland

Prof. Dr. Nicola U. Zitzmann, PhD

Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Universität Basel
Mattenstr. 40
CH – 4058 Basel, Schweiz





Inhaltsverzeichnis

ALLGEMEINES

1	Wann ist ein zahnärztlicher Notfall ein Notfall?	1
	Fabio Saccardin, Sebastian Kühl, Andreas Filippi	
2	Abgrenzung zahnärztlicher/allgemeinmedizinischer Notfall	7
	Mona Schiefersteiner, Axel Knauth, Bernd Stadlinger	
3	Klinische Diagnostik und mögliche Befunde	15
	Zeynab Ahmed, Fabio Saccardin	
4	Röntgendiagnostik im zahnärztlichen Notfalldienst	25
	Dorothea Dagassan-Berndt	

DER ENDODONTOLOGISCHE ODER PARODONTOLOGISCHE NOTFALL

5	Die symptomatische Pulpitis	31
	Thomas Connert, Wadim Leontiev, Roland Weiger	
6	Die akute apikale Parodontitis	41
	David Sonntag, Clemens Bargholz	
7	Cracked-Tooth-Syndrom	53
	Florin Eggmann, Julia Amato	
8	Akute marginale Erkrankungen	67
	Henrik Dommisch, Daniela Hoedke	
9	Nekrotisierende parodontale Erkrankungen	81
	Daniela Hoedke, Henrik Dommisch	

DER ORALCHIRURGISCHE NOTFALL

10	Postoperative Schmerzen und Wundinfektionen	95
	Marc Joos	



11	Knochenkanten, freiliegender Knochen, infizierte Knochennekrosen	103
	Khaled Mukaddam	
12	Akute odontogene Sinusitis maxillaris	111
	Matthias Kreisler, Melina Rausch	
13	Die eröffnete Kieferhöhle	125
	Fabio Saccardin, Sebastian Kühn, Puria Parvini	
14	Akute implantologische Probleme	139
	Sebastian Kühn	
15	Perikoronitis	147
	Michelle Simonek, Virginia Ortiz, Andreas Filippi	
16	Der lokalisierte odontogene Abszess	151
	Fabio Saccardin, Silvio Valdec	
17	Sich ausbreitende Infektionen	165
	Michael Blumer, Rada Pejicic	
18	Atypische Schwellungen	175
	Maximilian Struwe, Andreas Filippi, Fabio Saccardin	
19	Blutungen	187
	Frank Peter Strietzel, Susanne Nahles	

DER STOMATOLOGISCHE NOTFALL

20	Schmerzhafte Veränderungen der Mundhöhlenschleimhaut	197
	Martina Schriber, Michael M. Bornstein	
21	Unspezifisches Ulkus	209
	Martina Schriber, Michael M. Bornstein	
22	Unspezifische Volumenzunahmen und Speicheldrüsenpathologien	217
	Martina Schriber, Michael M. Bornstein	



23	Inhomogene Veränderungen des Epithels	227
	Martina Schriber, Michael M. Bornstein	
24	Akute Arzneimittelnebenwirkungen	231
	Martina Schriber, Michael M. Bornstein	
25	Verletzungen, Verätzungen und Verbrennungen	237
	Andrea Maria Schmidt-Westhausen, Frank Peter Strietzel	

DER RESTAURATIVE ODER REKONSTRUKTIVE NOTFALL

26	Kronen- und Brückenrekonstruktionen	243
	Nicola U. Zitzmann, Tim A. Joda	
27	Herausnehmbare Prothetik	247
	Nicola U. Zitzmann, Tim A. Joda, Marco Jäggi	
28	Das okklusale Trauma	253
	Nicola U. Zitzmann, Tim A. Joda, Aiste Gintaute	

UNFÄLLE ALS NOTFALL

29	Trauma an bleibenden Zähnen	257
	Zeynab Ahmed, Andreas Filippi	
30	Trauma an Milchzähnen	271
	Judith Erb, Andreas Filippi	
31	Kieferfrakturen	287
	Christian Walter, Keyvan Sagheb	

ANDERE NOTFÄLLE

32	Besonderheiten des zahnärztlichen Notfalls bei kleinen Kindern	301
	Cornelia Filippi, Asin Ahmad Haschemi	

Inhaltsverzeichnis

- | | | |
|-----------|--|------------|
| 33 | Akute Beschwerden in Kiefergelenken und Kaumuskulatur | 313 |
| | Jens Christoph Türp | |
| 34 | Kiefergelenkluxation | 321 |
| | Christian Walter, Keyvan Sagheb | |
| 35 | Der kieferorthopädische Notfall | 325 |
| | Elisabeth Caroline Reichardt, Lothar Huck | |
| 36 | Der psychosomatische Notfall | 335 |
| | Anne Wolowski | |
| 37 | Die wichtigsten Medikamente im zahnärztlichen Notdienst | 343 |
| | Korbinian Benz, Jochen Jackowski | |
| 38 | Rechtliche Aspekte des zahnärztlichen Notfalldiensts | 359 |
| | Hendrik Zeiß, Jochen Jackowski | |



Wann ist ein zahnärztlicher Notfall ein Notfall?

Fabio Saccardin, Sebastian Kühl, Andreas Filippi



1 Wann ist ein zahnärztlicher Notfall ein Notfall?

Zahnärztliche Notfälle kommen häufig vor und sind für eine gut frequentierte zahnärztliche Praxis meistens auch eine zusätzliche Arbeitsbelastung. Zum einen lassen sich Notfallkonsultationen nicht im Voraus planen und müssen kurzfristig, gerade bei hoher Interventionsdringlichkeit, in einer sonst schon sehr dichten Agenda untergebracht werden und zum anderen lassen sich am Telefon geschilderte Notfallsituationen mancher Patienten nicht immer adäquat einschätzen, sodass manche von ihnen trotz fehlender Dringlichkeit auf dem schnellstmöglichen Weg zu einer Notfallbehandlung gelangen. Andererseits wäre es aber auch fatal, wenn am Telefon ein (zahnärztlicher) Notfall nicht als solcher erkannt und später eine für den Patienten (potenziell) lebensbedrohliche Situation entstehen würde. Jeder zahnärztliche Notfall sollte immer ernst genommen und entsprechend seiner Dringlichkeit in den Praxisalltag integriert sowie adäquat versorgt werden können. Die hohe Kunst besteht darin, die Interventionsdringlichkeit eines Notfallpatienten korrekt einzuschätzen (Abb. 1-1 und 1-2). Freie Zeitfenster in der Agenda für kurzfristige Notfallbehandlungen

oder ein praxisinternes oder auch -externes Triage-System können helfen, den Praxisalltag stressfreier zu gestalten.

Epidemiologie

Zahnärztliche Notfälle sind keine Seltenheit. Allerdings existieren nur sehr wenige Studien mit konkreten epidemiologischen Daten zu dieser Thematik. Eine amerikanische Studie zeigte, dass im Zeitraum von 2013 bis 2017 rund 10 % aller Zahnarztbesuche auf eine zahnärztliche Notfallkonsultation zurückzuführen waren³. Spannend zu sehen war hier auch, dass bei 28 % der Fälle keine Notfallbehandlung durchgeführt wurde, sondern lediglich eine Diagnostik erfolgte, was schon ein Hinweis dafür ist, dass nicht jeder zahnärztliche Notfall auch eine hohe Interventionsdringlichkeit aufweist und dennoch abgeklärt werden muss. Eine am Universitären Zentrum für Zahnmedizin Basel durchgeführte Untersuchung zeigte, dass vor der COVID-19-Pandemie die häufigsten Gründe einer zahnärztlichen Notfallkonsultation akute Schmerzen waren,

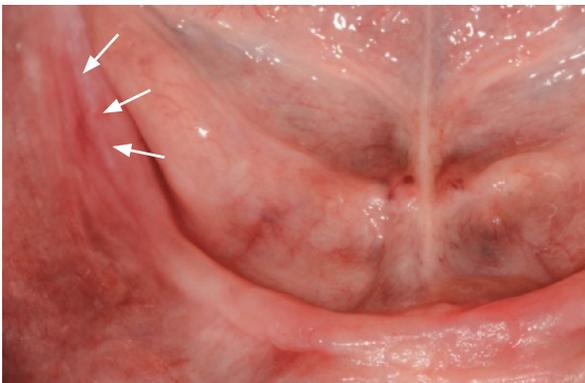


Abb. 1-1 Die 83-jährige Patientin stellte sich mehrmals bei ihrem Zahnarzt aufgrund einer stark schmerzenden Prothesendruckstelle vor, die trotz mehrmaliger Retouche und Prothesenkarenz nicht behoben werden konnte. Aufgrund der langen Wartezeiten bis zum nächsten Notfalltermin stellte sich die Patientin andernorts vor.



Abb. 1-2 Dort wurde aufgrund einer positiven Bisphosphonat-Anamnese (Osteoporose) eine Panoramaschichtaufnahme angefertigt und eine Diskontinuität der Mandibula festgestellt. Die Diagnose lautete atypische bzw. pathologische Unterkieferfraktur.

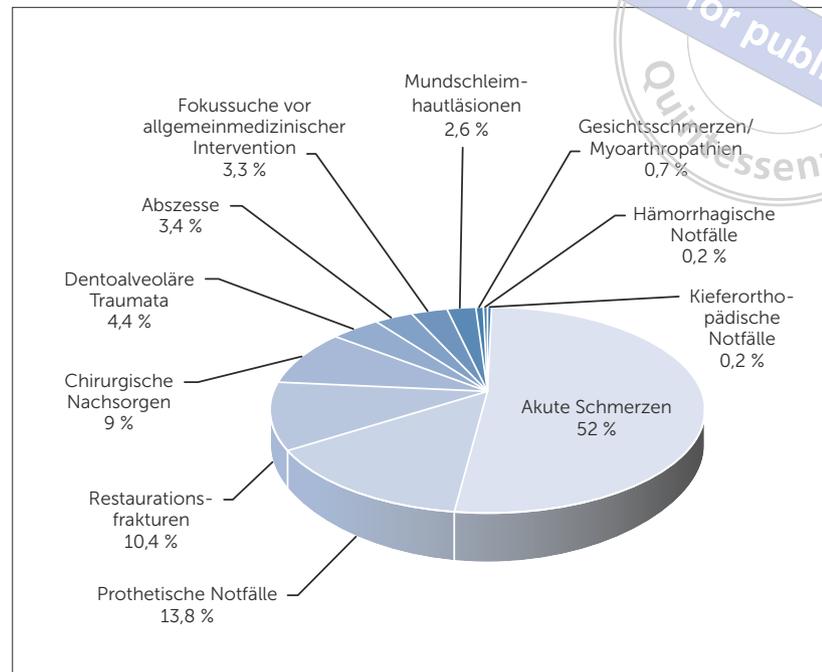


Abb. 1-3 Häufige Gründe einer zahnärztlichen Notfallkonsultation vor der COVID-19-Pandemie².

gefolgt von prothetischen Notfällen (Defekte am herausnehmbaren Zahnersatz, Druckstellen, Retentionsverluste von Kronen/Brücken), Restaurationsfrakturen (Füllungsfrakturen und nicht unfallbedingte Zahnfrakturen), chirurgischer Nachsorge, dentoalveolären Traumata, Abszessen, Fokussuchen vor allgemeinmedizinischer Intervention (z. B. vor Radio-/Chemotherapie, Herzklappenersatz, Antiresorptiva) und Mundschleimhautläsionen (Abb. 1-3). Seltener hingegen waren Gesichtsschmerzen/Myoarthropathien, hämorrhagische oder kieferorthopädische Notfälle².

Gerade im Zusammenhang mit akuten Schmerzen neigen viele Patienten (77 %) schon vor der zahnärztlichen Notfallkonsultation dazu, im Sinne einer Selbstmedikation Pharmaka einzunehmen. Zu den häufigsten gehören nichtsteroidale Antirheumatika (61 %), Antibiotika (34 %) und Glukokortikoide (2 %)⁶.

Wenn Patienten notgedrungen zahnärztliche Hilfe suchen, haben sie auch eine bestimmte Erwartungshaltung. Zum einen sehnen sie

sich nach einer raschen Schmerzlinderung und zum anderen wünschen sie Informationen über die Ursache, insbesondere die Gewissheit, dass es sich bei ihren Beschwerden nicht um ein schwerwiegendes Problem handelt¹.

Interventionsdringlichkeit

Wann ist ein zahnärztlicher Notfall ein wirklicher Notfall? Das lässt sich relativ einfach beantworten, insbesondere dann, wenn hierzu die entsprechende Definition aus der Notfallmedizin hinzugezogen wird: Ein Notfall ist ein plötzlich eingetretenes Ereignis, das eine unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit des Patienten bedeutet. Die vitalen Funktionen sind dabei durch eine Verletzung oder auch durch eine akute Erkrankung bedroht, gestört oder ausgefallen⁴. Daher stellt sich eher die Frage: Welcher zahnärztliche Notfall ist kein wirklicher Notfall? Um diese Frage besser beantworten zu können, wurde von der Schweizerischen

1 Wann ist ein zahnärztlicher Notfall ein Notfall?

Tab. 1-1 Einteilung der Interventionsdringlichkeit im zahnärztlichen Notfalldienst (Schweizerische Zahnärzter-Gesellschaft, Sektion Zürich⁵).

Interventionsdringlichkeit Stufe 1 (innerhalb von max. 1 bis 3 Stunden)

a) Lebensbedrohliche oder potenziell lebensbedrohliche Zustände wie:

- Unfälle im Kiefer-/Gesichtsbereich (wie: Frakturen des Kiefers, Alveolarkamms, Laceration der oralen Weichteile)
- Orale Blutungen, die durch den Patienten nicht kontrolliert werden können
- Starker Trismus (Kieferklemme)
- Erhebliche und rasch progrediente orofaziale Schwellungen (z. B. Logenabszess)
- Schwere medizinische Komplikationen nach zahnärztlichen Eingriffen (z. B. hohes Fieber, Schüttelfrost, Exanthem)
- Schwere medizinisch bedingte Komplikationen nach zahnärztlichen Eingriffen (z. B. dentogene Infekte bei Diabetikern)

b) Verletzungen, bei denen schnelle Diagnose und Intervention für die Prognose entscheidend sind:

- Dentoalveoläre Traumata im bleibenden Gebiss
- Komplizierte Traumata im Milchgebiss (Intrusion, Längsfraktur, Fraktur mit offener Pulpa)

Interventionsdringlichkeit Stufe 2 (innerhalb von max. 6 bis 12 Stunden)

- Postoperative Blutungen, die durch den Patienten temporär kontrolliert werden können
- Starke Zahn- und Gesichtsschmerzen, die nicht durch Beratung und Selbsthilfe kontrolliert werden können (z. B. durch Einnahme von Medikamenten)
- Orale Infektionen ohne systemischen Effekt (dental, parodontal, gingival), z. B. Dentitio difficilis, Plaut-Vincent-Gingivitis
- Schmerzhaftes kieferorthopädische Bögen und Apparaturen

Interventionsdringlichkeit Stufe 3 (nach Absprache)

Subjektive Notfälle, die den Patienten sozial und/oder psychisch belasten wie:

- Kosmetischer „Notfall“
- Fraktur oder Verlust von prothetischem Ersatz, Prothesenfraktur
- Prothesendruckstelle
- Störende kieferorthopädische Bögen und Apparaturen
- Füllungsverlust mit scharfen Kanten

Zahnärzte-Gesellschaft für alle Zahnärztinnen und Zahnärzte, die eine Verpflichtung haben, Tag- und Nachnotfalldienste zu leisten, eine Liste von Notfällen unter Angabe der jeweiligen Interventionsdringlichkeit erstellt (Tab. 1-1). Während Unfälle im Kiefer-/Gesichtsbereich, orale Blutungen, rasch progrediente Schwel-

lungen und medizinische Komplikationen nach einer zahnärztlichen Intervention oder einem oralchirurgischen Eingriff eine sehr hohe Interventionsdringlichkeit (Stufe 1) haben und eine Behandlung am besten sofort oder innerhalb von 1 bis 3 Stunden erfolgen sollte, haben Zahnschmerzen und odontogene Infektionen

ohne Ausbreitungstendenz eine eher mäßige Interventionsdringlichkeit und können daher auch innerhalb von 6 bis 12 Stunden behandelt werden. Eine geringe Interventionsdringlichkeit haben kosmetische Notfälle, Frakturen am Zahnersatz, Füllungsverlust, Prothesen-

druckstellen oder störende kieferorthopädische Bögen bzw. Apparaturen. Eine solche Einteilung kann hilfreich sein, allerdings sollte die Interventionsdringlichkeit eines zahnärztlichen Notfalls vom Zahnarzt persönlich und individuell beurteilt werden.

Literatur

1. Anderson R. Patient expectations of emergency dental services: a qualitative interview study. *Br Dent J* 2004;197:331-334.
2. Eggmann F, Haschemi AA, Doukoudis D et al. Impact of the COVID-19 pandemic on urgent dental care delivery in a Swiss university center for dental medicine. *Clin Oral Invest* 2021;25:5711-5721.
3. Fiehn R, Okunev I, Bayham M et al. Emergency and urgent dental visits among Medicaid enrollees from 2013 to 2017. *BMC Oral Health* 2020;20:355.
4. Sefrin P. Notfallmedizinische Begriffsdefinitionen. In: Scholz J, Sefrin P, Böttiger BW, Dörger V, Wenzel V (Hrsg.). *Notfallmedizin*. Stuttgart: Thieme, 2013.
5. SSO, Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft. Organisation des zahnärztlichen Notfalldienstes für den Kanton Zürich. <https://ozn-zh.ch/Interventionsdringlichkeiten-2019.pdf> (abgerufen am: 04.06.2022).
6. Stolbizer F, Roscher DF, Andrada MM et al. Self-medication in patients seeking care in a dental emergency service. *Acta Odontol Latinoam* 2018;31:117-121.

Cracked-Tooth-Syndrom

Florin Eggmann, Julia Amato



7 Cracked-Tooth-Syndrom

Das Cracked-Tooth-Syndrom (CTS) ist in der zahnärztlichen Praxis ein häufiger Notfall. Die Diagnose und Schmerzbehandlung sind beim CTS oftmals anspruchsvoll, da sein Beschwerdebild sehr heterogen sein kann. Bei einer frühen Erkennung und einer sachgerechten Therapie haben Zähne mit CTS jedoch meist eine günstige Prognose.

Klassifikation

Das CTS ist definiert als unvollständige Fraktur der Zahnkrone von Molaren oder Prämolaren, die das Dentin involviert und zu Beschwerden unterschiedlicher Art und Intensität führt.

Differenzialdiagnosen

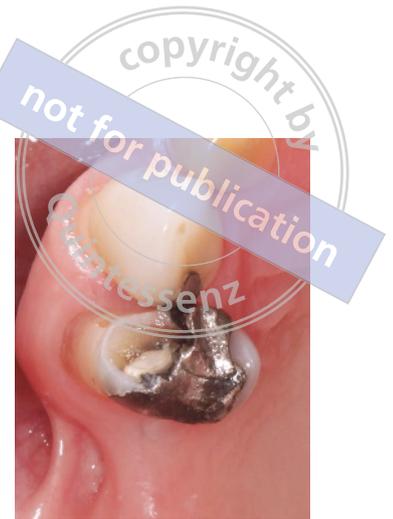
Höckerfrakturen und frakturierte Restaurationen

Höckerfrakturen, die meist bei restaurativ versorgten Zähnen auftreten, und Frakturen von Restaurationen sind vom CTS abzugrenzen. Scharfe Kanten oder raue Stellen, die aufgrund der Fraktur entstanden sind, sind dabei die hauptsächlichen Beschwerden. Bei Dentinbeteiligung können auch Temperaturempfindlichkeiten auftreten. Klinisch lassen sich Höckerfrakturen und Frakturen von Restaurationen im Regelfall einfach erkennen (Abb. 7-1). Höckerfrakturen, die noch nicht zum Verlust des betroffenen Höckers führten, stellen meist einen Zufallsbefund dar und sind üblicherweise nicht von einer Schmerzsymptomatik begleitet (Abb. 7-2 und 7-3).

Gespaltener Zahn

Beim CTS lassen sich die Teile der Krone, die durch den Riss getrennt sind, nicht in einem klinisch sichtbaren Ausmaß bewegen. Wenn hingegen eine eigentliche Spaltung der Zahnkro-

Abb. 7-1 Bei Höckerfrakturen, die am häufigsten bei Zähnen mit großflächigen Restaurationen auftreten, sind scharfe Kanten und raue Stellen die hauptsächlichsten Beschwerden.



ne vorliegt, trennt ein Riss die Zahnkrone klar in Segmente, die sich separieren lassen (Abb. 7-4 und 7-5).

Wurzellängsfraktur

Im Gegensatz zum CTS zeigen sich bei symptomatischen Wurzellängsfrakturen fast immer pathologische parodontale Befunde. Ein isoliert erhöhter Sondierungswert ist dabei kennzeichnend für Wurzellängsfrakturen. Auch Fisteln oder parodontale Abszesse können bei Wurzellängsfrakturen auftreten. Manchmal lässt sich ein Riss im zervikalen Wurzelanteil erkennen, wenn man an der Stelle mit dem erhöhten Sondierungswert die Gingiva in Oberflächen- oder Lokalanästhesie mit einem Heidemannspatel nach apikal verdrängt (Abb. 7-6). Eine J-förmige Aufhellung im Röntgenbild, ausgehend vom Apex, kombiniert mit einem isoliert erhöhten parodontalen Sondierungswert, ist ein deutlicher Hinweis auf eine Wurzellängsfraktur (Abb. 7-7 bis 7-10).

Pulpitis

Entzündungen der Pulpa, die aufgrund von Karies entstehen oder die bei restaurativ versorgten Zähnen auch ohne Risse gelegentlich im Verlauf auftreten, sind vom CTS zu unterscheiden. Deshalb ist die genaue visuelle Untersuchung einschließlich der Kariesdiagnostik als Teil der diagnostischen Abklärung von großer Relevanz.



Abb. 7-2 Zahn 46 mit einer unvollständigen Fraktur des mesiolingualen Höckers. Derartige Frakturen gehen in der Regel nicht mit Beschwerden einher und werden meist als Zufallsbefund festgestellt.

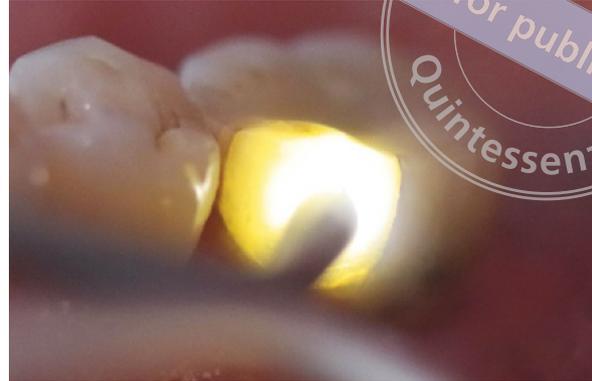


Abb. 7-3 Bei der Transillumination hebt sich der frakturierte Höcker klar vom distolingualen Höcker und der MOD-Kompositrestauration ab.



Abb. 7-4 Das linguale Segment dieses gespaltenen Unterkiefermolars war deutlich mobil und verursachte intensive Schmerzen, insbesondere bei Kaubelastung (mit freundlicher Genehmigung von Dr. C. A. Steinberg).



Abb. 7-5 Nach der Entfernung der 2 Zahnsegmente zeigte sich das Frakturniveau, das im koronalen Wurzel Drittel endete (mit freundlicher Genehmigung von Dr. C. A. Steinberg).



Abb. 7-6 In gewissen Fällen ist bei Wurzellängsfrakturen zervikal ein Riss sichtbar, wenn man in Oberflächen- oder Lokalanästhesie die Gingiva an der Stelle mit dem erhöhten Sondierungswert mit einem Heidemannspatel nach apikal verdrängt.

7 Cracked-Tooth-Syndrom



Abb. 7-7 Beim Zahn 25 zeigten sich eine Rötung und leichte Schwellung der Mundschleimhaut im apikalen Bereich, wo auch eine Dolenz auf Palpation vorlag. Es wurden zudem eine Blutung und Pusaustritt nach parodontaler Sondierung festgestellt (mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Amato).



Abb. 7-8 Bukkal am Zahn 25 zeigte sich ein pathognomonisch erhöhter Sondierungswert von 10 mm. Die übrigen Sondierungswerte im 2. Quadranten lagen unter 4 mm (mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Amato).



Abb. 7-9 Im Röntgenbild war neben der röntgenologisch suffizienten Wurzelkanalfüllung eine für Längsfrakturen typische J-förmige Aufhellung beim Zahn 25 sichtbar (mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Amato).



Abb. 7-10 Nach Bildung eines Mukoperiostlappens zeigten sich die apikale Osteolyse mit Fenestrierung nach vestibulär und die Wurzellängsfraktur des Zahns 25, der anschließend entfernt wurde (mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Amato).

Postoperative Schmerzen nach restaurativen Therapiemaßnahmen

Bei symptomatischen Zähnen, die kurz zuvor restaurativ versorgt wurden, sind eventuelle Vorkontakte als mögliche Schmerzursache zu beachten. Daher sollten in beiden Seitenzahnsegmenten die Okklusions- und Artikulationskontakte geprüft werden, damit die Stärke und Lokalisation dieser Kontakte verglichen werden

können. Auch Hypersensibilitäten, die vereinzelt kurz nach der Anwendung der Adhäsivtechnik auftreten, gilt es differenzialdiagnostisch vom CTS zu unterscheiden. Derartige postoperative Hypersensibilitäten sind häufiger bei großflächigen Klasse-II- als bei Klasse-I-Restaurationen. Typisch für solche Hypersensibilitäten sind der enge zeitliche Zusammenhang mit der restaurativen Versorgung und fehlende Hinweise auf Risse im klinischen Befund.



Abb. 7-11 Da im Seitenzahngebiet die höchsten Kaukräfte auftreten, ist das CTS bei okklusionstragenden Unterkiefermolaren am häufigsten.



Abb. 7-12 Oberkieferprämolare, der den typischen Rissverlauf in mesiodistaler Richtung zeigt (mit freundlicher Genehmigung von Dr. C. A. Steinberg).

Dentinhypersensibilität

Das Beschwerdebild der Dentinhypersensibilität kann jenem des CTS ähnlich sein. Jedoch fehlt bei der Dentinhypersensibilität das Merkmal einer Schmerzauslösung oder Schmerzverstärkung bei Kaubelastung.

Orofaziale Schmerzformen

Schmerzhafte Myoarthropathien sowie Trigemini- und andere Gesichtsneuralgien müssen durch eine strukturierte Schmerzanamnese und die anschließende Befunderhebung als Ursache der Beschwerden ausgeschlossen werden.

Diagnostik

Das Beschwerdebild beim CTS ist unterschiedlich und die Diagnostik von Rissen ist mitunter eine Herausforderung. Die Diagnose basiert beim CTS daher auf der Anamnese und der Gesamtheit der Hinweise, die in der klinischen und radiologischen Untersuchung gesammelt werden. Wie ausgedehnt ein Riss ist, lässt sich selbst im Rahmen restaurativer Maßnahmen, die bei der Therapie zur Anwendung kommen, oft nur eingeschränkt beurteilen.

Häufigkeit und Risikofaktoren

Das CTS betrifft am häufigsten kaulasttragende Unterkiefermolaren – gefolgt von Oberkieferprämolaren, Oberkiefermolaren und Unterkieferprämolaren (Abb. 7-11). Meist verlaufen die Risse beim CTS in mesiodistaler Richtung (Abb. 7-12). Das CTS wird vermehrt bei Patienten im Alter zwischen 45 und 65 Jahren festgestellt. In klinischen Studien wird der Anteil der Zähne mit CTS, die nicht restaurativ versorgt sind, mit ungefähr 10 bis 40 % angegeben. Das CTS tritt also deutlich gehäuft bei restaurativ versorgten Zähnen auf. Bei Zähnen, die mit einer Amalgamfüllung oder einem Goldinlay versorgt sind, kommt das CTS häufiger vor als bei Zähnen mit einer adhäsiven Restauration. Zudem besteht ein Zusammenhang zwischen dem CTS und okklusaler Parafunktion (Zähneknirschen und Kieferpressen).

Symptomatik

Während manche Patienten von einem Kauunfall berichten, der die Schmerzen auslöste, entstehen bei der Mehrheit der Patienten die Beschwerden eher schleichend. Nicht selten bestehen die Beschwerden bereits über mehrere Wochen oder Monate, bis sich die Patienten im zahnärzt-

7 Cracked-Tooth-Syndrom



Abb. 7-13 Folgende Instrumente können für die Diagnostik beim CTS hilfreich sein: Kaltlichtsonde, Fracfinder (o. Ä.), Spiegel, Parodontalsonde, spitze Sonde, Okklusionsfolie(n) und Kältetest.

lichen Notfalldienst vorstellen. Die Symptomatik reicht von sporadischen, leichten Schmerzen bis hin zu andauernden, starken Schmerzen. Patienten mit einem CTS berichten oftmals von Schmerzen unterschiedlicher Intensität, die sie nicht immer zuverlässig einem bestimmten Zahn zuordnen können. Temperaturreize, insbesondere kalte, verstärken den Schmerz typischerweise oder lösen ihn aus. Nur selten sind süße Nahrungsmittel ein Schmerztrigger. Schmerzen bei oder unmittelbar nach okklusaler Belastung werden hingegen sehr häufig genannt, wobei Letzteres als Loslassschmerz bezeichnet wird und als Leitsymptom des CTS gilt.

Der pulpale und periapikale Zustand ist abhängig vom Ausmaß des Risses und der Dauer der Symptomatik. Wenn der Riss nahe der Pulpa liegt oder bis zur Pulpa reicht, führen Mikroorganismen und deren Stoffwechselprodukte zu einer Entzündung des Pulpagewebes, was in eine Pulpanekrose und anschließende apikale Parodontitis übergehen kann. Im frühen Stadium hingegen ist die Pulpa vital und asymptomatisch. Folglich umfasst das mögliche Spektrum der

Symptome und der diagnostischen Zeichen den endodontisch unauffälligen Zustand, die reversible Pulpitis, die irreversible Pulpitis und die apikale Parodontitis.

Klinische Untersuchung

Der fragliche Zahn und seine Nachbarzähne sind zu trocknen und visuell zu untersuchen. Die visuelle Untersuchung umfasst die Kariesdiagnostik, die Beurteilung von Restaurationen und gegebenenfalls sichtbare Risse der Zahnhartsubstanz. Vergrößerungshilfen können die Identifikation und Beurteilung von Rissen erleichtern. Eine spitze Tastsonde kann als zusätzliches Hilfsmittel eingesetzt werden (Abb. 7-13). Bei restaurativ versorgten Zähnen ist die visuelle Diagnostik häufig eingeschränkt. Um die Ausdehnung eines Risses zu detektieren oder konklusiv zu beurteilen, empfiehlt es sich daher – das Einverständnis des Patienten vorausgesetzt –, die gesamte Restauration des betroffenen Zahns zu entfernen (Abb. 7-14 bis 7-16). Bei 40 bis 50 % der Zähne mit CTS finden sich mindestens zwei klinisch sichtbare Risse.



Abb. 7-14 Sechsjahrmolar im Oberkiefer mit einer Klasse-I-Amalgamrestauration und einem Riss der mesialen Randleiste.



Abb. 7-15 Erst nach Entfernung der Amalgamrestauration ist die Ausdehnung des Risses beurteilbar.



Abb. 7-16 Präparation eines approximalen Kastens, um den Rissverlauf darzustellen. Die weitere Präparation erfolgt idealerweise so, dass der Präparationsrand auch distal leicht zervikal zum Riss endet und der Zahn okklusal um 1 bis 2 mm reduziert ist.

Parodontale Diagnostik

Bei der parodontalen Untersuchung werden neben der visuellen Untersuchung der Gingiva die Sondierungswerte erhoben. Es empfiehlt sich, mit schreitenden Bewegungen im Sulkus (Walking probing) die Sondierungswerte in dem ganzen Quadranten und am kontralateralen Zahn zu erheben, um den allgemeinen parodontalen Zustand bewerten zu können. Sonst ist es nicht möglich, gegebenenfalls erhöhte Sondierungswerte am fraglichen Zahn einzuordnen.

Endodontische Diagnostik

Ein Sensibilitätstest dient der Beurteilung des Pulpazustands. Dieser wird idealerweise bei allen Zähnen des betroffenen Sextanten und dem kontralateralen Zahn des fraglichen Zahns durchge-

führt. Weiterhin wird untersucht, ob eine Dolenz auf Perkussion oder apikale Palpation vorliegt.

Aufbisstest

Aufbiss- und/oder Loslassschmerzen, die sich im Rahmen der diagnostischen Abklärung reproduzieren lassen, erlauben es, den ursächlichen Zahn zu identifizieren und die Diagnose zu sichern. Für den Aufbisstest bieten sich spezielle Prüfinstrumente aus autoklavierbarem Kunststoff an (Abb. 7-17). Mit diesen Instrumenten ist es möglich, einzelne Zähne und einzelne Höcker selektiv auf Aufbiss- oder Loslassschmerzen zu testen (Abb. 7-18). Alternativ kann der Aufbisstest mit einer kleinen Watterolle oder mit dem Kunststoffansatz eines Speichelsaugers durchgeführt werden. Die Patienten müssen allerdings informiert werden, dass der Test unter Umstän-

7 Cracked-Tooth-Syndrom

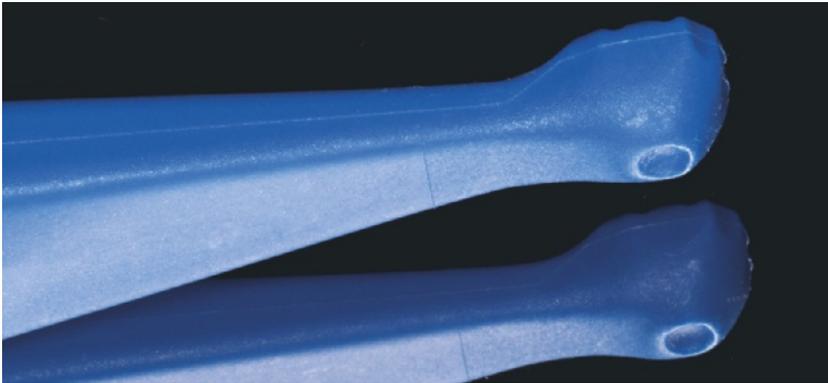


Abb. 7-17 Spezielle Prüfinstrumente (z. B. Fracfinder) erlauben es, einzelne Höcker auf Aufbiss- und Loslassschmerzen zu testen.

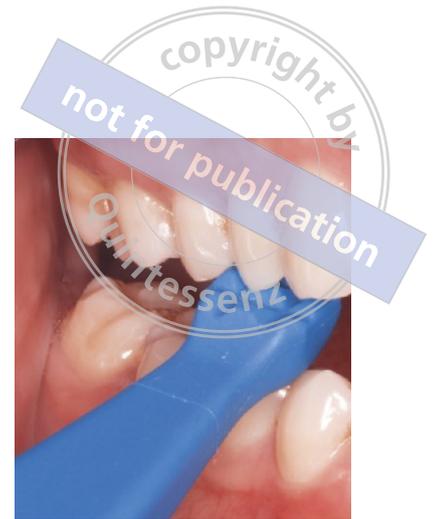


Abb. 7-18 Um das Vorhandensein von Aufbiss- und/oder Loslassschmerzen zu untersuchen, wird der Patient angewiesen, das Prüfinstrument mit üblicher Beißkraft zu belasten und dann plötzlich zu entlasten.

den zu einer Ausdehnung des Risses bis hin zu einer Höckerfraktur führen kann. Der Aufbisstest ist aus diesem Grund nur mit dem Einverständnis des Patienten durchzuführen. Die Patienten sollen zudem angewiesen werden, beim Aufbisstest keine übermäßige Kraft auszuüben, um eine (weitere) Schädigung des Zahns zu vermeiden.

Fiberoptische Transillumination

Die visuelle Detektion und Beurteilung von Rissen ist oft schwierig, insbesondere wenn sie in mesiodistaler Richtung verlaufen und eine Approximalfläche betreffen. Beim CTS gilt es, Risse von einfachen Schmelzrissen diagnostisch abzugrenzen. Schmelzrisse, die bei Erwachsenen sehr häufig sind, überschreiten die Schmelz-Dentin-Grenze nicht, wohingegen beim CTS Risse im Dentin vorliegen. In klinischen Studien zeigte sich, dass die fiberoptische Transillumination eine wertvolle Hilfe bei der Diagnostik des CTS sein kann (Abb. 7-19 und 7-20). Verfügt man über keine Lichtsonde für die fiberoptische Transillumination, kann behelfsweise für die Detektion und Beurteilung größerer Risse eine Polymerisationslampe mit kleinem Austrittsfenster eingesetzt werden.

Radiologische Diagnostik

Risse lassen sich im Zahnfilm nicht oder nur äußerst unzuverlässig darstellen. Eine Bissflügelaufnahme und eine Einzelröntgenaufnahme sind dennoch hilfreich, um andere Pathologien auszuschließen und die Beurteilung von Restaurationen zu ergänzen bzw. um den periapikalen Zustand zu bewerten.

Es werden kontrastmittelunterstützte Verfahren entwickelt, die die Darstellung von Rissen im digitalen Volumentomogramm (DVT) ermöglichen sollen. Gegenwärtig bietet die Bildgebung mittels DVT jedoch noch keine Vorteile für die Diagnostik beim CTS und wird daher nicht empfohlen.

Therapie im Notfalldienst

Patientenaufklärung und partizipativer Therapieentscheid

Die Patienten sollen in den Entscheidungsprozess der notfallmäßigen Therapie eingebunden werden. Die Aufklärung umfasst auch Informa-



Abb. 7-19 Bei der fiber-optischen Transillumination entsteht im Bereich des Risses eine Lichtbrechung und daher werden Anteile der klinischen Krone, die durch einen Riss im Dentin getrennt sind, unterschiedlich ausgeleuchtet.



Abb. 7-20 Bei der Transillumination wird die Lichtsonde an unterschiedlichen Stellen der Krone angesetzt und der Winkel der Lichtsonde variiert, um die Krone in unterschiedlichen Richtungen zu durchleuchten.

tionen zu möglichen Risiken und Komplikationen, dem ungefähren Kostenrahmen und den weiteren Therapiemaßnahmen, die nach der Schmerzbehandlung notwendig sein werden.

CTS bei Zähnen ohne Erhaltungsfähigkeit

Wenn ein Riss eine parodontale Tasche mit einer Sondierungstiefe ≥ 6 mm verursacht, ist die Prognose des Zahns als ungünstig zu bewerten. Der Zahnerhalt ist in solchen Fällen mittel- und langfristig kaum möglich, weshalb die Zahnentfernung meist die beste Therapie ist. Wenn bei einem mehrwurzeligen Zahn nur eine Wurzel als nicht therapiefähig eingestuft wird, können zahn-erhaltende Maßnahmen wie z. B. die Hemisektion erwogen werden. Auch wenn ein Riss sich bis zum Pulpakammerboden oder in den koronalen Anteil eines Wurzelkanals ausdehnt, ist die Langzeitprognose des Zahns eingeschränkt. In einigen Fällen gelingt es allerdings, durch eine Wurzelkanalbehandlung und eine höckerfassende Restauration Beschwerdefreiheit zu erlangen. Da der Therapie- und Kostenaufwand für den Patienten dabei jedoch sehr hoch und das Abklingen der Symptome nicht vorhersagbar ist,

muss der Zahnarzt gemeinsam mit dem Patienten entscheiden, ob sich der Versuch eines Zahnerhalts im jeweils vorliegenden Fall lohnt.

Zähne mit CTS und normalem Pulpazustand oder reversibler Pulpitis

Versorgung mit einer direkten, höckerfassenden Kompositrestauration

Im Zentrum der notfallmäßigen Versorgung steht, den Riss am Fortschreiten zu hindern, mikrobielle Reize der Pulpa zu entfernen und Scherkräfte im Bereich der Höcker möglichst zu reduzieren.

Aus einigen klinischen Studien ergibt sich, dass Kompositrestaurationen auch ohne Höckerfassung bei einem hohen Anteil der Patienten mit CTS zu einer Remission der Beschwerden führen. Es ist jedoch fraglich, ob intrakoronale Kompositrestaurationen die Frakturresistenz der angrenzenden Höcker tatsächlich im erforderlichen Maß erhöhen. Es ist daher vorteilhaft, Zähne mit CTS bereits im Rahmen der Schmerzbehandlung so zu versorgen, dass sämtliche Höcker gefasst sind, selbst wenn der Zahn zuvor keine oder nur eine kleinflächige Restauration hatte. Eine solche Höckerfassung erhöht die Frakturresistenz erheblich.

7 Cracked-Tooth-Syndrom

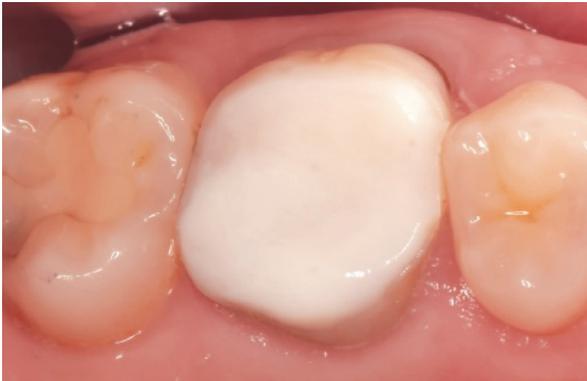


Abb. 7-21 Geschlossene Matrixsysteme und dualhärtende Kompositaufbaumaterialien ermöglichen im Notdienst, Zähne mit CTS nach okklusaler Reduktion suffizient und ohne großen Zeitaufwand zu versorgen.



Abb. 7-22 Bissflügelaufnahme einer 56-jährigen Patientin, bei der anamnestisch und klinisch klare Hinweise auf ein CTS am Zahn 17 vorlagen. Röntgenologisch zeigte sich (wie beim CTS üblich) kein Riss.



Abb. 7-23 Im Einzelzahnrontgenbild zeigten sich periapikal unauffällige Verhältnisse. Röntgenologisch lagen allerdings Zeichen einer partiellen Pulpaobliteration vor, was ein Hinweis auf eine Abwehrreaktion der vitalen Pulpa ist.

Sofern Restaurationen der Klasse I und II vorhanden sind, werden diese vollständig entfernt und im Bereich des Risses erfolgt die Präparation nach Möglichkeit so, dass die Präparationsgrenze apikal des Risses in gesunder Zahnhartsubstanz liegt. Die Okklusionsfläche wird um circa 1 bis 2 mm reduziert, damit das Komposit anschließend in ausreichender Schichtstärke appliziert werden kann. Die Schmelzränder werden leicht angeschrägt, bevor die adhäsive Kompositrestauration gelegt wird. Für die Restauration können konventionelle Füllungskomposite eingesetzt werden. Um die Inkrementtechnik zu vereinfachen, ist es allerdings auch zulässig, sogenannte Bulk-fill-Komposite oder dualhärtende Kompositaufbaumaterialien zu verwenden, was den Zeitaufwand etwas reduziert (Abb. 7-21).

Die notfallmäßige Versorgung eines Zahns mit CTS mit einer direkten höckerfassenden Kompositrestauration ist in den Abbildungen 7-22 bis 7-27 dargestellt.

Extrakoronale Schienung mit einem kieferorthopädischen Band

Wenn man im Notfalldienst mit kieferorthopädischen Stahlbändern ausgestattet und mit ihrer Applikation vertraut ist, können diese Bänder zur extrakoronale Schienung des betroffenen Zahns eingesetzt werden (Abb. 7-28). Das Band soll dicht anliegend sein. Okklusale Interferenzen und eine Schädigung der Gingiva sind durch eine Konturierung des Bands entsprechend der Zahnform zu vermeiden. Klinische Studien zeigen, dass mit dieser Form der extrakoronale Schienung, die die gesamte klinische Krone umschließt, die Beschwerden in der Mehrzahl der Fälle zurückgehen. Im Gegensatz zur Anfertigung einer höckerfassenden Kompositrestauration ist die Schienung mit einem kieferorthopädischen Stahlband mit leichten ästhetischen Einschränkungen verbunden, die im Seitenzahnsegment aber meist gut toleriert werden.

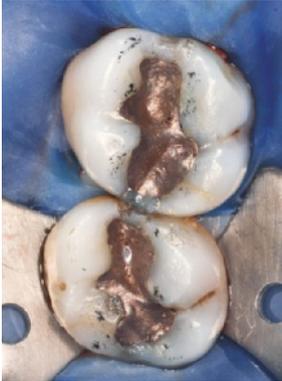


Abb. 7-24 Die Amalgamrestauration erschien intakt und klinisch war kein Riss sichtbar.



Abb. 7-25 Nach der explorativen Entfernung der Amalgamrestauration zeigte sich ein ausgedehnter Riss, der in der Zahnmitte von mesial nach distal verlief.



Abb. 7-26 Um eine Ausdehnung des Risses zu verhindern, wurden approximale Kästen im Bereich des Risses präpariert und der Zahn wurde okklusal um 1 bis 2 mm reduziert.



Abb. 7-27 Anschließend wurde eine höckerfassende, direkte Kompositrestauration mit Mikrohybridkomposit gelegt.

Die Applikation des Bands dient dabei neben der Schmerzlinderung auch der Sicherung der Verdachtsdiagnose. Wenn die Schmerzen durch die Applikation eines kieferorthopädischen Bandes sistieren, empfiehlt es sich, den Zahn in einem nächsten Schritt mit einer höckerfassenden Restauration zu versorgen.

Entlastung von Okklusions- und Artikulationskontakten

Die minimale Form der Schmerzbehandlung besteht darin, sämtliche Okklusions- und Artikulationskontakte vollständig zu entlasten. Wichtig ist dabei, freiliegende Dentinareale mit einem Adhäsivsystem zu versiegeln und möglichst zeitnah einen Termin für eine restaurative Weiterbehandlung zu vereinbaren. Denn selbst wenn die Kontakte zu den Antagonisten vollständig entlastet sind, kann der Speisebolus beim Kauen zu einer Belastung und folglich zu Schmerzen im Bereich des betroffenen Zahns führen. Eine zeitnahe Versorgung gewährleistet zudem, dass der Zahn nicht elongiert, sodass bei einer späteren höckerfassenden Restauration des Zahns eine



Abb. 7-28 Mit kieferorthopädischen Bändern können Zähne mit CTS extrakoronally geschient werden.

7 Cracked-Tooth-Syndrom



Abb. 7-29 Einzelzahnrontgenbild des Zahns 16. Der Patient berichtete, seit circa 2 Monaten an leichten Schmerzen zu leiden, die durch die Kaubelastung deutlich verstärkt wurden. Röntgenologisch erschien der Parodontalspalt apikal etwas erweitert. Im klinischen Befund fielen beim Zahn 16 eine Dolenz auf axiale Perkussion und ein negativer Sensibilitätstest mit CO₂-Schnee auf.

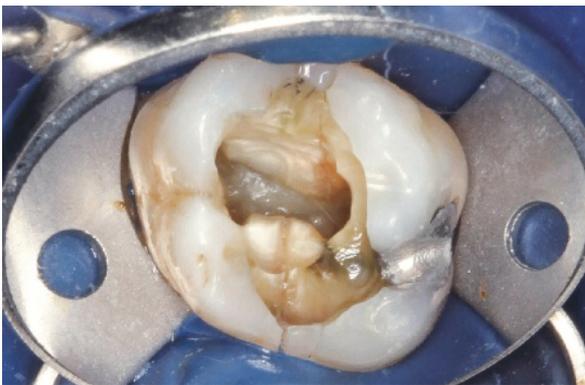
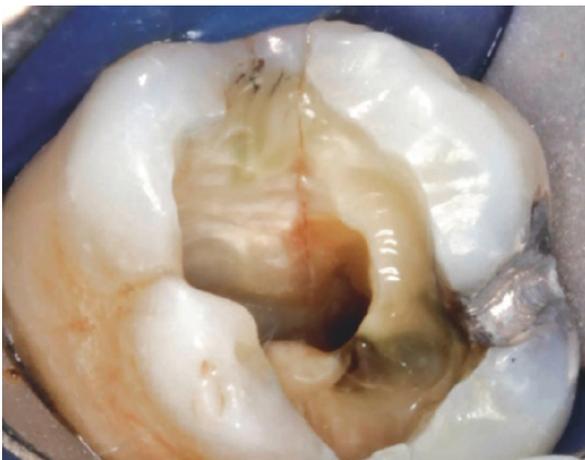


Abb. 7-30 Nach Entfernung der Klasse-I-Restaurati-on und der Präparation der Zugangskavität zeigte sich ein Riss, der in mesiodistaler Richtung verlief und bis zum Pulpakammerboden reichte.



weitere Reduktion der Zahnhartsubstanz mög-lichst vermieden werden kann.

Zähne mit CTS und irreversibler Pulpitis oder Pulpanekrose

Wenn eine irreversible Pulpitis diagnostiziert wurde oder eine Pulpanekrose vorliegt, kommt als restaurative Versorgung eine höckerfassen-de Kompositfüllung zum Einsatz wie oben dar-gestellt. Dabei ist darauf zu achten, alle Okklu-sions- und Artikulationskontakte des Zahns zu entlasten. Die Wurzelkanalbehandlung mit intra-kanalärer Kalziumhydroxid-Einlage schließt sich in derselben Sitzung an. Wenn die Zugangskavi-tät präpariert ist, empfiehlt es sich zu prüfen, ob Hinweise auf einen Riss im Bereich des Pulpa-kammerbodens und/oder dem koronalen Anteil des Wurzelkanals/der Wurzelkanäle vorliegen (Abb. 7-29 bis 7-31).

Recall und Weiterbehandlung

Eine Kontrolle ist bei Zähnen mit CTS 1 bis 4 Wochen nach der Schmerzbehandlung sinnvoll. Persistieren die Beschwerden bei Zähnen, die bei der Schmerzbehandlung vital waren, muss eine Wurzelkanalbehandlung in Betracht gezogen werden. Wenn im Rahmen der Schmerzbehand-lung eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt wird, soll die Wurzelkanalfüllung so zeitnah wie möglich erfolgen, damit anschließend die not-wendige höckerfassende Restauration angefer-tigt werden kann.

Abb. 7-31 Mit Vergrößerungshilfen war zu erkennen, dass sich der Riss bis zum Eingang des palatinalen Wurzelkanals ausdehnte.



Abb. 7-32 Für eine mittel- und langfristig günstige Prognose sollen Zähne mit CTS mit einem Overlay oder einer Vollkrone versorgt werden. Die Wahl der Restauraionsart richtet sich dabei u. a. nach dem restaurativen Vorschaden des Zahns und der Ausdehnung des Risses.



Abb. 7-33 Bei Zähnen mit CTS ist es wichtig, dass die Restauration sämtliche Höcker fasst.

Aus klinischen Studien geht hervor, dass bei ungefähr 70 bis 80 % der Zähne, bei denen ein CTS im frühen Stadium erkannt und therapiert wird, die Pulpa vital erhalten werden kann. Bei Zähnen, deren Pulpazustand im Rahmen der notfallmäßigen Behandlung als normal oder reversibel entzündet eingeschätzt wurde, ist eine weitere Kontrolle 3 Monate nach der Notfallbehandlung sinnvoll. Vorausgesetzt, dass keine Hinweise auf eine endodontische oder parodontale Pathologie vorliegen, ist dann ein günstiger Zeitpunkt, den Zahn definitiv restaurativ/rekonstruktiv zu versorgen. Vor dem Ablauf von 3 Monaten

sollte man auf restaurative/rekonstruktive Therapiemaßnahmen verzichten, um die Pulpa in dieser Regenerationsphase nicht iatrogen zu reizen.

Kieferorthopädische Bänder sollen nicht als längerfristige Form der Stabilisation belassen werden, da endodontische Komplikationen vermehrt auftreten, wenn eine höckerfassende restaurative Versorgung ausbleibt.

Für die definitive restaurative/rekonstruktive Versorgung von Zähnen mit CTS bieten sich Overlays (direkt oder indirekt gefertigt), die alle Höcker abdecken, oder Vollkronen an (Abb. 7-32 und 7-33).

Empfohlene Literatur

Banerji S, Mehta S B, Millar B J. Cracked tooth syndrome. Part 2: restorative options for the management of cracked tooth syndrome. *Br Dent J* 2010;208:503-514.

Olivieri JG, Elmsmari F, Miró Q, Ruiz XF, Krell KV et al. Outcome and survival of endodontically treated cracked posterior permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2020;46:455-463.

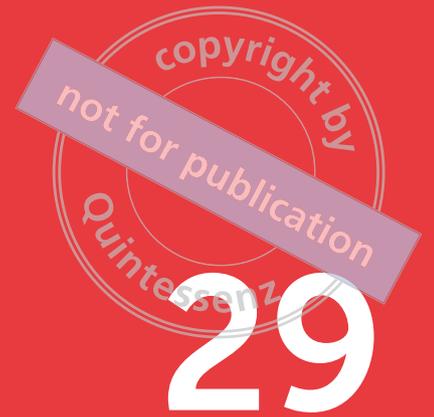
Opdam NJ, Roeters JJ, Loomans BA, Bronkhorst EM. Seven-year clinical evaluation of painful cracked teeth restored with a direct composite restoration. *J Endod* 2008;34:808-811.

Ricucci D, Siqueira Jr JF, Loghin S, Berman LH. The cracked tooth: histopathologic and histobacteriologic aspects. *J Endod* 2015;41:343-352.

Wu S, Lew HP, Chen NN. Incidence of pulpal complications after diagnosis of vital cracked teeth. *J Endod* 2019;45:521-525.

Trauma an bleibenden Zähnen

Zeynab Ahmed, Andreas Filippi



29 Trauma an bleibenden Zähnen

Unfallbedingte Verletzungen von Zähnen sind im bleibenden Gebiss und im zahnärztlichen Notfalldienst häufig. Die Prognose der verletzten Zähne hängt neben dem Schweregrad des Traumas insbesondere auch von der Therapie am Unfalltag ab. Zahnunfälle betreffen zu 70 bis 75 % die mittleren Schneidezähne des Oberkiefers und treten meist im Kindes- und Jugendalter auf.

Ein noch nicht abgeschlossenes Wurzelwachstum, eingeschränkte Behandlungsfähigkeit sowie die Wechselgebissphase können die Diagnostik und Therapie erschweren. Während im Milchgebiss der langfristige Erhalt des eigenen Zahns eine untergeordnete Rolle spielt, steht dies bei der Behandlung von Zahnunfällen im bleibenden Gebiss im Vordergrund. Aufgrund der vielen Verletzungsarten, mit denen man im zahnärztlichen Notdienst konfrontiert werden kann, fehlt oft die Routine in der Behandlung. Die App „Accident“ kann bei der Therapieentscheidung hilfreich sein, um Komplikationen oder gar Zahnverluste aufgrund von Behandlungsfehlern am Unfalltag zu vermeiden.



Abb. 29-1 Zahnrettungsboxen für die extraorale Aufbewahrung avulsierter Zähne.

Verhalten am Unfallort

Das Verhalten am Unfallort und die zahnärztliche Erstversorgung entscheiden nicht selten über die Prognose nach Unfällen bleibender Zähne. Sollte der Patient den zahnärztlichen Notfalldienst zunächst telefonisch kontaktieren, müssen entsprechende Empfehlungen zum Verhalten unmittelbar nach einem Unfall gegeben werden.

Nach Avulsionen und Kronenfrakturen sollten der Zahn bzw. die Bruchstücke gesucht und unbedingt zur Erstbehandlung mitgebracht werden.

Frakturierte Zahnfragmente sollten in Wasser gelagert werden, um zu verhindern, dass sie austrocknen und sich womöglich nach der Wiederbefestigung verfärben.

Avulsierte Zähne müssen so rasch wie möglich in einem zellphysiologischen Medium gelagert werden, um das Überleben der Zellen auf der Wurzeloberfläche (Zementoblasten, Parodontalfibroblasten) zu ermöglichen. Das Absterben dieser Zellen hat negative Folgen für die parodontale Heilung nach einer Replantation und führt zur Ankylose und Wurzelresorption. Daher sollten avulsierte bleibende Zähne so rasch wie möglich in eine Zahnrettungsbox eingelegt werden (SOS Zahnbox, Hager & Werken, Duisburg, oder Dentosafe, Medice, Iserlohn). Diese Box enthält sämtliche erforderlichen Nährstoffe und Aminosäuren, um ein extraorales Überleben der Zellen über mindestens 25 bis 30 Stunden zu gewährleisten (Abb. 29-1). Sollte eine Replantation innerhalb dieses Zeitraums nicht möglich sein (z. B. aufgrund einer Hospitalisierung nach einem Polytrauma), kann der Zahn problemlos in eine neue Zahnrettungsbox umgelagert werden, um erneut 1 bis 2 Tage zu überbrücken. Der in der Zahnrettungsbox enthaltene Puffer ist in der Lage, den pH-Wert über die genannten Zeiträume konstant physiologisch zu halten. Beim Absinken des pH-Werts in unphysiologische



Bereiche ändert sich die Farbe des Mediums von Rosa auf Gelb. Sollte am Unfallort eine Zahnrettungsbox nicht spontan verfügbar sein, sollte der Zahn in kalter Milch oder in Frischhaltefolie aufbewahrt werden. Die Überlebenszeit der Zellen auf der Wurzeloberfläche ist hier allerdings auf etwa 2 Stunden begrenzt. In anderen Lagerungsmedien (Wasser, Speichel, Taschentuch etc.) überleben die Zellen auf der Wurzeloberfläche nur sehr kurze Zeiträume.

Diagnostik

Der Ausschluss eines Schädel-Hirn-Traumas hat im zahnärztlichen Notfalldienst oberste Priorität und sollte als Erstes abgeklärt werden. Auch sollte die Tetanusimmunisierung erfragt und bei Bedarf durch den Kinder- oder Hausarzt aufgefrischt werden.

Die vollständige Aufnahme und Dokumentation aller extra- und intraoralen Befunde ist essenziell, nicht nur für die Erstbehandlung, sondern auch für die Weiterversorgung oder bei möglicherweise auftretenden Komplikationen. Im Zahnunfallzentrum Basel hat sich für die standardisierte Anamnese und Befundaufnahme die Verwendung eines grafischen und übersichtlichen Traumacharts bewährt (Abb. 29-2).

Bei einem Zahntrauma können neben Zahnfrakturen und Dislokationsverletzungen auch Verletzungen anderer Strukturen auftreten. Für eine adäquate Therapie wichtig sind daher die Untersuchung und Dokumentation aller fünf beteiligten Gewebe entsprechend der ZEPAG-Klassifikation – **Z**ahnhartsubstanzen, **E**ndodont, **P**arodont, **A**lveolarknochen und **G**ingiva/Mundschleimhaut (Tab. 29-1) – oder nach der Standardklassifikation (Tab. 29-2).

Der Befund wird grundsätzlich von extra- nach intraoral aufgenommen. Mögliche Blutungen müssen initial gestillt und verschmutzte Wundflächen gesäubert werden. Begleitverlet-

zahnunfallzentrum Trauma-Chart zahnunfallzentrum
 Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel LUD Universitätsklinikum Würzburg

Name, Vorname: _____ Patienten ID: _____
 Geburtsdatum: Befunddatum:
 Unfalldatum:
 Bemerkungen (z.B. Rettungskette nach Avulsion, Fragmente vorhanden etc.): _____

Schädel-Hirn-Trauma (Zutreffendes einkreisen):
 ansprechbar/orientiert: ja / nein Übelkeit/Erbrechen: ja / nein
 Starker Kopfschmerz: ja / nein Amnesie / Bewusstlosigkeit: ja / nein

Befund der Zähne:

1. Frakturen: wie von bukkal zu sehen oder wie auf dem Zahnfilm abgebildet als Linie auf die Zähne zeichnen

2. Dislokationen: Anfangsbuchstabe der Dislokationsverletzung in die Krone schreiben: Konkussion, Lockerung, (laterale) Dislokation, Extrusion, Intrusion, Avulsion

3. Ausmass der Dislokation in mm in das darunter stehende Kästchen schreiben

4. IMMER Fotos von bukkal und von inzisal (Smartphone reicht)

Primärversorgung: _____
 Weiterbehandlung: _____

Abb. 29-2 Einfaches Traumachart des Zahnunfallzentrums Basel für die standardisierte Erfassung von Unfallbefunden am Unfalltag. (Download unter www.andreas-filippi.ch).

Tab. 29-1 ZEPAG-Klassifikation nach Zahntrauma.

Gewebe	Mögliche Verletzungen
Z = Zahnhartsubstanzen	Schmelzriss, Schmelzfraktur, Schmelz-Dentin-Fraktur, Wurzelfraktur, Kronen-Wurzelfraktur, Längsfraktur
E = Endodont (Pulpa)	Freiliegendes Dentin, Eröffnung der Pulpa, apikale Dehnung oder Quetschung oder Abriss der Pulpa
P = Parodont	Kompression, Dehnung, Quetschung, Ruptur
A = Alveolarknochen	Quetschung, Aussprengung/ Fraktur des Knochens der Alveole, Alveolarfortsatzfraktur, Zertrümmerung der Alveole
G = Gingiva	Quetschung, Papillenruptur, Riss-Quetsch-Wunde

29 Trauma an bleibenden Zähnen

Tab. 29-2 Standardklassifikation nach Zahntrauma.

Fraktur	Dislokation
Kronenfraktur Extraalveolärer Verlauf des Bruchspalts, unterteilt in: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schmelzfraktur ▪ Schmelz-Dentin-Fraktur ▪ Schmelz-Dentin-Fraktur mit Pulpaexposition 	Konkussion Erschütterung des Zahns ohne erhöhte Mobilität, der Zahn kann berührungsempfindlich sein
Kronen-Wurzel-Fraktur Ein Teil des Bruchspalts ist klinisch zu sehen, der andere endet subkrestal	Lockerung Erhöhte Beweglichkeit des Zahns ohne Positionsänderung, der Zahn ist berührungsempfindlich, gegebenenfalls Blutung aus dem Sulkus
Wurzelfraktur Intraossärer Verlauf des Bruchspalts, oft mit erhöhter Mobilität des koronalen Fragments	Laterale Dislokation Verlagerung der Zahnkrone in bukkooraler Richtung, oft erhöhte Mobilität
	Extrusion Verlagerung der Zahnkrone nach inzisal, der Zahn erscheint verlängert, erhöht mobil, zusätzlich Sulkusblutung
	Intrusion Verlagerung des Zahns nach apikal, der Zahn erscheint verkürzt oder ist klinisch nicht mehr sichtbar, gegebenenfalls Klopfeschall erhöht
	Avulsion Kompletter Verlust des Zahns aus seiner Alveole



Abb. 29-3 Zahnfragment in der Unterlippe.

zungen wie Hämatome, Schwellungen, Asymmetrien oder Riss-Quetsch-Wunden im Bereich der Lippen und der Gesichtshaut sind zu erfassen. Weiterhin müssen, auch aus forensischen Gründen, Frakturen und Verletzungen im Kopf-Hals-Bereich sowie Anzeichen eines Schädel-Hirn-Traumas ausgeschlossen werden. Bei Lippenverletzungen sollte eine radiologische Untersuchung (Weichgewebeaufnahme) zum Ausschluss von eingedrungenen Fremdmaterialien oder Zahnbruchstücken durchgeführt werden (Abb. 29-3). Wunden im Bereich des Kinns und/oder Okklusionsstörungen können Hinweise auf eine mögliche Fraktur des Unterkiefers sein (Abb. 29-4). Diese kann durch Palpation sowie entsprechende radiologische Bildgebung bestätigt oder ausgeschlossen werden.



Abb. 29-4 Verletzung im Bereich des Kinns.



Abb. 29-5 Kleine, aber scharfkantige Schmelzfraktur am Zahn 11.

Die klinische Untersuchung der Zähne und Alveolarfortsätze beinhaltet die Überprüfung von Okklusionsstörungen, Dislokationen, Frakturen, Lockerungen, Perkussionsempfindlichkeiten sowie Verletzungen der umgebenden Gewebe. Für eine vollständige Befundaufnahme und Diagnose ist immer auch eine radiologische Untersuchung aller involvierten bleibenden Zähne erforderlich. Bei den meisten Zahnverletzungen sind am Unfalltag zweidimensionale Bildgebungen ausreichend (Zahnfilm oder Aufbissaufnahme). Da primär die Frontzähne betroffen sind, ist eine Panoramaschichtaufnahme aufgrund der Überlagerungen durch die Halswirbelsäule in diesem Bereich nur in speziellen Fällen indiziert (z. B. Verdacht auf Mandibulafraktur). Bei komplexeren Zahnverletzungen und/oder Verdacht auf Frakturen im Bereich der Alveolarfortsätze bzw. Kiefer kann ein digitales Volumentomogramm (DVT) indiziert sein.

Neben den klinischen und radiologischen Befunden sollten unbedingt auch Fotos der Ausgangssituation angefertigt werden, und zwar immer in zwei Ebenen, also von bukkal und von inzisal. Eine Smartphone-Kamera ist hierfür vollkommen ausreichend. Diese Fotos werden wichtig, wenn weitere Zahnärzte bei der Weiterbehandlung beteiligt sind (Hauszahnarzt,

Endodontologe, Kieferorthopäde etc.), wenn es um schwerere Unfälle oder Gewaltdelikte geht oder spätestens dann, wenn Komplikationen auftreten.

Therapie im zahnärztlichen Notdienst

Kronenfraktur ohne Pulpaexposition

Kronenfrakturen sind in der Regel keine schweren Zahnverletzungen, werden aber aufgrund der kompromittierenden Ästhetik und scharfen Kanten als störend empfunden. Begleitende Dislokationsverletzungen sollten ausgeschlossen werden. Ist nur der Zahnschmelz betroffen, kann im Rahmen des Notfalldiensts die scharfe Kante geglättet werden (Abb. 29-5). Die Rekonstruktion kann in den Tagen danach erfolgen.

Behandlungen von Schmelz-Dentin-Frakturen hingegen haben am Unfalltag das Ziel, eine Infektion der Pulpa über offene Dentintubuli zu verhindern, die vor allem bei Kindern vergrößert sind. Eine adhäsive Abdeckung von Dentinwunden kann am einfachsten mit einem selbststärkenden Dentinadhäsiv und einer Schicht dünn fließenden Komposits durchgeführt werden, wenn

29 Trauma an bleibenden Zähnen



Abb. 29-6 und 29-7 Adhäsives Reattachement der mitgebrachten und in Wasser gelagerten Zahnfragmente nach Kronenfrakturen ohne Pulpabeteiligung (sowie Nahtversorgung einer Verletzung der Unterlippe).

spontan oder zeitnah keine Kompositrekonstruktion möglich ist. Für kürzere Zeiträume können auch Kalziumhydroxidzemente verwendet werden. Diese haben den Vorteil, dass sie einfach zu entfernen sind. Dies wird dann wichtig, wenn das Fragment wiederbefestigt werden soll. Vorhandene und nicht ausgetrocknete Zahnfragmente können auch am Unfalltag sofort adhäsiv wiederbefestigt werden (Abb. 29-6 und 29-7). Ist nach Austrocknung eine Rehydrierung des Fragments erforderlich, kann das Reattachement auf den nächsten Tag verschoben werden. In dieser Zeit muss das Fragment in Wasser gelagert und die offene Dentinwunde temporär versorgt werden.

Kronenfraktur mit Pulpaexposition

Bei Kronenfrakturen, die auch die Pulpa betreffen, ist die Vitalerhaltung der Pulpa anzustreben, sofern dies möglich ist. Bei kleinen, punktförmigen Eröffnungen der Pulpa und limitierter Behandlungsfähigkeit der oft jungen Patienten kann im zahnärztlichen Notfalldienst eine direkte Überkappung durchgeführt werden. Bei der Auswahl des Überkappungsmaterials sollte u. a. auf eine mechanische Stabilität des Materials geachtet werden. Bei guter Behandlungsfähigkeit (bukale Infiltrationsanästhesie ist möglich)

oder großflächiger Exposition der Pulpa sollte unbedingt eine (partielle) Pulpotomie erfolgen (Abb. 29-8). Ist diese jedoch am Unfalltag nicht möglich und muss deshalb eine direkte Überkappung vorgenommen werden, sollte wenige Tage später noch einmal eine (partielle) Pulpotomie versucht werden. Hierbei werden etwa 2 mm der Pulpa rotierend mit einer Diamantwalze unter (idealerweise) Kühlung mit Kochsalzlösung reduziert. Anschließend wird, falls überhaupt erforderlich, eine Blutstillung z. B. mit Natriumhypochlorit durchgeführt. Nach Sistieren der Blutung können das Überkappungsmaterial und ein bakteriendichter Verschluss appliziert werden. Insbesondere bei wurzelunreifen Zähnen zeigt die Pulpotomie sehr hohe Erfolgsraten (90 bis 100 %).

Der Zahn wird rekonstruiert wie im Abschnitt „Kronenfraktur ohne Pulpaexposition“ geschildert. Ein hohes Risiko für eine Pulpanekrose liegt bei begleitender Dislokationsverletzung vor. Daher wird bei kombinierten Verletzungen mit Dislokationen über 1 mm eine zeitnahe Wurzelkanalbehandlung empfohlen.

Kronen-Wurzel-Fraktur

Die Versorgung von Zähnen mit Kronen-Wurzel-Frakturen wird am Unfalltag durch den oft-

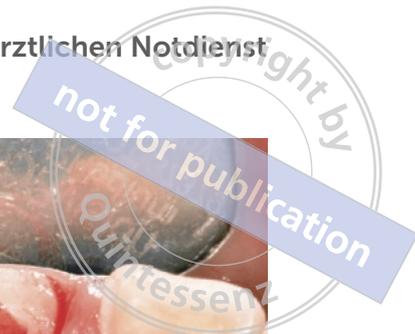


Abb. 29-8 Exposition der Pulpa nach Kronenfraktur.



Abb. 29-9 Kronen-Wurzel-Fraktur nach Entfernung des koronalen Fragments.



Abb. 29-10 Radiologische Darstellung einer Kronen-Wurzel-Fraktur.

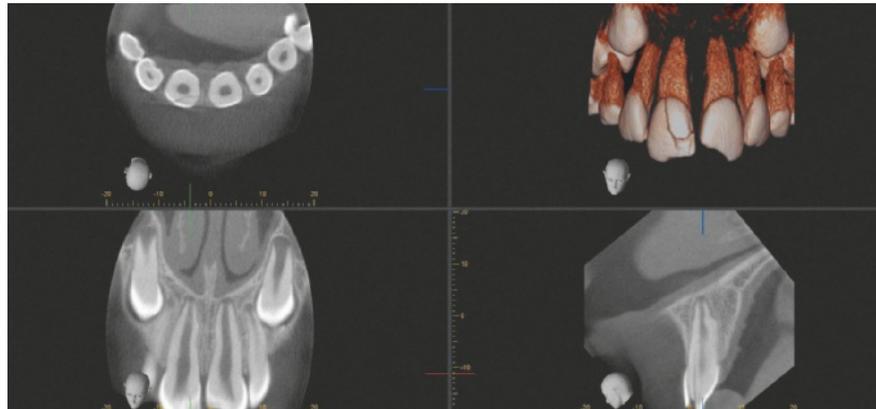


Abb. 29-11 Kronen-Wurzel-Fraktur ohne Pulpabeteiligung.

mals tief subgingivalen Frakturverlauf erschwert (Abb. 29-9 und 29-10). Die Pulpa ist oft exponiert, allerdings nicht immer (Abb. 29-11). An Oberkiefer-Frontzähnen zeigt sich häufig ein typischer, schräger Frakturverlauf, der von labial supragingival nach palatinal subgingival und subkrestal verläuft. Das mobile Fragment ist in den meisten Fällen noch palatinal parodontal fixiert. In der Röntgenaufnahme ist daher meist nur eine Frakturlinie sichtbar, die dem bukkalen Frakturverlauf entspricht. Der palatinale Frakturverlauf ist aufgrund fehlender Diastase der Frag-

mente und der Überlagerung der Frakturgrenze mit dem Alveolarknochen meist nicht erkennbar. Für eine korrekte klinische Inspektion müsste das mobile Fragment entfernt und/oder ein DVT angefertigt werden. Beides ist im Rahmen des zahnärztlichen Notfalldiensts kaum sinnvoll. In dieser Situation sollte daher das mobile Fragment im Sinne der Primärversorgung bukkal adhäsiv befestigt werden, um Beschwerdefreiheit zu erreichen. Eine weiterführende Therapie muss aber zeitnah (idealerweise am Folgetag) begonnen werden.

29 Trauma an bleibenden Zähnen



Abb. 29-12 Wurzelfraktur des Zahns 31 (im apikalen Bereich).

Wurzelfraktur

Wurzelfrakturen können klinisch unauffällig sein oder aber eine erhöhte Beweglichkeit oder gar eine Dislokation des koronalen Fragments zeigen. Unmittelbar nach einem Zahntrauma haben Sensibilitätstests nur eine geringe Aussagekraft und sollten am Unfalltag nicht zu einer therapeutischen Konsequenz führen.

Die radiologische Bildgebung ist für die Diagnosesicherung wichtig. Hierfür kann ein apikal exzentrisches Röntgenbild angefertigt werden, das den immer schräg verlaufenden Frakturspalt abbildet (Abb. 29-12). Ein DVT kann bei unklarem Verlauf des Frakturspalts indiziert sein, um eine Wurzelfraktur von einer Kronen-Wurzel-Fraktur sicher abzugrenzen. Dies ist aber selten im Rahmen des zahnärztlichen Notfalldiensts erforderlich.

Am Unfalltag muss (falls nach Dislokation des koronalen Fragments erforderlich) das koronale Fragment korrekt reponiert und geschient werden. Weitere engmaschige Kontrollen sind zu planen.

Konkussion

Konkussionen zeigen keine erhöhte Mobilität oder Dislokation des Zahns, können jedoch zu einer hohen Berührungsempfindlichkeit der betroffenen Zähne führen. In solchen Fällen ist im zahnärztlichen Notfalldienst zum Komfort

des Patienten eine flexible Schiene für die Dauer von 2 bis 3 Wochen indiziert.

Lockerung

Radiologisch ist abzuklären, ob der Zahn in toto erhöht beweglich ist oder ob eine Wurzelfraktur mit Lockerung des koronalen Fragments vorliegt. In der Regel blutet es etwas aus dem Sulkus. Zur Unterstützung der parodontalen Heilung und des Patientenkomforts in den nächsten Tagen ist eine flexible Schienung mit einer Titan-Trauma-Schiene (TTS) erforderlich.

Laterale Dislokation

Zähne mit lateraler Dislokation können eine Okklusionsstörung verursachen. Die betroffenen Zähne können im Alveolarknochen verkeilt und daher reduziert beweglich sein. Eine Fraktur der labialen oder palatinalen Knochenwand ist die Regel. Gerade im Wechselgebiss lässt sich eine laterale Dislokation nicht immer auf den ersten Blick erkennen. Eine Fotoaufnahme von inzisal im Vergleich zu aktuellen Fotos des Patienten auf dem Smartphone der Eltern kann wertvolle Informationen über das Ausmaß der Auslenkung liefern (Abb. 29-13 und 29-14).

Die Therapie am Unfalltag ist die korrekte Reposition und flexible Schienung. Wird der Patient erst am Folgetag oder noch später im zahnärztlichen Notfalldienst vorstellig, kann das verfestigte Blutkoagulum eine korrekte Reposition beeinträchtigen. In bestimmten Fällen kann eine forcierte Reposition unter leichtem Zug in axialer Richtung erforderlich sein. Das Überleben der Pulpa hängt vom Grad der Dislokation ab. Bei Verlagerungen von über 1 mm muss bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum von einem Abriss der Pulpa am Apex ausgegangen werden. Daher sollte in diesen Fällen zeitnah eine Wurzelkanalbehandlung anberaumt werden. Bei Zähnen mit weit offenem Foramen apicale kann zunächst mit der endodontischen Behandlung gewartet werden. Klinische Kontrol-



Abb. 29-13 und 29-14 Fotografische Dokumentation nach Dislokation von bukkal und inzisal.



Abb. 29-15 Reposition des Zahns in seine ursprüngliche Position mit der Watterollentechnik.

Abb. 29-16 Schienung des Zahns an unverletzten Nachbarzähnen.



Abb. 29-17 und 29-18 Inzisale und bukkale Fotodokumentation nach Reposition und Schienung.

len sind dann in den ersten 3 Monaten engmaschig durchzuführen.

Palatinal dislozierte Frontzähne lassen sich mithilfe einer Watterolle reponieren (Watterollentechnik). Hierfür wird nach Infiltrationsanästhesie mit Kraft auf eine Watterolle gebissen, bis

der Zahn wieder die korrekte Position eingenommen hat (Abb. 29-15). Die Schiene wird mittels Säure-Ätz- und Adhäsivtechnik an zwei unverletzten Nachbarzähnen befestigt (Abb. 29-16). Eine Fotodokumentation nach Reposition ist sinnvoll (Abb. 29-17 und 29-18).

29 Trauma an bleibenden Zähnen



Abb. 29-19 und 29-20 Extrusion des Zahns 21: klinische Elongation und radiologisch apikale Erweiterung des Parodontalspalts.



Extrusion

Unfallbedingt extrudierte Zähne sind deutlich erhöht beweglich und es blutet teilweise erheblich aus dem Sulkus (Abb. 29-19). Die Patienten können in der Regel nicht zubeißen und trauen sich das auch nicht.

Zum Ausschluss einer Wurzelfraktur mit Extrusion des koronalen Fragments ist eine zweidimensionale Röntgenaufnahme erforderlich (Abb. 29-20).

Die Behandlung am Unfalltag besteht in der vorsichtigen, aber perfekten Reposition des Zahns sowie einer flexiblen Schienung in korrekter Position. Liegt der Zahnunfall längere Zeit zurück, kann der Zahn aufgrund der Koagulumbildung nicht immer perfekt in seine ursprüngliche Position reponiert werden. Im Einzelfall ist dann nach der parodontalen Heilung eine kieferorthopädische Korrektur zu diskutieren.

Intrusion

Unfallbedingt intrudierte Zähne (Abb. 29-21 und 29-22) zeigen oft einen hellen, metallischen Klopfeschall. Radiologisch ist in der Regel kein Parodontalspalt mehr erkennbar (Abb. 29-23).

Die Therapie am Unfalltag hängt vom Ausmaß der Intrusion ab. Bei wirklich geringfügigen

gen Intrusionen, noch normalem Klopfeschall und offenem Apex (> 1 mm) kann eine spontane Reeruption in einem engmaschigen Recall abgewartet werden. Bei ausgeprägter Intrusion und/oder abgeschlossenem Wurzelwachstum ist eine sofortige chirurgische Reposition mit anschließender Schienung erforderlich (Abb. 29-24). Sind mehrere Zähne betroffen, kann eine starre Schienung indiziert sein. Bei tieferen Intrusionen kommt es immer auch zu Frakturen des Alveolarknochens und zu Verletzungen der umgebenden Weichgewebe. Nach Reposition und Schienung der betroffenen Zähne müssen unbedingt auch der Knochen durch Fingerdruck reponiert und aufgeplatzte Weichgewebe nahtversorgt werden (Abb. 29-25).

Da es nach nahezu jeder Intrusion bleibender Zähne zu einer ausgeprägten Schädigung der Zementschicht auf der Wurzeloberfläche kommt, muss praktisch immer zeitnah eine Wurzelkanalbehandlung in die Wege geleitet werden (seltene Ausnahmen: siehe oben), um eine infektionsbedingte Wurzelresorption zu vermeiden. Als intrakanaläre Einlage sollte ein kortikosteroidhaltiges Medikament gewählt werden. Bei Frontzähnen ist zusätzlich auf ein Verfärbungspotenzial des Materials zu achten. Eine systemische Antibiotikagabe über 5 bis 7 Tage mit

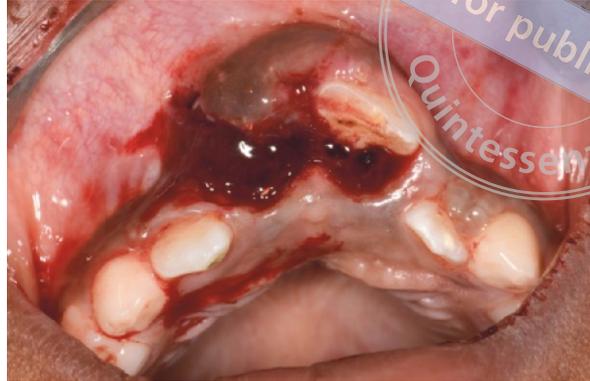


Abb. 29-21 und 29-22 Intrusion der Zähne 11 (klinisch nicht mehr zu sehen) und 21. Zähne 22 und 12 im physiologischen Durchbruch. Ansicht von bukkal und von incisal. Typische begleitende Riss-Quetsch-Wunde der Weichgewebe und Fraktur des umgebenden Knochens.



Abb. 29-23 Radiologische Darstellung nach Intrusion der Zähne 11 und 21 (gleicher Fall wie Abb. 29-21 und 29-22).



Abb. 29-24 Situation nach chirurgischer Mobilisierung der Zähne 11 und 21 aus ihrer Verkeilung im Knochen.

Doxycyclin entsprechend dem Alter und Körpergewicht des Patienten ist indiziert, jedoch erst ab dem 8. Lebensjahr.

Avulsion

Die Avulsion ist wahrscheinlich die spektakulärste Unfallverletzung im bleibenden Gebiss (Abb. 29-26). Eine Röntgenaufnahme dient zum Ausschluss einer vollständigen Intrusion, falls der Zahn nicht gefunden wurde. Auch Verletzungen der Nachbarwurzeln können auf diese Weise beurteilt werden (Abb. 29-27). Wurde der



Abb. 29-25 Starre Schienung nach Reposition der Zähne 11 und 21 und Nahtversorgung der Weichgewebe.

29 Trauma an bleibenden Zähnen



Abb. 29-26 Klinisch leere Alveole nach Avulsion 11; Lockerung Zahn 21.



Abb. 29-27 Radiologische Darstellung nach Avulsion.



Abb. 29-28 und 29-29 Inspektion des mitgebrachten Zahns auf Vollständigkeit und Verschmutzungen, Lagerung im Medium der Zahnrettungsbox mit antiresorptivem Zusatz (1 mg Tetracyclin und 1 mg Dexamethason).

avulsierte Zahn mitgebracht, sollte nach einer Inspektion auf mögliche Risse oder Frakturen und der gründlichen Reinigung der Wurzeloberfläche mit steriler isotonischer Kochsalzlösung immer eine Replantation durchgeführt werden (Abb. 29-28). Prognose und Therapie des avulsierten Zahns hängen jedoch von der Rettungskette ab (extraorale Lagerungsmedien und Dauer). Entscheidend für die parodontale Heilung ist das Überleben der Desmodontalzellen auf der Wurzeloberfläche.

Bei einer optimalen Rettungskette wird der avulsierte Zeit innerhalb weniger Minuten nach

dem Unfall in einer Zahnrettungsbox gelagert. Bei der Primärversorgung durch den Zahnarzt kann ein antiresorptiver Zusatz aus 1 mg Tetracyclin und 1 mg Dexamethason zur Behandlung der Wurzeloberfläche hinzugegeben werden (Abb. 29-29). Vor der Replantation ist die Alveole gründlich mit steriler isotonischer Kochsalzlösung auszuspülen, um mögliche Verunreinigungen, Fremdkörper und das Koagulum vollständig zu entfernen (Abb. 29-30). Der Zahn wird schonend mit den Fingern und nur geringem Druck in die Alveole eingesetzt (Abb. 29-31). Anschließend wird er an den Nachbarzähnen flexibel gesichert

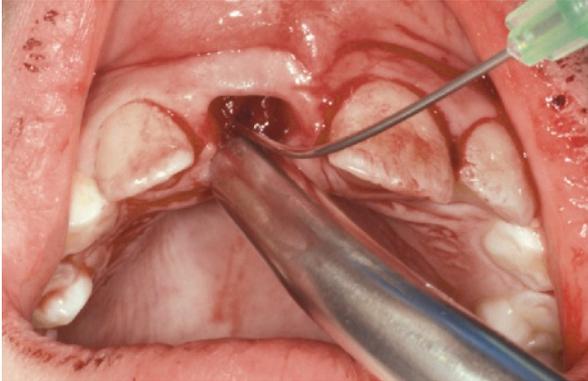


Abb. 29-30 Gründliches Spülen der leeren Alveole mit steriler isotonischer Kochsalzlösung.

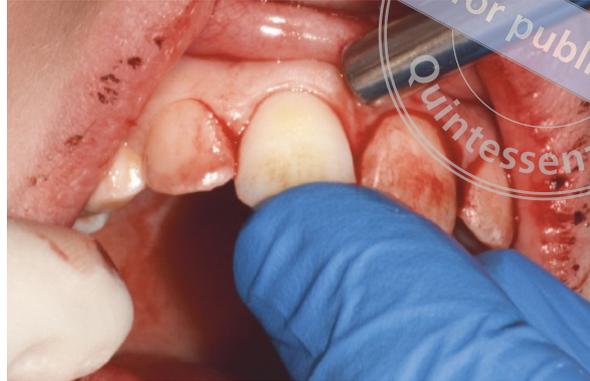


Abb. 29-31 Schonende Reposition des Zahns 11 mit den Fingern.



Abb. 29-32 und 29-33 Schienung an benachbarten Zähnen mittels Säure-Ätz-Technik und Komposit mit einer TTS.



(Abb. 29-32 und 29-33). Weichgewebeverletzungen sind, falls erforderlich, mit Nähten zu versorgen. Eine Wurzelkanalbehandlung sollte bei wurzelreifen Zähnen zeitnah eingeleitet werden, falls eine Trepanation und intrakanaläre Einlage am Unfalltag nicht möglich sind. Bei weit offenem Foramen apicale (> 2 mm) und wirklich guter Rettungskette kann eine Revaskularisation engmaschig kontrolliert werden. Eine orale Antibiotikagabe über 5 bis 7 Tage (Doxycyclin) entsprechend dem Alter und Körpergewicht des Patienten wird empfohlen. Der Einsatz dieses Antibiotikums ist bei Patienten unter 8 Jahren nicht indiziert.

Bei hoffungsloser Rettungskette, bei der keine parodontale Heilung mehr zu erwarten ist, wird das nekrotische Desmodont auf der Wurzeloberfläche extraoral mechanisch entfernt (Kürettage). Die Wurzelkanalbehandlung kann hier und nur hier im Einzelfall extraoral erfolgen. Eine Applikation von Emdogain kann möglicherweise auftretende invasive zervikale Resorptionen verhindern.

In den nächsten Wochen wird es zur Ankylose und im wachsenden Kiefer in den nächsten Monaten zu einer Infraposition des Zahns kommen.

Verhalten nach Zahntrauma

Nach der Diagnostik und Erstversorgung sollten der Patient und seine Angehörigen über das richtige Verhalten nach einem Unfall informiert werden. Wichtig, insbesondere für die parodontale Heilung, ist eine suffiziente Mundhygiene mit einer sehr weichen Zahnbürste, damit die dentogingivale Heilung nicht durch Plaque kompromittiert wird. Auch sollte in den ersten Tagen nach dem Unfall auf weiche und/oder klebrige Lebensmittel vollständig verzichtet werden. Analgetika können und sollten entsprechend dem Alter, Gewicht und der allgemeinen Anamnese (Unverträglichkeiten, Schwangerschaft, Organerkrankungen etc.) verordnet und

eingenommen werden. Sportliche Aktivitäten, insbesondere Kontaktsportarten, sollten in den ersten Wochen unterbleiben. Der Mund darf in den ersten Tagen nach dem Unfall nicht kräftig ausgespült werden.

Recall und Weiterbehandlung

Ein engmaschiger Recall dient dazu, den Therapieerfolg zu kontrollieren und frühzeitig Komplikationen zu erkennen. Die Intervalle der klinischen und radiologischen Nachkontrollen richten sich nach dem individuellen Unfall. Standardisierte Intervalle, gerade in Bezug auf die Röntgenbilder, gibt es in der zahnärztlichen Traumatologie nicht.

Empfohlene Literatur

App „Accident“. Herunterzuladen im Apple App Store oder Google Play Store.

Filippi A, Krastl G. Traumatologie im Milch- und Wechselgebiss. Quintessenz 2007;58:739-752.

Krastl G, Filippi A, Weiger R. Frontzahntrauma: Zahnhartsubstanzverletzungen. Zahnmedizinupdate 2008;6:519-537.

Krastl G, Filippi A, Weiger R. Primärversorgung nach Trauma: Muss – Soll – Kann. Quintessenz 2019;70:990-1002.

Krastl G, Weiger R, Filippi A (Hrsg.). Zahntrauma – Therapieoptionen für die Praxis. Quintessenz: Berlin, 2020.

Humphrey JM, Al Badri S, Kinirons M, Welbury RR, Cole BOI et al. Factors affecting outcomes of traumatically extruded permanent teeth in children. Pediatric Dent 2003;25:475-478.

Von Arx T, Filippi A, Buser D. Avulsion bleibender Zähne: Diagnostische, klinische und therapeutische Aspekte. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2000;110:731-738.

Die konkrete Situation im zahnärztlichen Notfalldienst ist häufig etwas anders, als im zahnärztlichen Praxisalltag. Gerade am Abend oder am Wochenende ist das Praxispersonal in der Regel begrenzt, wodurch das mögliche Therapiespektrum reduziert sein kann.

Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit vielen Details, die nur bzw. insbesondere den zahnärztlichen Notfalldienst betreffen, sowie mit allen häufigen und einigen selteneren Diagnosen. Es beschäftigt sich aber auch mit den verschiedenen Persönlichkeiten der Patientinnen und Patienten, die dabei anzutreffen sind.

Das Buch ist kurz und knackig geschrieben, bildreich gestaltet und mit Videos, die per QR-Code aufzurufen sind, angereichert. Es kann daher schnell deutlich mehr Sicherheit im zahnärztlichen Notfalldienst geben. Aufgrund seines Konzepts eignet es sich auch hervorragend als Nachschlagewerk bei möglichen Unsicherheiten.



Prof. Dr. med. dent. Andreas Filippi

Andreas Filippi ist Leiter der Klinik für Oralchirurgie des Universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel. Dort gründete er 2006 das Zahnunfall-Zentrum (gemeinsam mit Prof. Dr. Gabriel Krastl) und 2016 das Zentrum für Speicheldiagnostik, Mundtrockenheit und Mundgeruch (gemeinsam mit Prof. Dr. Tuomas Waltimo). Prof. Filippi ist in verschiedenen Fachgesellschaften aktiv und hat auf dem Gebiet der Oralen Medizin und Oralchirurgie vielfach publiziert und referiert.



Dr. med. dent. Fabio Saccardin

Fabio Saccardin ist Fachzahnarzt für Oralchirurgie und arbeitet seit 2014 an der Klinik für Oralchirurgie des Universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel. Neben dem Schwerpunkt Oralchirurgie ist er ein aktives Mitglied des Zentrums für Speicheldiagnostik, Mundtrockenheit und Mundgeruch und betreibt dort seine Forschung.



Prof. Dr. med. dent. Sebastian Kühl

Sebastian Kühl ist Professor an der Klinik für Oralchirurgie des Universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel. Dort gründete er 2019 das Kompetenzzentrum für Implantologie (gemeinsam mit Prof. Dr. Nicola U. Zitzmann). Prof. Kühl ist Fachzahnarzt für Oralchirurgie, in diversen Fachgesellschaften aktiv und hat auf dem Gebiet der zahnärztlichen Chirurgie national und international vielfach publiziert.

ISBN 978-3-86867-609-9



9 783868 676099

www.quintessence-publishing.com