

2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Frank G. Mathers

Notfallmedizin in der zahnärztlichen Praxis

Praxisbuch mit Checklisten, Algorithmen, Rechtsgrundlagen



Frank G. Mathers
**Notfallmedizin in der
zahnärztlichen Praxis**

Frank G. Mathers

Notfallmedizin in der zahnärztlichen Praxis

Praxisbuch mit Checklisten, Algorithmen, Rechtsgrundlagen

2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Unter Mitarbeit von Peer Kämmerer, Ursula Koll,
Nicola Meißner, Christina Merx, Anne Schink

Mit einem Geleitwort von Juliane Keller-Erb

Mit 126 Abbildungen, 139 Tabellen und 36 Algorithmen

Dr. med. Frank G. Mathers
Goltsteinstraße 95
50968 Köln

1. Auflage 2015 unter dem Titel
„Notfallmedizin für Zahnärzte“

ISBN (eBook):
978-3-7691-3772-9

aerzteverlag.de

Portraitfoto Dr. Mathers:
christoph gerhartz FOTOGRAFIE
(2013)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- oder Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Wichtiger Hinweis:

Die Medizin und das Gesundheitswesen unterliegen einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung entsprechen können.

Die angegebenen Empfehlungen wurden von Verfassern und Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt erarbeitet und geprüft. Trotz sorgfältiger Manuskripterstellung und Korrektur des Satzes können Fehler nicht ausgeschlossen werden.

Der Benutzer ist aufgefordert, zur Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren.

Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung. Verfasser und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung für Schäden, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entstehen. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Copyright © 2024 by Deutscher Zahnärzteverlag
Dieselstraße 2, 50859 Köln

Der Deutsche Zahnärzteverlag ist eine Marke der Deutscher Ärzteverlag GmbH.

Umschlagkonzeption: Deutscher Ärzteverlag GmbH
Titelfoto: maxim – stock.adobe.com
Produktmanagement: Sabine Bosch
Content Management: Jürgen Bluhme-Rasmussen
Manuskriptbearbeitung: Thalia Andronis
Herstellung: Christian Ruhmann
Satz: Plaumann, 47807 Krefeld

Geleitwort

In den letzten Jahren kam es zu einem Wissenssprung auf dem Gebiet der medizinischen Notfallversorgung. Den internationalen Fachgesellschaften ist es ein Anliegen, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren und Notfallmaßnahmen für den Praktiker grundsätzlich einfacher und somit besser durchführbar zu gestalten.

Aufgrund dieser und anderer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse war es dem Autor wichtig, eine Neuauflage des Werks *Notfallmedizin für Zahnärzte* herauszubringen. Diese „vereinfachende“ Haltung zur Bewältigung medizinischer Notfälle wurde in der neuen Auflage strikt umgesetzt und konsequent auf die speziellen Bedürfnisse in der zahnärztlichen Praxis übertragen.

Die rasch einsehbaren Algorithmen für den unkomplizierten Einsatz im Notfall wurden beibehalten, denn auch wenn medizinische Notfälle in der zahnärztlichen Praxis glücklicherweise nicht zum Alltag gehören, muss das gesamte Team stets für den Ernstfall bestens gewappnet sein.

Von offizieller Seite wird daher empfohlen, regelmäßig in praktischen Basic-Life-Support-Übungseinheiten alle wichtigen Notfallmaßnahmen zu trainieren.

Neben der praktischen Übung sind die theoretische Wissensvermittlung und deren regelmäßige Auffrischung von zentraler Bedeutung, denn ein tiefes Verständnis für pathophysiologische Vorgänge und das Wissen über ein standardisiertes Vorgehen sind essenziell.

Das vorliegende Buch erfüllt genau diese Anforderungen, ist perfekt als Nachschlagewerk geeignet und darf somit in keiner zahnärztlichen Praxis fehlen.

Der Fokus liegt klar auf der speziellen Kompetenz von Zahnärztinnen und Zahn-

ärzten und den am häufigsten im zahnärztlichen Setting auftretenden medizinischen Notfällen. Dies ist u.a. auch bei der empfohlenen Ausstattung des Notfallkoffers sichtbar, die explizit auf medizinische Notfälle in der Zahnarztpraxis ausgelegt ist und darauf, dass die allermeisten Notfallmedikamente oral oder intramuskulär statt intravenös verabreicht werden. Das ist absolut sinnvoll, denn das Legen eines intravenösen Zugangs gehört nicht zum Alltag von Zahnärztinnen und Zahnärzten und könnte somit zu unüberwindbaren Barrieren führen.

Frank G. Mathers ist ein anerkannter Experte auf dem Gebiet der Anästhesie, Notfallmedizin und zahnärztlichen Sedierung. Mit seinem enormen Erfahrungsschatz als ausgewiesener Praktiker, Referent und Autor mehrerer Fachbücher schafft er es mit diesem Buch auf beeindruckende Art und Weise, stets den zahnmedizinischen Alltag und die besondere Kompetenz der Zahnärztinnen und Zahnärzte im Blick zu haben. Sein Buch bereitet das gesamte Team bestens auf die Bewältigung unvorhergesehener Zwischenfälle vor und hilft dabei, mögliche Barrieren zu eliminieren – einfach, plausibel, Schritt für Schritt und mit detailliertem Hintergrundwissen erklärt.

Herzlichen Dank, lieber Frank, für dieses brillante Buch, mit dem ich Dir weiterhin viel Erfolg wünsche!

Dr. med. dent. Juliane Keller-Erb

Privatpraktikerin in eigener kinder- und jugendzahnmedizinischer Praxis, Instruktorin an der Klinik für Kieferorthopädie und Kinderzahnmedizin der Universität Zürich, Mitverantwortliche beim Ausbildungsprogramm für Lachgassedierung der Schweizerischen Vereinigung für Kinderzahnmedizin (SVK)

Zürich, im Frühjahr 2023

Herausgeber- und Autorenverzeichnis

Herausgeber

Dr. med. Frank G. Mathers
Facharzt für Anästhesiologie
Zusatzbezeichnungen: Notfallmedizin
und Intensivmedizin
Goltsteinstraße 95
50968 Köln

Autoren

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. Dent.
Peer Kämmerer, MA, FEBOMFS
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie – plastische Operationen
Universitätsmedizin Mainz
Augustusplatz 2
55131 Mainz

Dr. med. Ursula Koll
Fachärztin für Innere Medizin
Diabetologin DDG
Goltsteinstraße 95
50968 Köln

Dr. med. Frank G. Mathers
Facharzt für Anästhesiologie
Zusatzbezeichnungen: Notfallmedizin
und Intensivmedizin
Goltsteinstraße 95
50968 Köln

Dr. med. dent. Nicola Meißner
Kinderzahnärztin
Rodenbergstraße 5
10439 Berlin

Dr. jur. Christina Merx
Fachanwältin für Medizinrecht
Busse & Miessen Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Friedensplatz 1
53111 Bonn

Anne Schink M.A.
Institut für dentale Sedierung
Goltsteinstraße 95
50968 Köln

Abkürzungsverzeichnis

ACE	Angiotensin-converting enzyme
ACLS	Advanced Cardiac Life Support
ACTH	Adrenocortikotropes Hormon
ADH	Antidiuretic hormone
ADP	Adenosine diphosphate
AED	Automatischer Externer Defibrillator
AG	Amtsgericht
AIDS	Acquired immunodeficiency syndrome
ARAS	Aufsteigendes retikuläres Aktivierungssystem
ASA	American Society of Anesthesiologists
ASS	Acetylsalicylsäure
ATP	Adenosintriphosphat
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BDA	Berufsverband deutscher Anästhesisten
BE	Broteinheit
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BGHSt	Bundesgerichtshof in Strafsachen
BLS	Basic Life Support
BWS	Brustwirbelsäule
CBZ	Carbamazepin
CHKM	Chlorphenol-Kampfer-Menthol
cmH ₂ O	Zentimeter Wassersäule
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation
CT	Combitubus
CT	Computertomografie
CTL	Cytotoxic lymphocyte
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin
DGVS	Deutsche Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNA	Deoxyribonucleic acid
DPP	Dipeptidylpeptidase
e.t.	Endotracheal
EEG	Elektroenzephalografie/Elektroenzephalogramm
ERC	European Resuscitation Council
FAST	Face, Arms, Speech, Time (Test)
FcR+	Fragment crystallisable receptor positive

G	Gauge
GLP	Glucagon-like peptide
GLT	Glucose loading test
GTCS	Generalized tonic-clonic seizure
HbA1c	Glykiertes Hämoglobin
HDL	High-density lipoprotein
HLW	Herz-Lungen-Wiederbelebung
HNO	Hals-Nasen-Ohren
HWS	Halswirbelsäule
i.l.	Intralingual
i.m.	Intramuskulär
i.n.	Intranasal
i.o.	Intraossär
i.v.	Intravenös
IgE	Immunglobulin E
IgG	Immunglobulin G
IGT	Impaired glucose tolerance
INR	International Normalized Ratio
ITN	Intubationsnarkose
KG	Körpergewicht
KH	Kohlenhydrate
KHK	Koronare Herzkrankheit
KTW	Krankentransportwagen
KZBV	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung
LA	Left atrium
LADA	Latent autoimmune diabetes in adults
LDL	Low-density lipoprotein
LE	Lungenembolie
LM	Larynxmaske
LMA	Laryngeal mask airway
LT	Larynxtubus
LV	Linksventrikulär
LV	Left ventricle
LVH	Linksventrikuläre Hypertrophie
MAD	Mucosal Atomization Device
MAO	Monoaminoxidase
MBO	Musterberufsordnung
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
mmol	Millimol
MODY	Maturity onset diabetes of the young
mol	Mol
MRT	Magnetresonanztomografie
N ₂ O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
NAW	Notarztwagen
NCEP	National Cholesterol Education Program
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug

NIPPV	Nasal intermittent positive pressure ventilation
NK-Zellen	Natürliche Killerzellen
NNR	Nebennierenrinde
NPH	Neutrales Protamin Hagedorn
NSAR	Nichtsteroidale Antirheumatika
NYHA	New York Heart Association
ÖGARI	Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin
OGTT	Oraler Glukosetoleranztest
OLG	Oberlandesgericht
OVG	Oberverwaltungsgericht
PA	Pulmonary arteria
PaCO ₂	Arterieller Kohlendioxidpartialdruck
PAD	Peripheral artery disease
PAF	Platlet-activating factor
PaO ₂	Sauerstoffpartialdruck
PB	Phenobarbital
PHE	Phenytoin
PPAR	Peroxisome proliferator-activated receptor
PRI	Primidon
PZ	Perzentile
QM	Qualitätsmanagement
RA	Rettungsassistent
RH	Rettungshelfer
RR	Riva Rocci
RS	Rettungssanitäter
RTH	Rettungshubschrauber
RTW	Rettungswagen
RV	Rechtsventrikulär
s.c.	Subkutan
s.l.	Sublingual
SD	Schilddrüse
SEA	Spritz-Ess-Abstand
SGB V	Sozialgesetzbuch Fünftes Buch
SGLT	Sodium glucose cotransporter
SRS-A	Slow-reacting substance of anaphylaxis
StGB	Strafgesetzbuch
SV	Schlagvolumen
T3	Trijodthyronin
T4	Tetraiodthyronin
TH	Thyroid hormone
TIA	Transient ischemic attack
TRH	Thyrotropin-releasing hormone
TSH	Thyroid-stimulating hormone
TSI	Thyroid-stimulating immunoglobulin
VF	Ventricular fibrillation

VPA	Valproat
WHO	World Health Organization
ZFA	Zahnmedizinische(r) Fachangestellte(r)
ZNS	Zentralnervensystem

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
	<i>Frank G. Mathers</i>	
1.1	Vorbereitung für den Notfall – 3	
1.1.1	Schulung – 4	
1.1.2	Notfallplan – 4	
1.1.3	Zahnärztliches Assistenzpersonal (ZFA) – 4	
1.1.4	Personal außerhalb der Stuhlassistenz – 5	
1.1.5	Assistenzpersonal und die Notfallausrüstung – 6	
1.1.6	Teamorganisation – 7	
1.1.7	Praktische Notfallübungen – 8	
1.2	Lebensrettende Sofortmaßnahmen – 8	
1.2.1	Historische Aspekte der Reanimation (CPR) und Änderungen der Regeln – 8	
1.2.2	Wiederbelebung (CPR) in der Zahnmedizin – 10	
1.2.3	Defibrillation – 12	
1.3	Der Notfallkoffer – 14	
1.3.1	Die Standardausrüstung – 15	
1.3.2	Medikamente – 17	
1.3.3	Medikamentenapplikation injizierbarer Medikamente – 30	
1.3.4	Optionale Ausrüstung – 32	
1.3.5	Erweitertes Atemwegsmanagement – 33	
1.4	Professioneller Rettungsdienst – 39	
1.4.1	Rettungskette – 39	
1.4.2	Rettungsdienstpersonal – 40	
2	Rechtliche Grundlagen	51
	<i>Christina Merx</i>	
2.1	Verpflichtung zur Hilfeleistung in Notfällen – 53	
2.1.1	§ 323c StGB – 53	
2.1.2	(Muster-)Berufsordnung für Zahnärzte – 53	
2.1.3	Behandlungsvertrag – 54	
2.2	Notfallvermeidung – 54	
2.2.1	Verkehrssicherungspflicht – 54	
2.2.2	Anamnese – 55	
2.2.3	Aufklärung – 55	
2.3	Umfang der Hilfeleistungspflicht – 56	
2.3.1	Zahnärztlicher Notfall – 56	
2.3.2	Durch die zahnärztliche Behandlung ausgelöster Notfall – 56	

2.3.3	Von der zahnärztlichen Behandlung unabhängiger Notfall in der Praxis – 57	
2.3.4	Notfälle außerhalb der Praxis – 57	
2.4	Folgen unterlassener oder fehlerhafter Hilfeleistung – 58	
2.4.1	Körperverletzung/Totschlag – 58	
2.4.2	Unterlassene Hilfeleistung – 59	
2.4.3	Berufsrechtliche Konsequenzen – 60	
2.4.4	Zivilrechtliche Haftungsansprüche – 60	
3	Anamnese und Untersuchung	61
	<i>Frank G. Mathers</i>	
3.1	Anamnese – 63	
3.1.1	Anamnesebogen – 63	
3.1.2	Risikoeinschätzung – ASA-Klassifikation – 64	
3.1.3	Maßnahmen zur Stressreduzierung – 67	
3.1.4	Medikamentenanamnese – 70	
3.2	Grundversorgung und Lagerung – 71	
3.2.1	Spezielle notfallmedizinische Anamnese – 72	
3.2.2	Notfallrichtlinien für Zahnarztpraxis und präklinischen Rettungsdienst – 75	
3.3	Erweiterte Notfalldiagnostik – 77	
3.3.1	Haut/Mundschleimhaut – 77	
3.3.2	Schwitzen – 77	
3.3.3	Neurologischer Status – 77	
3.3.4	Lähmungserscheinungen/Reflexe – 78	
3.3.5	Vitalparameter – 78	
3.3.6	Blutdruck – 82	
4	Neurologische Notfälle	93
	<i>Frank G. Mathers</i>	
4.1	Bewusstseinsstörungen – 95	
4.1.1	Anamnese – 95	
4.1.2	Prädisponierende Faktoren – 97	
4.1.3	Pathophysiologie – 98	
4.1.4	Klinische Zeichen und Symptome – 98	
4.1.5	Vitalparameter – 100	
4.1.6	Behandlung – 100	
4.1.7	Zusammenfassung – 101	
4.2	Bewusstlosigkeit – 102	
4.2.1	Prävention – 102	
4.2.2	Pathophysiologie – 104	
4.2.3	Behandlung – 106	
4.3	Synkope – 118	
4.3.1	Vasovagale Synkope – 118	
4.3.2	Behandlung – 122	
4.4	Orthostatische Hypotonie – 124	
4.4.1	Prädisponierende Faktoren – 124	

4.4.2	Prävention	– 125	
4.4.3	Pathophysiologie	– 126	
4.4.4	Klinische Manifestationen	– 126	
4.4.5	Behandlung	– 127	
4.5	Schlaganfall (Hirnfarkt, Apoplex, Insult)	– 128	
4.5.1	Formen des Schlaganfalls	– 129	
4.5.2	Diagnose des Schlaganfalls	– 131	
4.5.3	Behandlung	– 131	
4.6	Krampfanfall	– 134	
4.6.1	Ursachen	– 134	
4.6.2	Diagnose und Prognose	– 135	
4.6.3	Anfallsformen	– 139	
4.6.4	Behandlung	– 143	
4.7	Hyperventilation	– 146	
4.7.1	Prävention	– 146	
4.7.2	Klinische Zeichen und Symptome	– 146	
4.7.3	Abgrenzung zur Lungenembolie (LE)	– 147	
4.7.4	Behandlung	– 148	
4.8	Schock	– 149	
4.8.1	Formen des Schocks	– 151	
4.8.2	Diagnose	– 153	
4.8.3	Behandlung	– 154	
5	Respiratorische Notfälle		159
	<i>Frank G. Mathers, Ursula Koll</i>		
5.1	Einleitung	– 161	
5.2	Atemwegsobstruktion	– 161	
5.2.1	Fremdkörperaspiration	– 164	
5.2.2	Behandlung	– 165	
5.2.3	Koniotomie als Ultima Ratio	– 172	
5.3	Asthma	– 173	
5.3.1	Zahnärztliche Behandlung von Asthmatikern	– 174	
5.3.2	Allergisches (extrinsisches) Asthma	– 174	
5.3.3	Intrinsisches oder nichtallergisches Asthma	– 175	
5.3.4	Asthma-Anfall	– 176	
5.3.5	Behandlung	– 181	
5.4	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)	– 186	
5.4.1	COPD im Vergleich zu Asthma	– 186	
5.4.2	Behandlung	– 187	
5.5	Akutes Lungenödem	– 189	
5.5.1	Pathophysiologie	– 190	
5.5.2	Behandlung	– 190	
5.6	Ateminsuffizienz durch Medikamentenüberdosierungen	– 192	
5.6.1	Pharmakologie	– 192	
5.6.2	Respiratorische Komplikationen durch Sedativa	– 194	
5.6.3	Erweitertes Atemwegsmanagement	– 206	

6	Kardiovaskuläre Notfälle	215
	<i>Frank G. Mathers</i>	
6.1	Akute Herzinsuffizienz (Herzversagen) und akutes Lungenödem (kardiales Asthma) – 217	
6.1.1	Klinische Zeichen und Symptome einer Herzinsuffizienz – 218	
6.1.2	Linksherzinsuffizienz – 219	
6.1.3	Rechtsherzinsuffizienz – 221	
6.1.4	Endstadium der Herzinsuffizienz – 222	
6.1.5	Klassifizierung von Herzinsuffizienz – 222	
6.1.6	Dauerbehandlung der Herzinsuffizienz – 222	
6.1.7	Aspekte der zahnärztlichen Behandlung – 223	
6.1.8	Akute Herzinsuffizienz – 224	
6.2	Angina pectoris und Myokardinfarkt – 226	
6.2.1	Koronare Herzkrankheit – 226	
6.2.2	Angina pectoris – 230	
6.2.3	Myokardinfarkt – 235	
6.2.4	Angina pectoris und Myokardinfarkt – 236	
6.3	Kardiopulmonale Reanimation – 241	
6.3.1	Die Rettungskette – 241	
6.3.2	Basic Life Support und Advanced Cardiac Life Support – 242	
6.3.3	Herzstillstand – 243	
6.3.4	Reanimationstechnik – 244	
6.3.5	Aufnahme und Einstellen der CPR – 252	
6.3.6	CPR bei Säuglingen und Kindern – 253	
7	Endokrinologische Notfälle	265
	<i>Frank G. Mathers, Ursula Koll</i>	
7.1	Diabetes mellitus – 267	
7.1.1	Hypoglykämie und Hyperglykämie – 267	
7.1.2	HbA1c-Wert – 267	
7.1.3	Pathophysiologie – 268	
7.1.4	Klassifizierung von Diabetes – 271	
7.1.5	Metabolisches Syndrom – 274	
7.1.6	Hyperglykämie – 274	
7.1.7	Hypoglykämie – 275	
7.1.8	Dauerbehandlung bei Typ 1 – 276	
7.1.9	Dauerbehandlung bei Typ 2 – 281	
7.1.10	Prävention – 283	
7.1.11	Behandlung – 287	
7.2	Schilddrüsendysfunktion – 294	
7.2.1	Einleitung – 294	
7.2.2	Benigne Schilddrüsenenerkrankungen – 295	
7.2.3	Maligne Schilddrüsenenerkrankungen – 295	
7.2.4	Hypothyreose (Schilddrüsenunterfunktion) – 295	
7.2.5	Hyperthyreose (Schilddrüsenüberfunktion) – 296	
7.2.6	Dauerbehandlung – 297	
7.2.7	Notfälle der Schilddrüse – 298	

7.3	Morbus Addison (Nebenniereninsuffizienz) – 301	
7.3.1	Einleitung – 301	
7.3.2	Addison-Krise (akute Nebenniereninsuffizienz) – 302	
8	Besondere Fälle: Kinder	307
	<i>Nicola Meißner, Frank G. Mathers</i>	
8.1	Kindernotfälle – 309	
8.1.1	Altersdefinition – 309	
8.2	Vorbereitende Maßnahmen – 310	
8.2.1	Anamnese – 310	
8.2.2	Mitarbeiternotfalltraining – 310	
8.2.3	Notfallausrüstung und Notfallmedikamente – 311	
8.3	Notfallausrüstung – 311	
8.3.1	Medikamente – 311	
8.3.2	Bestandteile des Medikamentensets – 312	
8.3.3	Modul 1: 6 essenzielle Notfallmedikamente und Sauerstoff – 313	
8.3.4	Modul 2: 6 optionale Medikamente – 317	
8.3.5	Modul 3: Antagonisten/Gegenmittel – 320	
8.3.6	Optionale Notfallausrüstung – 322	
8.3.7	Medikamentenapplikation – 324	
8.4	Notfälle im Einzelnen – 326	
8.4.1	Synkope – 327	
8.4.2	Fremdkörperverletzung – 329	
8.4.3	Allergische Reaktionen – 332	
8.4.4	Toxische Wirkung von Lokalanästhetika – 343	
8.4.5	Diabetes mellitus – 346	
8.4.6	Zerebrale Krampfanfälle – 350	
8.4.7	Herzstillstand – 356	
9	Komplikationen und Notfälle in Zusammenhang mit der zahnärztlichen Lokalanästhesie	365
	<i>Peer Kämmerer</i>	
9.1	Einleitung – 367	
9.2	Komplikationen während der Injektion – 367	
9.2.1	Nadelbruch – 367	
9.2.2	Anaphylaxie, Allergie und anaphylaktoide Reaktion – 368	
9.2.3	Überdosierung und Toxizität – 372	
9.3	Komplikationen nach der Injektion – 373	
9.3.1	Gefäßverletzungen und Hämatome – 373	
9.3.2	Kieferklemme – 376	
9.4	Postoperative Parästhesien, Paresen und Neuralgien – 376	
9.4.1	Latente und persistierende Schäden sensibler Nerven – 376	
9.4.2	Parese des Nervus facialis – 377	
9.4.3	Ophthalmologische Manifestationen – 377	
	Algorithmen für die Behandlung der häufigsten Notfälle	381
	Stichwortverzeichnis	409

1 Einführung

Frank G. Mathers

1.1	Vorbereitung für den Notfall	3
1.2	Lebensrettende Sofortmaßnahmen	8
1.3	Der Notfallkoffer	14
1.4	Professioneller Rettungsdienst	39

1 Einführung

Frank G. Mathers

1.1 Vorbereitung für den Notfall

Zahnärzte werden aufgrund der demografischen Entwicklung und der gleichzeitigen rasanten Evolution neuer und komplexer zahnärztlicher Behandlungsmöglichkeiten zunehmend mit Patienten konfrontiert, die internistisch vorerkrankt sind [Tanzawa et al. 2013]. Traditionell gehört die Primär- und Notfallbehandlung dieser Population nicht zur zahnärztlichen Behandlung, aber der medizinische Fortschritt und zunehmende Kompetenzen des Zahnarztes, z.B. im Bereich der Chirurgie, der Implantologie und der dentalen Sedierung mit Lachgas, oralen und intravenösen Sedativa, erfordern notfallmedizinisches Fachwissen [Rees 2013]. Verschiedene Organisationen (z.B. die Deutsche Gesellschaft für dentale Sedierung) haben Richtlinien verabschiedet, um Ärzte und Praxismitarbeiter gleichermaßen auf ein sofortiges und effektives Handeln in lebensbedrohlichen Situationen vorzubereiten [Mesgarian 2012]. Viele internationale Leitlinien wurden speziell im Zusammenhang mit der Zertifizierung von Ärzten entwickelt, die in ihren Praxen eine Sedierungstechnik anwenden möchten. Handlungsempfehlungen für eventuell auftretende Notfälle sind in all diesen Regularien enthalten [Hand et al. 2011; Mesgarian 2012; Weaver 2010]. Auch im deutschsprachigen Raum gibt es Richtlinien, wie z.B. von der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI), der Deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI), dem Berufsverband deutscher Anästhesisten (BDA), der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoff-

wechselekrankungen e.V. (DGVS) sowie in der Publikation des AWMF [Benson et al. 1999; Österr. Gesellschaft für Internistische und Allgemeine Intensivmedizin und Notfallmedizin (ÖGIAIN) et al. 2004; Schebesta et al. 2012; Dumonceau et al. 2013; Riphaut, Bitter 2012; Schilling et al. 2013]. Diese Organisationen wenden sich nicht speziell an Zahnmediziner, geben jedoch wichtige Hinweise für das Notfallmanagement durch den Zahnarzt, mit oder ohne Sedierung.

Studien zeigen, dass hier Nachholbedarf besteht, wobei Notfälle, die primär in einem zahnmedizinischen Setting vorgefunden werden, besondere Aufmerksamkeit erfordern [Tanzawa et al. 2013]. Notfälle treten insgesamt selten auf; dieser Umstand macht eine gute Vorbereitung besonders wichtig. Immerhin antworten 96,6% der befragten Zahnärzte mit „ja“ auf folgende Frage: „Hatten Sie in den letzten 10 Jahren einen medizinischen Notfall in Ihrer Praxis?“ [Malamed 1993]. Die Definition eines Notfalls erfolgte durch die Ärzte selbst, wobei die dramatisch erscheinende, aber letztendlich nie fatal ausgehende vasovagale Synkope von den meisten Zahnmedizinern als Notfall angesehen wurde. Es gibt unterschiedliche Statistiken zur Häufigkeit einzelner Krankheitsbilder, aber alle haben gemein, dass die vasovagale Synkope fast immer den größten Anteil einnimmt. Tabelle 1.1 zeigt die Daten einer britischen Erhebung [Jevon 2012].

Mangelnde Routine sowie hohe Ansprüche an ein gutes Notfallmanagement erfordern einen gut durchdachten und praktisch trainierten Notfallplan für den Arzt und sein Team. Sie müssen über die nötige Ausrüs-

Tab. 1.1: Notfälle bei britischen Zahnärzten über einen Zeitraum von einem Jahr [Jevon 2012]

Notfall	
Vasovagale Synkope	63%
Angina pectoris	12%
Hypoglykämie	10%
Krampfanfall	10%
Aspiration	5%
Asthma	5%
Herzstillstand	0,3%

tung verfügen und die entsprechende Notfallnummer, in Deutschland die 112, in allen Telefonen gespeichert haben. Selbstverständlich müssen alle Mitarbeiter in der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) geschult und auf dem neuesten Stand der aktuellen CPR-Richtlinien für Erwachsene und Kinder sein [Janeczek et al. 2013; Monette 2012].

1.1.1 Schulung

Ohne Zweifel ist der wichtigste Schritt bei der Vorbereitung auf medizinische Notfälle in der zahnärztlichen Praxis das Training des Praxisteam, einschließlich der Mitarbeiter, die keine Stuhlassistenz ausüben. Diese Schulungen sollten eine jährliche Auffrischung in der Notfallmedizin enthalten, wobei es dabei eher um die Diskussion möglicher Probleme, wie z.B. Krampfanfälle, thorakale Schmerzen und Atemnot, gehen sollte, als nur um die erneute Zertifizierung in lebensrettenden Sofortmaßnahmen [Elanchezhiyan et al. 2013; Tanzawa et al. 2013]. Das Ziel besteht darin, das Praxisteam darauf vorzubereiten, medizinische Notfälle besser zu erkennen und effizienter zu reagieren. Ein strukturiertes Notfallmanagement im Rahmen des vorgeschriebenen Qualitätsmanagements (QM) umfasst auch die Besprechung nach einem Notfall (Debriefing), die Dokumentation sowie die Festlegung der Zustän-

digkeiten der einzelnen Teammitglieder. Die meisten Praxen lassen sich jährlich durch ausgebildetes Fachpersonal schulen, um die QM-Anforderungen zu erfüllen. Untersuchungen zeigen, dass eine regelmäßige Unterrichtung auch notwendig ist, um eine ausreichende Versorgungsqualität zu gewährleisten [Kaeppeler et al. 1998].

1.1.2 Notfallplan

Ohne Plan können sich kleinere Zwischenfälle und Ereignisse zu ernsthaften oder lebensbedrohlichen Notfällen entwickeln. Daher ist es wichtig, bereits im Vorfeld einen entsprechenden Notfallplan zu erstellen [Haas 2010]. Hier wird festgehalten, welche Funktionen und Verantwortungsbereiche jedes Mitglied des zahnärztlichen Teams im Notfall hat. Neben der Theorie sind regelmäßige praktische Übungen unerlässlich, damit – falls es zu einem Notfall kommt – die festgelegten Algorithmen auch ohne Zögern umgesetzt werden können.

1.1.3 Zahnärztliches Assistenzpersonal (ZFA)

Um im Notfall adäquat reagieren zu können, ist es notwendig, das gesamte Praxisteam in das Notfallmanagement miteinzubeziehen. Teammitglieder werden auf akute Zwischenfälle am besten dadurch vorbereitet, dass sie auch im Team an zertifizierten Fortbildungen teilnehmen oder auch Notfallsituationen regelmäßig gemeinsam simulieren.

In jeder Praxis werden die Verantwortlichkeiten anders geregelt; nachstehend sind 6 Bereiche aufgeführt, die an das Assistenzpersonal delegiert werden können:

- ▲ **Den Zahnarzt über den Notfall informieren:** Der Zahnarzt ist für alles in seiner Praxis verantwortlich und muss sofort benachrichtigt werden.

- ▲ **Bei Bedarf lebensrettende Sofortmaßnahmen einleiten:** Hierzu gehören das Öffnen und Freihalten der Atemwege, künstliche Beatmung und externe Herzdruckmassage. Jede Assistenzkraft muss in der Lage sein, bei Bedarf lebensrettende Sofortmaßnahmen anzuwenden.
- ▲ **Einsatz des Notfallkoffers:** Sobald eine Notfallsituation erkannt wird, sollte sofort der Notfallkoffer geholt und die Ausrüstung einsatzbereit gemacht werden.
- ▲ **Einsatz von Sauerstoff:** In den meisten Notfallsituationen ist Sauerstoff hilfreich und sollte bereitgehalten werden, auch wenn die Art des Notfalls noch nicht 100%ig festgestellt wurde.
- ▲ **Einsatz einer harten Unterlage:** Es ist nicht möglich, eine effektive Reanimation (CPR) durchzuführen, wenn sich der Patient in einem weichen Zahnarztstuhl befindet. In manchen Praxen ist ein Brett vorhanden, das in die Rückenlehne des Zahnarztstuhles unter den Patienten passt. Dieses Brett sollte in das Behandlungszimmer des Patienten gebracht und in Stuhlnähe platziert werden, falls eine CPR notwendig wird. Ist eine harte Unterlage nicht verfügbar, sollte der Patient auf den Boden des Behandlungszimmers gelegt werden.
- ▲ **Dem Zahnarzt durch die Vorbereitung von Notfallmedikamenten assistieren:** Obwohl Assistenzkräfte aus forensischen Gründen keine Medikamente selbstständig verabreichen dürfen, ist es sinnvoll, die Medikamente für die Verabreichung

durch den Zahnarzt vorzubereiten. Dies ist besonders hilfreich in Situationen, in denen hintereinander mehrere Medikamente gegeben werden müssen.

1.1.4 Personal außerhalb der Stuhlassistenz

Obwohl, oder gerade weil, das Empfangspersonal und die Labortechniker normalerweise nicht direkt an der Notfallbehandlung des Patienten beteiligt sind, können diese während eines Notfalls zahlreiche Aufgaben übernehmen:

- ▲ Alle Notfalloffnummern stets aktuell und griffbereit halten
- ▲ Den Rettungsdienst benachrichtigen
- ▲ Bei der Kontaktaufnahme mit der Rettungsleitstelle die Art des Notfalls schildern und eine exakte Beschreibung des Weges zur Praxis geben
- ▲ Hier eine Checkliste für die Notfallmeldung (s. Tab. 1.2)
- ▲ Das Notfallteam vor der Praxis erwarten und ihm den Weg weisen. Dies erspart wertvolle Zeit, sobald der Rettungsdienst vor Ort ist.

Neben dem eigentlichen Notfall darf man die anderen Patienten nicht vergessen. Ein Mitarbeiter des Praxisteam sollte dafür sorgen, dass die Patienten im Wartezimmer Ruhe bewahren. Falls es sich um einen schweren Notfall handelt, sollte mit ihnen ein neuer Termin vereinbart werden. Die

Tab. 1.2: Checkliste für die Notfallmeldung

WER ruft an?	Name, Telefonnummer, unter der Sie für Nachfragen erreicht werden können
WO ist der Einsatzort?	Genaue Adresse (Stadt, Stadtteil, Straße, Hausnummer, Stockwerk), Besonderheiten bei der Zufahrt
WAS ist passiert?	Bitte berichten Sie ganz neutral, warum die Hilfe erforderlich ist.
WIE VIELE Verletzte?	Personen, Verletzte
WARTEN auf Rückfragen	Bitte erst auflegen, wenn der Ansprechpartner Ihnen sagt, dass er keine Fragen mehr hat.

wartenden Patienten sollten darüber informiert werden, dass es einen Notfall gab; Details über die Identität des Patienten oder die Art des Notfalls sollten dabei natürlich nicht bekanntgegeben werden.

Diese Aufgaben müssen nicht zwangsläufig von der Empfangskraft übernommen werden; jeder Praxismitarbeiter kann angewiesen werden, dies zu tun. Das Wichtigste ist, dass jede Person des Praxisteam darüber informiert ist und genau versteht, was seine oder ihre Aufgaben sind, falls es zu einer Notfallsituation kommt.

Auch wenn in der Theorie jedes Mitglied des Praxisteam seine oder ihre Aufgaben verstanden hat, muss der Notfallplan regelmäßig praktisch geübt werden. Es sollte eine Notfallsituation simuliert werden, bei der jede Person die ihm oder ihr zugeteilten Funktionen ausübt. Ein gut vorbereitetes Team bewältigt einen Notfall weitaus effizienter als eines, das nicht durch praktische Übungen vorbereitet wurde [Nunn 2000].

1.1.5 Assistenzpersonal und die Notfallsausrüstung

Das Assistenzpersonal muss mit jedem Teil der Ausrüstung und mit allen Medikamenten der Notfallsausrüstung gut vertraut sein, da es bei einem Notfall gefordert ist, Medikamente und Ausrüstungsgegenstände vorzubereiten.

Zudem sind die Helferinnen häufig für die routinemäßige Kontrolle der Notfallsausrüstung zuständig und überprüfen diese auf defekte Bestandteile und abgelaufene oder verbrauchte Medikamente. Die entsprechende Verantwortung wird der Zahnarzt-helferin als Teil ihrer Arbeitsplatzbeschreibung durch den Zahnarzt übertragen.

Medikamente sollten stets aktuell gehalten werden. Die Verabreichung abgelaufener Medikamente kann bei einem Notfall fatale Folgen haben. Auf Wunsch des Zahnarztes bieten manche Apotheken an, die Medikamente automatisch auszutauschen, bevor ihr Haltbarkeitsdatum abläuft. Wenn solche Vereinbarungen getroffen werden, sollten die Helferinnen dennoch eine Gegenprüfung vornehmen, um mögliche Fehler auszuschließen.

Die meisten Sets enthalten Medikamente mit Einzeldosisampullen. Diese Ampullen sollen es dem Praxisteam erleichtern, während eines Notfalls eine Injektion zu verabreichen. Um die Ampulle zu öffnen, halten Sie diese mit beiden Händen fest und brechen Sie sie an der Farbmarkierung auf. Achten Sie darauf, die Ampulle aufrecht zu halten, damit nichts verschüttet wird. Sobald die Ampulle geöffnet ist, werfen Sie das obere Ende weg und befüllen die Spritze mit dem Inhalt der Ampulle. Einige Notfallmedikamente, wie z.B. der EpiPen, Jext, Fastjekt (s. Abb. 1.1) usw., werden bereits vorgeladen geliefert.



Abb. 1.1: Fastjekt für Erwachsene und Kinder
[Foto: MEDA Pharma]

Die Notfallausrüstung sollte immer am gleichen Platz aufbewahrt werden. Dieser Platz sollte jedem in der Praxis bekannt und für jeden leicht erreichbar sein.

Notfälle passieren auch in bestens vorbereiteten Zahnarztpraxen. Ein Team, das seine Aufgaben genau kennt, vorschriftsmäßig ausgerüstet ist, die Prozeduren während eines Notfalls beherrscht und das Notfall-equipment anzuwenden weiß, kann verhindern, dass aus einem kleineren Notfall ein schwerwiegender wird.

1.1.6 Teamorganisation

Da in den meisten zahnärztlichen Praxen während der Arbeitszeit mehr als ein Mitarbeiter anwesend ist, ist die Notfallversorgung im Team durchzuführen [Rosenberg 2010]. Das Notfallteam sollte aus mindestens 2 oder 3 Mitgliedern bestehen, von denen jedes eine vorab definierte Rolle bei der Notfallbewältigung spielt. Normalerweise leitet der Arzt das Team und lenkt die Aktionen der anderen Beteiligten. Diese Funktion kann aber auch von einem anderen qualifizierten Teammitglied übernommen werden. Wichtig ist, dass eine Person während der Notfallversorgung den Überblick behält und die Handlungen aller Beteiligten koordiniert.

Teammitglied 1 ist die erste Person, die beim Opfer ist, wenn es zu dem Notfall kommt. Seine Hauptaufgabe ist es, mit den nach der Beurteilung des Opfers erforderlichen lebensrettenden Sofortmaßnahmen (A – B – C – D) zu beginnen. Diese Person aktiviert auch das Notfallsystem der Praxis, indem sie um Hilfe ruft und andere Praxismitarbeiter um Assistenz bittet. Während des Notfalls sollte Mitglied 1 bei dem Opfer bleiben, solange nicht ein anderes Teammitglied zur Entlastung eingreift.

Pflichten von Teammitglied 1:

- ▲ Beginnen mit CPR (Cardiopulmonary Resuscitation – lebensrettende Sofortmaßnahmen)
- ▲ Kollegen alarmieren und beim Opfer bleiben

Teammitglied 2 sollte, sobald es den Notruf hört, den Notfallkoffer und das Sauerstoffsystem (O₂) zum Notfall bringen. Sauerstoff, Notfallkoffer und Automatischer Externer Defibrillator (AED) sollten leicht zugänglich zusammen gelagert sein und regelmäßig kontrolliert werden.

Pflichten von Teammitglied 2:

- ▲ Sauerstoff, Notfallkoffer und AED zum Ort des Notfalls bringen
- ▲ Vitalparameter kontrollieren, ggf. Teammitglied 1 ablösen, Beatmung übernehmen, Notfallmedikamente vorbereiten

Teammitglied 3 fungiert als Assistent. Hierbei kann es sich um mehr als eine Person handeln, da diese Aufgaben delegiert werden können. So kann z.B. eine Stuhlassistentin, die neben dem Arzt arbeitet, in dieser Eigenschaft dienen, wenn der gerade behandelte Patient das Opfer eines Notfalls wird. In einer anderen Situation kann Mitglied 3 diejenige Person sein, die als nächstes Mitglied 1 zu Hilfe kommt. Die primären Aufgaben von Mitglied 3 bestehen z.B. darin, bei Bedarf Mitglied 1 bei den lebensrettenden Sofortmaßnahmen zu assistieren, die Vitalparameter (Blutdruck, Herzfrequenz und -rhythmus, Atmung) zu überwachen und Unterstützung zu leisten, wo immer diese gebraucht wird. So kann Mitglied 3 z.B. auch die Gabe von Notfallmedikamenten vorbereiten, das Opfer positionieren, den Rettungsdienst rufen oder ähnliche Pflichten übernehmen.

Mitglied 3 kann weiterhin einen schriftlichen, chronologischen Bericht aller Vorkommnisse einschließlich der Vitalparame-

ter, Medikamentengabe und der Reaktion des Opfers auf die Behandlung erstellen.

Pflichten von Teammitglied 3:

- ▲ Bei den lebensrettenden Sofortmaßnahmen (CPR) assistieren
- ▲ Vitalparameter überwachen
- ▲ Notfallmedikamente vorbereiten
- ▲ Bericht führen
- ▲ Rettungsteam in Empfang nehmen und zum Patienten begleiten

Alle Teammitglieder müssen in der Lage sein, die Aufgaben jedes anderen Mitglieds zu übernehmen. Damit kommt der Übung eine lebenswichtige Bedeutung zu.

Zahnärzte müssen nicht zwangsläufig die Rolle von Teammitglied 1 übernehmen. Während einer Notfallsituation können Aufgaben delegiert werden, solange die Person, die diese Aufgaben übernimmt, gut ausgebildet ist. Wenn Zahnärzte der Ansicht sind, dass sie eine bestimmte Aufgabe besser erledigen können als andere, dann sollten sie das unter allen Umständen auch selbst tun. Denn es ist der Arzt, der letztlich die Verantwortung für die gesamte Behandlung und den Ausgang der Notfallsituation trägt.

1.1.7 Praktische Notfallübungen

Regelmäßige Notfallübungen in der Praxis dienen dazu, Notfallteams stets einsatzfähig zu halten. Alle Teammitglieder sollten dabei exakt so reagieren, wie sie es unter echten Notfallbedingungen müssten.

1.2 Lebensrettende Sofortmaßnahmen

1.2.1 Historische Aspekte der Reanimation (CPR) und Änderungen der Regeln

Über die Jahre hinweg haben sich die Regeln und Richtlinien für die Herz-Lungen-Wiederbelebung (Cardiopulmonary Resuscitation/CPR) immer wieder geändert. Seit der Entwicklung der Herz-Lungen-Wiederbelebung (CPR) im Jahr 1960 arbeiten die American Heart Association (AHA) und das International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) zusammen, um die CPR-Richtlinien ständig den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen anzupassen. Alle 5 Jahre werden neue CPR-Protokolle mit dem Ziel herausgegeben, die Wiederbelebung effizienter zu gestalten.

Betonung der Thoraxkompressionen

Eine der wichtigsten Änderungen der letzten Jahre ist das Hervorheben der Thoraxkompressionen. Die American Heart Association (AHA) fordert jetzt in der Laienreanimation ausschließlich die Durchführung der externen Herzdruckmassage und verzichtet komplett auf die künstliche Beatmung bei diesen Helfern. Die Art und Weise, wie die Kompressionen durchgeführt werden, hat sich ebenfalls über die Zeit hinweg geändert. Die empfohlene Frequenz der Herzdruckmassage stieg in den ersten 50 Jahren nach der Gründung der AHA von ursprünglich 60 Kompressionen pro Minute auf etwa 100 Kompressionen. Nach der Analyse von weiteren Forschungsergebnissen stieg die Rate auf die jetzt aktuelle Empfehlung von 120 Kompressionen pro Minute.

Automatische Externe Defibrillation (AED)

Automatische Externe Defibrillatoren (AED) wurden seit 1995 auf breiter Basis eingeführt. Sie können mit 100%iger Sicherheit feststellen, ob bei einem Patienten Kammerflim-

mern (VF) vorliegt. Die Anwendung ist sehr einfach und die Geräte können von jedem Laien eingesetzt werden. Sofern ein AED verfügbar ist, sollte das Gerät angeschlossen werden und den verbalen Anweisungen des Gerätes Folge geleistet werden. Wenn ein Schock vom Gerät empfohlen wird, sollte der Helfer die Schocktaste bedienen und nach einer einzigen Defibrillation die CPR-Maßnahmen weiterführen. Die früheren „3er-Serien“ sind bei der Defibrillation nicht mehr aktuell.

Änderung der Reihenfolge

Die ursprüngliche CPR folgte der A-B-C-Methode, die für „Atemwege freimachen“ („airway“), „Atmung prüfen und ggf. beatmen“ („breathing“) und „Herzdruckmassage“ („circulation“) steht. Im Jahr 1995 empfahl die AHA, dem Standard ein D (für Defibrillation) hinzuzufügen. Zuerst werden die Atemwege der Person freigemacht, dann erfolgt die Beatmung, bevor die Herzdruckmassage und die Defibrillation durchgeführt werden. Im Jahr 2010 änderte die AHA jedoch die Richtlinien, sodass die Reihenfolge nun CAB lautet. Die Herzdruckmassage wird nun zuerst durchgeführt, da sie dazu beiträgt, den lebensnotwendigen Blutfluss zum Gehirn aufrechtzuerhalten. Insbesondere in der Laienreanimation wurde früher mit der Herzdruckmassage erst Minuten später begonnen, nachdem oft erfolglos versucht wurde, eine einwandfreie Beatmung durchzuführen. Analysen zeigten, dass dabei meist wertvolle Zeit vergeudet wurde. In der CAB-Anweisung wird empfohlen, zunächst die Herzdruckmassage durchzuführen, dann die Atemwege freizumachen und ggf. die Beatmung durchzuführen.

Beatmung wird abgestuft

Da der Schwerpunkt nunmehr auf die Herzdruckmassage gelegt wird, könnte auch der Zahnarzt als professioneller Helfer annehmen, dass die Beatmung komplett an Bedeu-

tung verloren hat. Das ist jedoch nicht der Fall. Die American Heart Association empfiehlt nicht mehr aktiv die Durchführung von Atemspenden bzw. Überdruckbeatmung lediglich deswegen, weil es für Laien in Stresssituationen schwierig sein kann, sich die einzelnen Schritte zu merken. Studien haben gezeigt, dass Laien eine bessere Reanimationsqualität zeigen, wenn sie wenige, einfache Schritte befolgen müssen. Die AHA berücksichtigt in den letzten Jahren diese sog. Human Factors, d.h. die menschliche Natur bezüglich der Maßnahmen, die Helfer, insbesondere Laienhelfer, bereit sind durchzuführen. So sorgen sich manche Helfer, dass sie sich mit Infektionskrankheiten anstecken könnten oder dass sie die künstliche Beatmung nicht korrekt durchführen. Die neue Vorgabe, alle Beatnungsmaßnahmen zu unterlassen und sofort mit der Herzdruckmassage zu beginnen, soll die Überlebensrate des Patienten erhöhen, da unverzüglich ein Minimalkreislauf wiederhergestellt werden kann.

Wegfall des „diagnostischen Blocks“

In den neuesten Empfehlungen zu diesem Thema heißt es, dass der Puls erst nach einigen Zyklen der Wiederbelebung und (eventuell) der Beatmung überprüft werden sollte. Diese Änderung trägt dazu bei, die Zeit bis zur Wiederaufnahme der Herzdruckmassage zu verkürzen, die wiederum entscheidend für das Überleben des Opfers ist. Früher war es üblich, den Puls schnell zu prüfen und dann auf Anzeichen der Durchblutung zu achten, wie z.B. eine Verfärbung der Lippen, des Gesichts oder der Extremitäten, bevor man die CPR durchführte. Mit diesen Maßnahmen wurde jedoch wertvolle Zeit verschwendet, die nach Ansicht der AHA besser für die Herzdruckmassage genutzt werden könnte.

Verhältnis von Kompressionen zu Beatmungen

Vor vielen Jahren war das empfohlene Verhältnis 15:2 oder ein Atemzug pro 15 Kompressionen bei der CPR mit 2 Personen. Dieses Verhältnis hat sich jedoch auf 30:2 geändert. Diese Änderung unterstreicht noch einmal die allgemeine Verlagerung hin zur Herzdruckmassage vor allen anderen Maßnahmen. Jetzt wird die Herzdruckmassage als der wichtigste Teil der CPR angesehen, während es in früheren Zeiten die Atmung war. Die American Heart Association ist der Ansicht, dass es besser ist, Blut zirkulieren zu lassen, das nicht vollständig mit Sauerstoff angereichert ist (keine Notfallbeatmung), als das Blut zwar mit Sauerstoff anzureichern, aber nicht genügend Blutfluss zu erzeugen (weniger Kompressionen), um Gehirn und Herzmuskel zu durchbluten.

1.2.2 Wiederbelebung (CPR) in der Zahnmedizin

Ausgangslage für die Einleitung von Reanimationsmaßnahmen ist die Feststellung, dass der Patient nicht ansprechbar ist. Der Merksatz für die ersten Maßnahmen lautet „3-S“: **Safety, Stimulate, Shout for help**:

- ▲ **Safety** – ist die Umgebung sicher für Helfer und Patient? Das ist besonders wichtig im außerklinischen Bereich, wo manigfaltige Gefahren lauern können.
- ▲ **Stimulate** – reagiert der Patient auf Ansprache und leichte Stimulation?
- ▲ **Shout for help** – durch lautes Rufen wird Hilfe herbeigeholt und der Rettungsdienst alarmiert über die bundeseinheitliche Telefonnummer 112.

A-B-C-D-E-Schema und C-A-B-D-E-Schema

Schulungen der Zahnärzte und der Teammitglieder müssen sicherstellen, dass die Grundlagen der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) verstanden wurden und eine Wieder-

belebung praktisch durchgeführt werden kann [Jevon 2012]. Zum Verständnis gehört auch die genaue Kenntnis des A-B-C-Protokolls. Die Vorgehensweise, A – Atemwege kontrollieren, B – Beatmen, C – Circulation (Herzdruckmassage), wurde in der Notfallmedizin kürzlich im Laienbereich bzw. bei der präklinischen Anwendung „auf der Straße“ in den C-A-B-Algorithmus abgeändert. Im klinischen Umfeld der Zahnarztpraxis behält aber bei Ärzten und Assistenzpersonal das A-B-C-Schema seine Gültigkeit. Die neuen Standards für präklinische Fälle werten die Beatmung ab und die Herzdruckmassage auf. Eine 100%ig genaue Überprüfung der Atmung und des Kreislaufs wird von Laien nicht mehr gefordert, weil die Häufigkeit von Fehleinschätzungen zu hoch ist. So können Laien z.B. eine Schnappatmung nicht als präfinales Symptom erkennen. Zudem ist die Qualität der Pulskontrollen durch Laien ausgesprochen schlecht. Nach den aktuellen Richtlinien reicht die Blickdiagnose, und beim Verdacht der Bewusstlosigkeit sollte im nichtprofessionellen Bereich unmittelbar mit 30 externen Herzkompressionen begonnen werden. Im Laienbereich gilt somit beim bewusstlosen Patienten die Formel C – Circulation, A – Atemwege freimachen, B – Beatmen, wobei das B und auch das vorangehende A optional sind.

P-A-B-C-D-E-Schema

In der Zahnarztpraxis behält die Formel A – Atemwege kontrollieren, B – Beatmen, C – Circulation ihre Gültigkeit. Grund ist, dass im klinischen Umfeld der Zahnarztpraxis häufiger respiratorische Komplikationen zu erwarten sind als bei Patienten, die auf der Straße kollabieren. Dies gilt im verstärkten Maß für Patienten, die vom Zahnarzt sediert werden. Hinzu kommt hier ein weiterer Punkt: P – Positionierung des Patienten, welcher den anderen noch vorangestellt ist. Weder im Laienbereich noch in anderen medizinischen Disziplinen sind die Möglichkeiten

der Patientenpositionierung so optimal wie im Behandlungsstuhl des Zahnarztes, in dem der Notfallpatient sofort den aktuellen Bedürfnissen entsprechend gelagert werden kann. In der Zahnmedizin gilt also der Algorithmus: P – A – B – C – D – E.

Algorithmus für die lebensrettenden Sofortmaßnahmen in der Zahnmedizin

P – A – B – C – D – E

P – Patienten positionieren

A – Atemwege freimachen

B – Beatmen

C – Circulation (externe Herzdruckmassage)

D – Disability – neurologischer Status

E – Exposure – Bodycheck und ggf. weitere Maßnahmen

Die Anwendung der P-A-B-C-D-E-Formel spiegelt die besondere Situation des Notfallpatienten in der zahnmedizinischen Praxis wider. Zum einen können Zahnärzte und ihr Fachpersonal eine deutlich bessere Diagnostik betreiben als medizinische Laien. Zum zweiten werden Hilfsmittel zur Reanimation in jeder Zahnarztpraxis vorgehalten (z.B. Beatmungsbeutel und Masken). Besondere Relevanz hat die primäre Evaluation der Atemwege und der Atmung beim sedierten Patienten [Despott, Schreiber 2010]. Diese Gruppe zeigt häufig eine Verlegung der Atemwege oder gar eine zentrale Atemdepression. In diesem Fall ist nur die Durchführung der Module A – Atemwege kontrollieren und in seltenen Fällen B – Beatmen indiziert. Auch bei fachgerechter Überwachung können sedierte Patienten zwar Atemwegsprobleme entwickeln, sofern diese aber fachgerecht behoben werden, ist mit sekundären kardialen Problemen oder einem hypoxischen Herzstillstand nicht zu rechnen.

Jedes Praxismitglied sollte dazu verpflichtet werden, mindestens jährlich eine Zertifizierung in den Basismaßnahmen der Reanimation (CPR) zu absolvieren. Die Ver-

pflichtung zu einer derartigen Weiterbildung sollte sogar im Arbeitsvertrag jedes einzelnen Praxismitglieds festgeschrieben sein.

Die Fähigkeit aller Praxismitglieder, lebensrettende Sofortmaßnahmen, d.h. die Basismaßnahmen zur Wiederbelebung anwenden zu können, ist der wichtigste Schritt bei der Vorbereitung auf einen Notfall. Die Erstversorgung in allen medizinischen Notfallsituationen beinhaltet die bedarfsgerechte Durchführung von lebensrettenden Sofortmaßnahmen. Viele, wenn nicht alle lebensbedrohlichen Notfälle in einer zahnärztlichen Praxis lassen sich allein durch die Anwendung dieser Schritte bewältigen. Die medikamentöse Therapie und/oder das Legen eines venösen Zugangs spielen dagegen eine untergeordnete Rolle.

Lebensrettende Sofortmaßnahmen beginnen mit den Basismaßnahmen zur Wiederbelebung (CPR) und folgen im professionellen Umfeld der Zahnarztpraxis dem P-A-B-C-D-E-Schema [Linders et al. 2021]. Es gilt, sich auf die wichtigsten beiden Organsysteme, Kreislauf und Atmung, zu konzentrieren und geeignete Maßnahmen einzuleiten (s. Tab. 1.3) [Peran et al. 2020].

Kreislauf vor Atmung

Über die letzten Jahre hinweg hat die Bedeutung der Herzdruckmassage kontinuierlich zugenommen. Die Druckmassage soll qualitativ hochwertig sein, d.h. insbesondere, dass eine Drucktiefe von mindestens 5 cm und eine Druckfrequenz von mindestens 120 Herzdruckmassagen/min erzielt werden müssen. Zwischen 2 Thoraxkompressionen muss der Brustkorb vollständig entlastet werden, um den venösen Blutrückfluss nicht zu behindern. Unterbrechungen der Herzdruckmassage müssen auf ein Minimum begrenzt sein. Die Bedeutung der Beatmung hat im Laienbereich abgenommen, sodass sogar empfohlen wird, im Zweifel die Beatmung durch Laien zu unterlassen und nur externe Thoraxkompressionen durchzuführen. Zahn-