

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
	<i>F.G. Mathers</i>	
1.1	Angst in der Zahnmedizin – 1	
1.2	Ausprägung der Zahnbehandlungsangst – 3	
1.3	Rolle des Zahnarztes – 4	
2	Grundlagen der dentalen Sedierung	7
	<i>F.G. Mathers</i>	
2.1	Einführung – 7	
2.1.1	Zahnmedizinische Besonderheiten der pharmakologischen Angst- und Schmerzbehandlung – 7	
2.1.2	Vergleich Sedierung und Allgemeinanästhesie – 8	
2.1.3	Sedierungsstadien der einzelnen Verfahren – 9	
2.2	Präoperative Anamnese und Untersuchung – 11	
2.2.1	Patienteneinteilung nach ASA-Klassifikation – 11	
2.2.2	Praktische Aspekte für die Anamnese-Erhebung – 13	
2.2.3	Umgang mit vorbestehenden Erkrankungen – 14	
2.3	Intraoperative Patientenüberwachung – 17	
2.3.1	Pulsoximetrie – 17	
2.3.2	Atmung – 18	
2.3.3	Blutdruck – 18	
2.3.4	EKG – 19	
2.3.5	Sedierungstiefe – 19	
2.4	Postoperative Überwachung und Entlassung – 19	
2.4.1	Entlassung – 20	
2.5	Dokumentation – 21	
3	Inhalative Sedierung mit Lachgas	25
	<i>F.G. Mathers</i>	
3.1	Geschichtlicher Hintergrund – 25	
3.2	Grundlagen und Anwendungsgebiete – 29	
3.3	Anatomie und Physiologie der Atmung – 31	
3.4	Pharmakologie – 35	
3.4.1	Pharmakokinetik – 38	
3.4.2	Pharmakodynamik – 39	
3.5	Indikationen und Kontraindikationen – 45	
3.6	Vor- und Nachteile der Lachgassedierung – 46	

3.7	Ausrüstung – 47	
3.7.1	Applikationssysteme – 47	
3.7.2	Lachgas und Sauerstoff – 54	
3.7.3	Absaugsysteme – 58	
3.8	Praktische Aspekte für die Zahnarztpraxis – 60	
3.8.1	Nüchternheit – 60	
3.8.2	Sedierungstiefe – 60	
3.8.3	Patientenüberwachung – 61	
3.9	Durchführung der Lachgassedierung – 63	
3.9.1	Patientenführung – 63	
3.9.2	Beispielhafter Ablauf einer Lachgassedierung – 64	
3.10	Risikoeinschätzung und Komplikationen – 68	
4	Orale zahnärztliche Sedierung	75
	<i>F.G. Mathers</i>	
4.1	Einführung – 75	
4.2	Vor- und Nachteile der oralen Sedierung – 76	
4.3	Pharmaka – 77	
4.3.1	Anxiolytika – 78	
4.3.2	Chloralabkömmlinge – 83	
4.3.3	Antihistaminika – 83	
4.3.4	Opiate – 84	
4.4	Pharmakokinetische Aspekte – 84	
4.5	Durchführung der oralen Sedierung – 86	
4.5.1	Dosierungsvorschläge zur Benzodiazepin-Sedierung in der Praxis – 87	
4.5.2	Entlassung – 88	
5	Sonderfälle	91
	<i>F.G. Mathers</i>	
5.1	Kinder – 91	
5.1.1	Einstellung zur Zahnbehandlung – 91	
5.1.2	Besonderheiten der Pharmakotherapie – 92	
5.1.3	Applikationswege – 93	
5.2	Geriatrische Patienten – 96	
5.2.1	Besonderheiten für eine Sedierung – 96	
5.2.2	Wahl eines geeigneten Sedativums – 97	
5.3	Multimorbide Patienten – 98	
5.3.1	Kardiovaskuläre Erkrankungen – 98	
5.3.2	Atemwegserkrankungen – 101	
5.3.3	Leber- und Nierenerkrankungen – 101	
5.3.4	Neurologische Erkrankungen – 102	
5.3.5	Diabetes mellitus – 103	
5.3.6	Anämie – 103	

5.4	Geistig und körperlich behinderte Patienten – 103	
5.4.1	Neurologische Nebenerkrankungen – 104	
5.4.2	Kardiovaskuläre Besonderheiten – 105	
5.4.3	Lungenerkrankungen – 105	
5.4.4	Frühkindlicher Hirnschaden – 105	
5.4.5	Muskeldystrophie – 105	
6	Rolle der zahnmedizinischen Fachassistenten bei der dentalen Sedierung	109
	<i>P. Reiter-Nohn, G. Walgenbach, M. Spahn</i>	
6.1	Zahnarzt und Assistenzpersonal (ZFA) als „Sedierungsteam“ – 109	
6.2	Anamnese und Untersuchung – 110	
6.2.1	Risikofaktoren – 110	
6.2.2	Patientenauswahl – 111	
6.3	Patienteninformationen – 111	
6.4	Einwilligung – 111	
6.5	Wahl der Sedierungstechnik – 112	
6.6	Behandlung – 112	
6.6.1	Behandlungsraum – 112	
6.6.2	Monitoring – 113	
6.6.3	Dokumentation – 114	
6.7	Zusammenfassung – 114	
7	Notfälle	115
	<i>A. Molitor</i>	
7.1	Notfallpatienten in der Zahnmedizin – 115	
7.2	Juristische Aspekte – 116	
7.3	Basismaßnahmen – 116	
7.3.1	Beurteilung der Vitalfunktionen – 116	
7.3.2	Eigenschutz – 118	
7.3.3	Notruf – 118	
7.3.4	Lagerung des Notfallpatienten – 118	
7.3.5	Sauerstoff – 120	
7.3.6	Herzdruckmassage – 120	
7.3.7	Beatmung – 121	
7.3.8	Automatisierter externer Defibrillator – 123	
7.4	Spezielle Notfälle – 124	
7.4.1	Bewusstseinsstörungen – 124	
7.4.2	Kardiale Notfälle – 126	
7.4.3	Respiratorische Notfälle – 128	
7.4.4	Allergische Reaktionen – 129	
7.4.5	Blutzuckerentgleisungen – 131	

8	Rechtliche Grundlagen der Sedierung durch den Zahnarzt	135
	<i>C. Töfflinger</i>	
8.1	Voraussetzungen – 135	
8.1.1	Anforderungen an die Qualifikation des Zahnarztes – 135	
8.1.2	Anforderungen an die Qualifikation des nicht ärztlichen Personals – 137	
8.1.3	Räumlich-apparative Voraussetzungen – 137	
8.2	Arbeitsschutz – 137	
8.2.1	Sicherheitstechnische Maßnahmen – 137	
8.2.2	Arbeitgeberpflichten – 138	
8.2.3	Beschäftigungsverbote – 139	
8.3	Abrechnung – 139	
8.3.1	Leistungsziffer – 139	
8.3.2	Verlangensleistung – 140	
8.3.3	(Abweichende) Honorarvereinbarung – 140	
8.4	Aufklärung – 142	
8.4.1	Inhalt der Aufklärung – 142	
8.4.2	Art und Weise der Aufklärung – 143	
8.4.3	Sicherungsaufklärung – 144	
8.4.4	Risikoaufklärung – 144	
8.4.5	Sonderfall Minderjährige und einwilligungsunfähige Patienten – 144	
8.5	Haftung – 145	
8.5.1	Behandlungsfehler – 145	
8.5.2	Aufklärungsfehler – 146	
8.5.3	Kausalität – 146	
8.5.4	Beweislast – 147	
9	Nichtpharmakologische Methoden der Angst- und Schmerzbewältigung	149
	<i>F. G. Mathers</i>	
9.1	Primär anxiolytische Verfahren – 149	
9.1.1	Angst reduzierendes Patientenhandling – 149	
9.1.2	Kognitiv-verhaltenstherapeutische Ansätze – 152	
9.2	Primär schmerzreduzierende Verfahren – 155	
9.2.1	Entspannungstechniken – 156	
9.2.2	Hypnose – 158	
9.2.3	Akupunktur – 162	
	Bildnachweise	169
	Stichwortverzeichnis	171

1 Einführung

F.G. Mathers

Zahnärzte als Verursacher von Leid, Schmerz und Angst – dieses Bild findet man nicht nur in Witzen, Filmen, Gemälden und Cartoons (s. Abb. 1.1), sondern leider auch in den Köpfen vieler Patienten. Entgegen dem Wunschen vieler Zahnärzte betrachtet ein Großteil der Bevölkerung die Zahnmedizin mit Skepsis und Misstrauen [Oosterink et al. 2009].

Gleichzeitig hat die Zahnmedizin mit der allgemeinen wissenschaftlichen Entwicklung in der Medizin Schritt gehalten und diese nach Meinung einiger Wissenschaftler sogar überholt [Gutmann 2009]. Viele dieser Fortschritte werden von den Patienten wohlwollend angenommen, betrachtet man die ästhetische Zahnheilkunde, die Implantologie, die Kinderzahnheilkunde oder die allgemeine Zahnheilkunde, die heute nur wenig mit der Praxis von vor 30 Jahren zu tun hat [Hausamen 2001].

Es besteht dennoch eine irritierende Diskrepanz zwischen dem massiven wissenschaftlichen Fortschritt und den neuen Möglichkeiten der modernen Zahnmedizin auf der einen Seite und einem scheinbaren Stillstand in der mit Angst behafteten Wahrnehmung der Zahnmedizin in der Bevölkerung auf der anderen Seite. Seit hunderten von Jahren existiert eine schier untrennbare Korrelation zwischen Zahnmedizin und Angst. Historisch gesehen geht diese Verbindung auf Zahnextraktionen u.a. traumatische Behandlungen ohne Betäubung zurück. Doch seit mehreren Jahrzehnten gibt es nun die lokale Anästhesie, sodass äußerst schmerzhaft Zahnbehandlungen schon lange der Vergangenheit angehören. In den Köpfen vieler



Abb. 1.1: „Try to relax“ – Cartoon von Jim Unger

Menschen ist aber nach wie vor eine unerschütterliche Angst vor zahnärztlichen Behandlungen zu finden. Diese Angst ist bei einigen Patienten so stark ausgeprägt, dass sie jegliche Behandlung verweigern. Bei einem signifikanten Teil der Bevölkerung ist nur eine eingeschränkte Behandlung möglich [Abrahamsson et al. 2000].

1.1 Angst in der Zahnmedizin

Angst ist eine menschliche Reaktion, die auf einer tatsächlichen oder vermeintlichen Bedrohung oder Gefahr beruht. Neben dem emotionalen Zustand mit einem Gefühl, dass etwas Schreckliches passieren wird, führt Angst auch zu physiologischen Veränderungen. Das sympathische Nervensystem wird aktiviert, es kommt u.a. zu Tachykardie,

Hyperventilation, Muskelanspannung, Zittern, verstärktem Schwitzen und gastrointestinalen Störungen. Auf der Verhaltensebene führt Angst zu Vermeidungsverhalten und bei einer akuten Bedrohung zur Flucht. Die physiologischen Reaktionen auf Angst sind sinnvoll und überlebenswichtig, denn sie versetzen uns in die bestmögliche Ausgangssituation, um einer Gefahr zu entfliehen oder sie zu bekämpfen.

Eine der häufigsten Ängste in unserer Gesellschaft ist die Angst vor einer Zahnbehandlung. Genaue Zahlen gibt es nicht, weil es schwierig ist, diese Angst wissenschaftlich klar zu definieren. Dennoch geben einige Studien und Umfragen Hinweise darauf, wie weit verbreitet die Angst vor dem Zahnarzt ist.

In einer schwedischen Studie wurde mit standardisierten Fragebögen festgestellt, dass bei 6,7% der Befragten eine extrem große Angst nach dem 10-Punkte-Dental-Fear-Score besteht.

Nach dem Corah Dental Anxiety Scale haben 5,4% der Bevölkerung extreme Zahnbehandlungsangst. Die Altersgruppe der 20- bis 39-Jährigen ist mit höheren Werten vertreten als jüngere und ältere Patienten [Hakeberg, Berggren, Carlsson 1992].

In Australien gaben 14,9% extreme Angst vor einer Zahnbehandlung zu. In dieser Untersuchung gab es das Punctum maximum in der Altersgruppe 35–44 Jahre. Die Patienten mit großer Angst hatten deutlich weniger

Zahnarztbesuche mit einem Termin und häufiger den Notfalldienst beansprucht als die weniger ängstlichen Patienten [Thomson et al. 1996].

Im Rahmen einer Bevölkerungsumfrage der Toluna Germany GmbH im März 2009 in Deutschland wurde ermittelt, dass 35% der Befragten große Angst vor einer Wurzelbehandlung haben (s. Tab. 1.1).

In einer umfangreichen Studie von Willershausen in Mainz gaben 65% der Patienten an, dass sie Angst vor der Zahnbehandlung haben. In dieser Studie hatten jüngere Patienten mehr Angst als ältere. Angst auslösend waren: Geräusche des Bohrers (56%), Injektionsnadeln (47%), und schon allein das Sitzen im Behandlungsstuhl verursachte bei 42% der Patienten Angstgefühle. Die bekannten physiologischen Reaktionen waren Muskelanspannung (64%), Tachykardie (59%), Tachypnoe (37%), Schwitzen (37%) und Magenkrämpfe (28%) [Willershausen, Azrak, Wilms 1999].

Angst in der Zahnmedizin ist besonders dann stark ausgeprägt, wenn der Patient mit einer unklaren Situation konfrontiert wird und nicht weiß, was ihn erwartet. Als erste Gegenmaßnahme dient daher das regelmäßige Informieren des Patienten. Bereits der Hinweis auf einen Pils vor einer Injektion hilft dem Patienten, die Situation besser einzuordnen. Den meisten Ärzten ist dieses Vorgehen schon so in Fleisch und Blut übergegangen, dass sie dies schon routinemäßig

Tab. 1.1: Umfrage der Toluna Germany GmbH an 1003 Deutschen. Modifiziert nach Statista 2010 [<http://www.statista.de>]

Wie stark fürchten Sie sich vor den folgenden zahnärztlichen Behandlungen?						
	Wurzel- spitzen- resektion	Wurzel- behandlung	Zahnziehen	Bohren	Karies- und Parodontose- behandlung	Spritzen, Nar- kose
Sehr große Angst	36%	35%	30%	22%	13%	14%
Große Angst	31%	29%	29%	28%	20%	18%
Geringe Angst	19%	21%	24%	30%	34%	37%
Keine Angst	14%	15%	17%	20%	33%	32%

sollten Diabetespacienten vor der Behandlung nicht nüchtern bleiben müssen. Lachgas ist hier besonders gut geeignet, da es keine harten Einschränkungen bei der Nahrungskarenz gibt. Entscheidet sich der Zahnarzt doch für eine präoperative Nüchternheit, sollten alle oralen Antidiabetika morgens nicht eingenommen werden. Erst nach der Behandlung und wenn der Patient gegessen hat, können die Tabletten eingenommen werden. Insulinpflichtige Diabetiker spritzen morgens die halbe Dosis und nach der ersten Mahlzeit die 2. Hälfte.

2.3 Intraoperative Patientenüberwachung

Monitoring ist der neudeutsche Begriff aus der Anästhesiologie für die intraoperative Patientenüberwachung. Das Monitoring ist kontinuierlich (Pulsoximeter) oder intermittierend (oszillometrische Blutdruckmessung). Eine ganze Gruppe von Monitoringparametern haben sich bei einer OP etabliert: Neben EKG, Pulsoximetrie und Blutdruck werden inzwischen das CO₂ in der Ausatemluft und oft auch das EEG abgeleitet. In der Zahnarztpraxis reicht für die hier vorgestellten Verfahren die klinische Überwachung einschließlich Sedierungstiefe, Pulsoximetrie und gelegentlich Blutdruck.

2.3.1 Pulsoximetrie

Die Pulsoximetrie misst die Sättigung des Hämoglobins (Hb) im Blut mit O₂. Sie ist aus technischer Sicht eine Revolution im Monitoring und wird als wichtigstes Standardinstrument in der Überwachung von Patienten bei der Sedierung gesehen. Kein anderer Parameter trägt so stark zur Patientensicherheit bei wie die pulsoximetrisch gemessene Sauerstoffsättigung (SpO₂) [Zislin und Chistiaikov 2006]. Die Geräte sind einfach in der



Abb. 2.4: Das Pulsoximeter gilt als wichtigstes Standardüberwachungsgerät bei der dentalen Sedierung.

Handhabung, stellen keine Belastung für den Patienten dar und sind relativ preiswert (s. Abb. 2.4). Die sinnvolle Interpretation der Werte erfordert vom Zahnarzt Kenntnisse zur Aussagekraft und zu den Grenzen der Messmethode.

Die Geräte sind i.A. zuverlässig, können jedoch unter bestimmten Umständen falsche Werte liefern. Der Anteil von gesättigtem Hb wird angezeigt, wobei i.d.R. das Hb nur mit O₂ gesättigt ist. Unter ungewöhnlichen Umständen, z.B. bei einer Kohlenmonoxidintoxikation, ist das Hb mit Kohlenmonoxid (CO) gesättigt. In diesem Fall kann eine lebensbedrohliche Situation unerkannt bleiben, da die Pulsoximetrie nach wie vor eine hohe SpO₂ anzeigt. Diese technische Besonderheit sei nur der Vollständigkeit halber hier erwähnt. Patienten mit einer CO-Intoxikation findet man sicher eher im Rettungsdienst (RD) und weniger in der Zahnarztpraxis. Eine schlechte Durchblutung (z.B. niedriger Blutdruck) an der Messstelle kann Alarm auslösen. Starke Bewegungen des Patienten können zu Artefakten führen. Helles

Umgebungslicht kann ebenfalls Artefakte produzieren. Normalwerte für die Pulsoximetrie sind $> 95\%$. Eine Hypoxie liegt bei Werten zwischen 86% und 90% vor. Werte $< 86\%$ deuten auf eine schwere Hypoxie und Lebensgefahr hin.

2.3.2 Atmung

Die klinische Beobachtung der Atmung ist die wichtigste Technik zur Sicherstellung einer suffizienten Atmung. Fast alle Sedativa, außer Lachgas, wirken atemdepressiv, und die visuelle Kontrolle der Atemfrequenz und -tiefe sowie die Feststellung einer evtl. Verlegung der Atemwege sind einfach und zugleich sehr effektiv. Schnarchen – im normalen Leben eine meist harmlose Angelegenheit – kann beim sedierten Patienten auf eine drohende totale Atemwegsverlegung hinweisen. Stridor, eine zum Glück sehr seltene Komplikation, beruht auf einer lebensbedrohlichen Einengung der Atemwege. Eine Schwellung der Stimmbänder kann z.B. einen Stridor verursachen und ist u.U. Zeichen für eine unmittelbar bevorstehende komplette Atemwegsobstruktion.

2.3.3 Blutdruck

Zur Blutdruckmessung stehen heute neben den herkömmlichen manuellen Geräten mit Stethoskop automatische Geräte zur Verfügung. Kostengünstige batteriebetriebene Geräte zum Einsatz am Handgelenk sind überall im Handel erhältlich. Geräte mit einer Manschette am Oberarm sind teurer, aber möglicherweise zuverlässiger [Altunkan et al. 2007] (s. Abb. 2.5). Diese Geräte haben z.T. auch integrierte Pulsoximeter und geben ein akustisches Pulssignal ab.

Der Anwender sollte sicherstellen, dass die Manschette fest anliegt und korrekt dimensioniert ist. Es gibt verschiedene Größen, wobei eine zu breite Manschette zu niedrige Werte und eine zu schmale Manschette zu hohe Blutdruckwerte liefert. Typischerweise sind Blutdruckwerte, die beim Arzt gemessen werden, höher als im normalen Leben zu Hause. Dies trifft im besonderen Maße bei ängstlichen Patienten zu. Dieser Umstand muss bei der Bewertung von Blutdruckmessungen in der Zahnarztpraxis berücksichtigt werden. Leitlinien zur Bewertung von erhöhten Blutdruckwerten finden sich in Tabelle 2.6.



Abb. 2.5: Bei der Blutdruckmessung sollte auf eine ausreichend dimensionierte Arm-manschette geachtet werden.

Tab. 2.6: Definitionen und Klassifikation der Blutdruckwerte [European Society of Hypertension, European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension 2003]

Kategorie	Systolisch (mmHg)	Diastolisch (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	120–129	80–84
Hoch normal	130–139	85–89
Grad 1 Hypertonie (leicht)	140–159	90–99
Grad 2 Hypertonie (mittelschwer)	160–179	100–109
Grad 3 Hypertonie (schwer)	≥ 180	≥ 110
Isolierte systolische Hypertonie	≥ 140	< 90

2.3.4 EKG

Die kontinuierliche EKG-Überwachung gehört in der Anästhesiologie zum Standardmonitoring bei der Vollnarkose. Im Rahmen einer Sedierung wird ein Anästhesist möglicherweise ebenfalls eine EKG-Überwachung anschließen. Im Rahmen der dentalen Sedierung ist ein EKG dagegen nicht notwendig und häufig auch nicht sinnvoll [Riphaus, Rabofski, Wehrmann 2010].

2.3.5 Sedierungstiefe

Geräte zur Bestimmung der Sedierungstiefe beruhen auf einer automatisierten EEG-Interpretation. Ziel dieser Messung ist die Sicherstellung einer tiefen Bewusstlosigkeit im Rahmen einer Vollnarkose. Im Rahmen einer dentalen Sedierung wird man auf ein technisches Gerät verzichten und auf klinische Zeichen der Sedierungstiefe achten.

Wie bereits beschrieben, ist die Sedierungstiefe ein Kontinuum und wird nach der allgemein gültigen ASA-Klassifikation in 4 Stadien unterteilt. In der Zahnmedizin werden Patienten nur bis Stadium 2 sediert. Hierbei sind die normalen Reflexe erhalten und die Patienten jederzeit ansprechbar. Vor allem bleibt die Atmung unbeeinträchtigt, sodass keine Intervention seitens des Zahnarztes (z.B. künstliche Beatmung) notwendig ist.

2.4 Postoperative Überwachung und Entlassung

Patienten, die sediert wurden, bleiben dem Risiko ausgesetzt, Nebenwirkungen zu entwickeln, solange das Pharmakon aktiv bleibt [Lind, Mushlin, Schnitman 1990]. Nach einer Behandlung sind Patienten z.T. sogar noch mehr unter dem Einfluss des Sedativums oder der Sedativa, da der Behandlungsstimulus als Gegenpol zur Sedierung fehlt. Es liegt in der Verantwortung des Zahnarztes sicherzustellen, dass eine aufmerksame postoperative Überwachung des Patienten bis zur Entlassungsfähigkeit sichergestellt wird. Überwachungsaufgaben können an geschultes zahnmedizinisches Assistenzpersonal delegiert werden. Vorsicht ist geboten bei der Delegation an Laien wie Familienmitglieder usw. Die speziellen Probleme, v.a. eine drohende Ateminsuffizienz, können medizinische Laien nicht einschätzen. Der zunehmende Kostendruck in der Zahnarztpraxis darf deshalb nicht dazu verleiten, wegen „Produktionsdruck“ die postoperative Überwachung aus der Hand des qualifizierten Praxispersonals zu geben.

Lediglich bei der Lachgassedierung dürfte es sinnvoll sein, die Patienten bis zur vollständigen Erholung im Behandlungsstuhl sitzen zu lassen, da in diesem Fall die postoperative Phase der Somnolenz extrem kurz ist. Bei anderen Verfahren ist es sinnvoll, die

3 Inhalative Sedierung mit Lachgas

F.G. Mathers

3.1 Geschichtlicher Hintergrund

Die Geschichte der dentalen Sedierung mit Lachgas (N_2O) ist gleichzeitig die Geschichte der modernen Anästhesiologie [Smith 1965]. Schon seit hunderten oder gar tausenden von Jahren gibt es primitive Ansätze zur Betäubung, doch die Entdeckung des Lachgases als Anästhetikum vor mehr als 150 Jahren war ein entscheidender Wendepunkt in der anästhesiologischen Entwicklung. Der Abschied von Behandlungen mit ineffektiven Mitteln wie Alkohol, toxischen Substanzen wie Chloroform oder dem explosiven Anästhetikum Äther wurde eingeleitet und eine neue Ära der Zahnmedizin und der Anästhesiologie begann. Heute ist Lachgas das sicherste und am weitesten verbreitete Pharmakon, das von Zahnärzten zur Sedierung verwendet wird [Martens und Marks 2003]. Anwender schätzen seine Wirkung als Sedativum und weniger als schwaches Analgetikum, denn die gleichzeitige Lokalanästhesie ist immer obligat [Maloney, Coleman, Mora 1980].

Die mittelalterliche Narkose mit Alkohol und Opium erscheint heute barbarisch, wobei in der modernen Anästhesie z.T. die gleichen Substanzen in anderer Zusammensetzung zum Einsatz kommen. Der erste Hinweis auf die Verwendung eines Anästhetikums für einen chirurgischen Eingriff findet sich um 1540, als eine Mischung aus Opium und Mandragorawurzel verwendet wurde [Norn, Kruse, Kruse 2005]. Im Mittelalter schnitzte man aus Letzterer kleine Figuren („Alraune“) und hielt sie als „Glück bringendes Zaubermittel“ hoch in Ehren [Aziz, Nathan, McKeever 2000]. Bis zum Ende des

18. Jahrhunderts änderte sich kaum etwas an diesen primitiven Ansätzen der Anästhesie.

Lachgas, ein farbloses, fast geruchloses Gas, wurde erstmals 1772 von dem englischen Wissenschaftler und Geistlichen Joseph Priestley synthetisiert. Priestley stellte das Lachgas durch Erhitzen von Ammoniumnitrat in Gegenwart von Eisenspänen her. Das Gas wurde anschließend durch Wasser geleitet, um giftige Nebenprodukte zu entfernen. Priestley gilt als einer der bedeutendsten Wissenschaftler seiner Zeit, weil er auch als Erster andere wichtige Gase wie Sauerstoff isolieren konnte [Smith 1965].

Nach Priestleys Entdeckung experimentierte Humphry Davy von der Pneumatic Institution in Bristol, England, ab 1799 mit den physiologischen Eigenschaften des Lachgases und studierte dessen Wirkung auf die Atmung [Jay 2009]. Es gab öffentliche Vorführungen mit Lachgas, für die das Publikum Geld zahlte, um das Gas einige Minuten einatmen zu können. Die Leute kamen von weit her, um Davys' Lachgas zu inhalieren und um sich auf der Bühne albern und lachend zu vergnügen. Daneben entdeckte Davy aber als Erster auch die medizinische Relevanz, nämlich die analgetische Wirkung von Lachgas. Trotz dieser Beobachtung blieb der primäre Einsatz des Gases für die nächsten 40 Jahre rein freizeitorientiert [Jacob und Sauter 2002]. Rückblickend ist es nur schwer zu verstehen, weshalb Lachgas trotz seiner sedierenden und analgetischen Wirkung zunächst nicht den verdienten Einzug in die Medizin fand.

Erst 45 Jahre später (1844) machte der Zahnarzt Horace Wells (s. Abb. 3.1a und 3.1b) eine Beobachtung, die als Geburtsstun-



Abb. 3.1a: Statue von Horace Wells (1815–1848) in Paris

de der modernen Anästhesiologie gilt [Goe-
rig und Schulte am Esch 2002].

Auf einer Wanderausstellung beobachte-
te Wells den „Showman“ und ehemaligen
Medizinstudenten Gardner Quincy Colton
(s. Abb. 3.2) bei einer Lachgasvorführung.

Dabei verletzte sich ein Mann, der das
Gas zuvor inhaliert hatte, am Schienbein.
Wells fiel auf, dass der Verletzte keine Anzei-
chen von Schmerzen zeigte [Smith und
Hirsch 1991]. Angeregt durch diese Beobach-
tung bat Wells den Schausteller Colton am
nächsten Tag in seine Praxis. Sozusagen als
Anästhesist verabreichte Colton hier zum
ersten Mal Lachgas als Anästhetikum in der
operativen Medizin. Die Operation selbst,
die Extraktion eines Molars, wurde von
Wells' Praxispartner, dem Zahnarzt John
Riggs, durchgeführt. Colton sah zwar die
Sinnhaftigkeit des medizinischen Einsatzes
des Lachgases, fand jedoch ein anderes lu-
krativeres Geschäft – Lachgas als Ersatz für
Alkoholgenuss [Smith und Hirsch 1991].

Wells jedoch verfolgte seine Idee weiter
und stellte seine Entdeckung seinem ehema-



Abb. 3.1b: Horace-Wells-Gedenktafel in Hartford, Connecticut, USA

ligen Schüler, dem zahnärztlichen Kollegen
William Thomas Green Morton in Boston,
vor. Nach Wells' Angaben war Morton sehr
begeistert von der Entdeckung. Seiner Be-
geisterung war sicherlich auch einer De-
monstration an der Harvard University zu
verdanken [Bause 2009]. Doch offenbar war
die Wirkung während der Vorführung nicht
überzeugend, da der Patient bei der Zahnex-
traktion laut schrie. Das Fachpublikum be-
wertete das Verfahren als Betrug, und Wells
kehrte in seine Heimatstadt Hartford zurück.
Später erklärte der Patient zwar, er habe sich
nur erschrocken und kaum Schmerzen bei
der Operation empfunden, doch der „Image-

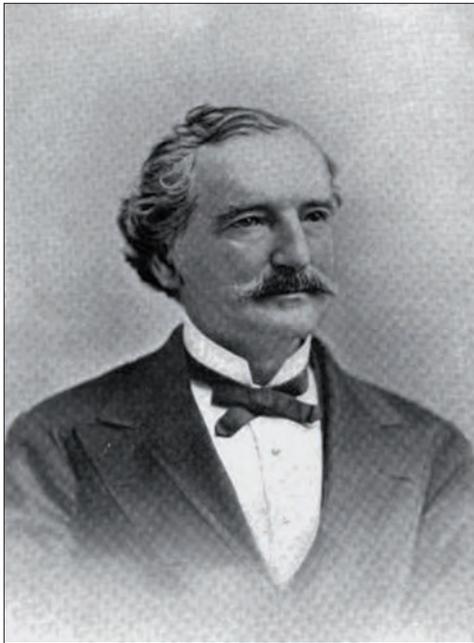


Abb. 3.2: Portrait des „Lachgas-Showman“ Gardner Quincy Colton (1814–1898)



Abb. 3.3: Zahnarzt William Thomas Green Morton (1819–1868) setzte Anästhesietechniken erfolgreich in seiner Praxis ein.

schaden“ konnte nicht mehr rückgängig gemacht werden. Die weitere Entwicklung der zahnärztlichen Lachgasanwendung wurde fortan von Morton vorangetrieben (s. Abb. 3.3 und 3.4). Wells' Karriere nahm indes ein unrühmliches Ende. Er wurde verhaftet, weil er eine Prostituierte mit Schwefelsäure übergossen hatte, und beging 1848 Selbstmord [Westhorpe 1996]. Morton dagegen verfolgte weiter seine Laufbahn, und er hatte in seiner Zahnarztpraxis durch die Anwendung von Anästhesietechniken beachtlichen Erfolg. Neben Lachgas experimentierte er auch mit Äther. Entsprechende Publikationen weckten ab Mitte des 19. Jahrhunderts auch zunehmend die Aufmerksamkeit der chirurgischen Kollegen [Robinson 1947]. Leider gelang es Morton nicht, seine Erfindungen zu patentieren, er verstarb in ärmlichen Verhältnissen 1868 mit nur 49 Jahren.

In England interessierte sich inzwischen der Gynäkologe James Young Simpson für Anästhesiegase [Watson 1947]. Er hatte in

London 1846 einer Beinamputation mit Äther beigewohnt und fragte sich, ob die Gasinhalation auch zur Analgesie in der Geburtshilfe eingesetzt werden könnte. Es gab große Widerstände bei seinen Kollegen, die Gefahren für Mutter und Kind befürchteten. Doch es gelang Simpson, diese Zweifel zu beseitigen, und er setzte v.a. Chloroform erfolgreich in der Geburtshilfe ein. Die Popularität des Verfahrens blieb bis ins 20. Jahrhundert bestehen. Simpson, der wegen seines Beitrags zur geburtshilflichen Anästhesie zum Ritter geschlagen wurde, verstarb bereits 1870 [Johnstone 1947].

Im 20. Jahrhundert entdeckte die Zahnmedizin Lachgas als Analgetikum für oralchirurgische Eingriffe. Die relativ schwache schmerzstillende Wirkung und die zu Beginn rudimentäre technische Ausstattung der Lachgasgeräte dürften die wichtigsten Gründe gewesen sein, weshalb sich die Methode nur langsam durchsetzte. Ab Mitte des 20. Jahrhunderts wurden 2 weitere Entdeckun-

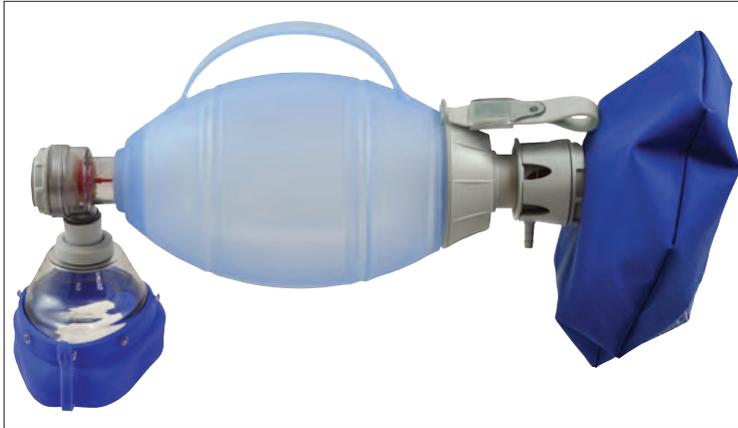


Abb. 3.15: Ambubeutel zur unabhängigen Notfallbeatmung



Abb. 3.16: Nasenmaske mit Duftstoff zur Einmalverwendung

ße M (M = medium = mittel) und große Erwachsene die Größe L (L = large = groß) benötigen. Es gibt sowohl wiederverwendbare autoklavierbare Nasenmasken als auch Masken zum Einmalgebrauch. Der Trend zum Einmalmaterial wird in der Medizin als Infektionsschutz vorangetrieben, und einige Hersteller haben bei dem Einmalmaterial Duftstoffe inkorporiert, die sowohl von Erwachsenen als auch von Kindern gut ange-



Abb. 3.17a: Patientenschlauchsystem mit einmal und mehrfach verwendbaren Nasenmasken



Abb. 3.17b: Nasenmaske zum mehrfachen Gebrauch (autoklavierbar)

nommen werden (s. Abb. 3.16 und 3.17a, 3.17b).

Manuelle und digitale Flowmeter

Grundsätzlich sind beide Flowmetertypen für die Sedierung mit Lachgas geeignet. Beide Geräte erlauben die individuelle Einstellung des Atemminutenvolumens und die variable Dosierung der Lachgaskonzentration.

Um bei manuellen Geräten den aktuellen Gesamtflow (l/min) zu ermitteln, müssen die an den Flowmessröhren angezeigten Volumina beider Gase addiert werden. Bspw. wird in den manuellen Systemen eine 50%ige Lachgaskonzentration bei 6 l Gesamtflow als 3 l O₂ und 3 l N₂O angezeigt. Bei den elektronischen Modellen werden Gesamtflow und Lachgaskonzentration mittels einer zusätzlichen digitalen Anzeige dargestellt (s. Abb. 3.18). Die elektronischen Systeme setzen sich zunehmend durch und erlauben insgesamt eine einfachere und komfortablere Bedienung.



Abb. 3.18: Wie die N₂O-Konzentration (hier 40%) wird auch der Gesamtflow über eine Digitalanzeige (hier 5 l) angezeigt.

Kompakte All-in-One-Systeme finden in modernen Zahnarztpraxen inzwischen eine weite Verbreitung und verdrängen allmählich die älteren manuellen Geräte (s. Abb. 3.19). Neben dem ästhetischen Anspruch ist wohl der geringe Platzbedarf ausschlaggebend für die wachsende Popularität dieser



Abb. 3.19: All-in-One-Gerät Digital mit integrierten Gasflaschen zur N₂O-Applikation



Abb. 3.20: Rückansicht des All-in-One-Geräts mit analogem Flowmeter

Gerätegeneration. Die All-in-One-Geräte haben 2 × 10-Liter-Druckflaschen für Lachgas und Sauerstoff im Gerät eingebaut (s. Abb. 3.20).

3.7.2 Lachgas und Sauerstoff

Lachgas und Sauerstoff werden in Druckgaszylindern gelagert, die nationalen bzw. internationalen Vorschriften entsprechend farblich markiert sind (s. Abb. 3.21). In Deutschland hat sich die Kennzeichnung vor einiger Zeit geändert. Tabelle 3.3 zeigt die alten und neuen Kennfarben nach der gültigen DIN EN 1089-3.

Eine Verwechslung der Schläuche durch den Anwender ist auch seitens der Anschlüsse



Abb. 3.21: Kennzeichnung der Druckgaszylinder (O₂: weiße Schulter, weißer Mantel/N₂O: blaue Schulter, weißer Mantel)

se nicht möglich, da alle Anschlüsse kodiert sind und immer nur an die entsprechende Stelle im System passen. Am Flowmeter selbst werden die Schläuche an DISS-Konnectoren (diameter-indexed safety system) angeschlossen, an den Druckminderern sind die Anschlüsse DIN-normiert (s. Abb. 3.22 bis 3.26b).

Die Druckflaschen müssen in regelmäßigen Abständen geprüft werden. Diese Flaschen werden i.d.R. nicht gekauft, sondern gemietet, zumal die kostenlose regelmäßige Überprüfung der Gasflaschen durch den Lieferanten meist Teil des Mietvertrags ist. Alternativ können leere Flaschen im Tauschsystem vom Gaslieferanten ersetzt und dabei kann immer eine geprüfte, neu befüllte Flasche geliefert werden. Wie alle Arzneimittel sind auch Lachgas und medizinischer Sauerstoff mit einem Ablaufdatum versehen, um die größtmögliche Sicherheit im Einsatz zu gewährleisten.

Sauerstoff- und Lachgasflaschen werden immer vertikal gelagert und aufrecht am Gerät angeschlossen. Die Stahlflaschen sind schwer und können bei versehentlichem Umfallen schwere Verletzungen verursachen. Deshalb dürfen die Zylinder nie ungesichert im Raum gelagert werden. Zur Lagerung von Ersatzflaschen ist eine kettengesicherte Wandhalterung empfehlenswert. Zum mobilen Einsatz gibt es fahrbare Sicherheitsgestelle (s. Abb. 3.27). Druckflaschen sollten zudem nicht in der Nähe von Wärmequellen gelagert werden.

Niemals dürfen Fette zum Schmieren von Flaschenanschlüssen eingesetzt werden, auch nicht an den Anschlüssen der Druck-

Tab. 3.3: Druckgasflaschen-Kennzeichnung nach DIN EN 1089-3

	Alte Kennzeichnung	Neue Kennzeichnung
O ₂ (medizinisch)	Schulter: weiß Mantel: blau	Schulter: weiß Mantel: weiß
N ₂ O	Schulter: grau Mantel: weiß	Schulter: blau Mantel: weiß

5 Sonderfälle

F.G. Mathers

In diesem Kapitel wird auf verschiedene Patientengruppen ausführlich eingegangen, die bei der dentalen Sedierung besonderer Aufmerksamkeit bedürfen.

5.1 Kinder

Kleine Patienten stellen eine besonders wichtige Gruppe für die dentale Sedierung dar, da der Anteil an sedierungsbedürftigen Patienten unter Kindern naturgemäß höher ist als bei Erwachsenen [Akbay Oba, Dulgeril, Sonmez 2009]. Im Vergleich zu Erwachsenen unterscheidet sich die Behandlung von Kindern hinsichtlich einer anderen Physiologie und Anatomie sowie einer veränderten Reaktion auf Pharmaka. Zudem zeigen Kinder beim Zahnarzt andere Verhaltensweisen als Erwachsene, und auch der Zahnarzt selbst ist meist in einer anderen psychischen Ausgangslage. Für viele Zahnärzte ist die Behandlung von Kindern mit einem hohen Stresspegel assoziiert. Obwohl bei allen Patienten die Sicherheit an erster Stelle steht, ist eine komplikationsfreie Sedierung bei Kindern unabdingbar [Coté et al. 2000].

5.1.1 Einstellung zur Zahnbehandlung

Viele Kinder kommen grundsätzlich gerne in die Zahnarztpraxis, und oft scheint es sogar so zu sein, dass Erwachsene ihre Kinder vorschicken, bevor sie selbst eine Behandlung in Anspruch nehmen [Luoto et al. 2009]. In der allgemein Zahnärztlichen Praxis gilt: Wird die pädiatrische Klientel gut versorgt, ge-

winnt man „Patienten fürs Leben“ [Smith und Freeman 2010].

Andererseits haben Erwachsene gegenüber einer Zahnbehandlung oft Angst oder zumindest eine reservierte Haltung, die bewusst oder unbewusst auf das Kind übertragen werden kann [Gustafsson 2010]. Diese Kinder kommen dann oft nur unfreiwillig in die Zahnarztpraxis. Erschwerend kommt hinzu, dass einem kleinen Kind nicht immer die Langzeitvorteile einer guten zahnärztlichen Versorgung zu vermitteln sind. Aus Sicht mancher Kinder hat eine kooperative Haltung deshalb auch keinerlei Vorteile [Sharath et al. 2009]. Um dennoch ein gutes Verhältnis zum kleinen Patienten zu entwickeln, ist es für das Praxisteam zunächst ratsam, einfache Methoden anzuwenden, wie medizinische Geräte zu zeigen/vorzuführen, die schmerzlose Behandlung der Eltern beobachten zu lassen oder kleine Geschenke zu machen. Bei einigen Kindern werden diese Maßnahmen bereits ausreichen, um kooperatives Verhalten zu fördern. Eine ganze Reihe von Kindern ist mit diesen nichtpharmakologischen Methoden jedoch nicht zu beeindrucken [Berg 2008].

Extreme Angst, sehr junges Alter oder Behinderungen machen eine Sedierung oft notwendig, und die Behandlung dieser Kinder ist eine besondere Herausforderung für den Zahnarzt. Die orale Sedierung hat als nicht titrierbares Verfahren unklare Endpunkte, sodass die angemessene Dosierung nicht immer korrekt gewählt werden kann [Kantovitz, Puppini-Rontani, Gavião 2007]. Aus der verständlichen Vorsicht heraus, eine Überdosierung mit oralen Sedativa zu ver-

meiden, resultiert dann häufig eine Unterdosierung. Vorteilhafter ist die Lachgassedierung, mit der die optimale Sedierungstiefe besser ermittelt werden kann. Dieses titrierbare Verfahren zur dentalen Sedierung wird deshalb in der Kinderzahnheilkunde am häufigsten eingesetzt. Die Lachgassedierung erfordert jedoch die Mitarbeit des Patienten und ist nicht geeignet für kooperationsunwillige Kinder. In den Fällen, in denen die benötigte Sedierungstiefe nicht mit Lachgas erreicht werden kann, bleibt nur die Vollnarkose oder ein kombiniertes Verfahren [Allen, Bernat, Perinpanayagam 2006].

Die multiplen, vom Zahnarzt unbeeinflussbaren Faktoren bedingen eine relativ hohe Versagerquote bei der Sedierung von kleinen Kindern. Schwerwiegende Komplikationen – meist die Atmung betreffend – sind häufiger als bei Erwachsenen [Bryan 2002]. Eine Zusammenfassung der relativen Risiken bei Kindern und Erwachsenen findet sich in Tabelle 5.1.

5.1.2 Besonderheiten der Pharmakotherapie

Komplikationen beruhen im Allgemeinen auf:

- ▲ **Wirkung** der Pharmaka: Die Wirkung aller Sedativa ist dosisabhängig, und die daraus resultierenden Komplikationen gehen zurück auf die Dämpfung des ZNS. Die Einleitung einer Vollnarkose mit dem

Ziel der Bewusstlosigkeit kann zum Totalverlust der Atemwegsreflexe führen. Erkennt der ungeübte Zahnarzt nicht, dass die Atemwege verlegt sind, kommt es zum hypoxischen Zelluntergang mit Asystolie und irreversiblen Hirnschaden.

- ▲ **Überempfindlichkeit:** Überempfindlichkeitsreaktionen können auch bei der Anwendung von Sedativa auftreten und sind als Anaphylaxie jedem Zahnarzt bekannt. Die Kenntnisse zur Behandlung einer solchen Reaktion gehören zum Standardwissen, und jede Praxis hat eine entsprechende Notfallausrüstung vorzuhalten.
- ▲ **Nebenwirkungen:** Diese finden sich grundsätzlich bei allen Pharmaka. Je nach Stoffgruppe zeigen die gebräuchlichen Sedativa unterschiedliche unerwünschte Wirkungen, die meist auf die Aktivität des ZNS zurückzuführen sind. Beispielhaft seien hier Extrapyramidal-symptome bei Chloralhydrat oder sympatikomimetische Nebenwirkungen bei Ketamin genannt. Der Zahnarzt sollte sich auf wenige Präparate beschränken und die spezifischen Nebenwirkungen dieser Präparate, die er routinemäßig einsetzt, genau kennen.
- ▲ **Fehldosierungen:** Falsche Dosierungen können bei jeder ärztlichen Behandlung auftreten, und neuere Untersuchungen zeigen, dass die Häufigkeit erschreckend hoch ist [Simpson, Keijzers, Lind 2009]. Ungewöhnliche Dosierungen bei Kin-

Tab. 5.1: Relatives Anästhesierisiko für Kinder i. Vgl. zu Erwachsenen. Modifiziert nach [Dionne und Laskin 1986]

	Lokal-anästhesie	Lachgas	Orale Sedierung		Allgemein-anästhesie
			Sedativa	Narkotika	
Toxizität	+/=	=	+	++	+/=
Überempfindlichkeit	=	=	=	=	=
Komplikationen	=	=	=	=	+/=
Verbreichungsfehler	=	=	+/=	+/=	=

Ausprägung: = Risiko identisch; +/= Risiko leicht erhöht; + Risiko erhöht; ++ Risiko deutlich erhöht

7 Notfälle

A. Molitor

Notfälle sind alle Situationen, in denen Gefahr für Leib und Leben des Betroffenen (Notfallpatienten) besteht. Im Mittelpunkt der Ersten Hilfe steht dabei die Sicherstellung der Vitalfunktionen (Bewusstsein, Atmung und Kreislauf). Diese Definition umschreibt mit wenigen Worten, worum es in diesem Kapitel geht.

7.1 Notfallpatienten in der Zahnmedizin

Notfallpatienten sind alle Patienten, bei denen eine Störung der Vitalfunktionen entweder vorhanden, zu befürchten oder nicht sicher auszuschließen ist. Die Ursachen hierfür können vielfältig sein, i.d.R. sind es jedoch akute Erkrankungen, Verletzungen oder Vergiftungen.

Ein Notfallpatient kann uns immer und überall begegnen, jedoch häufen sich Notfälle in Arzt- und Zahnarztpraxen sowie Krankenhäusern. Das liegt zum einen am Zusammentreffen kranker Menschen an diesen Orten und zum anderen an der daraus resultierenden Verwendung von Medikamenten.

In der zahnärztlichen Praxis kommt der Vermeidung von Notfallsituationen naturgemäß höchste Bedeutung zu. Dennoch wird es trotz geeigneter Patientenauswahl und sorgfältiger Vorbereitung sowie adäquater Arbeitsweise früher oder später zu einem Notfall kommen. Dieser muss natürlich nicht notwendigerweise mit einer Sedierung in Zusammenhang stehen.

Der Anteil an älteren und kranken Patienten in Zahnarztpraxen wird – analog zur

Bevölkerungspyramide – immer größer. Ein hoher Prozentsatz dieser Patienten hat Angst vor dem Zahnarztbesuch. So ist es durchaus vorstellbar, dass Patienten während der Wartezeit im Wartezimmer des Zahnarztes im Rahmen von Blutdruckentgleisungen Luftnot, Pektangina- oder Apoplexsymptome entwickeln. In diesem Fall müssen der Zahnarzt und sein gesamtes Praxisteam vorbereitet sein, um Notfallsituationen prompt und effektiv zu bewältigen. Dazu bedarf es regelmäßiger, mindestens jährlicher Schulungen, die sich nicht ausschließlich auf den Basic Life Support beschränken sollten.

Zur Sicherstellung einer optimalen Notfallversorgung sollten zudem die praxispezifischen Gegebenheiten sowie infrastrukturelle Voraussetzungen hinterfragt werden:

- ▶ Handelt es sich um eine Praxis in der Stadt oder auf dem Land?
- ▶ Sind allgemeinärztliche oder internistische Kollegen in der Nähe, möglicherweise sogar im gleichen Gebäude?
- ▶ Wie weit entfernt ist das nächste Krankenhaus, bzw. welche Vorlaufzeit haben die Rettungsmittel des RDs?

Weiterhin ist es wichtig, die spezifischen Sedierungsverfahren zu berücksichtigen, die die Praxis anbietet. Wird bspw. i.v. Sedierung angeboten, sollten die daraus entstehenden möglichen Komplikationen sicher beherrscht und regelmäßig geübt werden. Das Gleiche gilt für die orale Sedierung sowie für die Lachgassedierung. Alle Medikamente haben bestimmte Wirk- und Risikoprofile, und ihre Wirkungen und Nebenwirkungen sollten sowohl dem Zahnarzt als auch dem ge-

samten Team bekannt sein. Nicht zuletzt sind die Lokalanästhetika zu nennen. Sie besitzen bei täglich dutzender Anwendung ein recht hohes Risikopotenzial, was z.B. allergische Nebenwirkungen angeht.

7.2 Juristische Aspekte

Ziel aller Notfallmaßnahmen ist zunächst die Vermeidung einer weiteren Schädigung des Patienten. Natürlich darf auch der Zahnarzt – wie jeder Arzt – Erste Hilfe im Fall einer drohenden oder bestehenden Lebensgefahr nicht verweigern. Seine Aufgabe und die des Praxisteams ist die Erhaltung und Wiederherstellung der Vitalfunktionen. Dementsprechend wichtig ist es, drohende oder manifeste Störungen frühzeitig zu erkennen und adäquate Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Die juristisch eingeforderten Maßnahmen der Ersten Hilfe müssen dem Zahnarzt

zumutbar sein, d.h. ein Zahnarzt, der möglicherweise in gewissen Techniken, wie z.B. der Intubation, nicht ausgebildet ist, sollte im Notfall auch nicht auf diese zurückgreifen. Umso wichtiger ist ein geschultes Praxisteam, das regelmäßig Notfalltrainings durchläuft. Jeder Mitarbeiter der Zahnarztpraxis sollte bestimmte Aufgaben zugewiesen bekommen und mit dem Aufbewahrungsort und dem Umgang des Notfallequipments vertraut sein. Dies beinhaltet auch die Bereitstellung, regelmäßige Kontrollen und die Instandhaltung der Notfallausrüstung. Darüber hinaus kommt der Dokumentation der erhobenen Befunde bzw. des Notfallverlaufs eine wichtige Bedeutung zu.

Bis zum Eintreffen des NAs bzw. RDs hat der Zahnarzt die volle Verantwortung für den Patienten. Er muss sofort verständigt werden, falls in der Praxis bzw. in den Praxisräumen ein Notfall auftritt, und das Notfallmanagement übernehmen. Der Zahnarzt übernimmt oder delegiert die Alarmierung des NAs bzw. des RDs sowie die einzelnen Aufgaben und sorgt für eine ausreichende Dokumentation.



Abb. 7.1: Bewusstseinskontrolle durch Berühren der Schultern
© Deutsches Rotes Kreuz, Generalsekretariat, Berlin

7.3 Basismaßnahmen

7.3.1 Beurteilung der Vitalfunktionen

Die Kontrolle der Vitalfunktionen hat beim verletzten oder erkrankten Patienten höchste Priorität. Diese Maßnahme ist einfach durchführbar und aussagekräftig. Anhand der Beurteilung der Vitalfunktionen kann sich die weitere Therapie ausrichten. Es empfiehlt sich, nach einem festen Algorithmus vorzugehen.

Überprüfung des Bewusstseins

Der erste Schritt zur Beurteilung der Vitalfunktionen ist die Überprüfung des Bewusstseins. Der Patient wird zunächst angesprochen. Reagiert er auf Ansprache und beant-

Stichwortverzeichnis

A

Abrechnung 139
 Absaugsysteme 58
 ACE-Hemmer 14f.
 AED 123
 Akupunktur 149, 162ff.
 Akutes Koronarsyndrom 126
 Alkohol 81
 Allergie 129ff.
 Allgemeinanästhesie 8f.
 Anämie 103
 Anamnese 11, 13, 21
 Anatomie 31
 Angina pectoris 12, 15, 99, 126
 Angst 1ff.
 Ängstlichkeit 3
 Antidiabetika 14, 17
 Antihistaminika 77, 83f., 95
 Antihypertensiva 14
 Apoplex 102
 Arbeitgeberpflichten 138
 Arbeitsschutz 137f.
 ASA 42, 68
 ASA-Klassifikation 11, 19
 Aspirationsrisiko 97, 105
 Asthma 16, 43, 68, 128
 Ataxie 75, 81
 Atemantrieb 32
 Atemdepression 76, 78, 83f.
 Ateminsuffizienz 95, 97, 100, 102, 104ff.
 Atemminutenvolumen 35, 48, 62, 64, 66
 Atemregulationsstörung 128f.
 Atemwegserkrankungen 16, 101
 Atmung 31
 Aufklärung 142ff.
 Aufklärungsfehler 146
 Augenoperationen 46
 Ausbildungsstandards 28
 Autofahren 45
 Autogenes Training 157, 159

B

Barbiturate 78ff.
 Barbituraten 77, 79, 83
 Beatmung 121f., 128
 Behandlungsfehler 142, 145ff.
 Behandlungsraum 112
 Benzodiazepine 78ff., 86f.
 Benzodiazepinen 77, 80ff.
 Betablocker 15
 Beweislast 147
 Beweislastumkehr 148
 Biofeedback 157
 Biot-Atmung 128
 Blutdruck 15, 17f., 20
 Blutzuckerentgleisungen 131
 Bradypnoe 128

C

Cheyne-Stokes-Atmung 128
 Chloralabkömmlinge 95
 Chloralhydrat 83, 92, 95f.
 Cimetidin 80
 Clarithromycin 80
 COPD 43, 46, 101, 128
 Cyclosporin 80
 CYP3A4 80

D

Defibrillator 123
 Desensibilisierung 155
 Dexamethason 80
 Diabetes 16, 103, 131f.
 Dialysepatienten 101
 Diazepam 82, 86f.
 Diffusionshypoxie 35
 Dissoziation 39
 Distickstoffmonoxid 35
 Diuretika 14f.
 Dokumentation 21, 114
 Dormicum 82
 Dosis-Wirkungs-Kurve 10
 Drogen 81
 Drogenabhängigkeit 46

Druckminderern 54, 57
Dyspnoe 128

E

Eigenschutz 118, 125
EKG 13, 17, 19
Engwinkelglaukom 81
Enthemmung 46, 67, 79
Entlassung 19ff., 88
Entlassungsfähigkeit 19, 21
Entspannungstechniken 149, 155f.
Entspannungstraining 153
Epilepsie 125
Epileptiker 12, 16

F

Fahrtüchtigkeit 45f., 67
Flowmeter 47, 50f., 53f., 56, 66
Fluconazol 80
Fluoxetin 80
Fortbildung Lachgassedierung 28
Fragebögen 60

G

Geistig behinderte Patienten 103, 105
Geriatrische Patienten 96
Geschichte
– Anästhesiologie 25
– Lachgas 25
Guedel-Tubus 122, 129

H

Haftung 145ff.
Halcion 82
Herz-Kreislauf-Stillstand 127
Herzdruckmassage 119ff.
Herzinfarkt 99f.
Herzinsuffizienz 14, 97, 100, 105, 126
Herzklappenfehler 15, 100
Herzrhythmusstörungen 39
Herzschrittmacher 15
Herztod 123, 126
Hirnschaden 92, 105
HRST 95, 97, 99, 103, 106, 124, 126
Hydroxyzin 83f.
Hypertensive Krise 126
Hypertonie 14f., 100, 105
Hyperventilation 120, 125
Hyperventilationstetanie 125
Hypnose 149, 158ff.
Hypoglykämie 131f.

Hypoxämie 128
Hypoxiezeichen 125

I

Ileus 41, 46
Imaginative Techniken 149, 157
Inhalative Lachgassedierung 93f.

J

Johanniskraut 80

K

Kammerflimmern 123, 127
Kardiovaskuläre Erkrankungen 98
KHK 14f., 105, 126f., 131
Kinder 91, 93ff., 105
Kognitiv-verhaltenstherapeutische Ansätze
152
Kontraindikationen 76, 81
Körperlich behinderte Patienten 103
Krampfanfall 125
Krampfanfälle 102, 104f.
Kussmaulatmung 128

L

Lachgas
– Kurse 28
Lagerung des Notfallpatienten 118
Lebererkrankungen 40f.
Leberinsuffizienz 101
Leitlinien 7, 18
Lorazepam 82, 87
Lungenerkrankungen 105
Lungenfunktion 97
Lungenvolumina 34

M

Mastoiditis 46
Midazolam 81ff., 87
Minimale Sedierung 9
Modelllernen 153f.
Moderate Sedierung 9
Monitoring 8, 17, 20, 112f.
Multimorbide 98
Muskeldystrophie 105
Muskelentspannung 156
Myasthenia gravis 102
Myokardinfarkt 126, 131

N

N₂O 35
Nahrungskarenz 42
Nasenmaske 42, 47f., 50, 59, 62, 64ff.
Neurologische Erkrankungen 102
Notfälle 115, 118, 124, 126, 128
Notfalltrainings 116
Notruf 118

O

Omeprazol 80
Opiate 14, 16, 20, 81, 84, 86
Otitis media 46

P

Patientenauswahl 111
Patienteneinteilung 11
Patientenüberwachung 61
Pharmakodynamik 39
Pharmakokinetik 38
Phenytoin 80
Phobien 3f.
Physiologie 31
Pneumothorax 38, 46
Polypharmakologie 96
Praxisteam 151
Produktivität 29
Promethazin 83f.
Proteaseinhibitoren 80
Psychoedukation 153
Psychomotorik 44, 46
Psychopharmaka 14
Pulskontrolle 117f.
Pulsoximeters 62, 69
Pulsoximetrie 17

R

Rechtliche Grundlagen der Sedierung 135
Rektale Sedierung 93, 95
Rifampicin 80

S

Sachkenntnis 137
Schlaganfall 16
Schmerztherapie 14, 20
Schnappatmung 128
Schocklagerung 119
Schutzreflexe 8
Schwangere 46
Sedierungsstadien 9

Sedierungstiefe 9f., 12, 17, 19, 21, 30, 36, 38,
60ff., 64ff., 92, 99, 104
Selbstverbalisation 153, 155
Stabile Seitenlage 119
Stressimpfungstraining 153
Stridor 128
Synkope 124
Systematische Desensibilisierung 154

T

Tachypnoe 125, 128
Tavor 82
Technische Regeln für Gefahrstoffe 138
Terminvergabe 111
Tetracyclin 80
Tiefe Sedierung 9
Titration 10, 94
Titrieren 67
Titrierung 60
TRGS 138
Triazolam 80, 82, 87

U

Überdosierung 48, 60ff.
Überprüfung der Atmung 117
Überprüfung des Bewusstseins 116
Überwachung 17, 19f.

V

Valium 82
Verhaltensmodifikation 5
verkehrstüchtig 77
Vertrauensverhältnis 150
Visuelle Analogskala 20
Vitalfunktionen 115f., 121
Vitamin B12 44
Vorerkrankungen 13

W

Weiterbildung 76, 88
Wells, Horace 25
Würgereflex 30

Z

Zahnarztphobie 3f.
ZMA 109f., 112ff.
Zolpidem 83
Zopiclon 83
Zyanose 128
Zytochrom-P450 80