

Der MKG-Chirurg

Organ der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Elektronischer Sonderdruck für M. Lüpertz

Ein Service von Springer Medizin

MKG-Chirurg 2011 · 4:314–322 · DOI 10.1007/s12285-011-0236-0

© Springer-Verlag 2011

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der
privaten Homepage und Institutssite des Autors

M. Lüpertz · M. Martini · M. Teschke · P.C. Heugel · F. Mathers · R. Reich

Sedierung in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Sedierung in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Die Prävalenz der Angst vor zahnärztlichen Eingriffen wurde in einer Vielzahl von Studien in der Vergangenheit gezeigt [1–22]. Zusammengefasst zeigen diese Studien, dass Ängste vor zahnärztlichen Eingriffen interkulturell auftreten, in der Kindheit entstehen, das gesamte Leben nahezu unverändert persistieren und zur Vermeidung von zahnärztlicher bzw. kieferchirurgischer Therapie und somit zu einer verminderten Mundgesundheit führen. Ein im Jahr 2003 erschienenes Review schlussfolgert nach der systematischen Analyse von 19 Studien, dass in den letzten 50 Jahren trotz Fortschritt der Möglichkeiten der Schmerzkontrolle und neueren, weniger invasiven Prozeduren die Angst vor zahnärztlichen Eingriffen unverändert hoch geblieben ist [23].

Bislang gibt es keine Studien, in denen diese Ängste für das Fachgebiet der Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie untersucht wurden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese Ängste in ähnlicher, möglicherweise sogar in größerem Ausmaß dieses Fachgebiet betreffen.

Gerade von Angstpatienten werden daher zunehmend Verfahren zur Angstkontrolle nachgefragt. Etablierte Verfahren stellen hier die Allgemeinanästhesie (obligat unter Hinzuziehung eines Facharztes für Anästhesie) und die (Analgo-)Sedierung, die auch ohne Anwesenheit eines Anästhesisten unter bestimm-

ten Voraussetzungen durchgeführt werden können, dar.

(Analgo-)Sedierung. Der Begriff Sedierung bezeichnet die Dämpfung des zentralen Nervensystems mit einem Sedativum. Hiervon ist die Analgosedierung, bei der durch zusätzliche Gabe eines zentral wirksamen Analgetikums eine zusätzlich verminderte Schmerzwahrnehmung resultiert, abzugrenzen.

Historie

Im Jahre 1800 veröffentlichte Humphrey Davy einen Selbstversuch, in dem er feststellte, dass das Einatmen von Lachgas (N₂O) das Schmerzempfinden aufhebt. In jener Zeit wurde diese Entdeckung jedoch nicht gebührend gewürdigt, da man in der damaligen Zeit davon ausging, dass Schmerz für den Heilungsprozess notwendig war [24].

In der Folgezeit wurde mit verschiedenen bewusstseinsverändernden Gasen experimentiert.

Am 16. Oktober 1846 demonstrierte der Zahnarzt William Thomas Green Morton (▣ **Abb. 1**) im Massachusetts General Hospital in Boston die erste öffentlich erfolgreiche Ätherinhalationsanästhesie. Dabei exstirpierte einer der berühmtesten Chirurgen seiner Zeit, Professor John Collins Warren, ein Geschwür vom Hals eines Patienten. Dieser Tag gilt als Geburtsdatum der modernen Anästhesie [25]. Jedoch könnte man annehmen, dass es sich bei dieser Inhalations-

anästhesie eher um eine tiefe Sedierung gehandelt hatte, da eine mechanische Beatmung nicht erforderlich und die Schutzreflexe wohl erhalten waren.

Grundsätzlich stehen drei unterschiedliche Verfahren neben der Lokalanästhesie zur Verfügung, die mit allen diesen Verfahren kombiniert werden kann, um den Patienten von unangenehmen Reizen während eines operativen Eingriffs abzusichern:

- Hypnose,
- Allgemeinanästhesie,
- (Analgo-)Sedierung.

Die Hypnose wurde in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie bislang nicht systematisch untersucht. Jedoch wurde dieses Verfahren in der allgemeinen Zahnheilkunde gut erforscht und erfolgreich angewendet [26]. Hinsichtlich der Datenlage gilt das gleiche auch für die Analgosedierung.

Die Allgemeinanästhesie stellt den Goldstandard hinsichtlich der Durchführbarkeit von operativen Eingriffen hoher Invasivität dar.

Die (Analgo-)Sedierung kann nach dem Applikationsweg des Sedativums unterteilt werden in:

- die Inhalationsedierung,
- die intravenöse Sedierung sowie
- die nasale, orale und rektale Sedierung.

Zusätzlich können unterschiedlich tiefe Sedierungsstadien unterschieden werden. ▣ **Tab. 1** zeigt die Beeinflussung

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 1 ▲ Die erste Äthernarkose durch Zahnarzt William Thomas Green Morton [Urheber: Ernest Board (1877–1934)]

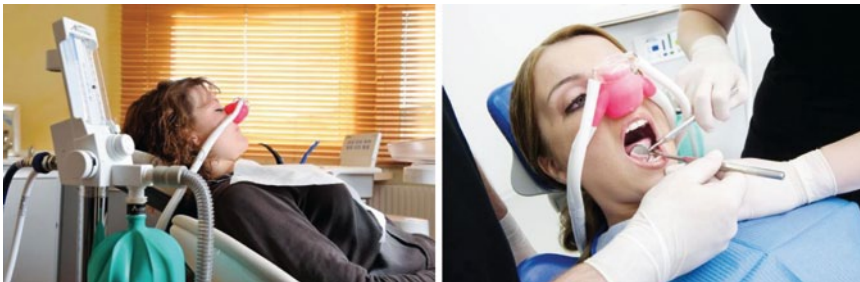


Abb. 2 ▲ Lachgassedierung. (Mit freundl. Genehmigung von Biewer medical Medizinprodukte, Koblenz)

der Vigilanz in Abhängigkeit der Sedierungsstadien.

Grundsätzliche Überlegungen

Ein für die Praxis geeignetes Sedierungsverfahren sollte folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Das Verfahren sollte sicher und nebenwirkungsarm sein.
- Das Verfahren sollte wirksam sein (hohe Patienten- und Behandlerzufriedenheit).
- Das Verfahren sollte kosteneffektiv sein (geringer Zeitaufwand, geringe Personal-, Materialkosten).

Hinsichtlich der Kosteneffektivität ist anzunehmen, dass die Sedierung gegenüber der Allgemeinanästhesie aufgrund kürzerer Überleitungszeiten überlegen ist. Diesbezüglich existieren allerdings keine prospektiven randomisierten Studien [29] als Beleg.

Inhalationssedierung

Als Inhalationssedierung wird die Sedierung mit inhalativem Lachgas in Konzentrationen von 30–70% bezeichnet. Auf dem Markt angebotene Lachgasgeräte verfügen über eine eingebaute Sperre, die eine maximale inspiratorische Sauerstoffkonzentration von 50% (auf besonderen Wunsch bis 70%) zulassen. Lachgas (Distickstoffmonoxid) wurde 1844 erstmalig bei einer Zahnextraktion verwendet. Auch in Deutschland fand es in der Zahnmedizin Anwendung, verschwand jedoch wegen der Problematik der Arbeitsplatzbelastung. Dieses Problem wurde durch den Einbau von Lachgasabsauganlagen in die neue Gerätegeneration stark reduziert. In den USA erfreut sich Lachgas heute jedoch weiterhin großer Beliebtheit. Ungefähr 50% der praktizierenden Zahnärzte wenden die Inhalationssedierung an. Im angloamerikanischen Raum wird diese Form der Sedierung auch als „conscious

sedation“ bezeichnet. In diesem Ausdruck findet sich die Besonderheit dieses Sedierungsverfahren wieder – eine Sedierung bei erhaltenem Bewusstsein.

Zahlreiche Studien konnten zeigen, dass dieses Verfahren bei Einhaltung gewisser Voraussetzungen sicher ist und auch von Zahnärzten ohne Hinzuziehung eines Anästhesisten erfolgreich durchgeführt werden konnte ([30, 31], ■ **Abb. 2**).

Intravenöse Sedierung

Vorteil der intravenösen Sedierung ist die bessere Steuerbarkeit und der schnellere Wirkungseintritt. Wie bei fast jeder intravenösen Medikamentengabe sollte die Dosis nach der Wirkung vorsichtig titriert werden.

Die intravenöse Analgosedierung mit Ketamin in Kombination mit Midazolam stellt ein sicheres Sedierungsverfahren unter anderem auch für Kinder dar [32, 33, 34, 35, 36]. Aktuelle Studien aus der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde konnten zeigen, dass auch die Inzision und Drainage von Peritonsillarabszessen mit diesem Sedierungsverfahren sicher und erfolgreich ohne Hinzuziehung von Anästhesisten möglich ist [34, 35, 36].

Orale, nasale, rektale Sedierung

Da es sich um injektionsnadellose Verfahren handelt, eignen sich diese Applikationswege hauptsächlich für Kinder und Angstpatienten. Etablierte Sedativa gehören zur Gruppe der Benzodiazepine (■ **Tab. 2**). Nachteilig wirken sich bei diesen Sedierungsformen der langsamere Wirkungseintritt und die damit fehlende Möglichkeit der intraoperativen Dosissteigerung (schlechte Steuerbarkeit) aus. Auch ist der Wirkungseintritt gerade beim nicht nüchternen Patienten nicht sicher vorhersagbar.

Sowohl die nasale als auch die rektale Medikamentengabe zeigen gegenüber der oralen Verabreichung einen schnelleren Wirkungseintritt. Es muss jedoch daraufhin gewiesen werden, dass es sich bei dieser Applikation um einen „off-label-use“ (Ausnahme: rektale Diazepamgabe) handelt.

Die prinzipielle Möglichkeit der rektalen Diazepamgabe sei hier nur zur

Tab. 1 Unterschiedliche Sedierungsstadien in Anlehnung an ASA-Definition 2002 [27] und AAP-Definition 2006 [28]

	Minimale Sedation (Anxiolyse)	Moderate Sedation („conscious sedation“)	Tiefe Sedation („deep sedation“)	Allgemeinanästhesie
Methode	Lachgassedierung	Orale, i.v.-Sedierung	i.v.-Sedierung	Intubationsnarkose
Vigilanz	Normale Antwort auf verbale Stimulation, entspannt	Gezielte Antwort auf verbale oder taktile Stimulation (schlāfrig, somnolent)	Gezielte Reaktion auf wiederholte schmerzhafte Stimulation (tief schlafend)	Keine Reaktion auf schmerzhafte Stimulation
Atemwege	Nicht beeinträchtigt	Nicht beeinträchtigt	Intervention kann erforderlich sein	Intervention meist notwendig
Kreislauf	Nicht beeinträchtigt	Normalerweise nicht beeinträchtigt	Normalerweise nicht beeinträchtigt	Möglicherweise beeinträchtigt

ASA American Society of Anesthesiologists, AAP American Academy of Pediatrics.

Tab. 2 Etablierte Sedativa

Sedativum	Handelsname	Halbwertszeit (h)	Dosierung Erwachsene	Dosierung Kinder	Besonderheiten
Midazolam	Dormicum®	1,2–12,3	i.v.: titrierend nach Wirkung (in 1-mg-Schritten) Oral: 7,5 mg	i.v.: titrierend nach Wirkung (in 1-mg-Schritten) Oral: 0,5 mg/kgKG maximal 15 mg	Dosisreduktion bei alten Patienten (3,75 mg)
Diazepam	Valium®	20–70	i.v.: titrierend nach Wirkung (in 1-mg-Schritten) Oral: 5–10 mg	Rektal (ab 3 Jahre, ab 15 kg KG): 10 mg Rektiole	Dosisreduktion bei alten Patienten
Lorazepam	Tavor®	13–14	Oral: 2–4 mg	Oral: max. 0,05 mg/kgKG	

Vollständigkeit erwähnt. Sie kommt eher bei Kleinkindern in Betracht und spielt im Praxisalltag eher eine untergeordnete Rolle.

Auch die nasale Applikation der Kombination Ketamin und Midazolam stellt ein sicheres Verfahren dar. Es gibt zu diesem Applikationsweg jedoch nur sehr wenige Daten [37, 38].

Abwägung der einzelnen Verfahren

Die Auswahl des jeweiligen Sedierungsverfahrens sollte sich nach den individuellen klinischen Erfahrungen des Behandlers richten. Wägt man die einzelnen Verfahren gegeneinander ab, so zeigt die klinische Erfahrung, dass die Inhalationssedierung mit Lachgas im Hinblick auf die Patientensicherheit und aus ökonomischen Gründen gegenüber den anderen Verfahren unter Beachtung der Kontraindikationen (■ **Tab. 3**) überlegen ist.

Bei Vorliegen der entsprechenden ärztlichen Qualifikation (Facharzt Anästhesie oder Zusatzbezeichnung Intensiv- oder Notfallmedizin) kann bei der Lachgassedierung nachteilig sein, dass eine Vertiefung der Sedierung in das Stadium der „deep sedation“ aus pharmakokinetischen und pharmakodynamischen Gründen (bei inspiratorischen Konzentrationen von maximal 70% Lachgas) nicht möglich ist. Diese Tatsache ist jedoch für den nicht zusätzlich qualifizierten MKG-Chirurgen gleichzeitig von Vorteil, da eine unbeabsichtigte zu tiefe Sedierung sehr unwahrscheinlich ist. Ein weiterer Vorteil gerade in der dentalalveolären Chirurgie ist die Unterdrückung des Würgereizes. So lassen sich auch Patienten behandeln, bei denen eine Behandlung in Lokalanästhesie aufgrund einer niedrigen Reizschwelle zur Auslösung des Würgereizes unmöglich ist ([39, 40], ■ **Tab. 3**).

MKG-Chirurg 2011 · 4:314–322
DOI 10.1007/s12285-011-0236-0
© Springer-Verlag 2011

M. Lüpertz · M. Martini · M. Teschke · P.C. Heugel · F. Mathers · R. Reich

Sedierung in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Zusammenfassung

Die Prävalenz der Angst vor zahnärztlichen und oralchirurgischen Behandlungen hat sich in den letzten 50 Jahren trotz des Fortschritts der Schmerzkontrolle und Etablierung weniger invasiver Prozeduren nicht geändert. Dies führt bei Patienten zu Vermeidung einer entsprechenden Therapie und somit zu verminderter Mundgesundheit. Neben der Allgemeinanästhesie bietet die Sedierung die Möglichkeit, den Patienten vor unangenehmen Reizen abzuschirmen. Die Sedierung ist bei Einhaltung bestimmter Voraussetzungen auch ohne Hinzuziehung eines Facharztes für Anästhesiologie durch den Operateur sicher durchführbar. Der nachfolgende Artikel soll einen Überblick über die unterschiedlichen Sedierungsverfahren und deren praktische Anwendung liefern.

Schlüsselwörter

Kieferchirurgie · Sedierung · Lachgas · Mundgesundheit · Allgemeinanästhesie

Sedation in oral and maxillofacial surgery

Abstract

The prevalence of anxiety for dental and maxillofacial surgical treatment has not changed in the last 50 years despite advances in pain control and the establishment of less invasive procedures. For patients this results in avoidance of dental and maxillofacial surgical treatment and leading to reduction of oral health. In addition to general anesthesia, sedation offers the possibility to protect the patient from unpleasant stimuli. When certain conditions are adhered to, sedation can also be safely carried out by the surgeon without the assistance of an anesthesiologist. This article gives a review of the various sedation procedures and the practical application.

Keywords

Sedation · Maxillofacial surgery · Nitrous oxide · Oral health · General anesthesia

Tab. 3 Vor- und Nachteile unterschiedlicher Sedierungsverfahren

Sedierungsverfahren	Vorteile	Nachteile
Inhalations Sedierung (N ₂ O)	Schnelle An- und Abflutung (gute Steuerbarkeit), Patienten bleiben verkehrsfähig, große therapeutische Breite, kein Übergang in „deep sedation“ möglich, keine Venenpunktion nötig, Unterdrückung des Würgereiz	Anschaffungskosten der Lachgasanlage, Arbeitsplatzbelastung, Compliance notwendig (Kinder müssen durch die Nase atmen und die Maske tolerieren), diffundiert in luftgefüllte Hohlräume (Kontraindikationen: Pneumothorax, Ileus, Zustand nach Operation der hinteren Augenkammer, Mittelohr-erkrankung)
Intravenöse Sedierung	Schneller Wirkungseintritt, auch tiefere Sedierungsstadien möglich	Venenpunktion erforderlich, tiefere Sedierung mit einhergehenden Komplikationen (Apnoe, Verlust der Schutzreflexe) möglich, längere Aufwachphasen (längere Überleitungszeiten)
Nasale/rektale Sedierung	Keine Venenpunktion nötig, schnellerer Wirkungseintritt gegenüber oraler Applikation	Off-label-use, tiefere Sedierung mit einhergehenden Komplikationen (Apnoe, Verlust der Schutzreflexe) möglich, längere Aufwachphasen (längere Überleitungszeiten)
Orale Sedierung	Einfache Applikation	Tiefere Sedierung mit einhergehenden Komplikationen (Apnoe, Verlust der Schutzreflexe) möglich, längere Aufwachphasen (längere Überleitungszeiten)

Tab. 4 ASA-Klassifikation

Klassifizierung		Perioperative Mortalität (bis zum 7. postoperativen Tag)
ASA 1	Keine Vorerkrankungen	0,06–0,08%
ASA 2	Patient mit moderater, aber definierter systemischer Störung, entweder durch den Zustand der durch den chirurgischen Eingriff behandelt werden soll oder welcher durch andere pathologische Prozesse verursacht wird (z. B. eingestellte arterielle Hypertonie oder Diabetes mellitus, Anämie, Zigarettenrauchen)	0,27–0,47%
ASA 3	Schwere systemische Störung oder Erkrankung gleich welcher Ursache, auch wenn man den Grad der Beeinträchtigung nicht sicher festlegen kann (z. B. Angina pectoris, schlecht eingestellter Hypertonus, symptomatische Lungenerkrankung)	1,8–4,4%
ASA 4	Schwere lebensbedrohliche Störung, die nicht immer operativ behandelbar ist (z. B. instabile Angina pectoris, hepatorenales Versagen, schwerste Lungenerkrankung)	7,8–23,5%
ASA 5	Schwerst kranker Patient mit geringer Überlebenschance. Tod mit oder ohne Operation in den nächsten 24 h zu erwarten	9,4–50,8%
ASA 6	Hirntoter Patient vor Organspende	
E	Risikoerhöhender Zusatzfaktor bei Notfalloperationen	O. g. Werte × 2

ASA American Society of Anesthesiologists.

Voraussetzungen

Prinzipiell handelt es sich bei den vorgestellten Sedierungsverfahren um etablierte Behandlungsmethoden, die von jedem Arzt durchgeführt werden können.

Jedoch sollten die mit der Behandlungsmethode einhergehenden typischen Nebenwirkungen und Komplikationen (Atemdepression, Verlust der Schutzreflexe, Herz-Kreislauf-Komplikationen) sicher beherrscht werden.

Die deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) hat in einer gemeinsamen Entscheidung mit dem Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) im Jahre 2010 Stellung zu den personellen, apparativ/räumlichen und sonstigen Voraussetzungen genommen:

Personelle Voraussetzungen

Da der untersuchende Arzt während der diagnostischen Maßnahme nicht in der Lage ist, die Vitalfunktionen des Patienten in ausreichendem Maße zu überwachen, ist bei allen Analgosedierungen eine weitere entsprechend qualifizierte, nicht in die Durchführung der Untersuchung involvierte Person erforderlich, deren einzige Aufgabe die Durchführung und Überwachung des Analgosedierungsverfahrens ist. Bis zu moderaten Analgosedierungen kann diese Überwachung durch hierfür qualifiziertes nichtärztliches Personal im Zuge der Delegation erfolgen. Der die diagnostische Maßnahme durchführende Arzt verantwortet dann nicht nur den Eingriff, sondern auch die Analgosedierung einschließlich deren Überwachung und gegebenenfalls die Wiederherstellung vitaler Funktionen.

Des Weiteren wird auch die Qualifikation des Arztes näher definiert: *Minimale bis moderate Analgosedierungen können von Ärzten aller Fachrichtungen an nichtärztliches Personal mit entsprechenden Kenntnissen und Erfahrungen delegiert werden, wenn das eingesetzte Sedierungs- bzw. Analgesieverfahren – oder aber der Eingriff selbst – zu keiner Beeinträchtigung der Schutzreflexe und der Vitalfunktionen führt. Dies gilt im Allgemeinen für die Gabe von Sedativa und/oder Analgetika in Dosierungen, die nicht zum Verlust des Bewusstseins, der Schutzreflexe oder zu einer Atemdepression führen können. Bei ungeplanter Erreichung eines tieferen Sedierungsgrades mit Verlust der Ansprechbarkeit, bei dem wegen des fließenden und unvorhersehbaren Überganges in eine Allgemeinanästhesie eine Beeinträchtigung der Vitalfunktionen und Schutzreflexe – im Extremfall mit Atem- und/oder Herz-Kreislauf-Stillstand – nicht sicher auszuschließen ist, soll immer ein Anästhesist respektive ein anderer intensivmedizinisch erfahrener Arzt (Zusatzweiterbildung Not-*

fall- und/oder Intensivmedizin) hinzugezogen werden.“ [41]

Zur Weiterbildung von nichtärztlichem und auch zahnärztlichem Personal gibt es in letzten Jahren ein zunehmendes Schulungsangebot in Deutschland.

Apparative Voraussetzungen

Nach Ansicht der oben genannten Fachgesellschaften stellt die pulsoxymetrische Überwachung den Minimalstandard dar. Eine EKG-Überwachung ist nur bei Vorliegen von Herzerkrankungen und bei auftretenden Komplikationen indiziert. Die Überwachung des Blutdrucks und der expiratorischen Kohlendioxidkonzentration (Kapnometrie) ist bei moderaten bis tiefen Sedierungen erforderlich. Ebenfalls sollte eine adäquate Notfallausrüstung verfügbar sein [41].

Patientenselektion, präoperative Anamnese

Die richtige Patientenauswahl, Anamnese und klinische Untersuchung sind Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche und sichere Sedierung. Zur Abschätzung des perioperativen Risikos hat sich die Einteilung der American Society of Anesthesiologists (ASA-Klassifikation) etabliert ([42, 43], **Tab. 4**)

Patienten, die unter die ASA-Klassifikation 1 und 2 fallen, sind grundsätzlich für einen Eingriff in Sedierung – unter Beachtung der Herstellerangaben der verwendeten Medikamente – geeignet. Bei Patienten der ASA-Klasse 3 ist besondere Vorsicht geboten. Hier sollte sorgfältig abgewogen werden, ob nicht die Hinzuziehung eines Anästhesisten zur Überwachung sinnvoller ist. Jedoch können auch gerade kardial vorerkrankte Patienten von einer Sedierung durch eine verminderte Sympathikusaktivierung gegenüber einer alleinigen Lokalanästhesie profitieren. Die Behandlungsdauer sollte aufgrund der verminderten Stressresistenz dieser Patienten aber begrenzt sein.

Besondere Vorsicht ist bei älteren Patienten geboten, da diese schon bei geringeren Sedativadosen eine Beeinträchtigung der Atmung mit Sauerstoffsättigungsabfall zeigen können. Eine vorsich-

tige Titration des Sedativums hilft hier Komplikationen zu vermeiden [44].

Nüchternheit und Aufklärung

Zahlreiche Studien und Berufsverbände haben sich mit der Frage der präoperativen Nüchternheit vor Sedierung beschäftigt. Die DGAI und der BDA fordern eine präoperative Nahrungskarenz von 6 h vor moderaten und tiefen Sedierungen (i.v.-Sedierung) [41].

Bei minimalen Sedierungen (Lachgassedierung) ist dies nicht explizit gefordert. In einer im Jahr 2005 erschienenen prospektiven Studie traten bei nicht-nüchternen Kindern, die sich einem Notfallereignis in Lachgassedierung unterziehen mussten, weder schwerwiegende Nebenwirkungen noch eine Aspiration auf [47]. Im Zuge der Risikoauflä-

rung über die geplante Prozedur ist der Patient rechtzeitig auch über die Vorbereitung und die verschiedenen Methoden einer Analgosedierung, ihre Vor- und Nachteile, Risiken und Komplikationen sowie über mögliche Alternativen, ggf. auch über den Verzicht einer solchen durch einen Arzt zu informieren. Die Entscheidung des Patienten – Zustimmung zu einer Analgosedierung oder deren Ablehnung – ist ebenso wie die Details der Aufklärung aus forensischen Gründen zu dokumentieren [41]. Bei der minimalen Sedierung mit Lachgas sollte – wenn auch selten vorkommend [45] – als typisches Risiko über die Möglichkeit von Übelkeit und Erbrechen aufgeklärt werden. Bei tieferen Sedierungen müssen prinzipiell die gleichen Risiken wie bei der Allgemeinanästhesie erwähnt werden.

Hier steht eine Anzeige.



Praktischer Ablauf

Inhalationsanästhesie

Nach Patientenaufklärung und Einwilligung sollte zunächst das notwendige Monitoring angeschlossen werden. In der Regel reicht die Pulsoxymetrie bei diesem Verfahren aus. Erhältliche Lachgasgeräte verfügen über zwei Regelgrößen – den Gesamtgasfluss („flow“) in l/min und die Lachgaskonzentration in Prozent. Zunächst wird der Flow, der dem Atemminutenvolumen entsprechen sollte, eingestellt. Hier kann man zur groben Orientierung die Zehner- und Hunderterziffer des Körpergewicht als Atemminutenvolumen (AMV) einstellen (z. B. 75 kgKG = 7 l AMV, 120 kgKG = 12 l AMV). Die Lachgaskonzentration wird anfangs auf 0%, also 100% Sauerstoff eingestellt. Nachfolgend wird die Nasenmaske dem Patienten aufgesetzt und der Patient wird aufgefordert ruhig und ausschließlich durch die Nase zu atmen und nicht zu sprechen. Nun wird die Lachgaskonzentration langsam bei 30% Lachgas beginnend im minütlichen Abstand in 10er-Schritten gesteigert. Prinzipiell kann man bis 70% inspiratorischer Lachgaskonzentration steigern. Einige Patienten empfinden jedoch eine niedrigere Lachgaskonzentration angenehmer. Dann sollte diese „Komfortzone“ auch beibehalten und die Lachgaskonzentration nicht zusätzlich gesteigert werden. Aus Compliancegründen sollte bei Kindern direkt mit 50% Lachgas begonnen werden.

Die Sauerstoffsättigung und Atmung sollte während des Eingriffs durch eine geschulte Helferin kontinuierlich überwacht werden. Nach Erreichen der gewünschten Sedierungstiefe erfolgt als erstes die suffiziente Lokalanästhesie. Nach Beendigung des Eingriffs oder auch schon zu Beginn des Wundverschlusses sollte die Sauerstoffkonzentration auf 100% und somit die Lachgaskonzentration auf 0% gestellt werden. Der Patient sollte abschließend für 3 min 100% Sauerstoff inhalieren, um eine Diffusionshypoxie zu vermeiden. Im Gegensatz zur Allgemeinanästhesie oder i.v.-Sedierung gibt es keine Einschränkung der Verkehrsfähigkeit [46].

Intravenöse Sedierung (am Beispiel Midazolam)

Auch bei der i.v.-Sedierung sollte nach erfolgter Aufklärung zunächst das notwendige Monitoring angeschlossen werden. Danach wird ein sicherer i.v.-Zugang gelegt und fixiert. Am Anfang empfiehlt es sich die Herstellerangaben zur Findung der gewünschten Dosis zu beachten. Diese empfehlen bei Erwachsenen initial 1 mg Midazolam langsam i.v. 5 min vor Beginn des Eingriffs. Gerade bei älteren Patienten kann diese Dosis schon ausreichend sein. Sollte der gewünschte Effekt (Anzeichen: verwaschene Sprache) jedoch noch nicht eintreten kann die Dosis in 1-mg-Schritten alle 2 min gesteigert werden. Gerade jüngere Patienten benötigen oft größere Dosen. Auch in diesem Fall lässt sich die gewünschte Dosis über eine vorsichtige Titration sicher erreichen. Sauerstoff sollte im Behandlungsraum verfügbar sein und spätestens bei Abfall der peripheren Sauerstoffsättigung um 5%-Punkte unterhalb des Ausgangswertes per Nasenbrille bzw. Maske appliziert werden.

Nach Erreichen des gewünschten Sedierungsstadium kann nach erfolgter Lokalanästhesie mit dem Eingriff begonnen werden.

Prinzipiell ist auch eine Analgosedierung durch die Kombination von Midazolam und (S-)Ketamin ohne Hinzuziehung von Anästhesisten möglich. Zu deren Anwendung sei jedoch auf die jeweilige Fachliteratur verwiesen.

Nach Beendigung der Analgosedierung kann der Patient durch die Restwirkung der Verabreichten Pharmaka auf die vitalen Funktionen und/oder durch die vorgenommene Maßnahme selbst noch für einige Zeit akut gefährdet sein (Sturzgefahr). Solange mit einer derartigen Gefährdung zu rechnen ist, bedarf er einer kompetenten Überwachung [41].

Verhalten bei Notfällen/ Notfallausrüstung

Für den Fall eines akuten medizinischen Notfalls empfiehlt es sich bereits im Vorfeld das gesamte Praxispersonal entsprechend zu schulen und Arbeitsanweisungen zu erlassen (SOPs). Durch den Teamleader (Arzt) sollten notwendige Maß-

nahmen (Absetzen des Notrufs, Herbeibringen der notwendigen Ausrüstung) an das Personal effektiv delegiert werden. Hier empfiehlt sich die Teilnahme an Notfallmedizinischen Praxisteamtrainings.

Hinsichtlich der Notfallausrüstung werden von der Industrie speziell für die zahnärztliche Praxis zusammengestellte Notfallkoffer angeboten.

Obligatorisch sollte das Vorhalten von Sauerstoff und die Möglichkeit zur Maskenbeatmung sein (Beatmungsbeutel). Zusätzlich empfiehlt sich bei der i.v.-Sedierung mit Benzodiazepinen (Midazolam) das Vorhalten von Flumazenil (Anexate). Dieses Antidot vermag die zentral dämpfende Wirkung (Atemdepression) von Benzodiazepinen rasch aufzuheben. Nach erfolgter Applikation bedarf der Patient laut Herstellerangaben jedoch einer stationären Überwachung.

Fazit für die Praxis

Nach dem Applikationsweg des Sedativums werden die Inhalations- sedierung, die intravenöse Sedierung sowie die nasale, orale und rektale Sedierung unterschieden. Die Auswahl des jeweiligen Sedierungsverfahrens sollte sich nach den individuellen klinischen Erfahrungen des Behandlers richten. Wägt man die einzelnen Verfahren gegeneinander ab, so zeigt die klinische Erfahrung, dass die Inhalations- sedierung mit Lachgas im Hinblick auf die Patientensicherheit und aus ökonomischen Gründen gegenüber den anderen Verfahren unter Beachtung der Kontraindikationen überlegen ist. Eine Sedierung ist bei Einhaltung bestimmter Voraussetzungen auch ohne Hinzuziehung eines Facharztes für Anästhesiologie durch den Operateur sicher durchführbar. Die mit einer Sedierung einhergehenden typischen Nebenwirkungen und Komplikationen (Atemdepression, Verlust der Schutzreflexe, Herz-Kreislauf-Komplikationen) müssen vom Arzt sicher beherrscht werden.

Korrespondenzadresse

Dr. Dr. M. Lüpertz

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinik Bonn
Sigmund-Freud-Str. 25, 53105 Bonn
markuslp@hotmail.com

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Thomson WM, Stewart JF, Carter KD, Spencer AJ (1996) Dental anxiety among Australians. *Int Dent J* 46:320–324 [Medline]
2. Locker D, Liddell A, Burman D (1991) Dental fear and anxiety in an older adult population. *Community Dent Oral Epidemiol* 19(2):120–124
3. Locker D, Shapiro D, Liddell A (1996) Negative dental experiences and their relationship to dental anxiety. *Community Dent Health* 13(2):86–92
4. Liddell A, Locker D (1997) Gender and age differences in attitudes to dental pain and dental control. *Community Dent Oral Epidemiol* 25:314–318
5. Locker D, Liddell A, Dempster L, Shapiro D (1999) Age of onset of dental anxiety. *J Dent Res* 78:790–796
6. Moore R, Birn H, Kirkegaard E et al (1993) Prevalence and characteristics of dental anxiety in Danish adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 21:292–296
7. Ragnarsson E (1998) Dental fear and anxiety in an adult Icelandic population. *Acta Odontol Scand* 56(2):100–104
8. Weinstein P, Shimono T, Domoto P et al (1993) Dental fear in Japan: Okayama Prefecture school study of adolescents and adults. *Anesth Prog* 39:215–220
9. Taani DQ (2001) Trends in oral hygiene, gingival status and dental caries experience in 13–14-year-old Jordanian school children between 1993 and 1999. *Int Dent J* 51:447–450
10. Stouthard ME, Hoogstraten J (1990) Prevalence of dental anxiety in The Netherlands. *Community Dent Oral Epidemiol* 18(3):139–142
11. Thomson WM, Locker D, Poulton R (2000) Incidence of dental anxiety in young adults in relation to dental treatment experience. *Community Dent Oral Epidemiol* 28:289–294
12. Teo CS, Foong W, Lui HH et al (1990) Prevalence of dental fear in young adult Singaporeans. *Int Dent J* 40(1):37–42
13. Hakeberg M, Berggren U, Carlsson SG (1992) Prevalence of dental anxiety in an adult population in a major urban area in Sweden. *Community Dent Oral Epidemiol* 20(2):97–101
14. Hagglin C, Berggren U, Hakeberg M, Ahlqwist M (1996) Dental anxiety among middle-aged and elderly women in Sweden: a study of oral state, utilisation of dental services and concomitant factors. *Gerodontology* 13(1):25–34
15. Lindsay SJ, Humphris G, Barnby GJ (1987) Expectations and preferences for routine dentistry in anxious adult patients. *Br Dent J* 163(4):120–124
16. Gatchel RJ, Ingersoll BD, Bowman L et al (1983) The prevalence of dental fear and avoidance: a recent survey study. *J Am Dent Assoc* 107:609–610
17. Milgrom P (1986) Increasing dental patients' access to measures for anxiety, fear, and phobia management: perspectives from a dental school-based fear clinic. *Anesth Prog* 33(1):62–64
18. Gatchel RJ (1989) The prevalence of dental fear and avoidance: expanded adult and recent adolescent surveys. *J Am Dent Assoc* 118:591–593
19. Domoto P, Weinstein P, Kamo Y et al (1991) Dental fear of Japanese residents in the United States. *Anesth Prog* 38(3):90–95
20. Kaakko T, Milgrom P, Coldwell SE et al (1998) Dental fear among university students: implications for pharmacological research. *Anesth Prog* 45(2):62–67
21. Doerr PA, Lang WP, Nyquist LV, Ronis DL (1998) Factors associated with dental anxiety. *J Am Dent Assoc* 129:1111–1119
22. Dionne RA, Gordon SM, McCullagh LM, Phero JC (1998) Assessing the need for anesthesia and sedation in the general population. *J Am Dent Assoc* 129(2):167–173
23. Smith TA, Heaton LJ (2003) Fear of dental care: are we making any progress? *J Am Dent Assoc* 134:1101–1108
24. Wright AJ (1995) Davy comes to America: Woodhouse, Barton, and the nitrous oxide crossing. *J Clin Anesth* 7(4):347–355
25. Morton WT (1996) SMW 100 years ago. William Thomas Green Morton and the discovery of anesthesia. *Schweiz Med Wochenschr* 126(47):2040–2042
26. Patel B, Potter C, Mellor AC (2000) The use of hypnosis in dentistry: a review. *Dent Update* 27(4):198–202
27. American Society of Anesthesiologists Task Force on sedation and analgesia by non-anesthesiologists (2002) Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 96:1004–1017
28. American Academy of Pediatrics, American Academy of Pediatric Dentistry (2006) Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics* 118:2587–2601
29. Ashley PF, Williams CE, Moles DR, Parry J (2009) Sedation versus general anaesthesia for provision of dental treatment in under 18 year olds. *Cochrane Database Syst Rev* 21:1
30. Shepherd AR, Hill FJ (2000) Orthodontic extractions: a comparative study of inhalation sedation and general anaesthesia. *Br Dent J* 188(6):329–331
31. Faulks D, Hennequin M, Albecker-Grappe S et al (2007) Sedation with 50% nitrous oxide/oxygen for outpatient dental treatment in individuals with intellectual disability. *Dev Med Child Neurol* 49(8):621–625
32. Berkenbosch JW, Graff GR, Stark JM (2004) Safety and efficacy of ketamine sedation for infant flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 125(3):1132–1137
33. Parker RI, Mahan RA, Giugliano D, Parker MM (1997) Efficacy and safety of intravenous midazolam and ketamine as sedation for therapeutic and diagnostic procedures in children. *Pediatrics* 99(3):427–431
34. Suskind DL, Park J, Piccirillo JF et al (1999) Conscious sedation: a new approach for peritonsillar abscess drainage in the pediatric population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 125(11):1197–1200
35. Bauer PW, Lieu JE, Suskind DL, Lusk RP (2001) The safety of conscious sedation in peritonsillar abscess drainage. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 127(12):1477–1480
36. Luhmann JD, Kennedy RM, McAllister JD, Jaffe DM (2002) Sedation for peritonsillar abscess drainage in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 18(1):1–3
37. Louon A, Reddy VG (1994) Nasal midazolam and ketamine for paediatric sedation during computerised tomography. *Acta Anaesthesiol Scand* 38(3):259–261
38. Louon A, Lithander J, Reddy VG, Gupta A (1993) Sedation with nasal ketamine and midazolam for cryotherapy in retinopathy of prematurity. *Br J Ophthalmol* 77(8):529–530
39. Packer ME, Joarder C, Lall BA (2005) The use of relative analgesia in the prosthetic treatment of the 'gagging' patient. *Dent Update* 32(9):544–546, 548–550
40. Chidiac JJ, Chamseddine L, Bellos G (2001) Gagging prevention using nitrous oxide or table salt: a comparative pilot study. *Int J Prosthodont* 14(4):364–366
41. Van Aken H, Biermann E, Martin J et al (2010) Entschließung zur Analgosedierung für diagnostische und therapeutische Verfahren bei Erwachsenen. *Anasth Intensivmed* (2010) 51:598–602
42. Saklad M (1941) Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 2:281–284
43. Keats AS (1978) The ASA classification of physical status – a recapitulation. *Anesthesiology* 49(4):233–236
44. Sun GC, Hsu MC, Chia YY et al (2008) Effects of age and gender on intravenous midazolam premedication: a randomized double-blind study. *Br J Anaesth* 101(5):632–639
45. Babl FE, Puspitadewi A, Barnett P et al (2005) Pediatric Preprocedural fasting state and adverse events in children receiving nitrous oxide for procedural sedation and analgesia. *Pediatr Emerg Care* 21(11):736–743
46. Coulthard P (2006) Conscious sedation guidance. *Evid Based Dent* 7(4):90–91
47. Babl FE, Oakley E, Seaman C et al (2008) High-concentration nitrous oxide for procedural sedation in children: adverse events and depth of sedation. *Pediatrics* 121(3):e528–e532

Hier steht eine Anzeige.

