

Lachgassedierung in der Zahnmedizin



F. G. Mathers
Köln

Lernziele

Nach dem Durcharbeiten des Artikels sollte der Leser

- die minimale, moderate und tiefe Sedierung unterscheiden und von der Vollnarkose abgrenzen können,
- wichtige pharmakologische Eigenschaften und Wirkungen von Lachgas kennen,
- für die Lachgassedierung geeignete Patienten identifizieren können,
- die Sedierungstiefe eines Patienten einschätzen sowie
- praxisrelevante Vor- und Nachteile der Methode erkennen können.

Das dentale Angst- und Schmerzmanagement

Der effektive Umgang mit Angst und Schmerz gehört zum notwendigen Basiskönnen eines Zahnarztes. Pharmakologische Optionen des dentalen Angst- und Schmerzmanagements reichen von der Lokalanästhesie bis hin zur allgemeinen Anästhesie bzw. Vollnarkose. Bei Ersterer ist der Patient bei Bewusstsein, bei Letzterer nicht, und die Übergänge zwischen den dazwischenliegenden Stadien sind fließend. Auf diesem Kontinuum liegt die Sedierung (von lat. sedare, beruhigen), mit der die pharmakologisch induzierte Dämpfung von Funktionen des zentralen Nervensystems (ZNS) gemeint ist, und bei der ein Patient nicht zwingend das Bewusstsein verliert (Abb. 1). Eine der sichersten Sedierungs-

methoden ist die minimale Sedierung mit Lachgas (N_2O), bei der Patienten das Gas über eine Nasenmaske inhalieren [1]. Dieses Verfahren wird in Deutschland seit Jahren in der pädiatrischen Zahnmedizin eingesetzt und eignet sich zum Angst- und Schmerzmanagement von Patienten mit gering bis moderat ausgeprägter Zahnbehandlungsangst [2].

Grundlagen der dentalen Sedierung

Zum Verständnis der Wertigkeit von Lachgas als dentales Sedativum muss man wissen, wie die Sedierungstiefen im anästhesiologischen Kontext gegeneinander abgegrenzt werden (Tab. 1). Die minimale Sedierung dämpft das Bewusstsein, wobei der Patient noch auf verbale Aufforderungen zu reagieren vermag. Das kardiovaskuläre System bleibt unbeeinflusst, und die Atmung ist ebenfalls normal. Die moderate Sedierung dämpft ebenfalls das Bewusstsein, wobei eine taktile Stimulation erforderlich sein kann, um den Patienten zu erwecken. Das kardiovaskuläre System ist unbeeinflusst und die Atmung normal. Die tiefe Sedierung verursacht eine starke Beeinträchtigung des Bewusstseins. Der Patient ist gar nicht oder nur schwer erweckbar und kann möglicherweise noch auf Aufforderungen reagieren. Die Atmung ist nur grenzwertig vom

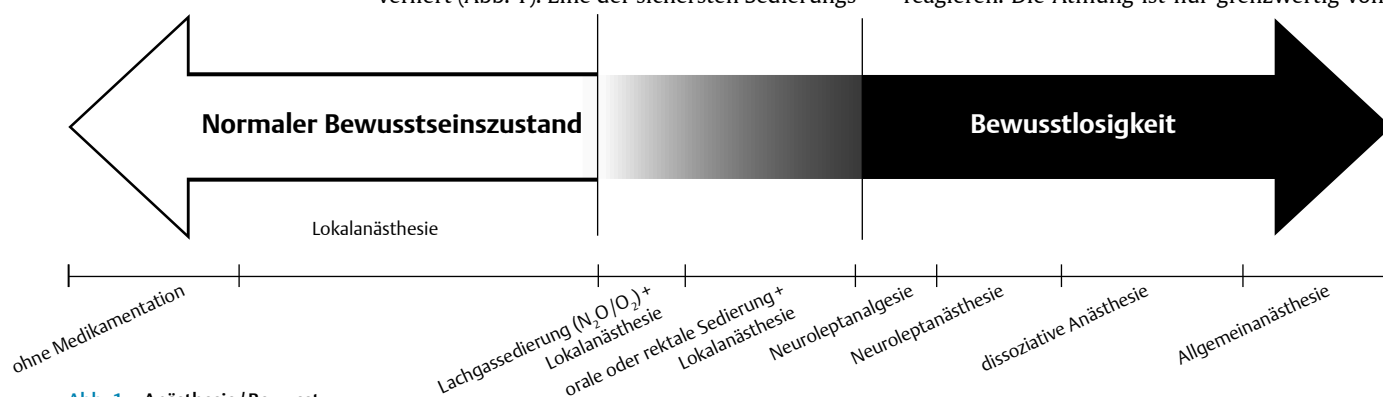


Abb. 1 Anästhesie/Bewusstseins-Kontinuum.

Tab. 1 Sedierungsstadien nach der American Society of Anesthesiologists (ASA).

	Minimale Sedierung (Anxiolyse)	Moderate Sedierung	Tiefe Sedierung	Allgemeinanästhesie / Narkose
Reaktion auf Ansprache	normale Reaktion auf verbale Stimuli	zielgerichtete Reaktion auf verbale oder taktile Stimuli	zielgerichtete Reaktion auf wiederholte oder schmerzhafte Stimuli	Patient nicht erweckbar, auch nicht durch schmerzhafte Stimuli
Luftwege	nicht beeinträchtigt	keine Intervention notwendig	Intervention kann notwendig werden	Intervention oft notwendig
Spontanatmung	nicht beeinträchtigt	adäquat	kann inadäquat sein	oft inadäquat
Kardiovaskuläre Funktion	nicht beeinträchtigt	meist aufrechterhalten	meist aufrechterhalten	kann beeinträchtigt sein

Patienten allein aufrechtzuerhalten. Wegen der Gefahr einer Atemwegsverlegung muss der Zahnarzt jederzeit bereit sein, einzugreifen, um die Atmung sicherzustellen. Das kardiovaskuläre System bleibt i. d. R. unbeeinträchtigt. Bei der Allgemeinanästhesie bzw. Vollnarkose ist der Patient bewusstlos und nicht in der Lage, selbstständig zu atmen. Er muss vom Anästhesisten künstlich beatmet werden und kann eine gestörte Herz-Kreislauf-Funktion haben.

Pharmakologie von Lachgas

Lachgas (auch Stickoxydul, Distickstoffmonoxid bzw. N_2O) ist ein anorganisches Gas bestehend aus 2 Stickstoffatomen und 1 Sauerstoffatom in linearer Anordnung $N \equiv N = O$. Das leicht süßlich riechende und farblose Lachgas hat seinen Siedepunkt bei $88,5^\circ C$. Bei Raumtemperatur ist Lachgas immer gasförmig, unter Kompression im Gaszylinder dagegen flüssig. Lachgas ist schwerer als Luft und hat ein spezifisches Gewicht von 1,53. Im klinischen Einsatz sinkt es zu Boden, da Luft ein spezifisches Gewicht von nur 1 hat. Lachgas gehört zu den Treibhausgasen, wobei der Anteil des medizinisch genutzten Lachgases verschwindend gering ist [3]. Lachgas selbst ist nicht brennbar, kann aber eine Verbrennung unterhalten und sollte deshalb nie bei offenem Feuer zum Einsatz kommen. Zylinder mit N_2O oder Sauerstoff dürfen nie mit Fett in Berührung kommen, denn beide Gase sind oxidierend und reagieren mit Kohlenwasserstoffen. Brände oder gar Explosionen können die Folge sein.

Pharmakokinetik von Lachgas

Lachgas wird über die Lunge aufgenommen, im Blut gelöst und im ZNS bzw. im Gehirn absorbiert, wo es seine Wirkung entfaltet. Das Gas ist in Blut relativ unlöslich, sodass es schnell zu einer Angleichung zwischen der alveolären Konzentration in der Lunge und der Konzentration im Blut kommt. Dieses Phänomen, gepaart mit einer hohen Lipidlöslichkeit (die für die Verteilung im ZNS notwendig ist), führt innerhalb von Minuten zum Wirkungseintritt. Klinisch gesehen bedeutet dies, dass die Wirkstärke bzw. Sedierungstiefe durch eine Änderung der eingeatmeten Lachgaskonzentration rasch verändert werden kann. Lachgas wird als freie Substanz im

Blut transportiert, ohne sich mit Hämoglobin zu verbinden. Es wird nicht metabolisiert und zu fast 100% wieder über die Alveolen eliminiert. Die geringe Löslichkeit im Blut sorgt wiederum für eine sehr schnelle Elimination.

Der Konzentrationseffekt

Durch die rasche Aufnahme von Lachgas ins Blut entsteht in den Alveolen ein relatives Vakuum, das eine Sogwirkung auf das in die Lunge nachströmende Lachgas ausübt. Die Lachgaskonzentration in den Alveolen steigt somit überproportional an, man spricht auch vom sog. „Konzentrationseffekt“. Wenn die Zufuhr von Lachgas abgestellt wird, kehrt sich der Konzentrationseffekt um. Das Lachgas wird rasch in Richtung Lunge eliminiert und verdünnt den dort verfügbaren Sauerstoff. Dies geschieht innerhalb der ersten Minuten nach dem Abstellen des Lachgases und bedingt die sog. „Diffusionshypoxie“ [4]. Ein einfaches Ausweichmanöver ist die 3-minütige Gabe von 100% O_2 am Ende der Lachgasinhalation.

Gefahr der Hohlraumexpansion

Die Blutlöslichkeit von Lachgas ist etwa 30-mal besser als die von Stickstoff (N_2), und im Körper kommt es zu physikalischen Interferenzen zwischen beiden Gasen, die klinisch relevante Folgen haben. Lachgas diffundiert aus dem Blut rascher in abgekapselte luftgefüllte Räume hinein als Stickstoff hinausdiffundieren kann. Dadurch kann es zu einer Expansion in Hohlräumen wie den Mastoidzellen der Schläfe oder den Darm-schlingen kommen, sodass Lachgas bei Darmverschluss kontraindiziert ist. Lebensgefährlich ist auch die Anwendung von Lachgas bei Patienten mit Pneumothorax, weil es hier schnell zu einem intrathorakalen Druckanstieg mit Mediastinalverschiebung kommen kann. Lachgas ist aus gleichem Grund bei Patienten kontraindiziert, die sich kürzlich einer Vitrektomie mit intraokularer Gastamponade, d.h. einer Entfernung des Glaskörpers am Auge, unterziehen mussten [5].

Pharmakodynamik und Metabolisierung von Lachgas

Gemessen an der equipotenten Konzentration ist Lachgas das schwächste inhalative Anästhe-

tikum. Dies sollte jedoch nicht zu der Annahme verleiten, es handele sich um ein schwaches Analgetikum, denn 20% N₂O hat die gleiche analgetische Potenz wie 15mg Morphin s.c. [6]. Man nimmt an, dass die opiatähnlichen Eigenschaften von Lachgas, d.h. Analgesie und Euphorie, teilweise durch eine Aktivierung der körpereigenen Opiatrezeptoren hervorgerufen werden. Seine anxiolytische Wirkung beruht wahrscheinlich auf der Wirkung von Unter-einheiten des GABA_A-Rezeptors, wobei der genaue Wirkmechanismus noch nicht vollständig geklärt ist [7]. Lachgas ist weitgehend inert, mit einer minimalen Metabolisierung. Es wird unverändert über die Lunge und zu einem geringen Teil über Haut, Schweiß, Urin und die Darmgase wieder ausgeschieden.

Wirkung von Lachgas auf das ZNS

Lachgas entfaltet seine Wirkung im ZNS, wobei der genaue Mechanismus unbekannt ist. In der Zahnmedizin übliche Konzentrationen von 30–70% rufen einen Bewusstseinszustand hervor, der von Entspannung, Somnolenz und psychischer Entkopplung gekennzeichnet ist [8]. Patienten erinnern sich nicht so sehr an schmerzhafte Behandlungsphasen und schätzen die Behandlungsdauer im Nachhinein als wesentlich kürzer ein, als sie tatsächlich war. Das Gas produziert keine Amnesie mit kompletten Erinnerungslücken, wie es bei den Benzodiazepinen der Fall ist. Lachgas hat keinen Einfluss auf den Liquor. Neuere Untersuchungen zeigen, dass Patienten unter Lachgas empfänglicher für hypnotische Suggestionen sind. Kinderzahnärzte benutzen seit vielen Jahren eine hypnotische Sprache bei der Behandlung von Kindern, und Lachgas scheint diese Technik komplementär zu unterstützen [9].

Kardiovaskuläre Wirkung

Die Wirkung von Lachgas auf das Herz-Kreislauf-System ist vernachlässigbar. Es kommt bei der Sedierung zu einer geringen Abnahme der Herzfrequenz und des Schlagvolumens und zu einer leichten Erhöhung des peripheren Widerstands, wahrscheinlich bedingt durch die hohe Sauerstoffkonzentration, die gleichzeitig mit dem Lachgas verabreicht wird. Gerade Patienten mit einer koronaren Herzerkrankung eignen sich sehr gut für die Lachgasanwendung, denn das Phänomen des erhöhten myokardialen Sauerstoffverbrauchs aufgrund von Schmerzen und/oder Stress lässt sich mit Lachgas gut ausgleichen [10]. Die Gefahr einer kardiovaskulären Dekompensation oder Angina pectoris wird durch das Zumischen von Sauerstoff bei der Lachgasapplikation weiterhin minimiert. Messwerte wie Blutdruck, Herzfrequenz, Herzschlagvolumen und Inotropie verändern sich

als direkte Folge der Lachgasapplikation nicht. Im Rahmen der Anxiolyse und Entspannung zeigen die Patienten eine geringe Reduktion des Blutdrucks. Im klinischen Alltag wird oft eine Abnahme der Herzfrequenz unter der Behandlung mit Lachgas beobachtet. Dieser Effekt basiert ebenfalls nicht auf einer direkten kardialen Wirkung, sondern auf der Angstreduktion und Sedierung.

Wirkung auf das zerebrovaskuläre System

Lachgas hat keine signifikante intrinsische Wirkung auf das Gefäßsystem, das das ZNS versorgt. Patienten mit einer pathologischen Einschränkung der Blutversorgung (z.B. Karotisstenose) profitieren von der Lachgasapplikation, denn das erhöhte Sauerstoffangebot bietet ein gewisses Polster gegenüber den Gefahren einer Hypoxie, die bei der intravenösen Sedierung oder Vollnarkose vorkommen kann.

Wirkung auf Leber, Niere und Gastrointestinaltrakt

Lachgas hat keine hepatische Wirkung und wird nicht in der Leber metabolisiert, sondern rein pulmonal ausgeschieden. Seine Pharmakokinetik und -dynamik wird bei vorliegenden schwersten Leberschäden nicht beeinflusst, sodass es z.B. auch bei Leberzirrhose, akuter hepatischer Porphyrie sowie bei Patienten, die sich einer Leberbiopsie unterziehen mussten, eingesetzt werden kann. Auch Nierenfunktionsstörungen – sogar im fortgeschrittenen Stadium – sind kein Hindernis für die sichere Lachgasanwendung. Lachgas hat unter klinischen Bedingungen keine Wirkung auf den Gastrointestinaltrakt. Im Fall eines Darmverschlusses sollte Lachgas nicht angewendet werden, da es zu einer intrainestinalen Ausdehnung von Gas kommen kann.

Wirkung auf die Atmung

Die Beeinträchtigung der Atmung durch Lachgas ist gering und im klinischen Alltag bei gesunden Patienten nicht von Bedeutung. Da das Gas per Nasenmaske inhaliert wird, muss allerdings die Nasenatmung möglich sein. Bei Infektionen der oberen Atemwege ist Vorsicht geboten: Sie können die Nasenatmung soweit behindern, dass keine ausreichenden alveolären Lachgaskonzentrationen erreicht werden. Es kann ebenfalls zu Belüftungsstörungen der Nasennebenhöhlen kommen, mit einem unangenehmen Druckanstieg im Sinus. Solche Komplikationen sind zwar nicht ernsthaft, können aber für den Patienten als negatives Erlebnis nachwirken [11]. Lachgas dämpft die peripheren Chemorezeptoren und unterbindet damit im Fall einer Hypoxie die Gegenregulation der Atmung. Dieser Mechanismus

hat früher zu einer hohen Morbidität und Mortalität geführt, da z.T. sehr hohe Konzentrationen von bis zu 80% verabreicht wurden. In der Zahnmedizin werden heute nur Konzentrationen von maximal 70% verabreicht.

Psychomotorische Wirkung, Allergien und Toxizität

Bereits geringe Lachgaskonzentrationen von 10–20% führen zu einer signifikanten Veränderung der Psychomotorik. Bevor Patienten entlassen werden, muss deshalb sichergestellt werden, dass sie ihre normale Psychomotorik zurückerlangen. Von einer allergischen Reaktion auf Lachgas ist dagegen noch nie berichtet worden. Die chronische Belastung durch Spuren von Lachgas wird für mehrere Erkrankungen verantwortlich gemacht, z.B. Neuropathien, verminderte Fertilität, Blutbildveränderungen und Spontanaborte [12]. Diese Ereignisse beziehen sich allerdings auf das zahnärztliche Personal und nicht auf die Exposition bei Patienten. Eine unnötige chronische Exposition von Mitarbeitern sollte deshalb verhindert werden [13]. Inzwischen gibt es aber zur sicheren Entfernung von abgeatmetem Lachgas entsprechende Systeme in den Geräten.

Indikationen und Kontraindikationen

Lachgas eignet sich in Kombination mit einer Lokalanästhesie zur Sedierung und Anxiolyse für:

- ängstliche Patienten,
- Patienten mit störendem Würge- oder Schluckreflex,
- Eingriffe von bis zu 4 Stunden,
- Röntgenuntersuchungen oder Abdruckerstellung,
- Kinder ab 4–6 Jahren und
- ältere Patienten.
- Asthmapatienten eignen sich sehr gut für die Lachgassedierung, da die bewirkte Angst- und Stressreduktion eine protektive Wirkung hat und das Gas nicht atemwegsreizend ist.

Absolute Kontraindikationen für Lachgas sind:

- kürzlich stattgefundene Augenoperationen mit intraokularem Gas (Vitrektomie),
- Pneumothorax,
- Drogenabhängigkeit,
- Ileus,
- Otitis media,
- Mastoiditis und
- Therapie mit Bleomycin.

Die Gefahr einer intraokularen Druckerhöhung nach Augenoperationen der hinteren Kammer bedarf einer gesonderten Frage in der Anamnese von Patienten, die mit Lachgas sediert werden sollen. Es geht hierbei nur um Augenoperationen

an der Retina mit Gaseinschluss und nicht um die häufigste Operation der vorderen Kammer, die Kataraktoperation. Des Weiteren haben Studien gezeigt, dass Patienten, die mit Bleomycin behandelt worden waren, schwere Lungenerkrankungen nach einer Sauerstoff-Lachgas-Narkose aufwiesen. Die lungentoxische Wirkung von Lachgas/Sauerstoff und Bleomycin führt zum Lungenversagen durch ARDS (acute respiratory distress syndrome). Deshalb sollten zwischen der letzten Bleomycin-Gabe und einer Lachgasexposition ca. 7 Monate vergangen sein [14].

Relative Kontraindikationen für Lachgas sind:

- Patienten mit ausgeprägten Gesichtsdeformitäten,
- Patienten mit einer Verlegung der nasalen Atemwege (Rhinitis etc.),
- geistig behinderte Patienten,
- Patienten mit schwerwiegenden psychiatrischen Erkrankungen,
- Schwangerschaft, vor allem im 1. und 2. Trimenon,
- Patienten ohne normale Atemwegsreflexe (z. B. Z. n. Apoplex, Drogen, Alkohol) und
- Patienten mit einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD).

Bei COPD-Patienten wird der Atemantrieb über den Sauerstoffpartialdruck im Blut gesteuert. Deshalb kann die Gabe einer hohen Sauerstoffkonzentration, die bei der Lachgassedierung obligat erfolgt, den Atemantrieb vermindern oder gar zum Atemstillstand führen [15].

Eignung des Patienten

Als Instrument der Risikoeinschätzung kann vor einer Sedierung die Klassifikation der ASA (American Society of Anesthesiologists) dienen [16]:

- ASA-1-Patienten sind normal und gesund. Sie tolerieren eine Behandlung ohne erhöhtes Risiko und eignen sich für alle Sedierungsmethoden.
- ASA-2-Patienten haben eine leichte Systemerkrankung, aber kommen trotz ihrer Erkrankung im normalen Leben gut zurecht. Beispiele sind Patienten mit einer gut eingestellten leichten Blutdruckerhöhung sowie gut eingestellte Epileptiker oder Asthmatiker. ASA-2-Patienten sind gute Kandidaten für alle Sedierungsformen, wobei erhöhte Vorsicht vom Zahnarzt gefordert wird.
- ASA-3-Patienten haben eine schwere Systemerkrankung, die die Ausübung der Dinge des täglichen Lebens behindert, aber u.U. nicht unmöglich macht. In Ruhe zeigen sie keine Auffälligkeiten, können aber Belastungen wie Treppensteigen oder eine anstrengende Zahnbehandlung nicht ohne weiteres bewältigen. Zu dieser Gruppe gehören

eher schlecht eingestellte Epileptiker, Hypertoniker, Asthmatiker, Patienten mit stabiler Angina pectoris oder mit einem stattgefundenen Herzinfarkt. Eine Sedierung ist für diese Patienten hilfreich, sollte aber bei ASA-3-Patienten von einem Anästhesisten durchgeführt werden. Da diese Menschen geringere kardiovaskuläre und pulmonale Reserven haben, sollte die Behandlungsdauer begrenzt und die Sedierungstiefe eher moderat gewählt werden.

- ASA-4-Patienten haben schwerwiegende, lebensbedrohliche Erkrankungen. Sie zeigen bereits in Ruhe mangelnde Leistungsfähigkeit, können keine Treppen steigen und haben ständige kardiale oder pulmonale Probleme. Diese Patienten stehen einer unmittelbaren Lebensbedrohung gegenüber und eignen sich nicht für die zahnärztliche Behandlung, ob mit oder ohne Sedierung.
- ASA-5-Patienten sind moribund und versterben höchstwahrscheinlich innerhalb der nächsten 24 h.
- ASA-6-Patienten sind hirntot.

Die Durchführung einer dentalen Lachgassedierung bei ASA-1- und ASA-2-Patienten ist unter Beachtung der Komplikationen und Kontraindikation meist möglich. Zahnärztlich geführte ambulante Sedierungen sind wegen der hohen Morbidität und Mortalität bei ASA-3-Patienten kontraindiziert.

Patientenüberwachung

Bei der Lachgassedierung ist die Patientenüberwachung zwingend erforderlich. Sie umfasst die Sedierungstiefe, Atemfunktion, Oxygenierung und Herz-Kreislauf-Funktion. Welche Sedierungstiefe mit einer bestimmten Lachgaskonzentration erreicht wird, ist von Fall zu Fall sehr unterschiedlich. Deshalb muss der Zahnarzt bei jeder Behandlung eine individuelle Dosisanpas-

Tab. 2 Beispiel für eine Behandlung mit Lachgas.

Ablauf	Patientenführung
Vor dem Behandlungstermin	Keine stringenten Nüchternheitsgrenzen erforderlich. Empfehlenswert: vorher nur leichte Mahlzeit und ca. 2 h vor der Sedierung nichts mehr essen.
Anamnese	Risikoeinschätzung nach ASA. Vorsicht bei: Multimorbidität/Psychopathologien/Alkohol- und Drogenmissbrauch/Medikamenteneinnahme
Aufklärungsgespräch	Vorteile der Lachgassedierung beschreiben, Wirkung immer mit dem Wort „kann“ umschreiben; Ängste abbauen; Patienten mit Geräten und Behandlungssituation vertraut machen (ggf. Probedurchgang)
Schriftliche Einwilligung des Patienten einholen	
Geräte prüfen	
Atemminutenvolumen einstellen	Immer vor dem Aufsetzen der Nasenmaske, damit Patient kein Erstickungsgefühl aufgrund unzureichender Gas-Zufuhr bekommt.
Pulsoximeter anschließen (Abb. 5)	
Nasenmaske aufsetzen (Abb. 6)	Ggf. Patient selber machen lassen. Darauf hinweisen, dass das Atmen etwas erschwert sein wird.
1 min lang 100% O ₂ ohne N ₂ O	Patienten daran erinnern, durch die Nase zu atmen
Mit 20% N ₂ O beginnen, alle 1–2 min um weitere 10% hoch titrieren. In der Regel reichen zwischen 30% und 50% N ₂ O für eine optimale Sedierungstiefe. (Abb. 7)	Hypnotische Sprachtechniken anwenden. Negative Äußerungen, lautes Sprechen und hastige Bewegungen vermeiden.
Lokalanästhetikum injizieren	Obligat, da Lachgas nicht ausreichend analgetisch wirkt
Mit der Behandlung beginnen	Laufend Sedierungstiefe, Atemfunktion, Oxygenierung und Herz-Kreislauf-Funktion überwachen
	Bei Anzeichen einer Übersedierung Lachgaskonzentration um 10% reduzieren. In Zweifelsfällen Lachgas ausstellen und 100% O ₂ verabreichen.
Zum Ende der Behandlung N ₂ O-Titrierung in umgekehrter Reihenfolge (40%, 30% etc.) vollziehen oder N ₂ O komplett abstellen	
3 min lang 100% O ₂ ohne N ₂ O, um eine Diffusionshypoxie zu vermeiden	Monitoring des Allgemeinzustandes
Erholungsphase	Verkehrstüchtigkeit vor der Entlassung überprüfen; Fahrtüchtigkeit ist i. d. R. nach 15–30 Minuten wieder hergestellt.

sung (Titrierung) vornehmen. Zielgröße bei der Abschätzung der korrekten Sedierungstiefe sind keine objektiven Parameter, sondern das subjektive Wohlgefühl des Patienten.



Abb. 2 Beispiel eines mobilen N₂O-Applikationsgeräts mit Reservoirbeutel (Bild: B. Mohr. Lachgasanwendung in der Zahnheilkunde. Zahnmedizin up2date).



Abb. 3 Reservoirbeutel des Applikationsgeräts (Bild: B. Mohr. Lachgasanwendung in der Zahnheilkunde. Zahnmedizin up2date).



Abb. 4 Eine transparente Doppelnasenmaske ermöglicht die Kontrolle der Nasenatmung (Mit freundlicher Genehmigung von BIEWER medical Medizinprodukte, Koblenz).

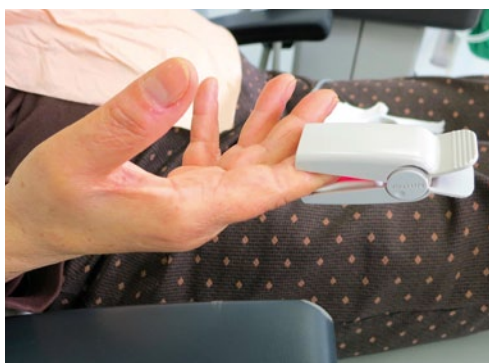


Abb. 5 Fingerclip-Pulsoximeter zur Überwachung der Vitalfunktionen (Bild: B. Mohr. Lachgasanwendung in der Zahnheilkunde. Zahnmedizin up2date)

Anzeichen einer optimalen Dosierung von Lachgas sind:

- Patient ist bei vollem Bewusstsein und reagiert auf Fragen und Anweisungen,
- Augenbewegungen werden langsamer,
- Patient bekommt einen glasigen Blick,
- Patient fühlt sich wohl und ist entspannt.

Anzeichen einer Überdosierung mit Lachgas sind:

- Patient lacht,
- Unruhe,
- Übelkeit, Erbrechen,
- Schwitzen,
- Patient kündigt an, „bald einzuschlafen“,
- Unwohlsein wird geäußert,
- Patient kann den Mund nicht offen halten,
- keine adäquate Reaktion auf Anweisungen,
- Patient ist unkooperativ.

Atemfunktion, Oxygenierung und Herz-Kreislauf-Funktion

Die Atmung des Patienten wird am Reservoirbeutel des Lachgassystems (Abb. 2) sichtbar gespiegelt; dort sind sowohl die Atemfrequenz als auch die Atemtiefe bzw. das Atemzugvolumen ablesbar. Wenn die Gasversorgung mit O₂ und N₂O korrekt ist, hat der Reservoirbeutel eine 80%ige Füllung (Abb. 3). Bei modernen Masken



Abb. 6 Patienten können die Nasenmaske selbst aufsetzen (Mit freundlicher Genehmigung von BIEWER medical Medizinprodukte, Koblenz).



Abb. 7 Einfaches und sicheres Titrieren mit einem digitalen Flowmeter (Bild: Institut für dentale Sedierung).

mit einer transparenten Außenmaske wird auch dort die Nasenatmung visuell überprüft (Abb. 4). Die Oxygenierung des Patienten kann mit einem Pulsoximeter überwacht werden (Abb. 5). Die simultan mit der Sauerstoffsättigung des Hämoglobins angezeigte Pulsfrequenz ermöglicht auch eine Beurteilung der hämodynamischen Situation des Patienten. Die Sauerstoffsättigung sollte abhängig vom Ausgangswert beurteilt werden, als Faustregel gilt, dass ein Wert von >95% als normal eingestuft wird. Der Zustand des Herz-Kreislauf-Systems wird klinisch beurteilt, eine Blutdruckmessung ist bei den meisten Patienten nicht notwendig. Indirekte Anzeichen einer Kreislaufproblematik (z.B. Blässe) sollten allerdings nicht ignoriert werden.

Behandlungsablauf mit Lachgas

Tabelle 2 zeigt beispielhaft den Ablauf einer Behandlung mit Lachgas.

Zusammenfassung

Die inhalative Sedierung mit Lachgas ist eine sichere und effektive Methode des dentalen Angst- und Schmerzmanagements, nicht nur bei Kindern, sondern auch bei Erwachsenen. Es eignet sich besonders für Patienten mit gering bis moderat ausgeprägter Angst sowie für Patienten mit

einem störenden Würge- u/o Schluckreflex und kann auch bei Multimorbidität eingesetzt werden. Praxisrelevante Vorteile des Verfahrens sind die akkurate Kontrolle der Sedierungstiefe mittels Titration, die fehlende Metabolisierung des Wirkstoffs im Körper sowie die rasche und vollständige Erholung der Patienten nach Abschluss der Behandlung.

Interessenkonflikt

Kein Interessenkonflikt angegeben.

Literaturverzeichnis

- 1 Donaldson M et al. Nitrous oxide-oxygen administration: when safety features no longer are safe. *J Am Dent Assoc* 2012; 143: 134–143
- 2 Malamed S. Sedation: a guide to patient management. 5th edition. Mosby/Elsevier, Canada; 2010: 179–189
- 3 McGregor DG et al. Trace nitrous oxide levels in the postanesthesia care unit. *Anesth Analg* 1999; 89: 472–475
- 4 Dunn-Russell T et al. Oxygen saturation and diffusion hypoxia in children following nitrous oxide sedation. *Pediatr Dent* 1993; 15: 88–92
- 5 Lockwood AJ, Yang YF. Nitrous oxide inhalation anaesthesia in the presence of intraocular gas can cause irreversible blindness. *Br Dent J* 2008; 204: 247–248.
- 6 Sisty-LePeau N et al. Use, need and desire for pain control procedures by Iowa hygienists. *J Dent Hyg* 1992; 66: 137–146
- 7 Ohashi Y et al. Brain stem opioidergic and GABAergic neurons mediate the antinociceptive effect of nitrous oxide in Fischer rats. *Anesthesiology* 2003; 99: 947–954
- 8 Poorsattar SP. Recognizing and managing dental fears: anxiety from the perspective of a dental student. *J Dent Educ* 2010; 74: 397–401
- 9 Rosen M. Hypnotic induction and nitrous oxide sedation in children. *J Dent Assoc S Afr* 1983; 38: 371–372
- 10 Waters BG. Providing dental treatment for patients with cardiovascular disease. *Ont Dent* 1995; 72: 24–32
- 11 Nader et al. Middle ear pressure changes after nitrous oxide anesthesia and its effect on postoperative nausea and vomiting. *Laryngoscope* 2004; 114: 883–886
- 12 Nilson-Ehle H. Age-related changes in cobalamin (vitamin B12) handling. Implications for therapy. *Drugs Aging* 1998; 12: 277–292
- 13 Allen WA. Nitrous oxide in the surgery: pollution and scavenging. Some clinical experiences. *British Dental Journal* 1985; 159: 222–230
- 14 Donat SM, Levy DA. Bleomycin associated pulmonary toxicity: is perioperative oxygen restriction necessary? *J Urol* 1998; 160: 1347–1352
- 15 Wong DH et al. Factors associated with post-operative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 1995; 80: 276–284
- 16 Wang YC et al. Dental anesthesia for patients with special needs. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2012; 50: 122–125

Korrespondenzadresse

Dr. med. Frank G. Mathers
Goltsteinstr. 95
50968 Köln
E-Mail: info@sedierung.com

CME-Fortbildung mit der ZWR

Zertifizierte Fortbildung

Hinter der Abkürzung CME verbirgt sich „continuing medical education“, also kontinuierliche medizinische Fort- und Weiterbildung. Die CME-Beiträge in der ZWR wurden durch die Zahnärztekammer Baden-Württemberg anerkannt. Die ZWR ist zur Vergabe der Fortbildungspunkte für diese Fortbildungseinheit berechtigt. Die Fortbildungspunkte der Zahnärztekammer Baden-Württemberg werden von anderen zertifizierenden Zahnärztekammern anerkannt.

Teilnahmebedingungen

Für eine Fortbildungseinheit erhalten Sie 1 Fortbildungspunkt. Hierfür müssen 70% der Fragen richtig beantwortet sein. Die Teilnahme ist im Internet unter <http://cme.thieme.de> möglich. Im Internet muss man sich registrieren, wobei die Teilnahme für Abonnenten ohne Zusatzkosten möglich ist. Jede Zahnärztin und jeder Zahnarzt soll das Fortbildungszertifikat erlangen können. **Deshalb ist die Teilnahme am CME-Programm der ZWR nicht an ein Abonnement geknüpft!** Teilnehmer, die nicht Abonnenten der ZWR sind, können für die Internet-Teilnahme dort direkt ein Guthaben einrichten, von dem pro Teilnahme ein Unkostenbeitrag abgebucht wird.

Datenschutz

Ihre Daten werden ausschließlich für die Bearbeitung der Fortbildungseinheit verwendet. Es erfolgt keine Speicherung der Ergebnisse über die für die Bearbeitung der Fortbildungseinheit notwendige Zeit hinaus. Die Daten werden nach Versand der Testate anonymisiert. Namens- und Adressangaben dienen nur dem Versand der Testate. Die Angaben zur Person dienen nur statistischen Zwecken und werden von den Adressangaben getrennt und anonymisiert verarbeitet.

Teilnahme online unter
<http://cme.thieme.de>