



Inhalationssedierung mit Lachgas (N₂O) in der Zahnmedizin

© pathdoc - Fotolia.com

Einleitung

Die Zahngesundheit steht in einem engen Zusammenhang mit der allgemeinen Gesundheit und dem Wohlbefinden von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Sie kann allerdings durch Zahnbehandlungsängste beeinträchtigt sein. Dieser Umstand führt dazu, dass zahnmedizinische Behandlungen eine Herausforderung sowohl für die Patientinnen und Patienten als auch für das zahnmedizinische Personal darstellen. Bei der Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Zahnbehandlungsängsten kommt unter anderem der Inhalationssedierung mit Lachgas (Distickstoffmonoxid, N₂O) im Rahmen des Angst- und Verhaltensmanagements eine wichtige Bedeutung zu. Die Inhalationssedierung mit N₂O, das neben einer sedativen auch eine anxiolytische und leicht schmerzstillende Wirkung aufweist, gilt laut dem Council of European Dentists (CED) als bewährte, sichere Methode des Angst- und Schmerzmanagements (vor allem bei ängstlichen und/oder sehr jungen Patientinnen und Patienten) in der Zahnmedizin. Die Anwendung ist allerdings an gewisse Voraussetzungen geknüpft.

Vor diesem Hintergrund widmet sich ein rezenter Forschungsbericht des Ludwig Boltzmann Instituts für Health Technology Assessment (LBI-HTA) unter anderem der Frage, welche organisatorischen und berufsrechtlichen Aspekte hinsichtlich der Anwendung einer Inhalationssedierung mit N₂O erforderlich sind. Dafür wurden gezielte Handsuchen nach spezifischen (Berufs-)Leitlinien bzw. Richtlinien der Zahnmedizin auf den Websites von relevanten Institutionen und Fachgesellschaften von ausgewählten europäischen Ländern (Deutschland, Schweiz, Österreich, Schweden und Niederlande) durchgeführt. Im zweiten Teil wurde anschließend eine systematische Analyse der Wirksamkeit und der Sicherheit der Inhalationssedierung mit N₂O in der Zahnmedizin durchgeführt.

Zahnbehandlungsangst – Definition, Ursachen, Maßnahmen

Zahnmedizinische Behandlungen zählen nach wie vor zu den „beängstigendsten“ Ereignissen für viele Patientinnen und Patienten. Obwohl die Zahnbehandlungsangst bereits in den 1960er Jahren das erste Mal untersucht wurde, stellt sie trotz Wissenszuwachs nach wie vor ein weltweites Problem dar. Sie lässt sich anhand psychischer und körperlicher Ausprägungen als Angstgefühl definieren, das nicht krankhaften Ursprungs ist. Laut CED leiden zehn bis 30 Prozent der Kinder und Erwachsenen in irgendeiner Form an Zahnbehandlungsängsten. Eine schwedische Studie berichtet von einer Rate von 10,5 Prozent für Kinder zwischen vier und elf Jahren, deren Probleme im Verhaltensmanagement auf die Zahnbehandlungsangst zurückzuführen sind. Für betroffene Patientinnen und Patienten stellt sie eine erhebliche Hürde bei der Inanspruchnahme von Leistungen dar und führt somit zu einer schlechteren oralen Gesundheit sowie zu einer niedrigeren mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität. Das Vermeiden von Behandlungsterminen kann zur Notwendigkeit invasiver Eingriffe führen, die die Ängste der Betroffenen noch zusätzlich verstärken können. Die Auslöser bzw. die Ursachen der Zahnbehandlungsangst gestalten sich mannigfaltig: Eine entscheidende Rolle scheinen die individuellen Erfahrungen zu spielen, d. h., ein negativ empfundener Zahnarztbesuch überträgt die entsprechende Erwartungshaltung auch auf zukünftige zahnmedizinische Behandlungen. Vor allem traumatische Erlebnisse aus der frühen Kindheit, die einer zahnmedizinischen Behandlung entstammen, können bei Betroffenen die Zahnbehandlungsangst auch im höheren Alter hervorrufen. Dabei ist der Erfolg gerade bei zahnmedizinischen Eingriffen, die keine Vollnarkose erfordern, maßgeblich von der „Mitarbeit“ der Patientinnen und Patienten abhängig. Die Angst vor Schmer-



Katharina Rosian BSc MSc ist am Ludwig Boltzmann Institut an Projekten im Bereich Public Health (Mutter-Kind-Pass) sowie Hightechmedizin tätig. Davor beschäftigte sie sich mit der Analyse von Gesundheitsinterventionen im Bereich Healthcare Strategies in Berlin. Sie absolvierte das Studium Gesundheits- und Pflegewissenschaften an der Med Uni Graz sowie an der Mälardalen-Hochschule in Västerås (Schweden) und das Masterstudium Public Health mit Schwerpunkt psychosoziale Gesundheitsforschung und Prävention an der FU Berlin.

zen und der Behandlung selbst – wobei belastende chirurgische Eingriffe mittels nahezu schmerzfreier Lokalanästhesie durchgeführt werden – stellt eines der Hauptprobleme dar. Um ein suffizientes Angst- und Schmerzmanagement zu ermöglichen, ist daher einerseits die Gewährleistung einer schmerzfreien Behandlung vonnöten und andererseits die Entwicklung einer vertrauensvollen Beziehung zwischen dem zahnmedizinischen Personal und der Patientin bzw. dem Patienten. Aus diesem Grund wird der Anamnese in der Zahnmedizin eine derart wichtige Bedeutung zugeschrieben. Bereits das Erfragen möglicher Behandlungsängste und deren frühzeitige Erkennung können zur Angstlinderung beitragen, die wiederum zu einer verbesserten Behandlung führen kann. Als eine für die Anamnese hilfreiche Ergänzung gestalten sich hierbei sogenannte Angst-Fragebögen, die die jeweiligen Ängste genauer spezifizieren und bei der Identifikation, Einordnung und Bewertung von individuellen Zahnbehandlungsängsten entscheidenden Mehrwert bieten. Für die Zahnmedizin stehen zahlreiche dieser Fragebögen zur Auswahl, z. B. die Dental Anxiety Scale (DAS) nach Corah, der „Hierarchische Angstfragebogen“ (HAF) nach Jöhren oder auch der Dental Fear Survey (DFS) nach Kleinknecht et al.

Sedierung in der Zahnmedizin

Zur Angst- und Schmerzreduktion haben sich unterschiedliche Methoden etabliert. Das sind zum einen spezifische Kommunikationstechniken (wie z. B. Hypnose, kognitive Verhaltenstherapie) und zum anderen verschiedene Arten der Sedierung. In der Vergangenheit konnte bei Kindern die Angst- und Schmerzreduktion meist nur mithilfe einer Vollnarkose erreicht werden. Nicht zuletzt wird diese allerdings aufgrund der medizinischen Risiken und ökonomischer Aspekte mittlerweile möglichst vermieden, weshalb ergänzende Sedierungsverfahren (zusätzlich zur lokalen Anästhesie) in den letzten Jahren eine zunehmende Bedeutung gewonnen haben. Dazu gehören inhalative Mittel wie N_2O , Benzodiazepine (z. B. Midazolam) und andere psychosedative Mittel, die sich allesamt hinsichtlich ihrer Verabreichungsform und ihrer Kombination bzw. Dosierung unterscheiden. Die adäquate Auswahl des Wirkstoffs ist hierbei essentiell, denn die Verabreichung sollte auch bei Kindern möglichst einfach sein, das Mittel sollte rasch wirken, die Patienten sollten sich schnell von der Sedierung erholen, die Nebenwirkungen sollten minimal sein und auch der Kostenfaktor sollte nicht vernachlässigt werden. Die Behandlung von ängstlichen und/oder sehr jungen Patientinnen und Patienten wird oft erst durch eine Sedierung ermöglicht. Diese unterscheidet sich grundsätzlich von der Vollnarkose, da die Spontanatmung, der Schluckreflex sowie die Kommunikationsfähigkeit (Schutzreflexe) aufrechterhalten bleiben.

Unterschieden wird dabei zwischen vier verschiedenen Graden der Sedierung (minimal, moderat/bewusst, tief, allgemeine Anästhesie/Vollnarkose). Zu beachten ist allerdings, dass viele der sedierenden Wirkstoffe auch als allgemeine Anästhetika – mit teilweise nur geringem Dosisunterschied – verwendet werden können. Aus diesem Grund müssen gegebenenfalls Sicherheitsvorkehrungen über den gesamten Behandlungsverlauf getroffen werden, um die Aufrechterhaltung der vitalen Parameter zu gewährleisten.

Inhalationssedierung mit Lachgas (N_2O)

Lachgas wurde bereits im Jahr 1776 von Joseph Priestley (1733–1804) entdeckt. Seine narkotische Wirkung hingegen wurde erst im Jahr 1799 durch Humphry Davy (1778–1829) aufgezeigt. Für die Zahnmedizin wurde N_2O erstmals im Jahr 1844 relevant, als Horace Wells (1815–1848) die schmerzstillenden Eigenschaften bei Zahnextraktionen erprobte. In den letzten Jahren erlangte die Inhalationssedierung mit einem Lachgas-Sauerstoff-Gemisch neuerliches Interesse, da N_2O als einziges inhalatives Sedativum gilt, das schmerzstillende Eigenschaften bei geringer Dosierung aufweist. N_2O ist eine anorganische Verbindung, ein farbloses, leicht süßlich riechendes, nicht explosives, nicht brennbares Gas mit einer linearen, einfachen Struktur und einer niedrigen anästhetischen Wirkung. Aufgrund seiner Eigenschaften wird es normalerweise in Kombination mit intravenösen oder inhalierten Anästhetika verwendet. Neben dem primären Ziel, der Verminderung von Angst- und Schmerzzuständen, führt die Inhalationssedierung mit N_2O zu einer verbesserten Kooperation der Patientinnen und Patienten und – vor allem bei sehr jungen Patientinnen und Patienten – zu einer Reduktion von unerwünschten Bewegungen bzw. des Würgereflexes. Die Vorteile im Vergleich zu einer allgemeinen Anästhesie sind: Es handelt sich um eine einfache, nichtinvasive Technik, die Auswirkungen auf das Atem-, Herz- und Kreislaufsystem sind minimal, die Wirkung kann mithilfe einer Verabreichung

Neben spezifischen Kommunikationstechniken hat sich in der Zahnmedizin die Sedierung zur Angst- und Schmerzreduktion etabliert: Lachgas gibt hierfür schon seit dem Jahr 1844, da es als einziges inhalatives Sedativum eine schmerzstillende Wirkung schon bei geringer Dosierung aufweist und auch zu einer verbesserten Kooperation der Behandelten führt.



von hundert Prozent Sauerstoff innerhalb kürzester Zeit vollständig rückgängig gemacht werden und die Methode ist kostengünstiger. Bemängelt werden allerdings die geringe Intensität, das hohe Maß an notwendiger psychologischer Beruhigung sowie die Notwendigkeit einer Nasenmaske. Darüber hinaus wird die N₂O-Belastung für das zahnmedizinische Personal kritisch betrachtet.

Anwendungskriterien

Laut CED sollte eine Inhalationssedierung mit N₂O nur von entsprechend geschultem und qualifiziertem zahnmedizinischen Personal durchgeführt werden. Die Angemessenheit einer Sedierung sollte vor allem durch die folgenden Punkte sichergestellt werden: den aktuellen medizinischen Zustand und etwaige chirurgische Probleme, aktuelle und frühere Medikamente sowie den körperlichen und psychologischen Status. Zusätzlich zur Pulsoxymetrie (als Standard-Monitoring) und zu einer Atemfrequenzmessung ist während der gesamten Inhalationssedierung mit N₂O die Anwesenheit einer zahnmedizinischen Fachkraft erforderlich. Darüber hinaus sollte unbedingt vorab ein Anamnesegespräch erfolgen, das unter anderem Fragen zu Allergien, aktueller Medikation und etwaigen Krankheiten (vor allem jenen, die den Atemweg beeinträchtigen können) beinhaltet. Bereits vor Beginn der Inhalationssedierung mit N₂O sollte die Auswahl der Nasenmaskengröße erfolgen, um einen Austritt von N₂O aufgrund einer unpassenden Maskengröße zu verhindern. Empfohlen wird eine Titrationstechnik, bei der die N₂O-Konzentration je nach Ansprechen der Patientinnen und Patienten im Minutentakt um fünf bis zehn Prozent erhöht wird. Mithilfe dieser Technik scheinen Nebenwirkungen wie Nausea und Erbrechen bei lediglich 0,5 Prozent der Patientinnen und Patienten aufzutreten. Während der Behandlung sollte die Konzentration allerdings routinemäßig 50 Prozent nicht überschreiten, wobei ein Großteil der Patienten bereits ab einer Dosierung von 30 bis 40 Prozent N₂O ein ausreichendes Sedierungslevel aufweist.

Grundsätzlich kann eine Sedierung bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit ASA-Grad I oder II erfolgen (siehe ASA-Tabelle auf der nächsten Seite). Bei Patientinnen und Patienten, die keiner dieser Kategorien angehören, sollte eine Inhalationssedierung mit N₂O mit Vorsicht und unter der Berücksichtigung individueller Bedürfnisse und des Gesundheitszustands sowie gegebenenfalls unter Hinzuziehung von weiterem Fachpersonal (z. B. Anästhesisten) durchgeführt werden. Bei Patientinnen und Patienten, bei denen mehrfache Extraktionen durchgeführt werden müssen, die eine mangelnde Bereitschaft aufweisen oder sehr jung sind, ist eine Inhalationssedierung mit N₂O nur wenig sinnvoll.

Voraussetzungen für die Anwendung

Neben einer sorgfältigen Abwägung von Indikationen und Kontraindikationen muss die Inhalationssedierung mit N₂O laut CED nach geltenden nationalen Richtlinien erfolgen. Diese nationalen Richtlinien basieren auf den europäischen CED-Richtlinien, die an länderspezifische Rahmenbedingungen angepasst werden. Damit eine Inhalationssedierung mit N₂O durch qualifizierte Zahnärztinnen und Zahnärzte ohne Beisein von Anästhesistinnen und Anästhesisten durchgeführt werden kann, muss ein mindestens zehn bis 14 Stunden dauernder Theoriekurs und eine anschließende praktische und klinische Ausbildung (inklusive Notfallmanagement) abgeschlossen werden. Diese Kompetenzen sind wiederum nach geltenden nationalen Standards – im Rahmen von Fort- und Weiterbildungen – aufrechtzuerhalten bzw. zu vertiefen.

Trotz dieser europäischen Richtlinien bestehen einzelne Unterschiede in der Anwendung durch niedergelassene Zahnärzte in den ausgewählten Ländern: So kann in Deutschland und der Schweiz die Inhalationssedierung mit N₂O durch qualifizierte Zahnärztinnen und Zahnärzte im niedergelassenen Bereich erfolgen. In Österreich kann die Intervention gemäß den Standards der Österreichischen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (ÖGK) grundsätzlich durch niedergelassene Zahnärztinnen und Zahnärzte erfolgen, solange die Einhaltung der Ausbildungsstandards gewährleistet ist und die Zertifizierung gültig ist (fünf Jahre). Allerdings steht dem eine einschränkende Empfehlung des Obersten Sanitätsrats (OSR) hinsichtlich der Durchführung ohne Anästhesistin bzw. Anästhesisten entgegen. Im Bundesgesetz über die Ausübung des zahnärztlichen Berufs (ZÄG) wird die Zulässigkeit der Inhalationssedierung mit N₂O in Österreich nicht ausdrücklich geregelt. In Schweden und den Niederlanden kann eine Inhalationssedierung ebenfalls durch niedergelassene Zahnärztinnen und Zahnärzte erfolgen, allerdings wird dies in den Niederlanden nur von einer limitierten Anzahl qualifizierter Zahnärztinnen und Zahnärzte praktiziert.

Nebenwirkungen

Akute, chronische und schwerwiegende Nebenwirkungen treten bei einer standardisierten Durchführung nur sehr selten auf und sind nur vorübergehender Natur. Als schwerwiegendste Komplikation gilt die Diffusionshypoxie, d. h. die Minderversorgung des Körpers oder einzelner Körperabschnitte mit Sauerstoff. Dieses Risiko besteht allerdings in erster Linie bei sehr hohen Dosierungen (N₂O > 70 Prozent), die bei der Verwendung von N₂O als Mittel zur tiefen Sedierung oder zur Vollnarkose auftreten können. Da N₂O in der Zahnmedizin lediglich für eine minimale bzw. bewusste Sedierung angewendet

Voraussetzung für eine sichere und wirksame Anwendung der Inhalationssedierung mit N₂O zur Unterstützung des Angst- und Verhaltensmanagements im niedergelassenen Bereich ist laut CED, dass das zahnmedizinische Personal in der Anwendung von Sedierung und Notfallmaßnahmen geschult ist, eine sorgfältige Auswahl der Patienten erfolgt ([Kontra-]Indikationen) und adäquates Equipment sowie Technik verwendet werden.

wird, ist das Auftreten einer Diffusionshypoxie eher unwahrscheinlich.

Für das zahnmedizinische Personal ist die Belastung durch N₂O nicht vollständig vermeidbar. Allerdings können Maßnahmen wie die regelmäßige Wartung der Geräte, eine gute Raumbelüftung sowie die Verwendung von Doppelnasenmasken entscheidend zu einer Verringerung dieser Belastung beitragen.

Vor- und Nachteile, Wirksamkeit bzw. Sicherheit

Grundsätzlich erwiesen sich neben dem schnellen Wirkungseintritt und der schnellen Erholung vor allem die kontrollierte Dosierung mittels Titrationstechnik und die generell niedrige Toxizität gegenüber anderen Sedativa als wesentlicher Vorteil. Kritisch betrachtet werden neben der mangelnden Akzeptanz der Nasenmaske durch die Patientinnen und Patienten auch vor allem die mögliche Verstärkung der Effekte durch die Verabreichung weiterer Sedativa. Die von Leitlinien empfohlene Konzentration, um ein adäquates Sedierungslevel zu erreichen, beträgt 30 bis 40 Prozent N₂O sowie 60 bis 70 Prozent Sauerstoff. Bei der Kombination mit einem zusätzlichen sedativen Medikament (z. B. Midazolam) kann darüber hinaus eine tiefe Sedierung eintreten: Dieser Umstand kann weitere Sicherheitsmaßnahmen notwendig machen (z. B. Hinzuziehen von weiterem Fachpersonal).

Hinsichtlich der Wirksamkeit und der Sicherheit zeigten sich keine relevanten Unterschiede zwischen einer N₂O-Inhalationssedierung und einem Placebo oder Midazolam. Es konnten weder hinsichtlich der Zufriedenheit der Patienten noch hinsichtlich der Lebensqualität bedeutende Unterschiede festgestellt werden. Allerdings war die Behandlungsdauer bei einer Intervention mit Lachgas statistisch bedeutend kürzer als bei einer Sedierung mit Midazolam. Bei der Erhebung der generellen Angstzustände während der Behandlung ergab sich hingegen ein anderes Bild: Hier kam es zu einer statistisch signifikanten Verminderung. Allerdings war die Qualität der Evidenz insgesamt niedrig bis sehr niedrig, was zum einen auf das hohe Bias-Risiko und zum anderen auf das verwendete Studiendesign zurückzuführen ist.

Fazit

Die Anwendung einer Inhalationssedierung mit N₂O in der Zahnmedizin dient ausschließlich der minimalen bzw. bewussten Sedierung der Patientinnen und Patienten. Vor allem bei der Behandlung ängstlicher Patientinnen und Patienten stellt sie in Verbindung mit einer Lokalanästhesie eine Alternative zur deutlich aufwendigeren Vollnarkose dar. Ohnehin wird eine Vollnarkose grundsätzlich

nicht von den Zahnärztinnen und Zahnärzten durchgeführt (anderes Anwendungsgebiet), da hierfür das Beisein eines Anästhesisten notwendig wäre.

Trotz der angstlösenden und leicht schmerzstillenden Wirkung von N₂O und der damit zusammenhängenden verbesserten Behandlungswilligkeit von Patientinnen und Patienten kann

eine Inhalationssedierung mit N₂O nicht für alle Patientengruppen Anwendung finden (z. B. ASA Grad III und höher, Säuglinge). Eine adäquate Schulung des zahnmedizinischen Personals in der Anwendung von Sedierung und Notfallmaßnahmen, die sorgfältige Auswahl der Patientinnen und Patienten und die Bereitstellung von adäquaten technischen Geräten sind dabei entscheidende Voraussetzungen für eine sichere und erfolgreiche Anwendung. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass aus den eingeschlossenen Studien keine höhere Wirksamkeit im Vergleich zu Placebo und Midazolam belegt werden konnte, sondern lediglich eine kürzere Behandlungsdauer. Dies liegt vor allem an den unterschiedlich berichteten Endpunkten in den Studien, wodurch ein Vergleich zumeist nicht möglich war. Allerdings lassen die vorliegenden Daten zu den unerwünschten Ereignissen den Schluss zu, dass die Inhalationssedierung mit N₂O per se sicher in der Anwendung ist und daher als nützliches Verfahren in der Zahnmedizin für das Angst- und Verhaltensmanagement sowohl von Kindern und Jugendlichen als auch von Erwachsenen mit Zahnbehandlungsängsten einzustufen ist.

Obwohl keine der eingeschlossenen Studien eindeutig belegen konnte, dass eine Inhalationssedierung mit N₂O wirksamer ist als Placebo (O₂/Raumluft) oder Midazolam, wurde im Vergleich zu Midazolam eine statistisch signifikant kürzere Dauer der Behandlung festgestellt.



© Magalice - Fotolia.com

ASA-KLASSIFIKATION

Grad	Beschreibung
I	Keine organischen, physiologischen, biochemischen oder psychischen Störungen
II	Leichte bis mäßige systemische Störung, z. B. milder Diabetes, moderate Anämie, gut kontrolliertes Asthma, keine Behinderung
III	Schwere systemische Erkrankung, z. B. schwerer Diabetes mit vaskulären Komplikationen, schwere Lungeninsuffizienz, Behinderung
IV	Schwere systemische Störungen, die bereits lebensbedrohlich sind, z. B. Anzeichen einer Herzinsuffizienz
V	Sterbender Patient, der ohne operativen Eingriff wenig Überlebenschancen hat
VI	Klinisch toter Patient, der für eine Organspende in Betracht gezogen wird
E	Bezeichnung für einen Patienten, der eine Notfallbehandlung erfordert