ANZEIGE

Die einfache
und sehr sichere
Sinusbodenelevation

IDS 2011
Besuchen Sie uns:
Halle 04.1, Stand A
010, Stand B 019

Veranstaltungen auf der IDS
22.03.2011 - 26.03.2011
Hands-on Kurse/
Workshops

Crestal Approach - Sinus KIT
CAS-KIT

Einzigartiges Bohrerdesign
mit Bohrstop

Hydraulisches Anheben
der Membrane

Innovatives
Bone Spreading
System

Weitere Highlights finden Sie auf
WWW.SINUSKIT.COM

Mergenthaler Allee 25, 65760 Eschborn
Tel. 06196-777-55-0, Fax. 06196-777-5529
Authorized Sales by OSSTEM Germany GmbH

Lachgas als inhalatives Anästhetikum: Überblick einer bewährten Sedierungsmethode

Die Lachgassedierung ist eine primär zahnärztliche Technik, die bereits weltweit von einer Vielzahl von Zahnärzten durchgeführt wird. Von Dr. Frank G. Mathers.

In Deutschland erfreut sich die Lachgassedierung wachsender Beliebtheit aufgrund der einfacheren Handhabung der neuen Gerätegeneration und einer steigenden Anzahl von Patienten, die bereit sind, private Zuzahlungen für eine sichere und angenehme zahnärztliche Sedierung zu leisten. Nach der Behandlung ist keine Personenbegleitung erforderlich und es gibt keine Notwendigkeit für eine Nahrungskarenz vor der Behandlung. Im Hinblick auf die Durchführung der Lachgassedierung entspricht die anästhesiologische Kompetenz von Zahnärzten, die in standardisierten Weiterbildungskursen geschult wurden, dem eines Facharztes für Anästhesiologie. In einigen Ländern hat die vom Zahnarzt durchgeführte Lachgassedierung bereits die Vollnarkose aus der zahnärztlichen Praxis verdrängt.

Die zahnärztliche inhalative Sedierung benutzt subnarkotische Konzentrationen von Lachgas, das mit eigens dafür konstruierten Geräten per Nasenmaske beim Erwachsenen oder Kind ***(Abb. 1)*** appliziert wird. Die neueste Gerätegeneration hat eine sog. „Lachgassperre" eingebaut und verhindert mit einer maximalen Konzentration von 70 % Lachgas und dem dazugehörigen 30 % Sauerstoff die versehentliche Überdosierung. Der Arbeitsschutz hat in der modernen Gerätekonstruktion höchste Priorität erhalten. Alle in Deutschland erhältlichen Geräte verfügen über eine Lachgasabsaugung, die in der Regel mit einem einfachen Verbindungsstück an das bestehende Absaugsystem der Zahnarztpraxis angeschlossen wird. Der Nasenmaske zur Lachgasinhalation durch den Patienten ist eine zweite Maske übergestülpt, die das potenziell entweichende Lachgas absaugt ***(Abb. 2)***. Die Kontamination der Raumluft wird minimiert und eine gesundheitsgefährdende chronische Gasexposition des medizinischen Personals weitgehend ausgeschlossen.

Pharmakokinetik und Wirkung

Lachgas wird, wie andere inhalative Anästhetika, über die Lunge aufgenommen, im Blut gelöst und im zentralen Nervensystem absorbiert, wo es seine Wirkung entfaltet. Lachgas ist in Blut relativ unlöslich (Blut/Gas-Koeffizient 0,47), sodass es schnell zu einer Angleichung der alveolären Konzentration in der Lunge und der Konzentration im Blut kommt. Dieses Phänomen, gepaart mit einer hohen Lipidlöslichkeit, die für die Verteilung im zentralen Nervensystem notwendig ist, führt innerhalb von Minuten zum Wirkungseintritt. Die Wirkstärke beziehungsweise Sedierungstiefe kann durch eine Änderung der eingeatmeten Lachgaskonzentration schnell vom Zahnarzt verändert werden.

Lachgas verdrängt Stickstoff, während es in der Blutbahn aufgenommen wird. Da Lachgas aber eine höhere Löslichkeit als Stickstoff ausweist, wird weniger Stickstoff im Blut abgegeben, als Lachgas aufgenommen wird. Es entsteht ein relatives Vakuum und führt zum sog. Konzentrationseffekt oder „Second Gas Effect" mit höher als erwarteten Lachgaskonzentrationen in den Alveolen. Dieses Phänomen bedingt zwei weitere wichtige Eigenschaften von Lachgas. Erstens, es diffundiert rasch in abgekapselte Gastaschen und kann zu einer Hohlraumexpansion führen. Der im Hohlraum vorhandene Stickstoff kann nicht so schnell hinausdiffundieren, wie das Lachgas hineindiffundiert. Mastoidzellen oder Darmschlingen seien beispielhaft erwähnt. Zweitens, wenn Lachgas abgestellt wird, geschieht das Gegenteil vom Konzentrationseffekt. Das Lachgas wird rasch in Richtung Lunge eliminiert und verdünnt den verfügbaren Sauerstoff. Dies geschieht innerhalb der ersten Minuten nach dem Abstellen des Lachgases und bedingt die sog. Diffusionshypoxie. Ein einfaches Ausweichmanöver ist die Gabe von 100 % Sauerstoff für einige Minuten am Ende der Lachgasinhalation. Diese Verfahrensweise wird allgemein als guter Standard akzeptiert, obwohl nachgewiesen wurde, dass bei zahnärztlichen Patienten auch ohne die abschließende Gabe von 100 % Sauerstoff keine Probleme auftreten.

1

Pharmakologie

Gemessen an der equipotenten Konzentration ist Lachgas das schwächste inhalative Anästhetikum. Dies sollte jedoch nicht zu der Annahme verleiten, es handele sich dabei um ein schwaches Analgetikum. Bereits im Jahre 1943 konnte an der Harvard Medical School gezeigt werden, dass 20 % Lachgas die gleiche analgetische Potenz hat wie 15 mg Morphin subkutan. Es wird angenommen, dass die opiatähnlichen Eigenschaften von Lachgas, d.h. Analgesie und Euphorie, teilweise durch eine Endorphinausschüttung hervorgerufen werden. Studien von Berkowitz et al. haben in dem Zusammenhang gezeigt, dass die Analgesie durch Lachgas mit dem Opiatantagonist Naloxon antagonisiert werden kann. Die anxiolytische Wirkung erinnert an Diazepam und beruht wahrscheinlich auf die Wirkung an Untereinheiten des Gaba-A-Rezeptors.

Wirkung auf das Zentrale Nervensystem (ZNS)

Lachgas entfaltet seine therapeutische und toxische Wirkung im ZNS. In der Zahnmedizin übliche Konzentrationen von 30 % bis 50 % rufen einen Bewusstseinszustand hervor, der gekennzeichnet ist von Entspannung, Somnolenz, und psychischer Entkopplung, die mit einer hypnotischen Trance verglichen werden kann.

Kardiovaskuläre Wirkung

Die Wirkung von Lachgas auf das Herz-Kreislauf-System ist vernachlässigbar. Studien haben gezeigt, dass es zu einer geringen Abnahme der Herzfrequenz und des Schlagvolumens kommt und zu einer leichten Erhöhung des peripheren Widerstandes. Die Beobachtung ist ähnlich wie bei der Inhalation von 100 % Sauerstoff und beruht wahrscheinlich auf der hohen Konzentration von Sauerstoff, die gleichzeitig mit dem Lachgas verabreicht wird.

Wirkung auf die Atmung

Die Beeinträchtigung der Atmung durch Lachgas ist gering und im klinischen Alltag bei gesunden Patienten nicht von Bedeutung. Lachgas verursacht allerdings eine deutliche Dämpfung der peripheren Chemorezeptoren und bedingt dadurch eine problematische Unterbindung der Gegenregulation der Atmung im Falle einer Hypoxie. Dieser Mechanismus und der zuvor beschriebene Konzentrationseffekt haben in der Frühphase der Lachgasanwendung zu einer hohen Morbidität und Mortalität geführt, da zum Teil hohe Konzentrationen von bis zu 80 % angewendet wurden. In der Zahnmedizin werden heute Konzentrationen von bis zu 50 % angewendet und die kommerziell erhältlichen Geräte sind so konstruiert, dass der Zahnarzt nur bis zu 70 % Lachgas applizieren kann.

Metabolisierung

Lachgas ist weitgehend inert mit einer minimalen Metabolisierung. Es wird unverändert über die Lunge und Haut wieder ausgeschieden. Bei der in der Zahnmedizin irrelevanten Langzeitanwendung von kontinuierlich mehr als 24 Stunden zeigte Lachgas eine chemische Reaktion mit Vitamin B12 und verursachte eine megaloblastische Anämie bei kardiochirurgischen Patienten. Der chronische Lachgasmissbrauch über Monate und Jahre führt zu Symptomen, die einer Multiplen Sklerose ähneln können und sind differenzialdiagnostisch von Bedeutung. Die zunehmende Ausbreitung der Lachgasanwendung in der Zahnmedizin hat dazu geführt, dass weltweit mehrere Hunderttausend Mitarbeiter mit dieser Technik befasst sind. Die Geräteherstel-

ler haben entsprechend reagiert und Systeme zur sicheren Entfernung von abgeatmetem Lachgas entwickelt. Der Einsatz dieser modernen Geräte, eine ausreichende Raumbelüftung und das Minimieren von Sprechen während der Behandlung sind notwendige Schritte, um die Lachgasexposition für das medizinische Personal auf ein vertretbares Maß zu reduzieren.

Psychomotorische Wirkung und Aufwachverhalten

Bei zahnärztlichen Patienten bewirken bereits geringe Lachgaskonzentrationen von 10 % bis 20 % eine signifikante Veränderung der Psychomotorik. Dies hat klinische Relevanz, da es zeigt, dass therapeutische Konzentrationen von Lachgas die psychomotorische Leistungsfähigkeit reduzieren und folglich sichergestellt werden muss, dass die normale Psychomotorik zurückkehrt, bevor die Patienten entlassen werden können. So konnte Moyers zeigen, dass Patienten, die eine Lachgaskonzentration von 50 % über einen kurzen Zeitraum erhielten, erst nach 30 Minuten wieder die volle Fahrtüchtigkeit wiedererlangten. Andere Autoren fanden eine vollständige Normalisierung der Psychomotorik bereits nach 15 Minuten.

Indikationen und Kontraindikationen

Lachgas eignet sich zur Anxiolyse in jedem Lebensalter in Kombination mit einer Lokalanästhesie bei Patienten mit mäßig ausgeprägter Angst. Für die Methode eignen sich ebenfalls Patienten, die wegen eines störenden Würgereflexes schwierig zu behandeln sind, da die Empfindlichkeit der oberen Atemwege einschließlich der Mundhöhle reduziert wird. Längere Eingriffszeiten lassen sich mit der Lachgassedierung sowohl für den Patienten als auch für das zahnärztliche Team besser bewältigen. Kinder sind besonders dankbare Patienten, wobei sie besonders ab dem „Gameboy Alter" von ca. sechs Jahren gut zu führen sind. Nach oben gibt es keine Altersbegrenzung, und gerade betagte Patienten profitieren von den hohen Sauerstoffkonzentrationen, die bei der Methode Anwendung finden.

Es gibt nur wenige Kontraindikationen, und die meisten davon sind relativ oder vorübergehender Natur. Patienten mit ausgeprägten Gesichtsdeformitäten oder einer Verlegung der nasalen Atemwege sind kontraindiziert, da sie das Gas nicht nasal inhalieren können. Geistig Behinderte und Patienten mit schwerwiegenden psychiatrischen Erkrankungen sind ungeeignet, da eine gewisse Kommunikation mit dem Patienten und dessen Kooperation für die erfolgreiche Anwendung unabdingbar sind. Schwangere, insbesondere im ersten Trimester, dürfen wegen dem Potenzial der fruchtschädigenden Wirkung nicht behandelt werden. Patienten mit einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) sollten mit Vorsicht behandelt werden. Der Atemantrieb bei diesen Patienten wird über den Sauerstoffpartialdruck im Blut gesteuert. Deshalb kann die Gabe einer hohen Sauerstoffkonzentration, die bei der Lachgassedierung obligat erfolgt, potenziell den Atemantrieb vermindern oder gar zum Atemstillstand führen. Seltene absolute Kontraindikationen sind kürzlich stattgefundene Augenoperationen mit intraokularem Gas, Pneumothorax, Drogenabhängigkeit, Ileus, Otitis media und Mastoiditis. Allergien sind seit 160 Jahren keine aufgetreten.

Vor- und Nachteile der Lachgassedierung

Der primäre Vorteil ist die einfache Anwendung durch den Zahnarzt. Durch die Teilnahme an einer geeigneten Weiterbildung kann praktisch jeder Zahnarzt in jeder Praxis die Methode erlernen und anwenden. Weitere Vorteile sind der sehr schnelle Wirkungseintritt, die sehr rasche Wiedererlangung der normalen Psychomotorik und Fahrtüchtigkeit, potente Anxiolyse und Analgesie, geringe Metabolisierung und fehlende Reizung der Atemwege. Die relativ geringen Kosten für die Geräte

2

und die geringen laufenden Kosten gekoppelt mit der hohen Bereitschaft der Patienten, die Leistung privat zu erstatten, ist heutzutage bei abnehmender Vergütung durch die Kostenträger ebenfalls vorteilhaft. Die Lachgassedierung wird im Einsatzspektrum begrenzt durch die geringe anästhetische Potenz und durch die Begrenzung einer sinnvollen Anwendung bei Patienten mit geringen bis mäßig ausgeprägten Ängsten. Weitere Nachteile sind die Gefahr der Diffusionshypoxie, Übelkeit, Erbrechen und die Diffusion des Lachgases in Hohlräume. Die chronische Exposition der Mitarbeiter muss durch geeignete Geräte minimiert und die fachgerechte Durchführung der Lachgassedierung muss sichergestellt werden.

Praktische Aspekte für die Zahnarztpraxis

Zahlreiche Studien belegen die hohe Zufriedenheit der Patienten mit der Lachgassedierung. Untersuchungen an gastroenterologischen Patienten zeigten sogar eine höhere Patientenzufriedenheit mit Lachgas, verglichen mit der in der Zahnarztpraxis gut bekannten Midazolam/Fentanyl Analgosedierung. Die Patienten gaben weniger Schmerzen an und die Zeit bis zur Entlassung war viel kürzer (26 vs. 44 min, $p = 0{,}004$). Shaw untersuchte pädiatrische Patienten, die nach einer oralchirurgischen Behandlung in Vollnarkose sich einem Zweiteingriff mit Lachgassedierung unterzogen. 79 % gaben an, dass die Lachgassedierung „besser" oder „viel besser" war als die Vollnarkose. Die praktische Anwendung der inhalativen Lachgassedierung ist leicht erlernbar, aber die Rolle einer strukturierten Weiterbildung für das ganze Praxisteam ist unumstritten.

Patientenüberwachung

Die Patientenüberwachung ist zwingend erforderlich und umfasst die Sedierungstiefe, Atemfunktion, Oxygenierung und Herz-Kreislauf-Funktion. Die Sedierungstiefe wird intermittierend klinisch geprüft durch die Beobachtung und Kommunikation mit dem Patienten. Die Atmung des Patienten wird für den Zahnarzt am Reservoirbeutel des Lachgassystems sichtbar gespiegelt, und hier ist sowohl die Atemfrequenz als auch die Atemtiefe bzw. das Atemzugvolumen mit etwas Erfahrung gut ablesbar ***(Abb. 3)***. Die Anwendung eines Pulsoximeters ist eine kostengünstige Möglichkeit, die gute Oxygenierung des Patienten zu überwachen. Die simultan mit der Sauerstoffsättigung des Hämoglobins angezeigte Pulsfrequenz ermöglicht auch eine Beurteilung der hämodynamischen Situation des Patienten.

Praktische Durchführung

Nach der Anamneseerhebung und schriftlicher Einwilligung nimmt der Patient wie gewöhnlich Platz im Behandlungsstuhl. Der Patient selbst oder

3

ein Mitglied des Behandlungsteams setzt die Nasenmaske auf und das Lachgas wird in steigender Dosierung über mehrere Minuten titriert. Die Reaktionen des Patienten müssen in dieser Phase aufmerksam beobachtet werden, insbesondere vom unerfahrenen Zahnarzt. In der Regel wird zwischen 30 % und 50 % Lachgas verabreicht, um eine optimale Sedierungstiefe zu erreichen. Der Patient hat stabile Vitalparameter und ist dabei wach, ansprechbar und entspannt. Er ist in der Lage, selbstständig den Mund offen zu halten bei vollständig erhaltenen Atemwegsreflexen. Patienten erleben die Behandlung als angenehm, fühlen sich zum Teil euphorisch und/oder entkoppelt. Das Schmerzempfinden ist deutlich reduziert, sodass die Injektion des Lokalanästhetikums in der Regel sehr gut toleriert wird, auch von Kindern. Manche Patienten beschreiben Parästhesien in den Extremitäten.

In der Zahnmedizin werden Lachgaskonzentrationen über 50 % meist nicht eingesetzt, da unerwünschte Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen und Desorientierung überproportional zunehmen. Die Fähigkeit des sedierten Patienten, den Mund offen zu halten, kann als praktische Hilfe für die Erkennung einer inadäquaten Sedierungstiefe herangezogen werden. Mit Zunahme der Unfähigkeit, den Mund offen zu halten, nimmt die Kommunikationsfähigkeit ab, und die Atemwegsreflexe erlöschen zunehmend. Es wird dringend davon abgeraten, eine bei Vollnarkosen oder intravenösen Sedierungen häufig angewendete Mundsperre anzuwenden, da eine schleichende Übersedierung dadurch maskiert werden kann. Eine zusätzliche Lokalanästhesie wird immer erforderlich sein, da die analgetische Potenz von Lachgas für eine Zahnbehandlung nicht ausreicht. Falls der Patient übersediert ist (strenger Blick, schlecht ansprechbar, nicht in der Lage, den Mund offen zu halten) wird die Konzentration des Lachgases reduziert. Am Ende der Behandlung erhält jeder Patient als obligater Bestandteil jeder Lachgassedierung 100 % Sauerstoff, um eine Diffusionshypoxie zu vermeiden. Im Gegensatz zur intravenösen Sedierung oder Vollnarkose gibt es nach einer kurzen Wartezeit keine Einschränkung der Fahrtüchtigkeit. Im Gegensatz zur intravenösen Sedierung oder Vollnarkose können die Patienten die Zahnarztpraxis ohne Begleitperson verlassen.

Schlussbemerkungen

Zahnbehandlungen können nicht nur Schmerzen, sondern auch Angst verursachen. Das einfühlsame Beratungsgespräch des Zahnarztes und eine dazugehörige Lokalanästhesie können in vielen Fällen ausreichen, um den Patienten adäquat zu versorgen. Bei anderen Patienten wird eine zusätzliche Unterstützung notwendig sein, um die Behandlung zügig, sicher und für alle Beteiligten entspannt durchzuführen. Die vom Zahnarzt durchgeführte Lachgassedierung erfüllt diese Kriterien und leistet dadurch auch einen Beitrag für manche Patienten zur Unterbrechung des „Circulus vitiosus" einer immer stärker werdenden Angst vor der Zahnbehandlung.. DT

ZWP online Eine Literaturliste finden Sie unter: www.zwp-online.info/fachgebiete/oralchirurgie/literaturlisten

Autor

Dr. Frank G. Mathers ist Facharzt für Anästhesiologie und Intensivmedizin, besitzt Zusatzbezeichnungen in Notfallmedizin und Schmerztherapie und ist niedergelassen in eigener Praxis in Köln. 2009 gründete er in Köln das Institut für dentale Sedierung (IdS) und veranstaltet seitdem Fortbildungskurse in Sedierungsverfahren für Zahnmediziner und ZFA. Informationen und Kurstermine unter *www.ids-sedierung.de* oder per Telefon unter 0221 1694920.

ANZEIGE

EVE
Rotary Grinding and Polishing Instruments

IDS 22-26.03.2011 Halle 10 StandNr.: F043

made in Germany

www.eve-rotary.com