

THE LINDE GROUP

Linde

LIVOPAN[®]

Schnell wirksam und sanft
in der Schmerztherapie

Schmerz und Schmerz Wahrnehmung

“Eine unzureichende Schmerztherapie und schlimme Erfahrungen bei schmerzhaften medizinischen Eingriffen im Kindesalter können sich langfristig negativ auf die spätere Schmerztoleranz und Schmerzempfindung auswirken.”¹

Es ist zwar bekannt, dass Kinder mindestens genauso stark – wenn nicht sogar stärker – Schmerz empfinden wie Erwachsene, dennoch bestehen noch immer Defizite in der Schmerztherapie bei Kindern. Selbst in den Industrieländern wird Schmerzprävention nicht konsequent betrieben, um die Prävalenz oder die Intensität von Schmerzen bei Kindern im Krankenhaus zu senken².

Die Kinderrechtskonvention der Vereinten Nationen bestätigt den Anspruch eines Kindes auf besondere Berücksichtigung bei der medizinischen Versorgung. Trotzdem wird die Fähigkeit von Kindern, Schmerz zu empfinden, darunter zu leiden und dadurch verletzt zu werden, immer noch weithin unterschätzt³.

Obwohl schmerzhaft eingriffe in Kinder- und Notfallambulanzen zur Routine gehören, werden bei unangenehmen Eingriffen wie Venenpunktionen, Blasenkatheterisierungen, Lumbalpunk-

tionen oder Knochenmarkspunktionen häufig noch immer Festhaltungsmethoden praktiziert, die gerade bei Kindern vorhandene Gefühle von Machtlosigkeit, Unsicherheit und Hilflosigkeit noch verstärken⁴.

Hat ein Kind erst einmal negative Erfahrungen mit Schmerzen gemacht, so sträubt es sich verständlicherweise gegen weitere Prozeduren dieser Art. Selbst Kleinkinder können sich genau an Einzelheiten schmerzhafter Eingriffe erinnern. In der Erinnerung werden diese Schmerzen dann schnell übertrieben, so dass Folgebehandlungen als noch schmerzhafter empfunden werden¹.

Kleinere Kinder, die Schmerzen ausgesetzt sind, entwickeln anschließend gewisse Verhaltensauffälligkeiten in Form von vermehrtem Weinen, Hilfsbedürftigkeit oder Unruhe. Diese Störungen können über Tage oder Wochen anhalten⁵. Die langfristigen Folgen einer solchen Schmerzerfahrung bei Kindern unterstreichen die Notwendigkeit einer zuverlässigen Schmerztherapie gleich von der ersten Behandlung an. Durch die Verwendung von Distickstoffmonoxid konnten nachweislich schmerzbedingte Verhaltensänderungen vermindert werden⁶.



LIVOPAN® - für die schnelle und wirksame Schmerztherapie bei kleineren Eingriffen

LIVOPAN® ist ein gebrauchsfertiges Gasgemisch bestehend aus 50 % Distickstoffmonoxid und 50 % Sauerstoff. Durch seine analgetischen Eigenschaften können Schmerzen und Unbehagen von Kindern bei kurzen, schmerzhaften Eingriffen wirksam behandelt werden⁷. Es ist einfach in der Anwendung und kann auch durch entsprechend geschultes Krankenpflegepersonal verabreicht werden. Gleichzeitig können die Behandlungskosten gesenkt werden, da auf andere, personalintensivere Schmerztherapien verzichtet werden kann.

Eingriffe, die bisher im OP-Bereich durchgeführt wurden, können nun in vielen Fällen direkt auf der Station oder ambulant erfolgen. Aufgrund der rasch abklingenden Wirkung sowie der nur leichten Nebenwirkungen, die im Zusammenhang mit einer Distickstoffmonoxid/Sauerstoff-Analgesie beschrieben wurden, reduziert sich die Notwendigkeit einer postoperativen Überwachung⁸.

Die Schmerztherapie mittels Distickstoffmonoxid/Sauerstoff hat sich wiederholt als wirksames Mittel

der Wahl erwiesen, wenn es um die Schmerzbekämpfung bei kleineren operativen Eingriffen bei Kindern geht^{4, 9, 10, 11}. Es hat sich darüber hinaus gezeigt, dass die Behandlungszeiten sinken und der Patient schneller wiederhergestellt ist.

LIVOPAN® zeichnet sich nicht nur durch einen schnellen Wirkungseintritt mit einer Schmerzstillung innerhalb weniger Minuten aus. Die Wirkung klingt auch nach Beendigung der Verabreichung rasch wieder ab. Die Anwendung von Distickstoffmonoxid kommt ohne Spritzen, Einstiche und schlecht schmeckende Medizin aus und erfordert nur einen minimalen Aufwand an Vorbereitung von medizinischem Personal, Geräten oder Patienten.

- Einfach zu verabreichen, kein intravenöser Zugang erforderlich
- Wirkungseintritt innerhalb weniger Minuten
- Nur leichte Nebenwirkungen
- Schnellere Wiederherstellung des Patienten





Bewährt in der Beseitigung von Schmerzen bei Kindern

Die Verwendung von Distickstoffmonoxid/Sauerstoff zur Schmerztherapie bei Kindern wurde unter anderem bei Lumbalpunktionen, Knochenmarkspunktionen, dem Nähen von Schnittwunden, kleineren operativen Eingriffen und Punktionen sowie der Reposition von Frakturen untersucht⁴.

Die Analgesie mit Distickstoffmonoxid/Sauerstoff gilt als wertvolle, aber viel zu wenig eingesetzte Methode der Schmerzbehandlung in der Notfall- und Kindermedizin. Es gibt zahlreiche Situationen in der Notfallmedizin sowie eine Vielzahl kleinerer schmerzhafter Eingriffe, bei denen eine schnelle und einfach anwendbare Analgesie von Vorteil wäre, vor allem wenn sie von ausgebildetem medizinischem Personal sicher verabreicht werden kann. Viele Kinder würden nach eigenen Worten die Methode bei Folgeeingriffen wieder akzeptieren.

Gut dokumentiert ist die Wirksamkeit von Distickstoffmonoxid/Sauerstoff bei ambulanten Eingriffen⁷. Das Gemisch erwies sich als hochwirksam in seinen schmerzlindernden und beruhigenden Eigenschaften bei Kindern und reduzierte die Notwendigkeit einer postoperativen Überwachung auf ein Minimum^{8, 12, 13}. Umfragen ergaben bei Kindern, deren Eltern und dem medizinischen Personal hohe Zufriedenheitsraten nach der Anwendung¹⁴. Eine der Studien zeigte unter Eltern und Personal eine Zufriedenheit von mehr als 90 %¹¹.

Dank der sedierenden und beruhigenden Eigenschaften von Distickstoffmonoxid ist das Kind vor

und während des Eingriffs wesentlich kooperativer. Die amnestische Wirkung des Mittels könnte in der Kinder- und Jugendmedizin von besonderem Interesse sein. Eine Studie ergab, dass 95 % der Kinder und Jugendlichen nach der Behandlung eine Injektion ablehnten⁸. In einer anderen Studie konnte gezeigt werden, dass die amnestische Wirkung von Distickstoffmonoxid/Sauerstoff in der Schmerzbehandlung zu einer besseren Akzeptanz von Folgebehandlungen führte¹¹.

Die im Zusammenhang mit der kurzfristigen Anwendung von Distickstoffmonoxid auftretenden Nebenwirkungen sind leicht und klingen rasch ab¹⁵, wodurch die Überwachung nach dem Eingriff auf ein Minimum reduziert werden kann und die Ressourcen eines Krankenhauses effizienter genutzt werden können. Die am häufigsten beobachteten Nebenwirkungen sind u.a. Schwindel, Euphorie und Übelkeit, die aber schon kurz nach der Verabreichung wieder verschwinden⁴.

- Nicht invasive, effektive Schmerztherapie
- Einfache Anwendung
- Sicherheit – Die Überwachung kann auf ein Minimum reduziert werden
- Analgetische, sedierende und beruhigende Eigenschaften
- Hohe Akzeptanz bei Patienten, Eltern und medizinischem Personal



Mehr Sicherheit für Patienten und Anwender – Wir legen die Messlatte höher

Linde Gas Therapeutics hat für die Schmerztherapie mit Distickstoffmonoxid/Sauerstoff eine Komplettlösung entwickelt, die eine sichere Handhabung und Verabreichung gewährleistet. Das LIVOPAN® Therapiesystem ermöglicht den mobilen Einsatz direkt beim Patienten. Ein bedarfsgesteuertes Ventil (Demandventil) mit Abführung der Atemluft des Patienten sorgt für eine sichere Handhabung. Über eine Schnellkupplung ist das Therapiesystem sofort einsatzbereit.

- Mobiles Therapiesystem
- Sichere Handhabung
- Sofort einsatzbereit



Wir setzen uns für gesunde Arbeitsbedingungen ein

Laut einer Task-Force der American Society of Anesthesiologists gibt es keine Hinweise für die Notwendigkeit einer routinemäßigen medizinischen Überwachung von Personal, das während der Arbeitszeit den in der Ausatemluft von Patienten enthaltenen Anästhesiegasen ausgesetzt ist. Voraussetzung ist, dass entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zur Einhaltung der geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte befolgt werden.¹⁶

In den meisten Ländern gibt es klare Regelungen zur Raumluftqualität. Sie dienen dem Schutz der Gesundheit am Arbeitsplatz.

Die zulässigen Höchstgrenzen für Distickstoffmonoxid differieren je nach Land, liegen jedoch im Allgemeinen im Bereich zwischen 25 und 100 ppm für eine 8-Stunden-Arbeitsschicht. Diese Grenzwerte sind überall dort, wo Distickstoffmonoxid zum Einsatz kommt, einzuhalten.

- Da Distickstoffmonoxid nicht metabolisiert wird, sollte das ausgeströmte Gas aufgefangen werden, um die Konzentration in der Arbeitsumgebung gering zu halten.
- LIVOPAN® sollte in Räumen mit entsprechender Lüftung und/oder Absaugeinrichtungen angewendet werden.
- LIVOPAN® sollte bedarfsgesteuert verabreicht werden, um nicht unnötig Gas zu verschwenden und die Umwelt zu schonen.
- Die Verwendung des LIVOPAN® Therapiesystems ermöglicht die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte.

Weiterführende Literatur:

1. Young KD. Pediatric procedural pain. *Ann Emerg Med* 2005; 45 (2): 160-171.
2. Hain RD, Campbell C. Invasive procedures carried out in conscious children: contrast between North American and European paediatric oncology centres. *Arch Dis Child* 2001; 85 (1): 12-15.
3. Finley GA, Franck I.S. Grunau RE, von Baeyer CL. Why children's pain matters. *Pain Clinical Updates (International Association for the Study of Pain)*. 2005, Vol. XIII (4).
4. Annequin D, Carbajal R, Chauvin P, et al. Fixed 50% nitrous oxide mixtures for painful procedures: a French survey. *Pediatrics* 2000; 105 (4): 47-58
5. Kotiniemi LH, Ryhanen PT, Moilanen IK. Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4-week follow-up of 551 children. *Anaesthesia* 1997 Oct; 52 (10): 970-6.
6. Kanagasundaram SA, Lane LJ, Cavalletto BP, et al. Efficacy and safety of nitrous oxide in alleviating pain and anxiety during painful procedures. *Arch Dis Child* 2001; 84: 492-495.
7. Ekbohm K, Jakobsson J, Marcus C. Nitrous oxide inhalation is a safe and effective way to facilitate procedures in paediatric outpatient departments. *Arch Dis Child* 2005; 90: 1073-6.
8. Burnweit C, Diana-Zerpa JA, Nahmad MH, et al. Nitrous oxide analgesia for minor pediatric surgical procedures: an effective alternative to conscious sedation? *J Pediatr Surg* 2004; 39 (3): 495-499.
9. Beh T, Splinter W, Kim J. In children, nitrous oxide decreases pain on injection of propofol mixed with lidocaine. *Can J Anesth* 2002; 49(10): 1061-3.
10. Lemberg N, Wodey E, Geslot D, Ecoffey C. Prevention of pain on injection of propofol: comparison of nitrous oxide with lidocaine. *Ann Fr Anesth Reanim* 2002; 21 (4): 263-70.
11. Bourgois C, Kuchler H. Gebrauch von MEOPA für schmerzhaftige Eingriffe in der Pädiatrie. *Paediatrica* 2003; 14 (2): 18-21.
12. Burton JH, Auble TE, Fuchs SM. Effectiveness of 50% nitrous oxide/50% oxygen during laceration repair in children. *Acad Emerg Med* 1998; 5 (2): 112-117.
13. Hee H-I, Goy RW, Ng AS. Effective reduction of anxiety and pain during venous cannulation in children: A comparison of analgesic efficacy conferred by nitrous oxide, EMLA and combination. *Pediatric Anaesthesia* 2003; 13 (3): 210-216.
14. Griffin GC, Campbell VD, Jones R. Nitrous oxide-oxygen sedation for minor surgery. Experience in a pediatric setting. *JAMA* 1981; 245 (23): 2411-13.
15. Gall O, Annequin D, Benoit G, et al. Adverse events of premixed nitrous oxide and oxygen for procedural sedation in children. *Lancet* 2001; 358 (9292): 1514-15.
16. McGregor DG, Baden JM, Bannister C, et al. Task force on trace anesthetic gases-Information for management in anesthetizing areas and the postanesthesia care unit (PACU). *American Society of Anesthesiologists*. 1999. Park Ridge, IL, USA

LIVOPAN® 50%/50% Gas zur medizinischen Anwendung, druckverdichtet. Wirkstoffe: Distickstoffmonoxid / Sauerstoff. **Zusammensetzung:** Jedes Druckbehältnis enthält: 50% v/v Distickstoffmonoxid und 50% v/v Sauerstoff bei einem Fülldruck von 170 bar (15 °C). **Anwendungsgebiete:** Behandlung von kurzzeitigen Schmerzzuständen von leichter bis mittlerer Intensität wenn ein schnelles An- und Abfluten der analgetischen Wirkung gewünscht wird. **Gegenanzeigen:** Anzeichen oder Symptome von Pneumothorax, Pneumoperikard, schwerem Emphysem, Gasembolie oder Kopfverletzungen. Nach Tiefseetauchgängen. Nach kardiopulmonalen Bypass-Operationen mit Herz-Lungen-Maschine oder koronarem Bypass ohne Herz-Lungen-Maschine. Nach kürzlicher intraokularer Gasinjektion (z. B. SF₆, C₃F₈). Anwendung von LIVOPAN® erst nach vollständiger Resorption des Gases, da durch Volumen- und Druckzunahme des Gases Erblindungsgefahr besteht. Schwere Dilatation des Gastrointestinaltrakts. Herzinsuffizienz oder kardiale Dysfunktion (z. B. nach Herzoperationen). Anzeichen von Verwirrtheit oder andere Hinweise auf erhöhten intrakraniellen Druck. Vermindertes Bewusstsein oder eingeschränkte Fähigkeit zur Kooperation/Befolgung von Anweisungen. **Cave:** Beeinträchtigung der natürlichen Schutzreflexe durch Distickstoffmonoxid möglich. Diagnostizierter aber unbehandelter Vitamin B₁₂- oder Folsäuremangel oder diagnostizierte genetische Störung des an dem Metabolismus dieser Vitamine beteiligten Enzymsystems. Gesichtsverletzungen, wenn die Anwendung einer Gesichtsmaske nur unter Schwierigkeiten möglich oder mit Risiken verbunden ist. **Schwangerschaft:** Anwendung während der ersten zwei Trimester vermeiden. **Stillzeit:** Nicht anwenden während des Stillens. **Nebenwirkungen:** *Häufig:* Schwindel, Benommenheit, Euphorie, Übelkeit, Erbrechen. *Gelegentlich:* Starke Müdigkeit, Druckgefühl im Mittelohr, Blähungen, vermehrtes Gasvolumen im Darm. *Häufigkeit nicht bekannt:* Megaloblastäre Anämie, Leukopenie, Polyneuropathie, Paraparese und Myelopathie, Atemdepression, Kopfschmerzen, Psychosen, Verwirrtheit, Angst. **Pharmazeutischer Unternehmer:** AGA AB, S-181 81 Lidingö, Schweden. **Stand:** August 2008

Pharmazeutischer Unternehmer: AGA AB | S-18181 Lidingö | Schweden

Örtlicher Vertreter: Linde Gas Therapeutics GmbH | D-85716 Unterschleissheim | Deutschland

Tel: +49 (0)89 37000-0 | Fax: +49 (0)89 37000-37100 | www.linde-gastherapeutics.de