

Gebrauch von MEOPA für schmerzhafte Eingriffe in der Pädiatrie

Die Behandlung kranker Kinder erfordert häufig potenziell schmerzhafte diagnostische oder therapeutische Eingriffe. Wir müssen stets darum besorgt sein, diese Schmerzen zu lindern oder zu verhindern. Erkennung, Beurteilung und Behandlung von Schmerzen in der Pädiatrie haben im Verlauf des letzten Jahrzehnts beachtliche Fortschritte gemacht, was nicht nur die Lebensqualität der kranken Kinder, sondern auch die Arbeitsbedingungen der Behandelnden verbessert hat. Die Wahl der Analgesie für kurze, aber doch schmerzhafte Eingriffe ist nicht immer leicht. Wir berichten hier über unsere Erfahrungen im Gebrauch von MEOPA* (Mélange Equimolaire Oxygène / Protoxyde d'Azote, äquimolares Gemisch von 50% Sauerstoff und 50% Lachgas) für diese Indikationen.

Geschichtliches und klinische Wirkung

Seit über 2 Jahrhunderten in der Medizin benutzt, hat Stickoxydul (N_2O), auch Lachgas genannt, eine schmerzlindernde, anxiolytische und sedative Wirkung. Diese ist konzentrationsabhängig (Tabelle 1). Das feste Gemisch MEOPA wurde im Jahre 1961 entwickelt und gelangte 1965 auf den Markt, insbesondere in den angelsächsischen Ländern, wo es in Gebärsälen und nicht-ärztlichen Ambulanzen angewendet wird. In den neunziger Jahren kam diese Technik in den onko-hämatologischen Pädiatrieabteilungen Frankreichs wieder auf.

* Für MEOPA gibt es keine geläufige deutsche Abkürzung. Im englischen Sprachraum wird dieses Gemisch als Entonox® vertrieben, bei uns vertriebt die Firma PanGas das Gemisch als Medimix 50®.

Tabelle 1: Wirkung eines N_2O - O_2 -Gemisches in Abhängigkeit des N_2O -Gehaltes

N_2O -Konzentration	Wirkung
< 40%	Leichte bis mittlere Analgesie
40–60%	Tiefe Analgesie ohne Bewusstseinsbeeinträchtigung
60–70%	Leichte Schläfrigkeit und Bewusstseinsbeeinträchtigung
80–90%	Anästhesie mit HerzKreislaufversagen durch Hypoxie bei längerdauernder Anwendung
100%	Bewusstseinsverlust innert 1 Minute, dann bulbäre Lähmung, Apnoe und HerzKreislaufstillstand

Die Wirkung von MEOPA tritt schnell ein (3 Minuten) und verschwindet, sobald die Verabreichung abgesetzt wird. MEOPA bewirkt eine Sedation bei erhaltenem Bewusstsein, was es dem Kind erlaubt, aktiv mitzumachen; ausserdem bleiben die Schutzreflexe der Luftwege erhalten und das Kind muss nicht nüchtern sein. Unerwünschte Nebenwirkungen sind von geringer Bedeutung und nur von kurzer Dauer: Brechreiz oder Erbrechen, Kopfschmerzen, Stimmungsänderungen sowie sensorische, akustische oder visuelle Wahrnehmungen und Parästhesien.

MEOPA verursacht keine Abhängigkeit, hingegen wurde über den Missbrauch von N_2O -Patronen als psychoaktive Substanz an Partys berichtet. Ohne ernsthafte Gefahr für den Patienten stellt es bei gelegentlicher Anwendung kein namhaftes Risiko für das behandelnde Personal dar. Es wurde keinerlei teratogene Wirkung beim Menschen nachgewiesen. Trotzdem ist es ratsam, deren Verabreichung nicht Krankenschwestern im ersten Schwanger-

schaftstrimenon anzuvertrauen. Falls kein Gas-Lüftungssystem besteht, sind regelmässige Lüftung der Räume und der Gebrauch von mobilen Flaschen einfache Massnahmen, um die berufliche Exposition zu vermindern. Bei längerem Gebrauch an einem bestimmten Ort sollte ein Gas-Abfuhr- oder -Wiedergewinnungssystem installiert werden.

MEOPA ist aufgrund dieser Eigenschaften ideal für eine Analgesie bei kurzen (weniger als 30 Minuten), mässig schmerzhaften Eingriffen.

Material, praktische Anwendung

Verabreichung gemäss einem genau definierten Protokoll (Tabelle 2) und das Berücksichtigen der Kontraindikationen (Tabelle 3) sind Voraussetzung jeder Anwendung. Besonders soll auf das Bestehen eines nicht-drainierten Pneumothorax, welcher durch Diffusion des N_2O rasch zunehmen könnte, geachtet werden.

Tabelle 2: **Praktische Empfehlungen**

- Anwendung auf ärztliche Verordnung und Anwesenheit eines Arztes auf der Station
- Berücksichtigen der Kontraindikationen
- Medikamentenkombinationen wegen Potenzialisationsrisiko vermeiden (Morphium, Benzodiazepine)
- Das Kind vorbereiten und vertraut machen
 - Das Material präsentieren (Maske, Flugzeug, Pfeife)
 - Die sensorischen Veränderungen erklären, welche das Kind spüren wird
 - Anhand eines Videos ein Anwendungsbeispiel zeigen
- Material und Inhalt der Gasflasche überprüfen
- An Kombination mit einem Lokalanästhetikum (EMLA, Lidocain ...) denken
- Eine Krankenschwester einzig für die Verabreichung von MEOPA vorsehen, um eine kontinuierliche Inhalation sicherzustellen
- Die Maske nicht mit Gewalt aufsetzen
- Den schmerzhaften Eingriff erst nach mindestens 3 Minuten Inhalationszeit beginnen
- Klinische Überwachung sicherstellen (ein Pulsoxymeter ist nur bei Medikamentenkombination notwendig)
- Bei Misserfolg abbrechen

Tabelle 3: **Kontraindikationen**

- **Abhängig vom Eingriff:** zu grosser Schmerz, zu lange Dauer
- **Abhängig vom Patienten:** Schädeltrauma, intrakranielle Hypertension, Veränderung des Bewusstseinzustandes, pulmonale Hypertension, Ansammlung von Luft in einem Hohlraum (Pneumothorax, Emphysem, Darmdilataion), Gasembolie, un stabile hämodynamische Verhältnisse, Gesichtsknochenbruch
- **Relative:** Weigerung des Kindes

MEOPA wird in einer Gasflasche geliefert, welche das Gemisch mit den gegebenen Konzentrationen enthält und dadurch jeden Manipulationsfehler und eine eventuelle Hypoxie verhindert. Es wird mittels eines Ballons, eines Einwegventils und einer farbigen, parfümierten, der jeweiligen Gesichtsgrosse angepassten Maske verabreicht. Ein auf dem Expirationsventil montiertes kleines Spielzeug (Flugzeug, Pfeife ...) erlaubt es dem Kind, seine Atmung auf spielerische Weise zu kontrollieren (*Abbildungen 1 und 2*). Nachdem das Material dem Kind und der Familie erklärt und vor-

geführt wurde, wird die Wahl von Farbe und Geschmack der Maske dem Kind überlassen. Danach wird die Maske auf Nase und Mund aufgesetzt. Bei jüngeren oder ängstlichen Kindern kann eine Krankenschwester die Maske sanft festhalten, wobei dem Kind die Möglichkeit gelassen wird, den Kopf zu bewegen. Nach 3-minütigem Einatmen des Gases ist die Sedation ausreichend, um den schmerzhaften Eingriff auszuführen. Die Überwachung geschieht klinisch. Im Falle einer vorherigen oder gleichzeitigen Anwendung eines Morphiumpräparates oder eines Sedativums ist die

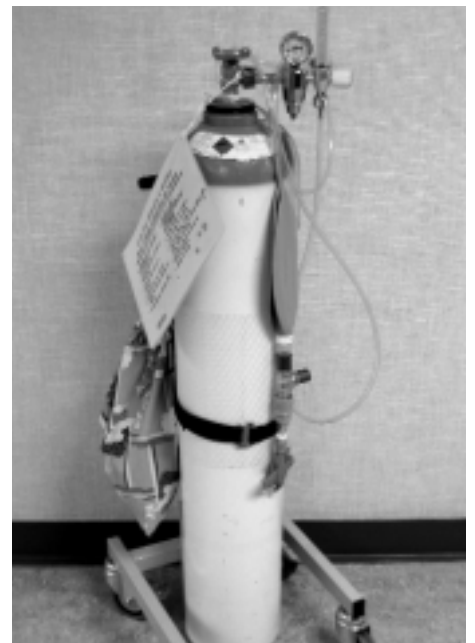


Abbildung 1: Mobile Gasflasche.



Abbildung 2: Material.

Gegenwart eines Arztes erforderlich und es wird die transkutane Sauerstoffsättigung mittels eines Pulsoxymeters gemessen.

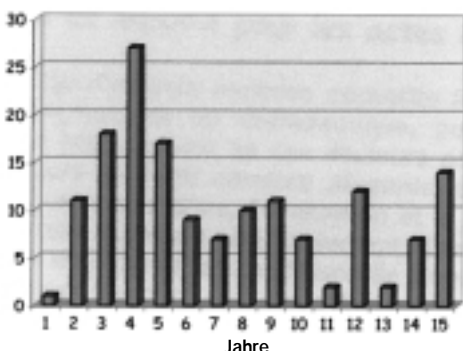
Eigene Erfahrungen

Nach Beendigung der Ausbildungszeit des Personals haben wir bei jedem Kind über 6 Monate, bei welchem ein schmerzhafter

Eingriff mittlerer Intensität notwendig war, vorgeschlagen, MEOPA anzuwenden. Alter des Patienten, Art des schmerzhaften Eingriffes, Anwendungsdauer von MEOPA, unerwünschte Nebenwirkungen, Beurteilung der Schmerzen, Zufriedenheit des Patienten, der Eltern und der Krankenschwestern wurden systematisch registriert. Diese Daten erlauben es uns, über die vom 1.11.2001 bis 31.12.2002 gesammelten Erfahrungen zu berichten.

Während dieser Periode wurde MEOPA bei **76 Kindern und insgesamt 155 Eingriffen** angewendet, davon bei 54 Kindern einmal, bei 22 mehrere Male, bei einem Kind 23-mal (Mittelwert 2 Eingriffe). 30 Kinder mit insgesamt 57 Eingriffen waren jünger als 5 Jahre (Tabelle 4). Diese Altersgrenze haben wir festgehalten, da in der Literatur je nach Altersgruppe eine unterschiedliche Wirksamkeit und Toleranz von MEOPA nachgewiesen wurde.

Tabelle 4: Anzahl Eingriffe pro Altersgruppe



Die **verschiedenen Eingriffe** sind in *Tabelle 5* beschrieben, wovon die häufigsten Venenpunktionen (setzen eines Venflon, Blutentnahme oder Katheteröffnung/Injektion in einen Port-A-Cat® = 49,6%) und Lumbal-

Tabelle 5: Eingriffe

Eingriffe	Anzahl Fälle	Prozentsatz
• Öffnen eines Porth-A-Cath (PAC)	34	21,9%
• Setzen eines Venflons	31	20,0%
• Verband	20	12,9%
• Wundnaht	17	11,0%
• Lumbalpunktion (LP)	13	8,4%
• Blutentnahme	10	6,5%
• Intrathekale Punktion (IT)	10	6,5%
• Entfernen eines Drains	8	5,2%
• Gips	2	1,3%
• Entfernen von Nahtmaterial	2	1,3%
• Entfernen eines Fremdkörpers	2	1,3%
• PAC + IT	1	0,6%
• PAC + LP	1	0,6%
• LP + Knochenmarkpunktion	1	0,6%
• Setzen eines arteriellen Katheters	1	0,6%
• Einlegen einer Sonde	1	0,6%
• Frakturreduktion	1	0,6%

punktionen (mit oder ohne intrathekaler Injektion = 16,1%) waren. Für gewisse Eingriffe erhielten die Kinder zudem EMLA-Salbe (65 Fälle = 42%) oder eine Lokalanästhesie (14 Fälle = 9%). Die Blutentnahme ist keine absolute Indikation für MEOPA, da die Anwendung einer anästhesierenden Salbe Typ EMLA in den meisten Fällen ausreichend ist. Wir haben MEOPA für Blutentnahmen bei chronisch kranken oder ängstlichen Patienten, welche von der anxiolytischen und amnesieerzeugenden Wirkung des Gases profitieren konnten, angewandt.

Zahlreiche weitere Indikationen, welchen wir in unserem Spital nicht begegneten, werden in der Literatur erwähnt: untere und distale Endoskopie, Behandlung von Verbrennungen, intraartikuläre Injektionen, Nieren- oder Leberbiopsien, diverse Punktionen (z.B. Abszesse), Entfernung von Trommelfellröhrchen, Zahnpflege...

MEOPA ist für kurze, weniger als 30 Minuten dauernde Eingriffe indiziert. Die **Inhalationsdauer** war durchschnittlich 11 Minuten, der Mittelwert 10 Minuten. Unerwünschte Nebenwirkungen treten häufiger auf, wenn man eine Dauer von 15 Minuten überschreitet. In unserer Testgruppe musste einmal die Inhalation nach 20 Minuten wegen Unruhe des Kindes abgebrochen werden.

Während des Eingriffes wurde das **Verhalten des Kindes** festgehalten (*Tabelle 6*). In 77,4% der Fälle blieb das Kind ruhig. Die **Beurteilung der Analgesie** war ein wesentlicher Punkt unserer Arbeit. Diese scheint wirksam zu sein, da die Evaluation der Schmerzen mittels einer Schmerzskala für Kinder über 5 Jahre und einer Objective Pain Scale für Kinder unter 5 Jahren zeigt, dass 80% der Kinder keine oder nur leichte Schmerzen verspürten. Der Vergleich verschiedener Altersgruppen ergibt, im Ein-

Tabelle 6: Verhalten des Kindes

Verhalten des Kindes	Prozentsatz	Anzahl Fälle
• Ruhig, gelassen	77,4%	120
• Weinen	8,4%	13
• Schmerzverzerrte Mimik	4,5%	7
• Erregung	3,9%	6
• Notwendigkeit, das Kind festzuhalten	4,5%	7
• Abwehrreaktionen	1,3%	2

Tabelle 7

	< 5 Jahre	5–16 Jahre
• Keine Schmerzen	70%	91%
• Ungenügende Schmerzstillung	30%	9%

Tabelle 8: Nebenwirkungen von MEOPA

Nebenwirkungen von MEOPA	Prozentsatz	Anzahl Fälle
• Keine	42,6%	66
• Euphorie	12,9%	20
• Heiterkeit	12,3%	19
• Träume	11,6%	18
• Erregung	5,8%	9
• Trunkenheit	6,5%	10
• Übelkeit/Erbrechen	4,5%	7
• Panik/Alptraum	1,3%	2
• visuelle/audit. Halluzination	1,3%	2
• Kopfschmerzen	1,3%	2

klang mit den Literaturangaben, dass MEOPA bei Kindern über 5 Jahre wirksamer ist ($p = 0,00017$, Tabelle 7). Die klinische **Toleranz** war in unserer Erfahrung immer gut, die Nebenwirkungen gering, selten und ungefährlich (Tabelle 8). Träume, Euphorie oder Heiterkeit waren relativ häufig, während Übelkeit oder Erbrechen nur in 4,5%, Panik oder Halluzinationen nur in 2,6% der Fälle auftraten. Diese Nebenwirkungen waren schnell reversibel und ver-

schwanden 5 Minuten nach Beendigung der Inhalation.

In 94,2% der Fälle waren die Eltern und Krankenschwestern mit der Anwendung von MEOPA zufrieden. Unzufriedenheit war meist auf Enttäuschung darüber zurückzuführen, dass das Kind sich bewegte oder weinte, während eine stärkere Sedation erhofft wurde. Man muss sich dabei in Erinnerung rufen, dass es sich um eine Se-

dation bei erhaltenem Bewusstsein handelt und die amnesie erzeugende Wirkung des Gases eine bessere Akzeptanz der weiteren Behandlung erlaubt.

Schlussfolgerungen

Gemäss unserer Erfahrung ist MEOPA eine ausgezeichnete Lösung als Analgesie bei Eingriffen **mittlerer Schmerzintensität und kurzer Dauer**. Seine Anwendung ist einfach und sicher, sofern es nicht mit anderen Medikamenten kombiniert wird. *Es muss jedoch in Erinnerung behalten werden, dass*

- seine Wirksamkeit schwach ist, was zur Sicherheit beiträgt, aber auch die Indikationen beschränkt;
- im Falle eines Misserfolges, insbesondere bei Kindern unter 5 Jahren, auf das Weiterführen verzichtet werden soll.

MEOPA hat das Leben unserer kleinen Patienten sowie die Arbeitsatmosphäre des Pflegepersonals, für welche das nicht erkannte Leiden der Kinder ein grosser Stressfaktor bedeutet, grundlegend verändert. Es sollte deshalb in sämtlichen Notfall- und Pädiatrieabteilungen zur Verfügung stehen.

Wir möchten uns ganz herzlich beim Ärzte- und Pflegeteam der Pädiatrieabteilung des Spitals Sion bedanken, welches dank seiner Motivation und Mitarbeit die Einführung von MEOPA und die Verwirklichung dieser Arbeit ermöglicht hat.

Literatur: siehe französischer Text.

Colette Bourgois, Henri Kuchler, Sion
Übersetzung: Rudolf Schlaepfer, La Chaux-de-Fonds

Korrespondenz:

- Dr H. Kuchler, Médecin-chef, Département de pédiatrie Hôpital de Champsec, 1951 Sion kuchlerh@netplus.ch
- Colette Bourgois, Infirmière-chef colettebourgois@bluewin.ch