

Technische Grundlagen

In mobilen Rettungsmitteln muss der Sauerstoff in druckstabilen Gasflaschen mitgeführt werden. Sie sind derzeit durch einen blauen oder weißen Anstrich gekennzeichnet (weiß = EU-Norm).

Dividiert man durch die Durchflussrate pro Minute („Flow“), erhält man die noch zur Verfügung stehende Zeit der möglichen Sauerstoffverabreichung in Minuten.



Abbildung 59: Druckminderer

Zur Berechnung der in der Flasche vorhandenen Menge wird folgende Formel herangezogen:

Enthaltene Sauerstoffmenge = Volumen der Flasche × Druck in bar

Beispiel:

$V = 10\text{ l}$ $p = 140\text{ bar}$ Durchfluss = 4 l/min
 $10 \times 140 : 4 = 350\text{ min}$

Umgang mit Sauerstoff und Sauerstoffflaschen

Jede Handhabung von Sauerstoffflaschen muss sauber erfolgen. **Öle** oder **Fette** können ein **Feuer** auslösen, daher dürfen auch keine Handcremes, Desinfektionsmittel oder Pflaster damit in Kontakt kommen. Die Flaschen müssen langsam geöffnet werden, um Druckstöße zu vermeiden. Nach der Verwendung wird die Flasche wieder verschlossen und der Druck aus dem verwendeten System abgelassen. Eine Sauerstoffflasche sollte niemals ganz „geleert“ werden, es sollte immer ein Restdruck in der Flasche verbleiben. Dadurch werden Feuchtigkeitsbildung und Verunreinigungen verhindert. Rauchen und offenes Feuer sind in der Nähe von Sauerstoff absolut tabu. Während der Defibrillation muss sich der Sauerstoff in sicherem Abstand vom Patienten befinden, da es durch Funkenbildung zu Feuer kommen kann.



Abbildung 60: Sauerstoffflasche

Applikationsmöglichkeiten

Die Sauerstoffapplikation kann über verschiedene Systeme erfolgen, wobei jedes Vor- und Nachteile mit sich bringt.

Nasenbrille

Hier strömt der Sauerstoff über zwei kurze, in die Nasenöffnungen eingeführte Kunststoffstutzen. Nasenbrillen werden zur unterstützenden O₂-Applikation bei Patienten mit keinen oder geringfügigen Atemstörungen verwendet bzw. zur Dauertherapie. Bei einem Flow von 4 l/min lassen sich inspiratorische Sauerstoffkonzentrationen (FiO₂) von 30–40 % erreichen. Jede Erhöhung um 1 l/min bewirkt eine Veränderung um ca. 4 %.



Abbildung 61: Nasenbrille

Ein Flow ab 5 l/min führt zu einer Austrocknung der Schleimhäute. Eine Dosierung über 6 l/min sollte unterbleiben, da es zu keiner sinnvollen Erhöhung von FiO₂ kommt und die hohe Flussrate unangenehm für den Patienten ist. Vorteile sind die allgemein gute Toleranz der Nasenbrille, und Vorgänge wie Sprechen oder Husten werden nicht beeinträchtigt.

Sauerstoffmaske

Vorteil ist die höher erreichte FiO₂, die jedoch der Toleranz der Maske bei Dyspnoe gegenübersteht. Über Sauerstoffmasken muss immer ein Flow von mindestens 5–6 l/min verabreicht werden, um die CO₂-haltige Ausatemluft sicher auszuspülen. Die maximal wirksame Flussrate beträgt 10 l. Darüber hinaus können keine höheren inspiratorischen Sauerstoffkonzentrationen erreicht werden.

Ohne Reservoir

Bei dieser Form der Applikation lassen sich inspiratorische Konzentrationen von 35–60 % erreichen. Sie eignen sich zur unterstützenden Sauerstofftherapie bei mäßig schweren Atemstörungen.

Mit Reservoir

Mittels Sauerstoffmasken mit Reservoirbeutel und Nicht-Rückatemventil kann eine hochdosierte O₂-Therapie erfolgen. Bei einer Flussrate von 15 l/min kann eine FiO₂ von 85 % erreicht werden. Bei der Vorbereitung muss darauf geachtet werden, dass der Reservoirbeutel vollständig mit Sauerstoff gefüllt ist.

Beatmungsbeutel mit Maske und Reservoir

Zur Verabreichung von Sauerstoff, unabhängig von der Beatmung, kann auch ein Beatmungsbeutel mit Maske, Reservoir und optimalerweise Demand-Ventil verwendet werden. Dabei wird eine Sauerstoffkonzentration von 90 % bzw. mit Demand-Ventil von bis zu 100 % erreicht. Das Demand-Ventil öffnet sich nur durch den negativen Druck, der durch die Einatmung des Patienten erzeugt wird. Somit reicht der O₂-Vorrat für längere Zeit, da nicht kontinuierlich Sauerstoff freigegeben wird. Indikationen sind eine hochgradige Vitalbedrohung und eine CO-Vergiftung (nicht zu vergessen sind Atem- und Kreislaufstillstand).

Nasenbrille
Sauerstoffmaske
ohne Reservoir
mit Reservoir
Beatmungsbeutel

KONTROVERS!

Die Sauerstoffgabe bei COPD und bei hyperventilierenden Patienten ist in der Notfallmedizin mit Vor- und Nachteilen behaftet.