


Anästhesie im Rettungsdienst

 Stephan Dönitz

22.1 Allgemein- und Regionalanästhesie

22.1.1 Allgemeinanästhesie

22.1.2 Regionalanästhesie

22.2 Elemente der Anästhesie

22.2.1 Schmerzbekämpfung (Analgesie)

22.2.2 Bewusstseinsausschaltung (Hypnose)

22.2.3 Muskelrelaxation

22.3 Klinische Narkose

22.3.1 Vorbereitung der Narkose

22.3.2 Monitoring der Narkose

22.3.3 Überwachung der Narkose

22.3.4 Durchführung der klinischen Narkose

22.4 Präklinische Narkose

22.4.1 Indikationen zur präklinischen Narkose

22.4.2 Vorbereitung zur Narkose

22.5 Narkoseeinleitung bei nicht nüchternen Patienten

22.5.1 Rapid Sequence Induction (RSI) bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen

22.5.2 Lagerung des Patienten

22.5.3 Präoxygenierung

22.5.4 Einsatz von Muskelrelaxanzien

22.5.5 Opioide – ja oder nein?

22.5.6 Krikoiddruck und BURP-Manöver

22.6 Narkoseverfahren bei speziellen Notfallsituationen

Notfallmeldung

Die Rettungsleitstelle erhält nachts gegen 3:00 Uhr einen Notruf. Laut Anrufer ist ein Pkw an einer Bundesstraße gegen einen Baum geprallt. In dem Fahrzeug ist nur eine Person. Die Rettungsleitstelle entsendet RTW und NEF sowie Polizei und Feuerwehr zum Unfallort.

Befund am Notfallort

Rettungswagen und NEF treffen zeitgleich an der Einsatzstelle ein. Die Einsatzstelle ist bereits durch Polizei und Feuerwehr abgesichert. In einem stark deformierten Fahrzeug befindet sich ein Mann auf dem Fahrersitz. Der Mann ist in seinem Pkw eingeklemmt und muss durch die Feuerwehr befreit werden. Er klagt über Atemnot und starke Schmerzen. Der Patient ist blass und seine Haut kaltschweißig.

Leitsymptome

- Atemnot
- Starke Schmerzen
- Schockzeichen

Inhaltsübersicht

22.1 Allgemein- und Regionalanästhesie

- Die Narkose (**Allgemeinanästhesie**) schaltet medikamentös Bewusstsein, Schmerzwahrnehmung und Abwehrreaktion des gesamten Organismus aus. Zugleich kommt es zum Verlust der Schutzreflexe und der Atmung! Wer eine Narkose durchführt, muss deswegen über profunde Fertigkeiten in der Sicherung des Atemwegs verfügen.
- Bei der **Regionalanästhesie** bleibt das Bewusstsein erhalten und nur bestimmte Körperareale sind schmerzunempfindlich.

22.2 Elemente der Anästhesie

- Eine der zentralen Aufgaben der Notfallmedizin ist die Sicherung freier Atemwege. Der „Goldstandard“ zur Erreichung dieses Ziels ist (für den Geübten) die endotracheale Intubation. Voraussetzung hierfür (Ausnahme: Reanimation) ist eine Narkose, besser: eine spezielle Narkosetechnik, die als **Rapid Sequence Induction** (RSI) bezeichnet wird.
- Die Durchführung einer Narkose im Rettungsdienst gilt als anspruchsvolles Unterfangen. Die Rahmenbedingungen sind regelhaft schwieriger als in der Klinik. Die präklinische Narkose gilt als **Risikonarkose**.
- Für die Einleitung einer Allgemeinanästhesie wird ein sicherer periphervenöser (oder intraossärer) Zugang mit laufender Infusion benötigt. Eine Ausnahme ist im Krankenhaus die inhalative Narkoseeinleitung über Maske bei Kindern, diese ist bei nicht nüchternen Kindern kontraindiziert.
- Während der Narkose besteht das Basismonitoring aus Blutdruck, EKG (Herzfrequenz), Sauerstoffsättigung und – nach Atemwegssicherung – der **Kapnometrie/-grafie**. Sämtliche erhobenen Werte werden laufend überwacht. Dies gilt insbesondere auch für die Parameter der (maschinellen) Beatmung, die sich an die Atemwegssicherung anschließt.
- Die Narkose lässt sich in die Abschnitte Vorbereitung, Präoxygenierung, Einleitung, Erhaltung und Ausleitung unterteilen, wobei Letztere im Rettungsdienst nicht erfolgt.
- Im Rettungsdienst steht an erster Stelle die Frage, ob eine Narkose überhaupt indiziert ist oder ob weniger invasive

Vorgehensweisen ggf. ausreichen, z. B. die Behandlung einer respiratorischen Insuffizienz mit Medikamenten und nichtinvasiver Beatmung (NIV).

- Indikationen für eine präklinische Narkose sind z. B. die Sicherung der Atemwege bei Schädel-Hirn-Trauma (SHT) mit GCS \leq 8, Polytrauma, stärksten Schmerzzuständen, schwerem Schock und eine therapierefraktäre respiratorische Insuffizienz.
- Neben der Kenntnis der infrage kommenden Medikamente zur Einleitung und Aufrechterhaltung der Narkose muss der Anwender mögliche narkoseinduzierte Nebenwirkungen antizipieren und beherrschen, z. B. Bradykardie und Blutdruckabfall.

22.3 Klinische Narkose

- Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Narkose im Krankenhaus und im Rettungsdienst besteht darin, dass im Krankenhaus, selbst bei dringenden Eingriffen, eine Untersuchung des Patienten erfolgt ist, bevor die Narkose durchgeführt wird.
- Bei nüchternen Kleinkindern kann eine inhalative Narkoseeinleitung (Single Breath Induction) mit Sevofluran über die Gesichtsmaske erfolgen.
- Das patientenseitige Basismonitoring besteht aus Blutdruckmessung (NIBP), EKG-Monitorableitung und Pulsoxymetriesensor. Ergänzt wird es nach der Sicherung des Atemwegs durch die zwingend erforderliche Kapnometrie/-grafie.
- Das erweiterte Monitoring umfasst beispielsweise eine arterielle Blutdruckmessung (IBP), einen zentralvenösen Katheter (ZVK), die Temperaturmessung und einen Blasendauerkatheter.
- Durch Präoxygenierung über eine dicht sitzende Maske über einige Minuten wird eine Sauerstoffreserve in der Lunge aufgebaut, die das Risiko einer Hypoxie während der Narkoseeinleitung vermindern soll.
- Auch bei Regionalanästhesieverfahren muss alles für eine ggf. erforderlich werdende Narkose vorbereitet sein (Material, Medikamente, gechecktes Narkosekreisteil).

22.4 Präklinische Narkose

- Eine Narkoseeinleitung im Rettungsdienst bietet mehrere Besonderheiten, aufgrund derer sie im Vergleich mit der innerklinischen Narkose als schwieriger und anspruchsvoller gilt.
- Die Entscheidung zur Durchführung einer präklinischen Narkose soll verschiedene Überlegungen umfassen, zum Beispiel eine realistische Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, den Zustand des Patienten, die Entfernung zur nächsten geeigneten Klinik, das Transportmittel und das verfügbare Equipment.
- Zu den Narkosemedikamenten gehören ein Analgetikum + Hypnotikum + Relaxans ODER Esketamin + Relaxans, zusätzlich Atropin und Akrinor[®]. Alternativ zu Akrinor[®] kann Noradrenalin (Arterenol[®]) 1 : 100 000 vorbereitet werden. Medikamente sollten mit genormten Klebeetiketten eindeutig gekennzeichnet sein.
- Das Material für Intubationsschwierigkeiten bzw. alternative Atemwegssicherung muss vorbereitet sein (z. B. McCoy-Spatel, langer Spatel, Videolaryngoskop, Larynxmaske, Larynxtubus, Notkoniotomieset).

22.5 Narkoseeinleitung bei nicht nüchternen Patienten

- Eine Narkose im Rettungsdienst ist insofern etwas Besonderes, da die Entscheidung zur Narkosedurchführung deshalb getroffen wird, weil man keine Alternative hat.
- Die Präoxygenierung soll bei jedem spontanatmenden Notfallpatienten für ca. 4 Min. mit mehr als 10 l Sauerstoff/Min. und dicht sitzender Gesichtsmaske mit Sauerstoffreservoir oder nichtinvasiver Beatmung erfolgen.
- Die Vorgehensweise der Narkoseeinleitung bei einem nicht nüchternen Patienten wird als Rapid Sequence Induction (RSI) bezeichnet.
- Die RSI beim Erwachsenen zielt darauf ab, das Zeitintervall zwischen dem Verlust der protektiven Atemwegsreflexe während der Anästhesieeinleitung und der endotrachealen Intubation mit einem blockbaren Endotrachealtubus so kurz wie möglich zu halten. Eine Beatmung findet in dieser Zeit normalerweise nicht statt.

- Ein wesentlicher Aspekt der RSI bei Kindern ist, dass nach zügiger intravenöser Einleitung einer tiefen Narkose eine sanfte Beatmung (Druck < 12 mbar) mit dem Ziel einer optimalen Oxygenierung erfolgt, bis die Relaxierung vollständig wirkt. Nicht die schnelle Intubation, sondern die atraumatische Atemwegssicherung steht im Vordergrund.
- Die Standardlagerung beim Erwachsenen ist die Oberkörperhochlagerung, ggf. die umgekehrte Trendelenburg-Lagerung, beim Kind die Rückenlage.
- Der Krikoiddruck ist in allen Altersklassen out. Gründe sind der fehlende Beweis der Wirksamkeit und Probleme beim Atemwegsmanagement (schlechtere Laryngoskopie- und Intubationsbedingungen). Außerdem kann eine zu frühe Anwendung Würgen und Erbrechen auslösen.
- Das BURP-Manöver dient einer verbesserten Sicht auf die Glottis bei schwierigen laryngoskopischen Sichtverhältnissen. Die Abkürzung BURP steht für **B**ackward **U**pward **R**ightward **P**ressure.
- Die Kapnografie/-metrie ist absolut unverzichtbar zur Lageverifizierung des Endotrachealtubus und für die Überwachung jeder Beatmung (auch bei Verwendung supraglottischer Hilfsmittel). Es gibt keine rechtfertigende Ausnahme!

22.6 Narkoseverfahren bei speziellen Notfallsituationen

- Grundsätzlich gilt: Die Narkosemedikamente können in unterschiedlicher Weise für die Einleitung einer Notfallnarkose miteinander kombiniert werden. Die jeweiligen Wirkungen und Nebenwirkungen müssen berücksichtigt werden und die Auswahl der Substanzen sowie ihre Dosierung sollen „zum Patienten passen“.
- Beim (Poly-)Traumapatienten bietet Esketamin viele Vorteile. Niedrig dosiert bleiben Spontanatmung und Schutzreflexe erhalten (z. B. während der Rettung eines eingeklemmten Patienten oder für die Reposition einer Fraktur). Höher dosiert kann mit Esketamin eine Narkoseeinleitung erfolgen, die auch beim (potenziell) kreislaufinstabilen Patienten nur eine geringe (bis gar keine) Kreislaufdepression hervorruft. Esketamin sollte mit Midazolam kombiniert eingesetzt werden.
- Beim isolierten schweren Schädel-Hirn-Trauma (oder Schlaganfall, ICB) steht einerseits eine Vermeidung von Husten und Pressen im Vordergrund, was eine ausreichende Narkosetiefe erfordert. Andererseits ist eine Hypotension zu vermeiden, was engmaschige Blutdruckkontrollen und sofortiges Reagieren auf einen Blutdruckabfall erfordert.
- Beim kardialen Risikopatienten geht die geringste Beeinträchtigung des Herz-Kreislauf-Systems im Rahmen der Narkoseeinleitung mit Midazolam, Etomidat, Fentanyl und Sufentanil einher.
- Für alle Notfallnarkoseeinleitungen gilt, dass der Einsatz von Relaxanzien verschiedene Vorteile bietet. Die Intubationsbedingungen werden dadurch besser und somit die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Intubation erhöht. Husten und Pressen während der Laryngoskopie erhöhen zudem das Risiko von Erbrechen und Aspiration. Eine Relaxierung beinhaltet jedoch auch Gefahren (z. B. Cannot-ventilate-cannot-intubate-Situation). Wenn die Indikation für die Narkose korrekt gestellt wurde („es gibt keinen Weg zurück“), sollte die Narkose konsequent durchgeführt werden, dies spricht dann für den Relaxanzieneinsatz. Ob Rocuronium oder Succinylcholin verwendet wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

22.1 Allgemein- und Regionalanästhesie

22.1.1 Allgemeinanästhesie

Im Krankenhaus sind bestimmte Untersuchungen, Therapien und vor allem **Operationen** nur unter adäquater Ausschaltung der Schmerzwahrnehmung und Schmerzabwehr möglich. Ziel ist, dass chirurgische Manipulationen ohne Abwehr des Patienten vorgenommen werden können (chirurgische Toleranz). Der Zustand, mit dem dies erreicht wird, ist die Narkose (Anästhesie = Empfindungslosigkeit). Die Lehre von der Narkose ist Gegenstand einer der vier traditionellen Säulen des Fachgebiets **Anästhesiologie**:

- Anästhesie
- Intensivmedizin
- Notfallmedizin
- Schmerztherapie

Die **Allgemeinanästhesie** (im Volksmund „Vollnarkose“ genannt; ein in Fachkreisen unüblicher Begriff) schaltet Bewusstsein, Schmerzempfinden und Abwehrreaktionen im ganzen Körper aus; der Patient befindet sich dabei in einem scheinbar schlafähnlichen Zustand. Das Verfahren stellt eine reversible und zeitlich limitierte dämpfende Beeinflussung des zentralen Nervensystems dar, erreicht wird sie mithilfe sog. **Anästhetika**. Da hierbei die Spontanatmung und Schutzreflexe ausgeschaltet werden, ist das Vorgehen anspruchsvoll und birgt Gefahren, da der Patient beatmet werden muss. Misslingt dies, droht eine Hypoxie, ggf. der Tod. Nicht umsonst haben die Anästhesieabteilungen eine hohe Expertise in der Sicherung des Atemwegs ([Abb. 22.1](#)). Und die meisten Abteilungen verwenden entsprechende Algorithmen. Eine weitere typische Nebenwirkung ist die durch Narkosemedikamente hervorgerufene Kreislaufdepression, auch allergische Reaktionen können vereinzelt auftreten.

Die Sicherung des schwierigen Atemwegs gehört zu den Kernkompetenzen der Anästhesieabteilungen. In den letzten Jahren hat dort die Videolaryngoskopie zunehmend Einzug gehalten.

[M840]



22.1.2 Regionalanästhesie

Bei der **Regionalanästhesie** wird ein bestimmter Nerv bzw. ein bestimmtes Nervenbündel ausgeschaltet, sodass eine komplette „Region“ betäubt ist. Man verwendet dazu Substanzen wie Ropivacain, Bupivacain (Lokalanästhetika). Die Regionalanästhesie wird z. B. als **rückenmarksnahe** Spinal- oder Epiduralanästhesie (Letztere z. B. oft in der Geburtshilfe) oder als **peripheres** Verfahren eingesetzt,

etwa als Plexusanästhesie (z. B. Plexus axillaris für Operationen an der Hand) oder als Femoralis-Blockade für Operationen am Bein. Das Verfahren schaltet den Schmerz im Körperabschnitt des Operationsgebiets aus; das Bewusstsein bleibt dabei erhalten. Der Begriff Regionalanästhesie ist abzugrenzen von der **Lokalanästhesie**. Hierbei wird lediglich ein kleines Gebiet betäubt. Zu diesem Zweck wird in die Haut oder Schleimhaut ein Lokalanästhetikum infiltriert (was die meisten vom Zahnarzt kennen). Die Vorbereitungen des Patienten sind vergleichbar mit der Allgemeinanästhesie, was die Erfordernis eines venösen Zugangs und die Überwachung von Blutdruck, EKG und Pulsoxymetrie betrifft, damit auftretende Notfallsituationen jederzeit erkannt und behandelt werden können. Das bedeutet, dass stets alles für eine notfallmäßige Beatmung/Intubation zur Verfügung stehen muss (Medikamente, Equipment). Seit einigen Jahren ist man vermehrt dazu übergegangen, periphere Regionalanästhesieverfahren mithilfe eines Ultraschallgeräts durchzuführen ([Abb. 22.2](#)). Damit kann man den oder die zu betäubenden Nerven gezielt aufsuchen. Dieses Vorgehen hat sowohl die Erfolgsquote als auch die Sicherheit erhöht.

Die Ultraschall-Verwendung (Sonografie) ist in der Medizin ein weitverbreitetes Verfahren. Seit einigen Jahren verbreitet sich die Sonografie auch in den Anästhesieabteilungen, da damit die Nerven gezielt identifiziert und betäubt werden können.

[M840]

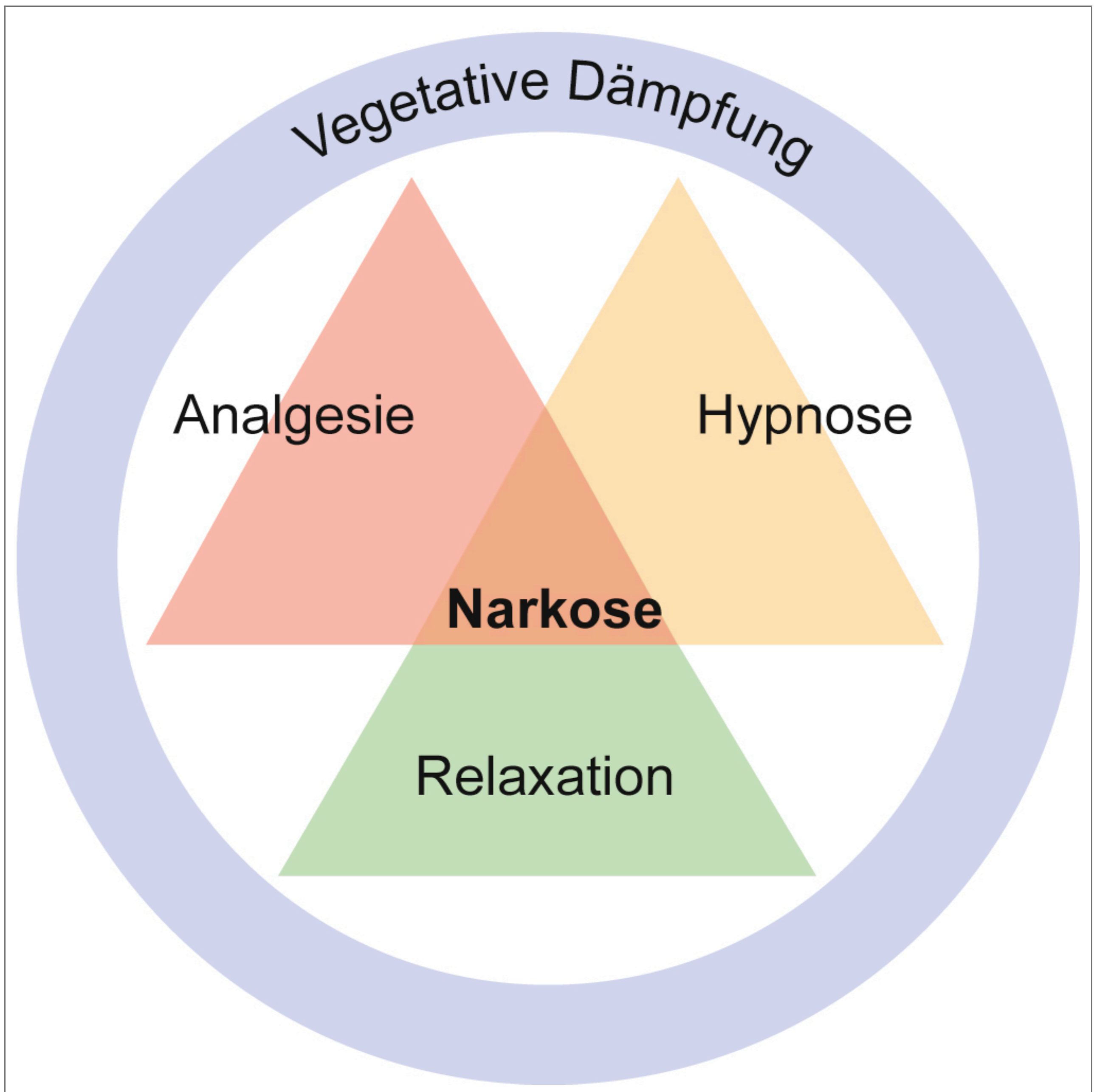


22.2 Elemente der Anästhesie

Um die in [Kap. 22.2.1](#) beschriebenen Wirkungen zu erreichen, kombiniert man im Rahmen der Narkoseeinleitung für die Allgemeinanästhesie mehrere Substanzgruppen miteinander: **Opioid-Analgetika**, **Hypnotika** und – fakultativ – **Muskelrelaxanzien**

(Abb. 22.3). Dies hat den Vorteil, dass von der jeweiligen Substanz nur so viel verabreicht werden muss, wie zur Erzielung des jeweiligen gewünschten Effekts erforderlich ist. Bedarfsweise kommen ergänzend andere Medikamente zum Einsatz, die etwaige Nebenwirkungen verhindern oder aufheben sollen (z. B. Akrinor[®] oder andere Vasopressoren beim Blutdruckabfall, Atropin bei der Bradykardie).

Komponenten der Narkose [W895]



22.2.1 Schmerzbekämpfung (Analgesie)

Merke

Esketamin nimmt hier eine Sonderstellung ein, da es in niedriger Dosierung (z. B. 0,125–0,25 mg/kg KG) bei erhaltener Atmung gut analgetisch wirkt, in höherer Dosierung (z. B. 0,5–1–2 mg/kg KG) jedoch noch eine hypnotische Wirkung hinzukommt. Insofern ist Esketamin einerseits als Schmerzmittel, andererseits aber auch als Monoanästhetikum einsetzbar, wenngleich man es in der Praxis üblicherweise mit Midazolam kombiniert, um Alpträume beim Patienten zu vermeiden.

Die Schmerzbekämpfung durch Analgetika verfolgt nicht nur das Ziel, die Wahrnehmung von Schmerz zu verhindern; sie soll auch die negativen vegetativen Folgen der Schmerzstimulation unterbinden. Die potentesten Analgetika sind die Opiode (Kap. 20.3.1). Mit Ausnahme von Esketamin sind Opiode die einzigen im Rahmen der Allgemeinanästhesie verwendeten Analgetika, da andere Analgetika nicht potent genug sind. Und selbst unter den Opioiden werden nur die potentesten für die Narkosedurchführung eingesetzt. Im Rettungsdienst sind das vor allem **Fentanyl** und **Sufentanil**. Selbst das Opioid Morphin, das im Rettungsdienst für starke Schmerzen eingesetzt wird, etwa im Rahmen eines akuten Koronarsyndroms (ACS), findet eher keine Verwendung zur Narkoseeinleitung. Aus diesem Grund spricht man auch von den **Narkose-Opioiden** (Fentanyl, Sufentanil, Remifentanyl) und grenzt diese damit von anderen, weniger potenten Opioiden (z. B. Pethidin, Piritramid) ab.

22.2.2 Bewusstseinsausschaltung (Hypnose)

Durch Beruhigungsmittel (Sedativa) oder **schlaferzwingende Substanzen** (Hypnotika) wird ein der Bewusstlosigkeit ähnlicher „Schlafzustand“ erzeugt. **Midazolam**, ein Sedativum vom Benzodiazepin-Typ, wirkt in hoher Dosierung hypnotisch. Es kann daher im Rettungsdienst auch im Rahmen der Narkoseeinleitung gut verwendet werden. Ein im Krankenhaus sehr verbreitetes Hypnotikum, welches übrigens auch zur Narkoseaufrechterhaltung verwendet werden kann, ist **Propofol**. Allerdings kann Propofol, gerade beim Volumenmangel, einen erheblichen Blutdruckabfall hervorrufen. Weitere bekannte Hypnotika sind **Thiopental** und **Etomidat**, wobei Letzteres seit einigen Jahren wegen Beeinflussung der Nebennierenrindenfunktion in Kritik geraten ist. Manche Rettungsdienste haben Etomidat sogar aus dem Ampullarium entfernt.

Die Wirkung von leichter Sedierung bis hin zum tiefen Koma ist mehr ein quantitatives als ein qualitatives Merkmal der **Hypnotika** und **Sedativa**, hängt also von der **Dosierung** ab. Mit diesen Medikamenten allein ist auch in hoher Dosierung nicht erreichbar, dass z. B. ein chirurgischer Hautschnitt toleriert wird, weil sie **nicht analgetisch** wirken.

22.2.3 Muskelrelaxation

Medikamente, die eine reversible schlaffe Lähmung der willkürlich innervierten (quergestreiften) Skelettmuskulatur bewirken, sollen vor allem die **Intubation erleichtern**. Im Klinikalltag wird eine Vielzahl unterschiedlicher Muskelrelaxanzien verwendet, sofern überhaupt ein Relaxans erforderlich ist.

Merke

Bei der **Intubationsnarkose** wird ein Relaxans verwendet. Für eine **Atemwegssicherung mit Larynxmaske** ist dagegen kein Relaxans erforderlich.

In der Notfallmedizin wird hingegen auch bei einer angestrebten endotrachealen Intubation (ETI) die Verwendung eines Muskelrelaxans **kontrovers** diskutiert. Falls ein Relaxans genutzt werden soll, ist eine Anforderung, dass das Relaxans sehr rasch wirkt, sodass für die Narkoseeinleitung nur Succinylcholin (= Suxamethonium) oder Rocuronium infrage kommt (Kap. 20.3.6). Falls jedoch für den Transport des bereits intubierten Patienten eine Relaxierung angestrebt wird, können auch andere Relaxanzien verwendet werden, z. B. Vecuronium.

Merke

Zu einer Allgemeinanästhesie gehören Hypnose und Analgesie, bei elektiven Narkosen fakultativ die Relaxierung. Diese Wirkungen können mit unterschiedlichen Medikamenten erreicht werden. Das Wirkungs- und Nebenwirkungsprofil der Substanzen gibt dabei vor, wie man diese im Einzelfall sinnvoll miteinander kombiniert.

Achtung

In der Notfallmedizin sind die Übergänge zwischen **Analgesie, Analgosedierung und Narkose** oftmals fließend. So kann es beabsichtigt sein, einem Patienten für die Reposition einer Sprunggelenksfraktur eine Analgosedierung zukommen zu lassen, ohne eine Narkose mit anschließender Beatmung durchführen zu müssen. Eine vergleichbare Situation liegt vor, wenn bei einem eingeklemmten Patienten für die Zeitspanne der technischen Rettung eine Analgesie oder Analgosedierung erfolgt, die Spontanatmung aber erhalten bleiben muss, da eine Atemwegssicherung bei dem eingeklemmten Patienten sehr anspruchsvoll wäre. Der Anwender muss über sehr gute pharmakologische Kenntnisse verfügen, da in den hier beschriebenen Situationen die gleichen Medikamente eingesetzt werden wie bei einer Narkose, allerdings in anderen Dosierungen und mit einer ganz anderen Zielsetzung. Dazu kommt, dass die Patienten unterschiedlich auf die Medikamente reagieren können. Während ein kräftiger, junger Mann nach Gabe von 5 mg Midazolam möglicherweise nur etwas schläfrig wird, kann bei einem alten Patienten die Gabe von 2 mg Midazolam zu einem Atemstillstand führen!

22.3 Klinische Narkose

Die Beschreibung der Durchführung einer Allgemeinanästhesie im Krankenhaus dient dem Verständnis der Vorgänge während des Anästhesiepraktikums. Die präklinische Narkose ist ein Sonderfall der Narkose mit eingeschränkten Mitteln und unter schwierigen Umständen. Vieles von dem, was man in der Anästhesieabteilung lernen kann, ist auch für die Narkose im Rettungsdienst nützlich. Vor allem gilt dies für die Besonderheiten der Narkoseeinleitung beim nicht nüchternen Patienten. Diese spezielle Form der Narkoseeinleitung wird als **Rapid Sequence Induction** (RSI) bezeichnet ([Kap. 22.5](#)).

22.3.1 Vorbereitung der Narkose

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Narkose im Krankenhaus und im Rettungsdienst besteht darin, dass im Krankenhaus, selbst bei dringenden Eingriffen, eine Untersuchung des Patienten erfolgt, bevor die Narkose durchgeführt wird. Im Rahmen dieser Prämedikationsvisite untersucht der Anästhesist den Patienten und berät ihn hinsichtlich des für den Eingriff am besten geeigneten Narkoseverfahrens und der damit verbundenen Vorteile und Risiken. Bei Wahleingriffen, die nicht dringlich sind, erfolgt dieses Gespräch am Vortag der Operation oder früher. Als Minimum wird der Anästhesist im Rahmen der Prämedikationsvisite eine Anamnese erheben und eine klinische Untersuchung durchführen. Für den Anästhesisten ist es ganz wesentlich, ob man Hinweise auf eine schwierige Sicherung des Atemweges findet. Hierzu werden verschiedene **Screeningsysteme** verwendet, die von Klinik zu Klinik auch variieren können. Dazu gehören z. B.:

- Test nach Mallampati
- Bestimmung des thyromentalen Abstands nach Patil
- Überprüfung der Reklination des Halses
- Überprüfung der Mundöffnung
- Inspektion des Zahnstatus

Der Nutzen dieser Screeningsysteme wird unterschiedlich bewertet. Je nachdem, wie schwierig die Atemwegssicherung eingeschätzt wird, können daraus unterschiedlichste Vorgehensweisen resultieren, bis hin zur **geplanten fiberoptischen Wachintubation** beim spontanatmenden Patienten. In der Anästhesie wird dies als „erwarteter schwieriger Atemweg“ bezeichnet. Durch die Verfügbarkeit der Videolaryngoskopie ist die fiberoptische Wachintubation mancherorts in den Hintergrund gerückt.

Je nach Einzelfall kann (muss) die Prämedikationsvisite durch Folgendes ergänzt werden:

- Laboruntersuchungen (z. B. Elektrolyte, Blutbild, Gerinnung)
- EKG
- Röntgenaufnahme der Lunge
- Konsiliarische Beratung durch andere Fachärzte (z. B. Internist) bei bestimmten Problemstellungen
- Blutgruppenbestimmung
- Planung von fremdblutsparenden Verfahren (z. B. maschinelle Autotransfusion, MAT)
- Bereitstellung von Blutprodukten (z. B. Erythrozytenkonzentrate, gefrorenes Frischplasma)

Nach der Ankunft im Vorbereitungsraum („Narkoseeinleitungsraum“) stellt die Anästhesiepflegekraft oder der Anästhesist zuerst die Identität des Patienten fest. Neben der Überprüfung des vollständigen Namens gehört dazu auch das Geburtsdatum. Weitere Fragen gelten der Nüchternheit, ob die Prämedikation eingenommen wurde, ob eine ggf. vorhandene Zahnprothese herausgenommen wurde, ob Allergien bestehen, zum Operationsgebiet und der zu operierenden Seite. Oftmals ist es üblich, dass der Operateur die zu operierende Region mit einem Kreuz markiert hat. In manchen Kliniken darf der Patient ohne diese Markierung nicht in den OP eingeschleust werden. Da sich Fehler durch die Verwendung von Checklisten reduzieren lassen, sollten diese verwendet werden ([Abb. 22.4](#)).

Sicherheits-Checkliste Chirurgie [W934]

Sicherheits-Checkliste Chirurgie



„Safe surgery saves lives“

Globale Initiative für Patientensicherheit der WHO

1. Initialer-Check (vor Narkoseeinleitung)

- Patient bestätigt seine Identität (Personalien), Eingriffsort, Art des Eingriffs und Zustimmung zum Eingriff
- Eingriffsort markiert/nicht anwendbar
- Anästhesie – Sicherheitscheck abgeschlossen
- Pulsoxymeter ist am Patienten angebracht und funktioniert

Hat der Patient:

- | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Allergie | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | (notwendige Instrumente und Personal sind vorhanden) |
| Intubationsschwierigkeit/
Aspirationsrisiko | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | |
| Risiko von Blutverlust > 500 ml
(> 7 ml/kg bei Kindern) | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | |

2. Vor Hautschnitt (Team Time Out)

- alle Mitglieder des Teams haben sich mit Namen und Funktion vorgestellt
- Operateur, Anästhesist und Pflegepersonen bestätigen Identität des Patienten, von Eingriffsort und -art sowie korrekte Lagerung

Vorhersehbare kritische Ereignisse

- Operateur fasst entscheidende und mögliche kritische Schritte der Operation zusammen und nennt zu erwartende(n) OP-Zeit und Blutverlust
- Anästhesieteam definiert evtl. notwendigen Reanimationsplan und patientenspezifische Probleme
- Pflege nennt Ergebnisse der Sterilisations-Indikatoren und Funktionsweise spezieller Geräte

Wurde Antibiotika-Prophylaxe während der letzten Stunde gegeben?

- ja
- nicht sinnvoll

Wurden alle nötigen Bilder (Röntgen, MR usw.) sichtbar präsentiert?

- ja
- nicht sinnvoll

andere Punkte

3. Finaler Check (Bevor Patient OP Raum verlässt)

Pflege bestätigt mündlich:

- Art des Eingriffs
- vollständige Zahl von Instrumenten, Tupfern, Bauchtüchern, Nadeln, etc.
- Korrekte Beschriftung der Gefäße für Pathologie (entnommenes Gewebe)
- evtl. Fehlfunktion von Geräten

Operateur, Anästhesist und Pflege definieren:

- wichtige Gesichtspunkte für Aufwachphase und postoperative Versorgung

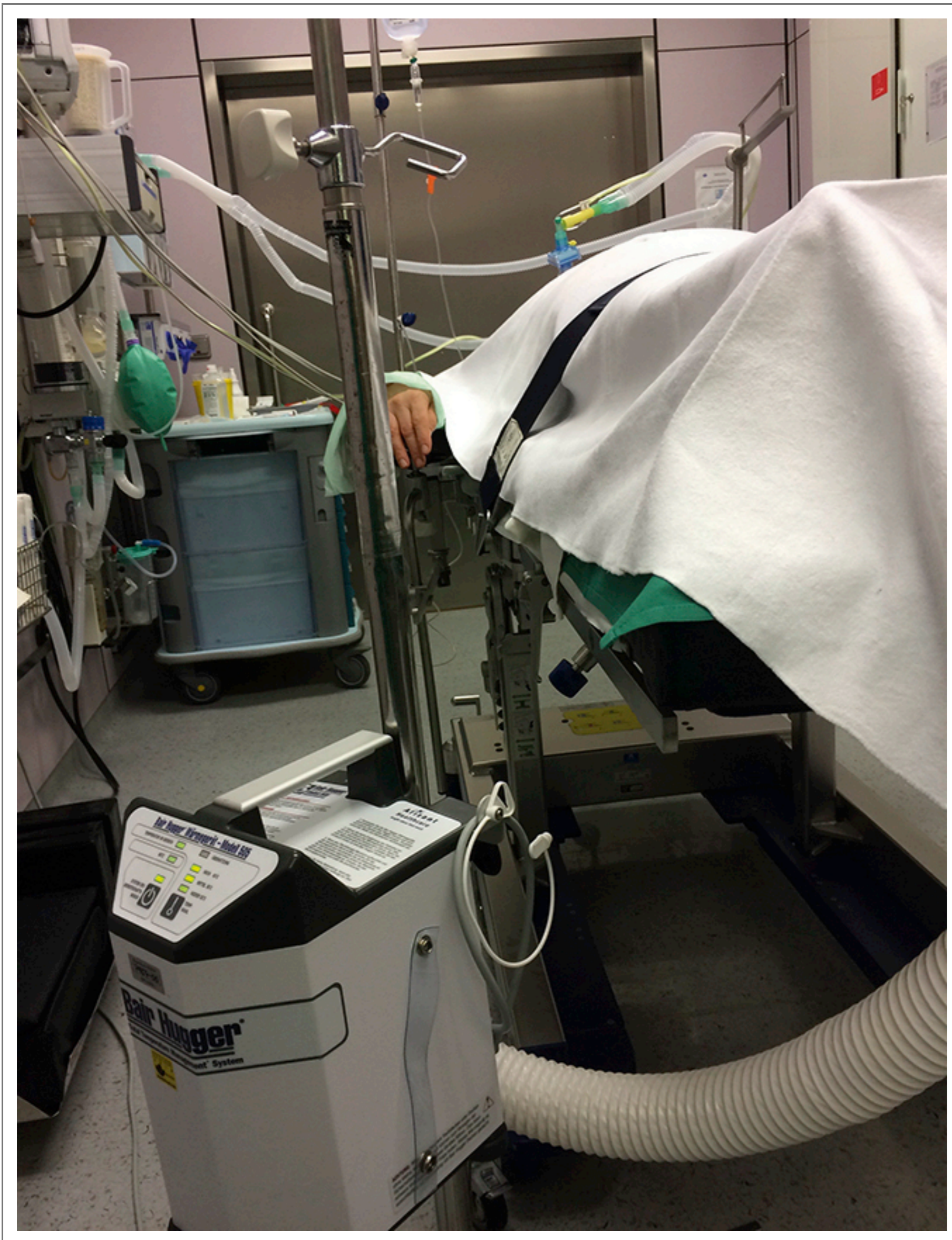
(Unterschrift) Für das Team

(Datum)

In zunehmendem Maße etabliert sich in den Anästhesieabteilungen das sog. **Pre-Warming** (Abb. 22.5). Darunter versteht man, dass die Patienten bereits **vor Beginn** der Narkose gewärmt werden. Idealerweise sollte dies für eine Zeitspanne von mindestens 10–20 Minuten erfolgen. Wissenswerte Informationen (auch für Rettungsfachpersonal) zum Thema **Thermoregulation** des Menschen und Vermeidung

der Hypothermie finden sich in einer aktuellen Leitlinie. Außerdem wird sich der durchführende Anästhesist nochmals ein Bild über die anatomischen Gegebenheiten der oberen Luftwege machen, um Schwierigkeiten bei der Beatmung oder Intubation frühzeitig zu erkennen. Die Vollständigkeit der Krankengeschichte und das Vorliegen aller wichtigen Papiere werden überprüft. Dazu gehört insbesondere die schriftliche Einwilligung in die Operation und die Narkose (zwei getrennte Dokumente) und bei Bedarf auch die Einwilligung bzgl. des Einsatzes von Blutprodukten. Je nach Alter des Patienten und Eingriff wird der Anästhesist sich außerdem für die Laborbefunde und das 12-Kanal-EKG interessieren.

Pre-Warming bereits im Einleitungsraum – heute „State of the Art“ [M840]



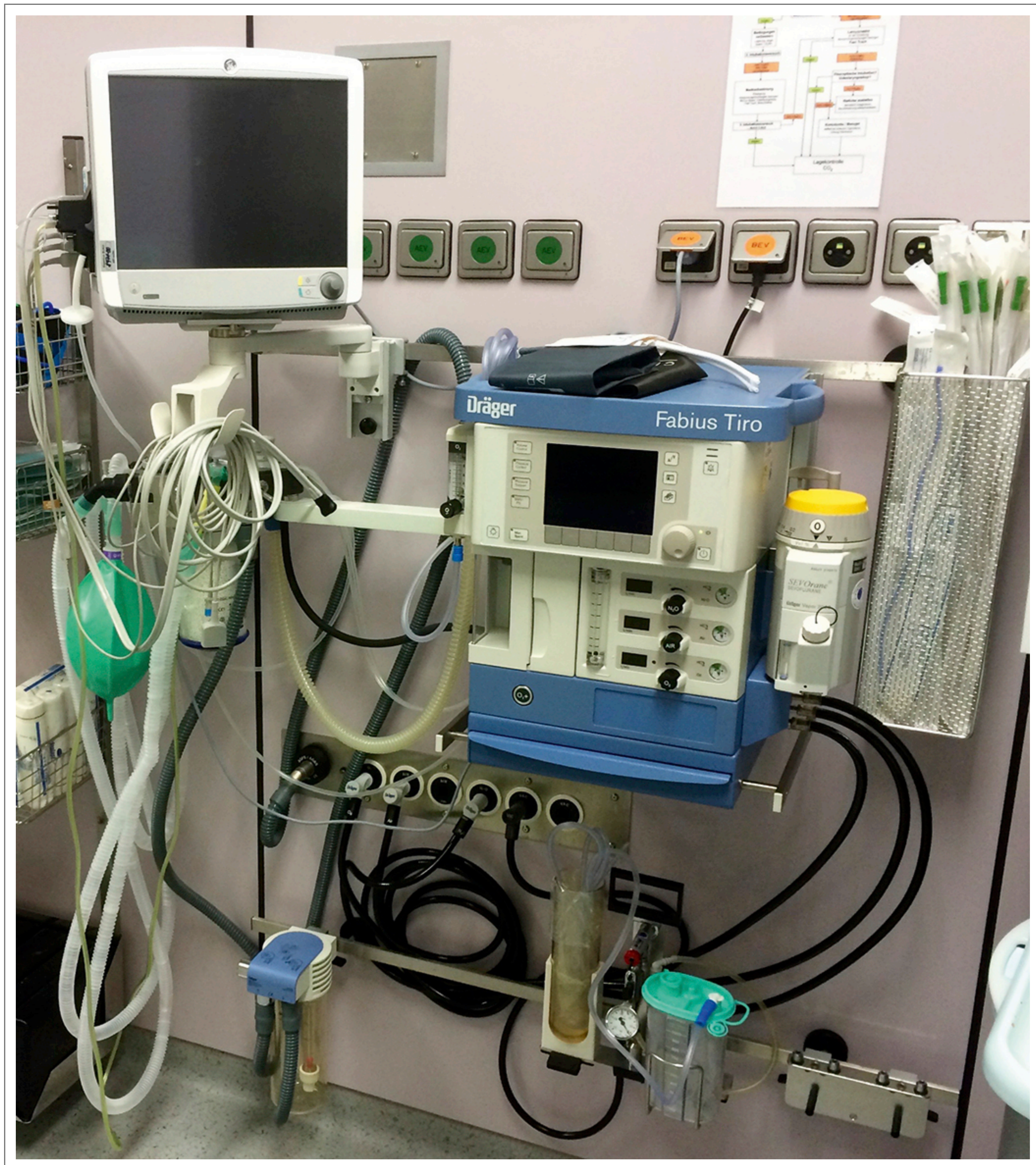
Praxistipp

Bei der Befragung des Patienten bei Ankunft im OP sollen Fragen vermieden werden wie „Sind Sie Herr Müller?“ oder „Sie haben doch heute nichts gegessen?!“ oder „Sie werden am rechten Bein operiert?!“. Schlimmstenfalls antwortet der Patient mit „Ja“ oder nickt mit dem Kopf, obwohl er die Frage gar nicht verstanden hat. Fatale Verwechslungen können die Folge sein! Stattdessen fragen „Wie ist ihr voller Name und ihr Geburtsdatum?“ oder „Wann haben Sie zuletzt gegessen und getrunken?“. Dieser Grundsatz gilt auch im Rettungsdienst.

Zum Zweck der Narkoseeinleitung ([Abb. 22.6](#) und [Abb. 22.7](#)) wird ein sicherer **venöser Zugang** geschaffen, für den sich z. B. die Venen des Handrückens oder des Unterarms anbieten. Mitunter ist die Anlage am Fuß erforderlich, da z. B. die Venen beide Arme nicht zur Verfügung stehen.

Für die Narkoseeinleitung werden meist Narkosekreisteile verwendet, die von der Ausführung etwas einfacher sind, als die während der OP verwendeten Narkosekreisteile. Hier im Bild ein Fabius Tiro der Fa. Dräger® (Beispiel 1).

[M840]



Cirrus TransVent II der Fa. Datex Ohmeda® (Beispiel 2). [M840]



Der Venenzugang ist adäquat zu fixieren und durch Anlegen einer bedarfsgerecht tropfenden kristalloiden Infusionslösung offen zu halten. Falls ein einfacher peripherenöser Zugang nicht geschaffen werden kann, stehen alternativ die V. jugularis externa, die V. femoralis oder die primäre Anlage eines Hohlvenenkatheters über die V. jugularis interna oder die V. subclavia zur Verfügung. Dies ist allerdings extrem selten notwendig. Abhängig von der geplanten Operation sind oft auch großlumige Venenzugänge (z. B. 14 oder 16 G), bei zu erwartendem hohem Blutverlust oder z. B. eine invasive Blutdruckmessung, anzulegen. Bei Bedarf können ein Blasendauerkatheter sowie eine Temperaturmessung hinzukommen. Mitunter werden auch die beiden Verfahren Allgemeinanästhesie und Regionalanästhesie miteinander kombiniert (Kombinationsanästhesie), um z. B. in der postoperativen Phase die Mobilisierung des Patienten zu erleichtern und den Bedarf an systemisch wirksamen Analgetika zu reduzieren/vermeiden.

Praxistipp

Bei **Elektiveingriffen** (Kind muss nüchtern sein) wird in der **Kinderanästhesie** manchmal eine Ausnahme von der Regel „Keine Narkoseeinleitung ohne Gefäßzugang“ gemacht. Ein Grund dafür ist, dass man dem Säugling/Kleinkind die belastende Anlage eines venösen Zugangs ersparen möchte, da häufig schwierige Venenverhältnisse bestehen („Speckärmchen“). Außerdem kann man die Kinder nicht durch Erklärungen dazu bewegen, dass sie bei der Anlage des Zugangs stillhalten. In dieser

Altersgruppe kann eine **inhalative Einleitung** (Single Breath Induction) mit Sevofluran über die Gesichtsmaske erfolgen. Sobald das Kind dann ausreichend tief schläft, wird ein peripher-venöser Zugang angelegt und die Narkose intravenös vertieft. Beim nicht nüchternen Kind gilt dieses Vorgehen jedoch als kontraindiziert.

Im **Rettungsdienst** bestehen die o. g. Probleme oftmals auch: Die Anlage eines i. v. Zugangs ist schwierig (Kind zappelt, Speckärmchen) und zudem oft mit „Erwartungsdruck“ behaftet, da das Kind Schmerzen hat und man das Leid lindern möchte. Eine exzellente Alternative besteht gerade beim traumatischen Schmerz (z. B. Verbrühung, Fraktur) in der Verabreichung von Esketamin und Midazolam intranasal (i. n.) über MAD[®]. Damit lässt sich recht rasch eine Analgesie bzw. Analgosedierung bei **erhaltener Spontanatmung** herstellen (Kap. 20.1.2). Allerdings ist die erforderliche Dosierung bei der i. n. Applikation **deutlich höher** als bei der i. v. Gabe: Von Esketamin werden für eine suffiziente Analgosedierung 2 mg/kg KG benötigt, mitunter muss auch noch mehr verabreicht werden. Erfahrungsgemäß besteht nach 2–3 Minuten Wartezeit bereits ein guter Effekt. Bei Bedarf kann dann unter ruhigen Bedingungen ein venöser Zugang gelegt werden.

22.3.2 Monitoring der Narkose

Basismonitoring

Das patientenseitige Basismonitoring wird vor Einleitung der Narkose angelegt:

- **Blutdruckmanschette** zur unblutigen Messung (NIBP).
- **EKG-Brustwand-Monitorableitung** zur Überwachung der Herzfrequenz und Erkennung von Rhythmusstörungen. Die Anbringung der Elektroden muss im Einzelfall an das Operationsgebiet oder die Lagerung angepasst werden. So werden z. B. die Elektroden bei einer Bauchlagerung auf den Rücken geklebt.
- **Pulsoxymetriesensor** zur Messung der peripheren Sauerstoffsättigung und der Herzfrequenz.
- Die **Hand am Puls** kann bei Störung oder Ausfall des technischen Monitorings wertvolle Information über den Zustand des Patienten geben.

Merke

Das hier aufgeführte Basismonitoring ist **auch im Rettungsdienst** für die Narkoseeinleitung erforderlich. Ergänzt wird es nach der Sicherung des Atemwegs durch die **zwingend** erforderliche Kapnometrie/-grafie ([Kap. 22.3.3](#)).

Erweitertes Monitoring

Die Schwere oder Besonderheiten des Eingriffs oder der Zustand des Patienten können bei der innerklinischen Narkose weitergehende Maßnahmen erfordern. Nachstehend eine Auswahl ohne Anspruch auf Vollständigkeit:

- Die Körpertemperatur kann mit in den Ösophagus rektal eingebrachter oder sublingual eingelegter **Thermometersonde** überwacht werden. Falls ein Blasendauerkatheter gelegt wurde, ist häufig auch über diesen die Temperaturmessung möglich.
- **Zentrale Venenkatheter** (ZVK), meist mit mehreren Lumen, werden oft bei größeren Eingriffen oder bei kritisch kranken/verletzten Patienten gelegt, die eine postoperative Intensivüberwachung benötigen. Während der Operation sind Sie z. B. nützlich, um Katecholamine (z. B. Noradrenalin, Dobutamin) zu verabreichen. Außerdem helfen sie bei der einfachen Entnahme von Blut für Laboruntersuchungen.
- Ein **arterieller Zugang** dient der invasiven (blutigen) und ununterbrochenen Blutdruckmessung (IBP) sowie der einfachen Entnahme von arteriellem Blut zur Blutgasanalyse und für weitere Laboruntersuchungen.

- Monitoring der Nierenfunktion (**Stundenharnmenge**): Bei länger dauernden Operationen muss ein Blasendauerkatheter gelegt werden, um die Harnableitung sicherzustellen und die ausgeschiedene Harnmenge zu beobachten.
- Bei der **Relaxometrie** wird durch Elektroden am distalen Unterarm die Daumenmuskulatur zur Kontraktion gebracht. Durch die Art und Stärke der ausgelösten Zuckungen kann auf den Erschlaffungszustand der Muskulatur und die Wirkung des Muskelrelaxans rückgeschlossen werden.

22.3.3 Überwachung der Narkose

Pulsoxymetrie

Pulsoxymeter werden im Rettungsdienst sehr häufig eingesetzt (Kap. 17.4.2). Durch ein kontinuierliches pulsoxymetrisches Monitoring können klinisch nicht erkennbare Sauerstoffsättigungen deutlich werden. Die Pulsoxymetrie muss daher bei jeder Narkose eingesetzt werden. Jedoch ist sie wenig geeignet, um Fehlintubationen aufzudecken, da es mehrere Minuten dauern kann, bis sich eine „Entsättigung“ pulsoxymetrisch offenbart. Die Grenzen des Verfahrens sollte man im Hinterkopf behalten. So ist mitunter bei Patienten im Schock oder anderen Ursachen für eine schlechte periphere Durchblutung (z. B. Hypothermie) kein adäquates Messergebnis zu erhalten. Für pädiatrische Patienten sollten spezielle Sensoren bevorratet werden, da gerade bei Säuglingen und Kleinkindern der typische SpO₂-Fingerclip ungeeignet ist (Abb. 22.8).

Monitoring während der Narkose [M840]



EKG-Monitoring

Ein EKG-Monitoring wird in der Notfallmedizin in sehr vielen Situationen eingesetzt, unter anderem bei jedem kritisch erkrankten oder verletzten Patienten (Kap. 17.4.7). Da dies genau die Patienten sind, bei denen auch eine Analgosedierung oder Narkose durchgeführt wird, muss ein EKG angelegt werden, um Herzfrequenz und -rhythmus zu erfassen. Die Ableitung II gilt als bevorzugte Ableitung, da man hier meistens die größte P-Wellen- und die QRS-Komplex-Amplitude vorfindet. Den **QRS-Piepton** sollte man immer einschalten, da oftmals bei der Narkoseeinleitung und Atemwegssicherung die Aufmerksamkeit auf andere Dinge gelenkt wird. Über das akustische Signal ist es leichter, Veränderungen sofort zu registrieren.

Blutdruckmessung

Eine nichtinvasive Blutdruckmessung, egal ob „von Hand“ oder automatisch gemessen, gehört ebenso zum Basismonitoring bei Analgesie, Analgosedierung und Narkose (Kap. 17.4.1). Zum einen ist es hilfreich, den Blutdruck schon vor der Narkoseeinleitung zu kennen, da der Narkosebedarf dann eingeschätzt werden kann. So benötigt ein Patient im Schock mit einem RR_{sys} von 70 mmHg deutlich weniger Anästhetika als ein kreislaufstabiler Patient. Andererseits ist eine häufige Nebenwirkung der Narkoseeinleitung ein Blutdruckabfall, der bei bestimmten Krankheitsbildern (z. B. SHT) das Überleben negativ beeinflusst.

Praxistipp

Der „niedrige“ Blutdruck ist bei Volumenmangel eher ein Spätzeichen. So kann **vor** der Narkoseeinleitung der Blutdruck noch im Normbereich sein und dennoch **während** der Narkoseeinleitung dramatisch abfallen. **Eine Narkose kann einen Volumenmangel demaskieren.** Daher sollte unmittelbar nach der Einleitung der Blutdruck gemessen werden. Bei automatischen Blutdruckmessapparaten sollte das Messintervall z. B. auf 3 Minuten gestellt werden.

Kapnografie

Eine Allgemeinanästhesie geht mit dem Verlust der Schutzreflexe und der Spontanatmung einher, insbesondere bei Verwendung eines Muskelrelaxans. Aus diesem Grund muss der Patient kontrolliert beatmet werden (Kap. 19.2). Als eines der wichtigsten Verfahren im Rahmen der Narkoseüberwachung gilt die **Kapnometrie/-grafie** (Kap. 17.4.3). Einerseits dient sie der **Verifizierung der Tubuslage**, denn nur aus der Lunge wird CO_2 abgeatmet. Andererseits ist sie extrem wichtig für die fortlaufende **Überwachung der Beatmung**. Bei der kardiopulmonalen Reanimation erlaubt sie gewisse Rückschlüsse auf die Qualität der Thoraxkompressionen und auf eine Wiederkehr des Spontankreislaufs (ROSC, Return of Spontaneous Circulation). Darüber hinaus erlaubt das Verfahren Rückschlüsse auf die **Kreislaufsituation**.

Achtung

Durch Timmermann et al. wurde über 5 Jahre im Einzugsbereich eines Rettungshubschraubers die Intubation durch bodengebundene Notärzte untersucht. Ein Ergebnis war, dass in 6,7 % der Fälle der Endotrachealtubus unerkannt in der Speiseröhre platziert worden war. Diese ösophageal fehlintubierten Patienten wiesen fast alle ein schweres neurologisches Defizit auf oder starben. **Unter Verwendung der Kapnometrie/-grafie hätten die ösophagealen Fehlintubationen alle erkannt und somit korrigiert werden können!**

22.3.4 Durchführung der klinischen Narkose

Vorbemerkung

Auch im Krankenhaus gilt, dass es natürlich eine große Rolle spielt, ob der Patient als **nüchtern** angesehen werden kann oder nicht. Da die Vorgehensweise beim nicht nüchternen Patienten viele Parallelen zur Narkoseeinleitung im Rettungsdienst aufweist, wird an dieser Stelle lediglich das Vorgehen beim **nicht dringlichen Eingriff eines nüchternen Patienten** beschrieben.

Narkoseeinleitung – womit?

Von wenigen Ausnahmen abgesehen wird die Narkose **intravenös** eingeleitet. Dies hat den Vorteil, dass die Medikamente schnell und sicher wirken. Wird auch die Aufrechterhaltung der Narkose ausschließlich intravenös durchgeführt, spricht man von einer **TIVA** (totale

intravenöse Anästhesie). Setzt man hingegen zur Aufrechterhaltung der Narkose ein **Inhalationsanästhetikum** ein (z. B. Sevofluran, Desfluran), spricht man von **balancierter Anästhesie**. Die Auswahl der Medikamente berücksichtigt die Art des Eingriffs (z. B. OP-Dauer, ambulant vs. stationär), die Vorerkrankungen des Patienten, aber auch hausinterne Gepflogenheiten und Verfügbarkeiten und Kenntnisse des Anwenders.

Betrachtet man das medikamentöse Vorgehen unter dem Aspekt, womit der Patient beatmet werden soll, dann macht es einen Unterschied, ob im OP-Verlauf über Gesichtsmaske oder Larynxmaske (LMA) beatmet werden soll oder ob eine endotracheale Intubation (ETI) angestrebt wird. Der Grund: Für die ETI wird ein **Muskelrelaxans** verwendet, für die Beatmung via Gesichtsmaske oder LMA hingegen ist ein Muskelrelaxans nicht erforderlich. **Grundsätzlich gilt:** Für eine Atemwegssicherung mit Larynxmaske genügen ein Hypnotikum und ein Analgetikum, für eine endotracheale Intubation werden ein Hypnotikum, Analgetikum und **Muskelrelaxans** benötigt.

Merke

Zur Narkoseeinleitung gehört ein Analgetikum (z. B. Fentanyl) und Hypnotikum (z. B. Propofol). Üblicherweise wird in der Anästhesie für die endotracheale Intubation (ETI) zudem ein **Muskelrelaxans** verwendet. Dies optimiert die Intubationsbedingungen, reduziert unerwünschte Komplikationen und hat weitere positive Effekte (z. B. erleichterte Maskenbeatmung in der Zeitspanne vor Intubation).

Verlauf der Narkoseeinleitung

Wenn der Patient vollständig vorbereitet ist ([Kap. 22.3.1](#)), erfolgt eine **Präoxygenierung** ([Kap. 22.5.1](#)) über die Gesichtsmaske. Ist diese erfolgt, wird üblicherweise zuerst das **Analgetikum** verabreicht und der Eintritt der Wirkung abgewartet. Als Nächstes wird das **Hypnotikum** appliziert. Nachdem der Patient eingeschlafen ist, testet man vorsichtig, ob er eine ausreichende Schlaftiefe erreicht hat. Dazu spricht man den Patienten an und versucht, z. B. einen Lidreflex auslösen. Ist der Lidreflex erloschen, ist dies schon ein Hinweis, aber keine Garantie, dass der Patient ausreichend tief schläft.

Dann erfolgt ein **Beatmungsversuch** über die Gesichtsmaske, idealerweise unter Anwendung eines Esmarch-Handgriffs. Ob man hierfür regelhaft einen Guedel-Tubus einsetzt oder nur bei Bedarf, hängt von den lokalen Gepflogenheiten ab. Sinnvoll ist dies natürlich spätestens dann, wenn die Maskenbeatmung Probleme bereitet. Mitunter ist der Grund für eine erschwerte Maskenbeatmung, dass die Narkosetiefe noch nicht ausreicht.

Merke

Durch **Präoxygenierung** mittels Zufuhr von reinem Sauerstoff über eine dicht sitzende Maske über einige Minuten wird eine Sauerstoffreserve in der Lunge aufgebaut, die das Risiko einer Hypoxie während der Narkoseeinleitung vermindern soll. Im Volumen der funktionellen Residualkapazität ([Kap. 19.1.5](#)) eines Erwachsenen befinden sich unter Raumlufatmung etwa 400 ml, nach Präoxygenierung (90 % Sauerstoffgehalt) etwa 2 250 ml Sauerstoff. Setzt man einen Sauerstoffverbrauch von 250 ml/Min. an, so tritt ohne Präoxygenierung bei einer nur kurzzeitigen Verzögerung der Beatmung rasch Hypoxie ein, während nach Präoxygenierung auch eine Apnoe über mehrere Minuten nicht zur Hypoxie führen soll.

Zeitpunkt der Relaxierung

Falls der Patient intubiert werden soll, wird nun das Muskelrelaxans verabreicht. Für den angestrebten Zeitpunkt der Relaxansgabe gibt es jedoch unterschiedliche Philosophien:

- **Traditionelle Vorgehensweise:** Das Muskelrelaxans wird erst dann verabreicht, wenn sich der Patient über Maske erfolgreich beatmen lässt (Probebeatmung). Der Grund: Muskelrelaxanzien wirken lange. Wenn sich der Patient weder über Maske beatmen noch intubieren lässt, besteht die Gefahr, dass die gefürchtete „Cannot ventilate cannot intubate (CVCI)“-Situation eintritt. Der Verzicht auf das Relaxans im Fall des Scheiterns der Maskenbeatmung, beruht auf der Vorstellung, dass man den Patienten dann wieder aufwachen lässt und daraufhin seine Atmung bald wieder einsetzt. Allerdings bleiben die Patienten nach **adäquaten** Dosen des Analgetikums und Hypnotikums auch dann noch mehrere Minuten apnoisch, wenn **kein Relaxans** gegeben wurde. Dennoch wäre es keinesfalls sinnvoll, aufgrund dieser Zusammenhänge eine „flache“ Narkose durchzuführen, da gerade diese wiederum die Atemwegssicherung erschwert. Ein typischer Fehler des Unerfahrenen!
- **„Modernere“ Vorgehensweise:** Das Relaxans wird ohne vorherige „Probebeatmung“ verabreicht. Der Grund: Die Erfahrungen in der Anästhesie zeigen, dass gerade die Relaxierung nicht nur die Intubation, sondern auch die zuvor stattfindende **Maskenbeatmung erleichtert**. So kann z. B. das „Erzwingenwollen“ einer schwierigen Maskenbeatmung zu hohen Beatmungsdrücken führen, die wiederum das Risiko für eine Regurgitation erhöhen. Untersuchungen zeigen, dass die Relaxierung eine schwierige Maskenbeatmung erleichtern kann, dass sie aber niemals eine leichte Maskenbeatmung erschwert.

Das Vorgehen ist von den lokalen Gegebenheiten der Klinik, der Erfahrung des Anwenders und auch vom Patienten abhängig. Ein wichtiger Schritt im Vorwege ist, dass der Patient gründlich auf Hinweise untersucht wird, die eine schwierige Sicherung des Atemweges vermuten lassen. *„Denn genauso wenig, wie das Dogma der Maskenbeatmung vor Relaxierung evidenzbasiert ist, würde auch ein Dogma der Relaxierung vor Maskenbeatmung jeder Evidenz entbehren.“* (Bayhan et al. 2012)

Unabhängig vom Zeitpunkt, wann das Muskelrelaxans gegeben wird, wird der Patient danach für etwa 2 Minuten manuell beatmet, damit das Relaxans seine Wirkung entfalten kann, bevor intubiert wird. Diese Zeitspanne dient auch einer weiteren Präoxygenierung. Währenddessen sollten ein bis zwei Blutdruckmessungen durchgeführt werden, um eine Kreislaufdepression oder eine zu flache Narkose zu erkennen. Es sollte bedacht werden, dass die Muskelrelaxanzien keinerlei analgetische oder hypnotische Wirkung aufweisen.

Zeitpunkt der Atemwegssicherung

Wenn der Patient ausreichend anästhesiert ist, ist der Zeitpunkt für die Sicherung des Atemwegs erreicht. Falls eine Larynxmaske verwendet wird – und somit keine vorherige Relaxierung des Patienten erforderlich war –, ist dieser Zeitpunkt i. d. R. deutlich früher erreicht, da die Wirkung des Muskelrelaxans nicht abgewartet werden muss. Falls die Wirkung des Muskelrelaxans abgewartet werden muss, liegt dieser Zeitpunkt später. Je nach geplantem Vorgehen wird eine Larynxmaske eingeführt oder es erfolgt der Versuch zu intubieren. Nach erfolgter Sicherung des Atemwegs erfolgt die Kontrolle, ob sich der Patient gut beatmen lässt. Neben klinischen Zeichen ist die Auskultation und vor allem die **Kapnografie** ein wichtiges Instrument zur Verifizierung der Tubuslage.

Wurde der Patient allerdings endotracheal intubiert, so ist auf eine maximale Einführtiefe des Tubus von 20–21 cm bei Frauen und 22–23 cm bei Männern (auf obere Zahnreihe) zu achten, um eine einseitige Intubation relativ sicher zu vermeiden. Danach wird der Tubus nach lokalen Gepflogenheiten fixiert. Oftmals wird zusätzlich ein Guedel-Tubus oder eine Mullbinde als Beißschutz eingelegt. Larynxmasken müssen nicht, können aber fixiert werden.

Erhaltung der Narkose und Ausleitung

Während der Narkose sorgen der Anästhesist und die Anästhesiepflegekraft, neben der Beatmung und angepasster Narkosetiefe, für die Stabilisierung des Kreislaufs und Organdurchblutung, für die Infusionsbehandlung, den Blutersatz bei größeren Blutverlusten und für die Erhaltung der Körpertemperatur. Je nach Eingriff kommen während der OP besondere Verfahren wie die maschinelle Autotransfusion (MAT) zum Einsatz ([Abb. 22.9](#)). Es handelt sich hierbei um ein Verfahren, bei dem das Wundblut gesammelt, aufbereitet und retransfundiert wird (fremdblutsparendes Verfahren).

Maschinelle Autotransfusion im OP (MAT): Bei der MAT wird das Blut aus dem Operationsgebiet zusammen mit einer Heparin-Kochsalz-Lösung abgesaugt und in einem speziellen Behälter (sog. Reservoir) gesammelt. Das Wundblut kann dann gewaschen und zentrifugiert werden, sodass ein Erythrozytenkonzentrat (EK) entsteht. Dieses MAT-EK wird dem Patienten i. d. R. noch während der Operation retransfundiert. Ein Vorteil besteht darin, dass auf Fremdblut entweder ganz verzichtet oder dessen Einsatz reduziert werden kann.

[M840]



Die **Anästhesieausleitung** hat das zeitgerechte Wiederherstellen einer ausreichenden Spontanatmung, das Wiedererlangen der Schutzreflexe sowie die Beendigung der Bewusstlosigkeit am Ende der Operation zum Ziel. Der **Zeitpunkt** der Extubation bzw. Entfernung der Larynxmaske ist sorgfältig zu wählen, denn in dieser Schlussphase der Narkose drohen Laryngospasmus und Aspiration. Bei der Extubation gibt es mehrere Varianten. Manche Anästhesisten führen hierbei einen Absaugkatheter in die Lunge ein und entfernen den Endotrachealtubus unter gleichzeitigem Absaugen. Andere bevorzugen die Methode, den Patienten mit dem Handbeatmungsbeutel des Narkosekreisteils kräftig zu beatmen und dann die nachfolgende Ausatmung zu nutzen, um parallel zu extubieren.

Im Anschluss an die Narkose wird der Patient noch für eine gewisse Zeit im **Aufwachraum** überwacht, je nach Art des Eingriffs und der Patientenvorgeschichte auch auf der **Intensivstation**. Bei einer Verlegung auf die Intensivstation wird der Patient mitunter noch weiterhin maschinell beatmet und in Narkose gehalten, sodass die Phase der Narkoseausleitung in den Bereich der Intensivbehandlung fällt.

22.4 Präklinische Narkose

Eine Narkoseeinleitung im Rettungsdienst bietet mehrere Besonderheiten, weshalb sie im Vergleich mit der innerklinischen Narkose als schwieriger und anspruchsvoller gilt:

- Der Patient ist unbekannt, nicht voruntersucht und gilt als nicht nüchtern.
- Es liegt eine Störung oder der Ausfall von Vitalfunktionen vor.
- Es ist generell von einem schwierigen Atemweg auszugehen.
- Spezielle Verletzungsmuster (z. B. Mittelgesichtsfrakturen, Blut im Mund) können die Atemwegssicherung erheblich erschweren.
- Nicht alle Teile der klinischen Ausrüstung stehen zur Verfügung (v. a. im Bereich Monitoring oder Ausrüstung zur Bewältigung seltener Ereignisse).
- Widrige äußere Bedingungen wie Witterung und Lichtverhältnisse, die Lage und erschwerte Zugänglichkeit des Patienten sowie eingeschränkte Möglichkeiten zur korrekten Lagerung erschweren die Maskenbeatmung und Atemwegssicherung.
- Jeder professionelle Helfer, egal ob Notarzt oder Notfallsanitäter, verfügt über (relativ) wenig Routine in der Narkosedurchführung und Atemwegssicherung, sofern er nicht über eine anästhesiologische Ausbildung verfügt (Arzt für Anästhesiologie, Anästhesiepflegekraft).
- Anders als im Krankenhaus, treffen mit der Konstellation RTW und NEF/RTH zwei Teams aufeinander, die sich oft nicht kennen und daher keine gemeinsame Arbeitsroutine aufweisen.
- Der Notarzt kann bei Problemen keinen erfahrenen Kollegen zu Hilfe rufen, z. B. einen Facharzt oder Oberarzt.

22.4.1 Indikationen zur präklinischen Narkose

Seit mehreren Jahren wird die Durchführung einer Intubationsnarkose (ITN) im Rettungsdienst deutlich differenzierter betrachtet als früher. Einer der Gründe dafür ist die Erkenntnis, dass die **endotracheale Intubation** (ETI) im präklinischen Umfeld eine **anspruchsvolle und risikobehaftete Maßnahme** ist. Die Entscheidung zur Durchführung einer präklinischen Narkose sollte verschiedene Überlegungen umfassen, u. a.

- eine realistische Einschätzung der eigenen Fähigkeiten,
- den Zustand des Patienten,
- die Entfernung zur nächsten geeigneten Klinik,
- das Transportmittel und
- das verfügbare Equipment.

Zudem sind gute Absprachen im Team vor Narkosebeginn für den Fall, dass Probleme auftauchen, essenziell, d. h., dass vom Notarzt vor Beginn einer Narkose im Rettungsdienst in jedem Einzelfall zu prüfen ist, ob diese indiziert ist und der Nutzen das Risiko überwiegt. Ist dies der Fall, sollte die Narkose konsequent durchgeführt werden, da es keine Alternative, keinen Weg zurück gibt. Anzuraten ist hierfür eine SOP, die das Abarbeiten einer Checkliste umfasst.

Eine mechanische Sicherung der Atemwege sollte in folgenden Fällen erfolgen:

- Bewusstloser Patient mit Verlust der Schutzreflexe, z. B. bei Intoxikationen, Insult, intrazerebraler Blutung, gastrointestinaler Blutung mit Bewusstseinstörung
- Ausgedehntes Trauma des Gesichtsschädels und Blutung, traumatische Einengung des Luftweges
- Progredientes Ödem der Luftwege, z. B. bei Verbrennung des Gesichts und der Atemwege, Verätzung, Anaphylaxie, Insektenstich

Achtung

Bei Patienten mit Stridor kann ein nicht erfolgreicher erster Intubationsversuch den Zustand durch Blutung und Schwellung verschlechtern und die Chance für weitere Versuche vermindern.

Respiratorische Insuffizienz

Für einige der hier aufgeführten Indikationen kann **zunächst** ein Behandlungsversuch mit **nichtinvasiver** Beatmung in Betracht gezogen werden. Falls der Versuch scheitert, ist eine Intubationsnarkose indiziert:

- Gestörte Atemmechanik traumatischer oder pulmonaler Ursache mit beginnender muskulärer Erschöpfung
- Schweres Lungenödem
- Schwerster Asthmaanfall (zur Abwendung einer letalen Hypoxie, bis die medikamentöse Therapie wirkt)
- Schwere myokardiale Insuffizienz (zur Verbesserung des Sauerstoffangebots und Verringerung von Atemarbeit und Sauerstoffverbrauch)

Weitere Gründe für eine Narkose und Atemwegssicherung

- Schädel-Hirn-Trauma (GCS \leq 8) und Polytrauma
- Reanimation mit ROSC
- Erhöhter Hirndruck
- Ausgeprägter Schock
- Massive Schmerzen
- Narkose im Status epilepticus

22.4.2 Vorbereitung zur Narkose

Zur Vorbereitung der Narkoseeinleitung sollte der Patient in den RTW verbracht werden, wenn es medizinisch vertretbar und realisierbar ist. Im RTW sind Lagerungsmöglichkeiten und die Zugänglichkeit des Kopfes in intubationsgerechter Höhe gegeben. Lichtverhältnisse, Witterungsschutz und vollständige Ausrüstung sind weitere Vorteile der Intubation im RTW.

Für eine Narkoseeinleitung mit Intubation sollte Folgendes gewährleistet sein:

- EKG (mit QRS-Piepston), Pulsoxymetrie und Blutdruckmanschette (mit aktiviertem Intervall, z. B. 3 Minuten) angelegt, **Kapnografie** einsatzbereit und zur Hand
- Adäquat fixierter venöser (oder intraossärer) Zugang mit gut „laufender“ Infusion, optimal ist ein 3-Wege-Hahn als Zuspritzmöglichkeit (z. B. auch für einen späteren Propofol-Perfusor[®]). Wenn es machbar ist, sollte aus Gründen der Sicherheit ein zweiter venöser Zugang etabliert werden
- Intubationsgerechte Lagerung des Patienten nach Einzelfall mit freier Zugänglichkeit zum Kopf (**Cave:** bei Möglichkeit eines HWS-Traumas Inline-Intubation anstreben)
- Entfernen von lockeren Zahnteilen und Prothesen
- Präoxygenierung für möglichst 4 Minuten. Dauer über eine eng sitzende Sauerstoffinhalationsmaske (mind. 10 l/Min.) oder sanft aufs Gesicht gedrückte Beatmungsmaske (z. B. mit Demand-Ventil), großzügig NIV-Anwendung erwägen
- Beatmungsbeutel mit Sauerstoffreservoir, HME-Filter, ggf. Gänsegurgel und Beatmungsmaske(n) bereitlegen
- Zum Patienten passenden Guedel-Tubus, ggf. Wendl-Tubus bereitlegen
- Funktionsbereites Absauggerät mit aufgestecktem und bereits ausgepacktem Absaugkatheter (Fingertipp verschlossen), Absaugpumpe eingeschaltet bei Narkosebeginn
- Zwei leuchtende Laryngoskopgriffe mit zum Patienten passendem Spatel und Tubus (ggf. weitere Größen bereithalten), Führungsstab eingeführt, Cuff überprüft, Blockerspritze bereits aufgesteckt
- Material für Intubationsschwierigkeiten bzw. alternative Atemwegssicherung hinlegen (z. B. McCoy-Spatel, langer Spatel, Videolaryngoskop, Larynxmaske, Larynxtubus, Notkoniotomieset)

- Spritzfertig aufgezoogene Narkosemedikamente: Analgetikum + Hypnotikum + Relaxans **oder** Esketamin + Relaxans, zusätzlich Atropin und Akrinor®; Medikamente mit Klebeetiketten eindeutig kennzeichnen (z. B. Rettiketten©, [Abb. 22.10](#))

Rettiketten© der AGNN [V666]

AGNN
ARBEITSGEMEINSCHAFT IN NORDDEUTSCHLAND
TÄTIGER NOTÄRZTE E.V.

RETTketten
Gemeinsam für mehr Patientensicherheit
Nach ISO 26825 und DIVI Empfehlung 2012
Weitere Infos über rettiketten@agnn.de

Adrenalin 1 mg/ml

Propofol ___ %
_____ mg/ml

Suxamethonium
_____ mg/ml

Adrenalin
___ mg / ___ ml

Etomidat
2 mg/ml

ROCuronium
_____ mg/ml

Noradrenalin
___ mg / ___ ml

esKETamin
_____ mg/ml

Cisatracurium
_____ mg/ml

Akrinor®
 pur 1:10

Midazolam
_____ mg/ml

VECuronium
_____ mg/ml

Urapidil
5 mg/ml

fentaNYL
0,05 mg/ml

Relaxans
_____ mg/ml

aMIOdaron
 150 mg 300 mg

SUFentanil
5 µg/ml

Atropin
0,5 mg/ml

Metoprolol
1 mg/ml

Morphin
_____ mg/ml

PIRItramid
_____ mg/ml

Antiarhythmikum
_____ mg/ml

Opioid
 SUFentanil _____ µg / _____ ml
 fentaNYL _____ mg / _____ ml

Propofol
Propofol 1% 2%
Herstellungszeitpunkt: _____
Datum _____ Uhrzeit _____ Hz.

Noradrenalin
_____ mg / _____ ml

Midazolam
_____ mg / _____ ml

Medikament _____ Konzentration _____

Art.-Nr. 1360-057 · Zu bestellen bei Mediaform® · www.mediaform.de

8100-11-10

- Medikamente, die für die Analgosedierung nach Atemwegssicherung benötigt werden (z. B. Propofol-Perfusor)
- Notfallbeatmungsgerät ist betriebsfertig (inkl. Einstellung der Beatmungsparameter passend zum Patienten), Sauerstoffvorrat ausreichend

22.5 Narkoseeinleitung bei nicht nüchternen Patienten

Die Vorgehensweise der Narkoseeinleitung bei einem **nicht nüchternen Patienten** – als solche sind im Rettungsdienst alle anzusehen – weist viele Parallelen, aber auch Unterschiede, zu der entsprechenden Narkoseeinleitung im Krankenhaus auf. Sie wird als **Rapid Sequence Induction (RSI)** bezeichnet (Synonyme: z. B. Blitzeinleitung, Ileuseinleitung, Schnelleinleitung, [Tab. 22.1](#)). Die RSI im Rettungsdienst ist, verglichen mit dem OP, mit einem **erhöhten Risiko für Hypoxie, Kreislaufzusammenbruch und Tod** verbunden. In der notfallmedizinischen Literatur und an den einzelnen Notarztstützpunkten wird eine Vielzahl unterschiedlicher Strategien zum Vorgehen bei der präklinischen Narkoseeinleitung und zur Medikamentenwahl, insbesondere zur Verwendung von Muskelrelaxanzien, beschrieben und vertreten. Seit einigen Jahren setzt sich in der präklinischen Notfall- und Militärmedizin allerdings zunehmend folgende Erkenntnis durch: **Je dringender die Situation ist, desto wichtiger sind Standard Operating Procedures (SOP) und umso mehr sollte man persönliche Ansichten zurückstellen.**

Ziele einer RSI

Tab. 22.1

Ziel	Wird erreicht durch
Maximierung der Erfolgswahrscheinlichkeit des ersten Intubationsversuchs	<ul style="list-style-type: none"> • Abschätzen der Schwierigkeiten einer Atemwegssicherung im Vorfeld • Optimale Lagerung des Patienten • Bereitlegen eines definierten Minimums an Equipment für alle Notfallintubationen

	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Rocuronium zur Muskelrelaxierung (1,2 mg/kg KG), ggf. Succinylcholin (2. Wahl in vielen Fällen)
Keine Hypoxie!	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichst Oberkörper 30° erhöht lagern oder umgekehrte Trendelenburg-Lagerung • Gründliche Präoxygenierung 4–5 Min. (wenn möglich) • Großzügige Anwendung von Masken-CPAP (5–10 mbar), ggf. mit Druckunterstützung • Während des Intubationsvorgangs 15 l/Min. über Nasensonde applizieren (apnoische Oxygenierung)
Keine Hypotension oder Herzrhythmusstörungen!	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Esketamin im Schock bzw. bei RR < 100 mmHg • Bereithalten von Vasopressoren • Infusionstherapie anpassen
Keine Awareness	<ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Narkosetiefe, aber: Die Vermeidung von Hypotension und Herzrhythmusstörungen ist bei extrem kritischen Patienten wichtiger, als die Vermeidung einer Awareness!

Praxistipp

Der Notfallsanitäter sollte sich informieren, welches die übliche Vorgehensweise bei einer Rapid Sequence Induction (RSI) in seinem Rettungsdienstbereich ist. Im Einzelfall muss außerdem eine an den Bedürfnissen des Patienten orientierte Abstimmung mit dem Notarzt erfolgen. Dringend anzuraten ist die Erstellung einer SOP durch den Ärztlichen Leiter Rettungsdienst. Diese sollten nicht nur jedem Notfallsanitäter bekannt sein, sondern auch regelmäßig trainiert werden.

22.5.1 Rapid Sequence Induction (RSI) bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen

Nachstehend werden zwei unterschiedliche Vorgehensweisen einer RSI für Erwachsene und Kinder vorgestellt. Das hat Gründe: Früher wurde die Vorgehensweise der RSI beim Erwachsenen unkritisch auf Kinder übertragen. Seit einigen Jahren mehren sich jedoch kritische Stimmen von Kinderanästhesisten, die eine Differenzierung anmahnen. Dies hat letztlich zu geänderten **Handlungsempfehlungen** geführt.

RSI im Kindesalter

Bei kleinen Kindern führt das Abwarten bis zur Relaxation und damit guter Intubationsbedingungen regelmäßig zu Hypoxien. Erbrechen wird zudem oft ausgelöst durch den Versuch, ein nicht vollständig relaxiertes und zu waches Kind zu intubieren. Ein wesentlicher Aspekt der RSI bei Kindern ist daher, dass nach zügiger intravenöser Einleitung einer **tiefen Narkose** eine **sanfte Beatmung** (Druck < 12 mbar) mit dem Ziel einer optimalen **Oxygenierung** erfolgt, bis die Relaxierung vollständig wirkt.

Nicht die schnelle Intubation, sondern die **atraumatische Atemwegssicherung** steht im Vordergrund. **„Zeit spielt dabei keine Rolle“**. Für die RSI wird die Rückenlage mit Kopf in Neutralposition empfohlen. Dies gewährleistet gute Beatmungs- und Intubationsbedingungen. Bei Bedarf kann das Kind rasch aus der Rückenlage in die Seitenlage verbracht werden. Nicht depolarisierenden Relaxanzien wird der Vorzug gegeben, der Krikoiddruck ist „out“. Angemerkt sei, dass sich die Empfehlungen der Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI) an Kinderanästhesisten richten.

RSI bei Jugendlichen und Erwachsenen

Nach Definition handelt es sich bei der **Rapid Sequence Induction** um eine „anästhesiologische Einleitungstechnik, bei der ein Hypnotikum und ein schnell wirkendes Muskelrelaxans unmittelbar nacheinander verabreicht werden, um bei Patienten mit vermeintlich erhöhtem Risiko für eine pulmonale Aspiration von regurgitiertem Mageninhalt so rasch wie möglich Bewusstlosigkeit und eine motorische Blockade zur endotrachealen Intubation zu erzeugen. Die Technik zielt darauf ab, das Zeitintervall zwischen dem Verlust der protektiven Atemwegsreflexe während der Anästhesieeinleitung und der endotrachealen Intubation mit einem blockbaren Endotrachealtubus so kurz wie möglich zu halten.“ Der traditionelle Ablauf beinhaltet Präoxygenierung, Narkose, Krikoiddruck, Relaxierung mit Succinylcholin und **Apnoe bis zur Intubation**. Es empfiehlt sich eine modifizierte Variante der RSI, bei der im Rahmen der Narkoseeinleitung zusätzlich ein Opioidanalgetikum verabreicht wird. Ob dies vor oder erst nach der Intubation erfolgt, ist eine Einzelfallentscheidung des Notarztes. Beide Varianten haben Vor- und Nachteile.

Manche Experten bezeichnen den Begriff Blitzeinleitung (bzw. RSI) als unzutreffend, da er impliziert, dass die schnelle Narkoseeinleitung im Vordergrund steht. Tatsache ist jedoch, dass das Ziel zumindest bei Erwachsenen darin besteht, den Endotrachealtubus rasch einzuführen und zu blocken. Demnach wären die zutreffenderen Bezeichnungen **Rapid Sequence Induction and Intubation** (RSII) oder **Blitzintubation**. In der Praxis hat sich die Bezeichnung RSII nicht durchgesetzt.

22.5.2 Lagerung des Patienten

Im Gegensatz zum Krankenhaus ist im Rettungsdienst eine Lagerung des Patienten oft nicht durchführbar, sondern wird durch die Rahmenbedingungen vorgegeben (Patient liegt auf der Straße, ist eingeklemmt usw.). Falls der Patient noch in den RTW gebracht werden kann, sind dort Lagerungsmöglichkeiten durch die Trage bzw. den Tragentisch gegeben. Von Schrägstellung des Tisches im Sinne einer „Oberkörpertieflagerung“ (Trendelenburg-Lagerung) über „normale Rückenlagerung“ bis hin zur „Oberkörperhochlagerung“ oder „Ganzkörperschräglagerung mit erhöhtem Kopf“ (umgekehrte Trendelenburg-Lagerung) sind verschiedene Varianten denkbar. Für alle Varianten gibt es Befürworter und Gegner. Daher macht es Sinn, sich die Vor- und Nachteile der jeweiligen Lagerungen anzusehen und eine sinnvolle Einzelfallentscheidung (durch den Notarzt) zu treffen (Tab. 22.2).

Verschiedene Lagerungen zur RSI mit Vor- und Nachteilen nach H. J. Priebe

Tab. 22.2

Oberkörpertieflagerung		Rückenlagerung (flach)		Oberkörperhochlagerung	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
<p>Reduziertes Aspirationsrisiko, da die Schwerkraft regurgitierten oder erbrochenen Mageninhalt vom Eintritt in die Trachea fernhält</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ineffektive Präoxygenierung (FRC nimmt ab) • Technisch schwierigere Intubationsbedingungen • Erleichterte Regurgitation durch Absenkung der Larynxebene unter die des unteren Ösophagusphinkters 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewohnte und in den meisten Fällen auch technisch beste Intubationsbedingungen • Nachteile einer Hoch-/Tieflagerung werden vermieden 	<ul style="list-style-type: none"> • Ineffektivere Präoxygenierung (FRC nimmt ab) • Ausbleiben der jeweiligen Vorteile einer Hoch-/Tieflagerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Effektivere Präoxygenierung • Reduziertes Risiko einer pulmonalen Aspiration bei passiver Regurgitation, da das Aufsteigen von Mageninhalt bis zur Larynxebene erschwert ist • Bessere Toleranz bei kardial und respiratorisch eingeschränkten und adipösen Patienten 	<ul style="list-style-type: none"> • Technisch schwierige Intubationsbedingungen • Erhöhtes Aspirationsrisiko bei aktivem Erbrechen, dann Erbrochenes der Larynx erreicht und die Schwerkraft folgend die Trachea gelangt

Was lässt sich aus diesen kontroversen Ansichten für die Vorgehensweise in der Praxis ableiten? Keine Untersuchung konnte zeigen, dass eine bestimmte Lagerung das Risiko für Regurgitation/Aspiration sicher reduziert. Eine aktuelle **Handlungsempfehlung der DGAI** für die Durchführung einer Notfallnarkose beim Erwachsenen empfiehlt als Standardlagerung zur Narkoseeinleitung die **Oberkörperhochlagerung**, um einer Regurgitation entgegenzuwirken. Je nach Einzelfall, z. B. beim Wirbelsäulentrauma oder Schock, kann von der Oberkörperhochlagerung abgewichen werden. Der **Arbeitskreis Kinderanästhesie** der DGAI empfiehlt hingegen die **Rückenlage** für die Narkoseeinleitung bei Kindern.

- Aus der elektiven Anästhesie ist bekannt, dass die Rückenlage zur Reduzierung der funktionellen Residualkapazität (FRC) und somit zur Atelektasenbildung (= Erhöhung des Rechts-links-Shunts) führen kann. Die Zeit bis zum Auftreten eines Sättigungsabfalls wird dadurch verkürzt.
- Dies ist mit einer leichten Erhöhung des Oberkörpers weniger ausgeprägt. Dazu kommt, dass Patienten, die stark übergewichtig, kardial oder respiratorisch eingeschränkt sind, eine Kopftieflagerung, wahrscheinlich auch eine Rückenlagerung, kaum tolerieren werden. Bei diesen Patienten ist daher eine Narkoseeinleitung in 30°-Oberkörperhochlagerung sinnvoll.
- Bei Traumapatienten mit fraglichen Wirbelsäulenverletzungen kann eine umgekehrte Trendelenburg-Lagerung angewendet werden. Die umgekehrte Trendelenburg-Lagerung (auch: Anti-Trendelenburg-Lagerung) ist eine Rückenlage, bei der durch Schrägstellung des gesamten Tragentischs im RTW (bzw. des OP-Tischs) der Kopf die höchste Position des Körpers einnimmt.
- Bei Patienten im hypovolämischen Schock kann eine Rückenlagerung sinnvoll sein, um einem narkoseinduzierten Kreislaufkollaps entgegenzuwirken.

Fazit für die Praxis: Außerhalb des RTW wird man in vielen Fällen den Patienten so einleiten müssen, wie er vorgefunden wurde. Im RTW ist in den meisten Fällen eine 30°-Oberkörperhochlagerung oder eine umgekehrte Trendelenburg-Lagerung sinnvoll. Je nach Einzelfall können Abweichungen erwogen werden.

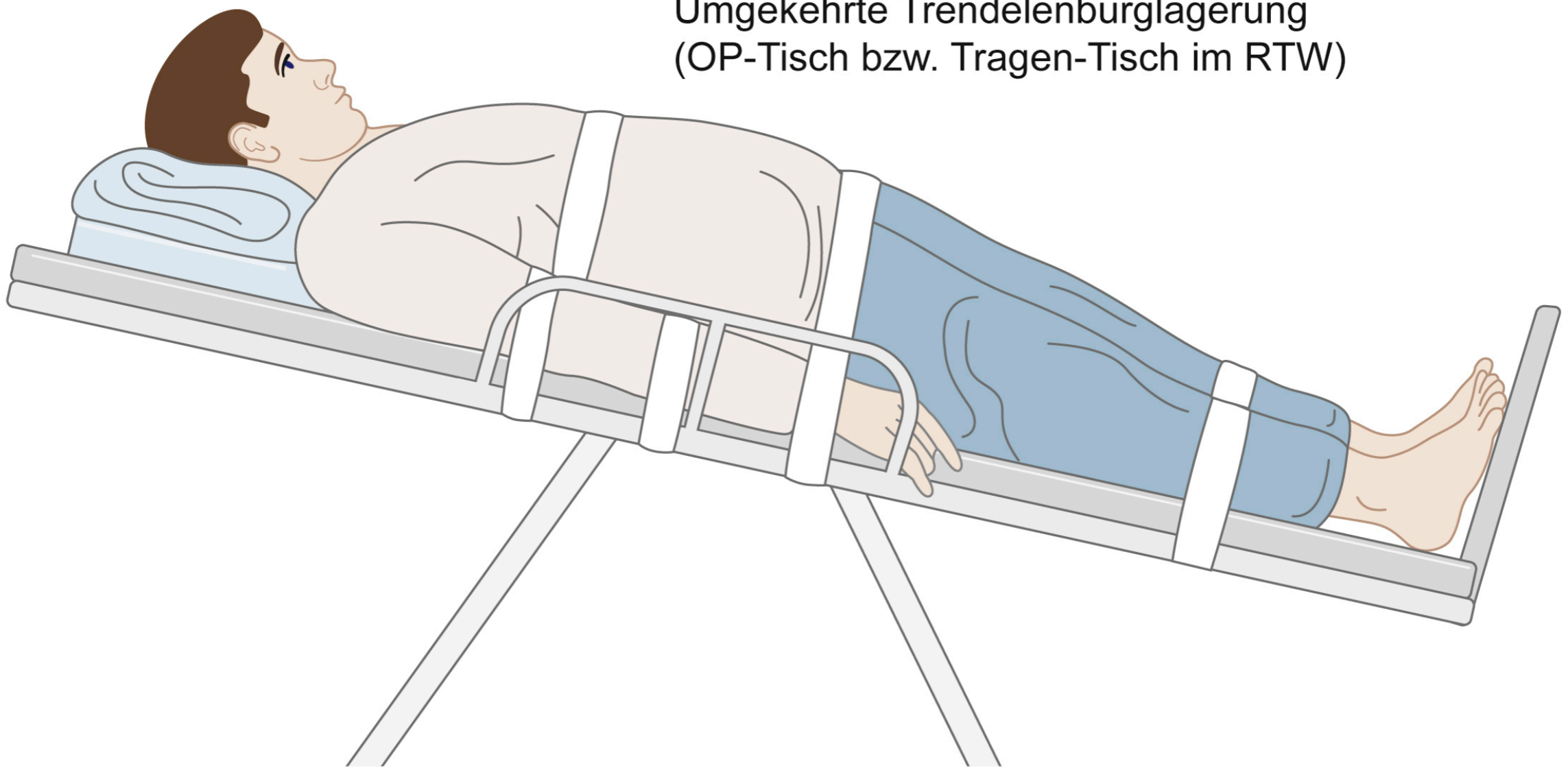
Praxistipp

Auch beim **erkrankten adipösen Patienten** kommt es in Rückenlage zur Abnahme der funktionellen Residualkapazität (FRC). Die FRC nimmt während der Präoxygenierung mehr und mehr ab, es entstehen Atelektasen. Im Vergleich mit normalgewichtigen präoxygenierten Erwachsenen verkürzt sich daher die Zeitspanne von Narkoseeinleitung bis zum Abfall der SpO₂ deutlich. Intubationsschwierigkeiten mit daraus resultierender Hypoxie gehören zu den häufigen Komplikationen bei adipösen Patienten. Empfohlen wird von Experten die sog. Ramped Position ([Abb. 22.11](#)). Dabei wird der Kopf mit Tüchern o. Ä. erhöht gelagert und der gesamte Tragentisch (bzw. OP-Tisch) in eine Schräglage gebracht. Die Schräglage soll dabei so gewählt werden, dass eine gedachte Linie zwischen Ohr und Sternum des Patienten horizontal verläuft.

„Ramped Position“ zur Narkoseeinleitung bei adipösen Patienten [L231]

Erhöhte Lagerung des
Kopfes für optimale
Laryngoskopieverhältnisse

Umgekehrte Trendelenburglagerung
(OP-Tisch bzw. Tragen-Tisch im RTW)



22.5.3 Präoxygenierung

Ein wesentlicher Unterschied zur Standardnarkoseeinleitung besteht darin, dass nach dem Verabreichen der Medikamente **bei Erwachsenen keine Maskenbeatmung** durchgeführt wird. Eventuell auftretende Probleme bei der Intubation sind oft nicht vorhersehbar. Um hier ein „Sicherheitspolster“ für den Patienten zu schaffen, ist es wichtig, effektiv zu **präoxygenieren**, wann immer dies möglich ist. Empfohlen wird, den Patienten über eine dicht sitzende Maske **Sauerstoff mit einem Flow von ≥ 10 l/min.** atmen zu lassen. Da hierbei eine Maskenleckage vermieden werden sollte, wird die Maske sanft auf das Gesicht gedrückt. Dadurch wird allerdings ein Helfer gebunden und kann in der Zeit keine anderen Aufgaben mehr übernehmen. Wenn man dem Patienten die Maßnahme zuvor erklärt, wird sie meist gut toleriert. Die Präoxygenierung sollte **für 4 Minuten** erfolgen. Eine längere Präoxygenierung bringt keine weiteren Vorteile. Bei **stark adipösen** Patienten wird für den klinischen Anästhesiebereich empfohlen, die Präoxygenierung mittels **Masken-CPAP** (10 mbar) für mindestens 5 Minuten durchzuführen. Manche Experten raten dazu, CPAP bzw. CPAP/PS für die Präoxygenierung von Notfallpatienten generell großzügig in Betracht zu ziehen.

Die Präoxygenierung bei Kindern stellt einen Sonderfall dar. Bei **Säuglingen und Kleinkindern** ist eine effektive Präoxygenierung meistens nicht möglich, da die Kooperation seitens der kleinen Patienten fehlt. Hinzu kommt, dass die Apnoetoleranz besonders kurz ist, weil die funktionelle Residualkapazität (FRC) niedrig ist und der Sauerstoffverbrauch pro m^2 Körperoberfläche höher ist. Der Arbeitskreis Kinderanästhesie der DGAI empfiehlt daher nach der Narkoseeinleitung eine **sanfte Zwischenbeatmung** (Beatmungsdruck möglichst < 10 – 12 mbar) durchzuführen.

22.5.4 Einsatz von Muskelrelaxanzien

In der Literatur findet man in Bezug auf die Verwendung von Muskelrelaxanzien bei Notfallnarkosen im Rettungsdienst kontroverse Angaben (Kap. 20.3.6). Dies betrifft einerseits die Frage, **ob überhaupt** ein Muskelrelaxans eingesetzt werden soll und andererseits, **welches** Muskelrelaxans für die RSI zu bevorzugen ist.

Eine Narkose im Rettungsdienst ist insofern etwas Besonderes, da die Entscheidung zur Narkosedurchführung deshalb getroffen wird, weil **keine Alternative** besteht: In der Regel geht es dem Patienten so schlecht, dass Narkose, Intubation und Beatmung zwingend erforderlich sind, z. B. bei einem schweren Schädel-Hirn-Trauma. Oder der Versuch einer nichtinvasiven Beatmung (z. B. beim Lungenödem) ist gescheitert, sodass ein invasives Vorgehen nötig wird. Die Vorbehalte gegen Muskelrelaxanzien hinsichtlich eines länger andauernden Atemstillstands werden somit relativiert.

Neben der Fragestellung, ob und womit eine Narkoseeinleitung erfolgt, sind Fertigkeiten in der Atemwegssicherung essenziell!
Dazu gehört konsequentes Vorgehen bis hin zur Notkoniotomie (falls nötig)!

Eine Untersuchung von Wilcox et al. 2012 beschäftigte sich mit der Fragestellung, ob eine Relaxierung bei einer Notfallintubation Vorteile bringt. Die Autoren kommen u. a. zu folgenden Ergebnissen:

- Muskelrelaxanzien führen zu einer signifikanten Reduzierung der Anzahl der Intubationsversuche.
- In der Gruppe der relaxierten Patienten gibt es deutlich weniger von Hypoxie bedrohte Patienten.
- Komplikationen, die mit der Intubation einhergehen (ösophageale, traumatische oder einseitige Intubation, Aspiration, Zahnschäden) treten seltener auf.

Erfahrene Anwender können auch ohne Einsatz von Muskelrelaxanzien intubieren. Die Ergebnisse der Studie von Wilcox et al. zeigen aber auf, dass die Relaxierung eine Optimierung der Intubationsbedingungen bewirkt, wodurch die Erfolgsquote steigt und unerwünschte Nebenwirkungen reduziert werden. Verschiedene andere Empfehlungen zur RSI unterstreichen dies ebenfalls. **Auf eine ausreichende Narkosetiefe ist dabei zu achten.**

Succinylcholin vs. Rocuronium

Succinylcholin (Suxamethonium) hat eine sehr kurze Anschlagszeit (Intubation nach 40–60 Sekunden möglich) und eine relativ kurze Wirkdauer. Traditionell ist es daher seit über 40 Jahren Relaxans der Wahl bei der RSI gewesen. Jedoch gibt es mehrere Nebenwirkungen, die z. T. lebensbedrohlich sein können, sowie einige Kontraindikationen.

Die Zulassung von **Rocuronium** (Esmeron[®]) im Jahr 1996 (ab 2000 auch für Schwangere) führte dazu, dass das Alleinstellungsmerkmal von Succinylcholin bei der RSI zunehmend infrage gestellt wurde. Dafür sind zwei Gründe ausschlaggebend:

- Zum einen besitzt Rocuronium – entsprechend hoch dosiert (1,2 mg/kg KG) – als einziges nicht depolarisierendes Muskelrelaxans (NDMR) eine ähnlich schnelle Anschlagszeit wie das Succinylcholin (1–1,5 mg/kg KG).
- Zum anderen existiert seit 2008 ein Medikament, das die Wirkung von Rocuronium rasch und zuverlässig binnen rund 1,5 Minuten (Mittelwert) aufhebt: das **Sugammadex** (Bridion[®]).

Allerdings ist Sugammadex sehr teuer. Der Arbeitskreis Kinderanästhesie der DGAI favorisiert Rocuronium zur RSI, die Empfehlungen richten sich aber an Kinderanästhesisten. Es existieren aber auch SOPs für die RSI beim Erwachsenen, die zum Einsatz von Rocuronium raten. Die DGAI-Handlungsempfehlung für die prähospitalen Notfallnarkose geht detailliert auf das Thema ein.

Achtung

Die Wirkung von Succinylcholin hält **länger** an als oft gedacht. In einer Dosierung von 1 mg/kg KG dauert es 5–13 Minuten bis zum Einsetzen der neuromuskulären Erholung (= Spontanatmung möglich). Dies ist jedoch viel zu lange, um beim Auftreten einer „Cannot ventilate, cannot intubate“-Situation die Rückkehr der Spontanatmung abzuwarten.

22.5.5 Opiode – ja oder nein?

Die traditionelle Definition einer RSI beinhaltet lediglich die Verwendung eines Hypnotikums und depolarisierenden Muskelrelaxans. Sofern keine Kontraindikationen bestehen, macht der Einsatz eines Opioids aus verschiedenen Gründen jedoch Sinn. Einerseits ist die Narkoseeinleitung dann weniger kreislaufdepressiv, da geringere Dosen der kreislaufdepressiven Hypnotika benötigt werden, um

brauchbare Intubationsbedingungen herzustellen (Ausnahme: Esketamin). Andererseits ist die Stimulation des Herz-Kreislauf-Systems (Stress) durch die Laryngoskopie und das Einführen des Endotrachealtubus geringer. **Opioide** sollten daher **im Regelfall zur RSI verwendet** werden.

Achtung

Immer wieder hört man, dass tief bewusstlose Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ohne vorherige Narkose intubiert werden können. Die tiefe Bewusstlosigkeit ist hier jedoch kein Ausdruck einer „ausreichenden Narkosetiefe“, sondern der lebensgefährlichen Pathophysiologie. Eine endotracheale Intubation ist so unangenehm, dass sie mit einem chirurgischen Hautschnitt verglichen wird. Erfolgt die Intubation ohne adäquate Narkose, kann es zu Abwehrreaktionen in Form von Husten und Pressen kommen, wodurch der **Hirndruck** stark zunehmen kann. Aus diesem Grund muss für SHT-Patienten eine **adäquate Narkose** durchgeführt werden. Da ein Blutdruckabfall für diese Patienten ebenfalls ein Prädiktor für ein schlechtes Outcome ist, sollte die Narkoseeinleitung diesen Umstand berücksichtigen. Gut geeignet ist Esketamin (keine Kreislaufdepression), bei Verwendung anderer Medikamente sollte das Opioid ausreichend hoch dosiert werden (z. B. 0,3–0,5 mg Fentanyl für einen 80 kg schweren Patienten).

22.5.6 Krikoiddruck und BURP-Manöver

Krikoiddruck

Lange Zeit war die Durchführung einer RSI automatisch mit einem **Krikoiddruck** verbunden. Brian Arthur Sellick hatte diesen Anfang der 1960er-Jahre vorgestellt, er wird daher auch als **Sellick-Handgriff** bezeichnet. Dabei wird Druck auf den Ringknorpel ausgeübt, der sich ein Stück distal vom Schildknorpel („Adamsapfel“) befindet. Die Vorstellung dabei war, Druck auf die zwischen Ringknorpel und Halswirbelsäule gelegene Speiseröhre auszuüben und somit das Risiko für eine Regurgitation von Mageninhalt und eine daraus resultierende pulmonale Aspiration zu verhindern.

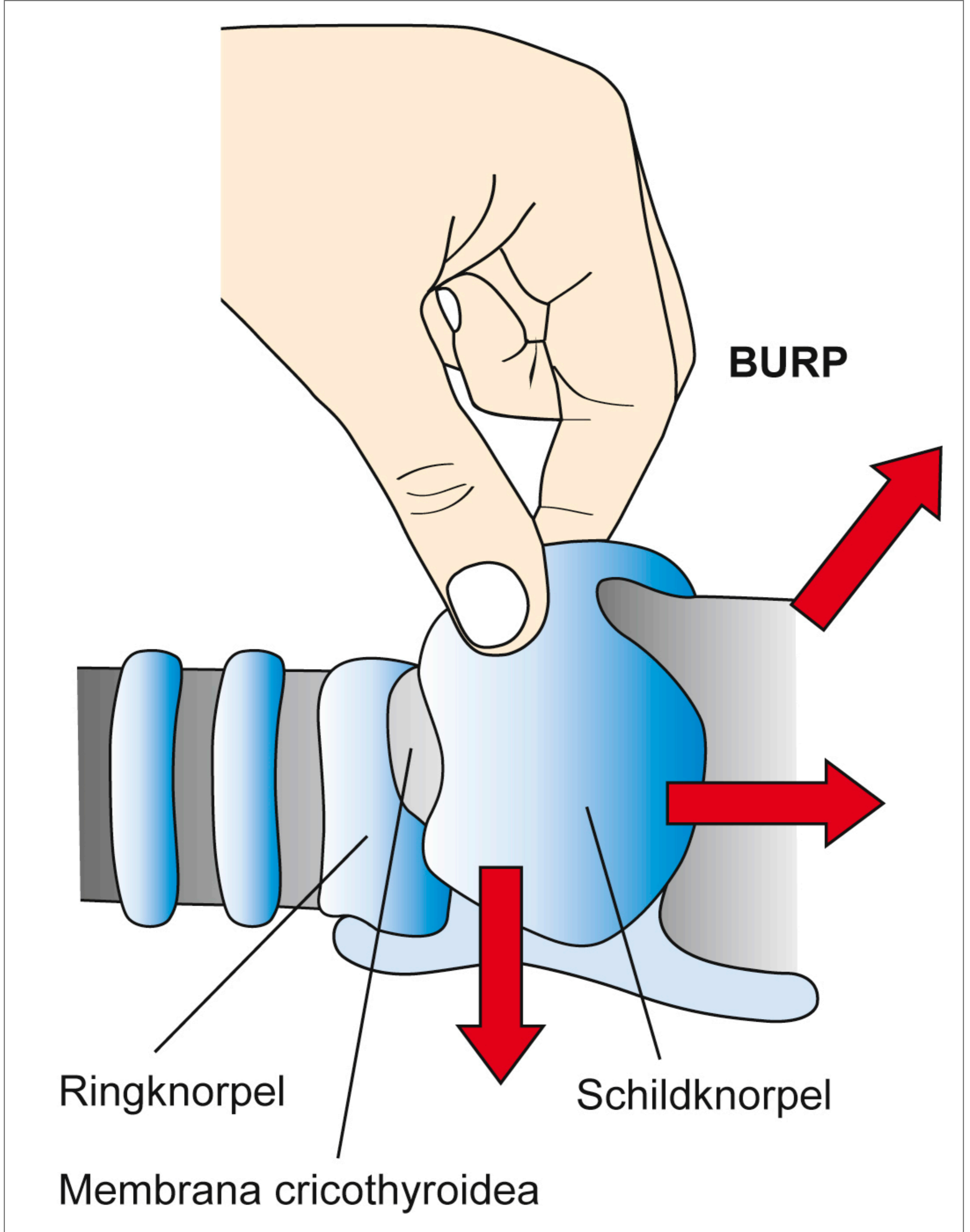
Seit einigen Jahren wird der Krikoiddruck aber zunehmend infrage gestellt. Die Kinderanästhesisten waren Vorreiter und haben in einer Handlungsempfehlung vom Einsatz des Krikoiddrucks **abgeraten**. Zwischenzeitlich wird der Krikoiddruck auch bei Erwachsenen nicht mehr angewendet. Gründe sind der fehlende Beweis der Wirksamkeit und Probleme beim Atemwegsmanagement (schlechtere Laryngoskopie- und Intubationsbedingungen). Außerdem kann eine zu frühe Anwendung Würgen und Erbrechen auslösen.

BURP-Manöver

Abzugrenzen vom Krikoiddruck ist das **BURP-Manöver**. Es dient einer verbesserten Sicht auf die Glottis bei schwierigen laryngoskopischen Sichtverhältnissen. Die Abkürzung BURP steht für **B**ackward **U**pward **R**ightward **P**ressure, eine in der Praxis weniger genutzte deutsche Merkhilfe lautet DROH: **D**rücke nach **r**echts, **o**ben und **h**inten.

Im Gegensatz zum Krikoiddruck wird das BURP-Manöver am **Schildknorpel** angewendet, nicht am Ringknorpel ([Abb. 22.12](#)). Mithilfe dem BURP-Manöver wird die Einstellbarkeit des Larynx deutlich vereinfacht. Im Einzelfall wird der Druck auf den Kehlkopf nach konkreter Ansage des Intubateurs ausgeübt.

BURP-Manöver [L143]



Manch hoch professionelle Rettungsdienste verwenden ein spezielles Tuch, auf dem die zur RSI benötigten Gegenstände ausgelegt werden, damit nichts vergessen wird ([Abb. 22.13](#)). Das Tuch fungiert damit als Merkhilfe. Wichtig ist dabei, dass es nicht im Ermessen des Anwenders liegt, ob die Materialien bereitgelegt werden. Standardisiertes Vorgehen heißt, dass immer und ausnahmslos alles so bereitgelegt wird, wie es der SOP entspricht ([Abb. 22.14](#) und [Tab. 22.3](#)).

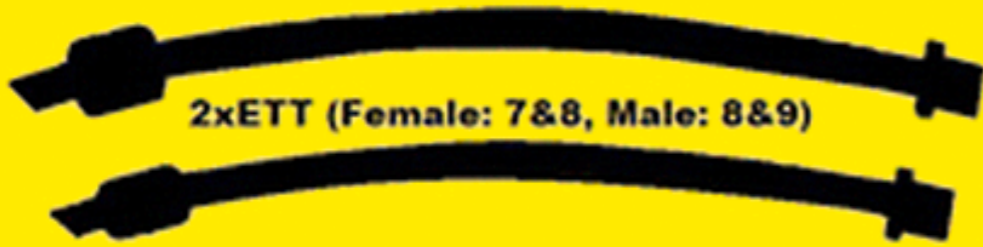
RSI KIT DUMP SHEET

Bougie



2x Oropharyngeal airways
Female: green&orange
Male: orange&red

2x Nasopharyngeal airways (Size 6&7)



2xETT (Female: 7&8, Male: 8&9)



20ml Syringe

LUBRICATION TIE



LMA (Female: 3 or 4, Male: 4 or 5)



2x Laryngoscopes (Size 3&4 Macintosh blades)

OTHER EQUIPMENT

1. Suctioned checked & under patient's pillow
2. Nasal Specs attached for apnoeic oxygenation
3. Drugs drawn up
4. Difficult airway equipment available

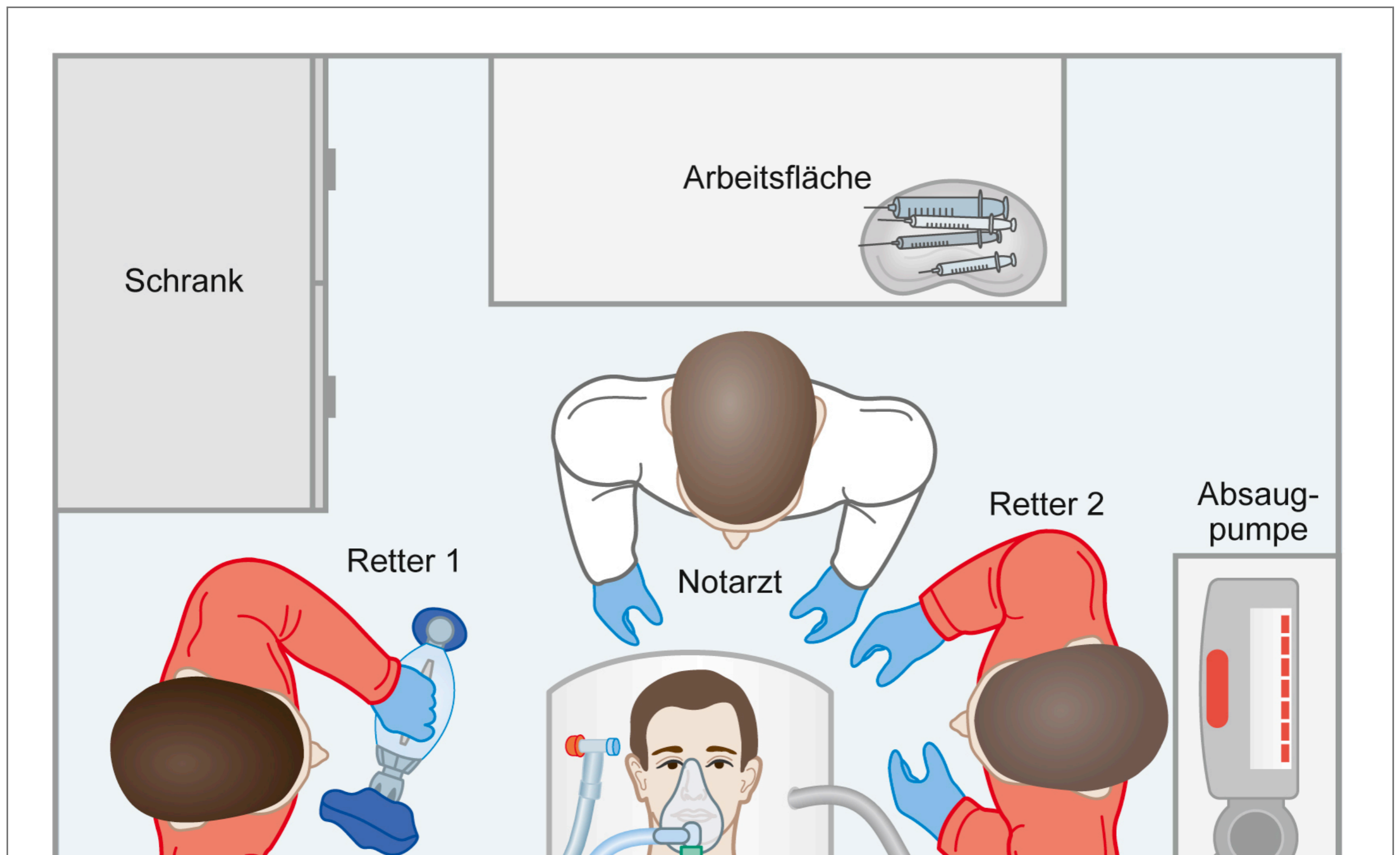
CAPNOGRAPHY

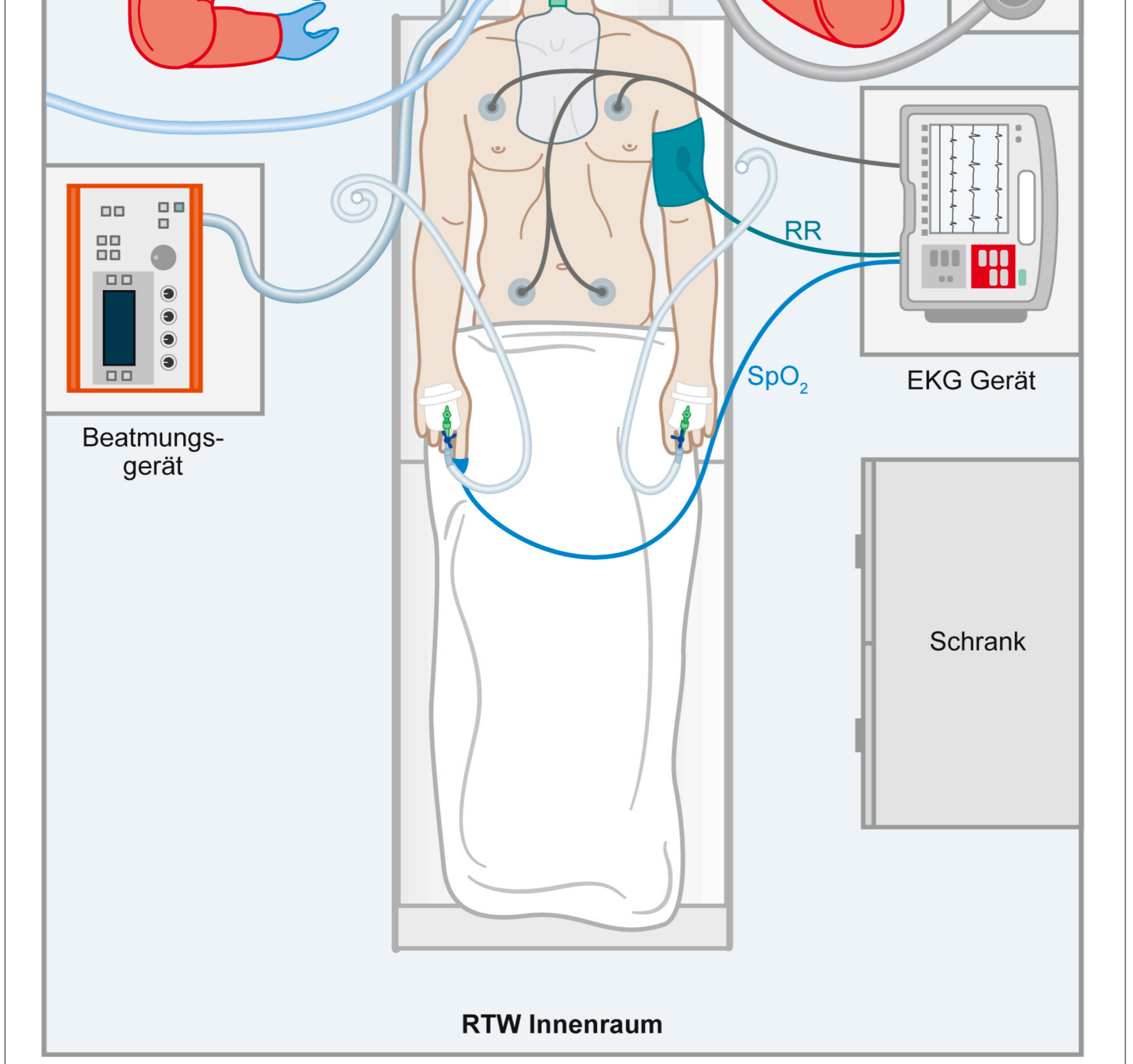
**15L/min
O2**

Facemask attached to angle piece, HME filter, capnography and Mapleson C (Water's) circuit

CRICOTHYROIDOTOMY EQUIPMENT

Mögliche Positionierung der Einsatzkräfte bei einer RSI im RTW [M840/L231]





Vorschlag für den Ablauf und die Aufgabenverteilung bei der RSI im RTW*

Tab. 22.3

Position und Maßnahme	RS/RA/NFS 1 (seitlich rechts)	Notarzt (am Kopfende)	RS/RA/NFS 2 (seitlich links)
Indikationsstellung		Deutliche Ansage ans Team: „Ich möchte eine Intubationsnarkose durchführen. Material und Ablauf nach SOP, folgende Medikamente möchte ich verwenden: Fentanyl, Midazolam, Propofol, Rocuronium sowie Akrinor und Atropin. Propofol auch als Perfusor.“	
	Bestätigt: „Alles klar, RSI nach SOP. Ich kümmere mich um das Material für den Atemweg und das Beatmungsgerät.“		
			Bestätigt: „Alles klar. Ich ziehe

			die Medikamente wie folgt auf: Fentanyl, Midazolam, Propofol, Rocuronium sowie Akrinor und Atropin. Propofol auch als Perfusor. Und ich mache die Absaugpumpe klar.“
Vorbereitung	Bereitet die Intubation nach SOP vor. Legt Material für den Fall des Scheiterns der ITN bereit (z. B. LT/LMA, Notkoniotomie-Set). Macht das Beatmungsgerät startklar (Grundeinstellung nach Ansage des NA, Filter und CO ₂ -Sensor angeschlossen und griffbereit etc.).	Lagert den Oberkörper des Patienten 30° erhöht (wenn noch nicht erfolgt). Präoxygeniert den Patienten über dicht sitzende Maske. Sagt die Einstellung für das Beatmungsgerät an. Alternativ: Präoxygenierung mit Masken-CPAP über Beatmungsgerät (in diesem Fall bereitet der NA Beatmungsgerät selbst vor).Behält in der Zeit den Monitor im Auge.	Zieht alle Medikamente nach Ansage auf. Beklebt alle Spritzen mit Aufkleber nach DGAI- Empfehlung. Legt alle Medikamente in eine Nierenschale. Bereitet den Propofol-Perfusor vor.
Abarbeiten		Liest Checkliste Punkt für Punkt laut vor.	
Checkliste	Bestätigt laut das komplette Material für Intubation und Intubationsschwierigkeiten.Bestätigt einsatzbereites Beatmungsgerät.		Bestätigt laut die Medikamente und die vorbereitete Absaugpumpe.
		Fast zusammen: „Alles nach Checkliste komplett vorbereitet. Wir beginnen mit der Narkose.“	
Start			
Narkoseeinleitung	Steht jetzt seitlich und hat alles zur Intubation zur Hand. Beatmungsschlauch mit Filter und CO ₂ -Sensor liegt auf dem Bauch des Patienten.Beatmungsbeutel mit Maske ist griffbereit.		Steht jetzt seitlich am Patienten, Absaugpumpe angeschaltet, Katheter liegt am Kopfende griffbereit.
		Sagt an: „Gib bitte 0,3 mg Fentanyl und 5 mg Midazolam. Dann warten wir eine Minute.“	
			Bestätigt: „Ich gebe 0,3 mg Fentanyl und 5 mg Midazolam. Dann warten wir eine Minute.“
		Beobachtet die Maßnahmen und überwacht die Präoxygenierung.Behält in der Zeit den Monitor im Auge.	Danach: „Fentanyl und Midazolam sind verabreicht.“
Eine Minute nach	Wartet auf seinen Einsatz.Behält in der Zeit den Monitor im Auge.	Ansage an Helfer 2: „Gib jetzt 150 mg Propofol und 100 mg Rocuronium.“Behält in der Zeit den Monitor im Auge.	
Start der Narkose			Bestätigt: „Ich gebe 150 mg Propofol und 100 mg

			Rocuronium.“
45–60 Sek. später		Ansage: „Ich intubiere jetzt.“	
	Reicht zur Intubation an. Hält eine Hand für BURP bereit.	Intubiert den Patienten.	
			Behält den Monitor im Auge.
	Blockt den Tubus, entfernt den Führungsstab. Schließt den CO ₂ -Sensor an. Hält den Tubus fest. Sagt laut an: „Tubus ist auf 22 cm obere Zahnreihe.“	Auskultation, laute Ansage: „Beidseits Atemgeräusch vorhanden. CO ₂ -Kurve kommt.“	
			Startet eine Blutdruckmessung. Laute Ansage: „Blutdruck 100/60.“
Nach Intubation		Schließt das Beatmungsgerät an.	
	Fixiert den Tubus.	Orale Einlage einer Magensonde. Übernimmt das Festhalten des Tubus.	Startet den Propofol-Perfusor. Erneute Blutdruckmessung. Verabreicht bei Bedarf z. B. Akrinor o. Ä. nach Ansage.

* Diese Variante stellt lediglich eine Anregung dar. Unter Einbeziehung eines vierten Helfers können die Abläufe anders organisiert werden. Entscheidend ist, dass eine **klare Aufgabenzuweisung** erfolgt und jeder weiß, was er zu tun hat. Dafür wird neben einer **strukturierten Kommunikation** empfohlen, **nach SOPs** (Standard Operating Procedures) zu arbeiten. Je mehr von üblichen Vorgehensweisen abgewichen wird, desto eher kommt es zu Unsicherheiten und Problemen im Ablauf.

22.6 Narkoseverfahren bei speziellen Notfallsituationen

Folgend werden einige Beispiele mit einer Narkoseeinleitung beschrieben. Zu dem jeweiligen Beispiel wird vom Notarzt kurz begründet, warum er die Narkose so durchgeführt hat. Die Ausführungen des Notarztes werden hier **wie bei einem Interview** dargestellt, um deutlich zu machen, dass es sich um eine subjektive Einzelfallentscheidung handelt, denn es gibt es mehrere Wege, wie man vorgehen kann. Ein abweichendes Vorgehen ist daher nicht automatisch als falsch zu werten. Weitere Aspekte der Behandlung wie Sauerstoffgabe, Lagerung, Präoxygenierung, Infusionstherapie etc. werden nicht erwähnt, die Beispiele fokussieren auf die medikamentösen Aspekte der Narkose.

Fallbeispiel

Verkehrsunfall

Ein Pkw fährt auf einer Landstraße gegen einen Baum (ein Insasse, der angeschnallt war). Ein 30-jähriger Mann (ca. 80 kg KG) ist eingeklemmt. Verdachtsdiagnosen: Thoraxtrauma, Abdominaltrauma, Oberschenkelfraktur beidseits (geschlossen). Der Kreislauf ist tendenziell instabil mit einer Pulsfrequenz von 100/Min. und einem RR_{sys} von 90 mmHg.

Während der Phase der technischen Rettung erhält der Patient 2 mg Midazolam und 10 mg Esketamin, im Verlauf zweimal weitere 10 mg Esketamin.

Begründung des Notarztes: „Während der Phase der technischen Rettung sollte die Spontanatmung erhalten bleiben, zugleich

aber eine Analgesie erfolgen. Ein Opioid erschien mir in diesem Fall etwas riskanter als Esketamin, da niedrige Esketamin-Dosen (hier: 0,125 mg/kg) die Spontanatmung nicht beeinträchtigen. Zur Abschirmung gegen Alpträume habe ich zugleich Midazolam in niedriger Dosierung verabreicht [z. B. 1 mg < 60 kg KG; 2 mg > 60 kg KG]. Da die technische Rettung andauerte, wurde im Verlauf eine Wiederholung der Esketamingaben erforderlich. Da ich initial niedrig dosiert Esketamin gegeben hatte, wurden die Repetitionsgaben in der gleichen Menge appliziert, anderenfalls hätte ich diese halbiert.“

Im RTW erfolgt die Narkoseeinleitung mit 5 mg Midazolam, 125 mg Esketamin und 100 mg Rocuronium.

Begründung des Notarztes: *„Im RTW entschied ich mich bei Kreislaufinstabilität für eine Narkoseeinleitung, die quasi keine Kreislaufdepression hervorruft, nämlich Midazolam + Esketamin + Relaxierung (Letzteres für optimale Intubationsbedingungen). Hätte ein schwerer Schock vorgelegen, hätte ich an eine Reduzierung der einzelnen Anästhetika gedacht, z. B. 2 mg Midazolam, 75 mg Esketamin und 100 mg Rocuronium.“*

Fallbeispiel

Isoliertes schweres Schädel-Hirn-Trauma

Ein 40-jähriger Arbeiter (ca. 100 kg KG) wird von einem schweren Ast am Kopf getroffen. Er trägt zu dem Zeitpunkt keinen Helm. Verdachtsdiagnose: isoliertes schweres SHT bei einem GCS von 7 (sonst keine Verletzungen). Die Pulsfrequenz beträgt 100/Min., der RR 150/90 mmHg. Er atmet noch spontan (AF = 14/Min.).

Im RTW verabreicht der Notarzt 0,5 mg Fentanyl, 150 mg Propofol und 150 mg Succinylcholin [oder alternativ 100 mg Rocuronium]. Die Narkose wird dann mit Propofol-Perfusor aufrechterhalten. Für die Narkoseeinleitung lässt der Notarzt eine Ampulle Akrinor[®] aufziehen.

Begründung des Notarztes: *„Dieser Patient war kreislaufstabil und es gab für mich keinen Anhalt auf einen Volumenmangel. Im Vordergrund stand für mich eine sehr tiefe Narkose mit Relaxierung, um Husten oder Pressen zu vermeiden, da dies den Hirndruck erhöht. Daher entschied ich mich für eine sehr hohe Opioid-Dosierung (5 µg/kg KG) in Verbindung mit einer moderaten Propofol-Dosierung (1,5 mg/kg KG). Falls man Succinylcholin verwendet, sollte man bedenken, dass man bei einem 100-kg-Patienten eine zweite 100-mg-Ampulle benötigt, um auf 1,5 mg/kg KG zu kommen. Gleiches gilt aber auch für Rocuronium. Eine Kreislaufdepression (RR-Abfall) war bei diesem Patienten nicht zu erwarten, wäre aber prognostisch ungünstig. Daher habe ich Akrinor[®] aufziehen lassen, um einem RR-Abfall sofort gegensteuern zu können. Eine etwas niedrigere Fentanyl-Dosierung wäre auch möglich gewesen, und statt Akrinor[®] hätte man auch Arterenol 1 : 100 000 bereithalten können. Bei diesem Patienten war zur Aufrechterhaltung der Narkose Propofol gut geeignet. Als Anhalt für die Dosierung über Perfusor[®] ist 5–8 mg/kg KG/h eine gute Orientierung.“*

Fallbeispiel

Kardiales Lungenödem

Ein 70-jähriger Patient (ca. 70 kg KG) alarmiert den Rettungsdienst aufgrund von Atemnot. Der Notarzt stellt die Verdachtsdiagnose kardiales Lungenödem. Trotz Gabe von Furosemid und Nitro sowie einer Masken-CPAP-Therapie mit 5–10 mbar bleibt der Patient tachypnoisch, die SpO₂ beträgt 88 %, die Vigilanz nimmt ab, der Patient ist unruhig. Aufgrund der anhaltenden schweren Atemnot soll der Patient invasiv beatmet werden.

In der Wohnung erfolgt die Narkoseeinleitung mit 10 mg Midazolam, 0,4 mg Fentanyl und 80 mg Rocuronium. Akrinor[®] ist

prophylaktisch aufgezogen.

Begründung des Notarztes: „Dieser Patient hatte aufgrund seiner kardialen Dekompensation eine schwere Atemnot, die sich mit Medikamenten und NIV-Therapie nicht bessern ließ. Daher war mein Ziel eine Narkoseeinleitung, die das Herz-Kreislauf-System möglichst wenig beeinträchtigt. Propofol wäre mir wegen seiner kreislaufdepressiven Effekte zu riskant gewesen. Esketamin wiederum schien mir weniger geeignet, da seine sympathomimetischen Effekte den Sauerstoffverbrauch am Herzen erhöhen, wenngleich die Substanz im kardiogenen Schock zur Narkoseeinleitung verwendet werden kann. Die Kombination aus einer hohen Dosierung Midazolam (0,15 mg/kg KG) und Fentanyl (ca. 6 µg/kg KG) bewirkt eine gute Narkosetiefe bei recht geringer Kreislaufdepression. Etomidat hätte man auch erwägen können, es wurde aber von unserem NEF entfernt. Zur Optimierung der Intubationsbedingungen habe ich Rocuronium verwendet, es wäre aber evtl. auch ohne gegangen. Succinylcholin würde ich bei diesem kardial beeinträchtigten Patienten eher nicht verwenden, weil es verschiedene Nebenwirkungen wie Bradykardie, Tachykardie und Kaliumfreisetzung aufweisen kann, und ich im Rettungsdienst z. B. den Kaliumwert des Patienten nicht kenne. Außerdem habe ich Akrinor® vorbereiten lassen, um auf einen RR-Abfall sofort reagieren zu können.“

Wiederholungsfragen

- Womit befasst sich die Anästhesiologie ([Kap. 22.1](#))?
- Wie unterscheiden sich Narkose und Regionalanästhesie ([Kap. 22.1](#))?
- Welche Medikamente gehören zu den Narkotika ([Kap. 22.2](#))?
- Was ist das Besondere an Esketamin ([Kap. 22.2.1](#))?
- Was bewirken Muskelrelaxanzien ([Kap. 22.2.3](#))?
- Nennen Sie Muskelrelaxanzien ([Kap. 22.2.3](#)).
- Welche Vorbereitungen können in der Klinik für die Einleitung einer Narkose getroffen werden ([Kap. 22.3.1](#))?
- Was versteht man unter dem Basismonitoring der Anästhesie ([Kap. 22.3.2](#))?
- Welche Phasen der Narkose lassen sich unterscheiden ([Kap. 22.3.3](#))?
- Welche Indikationen für eine präklinische Narkose kennen Sie ([Kap. 22.4.1](#))?
- Was charakterisiert den traditionellen Ablauf einer RSI beim Erwachsenen ([Kap. 22.5](#))?
- Worin besteht der Unterschied zwischen der RSI bei Erwachsenen und Kindern ([Kap. 22.5](#))?

Auflösung Fallbeispiel

Verdachtsdiagnosen

Polytrauma

Erstmaßnahmen

Der Patient wird vom Rettungsteam als potenziell kritisch eingestuft. Die erste Beurteilung ergibt einen freien Atemweg und eine beschleunigte Atmung. Eine Auskultation der Lunge ist aufgrund der Umgebungsgeräusche nicht möglich. Der Patient erhält sofort hoch dosiert Sauerstoff über eine Sauerstoffmaske mit Reservoirsystem.

Der periphere Puls des Patienten ist schwach tastbar und leicht tachykard. Die Haut fühlt sich nach wie vor kühl und schwitzig an. Die Rekapillarierungszeit liegt bei ungefähr 3 Sekunden. Bei dem Patienten ist keine äußere Blutung zu erkennen. Der Patient ist orientiert und der Pupillenstatus ist unauffällig. Linker Ober- und Unterschenkel scheinen frakturiert zu sein.

Da der Patient im Fahrzeug eingeklemmt ist, benötigt er während der technischen Rettung aufgrund seiner starken Schmerzen eine Analgesie. Der Notarzt verabreicht über den liegenden i. v. Zugang 2 mg Midazolam und 10 mg Esketamin. Im Verlauf der Rettung erhält der Patient zweimal weitere 10 mg Esketamin. Im RTW hat der Patient trotz Gabe von 15 l/Min. Sauerstoff über Maske mit Nicht-Rückatemventil eine SpO₂ von 90 %. Zudem weist er eine Atemfrequenz von ca. 25/Min. auf.

Aufgrund der Fahrtzeit von 30 Minuten ins nächste Traumazentrum entschließt sich der Notarzt gemeinsam mit seinem Team, eine Intubationsnarkose durchzuführen. Die Abläufe werden besprochen, konkrete Aufgaben zugewiesen, das Equipment anhand einer Checkliste rasch auf Vollständigkeit geprüft und Material für den Fall des Scheiterns der Intubation bereitgelegt.

Nach der Narkoseeinleitung misslingt der erste Intubationsversuch. Daraufhin erfolgt eine vorsichtige Maskenbeatmung mit Guedel-Tubus unter Vermeidung hoher Beatmungsdrücke. Die Narkose wird vertieft und beim zweiten Versuch ein BURP-Manöver durchgeführt, zudem wurde der Tubus anders gebogen und ein langer Spatel verwendet. Die Intubation gelingt nun, die Kapnometrie/-grafie zeigt einen etCO₂ von 44 mmHg. Es wird oral eine Magensonde eingeführt und der Tubus sicher fixiert.

20 Minuten nach Beginn des Transports imponieren plötzlich hohe Beatmungsdrücke von etwa 40 mbar, der Patient wird tachykard und hypoton. Nach Kontrolle der Tubuslage (nicht zu tief?) und Auskultation wird bei V. a. einen Spannungspneumothorax links, eine Entlastungspunktion im 2. ICR MCL durchgeführt. Die Situation bessert sich daraufhin deutlich.

Aufgrund der verbleibenden Fahrtzeit von nur etwa 10 Minuten entscheidet der Notarzt, keine Thoraxdrainage vor Ort anzulegen.


Das aufnehmende Krankenhaus wird über die Leitstelle über die neue Situation informiert.

Diagnose

Polytrauma (Thoraxtrauma, Spannungspneumothorax, Fraktur von Ober- und Unterschenkel)

Weiterführende Literatur

 **Dönitz, 2014**

 S. Dönitz

Narkose im Rettungsdienst 2. Aufl. 2014, Stumpf & Kossendey Edewecht

Medizinwelten

Abrechnung

Akupunktur

Allgemeinmedizin

Chirurgie

Gynäkologie

Heilpraktiker

Homöopathie

Innere Medizin

Klinikleitfaden

Naturheilverfahren

Onkologie



ELSEVIER

[Osteopathie](#)

[Psychiatrie](#)

[Psychosomatik](#)

[Psychotherapie](#)

[Pädiatrie](#)

[Rettungsdienst](#)

[Sprachtherapie](#)

Rechtliches

[Impressum](#)

[Datenschutz](#)

[User Guide](#)

[Elsevier AGB](#)

Links

[Customer Service](#)

[Elsevier Portal](#)

[Elsevier Webshop](#)