

Spezielle Pflege

- 2.1 Sauerstofftherapie – 32
- 2.2 Beatmete Patienten – 36
- 2.3 Relaxierte Patienten – 40
- 2.4 Blasenkatheter – 42
 - 2.4.1 Einmalkatheter – 42
 - 2.4.2 Dauerkatheter – 43
- 2.5 Suprapubischer Blasenkatheter – 44
- 2.6 Peritonealdialyse – 46
- 2.7 Hämofiltration – 50
- 2.8 Tracheotomie – 53
- 2.9 Enterostoma – 56
- 2.10 Magenspülung – 58
- 2.11 Gastrostoma – 60
- 2.12 Atemtherapie – 62

2.1 Sauerstofftherapie

■ Indikationen

Eine Sauerstofftherapie ist bei Atemnot oder Zyanose durch Hypoxämie (p_aO_2 erniedrigt) indiziert, da sonst die Gefahr einer Hypoxie besteht.

- p_aO_2 : bei Erwachsenen <65 mmHg,
 - bei Neugeborenen <50 mmHg.
- Ziel: p_aO_2 : bei Erwachsenen 70–100 (–120) mmHg,
 - bei Neugeborenen 50–70 mmHg.

Dabei muss immer die Grunderkrankung berücksichtigt werden. Bei chronischen Lungenerkrankungen mit Hyperkapnie (Asthma, CNL) sollte Sauerstoff nur zurückhaltend verabreicht werden, da hier die Atemtätigkeit über den p_aO_2 gesteuert wird. Die restriktive Verabreichung gilt ebenfalls bei zyanotischen Vitien, da durch den bestehenden Rechts-links-Shunt das Blut in der Lunge nicht oxygeniert werden kann.

■ Folgen eines O_2 -Mangels

- Anaerober Stoffwechsel,
- Laktatazidose,
- Vasokonstriktion der Pulmonalgefäße,
- Myokardinsuffizienz,
- hypoxische Organschäden.

■ Symptome einer Hypoxämie

- Blässe, Zyanose (erst wenn ca. 5 g/dl Hb nicht gesättigt sind),
- Tachy-/Dyspnoe,
- Tachykardie (später auch Bradykardie und Rhythmusstörungen),
- primär Blutdruckanstieg,
- Unruhe, Verwirrtheit,
- Schwitzen,
- Schläfrigkeit (meist bei gleichzeitiger Hyperkapnie),
- Bei FG/NG: Hypothermie, Muskelhypo-/Hypertonie, Krämpfe.

■ Ursachen

■ ■ Hypoventilation

Meist verbunden mit einer zusätzlichen Hyperkapnie.

- Zentral:
 - Anästhetika, Sedativa, Hypnotika,
 - SHT,
 - Schlaganfall, Hirnblutung,
 - unreifes Atemzentrum,
 - Meningitis, Sepsis,
 - Vergiftungen.
- Neuromuskulär:
 - Muskelrelaxanzien,
 - Morbus Duchenne, Myasthenia gravis,
 - Störung der nervalen Leitung durch Tetanus, Botulismus, Polio,
 - Thoraxtrauma.
- Obstruktionen:
 - Asthma, chronische Bronchitis,
 - Lungenemphysem.
- Restriktion:
 - Kyphoskoliose.

■ ■ Verteilungsstörungen

Störung des Verhältnisses von Belüftung und Durchblutung mit venöser Beimischung in der Lunge:

- Schlechte Belüftung – normale Perfusion (Blut fließt durch nicht belüftete Alveolen = pulmonaler Rechts-links-Shunt): Obstruktion:
 - Atelektasen,
 - Pneumo-/Hämatothorax, Pleuraerguss,
 - Lungenödem,
 - Pneumonie,
 - ARDS, ANS,
 - Fremdkörperaspiration,
 - Bronchospasmus, Asthma,
 - Emphysem;
- Restriktion:
 - Kyphoskoliose,
 - Adipositas,
 - interstitielle Lungenerkrankungen.
- Normale Belüftung – schlechte Perfusion (belüftete Alveolen werden nicht durchblutet = Totraumventilation):
 - AV-Fistel,
 - Herzfehler mit intrakardialen Shunt (Fallot, Ductus arteriosus Botalli),
 - Hypovolämie mit Hypotension,
 - Lungenembolie/-thrombose.

■ ■ Diffusionsstörungen

Durch Veränderungen im Bereich der kapillarl-veolären Membran:

- Lungenödem,
- Lungenfibrose,
- Sarkoidose,
- Lungengefäßerkrankungen,
- Emphysem,
- CNL(D),
- Atemstillstand,
- CO-Vergiftung (Brände, Autoabgase), Met-Hb.

■ Verordnung

➤ Sauerstoff ist ein Medikament und muss ärztlich angeordnet werden.

Dosierung: l/min (Mitte der Kugel entspricht der Dosierung) bzw. in % (z. B. 30 %) oder als FiO₂ (Fraction of inspired Oxygen Concentration, z. B. FiO₂ von 0,3).

- Dauer: intermittierend als Dusche oder kontinuierlich.
- Art der Verabreichung: Maske, Brille etc.
- Überwachung: z. B. Sauerstoffsättigung sowie Angabe der oberen und unteren Grenze.

■ Möglichkeiten der Sauerstoffverabreichung

Es wird zwischen invasiven (Endotrachealtubus/-kanüle) und nichtinvasiven Methoden unterschieden. Bei den nichtinvasiven Methoden ist die Sauerstoffzufuhr zur Lunge immer vom AMV des Kindes abhängig!

Der zugeführte Sauerstoff sollte möglichst angefeuchtet (Ziel 60–70 % Feuchte) und angewärmt (Ziel 36–37°C) werden.

Die Anfeuchtung erfolgt bei den nichtinvasiven Methoden mit Aqua dest. über einen Sprudler (ohne Erwärmung maximal 20 % Feuchte) oder einen Vernebler. Zum besseren Anfeuchten sollte ein möglichst großlumiger Schlauch als Zwischenstück zwischen Anfeuchter und Verabreicher dienen. Die Erwärmung erfolgt über einen Sprudler, Verdunster oder Vernebler mit Heizvorrichtung. Durch das Erwärmen der Atemluft wird die relative Feuchtigkeit wesentlich erhöht.

Bei invasiven Techniken wird die Erwärmung und Anfeuchtung der Atemluft über verschiedene

Verdampfer (z. B. Sprudler, Pass-over-Verdampfer) erreicht.

- Brille: Es gibt sie in 4 verschiedenen Größen.
 - Sie eignet sich vor allem zur Dauertherapie.
 - Es können Konzentrationen bis 60 % bei einem Flow von maximal 6 l/min (Erwachsene) erreicht werden.
- Katheter: Eine Magensonde oder ein Absaugkatheter wird bis zum weichen Gaumen vorgeschoben (Abmessung Nasenspitze bis Ohr-läppchen minus 1 cm).
 - Diese Methode eignet sich bei Patienten mit vorwiegender Mundatmung, bedingt durch eine Verlegung (z. B. durch Stenosen oder Atresien) oder Verstopfung der Nase.
 - Bei einem Flow von 6–8 l/min können Konzentrationen von 40–50 % erreicht werden.
 - Problem: Der Flow an der Rachenhinterwand wird als unangenehm empfunden, dadurch wird ein Katheter meist schlechter toleriert als z. B. eine Brille. Da der Flow direkt in den Rachenraum gelangt, wird außerdem der Magen eher aufgebläht.
- Nasensonde: Hierbei handelt es sich um einen Kunststoffkatheter, der an der Spitze mit einem Schaumstoffkissen versehen ist, welches der Fixierung in der Nase und dem Anfeuchten der Atemluft dient.
 - Alternativ kann auch eine Magensonde bzw. ein Absaugkatheter 1 cm tief in die Nase vorgeschoben werden.
 - Bei einem Flow von 6–8 l/min können Konzentrationen von 30–50 % erreicht werden.
- Maske: Es gibt sie für Erwachsene und Kinder als Einweg- oder Mehrwegmasken; die Mehrwegmasken haben einen mit Luft gepolsterten Silikonring zur besseren Abdichtung bei größerem Tragekomfort.
 - Durch Masken wird eine genauere Sauerstoffapplikation erreicht, da weniger Luft entweichen kann.
 - Man unterscheidet offene und geschlossene Masken.
 - Offene Masken haben keinen Reservoirbeutel und die Expirationsluft entweicht über seitliche Öffnungen; bei einem Flow

- von 6–12 l/min sind Konzentrationen von 50–60 % erreichbar.
- Geschlossene Masken haben einen Reservoirbeutel für Sauerstoff und ein Nichtrückatmungsventil, sie sind für den kurzfristigen Gebrauch gedacht; es können Konzentrationen von 70–100 % erreicht werden; dazu ist auf eine gute Füllung des Beutels zu achten, und der Flow entsprechend zu regulieren.
 - Venturi-Masken: Sie sind mittels 6 Adaptoren bzw. einem variablen Diluter (24 %–60 %) auf bestimmte Sauerstoffkonzentrationen genormt; es sind offene Masken, die jedoch meist einen etwas niedrigeren Flow (4–8 l/min) benötigen.
 - Problem: Die Masken werden meist schlecht toleriert, da die Kommunikationsmöglichkeit der Patienten sowie die Nahrungsaufnahme stark eingeschränkt werden; ein Abnehmen der Maske würde sofort die Sauerstoffzufuhr unterbrechen.
 - Haube: Hierbei wird entweder nur der Kopf oder der gesamte Oberkörper unter die Haube gelegt.
 - Diese Methode wird wegen der schlechten Toleranz (Platzangst, mangelnde Kommunikation) meist nur bei Säuglingen angewendet.
 - O₂-Zufuhr über externen Anschluss.
 - Anfeuchtung über Sprudler oder durch Vernebler.
 - Überwachung und Regelung der Sauerstoffzufuhr über externe Sauerstoffmessung.
 - Probleme: Abfall des Sauerstoffs bei Manipulationen, hoher Flow zur Vermeidung einer Hyperkapnie mit Gefahr einer Hypo- (bei kalter Luft) bzw. Hyperthermie (bei warmer Luft); schlechte Beobachtung des Kindes durch Beschlagen der Box bei starker Befeuchtung.
 - Trichter: er wird dem Patienten vors Gesicht gelegt oder darüber gehängt.
 - Die Dosierung ist durch Veränderung der Kopfstellung sehr ungenau (es empfiehlt sich, den Trichter eher übers Gesicht zu hängen), daher ist diese Methode als Dauertherapie nicht geeignet, sondern nur als Dusche während der Versorgung.
 - Einleitung in den Inkubator oder ins Wärmebett: Es sind Konzentrationen von maximal 75 % erreichbar.
 - O₂-Zufuhr über externen Anschluss oder über zentrale Sauerstoffversorgung des Inkubators.
 - Anfeuchtung über Sprudler oder durch Vernebler bei externer Zufuhr, bzw. Anfeuchtung über den Inkubator.
 - Überwachung und Regelung der Sauerstoffzufuhr über externe Sauerstoffmessung bzw. Inkubatormesszelle.
 - Probleme: Abfall des Sauerstoffs beim Öffnen der Klappen (weniger bei Inkubatorsteuerung), schlechte Beobachtung des Kindes durch Beschlagen der Box bei starker Befeuchtung.
 - Endotrachealtubus/Trachealkanüle/nasaler CPAP: Bei längerem Sauerstoffbedarf über 40 % sind wegen der genaueren Dosierung und zur besseren Erwärmung und Anfeuchtung invasive Maßnahmen zu bedenken.
- Bei Verwendung einer Sauerstoffflasche für eine Sauerstofftherapie z. B. während eines Transportes, muss der Inhalt berechnet werden können, um abzuschätzen, für wie viele Minuten der Inhalt ausreicht.
- Berechnung des Inhalts einer Sauerstoffflasche:
 - aktueller Druck (Manometerstand) × Flaschengröße in l = Gesamtliter,
 - Berechnung der Minuten für eine Therapie:
 - aktueller Druck (Manometerstand) × Flaschengröße in l dividiert durch l/min.
- **Pflege**
- Probleme und mögliche Maßnahmen:
- Reizung der Nasenschleimhaut mit Schwellung und vermehrter Sekretbildung mit Gefahr der Verstopfung und Entzündung:
 - Reinigen der Nase durch Schnäuzen oder mit Watteträgern,
 - Anfeuchten und Erwärmen des Sauerstoffs, Wechsel der Wasserbehälter und Schläuche alle 24 h wegen der Kontaminationsgefahr durch *Pseudomonas aeruginosa*; evtl. z. B. *Respiflo* verwenden (geschlossenes System, welches beim Patientenwechsel weiter verwendet werden darf, eine Benutzung über 72 Tage ist möglich),

- Absaugen der Nase (Absauggerät muss beim Patienten vorhanden sein!),
- evtl. Nasentropfen oder NaCl-Nasentropfen nach AVO verabreichen.
- Austrocknung der oberen Luftwege:
 - Anfeuchten und Erwärmen des Sauerstoffs, Kontrolle des Wasserstands und der Temperatur des Sprudlers/Verdampfers,
 - Nasen- und Mundpflege.
- Druckstellen:
 - Pflasterwechsel und Hautkontrolle alle 12–24 h,
 - bei Anwendung von Kathetern oder Sonden alle 12 h das Nasenloch wechseln,
 - Hautpflege,
 - Kontrolle des Maskensitzes, Haubenkanten abpolstern.
- Sauerstoffabfall/-schwankungen:
 - Überwachung durch Sauerstoffsättigung und Sauerstoffmessgerät,
 - Kontrolle der Schläuche und der Nase auf Durchgängigkeit,
 - Manometerkontrolle der O₂-Flasche,
 - Sitz von Masken/Sonden kontrollieren.
- Infektionsgefahr durch Feuchte bzw. auch durch zu trockenen Sauerstoff (Störung der Zilienätigkeit und des Selbstreinigungsmechanismus, trockenes Sekret):
 - Wechsel der Systeme alle 24 h, Inkubatorwechsel alle 3 Tage,
 - Verwendung von Aqua dest. bzw. länger haltbaren Sterilwasserbehältern z. B. *RespiFlo*,
 - beschlagene Hauben und Inkubatoren regelmäßig trocknen,
 - bei trockenem Sauerstoff mit Störungen des Selbstreinigungsmechanismus: Anfeuchten und Erwärmen der Atemluft, reichlich Flüssigkeit anbieten, NaCl-Inhalationen.
- Bewegungseinschränkung/Platzangst:
 - Wechsel der Methode,
 - für Ablenkung und Beschäftigung sorgen (Sedierung?),
 - Verlängerung der Schläuche.
- Isolation/Kommunikationsprobleme:
 - Wechsel der Methode,
 - für Ablenkung und Beschäftigung sorgen (Sedierung?).
- Gestörte Nahrungsaufnahme:
 - Wechsel der Methode,
 - Reduktion des Flows bei Katheter.
- Intoleranz der Verabreichungsmethode oder des hohen Flows:
 - Wechsel der Methode,
 - Reduktion des Flows bei Katheter,
 - für Ablenkung und Beschäftigung sorgen, (Sedierung?).
- Temperaturprobleme durch kalten/warmen Sauerstoff:
 - regelmäßige oder besser kontinuierliche Temperaturüberwachung,
 - bei Bedarf Wärmelampe bzw. Erwärmung des Sauerstoffs,
 - Änderung der Verdampfer Temperatur.
- Schlechte Patientenbeobachtung, vor allem wenn Haube oder Inkubator beschlagen:
 - regelmäßig trocknen,
 - Reduktion der Feuchte.
- Überblähung des Magens durch hohen Flow:
 - dicke Magensonde offen hochhängen,
 - Luft häufiger abziehen,
 - wenn möglich Flow reduzieren.
- Allgemeine Maßnahmen:
 - OK-Hochlagerung,
 - langsam und tief einatmen lassen, evtl. Sedierung,
 - geringe Manipulation und Belastung.
- **Apparative Überwachung**
 - Sauerstoffsättigung (Hyperoxämien sind nicht erkennbar),
 - transkutane pO₂-Sonde, evtl. in Kombination mit pCO₂-Messung,
 - da die Haut relativ dünn sein muss, ist diese Methode nur bei Frühgeborenen, Neugeborenen und Säuglingen indiziert,
 - arterielle BGA,
 - Sauerstoffzufuhr (Messung in l/min, als FiO₂ oder in %).
- **Klinische Überwachung**
 - Herzfrequenz,
 - Blutdruck,
 - Atmung (Tiefe, Typ, Frequenz, Einziehungen, Nasenflügeln, Geräusch),
 - Bewusstseinslage,
 - Aussehen, Beurteilung von Haut und Schleimhäuten.

- **Komplikationen bei der Sauerstofftherapie**
- Lungentoxizität: bei Dosierungen >50 % und einer Verabreichungsdauer >24 h,
 - Konzentrationen <40 % sind auch bei längerer Anwendung wahrscheinlich nicht toxisch,
 - 100 % über 24 h sind wahrscheinlich nicht toxisch, wenn anschließend die Konzentration unter 40 % reduziert wird,
- intraalveolare Blutungen,
- Atelektasen,
- interstitielles und intraalveolares Ödem,
- Verstärkung der Durchblutung der Lungenkapillaren mit Überflutung,
- Verdickung der Alveolarmembran.

Bei Frühgeborenen noch zusätzlich:

- CNL(D) mit Schäden an den Lungengefäßen,
- Retinopathia praematurorum mit Neubildung von Netzhautgefäßen, Einblutungen mit evtl. Netzhautablösung und Erblindung (regelmäßige Augenarztkontrollen!),
- Störungen des Lungenwachstums,
- Surfactantabbau,
- Vasokonstriktion von Hirngefäßen und des Ductus arteriosus Botalli.

2.2 Beatmete Patienten

Die Pflege des beatmeten Patienten teilt sich in mehrere Bereiche auf. Da ist zum einen die besondere Behandlung des Respirationstraktes, die Wichtigkeit der Lagerung und Physiotherapie und die psychische Betreuung des Patienten; zum anderen ist die Überwachung des Beatmungsgeräts und sämtlicher Kontrollparameter wichtig.

➤ **Durch die Beatmung über einen Endotrachealtubus oder eine Trachealkanüle wird der obere Respirationstrakt ausgeschaltet; somit entfallen das Anfeuchten, Reinigen und Erwärmen der Atemluft.**

- **Folgen**
- Zunahme der Zähigkeit des Bronchialsekrets,
- Abnahme der Ziliertätigkeit; der Selbstreinigungsmechanismus ist gestört,

- Sekretstau in den Atemwegen → Verschluss der Bronchien → Atelektasenbildung → pulmonaler Gasaustausch gestört,
- Zunahme der Infektanfälligkeit der Lunge.

■ **Anfeuchten und Erwärmen der Atemluft**

Die aktive Anfeuchtung und Erwärmung der Atemluft erfolgt direkt über das Beatmungsgerät.

■ ■ **Möglichkeiten:**

- Vernebler: Düsen-, Ultraschallvernebler,
- Verdampfer: Durchlaufverdampfer (Sprudler), Oberflächenverdampfer (Pass-over-Verdunsteter), Dampfinjektoren,
- Membrananfeuchter: Wasserdampf tritt durch eine semipermeable Membran.

■ ■ **Ziel:**

- 100 % relative Feuchte bei 37°C patientennah,
- die Atemluft darf maximal 41°C (sonst thermische Schäden) bzw. sollte mindestens 32°C betragen.

37°C warme Luft kann maximal 44 g H₂O/m³ aufnehmen = absolute Feuchte (bzw. 100 % relative Feuchte). Enthält die Atemluft weniger H₂O sinkt die relative Feuchte.

Bei nicht beheizten Teilen des Beatmungssystems (z. B. Gänsegurgel) fällt die Temperatur um 1°C/cm Schlauch ab.

Der Wasserstand (Aqua dest.) und die Temperatur (37–39°C in Abhängigkeit vom Abstand des Temperaturfühlers zur Tubusspitze) müssen regelmäßig kontrolliert werden. Ein leerer Behälter überhitzt sich schnell und führt zur Austrocknung der Atemwege bis hin zu Verbrennungen.

Kondenswasser in den Schläuchen darf niemals in den Befeuchtertopf zurückgegeben werden, gerade in der Expiration ist es häufig kontaminiert.

Die warme Feuchtigkeit der Schläuche begünstigt das Bakterienwachstum, deshalb müssen diese regelmäßig gewechselt werden.

Als passive Möglichkeit kommen HME-Filter (Heat-Moisture-Exchanger) zum Einsatz (ab 3 kg KG), die zwischen Tubus-/Trachealkanüle und Y-Stück des Beatmungssystems platziert werden. Wärme und Wasserdampf wird bei der Expiration gespeichert und an das trockene Inspirationsgas

abgegeben. Die Filter sollten ein kleines Innenvolumen und einen möglichst geringen Widerstand haben, da es sonst zur Hyperkapnie kommen kann (ggf. muss das AZV erhöht werden). Die Leistung der HME-Filter sollte bei 30 g H₂O/l liegen.

Nach dem gleichen Prinzip funktionieren die »feuchten Nasen« für spontanatmende intubierte/tracheotomierte Patienten.

HME-Filter und »feuchte Nasen« müssen alle 24 h bzw. bei Sekretverlegung oder Durchfeuchtung gewechselt werden.

■ Überwachung des Respirators

Das Beatmungsgerät wird vom Pflegepersonal zu Schichtbeginn und bei jeder Veränderung kontrolliert. Die dazu nötigen Angaben stehen im Beatmungsprotokoll, das von den Ärzten geführt wird. Zu überwachen sind der eingestellte Beatmungsdruck, die Frequenz, der Flow oder das Volumen (abhängig vom Respirator), der Sauerstoffgehalt, die Temperatur und die Beatmungsform. Die Alarmgrenzen richten sich nach der Grundeinstellung und sollten den Parametern möglichst nahe liegen. Der Wasserstand im Verdampferkopf ist stündlich zu kontrollieren.

■ Atemfrequenz

Die vom Respirator/Monitor gemessene Atemfrequenz sollte immer anhand der Thoraxexkursionen überprüft werden. Dadurch erhält man zusätzlich Auskunft über Rhythmus, Atemarbeit; Dyspnoezeichen. Ggf. spontane Atemzüge und Atemhübe des Respirators untergliedert dokumentieren.

Obergrenzüberwachung zur Registrierung von Tachypnoe und Hechelatmung einstellen.

■ Druckkontrollierte/gesteuerte Beatmung:

Bei einer druckkontrollierten/gesteuerten Beatmung ist es entscheidend, dass enge Minutenvolumengrenzen eingestellt werden, um eine Veränderung der Compliance von Lunge und Thorax, des Atemwegswiderstandes (Resistance) sowie Obstruktionen zu registrieren und eine Hypo/Hyperventilation zu vermeiden.

Die Differenz von dem Insp-/Exspirationsvolumen und ein abfallendes Atemminutenvolumen gibt Auskunft über Diskonnektion der Beatmung, Leckagen im Beatmungssystem, undichten Cuff,

Nebenluft bei zu kleinem Tubus oder Verlust über Thoraxdrainagen bei Fistelbildung.

■ Volumenkontrollierte/gesteuerte Beatmung:

Bei dieser Beatmungsform ist entscheidend, dass ein niedriger Druckbegrenzungsalarm eingestellt wird, um eine Veränderung der Compliance von Lunge und Thorax sowie des Atemwegswiderstandes zu registrieren und Spitzendrücke bzw. eine Hypoventilation zu vermeiden.

➤ Anhaltender Druckalarm, z. B. beim Servo, bedeutet auch einen Abbruch des Atemhubes mit unzureichender Ventilation des Patienten.

Weitere einzustellende Respiratorgrenzen ► Abschn. 10.2.

■ Überwachung des Patienten

Bei jedem beatmeten Patienten wird die Herzfrequenz, die Atemfrequenz und die Sauerstoffsättigung über Monitor kontinuierlich überwacht. Weitere Möglichkeiten sind transkutane Sonden zur pO₂- und pCO₂-Bestimmung und die Kapnometrie zur CO₂-Bestimmung in der Expiration (Ausführliches ► Kap. 11).

Zur Anpassung der Beatmung an den Patienten dient nicht nur die Kontrolle der Monitore, sondern auch als wichtiger Bestandteil die regelmäßige Blutgasanalyse (kapillär oder arteriell).

Das ganze umfangreiche Monitoring gibt nur über einen Teil des Patienten Auskunft. Wichtig ist die genaue Beobachtung durch das Pflegepersonal. Nur so bekommt man eine Aussage über die Toleranz des Patienten gegenüber der Beatmung.

■ Apparative Überwachung:

Bei der Entwöhnung des Patienten von der Beatmung sind enge Alarmgrenzen einzustellen, um auftretende Hypoxie, Hyperkapnie, Tachydyspnoe/Apnoe, Tachy-/Bradykardie, Unruhe und Blutdruckschwankungen rechtzeitig zu registrieren und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Bei kontrolliert beatmeten, sedierten und/oder relaxierten Patienten ebenfalls enge Alarmgrenzen einstellen, um die ausreichende Relaxierung, Sedi-

rung und eine dem Patienten angepasste Beatmung zu garantieren.

■ ■ Klinische Überwachung:

- Auskultation,
- Palpation,
- Inspektion,
- Beurteilung des Trachealsekrets,
- Absaugverhalten,
- Toleranz der Beatmung.

Tachydyspnoe, Hypoxie, Hyperkapnie, Tachykardie, Hypertonie können Anzeichen von Schmerzen, unzureichender Sedierung, Beatmung bzw. Toleranz der Beatmung sein.

Ursachen für eine unzureichende Anpassung des Respirators an den Patienten:

- Unzureichende Analgosedierung bzw. Muskelrelaxierung,
- erhöhter Energieumsatz, erhöhte CO₂-Produktion durch erhöhten Stoffwechsel (z. B. Fieber, Steigerung der parenteralen Ernährung),
- Stress,
- unzureichende Beatmung, Hypoventilation.

■ Absaugen

Zur Verminderung des Sekretstaus muss der Patient regelmäßig endotracheal abgesaugt werden. Dies sollte immer unter sterilen Bedingungen und nach Auskultation durchgeführt werden (genaue Ausführung ► Abschn. 1.6.1).

Die genaue Beobachtung des Trachealsekrets ist wichtig, besonderes Augenmerk sollte der Konsistenz, der Farbe und der Menge gelten; so kann gelbliches Sekret z. B. auf eine Infektion hinweisen. Es werden einmal wöchentlich bakteriologische Trachealsekretkontrollen durchgeführt.

Sehr zähes Sekret kann man auf verschiedene Weise verflüssigen:

- die Befeuchtung des Atemgases erhöhen, indem die Temperatur im Verdampfer/Vernebler erhöht wird,
- für einen ausgeglichenen Flüssigkeitshaushalt sorgen, Kontrolle über Bilanzierung und Körpergewicht,
- medikamentös mit Sekretolytika (z. B. Azetylstylin),
- Inhalationen über das Beatmungsgerät.

■ Prophylaxen

Allgemeines zu den Prophylaxen ► Abschn. 2.1.

■ ■ Stressulkusprophylaxe:

- Psychische Unterstützung des Patienten,
- Stressfaktoren verhindern bzw. abbauen (Alar-me, Geräusche reduzieren),
- regelmäßige Kontrolle des pH-Werts und auf Blut, Hämatin, Beimengungen achten; ggf. medikamentöse Prophylaxe,
- frühzeitiger Nahrungsaufbau.

■ ■ Infektionsprophylaxe:

- Probleme:
 - fehlende nasale Anfeuchtung und Filtrierung der Atemluft,
 - gestörter Selbstreinigungsmechanismus der Lunge,
 - Reflux von Magenrest,
 - Haut-/Schleimhautschäden,
 - Eindringen von Erreger aus NRR in den Atemtrakt,
 - nosokomiale Infektionen.
- Ziele:
 - Atemgaskonditionierung,
 - freie Atemwege,
 - intakte Haut und Schleimhäute,
 - physiologische Mund- und Nasenflora.

■ Spezielle Hautpflege

- Vermeiden von feuchten Kammern speziell im Halsbereich, wo sich nasales/orales Sekret sammeln kann.
- Vermeiden von Haut-auf-Haut-Lagerung, ggf. mit Kompressen trennen.

■ Lagewechsel

Als günstige Lagerung hat sich die Oberkörperhochlagerung erwiesen. Diese führt zur Verbesserung der Perfusions-Ventilations-Verhältnisse.

Allgemein sollte häufig umgelagert werden, sofern dies die Grunderkrankung ermöglicht und der Patient die entsprechende Lagerung toleriert. Das Umlagern ist für eine gleichmäßige Belüftung und Sekret Drainage nötig (► Abschn. 1.3).

■ ■ **Komplikationen beim Lagewechsel von beatmeten Patienten:**

- Dislokation des Tubus/Trachealkanüle bis zur unbeabsichtigten Extubation,
- Abknicken der Beatmungsschläuche und des Tubus,
- Reflux von Kondenswasser aus dem Beatmungssystem,
- Dislokationen bzw. Diskonnektion von zu- und ableitenden Systemen,
- Abknicken und evtl. unbeabsichtigtes Ziehen von Gefäßzugängen,
- hämodynamische Verschlechterung,
- respiratorische Verschlechterung,
- Druckstellen durch harte Gegenstände,
- Schmerzen.

■ ■ **Maßnahmen vor einem Lagewechsel:**

- Patienten informieren und, wenn möglich, integrieren,
- Material zur Lagerung bereitstellen: nur das nötigste Material, viele Lagerungshilfsmittel lassen den Patienten immobil werden,
- ggf. Wasser aus den Beatmungsschläuchen entfernen,
- Genaue Absprache, wenn mehr als eine Pflegekraft an der Maßnahme beteiligt ist.

■ ■ **Maßnahmen während des Lagewechsels:**

- Mindestens eine Pflegekraft achtet auf die zu- und ableitenden Systeme,
- Beatmungsschläuche aus der Halterung nehmen bzw. Befestigung lösen,
- Patienten auffordern, soweit wie möglich mitzuhelfen,
- zuerst Kopf lagern, um den Tubus/die Trachealkanüle in die richtige Position zu bringen,
- anschließend Rumpf und Extremitäten in die gewünschte Position legen.

➤ **Durch reduzierten und/oder aufgehobenen Muskeltonus (Medikamente/Erkrankung) auf physiologische Bewegungsmuster achten, um Gelenkluxationen zu vermeiden.**

■ ■ **Maßnahmen nach dem Lagewechsel:**

- Beatmungsschläuche wieder in die Halterung stecken bzw. sichern,

- ggf. Lagerung optimieren. Wenn möglich, Patienten fragen, ob er so liegen kann,
- zu- und ableitende Systeme auf richtigen Sitz und Funktion kontrollieren,
- Patient liegt nicht auf harten Gegenständen wie Schläuche, Falten u. a.,
- Lunge auskultieren, ggf. endotracheales Absaugen,
- Beatmungssituation kontrollieren (AF, AMV, S_aO_2 , CO_2),
- Kreislaufparameter kontrollieren (HF, RR),
- Wasserfallen an den tiefsten Punkt hängen,
- das Sichtfeld des Patienten optimieren, evtl. Bilder auf den Nachtschrank stellen,
- ggf. Oberkörper etwas erhöhen z. B. bei enteraler Ernährung.

■ **Physiotherapie**

Gezielte Physiotherapie sollte bei allen beatmeten Patienten regelmäßig von geschultem Personal (Physiotherapeuten) durchgeführt werden. Aber auch vom Pflegepersonal sollten die Grundprinzipien der Atemtherapie beherrscht werden, um sie öfter durchführen zu können (► Abschn. 2.12).

■ **Ernährung**

Es sollte möglichst früh mit einer oralen Ernährung zur Magenulkusprophylaxe begonnen werden.

Die Ernährung des intubierten Patienten erfolgt in der Regel über eine Magensonde. Aus psychischen Gründen kann bei einem gut abdichtenden Tubus Nahrung auch oral angeboten werden. Gerade bei größeren Kindern ist darauf zu achten, dass die Nahrung ausgeglichen und der Kalorienbedarf angepasst ist. Bei langzeitbeatmeten Patienten sollte ein Ökotrophologe zu Rate gezogen werden.

■ **Betreuung**

Soweit die Grunderkrankung und die Kooperation des Patienten es zulassen, sollte weitgehend auf Sedativa und Fixierung verzichtet werden, so dass das Kind wach ist und seine Umgebung wahrnehmen kann. Allerdings sollte berücksichtigt werden, dass die ungewohnte Situation Ängste auslösen kann. Gerade der Tubus kann Husten- und Würgereiz hervorrufen, Manipulationen am Tubus Erstickungsängste auslösen. Daher sollte bei speziellen Maßnahmen eine situative Sedierung bzw. Analgesierung erfolgen.

Die Beschäftigung liegt zum größten Teil in der Hand des Pflegepersonals. Ergotherapeuten und Erzieher unterstützen uns vor allem bei den Langzeitpatienten. Eine wichtige Rolle spielen die Eltern. Diese sollten so weit wie möglich in die Pflege und Betreuung ihres Kindes mit einbezogen werden. Dazu ist es nötig, zunächst den Eltern die Angst vor den Geräten zu nehmen; nur dann können sie hilfreich auf das Kind einwirken.

Das Gesichtsfeld des Kindes sollte abwechslungsreich gestaltet werden durch Bilderbücher, Kuschtiere usw., die in das Blickfeld gestellt werden sollten. Besonders beim Umlagern ist daran zu denken, die Spielsachen ebenfalls umzustellen und durch andere zu ersetzen. Bei den Kindern ist auch das Hören von Kassetten und das Vorlesen von Geschichten beliebt.

Es sollte viel Wert auf einen regelmäßigen Tagesablauf gelegt werden, dabei sollten Gewohnheiten berücksichtigt und möglichst in den Ablauf integriert werden. Ein Tag-Nacht-Rhythmus sollte so weit wie möglich eingehalten werden, d. h. die Kinder werden nachts mehr in Ruhe gelassen, die Zimmer sollen dunkel gehalten und Lärm vermieden werden.

Durch die Intubation ist die verbale Kommunikation nicht mehr möglich. Von Anfang an muss darauf hingewiesen werden, dass das nur für den Zeitraum der Beatmung der Fall ist. Zur besseren Verständigung mit dem Kind sind, dem Alter angepasst, Bildtafeln oder Schreiftafeln zu empfehlen, über die sich das Kind äußern kann. Der Patient sollte auch eine Möglichkeit haben, sich bemerkbar zu machen. Hierzu dient eine Klingel oder Glocke am Bett.

Auch wenn die Patienten bewusstlos sind oder durch Sedativa ruhig gestellt werden, weiß man nie, ob sie nicht doch die Umwelt wahrnehmen und etwas verstehen. Daher darf am Krankenbett nicht über den Krankheitsverlauf und die Prognose gesprochen werden. Zum anderen sollten sich die Ärzte und das Pflegepersonal wiederholt mit Namen vorstellen, alle Maßnahmen ankündigen und altersentsprechend erklären.

2.3 Relaxierte Patienten

Muskelrelaxanzien sind Substanzen, die eine reversible schlaffe Lähmung der quergestreiften Muskulatur hervorrufen. Sie haben keine Wirkung auf das zentrale Nervensystem, weil sie die Blut-Hirnschranke nicht überwinden können. Sie wirken an der motorischen Endplatte des Muskels durch Hemmung der Azetylcholidiffusion.

Durch Relaxierung des Zwerchfells und der Zwischenrippenmuskulatur kommt es zur Atemlähmung.

■ Indikation für eine Relaxierung

- Intubation,
- Unterdrückung der Eigenatmung,
- Verbesserung der Elastizität des Thorax (Optimierung der Beatmung),
- Status epilepticus, Status asthmaticus,
- Tetanus,
- Entspannung des gesamten Venentonus:
 - schweres RDS oder ARDS,
 - Mekoniumaspiration,
 - Zwerchfellhernie,
- Intraoperative Aufhebung des Muskeltonus,
- Senkung des Narkosebedarfs,
- postoperativ, z. B. Blasenekstrophie, Omphalozele (Bauchpresse ausschalten),
- Immobilisierung bei besonderen Maßnahmen, z. B. ECMO, offener Thorax.

■ Medikamente

Bei den Muskelrelaxanzien wird zwischen depolarisierenden und nichtdepolarisierenden Relaxanzien unterschieden (Ausführliches ► Anhang: Medikamente). Im Intensivbereich kommen zur Dauerrelaxierung üblicherweise nichtdepolarisierende Relaxanzien, z. B. Vecuronium, zum Einsatz. Diese können ggf. mit Cholinesterasehemmern, z. B. Neostigmin antagonisiert werden. Neostigmin sollte immer in Verbindung mit Atropin verabreicht werden. Bei alleiniger Gabe können Bradykardien und Magen-/Darmspasmen als Nebenwirkungen auftreten. Wegen der kürzeren Halbwertszeit des Antagonisten besteht die Gefahr eines Rebounds.

Die Wirkzeit von Relaxanzien ist verlängert bei:

- Leber- und Gallenerkrankungen,
- Hypothermie,



<http://www.springer.com/978-3-642-20948-2>

Neonatologische und pädiatrische Intensiv- und
Anästhesiepflege

Praxisleitfaden und Lernbuch

Teising, D.; Jipp, H.

2012, XX, 436 S. 61 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-20948-2