

7 Komplikationen und Schadensbegrenzung

7.1 Potenzielle Komplikationen

Die Liste von Komplikationsmöglichkeiten bei Narkoseeinleitungen ist umfangreich. Sie beinhaltet als wichtigste und häufigste Komplikationen:

- Hypoxie,
- Aspiration von Blut oder Mageninhalt,
- einseitige Intubation mit Atelektasenbildung,
- Hypotension.

Zur Inzidenz schwerwiegender Komplikationen bei der Durchführung präklinischer Narkosen gibt es in Deutschland nur wenige Daten [1]. Dabei beträgt die Fehlintubationsrate bei Klinikaufnahme nach Narkoseeinleitungen durch Notärzte 0,5% und die Häufigkeit einer Fehllage des Tubus im rechten Hauptbronchus 7,8%. Die Inzidenz wiederholter Intubationsversuche beträgt in dieser Untersuchung 12,5%. Das Ziel muss darin bestehen, durch entsprechende, vorausschauende Vorgehensweise Komplikationen zu vermeiden oder zumindest auftretenden Schäden zu begrenzen.

7.2 Schwierige Freihaltung der Atemwege und deren Prävention

Die schwierige Atemwegssicherung ist eines der großen Problemfelder bei einer Narkoseeinleitung. Nach der französischen INSERM-Studie, die sich allerdings auf die klinische Anästhesie bezieht, entstehen mehr als 50% der gravierenden anästhesiologischen Komplikationen – sowohl tödliche als auch zu einem irreversiblen Koma führende – durch Defizite bei der Sicherung der Atemwege. Hinzu kommt eine in ihrer Größe nicht bekannte Dunkelziffer.

Für die Notfallmedizin existieren zu diesem Komplex nur wenige Daten. Als Anhaltspunkt für die großen Unterschiede zwischen Klinik und präklinischem Bereich können die vorhandenen Angaben zu Intubationsschwierigkeiten die-

nen. Unter Berücksichtigung verschiedener Quellen lässt sich die Inzidenz der schwierigen Intubation wie folgt ermitteln:

- Routineanästhesie: 1,1–3,8%;
- Notaufnahme: 3–5%;
- präklinische Versorgung: 0,5% bis > 10%.

Für die Komplikationsvermeidung ist eine Aufteilung in verschiedene Problemfelder sinnvoll, da jedes Problemfeld andere Lösungsansätze erfordert. Im Einzelnen sind dies:

- **Schwierige Maskenbeatmung:** Die Beatmung misslingt wegen unvermeidbarer Leckagen oder einem zu hohen Atemwegswiderstand. Klinische Zeichen sind:
 - fehlende thorakale Atembewegungen,
 - fehlende, ungenügende oder spastische Atemgeräusche,
 - Magenblähung,
 - niedrige oder absinkende Sauerstoffsättigung,
 - Zyanose.
- **Schwierige Laryngoskopie:** Auch bei mehreren Versuchen ist es nicht möglich, das Laryngoskop so einzusetzen, dass die Stimmlippen sichtbar werden.
- **Schwierige tracheale Intubation:** Die Intubation gelingt nicht, obwohl die Stimmlippen während der Laryngoskopie zumindest teilweise sichtbar werden. Ursachen sind pathologische Veränderungen des Larynx oder der Trachea.
- **Misslungene Intubation:** Die Platzierung des Tubus ist endgültig gescheitert.

■ Strategie bei unerwartet schwierigem Atemweg

Die Strategie hängt vom Verletzungs- bzw. Erkrankungszustand des Patienten ab. Noch vor der Narkoseeinleitung sollte nach Kriterien für zu erwartende Probleme gesucht werden. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien ist die Indikation zur Narkoseeinleitung zu reevaluieren. Vorteilhafter ist es, diese Kriterien in die Indikationsstellung zur Narkoseeinleitung einfließen zu lassen. Im Einzelnen sind dies:

- **Kriterien erschwerter Maskenbeatmung:**
 - Vollbart,
 - Traumen und Narben im Gesichtsbereich,
 - Kieferveränderungen,
 - fehlende Zähne,

- Adipositas,
- höheres Lebensalter;
- **Kriterien eines erschwerten pharygealen Atemwegs:**
 - Mundöffnung von ≤ 2 cm,
 - Traumen in Pharynx und/oder Larynx,
 - Narben,
 - Entzündungen;
- **Kriterien der schwierigen Intubation beim Notfallpatienten:**
 - Mundöffnung von ≤ 3 cm,
 - sehr lange Schneidezähne,
 - Überbiss,
 - kurzer Hals mit großem Umfang,
 - eingeschränkte Kopfbeweglichkeit,
 - Verletzungen und Frakturen im Gesichtsbereich,
 - große Zunge.

Mit diesen Kriterien lässt sich eine erwartete schwierige Atemwegssicherung erkennen. Als Konsequenz daraus gilt es, folgende Fragen zu beantworten:

- Besteht die Indikation zur Narkoseeinleitung?
- Ist Hilfe vorhanden? Ist beispielsweise ein zweiter Notarzt vor Ort?
- Rechtfertigt die Transportzeit eine Narkoseeinleitung?
- Bestehen Möglichkeiten zur alternativen Atemwegssicherung und ist diese sicher beherrschbar?

■ Die zu erwartende schwierige Intubation

Speziell im Rettungsdienst sind ausgedehnte Mittelgesichtsfrakturen, Weichteilschwellungen im Larynx- und/oder Pharynxbereich sowie Larynxtraumen wegweisende Diagnosen, die eine erschwerte Intubation erwarten lassen. Obwohl der Verzicht auf eine Narkoseeinleitung in diesen Fällen zu überdenken ist, verschlechtert sich mitunter der Zustand solcher Patienten während des Transports, was dann ungeplante und dadurch zusätzlich erschwerte Maßnahmen erforderlich werden lässt. Ein genaues Abwägen des Zustandes des Patienten, der zu erwartenden Transportzeit und der eigenen Anästhesieerfahrung ist hierbei für die Indikationsstellung unerlässlich.



Es gilt: Oxygenierung ist wichtiger als Intubation.

7.3 Kreislaufdepression und Hypotension

Patienten, bei denen präklinisch eine Narkoseindikation besteht, befinden sich in der Regel durch Trauma, Schmerzen, Hypoxie oder Hypovolämie in einem Zustand sympathoadrenerg stimulierter Kompensation. Blutdruck und Herzfrequenz repräsentieren damit nur unzulänglich den tatsächlichen Zustand des Kreislaufs. Ein eingeschränkter Volumenstatus dieser Patienten wird dadurch mitunter übersehen oder unterschätzt. Durch die Anwendung von Narkotika wird die überhöhte Ausschüttung von Katecholaminen reduziert. Daneben haben viele Narkotika selbst negativ inotrope Effekte. Damit ist die Summation dieser Komponenten – relative oder absolute Hypovolämie, normalisierte Katecholaminausschüttung und Myokarddepression – nach Einleitung einer präklinischen Narkose zumeist die Ursache einer passager auftretenden Hypotension. Deshalb ist ein adäquater Volumenausgleich vor und während der Narkoseeinleitung notwendig. Auf der anderen Seite sind – insbesondere bei Traumapatienten – unter Narkosebedingungen persistierende Blutdruckabfälle wichtige Hinweise auf nicht gestillte oder okkulte Blutungen, die einen forcierten Transport in die Klinik erforderlich werden lassen.

Blutdruckabfall und Abnahme der Herzfrequenz sind bekannte Phänomene bei der Narkoseeinleitung. Vordergründig werden als Ursache negativ inotrope Effekte oder negativ chronotrope Wirkungen der eingesetzten Medikamente genannt. Bei genauer Reflexion lassen sich allerdings sehr viele Faktoren identifizieren, die zu diesem Phänomen beitragen.

Notfallpatienten leiden in der Regel unter Schmerzen, sie haben Angst oder erfahren traumatisierende Eindrücke. Die daraus resultierende Stressreaktion führt zu Blutdruck- und Herzfrequenzanstiegen, die mit der Narkoseeinleitung durch die daraus resultierende Bewusstseinsausschaltung abgemildert werden.

Die Stressreaktion führt durch Vasokonstriktion auch zu einer Kompensation eines vorbestehenden Volumenmangels, der z. B. durch eine Blutung oder Exsikkose hervorgerufen wurde.

Als Konsequenz soll vor einer Narkoseeinleitung, soweit möglich, ein ausgleichender Volumenstatus angestrebt werden. Die Abschätzung des bestehenden Volumendefizits kann dabei äußerst schwierig sein, insbesondere bei fortbestehenden Volumenverlusten, etwa nicht oder nur unzureichend stillbaren Blutungen. Eine Überkompensation ist in diesen Situationen äußerst selten, weshalb die schnelle Substitution größerer Volumensmengen noch vor der Narkoseeinleitung sinnvoll ist. Das Ziel besteht dabei darin, ein kritisches Absinken des Perfusionsdrucks von Herz und Gehirn zu vermeiden.

Die Nichteinbeziehung dieser Überlegung steigert das Risiko eines Blutdruckabfalls nach der Narkoseeinleitung. Die schnelle Volumensubstitution

nach der Narkoseeinleitung ist möglich, setzt den Patienten jedoch der vermeidbaren Gefahr eines erniedrigten Perfusionsdrucks aus und kollidiert zeitlich mit der Atemwegssicherung.

Fazit: Vor der Narkoseeinleitung sollte bei jedem Verdacht auf einen Volumen- oder Flüssigkeitsmangel eine ausreichende Substitution angestrebt werden.

7.4 Aspiration

Die Aspiration von saurem Mageninhalt gehört zu den am meisten gefürchteten Narkosekomplikationen. Bei allen Notfallpatienten ist das Risiko für eine Aspiration deutlich erhöht, da Notfallpatienten in der Regel nicht nüchtern sind. Schmerzen und Traumen führen zu Magenentleerungsstörungen, die selbst bei längerfristig zurückliegender Nahrungsaufnahme keine falsche Sicherheit in Hinblick auf die Nüchternheit suggerieren dürfen. Gleiches gilt für die Einnahme von Opioiden und Sedativa.

Das Risiko einer Aspiration bei der Narkoseeinleitung lässt sich in wenigen Schritten minimieren:

- Oberkörperhochlagerung um 30°, soweit es der Blutdruck zulässt,
- Präoxygenierung,
- Bereitstellung einer funktionsbereiten Absaugeinrichtung mit angeschlossenem großlumigen Sauger.

Substanzen mit schnellem Wirkungseintritt (Thiopental, Etomidat) verkürzen das Risikointervall vom Narkosebeginn bis zur erfolgten Intubation. Eine Maskenbeatmung ist zu vermeiden. Falls sie doch notwendig wird, ist sie mit dem geringstmöglichen Beatmungsdruck durchzuführen, um einer Insufflation des Magens entgegenzuwirken. Der Krikoiddruck sollte durch eine erfahrene Assistenz durchgeführt werden, um eine laterale Verlagerung des Kehlkopfes durch inadäquate Anwendung mit konsekutiv erschwerten Intubationsbedingungen zu verhindern. Nach Intubation ist der Tubus sofort zu blocken, um einer Regurgitation zuvorzukommen.

7.5 Hypoxie

Jede Störung der Sauerstoffaufnahme führt in Abhängigkeit von Dauer und Intensität zu einem erniedrigten Sauerstoffgehalt des Blutes, der Hypoxie. Dieser Zustand kann allmählich eintreten, z.B. bei Lungenödem, oder akut bei Verlegung der Atemwege. Beim Einleiten oder Aufrechterhalten einer Nar-

kose kann dieser Zustand durch Medikamente, eine Reaktion auf verabreichte Medikamente oder fehlgeschlagene Maßnahmen zum Atemwegsmanagement iatrogen entstehen. Dadurch gewinnt die Einleitung einer Narkose auch eine haftungsrechtliche Komponente. Auch wenn die Bedingungen einer Notfallsituation anders zu werten sind als das Vorgehen unter klinisch-stationären Bedingungen, sollten einige grundlegende Überlegungen zur Vermeidung einer Hypoxie immer berücksichtigt werden.

Die Sauerstoffbindungskurve (Abb. 7.1) zeigt, dass eine Sauerstoffminderversorgung nur sehr kurzfristig kompensiert wird, ein Sistieren der Sauerstoffversorgung jedoch zu einem dramatischen Abfall der Sauerstoffsättigung führt. Dieser Umstand ist für die Interpretation pulsoxymetrisch gemessener Sauerstoffsättigungswerte sehr wichtig.

7

! Für die Praxis der Narkoseeinleitung bedeutet dies, dass die Sauerstoffversorgung immer gewährleistet sein muss. Für jedes Vorgehen sollte deshalb ein Alternativplan vorhanden sein, damit eine Hypoxie immer und in jedem Fall zu verhindern ist (s. auch Kap. 5).

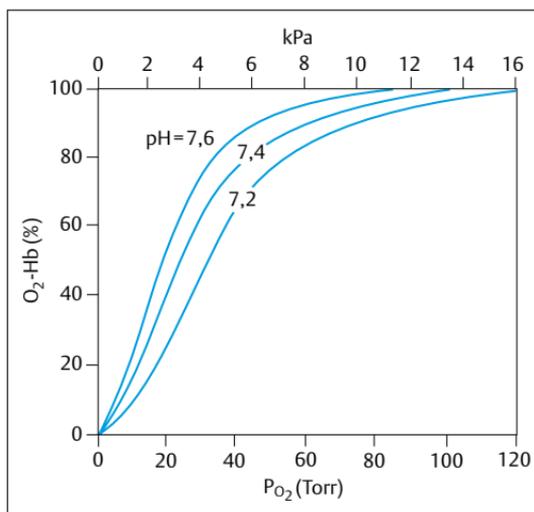


Abb. 7.1 Sauerstoffbindungs-kurve. Nach W.-D. Keidel: Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie, 6. Aufl.; Thieme, Stuttgart 1985.

7.6 Intubationsschwierigkeiten

Intubationsschwierigkeiten sind minder kritisch, solange eine ausreichende Ventilation oder die Rückkehr zu einer ausreichenden Spontanatmung möglich ist. Die Option der Spontanatmung scheidet in Notfallsituationen jedoch häufig aus, da viele Patienten gerade wegen einer respiratorischen Insuffizienz beatmungspflichtig sind.

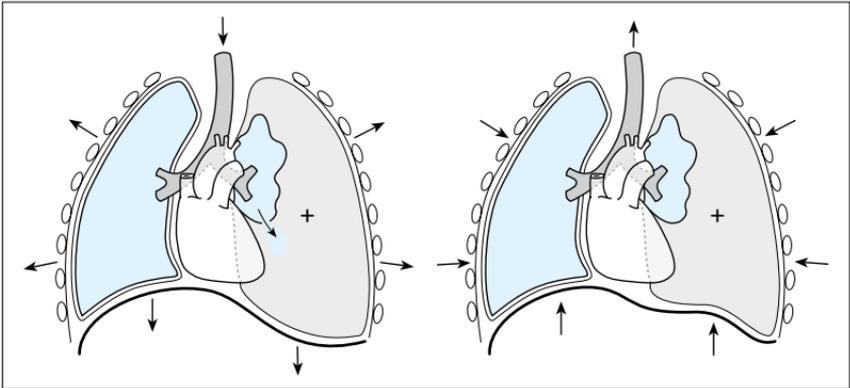
Alle Maßnahmen der Narkoseeinleitung sollten den Kriterien der ärztlichen Sorgfalt entsprechend gut vorbereitet und mit ausreichender Qualifikation vorgenommen werden (s. auch Kap. 5).

7.7 Anlage einer Thoraxdrainage bei Pneumothorax

Die bevorzugte Technik zur Anlage einer Thoraxdrainage ist das Verfahren nach Bülow: Beim wachen Patienten wird nach Lokalanästhesie (z. B. mit 10 ml Xylocain 1 %), beim intubierten und beatmeten Patienten unter Narkosebedingungen ohne weitere Vorbereitungen mit einer etwa 2 cm langen Hautinzision begonnen. Der Inzisionspunkt liegt zwischen vorderer und mittlerer Axillarlinie in Mamillenhöhe. Dies entspricht dem 4. Interkostalraum. Die Schnittführung verläuft parallel zur 5. Rippe, etwa 1 cm nach kaudal versetzt. Mit der Schere werden Thoraxwand und Interkostalmuskulatur gespreizt. Mit dem Zeigefinger oder – bei engen Verhältnissen – mit dem kleinen Finger wird der präparierte Kanal aufgedehnt und in der Tiefe die Pleura parietalis durchbohrt. Die Pleura lässt sich danach als völlig glatte und fast reibungsfreie Schicht tasten. Fehlt dieses Tastgefühl, ist die Wahrscheinlichkeit groß, sich noch innerhalb der Interkostalmuskulatur zu befinden. Mit Führung des kleinen Fingers wird jetzt die Drainage platziert – bei Pneumothorax (Abb. 7.2) nach ventral, bei Hämatothorax nach dorsal –, bis ein leichter, federnder Widerstand auftritt. Dann zieht man die Drainage wieder um 2 cm zurück. In dieser Position erfolgt die Fixierung mittels U-Naht oder eine Klebefixierung mit Pflasterstreifen. Die Drainage wird mit dem Heimlich-Ventil verbunden, das das Prinzip eines Wasserschlosses umsetzt und verhindert, dass in der Expirationsphase über die Drainage Luft in den Pleuraraum gelangt.



Das Einbringen einer Thoraxdrainage mittels Mandrin sollte wegen der Gefahr einer Lungenlazeration vermieden werden.



7

Abb. 7.2 Prinzip des Pneumothorax. Nach P. Sefrin: Notfalltherapie im Rettungsdienst, 3. Aufl.; Urban u. Schwarzenberg, München 1985.

Typische Komplikationen bei Anlage einer Thoraxdrainage sind:

- Verletzungen der Leber bei zu tiefem Einbringen der Drainage,
- Läsionen der Lungen durch zu tiefes Vorschieben des Mandrins,
- Verletzungen von Intestinalorganen bei Zwerchfellrupturen.

Das Abknicken oder gar das Abklemmen der Drainage muss bei Pneumothorax absolut vermieden werden. Gerade unter Transportbedingungen oder während Umlagerungsvorgängen tritt diese Situation gehäuft ein und führt zu einer plötzlichen und mitunter nicht bemerkten Verschlechterung des Zustandes des Patienten.

Literatur

1. Gerich TG, Schmidt U, Hubrich V, Lobenhoffer HP, Tscherne H. Prehospital airway management in the acutely injured patient: the role of surgical cricothyrotomy revisited. *J Trauma*. 1998 Aug; 45(2): 312–4.