

1 Beatmungsprobleme bei Kinderanästhesie

Patrick Meybohm, Elmar Biermann

1.1 Klinischer Fall

Ein 3-jähriges Kleinkind hat seit ca. 6 Monaten rezidivierend bronchopulmonale Infekte. Aktuell steht eine Adenotomie in einem ambulanten OP-Zentrum an. 3 Tage vor dem geplanten OP-Tag stellt sich das Kind dem Anästhesisten zum Prämedikationsgespräch vor. Das Kind hat eine „laufende Nase“ mit klarem Sekret, ist aber fieberfrei und vom Allgemeinzustand nicht weiter eingeschränkt. Es liegen keine besonderen Vorerkrankungen vor. Die letzte Impfung liegt mehr als einen Monat zurück.

Am OP-Tag zeigt sich unverändert ein leichter Schnupfen, der Allgemeinzustand ist aber unauffällig, kein Fieber. Im OP-Bereich finden zeitgleich in 3 benachbarten OP-Sälen kinderchirurgische Eingriffe statt. Im aktuellen Fall betreuen ein Weiterbildungsassistent im 5. Weiterbildungsjahr und eine Anästhesiepflegekraft das Kind zusammen.

Die Wirkung der medikamentösen Prämedikation mit Midazolam 5 mg rektal ist bei Ankunft im OP-Bereich noch unzureichend. Bei guter Vorbereitung mit einem EMLA-Pflaster gelingt dem Anästhesisten jedoch das problemlose Anlegen eines peripheren Venenweges, sodass die Narkose mit der intravenösen Gabe von Propofol und Alfentanil induziert wird. Die Platzierung einer Larynxmaske gelingt problemlos. Danach steigt plötzlich der Beatmungsdruck an, SpO₂ fällt und beträgt aktuell 92% und die endexpiratorische CO₂-Kurve zeigt eine unzureichende Ventilation an. Der zuständige Oberarzt wird hinzugerufen, dieser betreut zu dieser Zeit jedoch selbst einen größeren kinderchirurgischen Eingriff bei einem Neugeborenen im Nachbarsaal.

Bei der beschriebenen unklaren Notfallsituation entschließt sich der Oberarzt, dass die Überwachung der Narkose in seinem Saal eine erfahrene Anästhesiepflegekraft kurzzeitig übernehmen soll, sodass er persönlich zu dem jüngeren Assistenten gehen kann. Als er im Nachbarsaal ankommt, lässt er sich kurz die Situation schildern, vertieft die Narkose mit zusätzlicher Propofol-Injektion und intubiert das Kind endotracheal. Eine deutliche Verbesserung der Beatmungssituation ist zu beobachten.

Die Operation startet und das Kind kann 45 Minuten später problemlos extubiert und in den Aufwachraum verlegt werden. Nachmittags wird das Kind vom Weiterbildungsanästhesisten nochmals visitiert. Das Kind ist unauffällig und wird nach Hause entlassen.

Als der Oberarzt 15 Minuten später wieder in seinen eigenen Saal zurückkommt, erfährt er von der Pflegekraft, dass „alles in Ordnung“ sei. Zeitnah bemerkt er jedoch, dass die Pulsoxymetriekurve eine schlechtere Qualität aufzeigt und der invasiv gemessene arterielle Mitteldruck in der Zwischenzeit von 40 auf 25 mmHg abgefallen und die Herzfrequenz von 130 auf 155/Minute angestiegen ist. Nach einem kurzen Blick über die OP-Tücher entdeckt er 3 blutige Bauchtücher neben dem OP-Situs, sodass am ehesten eine relevante Hypovolämie vorliegt. Er verabreicht unverzüglich jeweils 15 ml Erythrozytenkonzentrat und Frischplasma. Daraufhin steigt der Blutdruck wieder auf 38 mmHg an.

1.2 Konsequenzen für den Patienten

Das Beatmungsproblem beim 3-jährigen Kind wurde rechtzeitig behandelt, sodass sich keine klinischen Konsequenzen ergeben haben.

Beim Neugeborenen kam es zu einer stärkeren chirurgischen Blutung bzw. zu einer relevanten Hypovolämie, die erst mit einer 15-minütigen Zeitverzögerung therapiert wurde. Klinisch ergaben sich hier keine Konsequenzen.

1.3 Interpretation aus Sicht des Anästhesisten

Während der Narkoseeinleitung erfordern schmerzhaft Maßnahmen (wie z. B. die Punktion eines peripheren Venenweges, die endotracheale Intubation aber auch die Platzierung einer Larynxmaske) eine ausreichende Narkosetiefe. Falls der maximale Wirkeintritt von Anästhetika aber nicht lange genug abgewartet wird, die medikamentöse Prämedikation unzureichend ist oder die Anästhetika nicht in ausreichender Dosierung appliziert werden, kann es bei unzureichender

Narkosetiefe während der Stimulation zu einem Laryngospasmus, Bronchospasmus, Würgen und Erbrechen mit Aspiration kommen. Die Folgen sind dann ein steigender Beatmungsdruck, eine unzureichende Ventilation mit der Gefahr von Hypoxie und Hyperkapnie bis hin zu Bradykardie und Herz-Kreislauf-Stillstand.

Das Kind mit der Beatmungsproblematik wurde von einem noch nicht fertig weitergebildeten Facharzt narkotisiert. Falls keine permanente Supervision durch einen oberärztlichen „Libero“ möglich ist, muss bei der Übertragung einer eigenverantwortlichen Tätigkeit an einen in der Weiterbildung zum Facharzt stehenden Arzt dessen persönliche Kenntnisse und Fähigkeiten berücksichtigt werden. Verfügt der Weiterbildungsassistent über ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten, ist der Facharztstandard gewährleistet. Ist dies nicht der Fall, muss eine adäquate Überwachung durch einen Facharzt sichergestellt sein, um die Defizite des Weiterbildungsassistenten auszugleichen.

Das Neugeborene im Nachbarsaal stellt mit dem größeren chirurgischen Eingriff sicherlich die größere anästhesiologische Herausforderung dar, sodass der Oberarzt hier primär die Betreuung übernommen hat. Während seiner Abwesenheit kam es jedoch zu einer stärkeren chirurgischen Blutung und Hypovolämie, die aufgrund seiner Abwesenheit erst mit einer 15-minütigen Zeitverzögerung therapiert wurde.

1.4 Interpretation aus Sicht des Juristen

Nach der Rechtsprechung haben Patienten innerhalb und außerhalb der Regeldienstzeit Anspruch auf eine Versorgung nach Facharztstandard. Da es sich beim Facharztstandard um ein Qualitätskriterium handelt, kann dieser aber auch ohne ständige Aufsicht und Anwesenheit eines Facharztes gewährleistet sein, wenn der Weiterbildungsassis-

tent über einen Kenntnis- und Erfahrungsstand verfügt, der gewährleistet, dass das in der Situation medizinisch Gebotene theoretisch und praktisch genauso beherrscht wird wie von einem erfahrenen Facharzt. Ist dies nicht der Fall, muss eine adäquate Überwachung durch einen Facharzt sichergestellt sein, d. h. es muss sicher gewährleistet sein, dass im Komplikationsfall sofort Beistand durch den Facharzt erfolgen kann – bei gleichzeitig an beiden Operationstischen auftretenden Komplikationen wäre dies dem Oberarzt im beschriebenen Fall jedoch unmöglich gewesen. Im Schadensfall wäre zu befürchten, dass sich alle Beteiligten (Krankenhausträger, leitender Arzt, Weiterbildungsassistent) dem Vorwurf eines Organisations- und Übernahmeverschuldens mit allen zivil- und strafrechtlichen Konsequenzen aussetzen müssten.

1.5 Weiterführende Gedanken¹

Generell gilt bei allen Narkosen der Anspruch auf Facharztstandard. Insbesondere bei Kindern muss aber ein in der Kinderanästhesie erfahrener Kollege diesen Standard absichern. Stimulationen während der Narkoseeinleitung dürfen erst bei einer ausreichenden Narkosetiefe erfolgen.

Take Home Message

In diesem Fall wäre ein frei verfügbarer Facharzt mit Erfahrung in der Kinderanästhesie gut gewesen, dann wäre auch für das Kind mit den Beatmungsproblemen zumindest Facharztstandard gewährleistet gewesen.

¹ Leitlinien, wichtige Referenzen zum Thema, Fehlervermeidungsstrategien

2 Nachblutung und schwieriger Atemweg

Patrick Meybohm

2.1 Klinischer Fall

Ein 61-jähriger Patient stellt sich in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie zu einer offenen Operation eines Mundboden-Tumors vor. Anhand von klinischen Prädiktoren und dem HNO-Spiegelbefund ergibt sich bereits präoperativ der Hinweis auf einen potenziell schwierigen Atemweg. Der Patient wird elektiv fiberoptisch wach intubiert. Der operative Verlauf gestaltet sich unauffällig. Der Patient wird noch im OP-Saal mit Hilfe eines Cook-Stabes problemlos extubiert und anschließend in den Aufwachraum spontan atmend verbracht. Nach ca. 2 Stunden kann der Patient wach, schmerzfrei und kardiopulmonal stabil aus dem Aufwachraum auf die periphere Station verlegt werden.

Etwa 3 Stunden später wird über eine zentrale Notfallrufnummer ein „Reanimationsteam“ von der Intensivstation auf die Normalstation gerufen. Bei Eintreffen des Teams ist der Patient wach, aber zyanotisch und dyspnoisch. Mittels Gesichtsmaske erhält der Patient bereits eine Sauerstoffsufflation von 12 l/min. Anamnestisch ergeben sich keine Hinweise auf Vorerkrankungen im kardiopulmonalen Bereich. Der Patient sei zufällig beim Nachmittagsrundgang plötzlich im Bett liegend mit Atemnot vorgefunden worden. Nach Befragung des Station-Pflegeteams sei die Operation am Vormittag problemlos verlaufen. Die Patientenakte liegt am Patientenbett, auf dem Narkoseprotokoll sind keine Besonderheiten dokumentiert. Bei einer erneuten, aber jetzt differenzierteren klinischen Untersuchung des Patienten fällt eine Schwellung im Halsbereich auf, sodass der Verdacht auf eine chirurgische Nachblutung mit Einengung des Atemweges als potenzielle Ursache der akuten Dyspnoe im Raum steht. Nach Narkoseeinleitung mit Etomidat und Succinylcholin ist die Maskenbeatmung nicht möglich. Der Versuch einer endotrachealen Intubation misslingt 2-mal. Der Anästhesist legt sodann eine Larynxmaske an. Hierüber lässt sich der Patient mäßig eingeschränkt ventilieren und oxygenieren. Noch während des Versuchs, über die liegende Larynxmaske mit Hilfe eines Bronchoskops den Tubus endotracheal einzubringen, kommt der Operateur auf die Station, löst den Verband und öffnet die OP-Naht – ca.

1500 ml frisch-blutiges Hämatom entleert sich. Es werden zusätzlich 250 mg Solu-Decortin zur Schleimhautabschwellung gegeben und die sofortige Überstellung in den OP-Bereich zur chirurgischen Wundversorgung veranlasst.

2.2 Konsequenzen für den Patienten

Durch die sofortige Alarmierung des Reanimationsteams und das umgehende Handeln (alternatives Atemwegsmanagement sichert Oxygenierung und Ventilation) treten keine hypoxischen Schäden ein. Mit Ausnahme der Revisions-OP und unerwarteten Blutverlust hat der Patient keine nachhaltigen negativen Folgen.

2.3 Interpretation aus Sicht des Anästhesisten

Im vorliegenden Bericht wird die Re-Intubation eines kurz zuvor operierten Patienten geschildert, dessen Atemwege durch das Hämatom einer Nachblutung erheblich komprimiert werden. Erschwert wird die Versorgung auf der peripheren Station durch den Umstand, dass Informationen über den bereits initial schwierigen Atemweg nicht sofort verfügbar sind.

Die alleinige postoperative Betreuung eines solchen Risikopatienten auf der peripheren Station muss als unzureichend eingeschätzt werden. Der „schwierige Atemweg“ und das operationsbedingte Trauma mit erhöhtem Nachblutungsrisiko stellen 2 unabhängige Risikofaktoren dar. Bei diesen Risikopatienten ist zumindest am Operationstag eine engmaschige klinische Beobachtung sowie eine regelmäßige Überwachung der vitalen Parameter (SpO₂, Herzfrequenz, Blutdruck) zu fordern.

Hinsichtlich der Ursache zielführend und vermutlich für den weiteren positiven Verlauf entscheidend war die frühzeitige Eröffnung der Nähte und die schnelle Hämatomentlastung noch auf der Station. Insofern unterstreicht diese Fallbeschreibung, dass für das Management einer Ateminsuffizienz im postoperativen Verlauf die Hämatomentlastung bei Verdacht auf eine raumfordernde

Nachblutung eine lebensrettende Sofortmaßnahme darstellt.

2.4 Weiterführende Gedanken

Die Information „schwieriger Atemweg“ wird häufig unmittelbar für den operativen Eingriff als relevant angesehen und verliert ihre Bedeutung, sobald ein Patient den Aufwachraum verlässt und auf die Normalstation verlegt wird. Der vorliegende Fall macht aber sehr eindrücklich deutlich, dass sich diese Grundannahme als falsch erweist: Es sind durchaus Situationen denkbar, in denen diese Informationen auch auf der Normalstation schnell verfügbar sein müssen. Ein Mitführen der Information „schwieriger Atemweg“ in der Patientenakte ist dringend zu empfehlen.

Jedoch reicht die Information alleine nicht aus, vielmehr müssen dem Anästhesisten auch während einer Notfallsituation Möglichkeiten zur Verfügung stehen, einen schwierigen Atemweg sicher zu meistern. Da die normale Notfallausstattung auf einer peripheren Station in der Regel nur einfache Laryngoskope beinhaltet, muss für den Fall des „schwierigen Atemweges“ das weitere Vorgehen in dieser Notfallsituation im Vorfeld geklärt sein. Wo ist die nächste (transportable) Ausrüstung für den schwierigen Atemweg deponiert? Oder soll diese spezielle Patientengruppe nicht vor Ort intubiert, sondern stattdessen oxygeniert und so rasch wie möglich in den Anästhesie- bzw. Operationsbereich transportiert werden, um sie dort mit allem zur Verfügung stehenden Equipment versorgen zu können?

Take Home Message

Eine postoperative intensive Überwachung ist nicht nur bei kardiopulmonalen Risikopatienten indiziert, sondern muss auch die Art und Weise des chirurgischen Eingriffs berücksichtigen. Insbesondere Patienten aus den Kliniken für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie sowie Hals-Nasen-Ohren haben perioperativ ein erhöhtes Risiko für einen unerwartet schwierigen Atemweg aufgrund der Pathologie aber auch aufgrund des operativen Traumas mit ausgeprägtem Nachblutungsrisiko. Eine intensive Überwachung kann zur frühzeitigen Detektion von Komplikationen beitragen. Relevante Informationen, wie z. B. „schwieriger Atemweg“, müssen in der Patientenakte dokumentiert werden, sodass sie im Notfall für alle Beteiligten direkt verfügbar sind. Bereits im Vorfeld sollte für das Vorgehen in derartigen Notfallsituationen eine Standardarbeitsanweisung (SOP) erstellt und verbindlich kommuniziert werden.

3 Bedrohliche Hypoxie aufgrund eines zugebissenen Woodbridge-Tubus

Patrick Meybohm

3.1 Klinischer Fall

In der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie soll bei einem 21-jährigen Patienten nach Faustschlag ins Gesicht eine komplizierte Oberkieferfraktur versorgt werden. Die Narkose erfolgt als totalintravenöse Anästhesie mit 5 mg/kg/h Propofol und 0,4 µg/kg/min Remifentanyl. Zunächst wird die Intubation nasal mit einem Woodbridge-Tubus Größe ID 7,0 angestrebt. Die Passage durch die Nasengänge gelingt jedoch nicht, sodass der Patient oral intubiert werden muss. Hierfür wird der bereits benutzte Woodbridge-Tubus anstatt eines herkömmlichen Mallinckrodt-Tubus eingesetzt. Ursächlich für die frustrane nasale Passage waren am ehesten die Frakturen im Mittelgesichtsbereich, die die Nasengänge einengten.

Nach ca. 2 Stunden Operationsdauer ruft der Operateur über die Tücher, dass die Operation in ca. 5 Minuten fertig sei und nur noch „3 Stiche“ anstehen würden. Beide Perfusoren werden daraufhin gestoppt. 5 Minuten später sind zwar alle Nähte fertig, doch müssen noch die Steri-Strips geklebt werden. Zeitgleich wird der Patient wach und bewegt sich bereits unter den noch liegenden OP-Tüchern. Der Patient beißt im Rahmen der Ausleitung auf den Woodbridge-Tubus. Daraufhin reißt der Assistenzarzt die Tücher vom Kopf des Patienten und legt einen Guedel-Tubus als „Beißschutz“ ein. Die Sättigung fällt auf Werte um die 90%. Diese Werte werden zunächst als Fehlmessung interpretiert, da sich der Patient bewegt und die Pulsoxymetrikurve Bewegungsartefakte aufweist. Im weiteren Verlauf entsättigt der Patient jedoch weiter bis auf Werte um die 70%. Nun wird der zuständige Oberarzt durch eine anwesende OP-Pflegekraft hinzugerufen. Der Assistenzarzt entscheidet sich beim Verdacht auf einen Bronchospasmus, erneut rasch eine Narkose einzuleiten und injiziert den Rest des in der Perfusorspritze vorhandenen Propofols (ca. 80 mg). Die manuelle Beatmung ist allerdings erschwert. Das APL-Ventil wird auf 70 mbar gestellt. Die Beatmung verbessert sich jedoch nicht nennenswert. Der Oberarzt trifft ein und wird informiert, dass eine manuelle Beatmung über den Tubus nicht optimal möglich ist. Ohne di-

rekte Kommunikation zum Assistenzarzt extubiert dieser den Patienten sofort (zu diesem Zeitpunkt liegt die SpO₂ bei ca. 50%), beatmet ihn mit Maske und injiziert erneut 200 mg Propofol. In den folgenden Minuten erholt sich die Sättigung auf Werte > 90%. Danach wird der Patient in den Aufwachraum verlegt. Der Patient ist wach, kooperativ und orientiert.

Während der Arbeitsplatzreinigung und Vorbereitungen für den nächsten Patienten inspiziert die Anästhesiepflegekraft „neugierig“ den entsorgten Tubus noch einmal. Hierbei zeigt sich ein nahezu komplett zugebissener Tubus!

3.2 Konsequenzen für den Patienten

Zwar lag eine bedrohliche Hypoxie für einen 1- bis 2-minütigen Zeitraum vor, doch konnte diese durch die Extubation und manuelle Maskenbeatmung relativ schnell behoben werden. Anhaltende Folgeschäden aufgrund der Hypoxiephase wurden beim Patienten nicht beobachtet.

3.3 Interpretation aus Sicht des Anästhesisten

Insbesondere bei jüngeren erwachsenen Patienten können ausgeprägte Exzitationserscheinungen im Rahmen der Narkoseausleitung des Öfteren beobachtet werden. Im vorliegenden Fall führte die Exzitation zu einem plötzlichen Zusammenbeißen der Zähne mit konsekutiver Einklemmung des Tubus zwischen den Zähnen. Um der eingeschränkten Mundöffnung und Tubuseinklemmung entgegenzuwirken, versuchte der Assistenzarzt einen Guedel-Tubus zu legen. Unbemerkt blieb jedoch, dass die in den Woodbridge-Tubus eingearbeitete Metallspirale aufgrund des Bisses bereits stark deformiert wurde und anhaltend das innere Tubuslumen einengte. Aufgrund der frühzeitigen Narkoseausleitung bei noch klebenden OP-Tüchern und damit schwer zugänglichen Lagerung des Kopfes hatte das Anästhesieteam das Beißen auf den Tubus zu spät bemerkt. Hilfreich wäre gewesen, die

Narkose etwas später bei einem sicheren Kopfzugang zu beenden bzw. nach dem Lösen der „Kieferklemme“ im Rahmen der Exzitation den Tubus äußerlich zu inspizieren und zu prüfen.

Alternativ hätte der Anästhesist nach erfolgter Tubusdeformierung und Einengung des Lumens in der Notsituation noch den endotracheal liegenden Tubus entblocken können, sodass der Patient zumindest anteilig über eine „iatrogene“ Leckage noch etwas hätte mitatmen, respektive oxygenieren können.

Positiv zu bewerten sind zum einen die sofortige und suffiziente Benachrichtigung des Oberarztes durch eine OP-Pflegekraft sowie das schnelle und unverzügliche Vertiefen bzw. dann erneute Einleiten der Narkose bei akuten Beatmungsproblemen.

3.4 Weiterführende Gedanken

Kritisch zu hinterfragen ist, ob 80 mg Propofol für einen jungen kräftigen Mann zur Narkosevertiefung ausreichend sind und eine höhere Propofoldosis die „Kieferklemme“ frühzeitiger gelöst und die Exzitation schneller durchbrochen hätte. Zudem ist kritisch zu hinterfragen, ob die Fehlinterpretation der niedrigen SpO₂-Werte als „Artefakte“, als die Situation eigentlich noch nicht bedrohlich war, ein früheres Erkennen der Notsituation verhindert hat.

Der Assistenzarzt hat mit dem Ziel von Sparmaßnahmen nach dem frustranen nasalen Intubationsversuch anstatt eines herkömmlichen flexiblen PVC-Tubus den bereits ausgepackten Woodbridge-Tubus für die orale endotracheale Intubation genutzt. Damit verbunden ist allerdings ein erhöhtes Risiko einer anhaltenden Tubusdeformierung beim Zusammenbeißen der Zähne, was dem Assistenzarzt bis dahin nicht bewusst war.

Take Home Message

Die orale Intubation mit einem Woodbridge-Tubus ist insbesondere im Rahmen des Exzitationsstadiums aufgrund des Zusammenbeißen der Zähne und dem fehlendem Schutz mit einem erhöhten Risiko einer anhaltenden Tubuseinengung und nachfolgender Hypoxie assoziiert. Bei plötzlichen intraoperativen Beatmungsproblemen ist neben patientenbezogenen Faktoren insofern auch an defektes Material zu denken. Therapeutisch muss frühzeitig eine Vertiefung der Narkose sowie ggf. ein Wechsel des Materials bzw. der (Beatmungs-)Geräte in Erwägung gezogen werden.