

Einsatz bei einem Status asthmaticus

Sevofluran auf der Intensivstation

Patrick Micallef^{a,b}, dipl. Arzt; Dr. med. Urs Pietsch^a

^a Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin, Kantonsspital St. Gallen

^b Departement für Anästhesie, Notfall, Intensivmedizin, Rettung, Kantonsspital Graubünden

Hintergrund

Volatile Anästhetika wie Sevofluran werden selten ausserhalb des anästhesiologischen Umfeldes verwendet. Zu ihrem Gebrauch beim therapierefraktären Status asthmaticus im intensivmedizinischen Setting gibt es einzelne Fallberichte und Reviews. Sie haben verschiedene Vor- und Nachteile im klinischen Einsatz gezeigt und weisen auf das lebensrettende Potential der volatilen Anästhetika beim schwersten Status asthmaticus hin [1–3].

Wir stellen eine Patientin vor, bei welcher der Einsatz von Sevofluran als Bronchodilatator über mehrere Tage auf der Intensivstation zu einer Optimierung der Beatmungssituation geführt hat. Es zeigten sich jedoch auch spezielle Nebenwirkungen und Effekte dieses Medikaments.

Fallbericht

Anamnese

Die notfallmässige Übernahme einer 59-jährigen Patientin auf die chirurgische Intensivstation erfolgte nach der operativen Versorgung eines mechanischen Dünndarmileus im Rahmen einer inkarzierten, subumbilikalischen Bauchwandhernie.

Anamnestisch bestand ein schweres Asthma bronchiale, das bereits früher im Rahmen multipler Exazerbationen mit hyperkapnischem Atemversagen zur Intubationsbedürftigkeit geführt hatte. Die respiratorische Situation wurde zusätzlich durch eine obstruktive Ventilationsstörung, einen Immunglobulinsubklassen-Mangel, rezidivierende Pneumonien sowie zwei vorausgegangene Lungenembolien zusätzlich aggraviert. Des Weiteren litt die Patientin an Diabetes mellitus, an Adipositas und an einer idiopathischen Epilepsie.

Befund

Bei der Übernahme auf die Intensivstation war die Patientin intubiert und mittels Propofol sediert. Eine Extubation konnte aufgrund der schweren Bronchoobstruktion nicht durchgeführt werden. Im Rahmen der leitliniengerechten Therapie des schweren Status asthmaticus [4] verwendeten wir Ipratropium Bromid, Salbutamol, Magnesium, Hydrocortison, Budesonid und

Ketamin. Trotz dieser Therapie persistierte der Status asthmaticus, und eine suffiziente Beatmung konnte auch mit hohen Beatmungsdrücken nicht erreicht werden. Die arteriellen Blutgasanalysen zeigten eine Hyperkapnie (8,5–10,5 kPa) und eine Azidose (pH bis 7,16) bei normwertigem PaO₂ (10–12 kPa).

Therapie und Verlauf

Am ersten postoperativen Tag kam es im Rahmen einer asynchronen Beatmungsphase zur Asystolie. Nach einer dreiminütigen Reanimation mit anschliessendem «return of spontaneous circulation» (ROSC) wurde entschieden, die Therapie bei schwerster Bronchoobstruktion auf Sevofluran umzustellen. Das volatile Anästhetikum wurde auf der Intensivstation mittels «anaesthetic conserving device» (AnaConDa[®]) und dem «intensive care unit» (ICU)-Beatmungsgerät verabreicht. Damit konnten langsam eine Bronchodilatation und eine stabile Ventilation der Patientin erreicht werden. Am zweiten postoperativen Tag fielen jedoch unter Sevofluran-Sedation bei einer minimalen alveolären Konzentration (MAC) zwischen 0,7 und 0,9 weite, lichtstarre Pupillen auf. Für den Transport zum Computertomographen (CT) wurde die Applikation von Sevofluran reduziert und anschliessend unterbrochen. Das CT-Bild des Schädels zeigte keine akuten Pathologien. Nach Abfall des MAC waren die Pupillen mittelweit und wieder prompt auf Licht reagierend. Die Bronchodilatation mit Sevofluran wurde wieder aufgenommen und für weitere zehn Tage fortgeführt. Danach wurde auf eine intravenöse Analgosedation gewechselt. Die abdominelle Situation verschlechterte sich zusehends. Nach mehreren Relaparotomien und bei persistierender schwerer Sepsis wurde nach 21 Tagen bei infauster Gesamtprognose und erklärtem Patientenwillen mit den Angehörigen eine Therapiezieländerung («redirection of care») vereinbart. Die Patientin verstarb im Rahmen eines septischen Schocks mit Multiorganversagen.

Diskussion

Neben den gewünschten sedativen und analgetischen Eigenschaften von Sevofluran war die bronchodilatatorische Wirkung des Medikamentes im vorliegen-



Patrick Micallef

den Fallbericht von grosser Bedeutung: Die Bronchoobstruktion konnte mit Sevofluran soweit behandelt werden, dass eine suffiziente Beatmung bei dieser schwer kranken Patientin über mehrere Tage möglich war.

Der genaue Mechanismus der Bronchodilatation von volatilen Anästhetika ist bis heute unklar. Eine direkte Stimulation der β_2 -Adrenozeptoren, eine Inhibition der vagalen Stimulation, sowie eine Unterdrückung von bronchokonstriktiven Mediatoren werden vermutet. Ebenso scheinen weitere epithelgebundene Mechanismen, die unter anderem Botenstoffe wie Stickstoffmonoxid involvieren, eine Rolle zu spielen [5].

Bereits bekannt und Gegenstand aktueller Forschung sind die potentiell kardioprotektiven Eigenschaften von volatilen Anästhetika bei der Betreuung von herzchirurgischen Patienten [6]. Mögliche lungenprotektive Eigenschaften dieser Medikamente sind ebenfalls Gegenstand verschiedener Studien. Es konnte gezeigt werden, dass bei Patienten mit «acute respiratory distress syndrom» (ARDS) die Sedation mit Sevofluran über 48 Stunden im Vergleich zu Midazolam die Oxygenation verbessert [7]. Zusätzlich kann aufgrund der Reduktion von sRAGE (Marker für Lungenepithelschä-

den) sowie von proinflammatorischen Zytokinen (IL-6, TNF- α , IL-8) ein protektiver Effekt durch Sevofluran vermutet werden [7]. Eine andere Studie zeigt ebenfalls eine signifikante Reduktion inflammatorischer Zytokine bei thoraxchirurgischen Patienten nach Einlungenventilation mit Sevofluran-Applikation [8]. In einer randomisierten, kontrollierten, prospektiven Multicenter-Studie konnte jedoch postoperativ kein signifikanter Unterschied von schwerwiegenden Komplikationen bei thoraxchirurgischen Eingriffen mit Einlungenventilation zwischen der Verwendung von Desfluran und Propofol gezeigt werden [9]. Die Antwort auf die Frage, ob die erwähnten protektiven Eigenschaften von volatilen Anästhetika im klinischen Alltag signifikante Vorteile bringen, scheint weiterhin umstritten zu sein.

2017 veröffentlichten Shutes et al. einen pädiatrischen Fall [3], bei dem ein 16-jähriger Patient bei refraktärem Status asthmaticus auf der pädiatrischen Intensivstation mit einem Beatmungsgerät der Anästhesie mit Sevofluran therapiert wurde. Dabei wurde die logistische Problematik bei der Sevofluran-Applikation mit dem Anästhesiegerät ausserhalb des Operationssaals hervorgehoben.

Ein weiterer Fall von Daniel Ng et al. [2] beschreibt, wie 2015 ein junger Mann mit schwerem Status asthmaticus trotz Therapie mit Albuterol, Methylprednison, Adrenalin und Magnesium nach Intubation eine Sättigung von 60% bei Beatmungsspitzenrücken von 50 cm H₂O zeigte. Der Patient wurde anschliessend in den Operationssaal transportiert, wo die Bronchoobstruktion erfolgreich mit Sevofluran therapiert werden konnte.

In beiden Fallbeispielen wurde ein Anästhesie-Ventilator aus dem Operationssaal verwendet. Es besteht jedoch die Möglichkeit, Sevofluran ohne Anästhesie-Beatmungsgerät mit Vapor zu verabreichen. Bereits im Jahr 2005 kam das «anaesthetic conserving device», kurz AnaConDa®, auf den Markt. Ähnlich dem Beatmungs-HME-Filter («heat and moisture exchanger») aufgebaut und zwischen Y-Stück und Patient montiert, erlaubt es die kontrollierte Applikation und Wiederverwendung von Sevofluran (Abb. 1). AnaConDa® hält etwa 90% des Sevoflurans bei der Expiration zurück und lässt es bei der nächsten Inspiration wieder dem Patienten zukommen. Die restlichen 10% werden beim Beatmungsgerät durch einen Restgasfilter absorbiert. Mit einer Perfusorspritze wird frisches Sevofluran über eine Verbindungsleitung direkt in die AnaConDa® gespritzt, verdampft und somit ersetzt (Abb. 2) [10, 11].

Gerade in Bezug auf unser Fallbeispiel sei hier das erhöhte Totraumvolumen der AnaConDa® von etwa 100 ml, beziehungsweise von 50 ml beim neueren

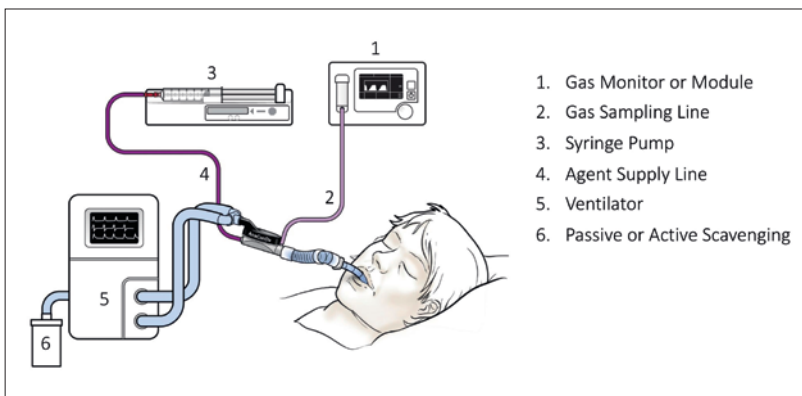


Abbildung 1: Verwendung von AnaConDa® zwischen Y-Stück und Beatmungstubus (Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Sedana Medical AB, Schweden).

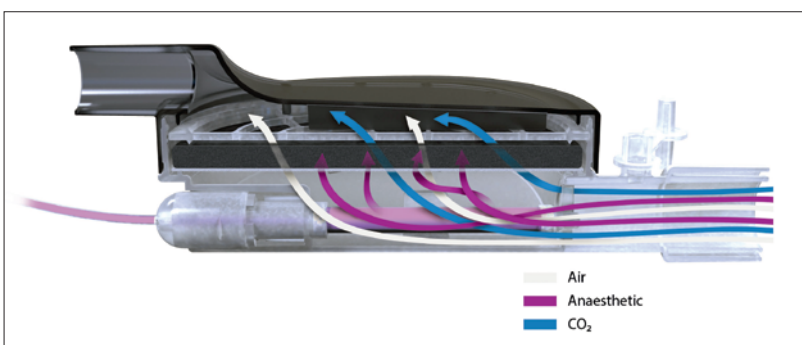


Abbildung 2: Expiration: Das volatile Anästhetikum wird vom Reflektor absorbiert, während die restliche Atemluft entweicht (Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Sedana Medical AB, Schweden).

Korrespondenz:
Patrick Micallef, dipl. Arzt
Kantonsspital Graubünden
Anästhesie, Notfall, Intensivmedizin, Rettung
Loestrasse 170
CH-7000 Chur
patrickmathew.micallef[at]ksgr.ch

Stadien	Bewusstsein	Atmung		Augen				Husten	Schlucken	Erbrechen	Sekretionsreflex	Muskeltonus			Eingriffe	
		Thorax	Zwerchfell	Augenbewegungen	Pupillengröße	Reflexe						Skelett	Abdominal	Glatte		
		Lid	Bindehaut	Hornhaut	Licht											
Analgesie	↓	↑	↑	↑	●	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	Verbandwechsel Incision Zahnbehandlung
Excitation		↑	↑	↑	●	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	Keine
Toleranz	1. Stufe		↑	↑	●	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	Haut Knochen Extremitäten (ohne Erschlaffung)
	2. Stufe		↑	↑	●	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	Eingriffe, die Erschlaffung der Skelettmuskulatur verlangen
	3. Stufe		↑	↑	●	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	Abdomen
Asphyxie	4. Stufe		↑	↑	●	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	Keine

Abbildung 3: Einteilung der Narkosestadien der Äthernarkose zum allgemeinen Verständnis der Narkose (Arthur E. Guedel 1993 [Copyrighted free use], https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Guedel_Narkosestadien.jpg).

AnaConDa-S®-Modell, das 2017 auf den Markt kam, zu erwähnen. Zusätzlich zeigten Stuesson et al., dass AnaConDa® einen Teil des expiratorischen CO₂ adsorbiert und bei der Inspiration wieder freigibt. Gerade

bei Patienten, bei denen eine lungenprotektive Beatmung angestrebt wird, könnten diese Eigenschaften die CO₂-Elimination erschweren [12].

Die Verwendung von Sevofluran auf der Intensivstation zur Therapie des Status asthmaticus stellt sicher eine Seltenheit im intensivmedizinischen Alltag dar. Retrospektiv könnte in unserem Fallbeispiel nach Beurteilung der Schädel-CT-Bilder sowohl von einer Exzitation wie auch von einer Überdosierung von Sevofluran ausgegangen werden, denn sowohl bei hohen als auch bei tiefen zerebralen Konzentrationen des Anästhetikums kann eine Mydriase beobachtet werden (Abb. 3). Aufgrund des dokumentierten MAC-Wertes, den zeitnahen «bispectral-index»-Werten (BIS) zwischen 45 und 49 und des zu diesem Zeitpunkt relativ stabilen Kreislaufes lässt sich keine der beiden Möglichkeiten definitiv bestätigen oder ausschliessen.

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter <https://doi.org/10.4414/smf.2020.08362>.

Das Wichtigste für die Praxis

- Unser Fallbericht zeigt, dass die Verwendung von Sevofluran auch ausserhalb des anästhesiologischen Settings weitere Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel zur Sedation oder bei der Therapie des Status asthmaticus auf der Intensivstation, hat.
- Dank der Applikationsmöglichkeit mittels «anaesthetic conserving device» (AnaConDa®) kann das vertraute ICU-Beatmungsgerät anstelle eines Anästhesie-Ventilators verwendet werden.
- Dabei müssen alle Aspekte der pharmakologischen Wirkung volatiler Anästhetika berücksichtigt werden. Der hochdosierte Einsatz von Sevofluran, welcher zur Therapie des Status asthmaticus gegebenenfalls nötig ist, kann im Rahmen des An- und Abfluten des volatilen Anästhetikums zu klinischen Zeichen der Exzitation oder Überdosierung führen.
- Ebenfalls gilt es, mögliche Probleme dieser Applikationsart, wie die reduzierte Elimination von CO₂ aufgrund des vergrösserten Totraums und der CO₂-Retention von AnaConDa®, zu antizipieren.