

Fall des Monats – November 2016

CIRSmedical Anästhesiologie - Berichten und Lernen

Der Fall:¹ Patient hat postoperativ weite, lichtstarre Pupillen, weil Sevofluran unbemerkt noch auf 8 Volumenprozent läuft

Zuständiges Fachgebiet: Anästhesiologie

Wo ist das Ereignis eingetreten? Praxis - OP

Tag des berichteten Ereignisses: Wochentag **Versorgungsart?** Routinebetrieb

ASA-Klassifizierung: ASA I

Patientenzustand:

gesundes Schulkind, normgewichtig, zur Elektivoperation in Narkose

Wichtige Begleitumstände:

schwierige Venenverhältnisse

Fallbeschreibung:

Ca. 600 Kindernarkosen vom selben Anästhesieteam pro Jahr.

Kind kommt am späten Vormittag in den OP. Der Venenzugang lässt sich beim ausreichend mit 12 mg Midazolam prämedizierten Patienten nicht sicher platzieren. Entschluss zur Einleitung mit Sevofluran bei wenig aussichtsreichen alternativen Punktionsorten. Problemlose Einleitung per Inhalationem und ebenso problemloser Punktion einer Cubitalvene re. und Intubation. Fortführung der Narkose als TIVA (120 mg/h Propofol, 0,15 µ/kg/min Remifentanyl). Unauffälliger Narkoseverlauf bis auf einen Blutdruckabfall nach Gabe von Clonidin, mit Akrinor stabilisiert.

Nach ca. 1 Stunde OP-Ende: keine Wachheitsreaktion, keine Spontanatmung, nach Entfernen des Augenokklusionsverbandes bds. weite, lichtstarre Pupillen.

Reflexion der Situation im Team: RR-Abfall als Ursache für tiefes Koma nicht wahrscheinlich. Aktuell keine Erklärung für Patientenzustand. Einleitung externe Kühlung. Anruf auf Kinderintensivstation und Reflexion mit dortigem Kollegen. Entschluss zur Verlegung in Kinderklinik und Alarmierung NEF/RTW.

Bei der Übergabe an den notärztlichen Kollegen fällt auf, dass der Sevofluran-Vapor immer noch auf 8 Vol% läuft - also nach der Masken-Einleitung das Narkosegas nicht abgestellt wurde. Nun sofortige Unterbrechung der Sevofluran-Zufuhr und maximaler Frischgasflow. Transportbeginn 45 min. nach OP-Ende bei stabilen Kreislaufverhältnissen und unverändert weiten, lichtstarreren Pupillen.

Auf Intensivstation kann der Patient nach drei Stunden extubiert werden, ist zwar müde, aber voll orientiert, erinnert sogar Details des Narkoseaufklärungsgesprächs, Entlassung nach Hause nach weiteren drei Stunden bei völligem Wohlbefinden. Zuhause am Folgetag noch etwas müde. Zwei Tage nach dem Zwischenfall seitens der Eltern keine Auffälligkeiten mehr feststellbar.

Ein Narkosestadium 4 (= Asphyxie) nach Guedel sollte ja in der heutigen Praxis nicht mehr vorkommen und war dem Anästhesisten als Erklärung für die extrem weiten Pupillen im konkreten Fall nicht präsent.

¹ Aus Gründen der Anonymität wird im Folgenden bei Personen stets die männliche Bezeichnung verwendet.

Was war besonders gut?

- Rascher Entschluss und rasche Übernahme in stationäre Versorgung
- Erkennen der akzidentell prolongierten Sevofluranmaximaldosierung durch den Notarzt

Was war besonders ungünstig?

Vorbemerkung:

Die Eltern sind bei der Narkoseeinleitung regelhaft anwesend. Die i.v.-Einleitung am prämedizierten, mit EMLA-Pflaster versorgten Kind wird angestrebt. Gelingt dies nicht, Einleitung mit Sevofluran und anschl. Übergang zur TIVA.

Sämtliche narkoserelevanten Parameter werden mittels automatischem Monitoring ermittelt und sowohl am Kopfende als auch oberhalb des Narkosegerätes angezeigt. Wegen der Anwesenheit der Eltern wurde bereits vor Jahren bewusst der Alarm für Fehldosierungen des volatilen Anästhetikums ausgeschaltet, um die Eltern durch diesen sonst bei jeder Gas-Einleitung auslösenden Alarm nicht unnötig zu verunsichern. "Außerdem wird der Vapor ja sofort nach erfolgreichem Legen des Venenzugangs auf null gedreht". Der Monitor zeigt die in- und expiratorischen Sevoflurankonzentrationen an. Normalerweise. Durch ein vier Monate zurückliegendes Softwareupdate ergab sich eine neue Displayaufteilung: blendet man zusätzliche Atemparameter wie Volumina, FEV1%, Compliance und die Atemschleife ein, überlagern diese Fenster den Bereich des Monitorbildes, in dem regelhaft die in- und expiratorischen Sevoflurankonzentrationen angezeigt werden.

Der Vitaldatenmonitor zeigte die kritische Sevoflurankonzentration nicht an.

Die Alarmgrenzen für Sevofluran waren deaktiviert.

An diesem Tag herrschte im AWR große Unruhe, so dass der verantwortliche Anästhesist öfter dorthin gerufen wurde und diese Ablenkung sich möglicherweise auch auf den OP auswirkte.

Eigener Ratschlag (Take-Home-Message)?

Nachdem unser Team diesen dramatischen Zwischenfall (weite, lichtstarre Pupillen) "verdaut" hatte, haben wir Folgendes geändert:

1. Die Alarmgrenzen für volatile Anästhetika wurden aktiviert.
2. Die Darstellung auf dem Monitor wurde so geändert, dass bei Aufruf der Atemparameter nun die Messdaten der Temperatursonde überlagert werden.
3. Es wurde eine Verlängerung der Wechselzeiten von 5 min. vorgenommen (Stressreduktion).
4. Der Hersteller wurde über den Zwischenfall informiert.

Häufigkeit des Ereignisses? nur dieses mal

Wer berichtet? Ärztin/Arzt

Berufserfahrung: über 5 Jahre

Die Anästhesiologische und Humanfaktorielle Perspektive

Dem Melder ist ganz herzlich für seine sehr lebensnahe und detaillierte Schilderung eines Zwischenfalls zu danken, welcher in ganz hervorragender Weise sowohl ganz grundlegende humanfaktorielle Mechanismen der Zwischenfallentstehung schildert als auch Strategien beinhaltet, mit deren Hilfe derartige Situationen erfolgreich bewältigt werden können. Erfreulicherweise kommt es zu keinem bleibenden Schaden bei dem Patienten.

Der Melder selbst führt eine Reihe an beitragenden Faktoren der Zwischenfallentstehung an, welche für sich genommen nicht wirksam gewesen wären, in ihrer zeitlichen Koinzidenz jedoch zu der geschilderten Situation geführt haben. Einige von diesen Faktoren (z.B. die systemisch deaktivier-

ten Sevofluran-Alarme, welche Eltern nicht während der Einleitung beunruhigen sollten; die Pop-up-Einstellung am Monitor, welche die Anzeige der Volatilakonzentration verbirgt) waren bereits längere Zeit als „latente Fehlerbedingungen“ wie residente Pathogene im System vorhanden, um dann im Zusammenspiel mit weiteren, humanfaktoriellen Einflussgrößen zu der geschilderten Situation zu führen. Zu diesen Einflussgrößen gehörten im vorliegenden Fall:

- das *Situationsbewusstsein* sowohl des Anästhesisten als auch des gesamten Teams, welches nicht die Information der weiterhin laufenden Sevofluran-Inhalation beinhaltete als auch
- *Fixierungsfehler* bei der Ursachensuche einer „weiten Pupille“ anstatt eines „protrahierten Aufwachens“
- Fehler im „*prospektiven Gedächtnisses*“ („Absichtsgedächtnis“).

Das Konzept des *Situationsbewusstseins* (im Englischen auch „situation awareness“, „situational awareness“) hat sich in der Sicherheitsforschung als ein ganz entscheidender Faktor etabliert, welcher die Qualität von Entscheidungsprozessen und den daraus resultierenden Handlungen bestimmt. Eine Fülle an empirischen Daten (beispielsweise aus Unfallanalysen nach großen Schadensereignissen) hat den Zusammenhang von Situationsbewusstsein und sicherheitsgefährdenden Handlungen etablieren können. Situationsbewusstsein bedeutet, dass Menschen stets in der Gesamtsituation orientiert sind, um diese kontrollieren zu können. Es beinhaltet die psychologischen Mechanismen der Wahrnehmung und Deutung von sensorischen Daten sowie deren Extrapolation in die Zukunft. „Knowing what is going on so you can figure out what to do“, wäre eine sehr einprägsame englische Kurzdefinition für Situationsbewusstsein. Das Verständnis einer Situation wiederum entscheidet ganz maßgeblich darüber, worauf sich die begrenzte Ressource „Aufmerksamkeit“ richtet. In alltäglichen Situationen kommt es daher regelhaft vor, dass Aufmerksamkeit nur den Ereignissen (oder Datenquellen) bewusst zugewandt wird, welche aus dem Rahmen der Erwartungen fallen. Hat man es immer erlebt, dass Sevofluran nach der inhalativen Einleitung beendet wird, so gehört diese Erfahrung zum persönlichen Erwartungshorizont, welcher nicht notwendigerweise hinterfragt wird. Dieser Erwartungshorizont kann auch bei einem ganzen Team große Schnittmengen aufweisen. Andere Personen hingegen, die diese Erwartung nicht haben (wie beispielsweise der eintreffende Notarzt) laufen dann weniger Gefahr, den Auswirkungen einer erwartungsgesteuerten Wahrnehmung zu erliegen. Diesem Phänomen liegt auch der „second man/woman“-Effekt zugrunde, der im klinischen Alltag häufig zur Detektion von Problemen oder zum Erkennen von Lösungswegen beiträgt.

Erwartungen spielten auch bei der Suche nach möglichen Ursachen für die Mydriasis eine Rolle: Nachdem die Durchführung einer Monoanästhesie mit 8 Vol% (wie sie ja zum Zeitpunkt nach Beendigung der TIVA vorherrschte) ein klinisch seltenes Ereignis darstellen dürfte, war die resultierende Mydriasis (die auch bereits im späten Stadium III nach Güdel bei noch nicht erfolgtem Kreislaufzusammenbruch vorhanden ist) nicht unter den führenden Differentialdiagnosen. Möglicherweise erklärt auch dieser ungewohnte Pupillenbefund den für einen Außenstehenden schwer nachzuvollziehenden Sachverhalt, dass nicht an „das Offensichtlichste“ gedacht wurde: Weil die Problemlösestrategien auf die „weite Pupille“ und nicht auf das „fehlende Erwachen aus Narkose“ konzentriert waren, beinhalteten diese nicht Überlegungen zu einem Narkosemittelüberhang bzw. einen Ausschluss einer noch fortlaufenden Zufuhr von Narkosemedikamenten.

Die Leichtigkeit (oder Mühe), mit der Menschen ein adäquates Situationsbewusstsein erlangen und aufrechterhalten können, ist aber auch in hohem Maße von der Gestaltung eines Arbeitsplatzes abhängig und davon, wie notwendige Information präsentiert wird: Eine unübersichtliche Gestaltung von Monitoranzeigen oder das Ausblenden relevanter Informationen, wie im vorliegenden Fall, erschweren den Aufbau oder die Auffrischung des Situationsbildes erheblich.

Wenngleich sich der Sprachgebrauch eingebürgert hat, bei der Analyse von Zwischenfällen der

handelnden Person oder dem handelnden Team zu attestieren, dass es ein „ungenügendes“, „unvollständiges“ oder „falsches“ Situationsbewusstsein hatte, erscheint diese Bewertung nicht unproblematisch: Sie ist aufgrund der rückblickenden Perspektive, die darum weiß, welche Informationen hilfreich gewesen wären, ganz entscheidend vom Rückschaufehler („hindsight bias“) geprägt. Das Situationsbewusstsein hingegen ist, was es in dem Moment ist: das Verständnis einer Situation und die resultierende Aufmerksamkeitsverteilung und Informationssuche auf der Basis eines (nach „bestem Wissen und Gewissen“) erstellten mentalen Modells. Dass die Situation auf einen Zwischenfall zulief, war in der Situation – im Gegensatz zur Rückschau – nicht erkennbar.

Ein weiterer beitragender Humanfaktor war das Vergessen der Intention, nach erfolgreicher Einleitung und Intubation und Wechsel auf eine TIVA den Sevofluranvapor wieder zu schließen. Die dafür notwendige Fähigkeit wird in der psychologischen Literatur als „**prospektives (vorausschauendes) Gedächtnis**“ bezeichnet. Unter diesem Begriff versteht man die Fähigkeit, sich zur richtigen Zeit an eine zuvor gefasste Handlungsabsicht zu erinnern, gewissermaßen eine Erinnerung an die Zukunft zu behalten, „daran zu denken, an etwas zu denken“. Streng genommen ist die Bezeichnung prospektives ‚Gedächtnis‘ etwas irreführend, da das prospektive Gedächtnis auf vielen kognitiven Funktionen beruht, die über die reine Gedächtnisfunktion hinausgehen:

- Zielbildung
- Planen
- das Management der Aufgabe und
- Aufmerksamkeitssteuerung

spielen hierbei eine wichtige Rolle. Viele Aktivitäten des alltäglichen Lebens erfordern prospektive Gedächtnisleistungen („Ich muss daran denken, XY anzurufen“, „beim Einkauf muss ich unbedingt noch YZ besorgen“), so dass die Realisierung von Intentionen eine der im Alltag am häufigsten in Anspruch genommenen Gedächtnisfunktionen ist. Prospektive Gedächtnisfehler (landläufig als „Vergesslichkeit“ bezeichnet) wiederum machen mehr als die Hälfte der alltäglichen Gedächtnisprobleme aus: Wir nehmen uns etwas vor (z.B. nach dem Start des Propofolperfusors den Vapor zu schließen), aber vergessen dann, es zum gegebenen Zeitpunkt in die Tat umzusetzen. Manchmal haben wir noch so eine „dumpfe Ahnung“, dass wir jetzt irgendetwas machen wollten, kommen aber um nichts in der Welt darauf, was genau das eigentlich war. Typischerweise ist der Zeitraum zwischen dem Entschluss und dem Zeitpunkt, zu dem das Vorhaben ausgeführt werden soll, mit anderen Tätigkeiten angefüllt: Ich fasse den Entschluss, muss dann aber erst einmal den Vapor starten, die Maskenbeatmung sicherstellen, intubieren, Tubus verkleben etc. Ein wesentlicher Aspekt des prospektiven Gedächtnisses im Alltag besteht somit darin, dass niemand anderes uns explizit daran erinnert, dass es Zeit ist, die momentane Handlung zu unterbrechen und die gespeicherte Intention aus dem Gedächtnis abzurufen. Er oder sie muss „daran denken daran zu denken“. In einem Team hingegen, in dem gleiche Vorstellungen bezüglich anstehender Aufgaben herrschen, können sich die Mitglieder gegenseitig an noch nicht erfolgte Handlungen erinnern (z.B. indem die Pflegekraft den Anästhesisten auf den noch laufenden Vapor hinweist). Eine hohe Intensität der augenblicklichen Aufgabe, Ablenkung, Stress, parallele Aufgaben, Zeitdruck oder der Einfluss von Müdigkeit und Unterbrechungen können jedoch dazu führen, dass diese Intention in Vergessenheit gerät. Einige der aufgeführten Faktoren waren auch im vorliegenden Fall wirksam.

Aber Humanfaktoren tragen eben nicht nur zur Entstehung eines Zwischenfalls bei, sondern Menschen können auch durch Einsatz von „non-technical skills“ Probleme effizient lösen und Sicherheit schaffen: Die Meldung gibt viele Hinweise darauf, wie im Team und mit weiteren Beteiligten (z.B. Intensivstation) effizient kommuniziert und an der Problemlösung gearbeitet wurde. Dass am Ende auch noch der Zufall seine Hand mit im Spiel hatte und der laufende Vapor durch den Notarzt (vermutlich Anästhesist) erkannt wurde, schmälert die geschilderte Teamarbeit in keiner Weise.

Somit bleibt abschließend die Bewertung, dass es sich bei dem vorliegenden Fall gerade wegen der

„Banalität“ der auslösenden Ursache und der Koinzidenz vieler Begleitfaktoren um einen sehr lehrreichen CIRS-Fall handelt. Dem behandelnden Team ist zu danken, dass es die deutschsprachige Anästhesie- Community an diesem Zwischenfall hat teilhaben lassen.

Die Analyse aus Sicht des Juristen

Die juristische Analyse darf angesichts des eindeutigen Sachverhaltes kurz ausfallen: Der oder die behandelnden Ärzte haften für einen Schaden des Patienten, wenn dieser ursächlich auf eine ärztliche Pflichtverletzung zurückgeht. Haftung setzt also drei Dinge voraus: Einen Behandlungsfehler („Verstoß gegen die im Zeitpunkt der Behandlung geltenden Standards“), einen Schaden beim Patienten und den Ursachenzusammenhang zwischen dem Behandlungsfehler und dem Schaden des Patienten.

Der Schaden des Patienten, die Körperverletzung, liegt in dem „unnötigen“ in Narkose halten/in der verlängerten Aufwachphase. Nach der Sachverhaltsdarstellung besteht auch kein Zweifel, dass dies auf der auch nach Maskeneinleitung nicht abgestellten Sevofluran-Zufuhr beruhte. Es besteht nach der Sachverhaltsschilderung auch kein Zweifel daran, dass diese Körperverletzung fahrlässig, d.h. unter Außerachtlassung der in der konkreten Situation erforderlichen Sorgfalt, erfolgte. Aufgrund des durch das Software-Update geänderten Displays hätte der Anästhesist bei der Einleitung besondere Aufmerksamkeit auf die Zufuhr bzw. das Abstellen der volatilen Anästhetika richten müssen. Stattdessen wurde mit dem Abschalten der Alarme ein der Patientensicherheit dienendes Instrument „unterdrückt“ – wobei, soweit ersichtlich, in den Bedienungsanleitungen der Geräte nicht nur vor einer Einstellung extremer Werte sondern insbesondere auch vor einer Deaktivierung der Alarme gewarnt wird – und sich damit das Risiko für den Patienten erhöht. In dieser Situation hätte es besonderer Aufmerksamkeit bedurft, um Fehler bei der Zufuhr bzw. dem Abstellen der volatilen Anästhetika zu vermeiden. Inwieweit ein Sachverständiger dieses Vorgehen unter bekannter Leistungsverdichtung und dem damit verbundenen Stress bei eventuell gleichzeitiger Ablenkung durch die noch bei der Narkoseeinleitung anwesenden Eltern als ein Fehler werten würde, der aus objektiver Sicht nicht mehr verständlich ist, weil er einem Arzt schlechthin nicht unterlaufen darf (grober Behandlungsfehler) [1] kann nur unter Berücksichtigung aller – hier nicht ausreichend bekannter – Umstände ermittelt und bewertet werden. Ein erhebliches Risiko, das ihr Verhalten als grober Behandlungsfehler gewertet wird, haben die Beteiligten allerdings mit Ausschalten des Alarmes bei bekannter Änderung des Displays unter bekanntem Leistungsdruck gesetzt. Bei der Frage, ob und welche Behandlungsschäden kausal auf diesen Fehler zurückzuführen sind, würde eine Bewertung des ärztlichen Verhaltens als grob behandlungsfehlerhaft mit den damit verbundenen Beweiserleichterungen zu Lasten der Ärzte und des Krankenhauses und zu Gunsten des Patienten zum Verlust eines zivilrechtlichen Haftungsprozesses auch dann führen, wenn die Kausalität der Pflichtverletzung für die behaupteten Schäden offen bleibt. Fazit: der Behandlungsfehler ist unstrittig, das Vorgehen könnte einen Richter zu der Annahme eines groben Behandlungsfehlers mit entsprechenden beweisrechtlichen Nachteilen in einem Haftungsprozess veranlassen.

Take-Home-Message

- **Manche Faktoren können über längere Zeit als „latente Fehlerbedingungen“ wie residente Pathogene in einem System vorhanden sein, um dann im Zusammenspiel mit weiteren, humanfaktoriellen Einflussgrößen zu einem Zwischenfall oder Unfall zu führen.**
- **Situationsbewusstsein bedeutet, dass Menschen stets in der Gesamtsituation orientiert sind, um diese kontrollieren zu können. Es beinhaltet die psychologischen Mechanismen der Wahrnehmung und Deutung von sensorischen Daten sowie deren Extrapolation in die Zukunft: „Knowing what is going on so you can figure out what to do“.**
- **Eine unübersichtliche Gestaltung von Monitoranzeigen oder das Ausblenden relevanter Informationen, wie im vorliegenden Fall, erschweren den Aufbau oder die Auffrischung des Situationsbildes erheblich.**
- **Aus juristischer Sicht ist im vorliegenden Fall ein Schaden für den Patienten entstanden. Die verursachte Körperverletzung liegt in dem „unnötigen“ in Narkose halten bzw. in der verlängerten Aufwachphase.**
- **Wird ein Alarm bei bekannter Änderung des Displays unter bekanntem Leistungsdruck deaktiviert, kann dies im Schadensfall als grober Behandlungsfehler gewertet werden.**

Weiterführende Literatur

- St.Pierre M, Hofinger G (2014) Human Factors und Patientensicherheit in der Akutmedizin. 3.Auflage, Springer Heidelberg
- [1] BGH, Urt. v. 03.07.2001 – VI ZR 418/99, NJW 2001, Heft 38, S. 2795

Autoren:

Dr. med. M. St.Pierre, Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen
Dr. iur. E. Biermann, Berufsverband Deutscher Anästhesisten, Nürnberg
Prof. Dr. med. A. Schleppers, Berufsverband Deutscher Anästhesisten, Nürnberg
Dipl.-Sozialw. T. Rhaiem, Berufsverband Deutscher Anästhesisten, Nürnberg