



Vom Fehler zum Zwischenfall – Strategien zur Erhöhung der Patientensicherheit in der Anästhesie*

Errors leading to an incident – strategies for improving patient safety in anaesthesiology

M.P. Müller, M. Hänsel, M. Hübler und T. Koch

Klinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden
(Direktorin: Prof. Dr. Th. Koch)

Die Zertifizierung der Fortbildung anhand von Fortbildungsbeiträgen in unserer Zeitschrift können alle Mitglieder von DGAI und BDA nutzen. Je Fortbildungsbeitrag ist ein Satz von Multiple-choice-Fragen zu beantworten. Entsprechend den Bewertungskriterien der Bundesärztekammer erhalten Sie einen Fortbildungspunkt, wenn Sie mindestens 70% der Fragen zutreffend beantwortet haben. Ab 90% richtiger Antworten erhalten Sie zwei Fortbildungspunkte. Die richtigen Antworten werden unmittelbar nach Einsendeschluss in dieser Zeitschrift bekanntgegeben. Die Fortbildungszertifikate werden nach Ende jeden Kalenderjahres von der Landesärztekammer Westfalen-Lippe ausgestellt. Die Fortbildungspunkte werden auch von den anderen Ärztekammern, gemäß den jeweiligen Bestimmungen, anerkannt. Für Nutzer des Online-Verfahrens (<http://cme.anaesthetisten.de>) ist die Zertifizierung kostenfrei.

► **Zusammenfassung:** Bis zu 80% aller Zwischenfälle in der Medizin basieren auf vermeidbaren menschlichen Fehlern, so genannten Human Factor assoziierten Fehlern. Für eine Minimierung der Fehlerrate und ein effizientes Fehlermanagement ist die Kenntnis der Fehlerentstehung auf psychologischer Ebene hilfreich. Beim Auftreten eines kritischen Ereignisses muss von den Beteiligten die Situation adäquat erfasst und eingeschätzt sowie die weitere Entwicklung antizipiert werden. Nach einer Handlungsanalyse werden die verschiedenen Optionen gegeneinander abgewägt und die beste ausgewählt. Nach der Handlungsumsetzung muss das Ergebnis evaluiert werden. Die Auftretenswahrscheinlichkeit von Fehlern in den drei Ebenen wird durch Zeitdruck, Informationsverluste, Unsicherheit und Stress erhöht. Neben der bestmöglichen individuellen Leistung ist für die Bewältigung einer Krise das optimale Zusammenspiel aller Beteiligten im Team Bedingung. Hierfür ist das Festlegen auf ein gemeinsames Ziel, das Verbalisieren des Ziels und der darauf hinwirkenden Handlungen sowie eine effiziente Kommunikation im Team unerlässlich. Eine wertvolle Einrichtung zur Erhöhung der Patientensicherheit stellen anonyme Fehlermeldesysteme dar. Die Etablierung eines derartigen Systems kann wertvolle Hinweise auf häufig auftretende Fehler in einer Abteilung geben. Das Training an Patientensimulatoren, die in unterschiedlicher Ausstattung mittlerweile an fast allen deutschen Universitätskliniken verfügbar sind, stellt einen weiteren Ansatz zur Erhöhung der Sicherheit dar. Am Simulator kann das Handeln nach evidenzbasierten Richtlinien oder auch klinikinternen Standards trainiert werden, des Weiteren können seltene Komplikationen oder Erkrankungen demonstriert werden, die viele Ärzte in der Zeit ihrer Weiterbildung nicht in der Realität erleben.

Aus der Luftfahrt sind psychologische Seminare zu Fehlerentstehung und Fehlermanagement unter dem Begriff des Crew Resource Management bekannt. Derartige Seminare lassen sich auch auf die Medizin übertragen und dienen der Vermittlung der nicht-technischen Fähigkeiten. Eine Kombination zwischen CRM-Kurs und Simulatortraining erscheint sinnvoll, wobei die Effekte beider Strategien auf das Fehlerverhalten wissenschaftlich untersucht werden müssen.

► **Schlüsselwörter:** Zwischenfall – Fehlermanagement – Human Factor – Critical Incident Reporting System – Simulatortraining.

► **Summary:** Up to 80% of adverse events in the field of medicine, are due to avoidable human errors. In order to reduce the error rate to a minimum and improve error management, an analysis of the psychological background of such errors is essential. Whenever a critical incident occurs, those involved must correctly recognize and react to the situation, and also anticipate possible outcomes. The best strategy is then decided on the basis of an analysis of the various options. This is followed by an evaluation of the effectiveness of the chosen strategy. The probability of errors occurring during this process is increased by such factors as urgency, loss of information, uncertainty and stress. Successful management of a critical incident requires a high level of individual performance and optimal interaction between team members. To achieve this it is essential that a common goal and the action to be taken be defined and effectively verbalised within the team.

* Rechte vorbehalten

► Anonymous critical incident reporting systems are an effective means of improving patient safety, since they can provide detailed information on common errors in a department. A further approach to improving patient safety is the use of training simulators, which can now be found in one form or another in almost all German university hospitals. Simulators are not only useful for teaching evidence-based guidelines or internal standards, but can also be used to demonstrate the effects of rare complications or diseases. In the aviation industry, well-established psychological seminars on the source of errors and their management, known as Crew Resource Management (CRM), can also be applied in the medical field to improve non-technical skills. Although a scientific evaluation of the effects of the two strategies is not currently available, a combination of CRM with simulator training would nevertheless appear to offer a promising approach.

► **Keywords:** Critical Incident – Risk Management – Human Factor – Critical Incident Reporting System – Simulator Training.

Einleitung

Im Jahr 2000 sorgte eine Veröffentlichung des Institute of Medicine in den USA für Aufregung unter der Bevölkerung und in der Politik [1]. Auf verschiedenen Untersuchungen zu Zwischenfällen in Krankenhäusern basierend wurde die Zahl der jährlich in den USA durch vermeidbare Fehler zu Tode gekommenen Patienten auf über 44.000 geschätzt. Diese Zahl mag manchen Leser wundern, da man vielleicht davon ausgeht, dass die Medizin durch den raschen Fortschritt der letzten Jahre bedingt, unseren Patienten eine große Sicherheit während Diagnostik und Therapie bietet. Allerdings zeigen verschiedene Studien, welche die Inzidenz und die Ursachen von Fehlern und Zwischenfällen in der Medizin untersucht haben, dass die Mehrheit der Zwischenfälle auf menschlichem Versagen (sog. Human Factor assoziierten Fehlern) basieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollten uns motivieren, durch geeignete Maßnahmen den Anteil der vermeidbaren menschlichen Fehler zu reduzieren. Hierbei könnten bewährte Strategien aus anderen Hochrisikobereichen wie beispielsweise der Luftfahrt, der Kernkraft oder der Feuerwehr hilfreich sein.

Im vorliegenden Artikel werden häufige Ursachen für menschliche Fehler und ihre psychologischen Hintergründe aufgezeigt. Anschließend werden etablierte und neue Strategien zur Reduktion menschlicher Fehler und damit zur Erhöhung der Patientsicherheit diskutiert.

Inzidenz und Ursachen von Zwischenfällen in der Medizin

1981 wurde eine Studie veröffentlicht, die 815 konsekutive Patienten, die in einer internistischen Universitätsklinik aufgenommen wurden, untersuchte und in 36% der Fälle Nebenwirkungen von diagnostischen oder therapeutischen Maßnahmen zeigte [2]. Bei 2% dieser Patienten waren iatrogene Schädigungen annehmbar mit für den Tod verantwortlich. In einer neueren retrospektiven Untersuchung von 1012 Krankenakten aus zwei Akutkrankenhäusern in London fanden Vincent und Kollegen in 11 % der untersuchten Fälle Komplikationen auf der Basis von menschlichen Fehlleistungen. In 6% dieser Fälle resultierte ein bleibender Schaden, 8% der Zwischenfälle endeten sogar tödlich [3]. 48% der Komplikationen wurden retrospektiv als vermeidbar klassifiziert.

Chopra untersuchte in einer prospektiven Studie Zwischenfälle in der Anästhesie auf der Basis freiwilliger Meldungen über einen Zeitraum von 18 Monaten [4]. Von den 549 gemeldeten Ereignissen waren 82% vermeidbar, 411 Ereignisse basierten auf menschlichen Fehlern. 27% der Vorkommnisse waren mit einem hohen Risiko für den Patienten verbunden. Im Gegensatz zu den meist retrospektiven Untersuchungen zur Inzidenz von Zwischenfällen können Auswertungen von Fehlermeldesystemen, den so genannten Critical Incident Reporting Systemen (CIRS), häufig die Fehlerketten der Ereignisse aufzeigen, da ein direkt am Geschehen Beteiligter davon berichtet. Sind die Meldungen anonym, so wird oft sehr offen über Fehler berichtet. Nachteilig ist die nicht repräsentative Stichprobe, sodass keine Rückschlüsse auf die Inzidenz der Zwischenfälle gezogen werden können.

Eine große Datenbank entstand in Australien im Rahmen der Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). Kluger analysierte aus dieser Datenbank 419 Meldungen über Vorkommnisse im Aufwachraum [5]. Er kategorisierte sie nicht nur hinsichtlich des medizinischen Hintergrundes (stattgehabter Eingriff, ASA-Klassifikation, betroffene Organsysteme, etc.) sondern untersuchte auch die Ursachen für die Human Factor assoziierten Fehler. Die häufigsten Fehler traten im Situationsbewusstsein auf, welches die fehlerhafte Beurteilung der Situation (18%), Unaufmerksamkeit (3%) und Ablenkung (0,2%) beinhaltete. In 14% der Fälle lag die Ursache des Zwischenfalls in mangelnder Kommunikation.

Eine eigene Untersuchung zu freiwillig gemeldeten sicherheitsrelevanten Ereignissen zeigt ebenfalls menschliche Fehler als häufige Ursache [6]. In drei Beobachtungszeiträumen (jeweils sechs Monate) ►

► basierten zwischen 35% und 45% der Ereignisse auf mangelnder Aufmerksamkeit. Bei der Kategorisierung der Meldungen hinsichtlich Fehlern in der Arbeitsorganisation wurde in 6-16% der Fälle eine fehlende Führung durch den leitenden Arzt und in 9-13% mangelnde Kommunikation angegeben. 9-16% der Ereignisse wurden von den Meldenden als Ergebnis mangelnder Erfahrung gesehen. Der Meldebogen des CIRS enthielt auch eine Kategorisierung bezüglich fachlicher Ausbildungsdefizite. Hier wurde in 9-19% der Fälle eine unzureichende Ausbildung des Arztes als ursächlich für das Ereignis angegeben, in 14-15% basierte das sicherheitsrelevante Ereignis auf einer Fehleinschätzung der Situation.

Psychologischer Hintergrund

Um die Fehlerrate zu reduzieren und die Sicherheit zu erhöhen, müssen wir uns zunächst mit der Fehlerentstehung und ihren Auftretensbedingungen auseinander setzen. Hierzu ist der Blick auf die Prozesse der Problemlösung, Teamarbeit und Kommunikation im Arbeitsablauf zu richten.

Tritt ein unerwartetes Ereignis wie beispielsweise ein Blutdruckabfall nach intraoperativem Blutverlust ein, müssen Entscheidungs- und Problemlöseprozesse eingeleitet werden. Derartige Prozesse folgen meist einer dreistufigen Abfolge von Handlungsschritten [7]. Auf der ersten Stufe, der so genannten Situationsanalyse, wird die Situation eingeschätzt und analysiert. Daraufhin werden in einer Handlungsanalyse (Stufe 2) Optionen gesucht und nach Abwägen von Nutzen und Risiko ausgewählt. Bei der Handlungsumsetzung (Stufe 3) erfolgt eine Kontrolle der Ausführung und der Effekte. Am konkreten Beispiel des Blutdruckabfalls wird der Anästhesist in der Situationsanalyse die relevanten Fakten wie Alter, Vorerkrankungen oder Medikation erfassen. Ist er der Ansicht, dass der Blutdruckabfall therapiepflichtig ist, muss er in der Handlungsanalyse eine der zur Verfügung stehenden Optionen wählen. Dies könnten die Infusion von kristalloiden und kolloiden Lösungen, die Transfusion sowie der Einsatz von Katecholaminen sein. Bei der Handlungsumsetzung werden die einzelnen Prozesse wie die Gabe von Erythrozytenkonzentraten, das Durchführen der Bed-Side-Tests und die Dokumentation der Transfusion koordiniert, delegiert und überwacht. Durch hohen Zeitdruck, fehlende und mehrdeutige Informationen, konkurrierende Ziele, Unsicherheit, Stress und Risiko, können auf jeder der drei Entscheidungs- und Problemlösestufen Fehler auftreten.

Situationsanalyse

Um in einer komplexen Krisensituation für die Gewährleistung der Patientensicherheit adäquate Entscheidungen treffen zu können, ist es zwingend erforderlich die Problemlage mit ihren Umgebungsvariablen realitätsgerecht zu erfassen sowie permanent zu aktualisieren, kurz, über Situationsbewusstsein zu verfügen. Dafür müssen die relevanten Informationen der aktuellen Situation wahrgenommen, richtig identifiziert und beurteilt sowie zukünftige Entwicklungen der Situation antizipiert werden [8]. Da jedoch bei komplexem Informationsangebot und hoher Stressbelastung die Wahrnehmungs- und Erkennungsprozesse voll beansprucht sind, besteht die Gefahr, dass wichtige Hinweise übersehen oder unvollständig aufgenommen werden.

Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Ressource „Aufmerksamkeit“ werden bei der Fokussierung auf bestimmte Ereignisse zwangsläufig andere Ereignisse ausgeblendet, es findet eine Selektion der Aufmerksamkeit statt [9]. In einem Experiment von Becklen und Cervone [10] wurde dem Phänomen der Aufmerksamkeitsselektion nachgegangen. Die Versuchspersonen beobachteten eine kurze Filmsequenz, in der sich jeweils ein weiß und ein schwarz gekleidetes Basketballteam unabhängig voneinander Bälle zuspielten. Aufgabe war, die Ballabgaben des schwarzen Teams zu zählen. Während der Filmsequenz lief eine Frau mit aufgespanntem Regenschirm durch das Spielfeld. In einem anschließenden Interview wurden die Probanden nach Auffälligkeiten im Videofilm befragt. Dabei gaben 89% der Probanden an, ausschließlich Basketballteams gesehen zu haben. In einem weiteren Versuch wurde den Beobachtern keine Aufgabe zugewiesen, die Frau wurde von fast allen entdeckt [11]. In der Anästhesiologie kann die Aufmerksamkeitsselektion in einer Krise hinderlich sein, beispielsweise bei der schwierigen Intubation. Ist die direkte Laryngoskopie schwierig, die Beatmung über Maske hingegen problemlos möglich, könnte der Vorgang der Laryngoskopie die Aufmerksamkeit des Durchführenden so stark binden, dass er den Abfall der Sauerstoffsättigung nicht wahrnimmt und die Intubation nicht rechtzeitig abbricht.

Das Beispiel veranschaulicht, dass Konzentration auf eine Aufgabe (beispielsweise das Intubieren) zur vollständigen Blindheit für wichtige, auch auffällige Hinweisreize (Alarmton des Überwachungsmonitors) führen kann.

Wird die Aufmerksamkeit in einer Situation auf mehrere Informationen gerichtet, kann die Informationsaufnahme durch den so genannten Interferenz-Effekt eingeschränkt werden. Zwar gelangen die Infor-

mationen zu Bewusstsein, jedoch werden bei reichhaltigem Informationsangebot nur die bevorzugten Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert [12]. Dieser Effekt tritt insbesondere in neuartigen und unvertrauten Situationen auf. Cooper hat in seinen Untersuchungen zu vermeidbaren Zwischenfällen in der Anästhesie als wesentliche assoziierte Faktoren das erstmalige Erleben einer Situation, die Ablenkung durch andere Tätigkeiten sowie die unzureichende Vertrautheit mit der Ausrüstung identifiziert [13, 14]. Ein Informationsverlust, bei dem auch der Interferenz-Effekt eine Rolle spielte, ereignete sich bei der Übernahme eines polytraumatisierten Patienten durch einen anästhesiologischen Assistenzarzt in der Patientenschleuse des Operationstrakts. Bei der Übergabe zählt der Stationsarzt der Intensivstation die Diagnosen, bisherigen Interventionen und die aktuelle Medikation auf und weist den Anästhesisten auf die Thoraxdrainage hin mit der Bitte, sie gleich im OP-Saal wieder an eine Absaugung anzuschließen. Dieser Hinweis wird von den zuvor genannten Informationen überlagert und der Assistent "vergisst" das Anschließen der Drainage.

Selbst wenn die Hinweisreize wie Monitordaten, Hautfarbe und Beatmungsparameter bei einem Zwischenfall (plötzlicher Abfall der Sauerstoffsättigung) hinreichend wahrgenommen werden, können weitere Fehler bei der Identifikation und Interpretation entstehen.

Unter Zeitdruck oder Unsicherheit der Datenlage neigen Menschen dazu, die Informationssuche zu verkürzen oder zu vereinfachen. Durch unbewusst ablaufende Suchmethoden bzw. Finderegeln, so genannte Heuristiken, werden Daten bei unzureichendem, unvollständigem oder sich widersprechendem Informationsangebot an eigene Wissensstrukturen angepasst und mit Sinn versehen. Beispielsweise werden Ereignisse, die im Gedächtnis leicht verfügbar sind, für wahrscheinlicher gehalten als schwerer abrufbare Ereignisse. In der Berufspraxis häufig vorkommene oder als besonders bedeutsam erlebte Ereignisse sind dem Gedächtnis leichter zugänglich und in ähnlichen Situationen leichter abrufbereit. Bei Vorliegen von Symptomen, die einer leicht verfügbaren Diagnose entsprechen, besteht die Gefahr, dass wir eine bestimmte Diagnose für wahrscheinlicher halten, die schon oft zugetroffen hat, obwohl real eine gänzlich andere Diagnose vorliegt. Bei dieser Zeit sparenden aber "unperfekten" Suchmethode handelt es sich um die Verfügbarkeitsheuristik nach Tversky und Kahneman [15].

Ein Beispiel aus der Medizin ist das Vermuten einer unzureichenden Narkosetiefe aufgrund einer Tachykardie, obwohl als tatsächliche Ursache eine maligne Hyperthermie vorliegt.

Eine weitere Erleichterung des kognitiven Aufwandes beim Erkennen einer Problemlage ist die Repräsentativitätsheuristik [15]. Wenn Hinweise einem vertrauten Stereotyp (typische Symptomkonstellation) entsprechen, wird die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um die angenommene Information handelt, für hoch eingeschätzt. Diese Heuristik kann auch problembehaftet sein. So schloss ein Notarzt aus der Kombination von Bewusstlosigkeit, Anisokorie und dem Notfallgeschehen (Sturz vom Fahrrad) auf ein schweres Schädelhirntrauma, intubierte den Patienten und brachte ihn mit dem Notarztwagen in ein neurochirurgisches Zentrum. Dort wurde im Rahmen der initialen Diagnostik eine Hypoglykämie festgestellt, es wurden keinerlei Verletzungen gefunden.

Handlungsanalyse

Ist die Problemlage mit ihren Besonderheiten erfasst, müssen Lösungen und geeignete Handlungsstrategien gesucht werden. Auf welche Art und Weise dies geschieht, hängt von der Charakteristik der Zwischenfallsituation ab [16].

Bei Vorliegen einer stringenten Entscheidungssituation mit deutlichen Hinweisen auf zielführende Handlungsansätze können Lösungen bzw. Lösungsstrategien aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen werden. Fähigkeitsbasierte (routinisierte) Maßnahmen, z. B. Handlungsalgorithmen werden eingeleitet. Voraussetzung ist allerdings, dass der richtige Algorithmus durchgeführt und nach den ergriffenen Maßnahmen hinsichtlich des Zielzustandes reevaluiert wird. Bei Zwischenfallsituationen, die eine komplexe Entscheidungsanalyse erfordern, beispielsweise das erstmalige Erleben einer unbekannten und unscharfen Problemlage, kann oft nicht auf Erfahrungen oder Regelprozeduren zurückgegriffen werden. Hier wird eher ein analytisches Vorgehen unter Einsatz von abstrakteren Denkprozessen, so genannten wissensbasierten Fähigkeiten, verlangt [17]. Dabei sind neue Lösungswege zu suchen und nach Abwägen der Vor- und Nachteile ist die bestmögliche Variante für die Problemlösung auszuwählen. Bei ausreichend zur Verfügung stehender Zeit und wenig Stressbelastung können wir die für eine sorgfältige Analyse benötigten Informationen und Optionen in vollem Umfang erheben und analysieren. Im Falle mangelnder Zeit und erhöhtem Stress muss trotz komplexer Problemlage rasch eine Entscheidung herbeigeführt werden, die durch Vereinfachungen und Verkürzungen (vgl. o.g. Heurismen) im Entscheidungsprozess häufig mit dem Nachteil einer erhöhten Irrtumsrate erkauft wird. So tendieren wir dazu, die erste uns plausibel erscheinende Handlungsmöglichkeit als die adäquate zu identifizieren und anzuwenden, ohne diese im weiteren Situationsverlauf zu überprüfen und ►

► gegebenenfalls zu revidieren [18]. Hinzu kommt, dass wir die Wahrscheinlichkeit für angestrebte Ergebnisse überschätzen und für unerwünschte Ergebnisse unterschätzen. In **Tabelle 1** werden unter Berücksichtigung von Fehlermöglichkeiten Handlungsstrategien für unterschiedliche Zwischenfallsituationen anhand von Beispielen vorgeschlagen.

Handlungsumsetzung

Nach Auswahl einer Handlungsstrategie muss diese adäquat ausgeführt werden. Fehler bei der Umsetzung entstehen, wenn das Wissen um die Ausführungsschritte unvollständig oder fehlerhaft im Langzeitgedächtnis abgespeichert ist oder durch Ablenkungen Handlungsschritte ausgelassen oder verwechselt werden. Wird beispielsweise bei einer Reanimation Kammerflimmern festgestellt und korrekt der Algorithmus für defibrillierbare Rhythmen ausgewählt, besteht eine Fehlermöglichkeit bei unzureichender Kenntnis des Algorithmus. Ebenso kann der Leiter des Teams "vergessen" Amiodaron bei persistierendem Kammerflimmern anzuwenden, weil er

durch die Sicherung der Atemwege abgelenkt ist. Auch benötigen Handlungsausführungen unter Stressbelastung mehr Zeit als in Routinesituationen [19].

Motivationsaspekte üben einen nicht minder wichtigen Einfluss auf den Entscheidungs- und Problemlöseprozess aus. Durch gefährliche Einstellungen wie z. B. die Überzeugung der Invulnerabilität ("Bei mir wird nichts passieren") oder eine machoartige Gesinnung ("Ich kann jeden intubieren") kann Leichtsinnigkeit auf allen Ebenen zu gravierenden Unzulänglichkeiten führen [20]. Dies führt dazu, dass Informationen weniger kritisch hinterfragt werden, einmal gewählte Behandlungsmethoden kaum angezweifelt und Regeln nicht eingehalten werden.

Interindividuelle Aspekte

Das Bewältigen einer Krisensituation ist in den seltensten Fällen Aufgabe eines Einzelnen. Meist sind zahlreiche voneinander abhängige Teilaufgaben zu erfüllen, die nur durch Teamarbeit mit guter Teamstruktur realisiert werden können. Voraussetzung ▶

Tab. 1: Strategieanwendungen und Fehlermöglichkeiten in Abhängigkeit der Entscheidungskomplexität und der zur Verfügung stehenden Zeit während eines Zwischenfalls. SA: Situationsanalyse, HA: Handlungsanalyse, HU: Handlungsumsetzung.

	Grad der Komplexität Hoch	Grad der Komplexität Niedrig
klein Zeitfenster	Fall: Schwere Hämorragie bei polytraumatisiertem Patienten im Schockraum Strategie: Verkürzung der Entscheidungsfindung durch Heurismen Fehlermöglichkeit: SA – Wichtige Information (sonografierender Chirurg: "freie Flüssigkeit im Abdomen") auf Grund hoher Arbeitsbelastung nicht berücksichtigt HA – Falsche Therapieoption (Versuch der Stabilisierung mittels Infusion und Transfusion), dadurch verzögerte kausale Behandlung (Operation) HU – Reevaluierung durch Zeitdruck versäumt (Hb-Kontrolle bei Massivtransfusion) Fall: Geplante Allgemeinanästhesie bei seltenem und schwer wiegendem Herzfehler und gleichzeitig vorliegendem Diabetes mellitus Strategie: sorgfältiges analytisches Vorgehen Fehlermöglichkeiten: SA – Intraoperativ Konzentration auf Monitoring der kardiovaskulären Parameter und ausblenden anderer Informationen (intraoperative Hypoglykämie nicht bemerkt) HA – Falsche Zielsetzung (z.B. systolischer Blutdruck > 120 mmHg, dadurch ungerechtfertigter Einsatz von Katecholaminen) HU – Fehlerhafte Durchführung des Nullabgleichs der arteriellen Blutdruckmessung, dadurch intraoperativ falsche Blutdruckwerte	Fall: Reanimation bei Kammerflimmern Strategie: Zügiges Anwenden von Regeln/ Algorithmen. Regelbasiertes Verhalten und Skillbasiertes Handeln Fehlermöglichkeiten: SA – Frühzeitiges Festlegen auf eine Hypothese ohne dieser Hypothese widersprechende Informationen zu suchen (Ableitungsfehler durch falsche Ableitung im EKG nicht erkannt, Festlegung auf Asystoliealgorithmus, obwohl Kammerflimmern vorliegt) HA – Entscheidung für falsches Medikament bei der Reanimation auf Grund Unkenntnis des Algorithmus HU – Fehldosierung eines Medikaments (3 Ampullen Atropin zu je 0,5 mg statt 3 mg bei der Asystolie) Fall: Erwartet schwierige Intubation Strategie: Anwenden bewährter Standards (Fiberoptische Wachintubation). Regelbasiertes Verhalten und Skillbasiertes Handeln Fehlermöglichkeiten: SA – Einstellung des Anästhesisten "Bis jetzt konnte ich jeden Patienten intubieren, das wird auch bei diesem klappen." HA – Alternativen nicht in Betracht gezogen (Regionalanästhesie) HU – Unzureichende Schleimhautanästhesie, dadurch starker Hustenreiz

► hierfür ist, dass Klarheit über die Verteilung der Verantwortlichkeiten herrscht und dass jedes Teammitglied über Kenntnis der übergeordneten Aufgaben- und Zielstellung sowie wichtiger Systemzustände verfügt. Um Missverständnisse und Konflikte bei der Teamarbeit zu vermeiden, sollte das Team über gemeinsame Vorstellungen der Aufgabe und der Situation, über ein so genanntes geteiltes mentales Modell verfügen. Bei diesem mentalen Modell handelt es sich um "generelle, vereinfachende und typisierte Vorstellungen und Repräsentationen von Sachverhalten, Systemen und deren Funktionen in anschaulicher und handlungsrelevanter Form" [21]. Ein simples Beispiel ist die klar verständliche Ansage des leitenden Arztes bei einer Reanimation: "Das EKG-Bild zeigt Kammerflimmern. Wir werden jetzt den Algorithmus des European Resuscitation Council für defibrillierbare Rhythmen anwenden."

Nach Cannon-Bowers kann dieses gemeinsame mentale Modell in die vier Kategorien Equipment Model, Task Model, Team Interaction Model und Team Model unterteilt werden [22]. Hinsichtlich aller vier Kategorien, für die in Abbildung 1 Beispiele angegeben werden, muss innerhalb des Teams Einigkeit herrschen, damit das Team optimal zusammenarbeitet.

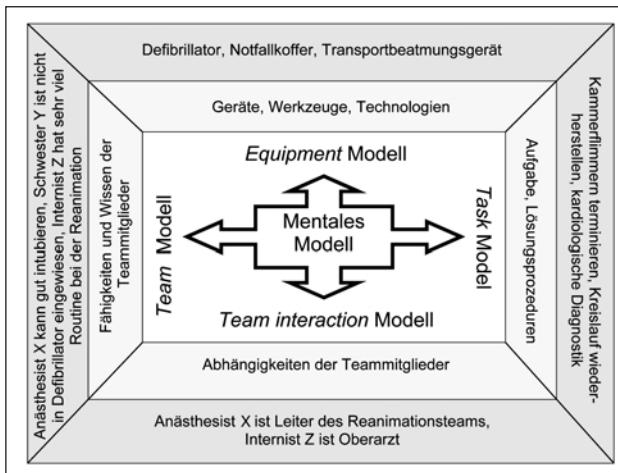


Abb. 1: Gemeinsames mentales Modell eines Teams in kritischen Situationen. Im äußeren Rahmen sind Beispiele für die vier Kategorien bei einer Reanimation angegeben. Alle wichtigen Inhalte müssen eindeutig artikuliert werden und den entsprechenden Personen übermittelt werden. In Anlehnung an Cannon-Bowers 1993.

Werden Lösungsstrategien im Team nicht ausgetauscht, besteht die Gefahr, dass die optimale Lösung aufgrund fehlender Synergieeffekte nicht gefunden wird [23]. Eine Strategie steht erst dann dem Team zur Verfügung, wenn sie explizit gemacht, d.h. ausgesprochen worden ist. Im konkreten Beispiel könnte ein Assistenzarzt bei der Versorgung eines kritisch Kranken eine (korrekte) Verdachtsdiagnose

nicht äußern, weil er glaubt, seine Meinung sei nicht gefragt, da er in der Krankenhaus hierarchie einen unbedeutenden Platz einnimmt. Wichtig und erstrebenswert ist in diesem Zusammenhang das Bewusstsein eines jeden Mitarbeiters, als Mitglied eines Teams wertvoll zu sein. Auch sollten alle Mitarbeiter in kritischen Situationen ihre Bedenken äußern können. Kommunikation ist in diesem Sinne eine unerlässliche Bedingung zur Zwischenfallbewältigung [24], sie dient neben dem Austausch von Informationen und Steuerung von Handlungen auch der Reflexion von Gedanken [18]. Wenn die Botschaft beim Empfänger so ankommt und verstanden wird, wie sie vom Sender gemeint war, sprechen wir von guten Kommunikationsfähigkeiten.

Fehlermeldesysteme

Die systematische Erfassung kritischer Ereignisse ist ein seit vielen Jahren in der Industrie etabliertes Verfahren, um Systemfehler bzw. systematische Fehler zu identifizieren und nach einer entsprechenden Analyse der kritischen Ereignisse Vermeidungs- bzw. Lösungsstrategien einzuleiten. Im medizinischen Bereich und hier insbesondere in der Anästhesie werden in den letzten Jahren zunehmend auf die Erfahrungen der Industrie zurückgegriffen und ähnliche Erfassungssysteme eingeführt [25]. Von kritischen Ereignissen sind Beinaheunfälle und Unfälle abzugrenzen. Bei diesen ist eine Gefährdung der Sicherheit von Patienten offensichtlich. Sie unterscheiden sich voneinander nur durch das Outcome: Unfälle führen zu einer gesundheitlichen Schädigung von Patienten, während Beinaheunfälle keine Gesundheitsbeeinträchtigungen nach sich ziehen. Jeder klinisch tätige Arzt wurde und wird im Rahmen seiner Arbeit mit zahlreichen kritischen Situationen konfrontiert [26]. Die persönliche Erfahrung mit Beinaheunfällen und Unfällen ist hingegen deutlich geringer. Die genaue Häufigkeit von kritischen Ereignissen im Verhältnis zu Unfällen und Beinaheunfällen ist nicht bekannt. Nach Modellanalysen wird allerdings ein Faktor 100 als realistisch angesehen. Wichtig ist, dass davon ausgegangen werden kann, dass sich die Ursachen, die zu einem kritischen Ereignis oder zu einem Unfall/Beinaheunfall führen, nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Ein Critical Incident Reporting System macht sich dieses Wissen zunutze. Ziel eines solchen Systems ist es, die häufigeren kritischen Ereignisse systematisch zu erfassen und zu analysieren, um durch die abgeleiteten Maßnahmen die Inzidenz von seltenen Unfällen und Beinaheunfällen zu reduzieren. Weltweit sind verschiedene Meldesysteme im Gesundheitswesen etabliert worden [27]: Diese sind ►

► entweder verpflichtend oder freiwillig, anonym, vertraulich oder offen, werden durch interne oder externe Arbeitsgruppen betreut und unterscheiden sich bezüglich ihres internen und externen Feedbacks. Allen Meldesystemen gemein ist, dass die Meldebereitschaft abnimmt, wenn persönliche Sanktionen zu erwarten sind. Anonyme Meldesysteme bieten in diesem Zusammenhang den Vorteil, dass sie den Meldenden die höchste persönliche Sicherheit bieten. Sie werden daher trotz mancher Nachteile häufig favorisiert [6]. Neben einem hohen Maß an Anonymität sollte ein CIRS noch folgende Charakteristika aufweisen, um die Meldebereitschaft hoch zu halten und eine effektive Umsetzung von Maßnahmen zu gewährleisten [28]:

- von der Klinikleitung gewünscht und aktiv unterstützt
- Straffreiheit
- Freiwilligkeit
- Unabhängigkeit von der Klinikleitung
- Analyse durch Experten, die die Kompetenz und Entscheidungsgewalt zur Optimierung der Prozessabläufe haben (z.B. Erstellung von Algorithmen, Festlegung von Standards, Dienstanweisungen, Delegation von Ausbildung usw.)
- zeitnahe Auswertung mit Feedback an die Mitarbeiter
- Orientierung auf das System und nicht auf das Individuum.

Die wichtigste Voraussetzung, um aus sicherheitsrelevanten und kritischen Ereignissen Vermeidungs- oder Lösungsstrategien abzuleiten, besteht in der Entwicklung einer individuellen und institutionalisierten Fehlerkultur. Dabei dürfen die kritischen Ereignisse nicht nur als individuelles Versagen erlebt und verstanden werden, sondern sie stellen einen unschätzbaren Informationspool zur Identifikation von systembedingten Faktoren dar. Ziel eines CIRS ist es, diesen Wissens- und Erfahrungspool abzuschöpfen und der gesamten Belegschaft zu Verfügung zu stellen, und so die Patientensicherheit und die Qualität der medizinischen Versorgung zu erhöhen.

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und der Berufsverband Deutscher Anästhesisten planen für das 1. Halbjahr 2006 die Einführung eines Critical Incident Reporting System (CIRS) unter dem Namen Patientensicherheitsoptimierungssystem (PaSOS) für die Anästhesiologie. Ein erster Prototyp steht unter www.pasos-ains.de zur Verfügung.

Simulatortraining

Der Wunsch nach Simulatoren in der Medizin, mit deren Hilfe bestimmte Symptome oder Krankheits-

bilder möglichst realistisch dargestellt und an denen Prozeduren und Fertigkeiten trainiert werden können, ohne Patienten zu gefährden, ist alt. In der Anästhesiologie wurde der erste Patientensimulator SimOne 1969 vorgestellt und wissenschaftlich evaluiert [29, 30]. Das lebensgroße Mannikin wurde über einen Computer gesteuert und wies nicht nur realistische Funktionen wie Atemexkursionen und variable Pupillenweite auf, sondern reagierte immerhin schon auf vier Medikamente. Nach Weiterentwicklung über mehr als 3 Dekaden stehen Patientensimulatoren zur Verfügung, die nunmehr nicht nur über die pharmakokinetischen und -dynamischen Daten nahezu aller in Anästhesie, Intensivtherapie und Notfallmedizin eingesetzten Medikamente verfügen, sondern auch Schnittstellen für Anästhesie- und Intensivüberwachungsmonitore aufweisen. Somit können EKG, Sauerstoffsättigung, invasiver Blutdruck und andere Werte realistisch dargestellt werden. Des Weiteren können moderne Anästhesiesimulatoren mit den üblichen Beatmungsgeräten beatmet werden, hierbei enthält die Expirationsluft auch die entsprechende Gaszusammensetzung, somit kann auch ein "patientennahes" Gasmonitoring durchgeführt werden. Trotz schnell fortschreitender Technik ist noch kein perfekter "Full-Scale Anästhesiesimulator" verfügbar. Einige physiologische und pathophysiologische Funktionen wie Zyanose oder Schwitzen lassen sich (noch) nicht simulieren, stellen aber in kritischen Situationen unter Umständen ein wesentliches Symptom dar. Neben den Funktionen des eigentlichen Simulators kann das Arbeitsumfeld des Anästhesisten im Sinne eines Operationssaales komplett dargestellt werden. Neben OP-Lampen, chirurgischem Besteck, OP-Tisch, Röntgenbetrachter sind beim Training üblicherweise Chirurgen, OP-Personal sowie Pflegekräfte der Anästhesie zugegen.

Da Anästhesiesimulatoren in der Anschaffung wie auch im Unterhalt kostenintensiv sind, stellt sich die Frage nach der Evidenz von Vorteilen gegenüber herkömmlichem Training oder auch gegenüber dem Training an einfachen Skills-Trainern wie beispielsweise einem einfachen "Intubationskopf". Olympio beschreibt 2001 fünf Fälle, in denen Anästhesisten ein kritisches Problem in ihrer klinischen Tätigkeit dank eines vorangehenden Simulatortrainings erfolgreich gelöst haben [31]. In einem dieser Fälle führte der zuständige Assistent bei einem Atemwegsnotfall die erfolgreiche Sicherung der Atemwege auf ein kurz zuvor stattgehabtes Training am Simulator mit den entsprechenden Hilfsmitteln zurück. Für das Trainieren der verschiedenen Alternativen zur Atemwegssicherung benötigt man nicht zwingend einen Full-Scale Anästhesiesimulator. In einem weiteren Fall der gleichen Publikation jedoch hat der Anästhesiologe auf Basis eines einfachen Skills-Trainers die erfolgreiche Sicherung der Atemwege am Patienten durchgeführt.

► thesis die kritische Situation – in diesem Fall einen beidseitigen Spannungspneumothorax – rechtzeitig erkannt, weil er die Symptomkonstellation genau so in einem Simulatorszenario erlebt hatte.

Chopra untersuchte die Leistung von Anästhesisten in kritischen Situationen vor und nach einem Training am Anästhesiesimulator [32]. 28 Assistenz- und Fachärzte wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Nach Evaluierung aller Teilnehmer in einem standardisierten Simulatorszenario (anaphylaktische Reaktion) wurde eine Gruppe in einem Simulatorkurs zur Behandlung anaphylaktischer Reaktionen geschult, die zweite Gruppe erhielt ein Training zur malignen Hyperthermie (MH). Vier Monate später wurden alle Studienteilnehmer in einem MH-Szenario evaluiert, die Teilnehmer der Studiengruppe (Training zur MH) stellten die Diagnose schneller und erhielten in der Beurteilung durch verblindete Beobachter höhere Bewertungen.

Trotz einzelner Studien, die einen Benefit des Simulatortrainings nachweisen, gibt es keine Evidenz für eine erniedrigte Inzidenz von Zwischenfällen oder für ein besseres Outcome durch regelmäßiges Training am Simulator. Problematisch ist in diesem Zusammenhang die Komplexität des Systems Mensch. Es erscheint kaum realisierbar, alle möglichen Komplikationen in Szenarien abzubilden. Im Vergleich zur Medizin gibt es in der Luftfahrt eine viel geringere Anzahl an Szenarien, die sich in der Aus- und Fortbildung regelmäßig wiederholen. Für die Simulatorzentren ergibt sich aus der Tatsache, dass die Behandlung nur einer begrenzten Anzahl von Zwischenfällen am Simulator trainiert werden kann, die Notwendigkeit, die Szenarien sorgfältig auszuwählen.

Nachdem in Deutschland bis zum Jahr 2003 "nur" 11 Simulatorzentren an anästhesiologischen Universitätskliniken existierten, beschloss das Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) zur Förderung insbesondere der studentischen Lehre die Etablierung neuer Simulatorzentren zu fördern. Bis heute wurden von der DGAI 30 Patientensimulatoren vom Typ Emergency Care Simulator (ECS, Medical Education Technologies, Sarasota/ Florida, USA) erworben und den medizinischen Fakultäten leihweise zur Verfügung gestellt. Mit der Einführung der neuen Approbationsordnung für Ärzte wurden an den Universitäten neue Kurse, insbesondere im Querschnittsbereich Notfallmedizin und im nun verpflichtend zu absolvierenden Fach Anästhesiologie, etabliert. In diesen Kursen kommen zunehmend auch die ECS-Simulatoren zur Anwendung [33, 34].

Obwohl es bis heute keinen Nachweis für ein verbessertes Outcome unserer Patienten durch das

Training der Ärzte am Simulator gibt, ist ein derartiges Training in einigen europäischen Ländern bereits in der Weiterbildung zum Facharzt für Anästhesiologie Pflicht. Um bei der stetig wachsenden Zahl an Simulatorzentren einen hohen Qualitätsstandard in den Veranstaltungen zu gewährleisten, hat die DGAI bereits 2002 einen Anforderungskatalog zur Durchführung von Simulatortrainings verabschiedet [35].

Crew-Resource-Management

Die Luftfahrt bietet hinsichtlich der Ursachen von Fehlern einige Parallelen zur Medizin. Auch in dieser komplexen Arbeitsumgebung entstehen die meisten Zwischenfälle auf der Basis menschlicher Fehler [36]. 1978 stürzte eine Linienmaschine mit 181 Passagieren ab, weil bei der Landung eine Kontrolllampe defekt war und der Pilot davon ausging, dass das Fahrwerk nicht ausgefahren war. Er setzte sich über die Empfehlung des Copiloten, das Flugzeug trotzdem zu landen, hinweg und kreiste über dem Flughafen bis das Flugzeug wegen Treibstoffmangel abstürzte. Die 10 Todesopfer sind dem in der kritischen Situation fehlerhaften Verhalten der Cockpit-Crew zuzuschreiben, da selbst bei nicht ausgefahrenem Fahrwerk eine Notlandung in der Regel ohne Verluste von Menschenleben möglich ist. Dieser Flugunfall war der Anlass für die Entwicklung des ersten Trainingsprogramms der betroffenen Fluggesellschaft mit einem Fokus auf sicherem Verhalten im Cockpit. Dieses so genannte Cockpit Resource Management war ein psychologisches Seminar, welches unter anderem auch abstrakte Übungen und Spiele zu den behandelten Themen beinhaltete [37]. Sehr schnell wurden die Trainings weiterentwickelt und adressierten nicht mehr nur die Cockpitbesetzungen, sondern die komplette Crew (Crew Resource Management) [38]. Obwohl sich bei der geringen Anzahl von Flugunfällen bezogen auf die geflogenen Kilometer keine Reduktion der Absturzrate durch CRM-Trainings nachweisen lässt, ist immerhin die gewünschte Änderung des Verhaltens bei fliegenden Besatzungen belegt [39].

Da die CRM-Seminare nicht fachlicher, sondern psychologischer Natur sind, sollte das Konzept auch in die Medizin übertragbar sein. Problematisch ist in dieser Hinsicht allerdings das mangelnde Problembeusstsein sowie Konflikte zwischen den angestrebten Änderungen, wie beispielsweise eine Abflachung der Hierarchie, und der Situation im klinischen Alltag. Nichtsdestotrotz gibt es erfolgreiche Ansätze der Etablierung ähnlicher Schulungen in der Medizin. Morey und Mitarbeiter etablierten einen "Emergency Team Coordination Course". Nach Absolvieren des Kurses wurde bei den Teilneh-

► mern bei ihrer Arbeit in der Notaufnahme eine Verbesserung im Teamverhalten sowie eine Reduktion der Fehlerrate beobachtet [40].

CRM-Training am Simulator

Obwohl die Akzeptanz von CRM Kursen in der Medizin groß ist, besteht bei den klassischen CRM-Seminaren für die Teilnehmer in der Regel nur eingeschränkt die Möglichkeit, das gelernte (psychologische) Wissen direkt in die Praxis umzusetzen und in ihrem üblichen beruflichen Umfeld zu praktizieren. Bereits 1992 veröffentlichten die Anästhesisten Howard und Gaba ein Konzept des Simulatortrainings mit besonderem Fokus auf die Non-Technical Skills [41]. Diese Art des Simulatortrainings orientiert sich thematisch an dem großen Anteil menschlicher Fehler bei den Zwischenfällen in der Anästhesiologie und nutzt die Vorteile des Übens in realistischer Arbeitsumgebung.

Sinnvoll ist sicherlich die Kombination aus der Vermittlung von psychologischem Wissen und von Strategien zum Fehlermanagement mit dem Training am Simulator, wie es von Cooper gefordert wird [42]. Hinsichtlich der Kombination der beiden Trainingsstrategien wurden bisher mehrere Ansätze veröffentlicht. Shapiro kombiniert einen Kurs für die Mitarbeiter von Notaufnahmen, in dem Teamarbeit und Kommunikation trainiert werden, mit einem eintägigen Simulatortraining, wobei die beiden Kurse nicht in direktem zeitlichen Zusammenhang stehen [43]. St. Pierre und Mitarbeiter integrieren ein von Psychologen gestaltetes so genanntes Intensivbriefing zu Kommunikation und Kooperation in ihr simulatorbasiertes Human Factor Training [44]. Am Dresdner Simulatorzentrum wurde ein sechsstufiges Kurskonzept etabliert [45], welches neben dem Training am Full-Scale Simulator auch Seminare zu den vier Themenblöcken Situationsbewusstsein, Teamarbeit, Aufgabenverteilung und Dynamische Entscheidungsfindung enthält. Des Weiteren erfahren die Teilnehmer psychologische Effekte sowohl in abstrakten Übungen als auch in so genannten Mini-Sim Szenarien. In diesen kurzen Modulen wird beispielweise die effiziente Kommunikation im Team in einem Reanimationsszenario am Simulator trainiert.

Fazit für die Praxis

Ein großer Teil der Zwischenfälle in der Medizin basieren auf menschlichen Fehlern. In der Anästhesiologie müssen häufig kritische Situationen unter Zeitdruck gemeistert werden. Es ist hilfreich, die Möglichkeiten zur Entstehung von Fehlern zu kennen. Der vorliegende Artikel erhebt diesbezüglich

keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll beim Leser das Bewusstsein schaffen, dass ein effizientes Fehlermanagement unerlässlich für die Schaffung einer modernen Sicherheitskultur in unserer täglichen Arbeit ist. Des Weiteren soll die Betonung der psychologischen Aspekte bei der Fehlerentstehung nicht die Wichtigkeit eines fundierten Fachwissens und ausreichender klinischer Erfahrung in Abrede stellen.

Zur Gewährleistung möglichst hoher Sicherheit für die Patienten sollten sowohl Kurse zu den nicht-technischen Fähigkeiten (CRM) als auch das Training am Simulator zum Standard werden. Der offene Umgang mit Fehlern kann beispielsweise durch Etablierung eines CIRS initiiert werden. So können häufige Fehler in einer Abteilung erkannt und geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Schließlich sind die organisatorischen Rahmenbedingungen wie Dienst- und Ruhezeiten so zu gestalten, dass die Sicherheit nicht beeinträchtigt wird.

Literatur

1. Corrigan J., Kohn Linda T., and Donaldson, Molla S. To Err Is Human: Building a Safer Health System. National Academic Press;1999
2. Steel K, Gertman PM, Crescenzi C, Anderson J. Iatrogenic illness on a general medical service at a university hospital. N Engl J Med. 1981;304:638-642.
3. Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. BMJ 2001;322:517-519.
4. Chopra V, Bovill JG, Spierdijk J, Koornneef F. Reported significant observations during anaesthesia: a prospective analysis over an 18-month period. Br J Anaesth. 1992;68:13-17.
5. Kluger MT, Bullock MF. Recovery room incidents: a review of 419 reports from the Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). Anaesthesia 2002;57:1060-1066.
6. Hübler M, Möllemann A, Eberlein-Gonska M, Regner M, Koch T. Anonymes Meldesystem kritischer Ereignisse in der Anästhesie: Ergebnisse nach 18 Monaten. Anaesthetist 2005;online first, DOI: 10.1007/s00101-005-0926-y
7. Wiessmann, F. Notfallmanagement im Cockpit. Aachen: Shaker;2002
8. Endsley MR. Toward A Theory of Situation Awareness in Dynamic-Systems. Human Factors 1995;37:32-64.
9. Adams MJ, Tenney YJ, Pew RW. Situation Awareness and the Cognitive Management of Complex Systems. Human Factors 1995;37:85-104.
10. Becklen R, Cervone D. Selective looking and the noticing of unexpected events. Mem.Cognit. 1983;11:601-608.
11. Neisser U. The control of information pickup in selective looking. In: Pick, A. D. (eds.). Perception and its development. A tribute to Eleonor Gibson. Hillsdale NJ: John Wiley & Sons Inc.;1979:201-219
12. Schacter DL. The seven sins of memory. Insights from psychology and cognitive neuroscience. Am Psychol. 1999;54:182-203.
13. Cooper JB, Newbower RS, Kitz RJ. An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. Anesthesiology 1984;60:34-42.
14. Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeek B. Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. Qual.Saf. Health Care 2002;11:277-282.
15. Tversky A, Kahneman D. Judgment under uncertainty. Heuristics and biases. Science 1974;185:1124-1131. ►

- **16. Martin L, Flin R, Skriver J.** Emergency decision making - A wider decision framework? In: Flin, R., Salas, E., Strub, M., and Martin, L. (eds.). *Decision Making Under Stress*. Ashgate: Aldershot;1997:
- 17. Rasmussen J.** Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Trans Syst Man Cybern* 1983;SMC 13:257-266.
- 18. Orasanu JM.** Shared problem models and flight crew performance. In: Johnston, N., McDonald, N., and Fuller, R. (eds.). *Aviation Psychology in Practice*. Vermont: Ashgate Publishing Company;1994:
- 19. Driskell JE, Salas E.** Group Decision-Making Under Stress. *Journal of Applied Psychology* 1991;76:473-478.
- 20. Berlin, J. I., Gruber, E. V., Holmes, C. W., Jensen, P. K., Lau, J. R., Mills, J. W., and O'kane, J. M.** Pilot Judgement Training and evaluation. Daytona Beach, FL: Embry-Riddle Aeronautical University;1982
- 21. Tschan F, Semmer N.** Wenn alle dasselbe denken: Geteilte mentale Modelle und Leistung in der Teamarbeit. In: Fisch, R., Beck, D., and Englisch, B. (eds.): *Projektgruppen in Organisationen*. Göttingen: Verlag für angewandte Psychologie;2001:
- 22. Cannon-Bowers JA, Salas E, Converse S.** Shared mental models in expert team decision making. In: Castellan Jr, J. N. (eds.): *Individual and group decision making*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum;1993:221-246
- 23. Moreland RL, Levine JM.** Problem identification by groups. In: Worchel, S., Wood, W., and Simpson, J. A. (eds.): *Group process and productivity*. Newbury Park CA: Sage;1992:17-47
- 24. Kanki B, Smith GM.** Training aviation communication skills. In: Salas, E. and Edens, E. (eds.): *Improving teamwork in organizations*. Hillsdale NJ: Erlbaum;2001:
- 25. Gaba DM.** Anaesthesiology as a model for patient safety in health care. *BMJ* 2000;320:785-788.
- 26. Adams H.** 'Where there is error, may we bring truth.' A misquote by Margaret Thatcher as she entered No 10, Downing Street in 1979. *Anaesthesia* 2005;60:274-277.
- 27. Kohn, Linda T., Corrigan, Janet, and Donaldson, Molla S.** *To Err Is Human: Building a Safer Health System*. Institute of Medicine;2000
- 28. Möllemann A, Eberlein-Gonska M, Koch T, Hübler M.** Klinisches Risikomanagement: Implementierung eines anonymen Fehlermeldesystems in der Anästhesie eines Universitätsklinikums. *Anaesthesist* 2005;54:377-384.
- 29. Abrahamson S, Denison JS, Wolf RM.** Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. *J.Med.Educ.* 1969;44:515-519.
- 30. Denison JS, Abrahamson S.** A computer-controlled patient simulator. *JAMA* 1969;208:504-508.
- 31. Olympia M.** Simulation saves lives. *Am Soc Anesthesiologists Newsletter* 2001;65:15-19.
- 32. Chopra V, Gesink BJ, de Jong J, Bovill JG, Spierdijk J, Brand R.** Does training on an anaesthesia simulator lead to improvement in performance? *Br.J.Anaesth.* 1994;73:293-297.
- 33. Stehr SN, Muller M, Frank MD, Grass R, Rammelt S, Dieter P, Hetze AM, Koch T, Ragaller MJ.** Lehrmethoden in der Anästhesie und Intensivmedizin - Chancen der neuen Approbationsordnung für das Fachgebiet. *Anaesthesist* 2005;54:385-393.
- 34. Timmermann A, Roessler M, Barwing J, Blaschke S, Brauer A, Eich C, Hirn A, Klockgether-Radke A, Nickel E, Russo S, Kettler D, Saur P.** Neue Wege der studentischen Lehre - Erste Erfahrungen im Querschnittsbereich Notfall- und Intensivmedizin. *Anesthesiol.Intensivmed.Notfallmed.Schmerzther.* 2005;40:536-543.
- 35. Schüttler J.** Anforderungskatalog zur Durchführung von Simulatortraining-Kursen in der Anästhesie. *Anaesth Intensivmed* 2002;43:828-830.
- 36. Li G.** Pilot-related factors in aircraft crashes: a review of epidemiologic studies. *Aviat.Space Environ.Med.* 1994;65:944-952.
- 37. Helmreich RL, Merritt AC, Wilhelm JA.** The evolution of Crew Resource Management training in commercial aviation. *Int.J.Aviat.Psychol.* 1999;9:19-32.
- 38. Byrnes RE, Black R.** Developing and implementing CRM pro-

VERTIFIZIERTE FORTBILDUNG
CME
CONTINUING MEDICAL EDUCATION
**

ANTWORTEN CME

7/8 | 05

HEFT 7/8/2005

Frage 1: d	Frage 6: c
Frage 2: a	Frage 7: b
Frage 3: c	Frage 8: d
Frage 4: d	Frage 9: c
Frage 5: e	Frage 10: b

grams. In: Wiener, E., Kanki, B., and Helmreich, R. L. (eds.): *Cockpit Resource Management*. San Diego: Academic Press;1993:421-446

39. Helmreich RL, Foushee HC. Why Crew Resource Management? Empirical and theoretical bases of human factors training in aviation. In: Wiener, E., Kanki, B., and Helmreich, R. L. (eds.): *Cockpit Resource Management*. San Diego: Academic Press;1993:3-45

40. Morey JC, Simon R, Jay GD, Wears RL, Salisbury M, Dukes KA, Berns SD. Error reduction and performance improvement in the emergency department through formal teamwork training: evaluation results of the MedTeams project. *Health Serv.Res.* 2002;37:1553-1581.

41. Howard SK, Gaba DM, Fish KJ, Yang G, Sarnquist FH. Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. *Aviat.Space Environ.Med.* 1992;63:763-770.

42. Cooper JB. Are simulation and didactic crisis resource management (CRM) training synergistic? *Qual.Saf Health Care* 2004;13:413-414.

43. Shapiro MJ, Morey JC, Small SD, Langford V, Kaylor CJ, Jagminas L, Suner S, Salisbury ML, Simon R, Jay GD. Simulation based teamwork training for emergency department staff: does it improve clinical team performance when added to an existing didactic teamwork curriculum? *Qual.Saf Health Care* 2004;13:417-421.

44. St Pierre M, Hofinger G, Buerschaper C, Grapeneter M, Harms H, Breuer G, Schüttler J. Simulatorgestütztes, modulares Human Factors Training in der Anästhesie – Konzept und Ergebnisse des Trainingsmoduls "Kommunikation und Kooperation" im Team. *Anaesthesist* 2004;53:144-152.

45. Mueller MP, Heller AR, Koch T. A new simulator-based psychological training on crisis management. *Med.Educ.* 2005;39:1155.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Michael Müller DEAA
Klinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
der Technischen Universität Dresden
Fetscherstraße 74
D-01307 Dresden
E-Mail: michael.mueller@uniklinikum-dresden.de ■

MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN (CME 1/06)

- 1. Sie kommen als Anästhesist mit einem Fachpfleger zu einer Reanimation auf Normalstation. Der Stationsarzt beatmet über Maske mit einem Beatmungsbeutel, ein Zivildienstleistender führt die Herzdruckmassage durch, die Stationsschwester hat bereits den Notfallkoffer und den Defibrillator geholt. Welche Aussage ist falsch?**
 - a) Der Anästhesist als Leiter des Reanimationsteams übernimmt immer die Beatmung und im weiteren Verlauf alle Maßnahmen, die das Atemwegsmanagement betreffen.
 - b) Obwohl der Stationsarzt bereits eine Asystolie diagnostiziert hat, sollte der Anästhesist dies noch einmal überprüfen, damit nicht der falsche Algorithmus zur Anwendung kommt.
 - c) Auch wenn beide Ärzte vergleichbare Erfahrung haben, sollte einer von beiden die Führungsrolle übernehmen.
 - d) Es ist sinnvoll, dass alle Beteiligten wissen, welcher Algorithmus angewendet wird und welche Maßnahmen als nächste durchzuführen sind.
 - e) Der Leiter des Teams sollte alle Beteiligten ermutigen, ihre Bedenken zu äußern, damit das Risiko von Fehlern verringert wird.

- 2. Fehlermeldesysteme sind ein wertvolles Instrument zur Qualitätssicherung, weil sie zuverlässige Schlüsse auf die Inzidenz von Zwischenfällen in einer Abteilung zulassen.**
 - a) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist richtig, die Verknüpfung ist richtig.
 - b) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist richtig, die Verknüpfung ist falsch.
 - c) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist falsch, die Verknüpfung ist falsch.
 - d) Aussage 1 ist falsch, Aussage 2 ist richtig, die Verknüpfung ist falsch.
 - e) Aussage 1 ist falsch, Aussage 2 ist falsch, die Verknüpfung ist falsch.

- 3. Sie werden als dienstabender Anästhesist in den Schockraum gerufen. Ein Notarzt hat vor wenigen Minuten einen polytraumatisierten Patienten gebracht. Es sind bereits zwei Chirurgen, eine Schwester der Notaufnahme und ein Anästhesiepfleger anwesend. Während der Übergabe stellen Sie im EKG eine Breitkomplextachykardie fest, der Notarzt berichtet von "Beatmungsproblemen". Welche Aussage(n) ist/sind richtig?**
 1. Auch unter starkem Zeitdruck sollte eine Situationsanalyse erfolgen, bei welcher die wesentlichen Parameter erfasst werden.
 2. Bei Arbeiten unter Zeitdruck kann die Entscheidungsfindung verkürzt werden.
 3. Mit zunehmendem Komplexitätsgrad sollte die Behandlung anhand von Algorithmen erfolgen.

- 4. Die Situationsanalyse erfolgt idealerweise durch den dienstältesten Arzt.**
 - a) Nur die Aussage 1 ist richtig.
 - b) Alle Aussagen sind falsch.
 - c) Nur die Aussagen 2 und 3 sind richtig.
 - d) Nur die Aussagen 1, 2 und 4 sind richtig.
 - e) Nur die Aussagen 1 und 2 sind richtig.

- 4. Wichtige Entscheidungen in kritischen Situationen sollen im Team erarbeitet werden, weil Kritik an der Entscheidung des Leiters sofort ausdiskutiert werden soll.**
 - a) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist richtig, die Verknüpfung ist richtig.
 - b) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist richtig, die Verknüpfung ist falsch.
 - c) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist falsch, die Verknüpfung ist falsch.
 - d) Aussage 1 ist falsch, Aussage 2 ist richtig, die Verknüpfung ist falsch.
 - e) Aussage 1 ist falsch, Aussage 2 ist falsch, die Verknüpfung ist falsch.

- 5. Welche der folgenden Aussagen trifft zu?**
 - a) Die häufigste Ursache für schwere Zwischenfälle in der Anästhesie liegt in Fehlfunktionen von Medizinprodukten im Sinne des Medizinproduktegesetzes.
 - b) Nur durch sinnvolle Kombination qualitätssichernder Maßnahmen wie Simulatortraining, CRM-Kurse und Fehlermeldesysteme kann die Fehlerrate auf 0 gesenkt werden.
 - c) Bei extremem Zeitdruck ist die Fehlerrate des Menschen am größten, bei sehr langweiligen Tätigkeiten ohne Zeitdruck am geringsten.
 - d) Fast die Hälfte aller sicherheitsrelevanten Ereignisse in der Anästhesie basieren auf unzureichender Aufmerksamkeit und mangelhafter Kommunikation.
 - e) Nach Fällen einer Entscheidung für eine bestimmte Therapie in einer kritischen Situation sollte das Therapieregime nicht mehr geändert werden, um die Kollegen im Team nicht zu verwirren.

- 6. Welche Aussagen treffen zu?**
 1. Heuristische Strategien reduzieren in zeitunkritischen Situationen die Fehlerrate.
 2. Häufig vorgekommene Ereignisse werden in ähnlichen Situationen leichter erinnert und deshalb für wahrscheinlich gehalten.
 3. Je gründlicher die Situationsanalyse erfolgt, desto geringer ist die Fehlerrate bei der Handlungsumsetzung.
 4. Wenn Ereignisse als besonders wichtig erscheinen, besteht die Gefahr eines Tunnelblicks (Fixierung) für diese Ereignisse
 5. Für adäquates Situationsbewusstsein müssen alle zur Verfügung stehenden Ressourcen eingesetzt werden.

- a) Nur Aussage 2 ist richtig.
 b) Alle Aussagen sind richtig.
 c) Nur die Aussagen 2, 4 und 5 sind richtig.
 d) Nur die Aussagen 3, 4 und 5 sind richtig.
 e) Nur die Aussagen 4 und 5 sind richtig.
- a) Nur Aussage 1 ist richtig.
 b) Alle Aussagen sind falsch.
 c) Nur die Aussagen 1, 3 und 4 sind richtig.
 d) Nur die Aussagen 1 - 4 sind richtig.
 e) Alle Aussagen sind richtig.

- 7. Zu den nutzbaren Ressourcen in kritischen Situationen zählen**
1. Pflegekräfte der Anästhesie
 2. Pflegekräfte der Chirurgie
 3. Handlungsoptionen
 4. Alternative Therapien ("Plan B")
 5. Vor-EKG (vor 4 Wochen aufgezeichnet)
- 8. Wie groß ist der Anteil vermeidbarer Komplikationen in der Medizin?**
- a) unter 5%
 - b) ca. 15%
 - c) ca. 50%
 - d) ca. 80%
 - e) über 90%.

Vereinbarung zur Fortbildung der Fachärzte im Krankenhaus

Der gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) nach § 91 Abs. 7 SGB V hat am 20.12.2005 in Umsetzung des §137 Abs.1 SGB V die "Vereinbarung zur Fortbildung der Fachärzte im Krankenhaus" beschlossen. Sie tritt am 01.01.2006 in Kraft.

Analog zum vertragsärztlichen Bereich ist geregelt, dass Fachärzte im Krankenhaus ab dem 01.01.2006 bis zum 31.12.2010 250 von den Ärztekammern anerkannte Fortbildungspunkte erworben haben müssen, davon 150 im fachspezifischen Bereich. Fortbildungspunkte, die nach dem 01.01.04 erworben wurden, werden anerkannt. Welche Fortbildungen als fachspezifisch gelten, entscheidet der betreffende Arzt. Diese Entscheidung muss vom ärztlichen Direktor bestätigt werden.

Die entsprechenden Nachweise (Fortbildungszertifikate der Ärztekammern) sind dem ärztlichen Direktor des Krankenhauses anzugeben, der die Einhaltung der Fortbildungsverpflichtung der in seinem Krankenhaus tätigen Ärzte zu überwachen und zu dokumentieren hat.

Die Krankenhausleitung erstattet Bericht über die Erfüllung der Fortbildungspflicht der im Krankenhaus tätigen Ärzte und dokumentiert dieses auch in dem Qualitätsbericht nach § 137 Abs.1 SGB V. Sanktionen bei einer Nichterfüllung dieser Verpflichtungen sind zunächst nicht vereinbart. Die Vereinbarung finden Sie unter: http://www.g-ba.de/cms/front_content.php?idcat=148.

H. Sorgatz

Ihre Internet-Fortbildungsplattform für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie

e-Learning
www.my-bda.com

Das Weiter- und Fortbildungsportal für
 Anästhesie
 Intensivmedizin
 Notfallmedizin
 Schmerztherapie
 Gesundheitsökonomie

Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. ·
 Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie
 und Intensivmedizin e.V.

JAHRESLIZENZEN FÜR KLINIKEN UND PRAXEN

Eine Jahriger Zugriff auf über 100 Kurse aus den Bereichen Anästhesiologie, Notfallmedizin und Komplikation. Mit einer Jahreslizenz haben Sie 365 Tage unbegrenzten Zugriff auf das komplette e-Learning-Angebot des BDA und der DGAI. Sammeln Sie Ihre CME-Fortbildungspunkte individuell oder im Klinikum.

Praxis Card 2006 Individuelle Fortbildung für den engagierten Anästhesisten. 170,-00
Clinic Card 2006 Individuelle Fortbildung für jeden Anästhesisten sowie das Team im Krankenhaus. 510,-00 je Oberarzt 95,-00 je Assistent 150,-00

BESTELLUNG

Hier bestellen wir folgende Lizenzarten:

<input type="checkbox"/> Praxis Card	170,-00
<input type="checkbox"/> Praxis Card 10	260,-00
<input type="checkbox"/> Clinic Card 20	950,-00
<input type="checkbox"/> Clinic Card 50	1.600,-00

TITEL, NAME:
 VORNAME:
 KLINIK:
 STRASSE:
 ORT:
 TEL.:
 E-Mail:
 DATUM:
 UNTERSCHRIFT:

Weitere Informationen: www.my-bda.com

AUSWERTUNGSBOGEN

(CME 1/2006)

- ▼ An dieser Auswertung können alle Mitglieder der DGAI und/oder des BDA teilnehmen.

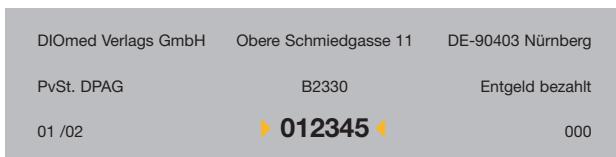
Name:
PLZ, Ort:

- ▼ Eine korrekte Auswertung ist jedoch nur bei Angabe der Mitgliedsnummer möglich.

Tragen Sie hier Ihre Mitgliedsnummer ein:

--	--	--	--	--	--	--

- ▼ Diese finden Sie auf Ihrer Mitgliedskarte oder auf dem Adressaufkleber Ihrer Zeitschrift, in der Mitte der 3. Zeile.
Hier eine Beispieldarstellung des Aufklebers:



Der Fragebogen bezieht sich auf den vorstehenden Fortbildungsbetrag. Die richtigen Antworten werden in der „Anästhesiologie & Intensivmedizin“ publiziert.

Tragen Sie hier Ihre Lösung ein:

	1	2	3	4	5	6	7	8
a								
b								
c								
d								
e								

Die Teilnahme an dieser Auswertung wird Ihnen Anfang des 2. Quartals des Folgejahres attestiert. Sie erhalten einen Fortbildungspunkt je Beitrag, wenn mindestens 70% der Fragen richtig beantwortet wurden. Ab 90% richtiger Antworten erhalten Sie zwei Punkte.

Pro Fragebogen wird eine Bearbeitungsgebühr von 2,50 € berechnet. Nach Zahlungseingang wird Ihnen das Fortbildungszertifikat zugesandt.

Die Bearbeitung erfolgt für Sie kostenlos, falls Sie Ihre Antworten online unter folgender Adresse einreichen:
<http://cme.anaesthesisten.de>

Fortbildungszertifikate werden durch die Landesärztekammer Westfalen-Lippe ausgestellt. Sie werden auch von den anderen Ärztekammern im Rahmen der jeweiligen Bestimmungen anerkannt.



Einsendeschluss: 28.02.2006

Bitte senden Sie uns den Fragebogen online <http://cme.anaesthetisten.de> oder per Fax 0911 3938195 zurück.

DGAI / BDA - Geschäftsstelle

Roritzerstraße 27
 D-90419 Nürnberg
 Tel.: 0911 933780
 Fax: 0911 3938195,
 E-Mail: dgai@dgai-ev.de
<http://www.dgai.de>
 E-Mail: bda@dgai-ev.de
<http://www.dgai.de>

Geschäftsführung

Dr. med. Alexander Schleppers
 Dipl.-Sozw. Holger Sorgatz

Sekretariat:

Monika Gugel	0911 9337811
Alexandra Hisom, M.A.	0911 9337812
E-Mail: dgai@dgai-ev.de	
E-Mail: bda@dgai-ev.de	

Rechtsabteilung

Dr. iur. Elmar Biermann
 Ass. iur. Evelyn Weis

Sekretariat:

Ingeborg Pschorr (L - Z)	0911 9337817
Gabriele Schneider-Trautmann (A - K)	0911 9337827
E-Mail: BDA.Justitiare@dgai-ev.de	

Mitgliederverwaltung / Buchhaltung

Kathrin Barbian / Karin Rauscher	0911 9337816
E-Mail: DGAI.Mitgliederverw@dgai-ev.de	
E-Mail: BDA.Mitgliederverw@dgai-ev.de	

BDA - Referate:

Referat für Versicherungsfragen
 Ass. iur. Evelyn Weis
 Roritzerstraße 27
 D-90419 Nürnberg
 Tel.: 0911 9337817 oder 27, Fax: 0911 3938195
 E-Mail: BDA.Versicherungsref@dgai-ev.de

Referat für Krankenhausmanagement und -ökonomie

Dr. med. Alexander Schleppers
 Keltenweg 9c
 D-65843 Sulzbach
 Tel.: 06196 580441, Fax: 06196 580442
 E-Mail: Aschleppers@t-online.de

Referat für den vertragsärztlichen Bereich

Elmar Mertens
 Niedergelassener Anästhesist
 Trierer Straße 766
 D-52078 Aachen
 Tel.: 0241 4018533, Fax: 0241 4018534
 E-Mail: bda-Mertens@T-Online.de
 Bürozeiten: 9.00 - 13.00 Uhr (Mo. - Fr.)