



Berichten und Lernen

BDA und DGAI bieten ihren Mitgliedern im Berichts- und Lernsystem CIRS-AINS eine Serviceleistung an: das „CIRS-AINS Spezial“.

www.cirs-ains.de/publikationen/bda-und-dgai/spezial.html



W. Heinrichs

AQAI GmbH Simulationszentrum Mainz,
Werner-von-Braun-Straße 9, 55129 Mainz

A. Schleppers

Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA), Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI), Roritzerstraße 27, 90419 Nürnberg

M. St.Pierre

Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Krankenhausstraße 12, 91054 Erlangen

T. Rhaiem

Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA), Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI), Roritzerstraße 27, 90419 Nürnberg

A. Brinkmann

Klinik für Anästhesie, operative Intensivmedizin und spezielle Schmerztherapie, Kliniken des Landkreises Heidenheim, Schloßhaustraße 100, 89522 Heidenheim

CIRS-AINS Spezial: Intensivmedizin

Einleitung

In den 4.189 Fällen des CIRSmedical Anästhesiologie – des bundesweiten Ereignis-Meldesystems (Incident-Reporting-System) von BDA und DGAI für die anonyme Erfassung und Analyse von sicherheitsrelevanten Ereignissen in der Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie – lassen sich mit einer Kontextsuche nach „ITS/IMC“ in den Fallberichten insgesamt 883 Fälle (21%) identifizieren.

In den Tabellen 1-3 finden sich systematische Zusammenstellungen der Meldungen, klassifiziert nach verschiedenen Kriterien. Ausgewertet wurden insgesamt 883 Meldungen.

Anhand konkreter Fallbeispiele soll ein Überblick gegeben werden, über welche sicherheitsrelevanten Probleme in der

Tabelle 1

War ein Medizinprodukt beteiligt?

		%	n
(Die Frage wurde erst im Juli 2012 in das Meldeformular aufgenommen)	Ja	134	15%
	Nein	164	19%
	k. A.	585	66%

außer- und innerklinischen Intensivmedizin bisher am häufigsten in CIRS-AINS berichtet wurde. Aufgrund von Überschneidungen der einzelnen Problemfelder sollen im Folgenden sechs Bereiche ausführlicher betrachtet werden:

- Mitarbeiter/persönliche Faktoren
- Ressourcen/Verwaltung
- Medikation/Infusion
- Multiresistente Keime
- Medizinische Geräte
- Kuriositäten.

Tabelle 2

Beitragende Faktoren (Mehrfachnennungen möglich).

	%	n
Persönliche Faktoren des Mitarbeiters (Müdigkeit, Gesundheit, Motivation etc.)	18%	127
Technische Geräte (Funktionsfähigkeit, Bedienbarkeit etc.)	16%	111
Organisation (zu wenig Personal, Arbeitsbelastung etc.)	14%	103
Kommunikation (im Team, mit Patienten, mit anderen Ärzten etc.)	10%	73
Medikation (Medikamente beteiligt?)	12%	86
Patientenfaktoren (Sprache, Einschränkungen, med. Zustand etc.)	12%	86
Teamfaktoren (Zusammenarbeit, Vertrauen, Kultur, Führung etc.)	9%	66
Ausbildung und Training	7%	52
Kontext der Institution (Organisation des Gesundheitswesens etc.)	2%	17

Tabelle 3

Ereignis-Typ (Mehrfachnennungen möglich).

	%	n
Klinischer Prozess/Eingriff	21%	744
Medizinische Geräte/Ausstattung	14%	496
Ressourcen/Organisatorisches Management	14%	474
Verhalten (Mitarbeiter/Patient)	13%	442
Medikation/Infusion	12%	427
Verwaltung im Rahmen der Patientenversorgung	11%	378
Dokumentation	5%	156
Patientenunfälle	4%	139
Blut/Blutprodukte	3%	106
Sauerstoff/Narkosegase	2%	75
Infrastruktur/Gebäude/Inventar	1%	32
Krankenhausinfektion	0%	18
Ernährung	0%	4

Einleitung einer adäquaten Therapie bei Sepsis zeitlich unnötig verzögert – in einigen Berichten um bis zu 24 Stunden.

Qualifikationsmängel der beteiligten Ärzte werden relativ häufig von Pflegenden berichtet. In einem Beispiel (**#131196**) wird der Patient zur Anlage eines ZVK mit Midazolam sediert. Während der Anlage kommt es zur Apnoe mit folgender Reanimationssituation. Der Melder schreibt, dass der Arzt mit respiratorischen Komplikationen überfordert war und erst ein Arzt von einer benachbarten Intensivstation das Problem lösen konnte. Im Prinzip wäre eine einfache Maskenbeatmung hier rettend gewesen. Warum ein Arzt selbstständig Sedierungsmaßnahmen durchführt ohne gleichzeitig in der Lage zu sein, als Basismaßnahme eine adäquate Ventilation durchzuführen, sei dahingestellt.

Gute Übergaben sind wichtig für den kontinuierlichen Informationsfluss auf Intensivstationen [2,3]. Leider wird diese Priorität nicht immer gelebt. So wird in einer CIRS-Meldung davon berichtet, dass bei der Nachmittags-Übergabe vom Oberarzt-Tagdienst an den Oberarzt-Spätendienst der erfahrenere Assistenzarzt soeben mit einer Tätigkeit fertig geworden war und die Oberärzte darum bat, sie auf ihrer Übergabesite zu begleiten, um Informationsdefizite auffüllen zu können. Ihm wurde vom Oberarzt-Tagdienst zur Antwort gegeben: „Der andere Tagdienst kennt die Station, du brauchst nicht mitzugehen“. Bei der abendlichen Übergabe der Stationstagdienste an den Nachtdienst stellte sich dann heraus, dass Informationsdefizite vorlagen (**#128007**).

Es gibt auch CIRS-Fälle, die berichten, wie es richtig gut laufen kann (**#29374**): Nach der Prämedikationsvisite durch einen Anästhesisten (Person 1) wurde der Patient dem OP-Koordinator (Person 2) vorgestellt. Dieser übermittelte die relevanten Daten an den zuständigen Saal-Anästhesisten (Person 3). Zeitgleich wurde der zuständige Intensivarzt (Person 4) informiert, da geplant wurde, den Patienten postoperativ auf die Intensivstation zu verlegen. Nach unauffälliger operativer Versorgung erfolgte die Über-

Mitarbeiter/persönliche Faktoren

Wenn mit „Intensivtherapie“ die ärztlichen und mit „Intensivpflege“ die pflegerischen Maßnahmen gemeint sind, so wird klar, dass in der Intensivmedizin vor allem der Team-Gedanke zwischen beiden Berufsgruppen gelebt werden muss, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Es findet sich in CIRS-AINS jedoch eine signifikant große Zahl von Berichten, die meist von Pflegenden verfasst sind und den Mangel an Zusammenarbeit mit der ärztlichen Berufsgruppe zum Inhalt haben. Wenngleich eine methodische Problematik der CIRS-Meldungen darin besteht, dass mit jeder Meldung lediglich „die halbe Geschichte“ erzählt wird und gerade zum Verständnis von Konfliktsituationen die jeweils komplementäre Perspektive (hier: des Arztes) notwendig wäre, so scheint dennoch die generelle Feststellung erlaubt, dass eine gute Zusammenarbeit nicht immer der Fall ist. Das folgende Beispiel sei stellvertretend für mehr als 100 Eingaben mit dieser Thematik wörtlich wiedergegeben: „Arzt spritzt ohne Weitergabe an das Pflegepersonal und ohne Dokumentation die erste Dosis des Antiarrhythmikums. Eine Übergabe an den diensthabenden Kollegen fand nicht statt. Nach deutlicher

Frequenzsenkung schaut Pflegepersonal nach dem Befinden des Patienten, der dann darüber berichtet, dass der Arzt ihm was gespritzt habe (**#3132**).“

In einer ganzen Reihe von Berichten heißt es, der Arzt sei nicht zeitgerecht erreichbar gewesen, reagiere nicht auf „Piepser“ oder komme nur sehr verzögert auf die Station. In diesen Berichten wird deutlich, dass es immer noch viele Häuser gibt, die zwar „Intensivstationen“ betreiben und diese auch so benennen, die aber gleichzeitig aus organisatorischen Gründen einen Arzt nicht dauerhaft auf der Station vorhalten. Dies würde den Empfehlungen der DIVI entgegenstehen, welche bezüglich Qualität und Präsenz ärztlicher Ausstattung fordern, dass auf der Intensivtherapiestation 24 Stunden an 7 Tagen in der Woche ein Arzt präsent sein soll, der in der Intensivmedizin erfahren ist und die aktuellen Probleme der Patienten kennt (Empfehlungsgrad 1A) [1].

Weitere Berichte gehen immer wieder auf Kompetenzprobleme der beteiligten Fachdisziplinen ein. Es handelt sich um interdisziplinäre Stationen, bei denen offenbar nicht klar genug geregelt ist, wer wann für welche Entscheidung zuständig ist. So werden teilweise auch lebenswichtige Maßnahmen wie die

gabe auf die Intensivstation an den dann diensthabenden Anästhesisten (Person 5). Bei der morgendlichen Visite, an der die bisher beteiligten Intensivärzte, zwei weitere Anästhesisten (Personen 6 und 7) und drei Internisten (Personen 8-10) teilnahmen, wurde unter den Angaben der klinisch relevanten Daten (u.a. ICD) über den Verlauf berichtet. Der Patient verbrachte weitere 24 Stunden zur Überwachung auf der Intensivstation. Der dann diensthabende Anästhesist erinnerte sich im Verlaufe seines Nachtdienstes bei der Visite dieses Patienten an einen CIRS-Fall, in dem über das Vergessen der Reaktivierung eines ICD im Aufwachraum berichtet worden war. Diesen Fall nochmal recherchierend, wurde er gewahr, dass eine präoperative Deaktivierung des ICD bei seinem Patienten nicht stattgefunden hatte und dass diesbezüglich überhaupt keine SOP implementiert war. Am nächsten Tag wurde diese Problematik gemeinsam mit den Internisten erörtert, aktuelle Literatur und Richtlinien gesichtet und sehr zeitnah eine SOP zu dieser Problematik eingeführt und auch in das hauseigene Intranet gestellt. Zudem wurden alle operativen Abteilungen informiert.

Mögliche Lehren aus diesen Fällen sind:

- **Konsequente Umsetzung des Vertrauensgrundsatzes: Jede Fachdisziplin und jede Berufsgruppe ist für ihren Bereich verantwortlich tätig und setzt Maßnahmen anhand des aktuellen Wissensstands um.**
- **Alle Beteiligten weisen die fachlichen Voraussetzungen auf. Sind Mitarbeiter in Weiterbildung tätig, so ist für adäquate Überwachung und Anleitung zu sorgen.**
- **Zwischen den Berufsgruppen und zwischen verschiedenen Fachrichtungen muss „auf Augenhöhe“ kommuniziert werden.**

Ressourcen/Verwaltung

Personelle Engpässe werden wiederholt in den Berichten thematisiert. Im Folgenden seien einige besonders gravierende Mängel wiedergegeben, die – zumindest aus der Perspektive des Melders – Hinweise auf Organisationsverschulden des Trägers geben. Grundlage der Beurteilung ist auch hier die Empfehlung der DIVI, der zufolge für zwei Behandlungsplätze pro Schicht eine Pflegeperson erforderlich ist (Empfehlungsgrad 1A). Zusätzlich soll eine Stelle für die pflegedienstliche Leitung (mit der Qualifikation der Fachweiterbildung Anästhesie und Intensivtherapie) pro Intensivtherapieeinheit vorgesehen werden (Empfehlungsgrad 1C) [1].

Die folgenden Berichte über personelle Engpässe illustrieren sehr eindrücklich die wissenschaftliche Evidenz, dass Anzahl und Qualifikation des Intensivpflegepersonals mit Morbidität und Mortalität der Patienten korrelieren [4,5].

Bei einem Patienten mit intraabdomineller Blutung im Schock (Blutdruckwerte unter 50 mmHg) verzögert sich die operative Versorgung um mehr als 2 Stunden (**#129010**): Im Routinebetrieb ist die ITS bei 10 Bettplätzen gerade mit 2 Pflegekräften besetzt. Dadurch fehlt bei akuten Ereignissen ein „freier Mann“, der das organisatorische „Drumherum“ übernehmen kann (z.B. Labor wegbringen, Blutprodukte oder Material holen, Bildgebung organisieren, Notfalltransport etc.). Zur notdürftigen Besetzung werden regelmäßig vom engagierten Pflegepersonal überlange Schichten (bis zu 16 h!) oder geteilte Dienste geleistet. Die Erschöpfung ist den Kollegen deutlich anzumerken. Flüchtigkeitsfehler, zum Beispiel die fehlerhafte Beschriftung von Medikamenten, häufen sich. So auch in diesem Fall.

Auf der stark ausgelasteten Station mit teils instabilen, teils isolierten Patienten musste aufgrund eines Personalmangels eine Pflegekraft 6 Patienten betreuen (**#128476**). Durch eine zusätzliche Notfallsituation wurden sogar zeitweise 10 Patienten durch eine Pflegekraft und eine Hilfskraft versorgt. Die Aufnahme meh-

rerer neuer Patienten verschlimmerte die Situation noch zusätzlich. Daraus ergab sich, dass zumindest in dieser Schicht die eigentlich anstehenden Aufgaben gar nicht oder nur sehr unbefriedigend erledigt werden konnten. Darunter fielen auch so grundsätzliche Dinge wie die rechtzeitige Reaktion auf Alarmer und Medikamentenverabreichungen. Neben der ungenügenden Versorgung der Patienten führte die Situation auch zu einer unzumutbaren Überlastung der Mitarbeiter.

Bei Krankheitsausfällen kommt es bei schon engem Stellenschlüssel zu der Situation, dass die pflegerische Intensivschicht kurzfristig nur noch mit einer Pflegekraft besetzt werden kann. Als Konsequenz daraus werden so viele Patienten verlegt, bis diese Pflegekraft „nur“ noch drei Patienten versorgt. Darunter allerdings auch beatmete und isolierte Patienten. Hilfen bei Arbeiten am Patienten sind dann nur noch durch den Intensivarzt möglich. Arbeiten zu zweit in einem Isolierzimmer sind nicht mehr möglich, da eine Überwachung der anderen Patienten nicht gewährleistet ist (**#118213**).

Bei der ärztlichen Visite fällt ein leeres Bett auf. Bei genauerem Hinsehen wird der Patient auf dem Fußboden sitzend entdeckt. Dem pflegerischen Personal ist bisher nichts aufgefallen, obwohl der Monitor bei diskonnektierten Patientenkabeln alarmiert. Der Nachbarpatient hat den Vorfall bemerkt, konnte sich aber nicht ausreichend bemerkbar machen (Rufen hat zu keiner Reaktion des beschäftigten Stationspflegepersonals geführt!) (**#20115**). Der Melder schreibt, dass das Pflegepersonal dauernd unterbesetzt sei.

Vergleichbare Situationen werden immer wieder von Meldern beschrieben. Offensichtlich greifen in vielen Intensivstationen keine Mechanismen, wie man akut mit einem Personalengpass umgehen soll. Es wäre wünschenswert und der Patientensicherheit dienlich, wenn hierfür Prozeduren geschaffen würden.

Einige Melder berichten, dass die OP-Planung sich nicht nach den verfügbaren Intensivbetten richtet, Wirtschaftlichkeit

vor Patientensicherheit rangiert und dass das Intensivteam unter Ressourcendruck entscheiden muss, welche Patienten aufgenommen werden können und welche nicht. Ein Beispiel, bei dem ein Patient (unnötig?) gefährdet wurde (**#3096**): „Der Patient wird vom Notfallteam bei unklarer Synkope bewusstlos auf der Station angetroffen. Nach Gabe eines Vasopressors Besserung des Allgemeinzustandes und Verbringen in den Aufwachraum. Kein Observations-/Intensivtherapiebett verfügbar. Am nächsten Tag fällt im Dienstteam die Entscheidung, den Patienten auf die Normalstation zu verlegen. Am Abend des Folgetages erneute Notfallteamalarmierung bei gleicher Symptomatik. Therapie erfolgt wieder wie am Vortag. Jetzt wird ein anderer Patient von der Intensivtherapiestation verlegt, es erfolgt eine Überwachung.“

Mögliche Lehren aus diesen Fällen sind:

- **Intensivstationen müssen über einen ausreichenden Pflegeschlüssel verfügen.**
- **Wenn dieser Schlüssel nicht gegeben ist, muss eine Bettenreduzierung in Erwägung gezogen werden.**
- **Der Träger ist für Komplikationen, die nachweislich aufgrund von Personalknappheit entstehen, voll oder zumindest mit verantwortlich.**

Medikation / Infusion

Medikationsfehler stellen eine der Hauptursachen für eine Patientengefährdung während einer Intensivbehandlung dar [6-9]. Typische Berichte in CIRS-AINS betreffen:

- Falsches Medikament wegen Namensähnlichkeit
- „Look alike“ von Packungen und/oder Zubereitungen der hauseigenen Apotheke
- Falsche Dosierung
- Unbekanntes Medikament, Unsicherheit in der Dosierung
- Schrift der Anordnung nicht eindeutig lesbar

- Fehleingabe im PDMS
- Versehentliches Fortschreiben von einmalig indizierten Medikamenten (z.B. Cortison) über mehrere Tage.

Einige Beispiele hierzu:

In einem Fall wird von wenig sorgfältigem Arbeiten berichtet. Hier waren Medikamente in den Packungen vertauscht, d.h. die falschen Blister befanden sich in der jeweiligen Medikamentenverpackung (**#129079**). Ob diese Vertauschung Konsequenzen hatte, wird nicht berichtet. Immerhin wurde sie im Rahmen einer Routinekontrolle entdeckt.

In einem weiteren Fall (**#115795**) besteht eine Morgenmedikation mit 20 mg Furosemid. Versehentlich bekommt der Patient allerdings 200 mg Furosemid. Der angebrochene Blister mit 200 mg-Tabletten war fälschlich in die Umverpackung der 10 mg-Tabletten einsortiert worden. In solchen Fällen müssen im Rahmen von Teambesprechungen Maßnahmen getroffen werden, solche Fehler künftig zu vermeiden.

In anderen Fällen werden Propofol 1% und 2% verwechselt mit der Folge, dass durch die 2%ige Lösung Überdosierungen von Propofol zu beobachten sind. Eine mögliche Konsequenz könnte sein, dass man auf der Intensivstation nur eine von beiden Lösungen (wahrscheinlich die 2%ige Lösung) vorhalten sollte.

Strafrechtlich relevant können Verwechslungen bei Transfusionen sein. Im folgenden Fall (**#128207**) wählte der Arzt im Nachtdienst bei der Anforderung einer Kreuzprobe den falschen Patienten im PDMS aus. Der Anforderungsschein wurde unterschrieben und an den korrekten Bettplatz gelegt, ohne den Namen auf dem Anforderungsschein gegenzulesen. Die Blutentnahme wurde durch die Pflegekraft an diesem Bettplatz durchgeführt und die Blutprobe in das Labor gesendet. Offensichtlich erfolgte auch hier keine Überprüfung der Patienten- und Blutprobenidentität. Im Verlauf erfolgte eine telefonische Rücksprache mit dem Labor von der Intensivstation aus, um zu erfahren, wie lange die Kreuzprobe noch dauere. Innerhalb dieses Gesprächs, welches noch vor

der Gegenprobe stattfand, fiel der ursprüngliche Fehler auf. In der beschriebenen Fehlerkette haben gleich zwei Personen den Fehler nicht bemerkt. Die Konsequenz hätte darin bestehen können, dass Blut von einem Patienten zur Kreuzprobe für einen anderen Patienten benutzt worden wäre. Dieser hätte noch nicht einmal eine Transfusion benötigt.

Für einen Patienten auf der Intensivstation wurde eine Blutkonserve, wie üblich telefonisch, aus der Blutbank angefordert. Via Rohrpost wurde ein Erythrozytenkonzentrat geschickt. Dieses war für einen Patienten mit sehr ähnlichem Nachnamen, der sich jedoch nicht auf der Station befand. Das Erythrozytenkonzentrat wurde zurückgesendet und die Blutbank telefonisch auf die Verwechslung hingewiesen. Bei dem nächsten EK, welches die Blutbank schickte, passte der Nachname, jedoch waren Vorname und Blutgruppe falsch. Der Fehler wurde jeweils durch Identitätskontrolle und Bedsidetest nach Klinikstandard bemerkt. Es kam zu keiner Transfusion (**#38046**). Hier hat die Station aufmerksam und gut gearbeitet!

Fehlfunktionen im Zusammenhang mit Infusionspumpen nehmen einen relativ großen Raum in diesem Problemfeld ein. In fast allen berichteten Fällen liegt dabei nicht eine Fehlfunktion der Pumpe selbst, sondern ein Bedienungsfehler vor. Typische Meldungen betreffen:

- Falsch oder nicht konnektierte Infusionsleitung
- Falsche Rate eingestellt (Kommastelle, teilweise 10-fache Dosis appliziert)
- PCA-Pumpe falsch programmiert (z.B. ungewollte hohe Hintergrundinfusion)
- 3-Wege-Hahn falsch bedient
- Medikament in einer falschen Dosierung aufgelesen
- Medikament verwechselt
- Medikamentendatenbank wurde neu aufgesetzt, dies ist aber nicht dem gesamten Personal bekannt
- Es wird eine Dosierung verwendet, die in der Medikamentendatenbank nicht vorgesehen ist.

Die Melder berichten von erheblichen Konsequenzen für den Patienten bis zur (eigentlich unnötigen) Reanimations-situation.

Der folgende Bericht weist auf ein wichtiges Problem im Zusammenhang mit Infusionspumpen hin: „Patient wird plötzlich wach und extubiert sich trotz Fixierung. Notfallmäßige Re-Intubation bei SpO₂-Abfall. Beim Spritzen der Medikamente in den ZVK fällt auf, dass der Propofolschenkel am 3-Wege-Hahn geschlossen ist. Es gab keinen Druckalarm des Perfusors. Nach Intubation Besserung der respiratorischen Situation (#2849). Wahrscheinlich hätte die Spritzenpumpe etwas später noch Alarm gegeben. Die Zeit war wohl zu kurz, um den nötigen Überdruck aufzubauen. Aufgrund der kurzen Wirkdauer von Propofol war der Patient vorher wach. Dieser Effekt kann noch verstärkt sein, wenn sich z.B. eine kleine Luftblase in der Spritze befindet, die zunächst komprimiert wird. Je niedriger die Laufrate einer Infusionspumpe ist, desto länger dauert es, bis ein verschlossenes System durch Überdruckalarm erkannt wird. Dieses Problem betrifft häufiger einmal Pumpen mit Katecholaminen und entsprechend niedriger Laufgeschwindigkeit. In einigen Berichten wird dies ausdrücklich erwähnt, und es kam zu den typischen Symptomen des Fehlens von Katecholaminen. Bezeichnend ist in diesem Zusammenhang, dass in den meisten Berichten hierzu der Fehler (also z.B. der falschgestellte 3-Wege-Hahn) nicht über den Pumpenalarm, sondern über die Kreislaufreaktion entdeckt wurde. Da bei bestimmten Spritzenpumpen die Schwelle des Überdruckalarms beeinflussbar ist, sei hier der Hinweis gestattet, sich diesem Wert einmal zuzuwenden und den Alarm ggf. empfindlicher einzustellen.

Mehrere Melder berichten von der versehentlichen Injektion von Bedarfsmedikamenten in einen ZVK-Schenkel, der für die kontinuierliche Katecholamingabe reserviert ist. Die Pflegekraft gibt ein Schmerzmittel versehentlich über den proximalen Schenkel des ZVK (Noradrenalin-Schenkel). Dieser ist mit

„NA“ beschriftet. Der Noradrenalin-Perfusor läuft zu diesem Zeitpunkt nicht. Es kommt zu einer hypertensiven Entgleisung und Nachblutung aus dem OP-Gebiet (#116857).

Die Verwechslung des Katheters gefährdet einen Patienten bis zur akuten Querschnittslähmung (#110773). Es erfolgte die akzidentelle Infusion von ca. 15 ml Kaliumchlorid 7,45% in einen thorakalen PDK (Th 8/9). Der Patient äußerte starke thorakale Schmerzen und Brennen am ganzen Körper sowie eine zunehmende Atemnot. Im weiteren Verlauf kam es zu einer passageren Tetraplegie, ausgeprägter muskulärer Spastik an beiden unteren Extremitäten, einer metabolischen Azidose, starkem Schwitzen und Agitation. Nach Beendigung der KCl-Infusion wird der Periduralraum mit NaCl-Lösung 0,9% gespült, zusätzlich werden 40 mg Dexamethason i.v. gegeben. Der Melder berichtet von einer Restitutio ad integrum. Leider wird nicht berichtet, wie der Fehler entdeckt wurde. Künftig dürften solche Verwechslungen weniger häufig auftreten, wenn die neuen Standard-ISO-Konnektoren in die Häuser eingeführt sind.

Mögliche Lehren aus diesen Fällen sind:

- **Verwechslungen und/oder falsche Dosierungen und/oder Applikationswege zählen zu den häufigsten Problemen, die im CIRS berichtet werden.**
- **Sorgfältiges Arbeiten ist essentiell. Wenn möglich, sollten immer doppelte Überprüfungen der Maßnahmen erfolgen.**
- **Spritzenpumpen stets genau überprüfen, dabei von Einstellung der Pumpenrate ausgehen und den Weg bis zur Konnektionsstelle am Patienten verfolgen.**
- **Bei zahlreichen Spritzenpumpen die Leitungen möglichst entwirren, so dass gute Übersichtlichkeit herrscht. Dreizegebänke können hier sehr hilfreich sein.**

Multiresistente Keime

Infektionen mit multiresistenten Keimen stellen auf den Intensivstationen an Ärzte und vor allem an das Pflegepersonal hohe Ansprüche und erfordern besonders sorgfältiges Arbeiten. In den untersuchten CIRS-Fällen gibt es nur 18 Berichte über Probleme in diesem Bereich. Weil die Konsequenzen für die Station und das Personal erheblich sein können, sollen im Folgenden einige der (wenigen) Berichte wiedergegeben werden.

Patienten werden sicherlich durch die Isolierungsmaßnahmen psychisch belastet und sollten besonders „liebvoll“ betreut werden: Ein Patient mit vielen Vorerkrankungen, langer Liegezeit und schwierigem Weaning wurde aufgrund eines MRSA-Befundes isoliert. Nach drei negativen Abstrichen gab die Mikrobiologie die Erlaubnis zur Entisolierung. Da kein freies Zimmer zur Verfügung stand, wurde der Patient in ein neues Bett gelegt und das Zimmer einfach geöffnet. In den nächsten Abstrichen wurde wieder ein MRSA festgestellt, der Patient wieder isoliert. Dies machte ihn aufgrund einer vorbestehenden Depression noch hoffnungsloser. Er fühlte sich vollkommen alleingelassen. Das ständig „vermummte“ Personal kam in seinen Halluzinationen vor (#1517).

Ein Patient wird aus der Ambulanz angemeldet. Nach Vorabnahme im KISS erscheint am Patientennamen das Hinweiszeichen für eine Infektionserkrankung. Auf Nachfrage in der Notaufnahme wird dies als nicht bekannt erklärt. Der diensthabende Anästhesist recherchiert bis zur Übernahme des Patienten den letzten Aufenthalt, welcher die MRSA-Besiedelung vom Nasenvorhof und einer Wunde zwei Monate vorher im Arztbrief aufweist. Das ärztliche und pflegerische Personal bringen den Patienten ohne Schutzkleidung auf die Intensivstation, obwohl zu diesem Zeitpunkt die MRSA-Erkrankung bereits abgeklärt war (#34255).

Auf der voll belegten 8-Betten-Intensivstation akkumulierten binnen kurzer Frist MRSA-positive Befunde bei der

Hälfte der Patienten. Daraufhin erfolgte die Isolierung dieser Patienten. Im Gefolge entschloss sich die Klinikleitung, auch das beteiligte Pflege- und ärztliche Personal zu untersuchen. Eine Pflegekraft wurde als Träger identifiziert. Aufgrund der pflegerischen Personalknappheit wurde diese Person vom ärztlichen Direktor (gleichzeitig Vorsitzender der Hygienekommission) weiter dienstverpflichtet. Eine Freistellung/Krankschreibung wurde für später in Aussicht gestellt. Sie wurde für die Versorgung der MRSA-positiven Patienten eingeteilt (#37561).

Probleme gibt es gelegentlich mit konsiliarisch tätigen Kollegen, die – wie der folgende Bericht zeigt – die Problematik entweder nicht verstehen oder nicht verstehen wollen: Ein Patient hat einen multiresistenten Keim und liegt isoliert im Einzelzimmer. Vor dem Zimmer sind alle Utensilien, die man zum Anziehen braucht. Mitbetreuende chirurgische Kollegen betreten das Zimmer mit der normalen Berufsbekleidung und machen den Verbandswechsel (#3071).

Auch die Übernahme von Normalstation kann zu Informationsverlusten führen. Im folgenden Fall erfolgt eine geplante intensivstationäre Aufnahme bei aufwendiger pflegerischer Betreuung (häufiges Absaugen erforderlich) aufgrund einer Bronchopneumonie. Das Intensivteam wundert sich über eine eigenartige Antibiotikakombination. Im Rahmen der Befundsichtung werden zwei nachgewiesene resistente Keime augenfällig, die eine Isolierung notwendig machen. Es erfolgte jedoch keine Kommunikation hierüber durch die behandelnde Fachabteilung (#114686).

Im folgenden Bericht verhindern räumliche Engpässe eine sichere Isolierung von Keimträgern: Die Intensivstation besteht aus 2 Einzelboxen, einer weiteren Box mit 2 Betten sowie einem Großraumzimmer mit 5 weiteren Betten (sowie ein Notbett auf dem Zwischenflur). Im Regelfall werden die Boxen mit „Langlieger-Intensivpatienten“ oder septischen Patienten belegt. In das große Zimmer kommen meist frisch operierte

Patienten, die entweder kurz nachbeatmet werden oder im Sinne einer IMC überwachungspflichtig sind. Immer wieder tritt jedoch die Situation auf, dass die Zahl der Boxen für die Zahl der zu isolierenden Patienten nicht ausreicht, so dass Patienten mit Nachweis von multiresistenten Keimen neben anderen, meist auch septischen Patienten im Großraumzimmer liegen. Somit wird zum einen das Übertragungsrisiko bei ohnehin immungeschwächten Patienten erhöht, und des Weiteren die Aufnahme von frisch operierten Patienten aus dem OP unmöglich gemacht. Der Melder verweist auf einen geplanten Neubau der ITS, der dringend in die Wege geleitet werden sollte (#116292).

Mögliche Lehren aus diesen Fällen sind:

- **Multiresistente Keime stellen ein signifikantes Problem dar.**
- **Die Verbreitung dieser Keime erfolgt in der Regel durch das Personal. Daher sind personelle und bauliche Voraussetzungen zur Betreuung infizierter Patienten erforderlich.**
- **Ist das Personal selbst infiziert, stellt sich die Frage, inwieweit ein Weiterarbeiten unter gleichzeitiger Sanierungsbehandlung sinnvoll ist.**

Medizinische Geräte

Dieses Problemfeld betrifft entweder die Funktion von Geräten und Equipment direkt oder es werden Probleme, die die Bedienung dieser Geräte betreffen, geschildert.

Technische Geräte können aufgrund von akut auftretenden Defekten ausfallen. In einigen Fällen wird das plötzliche Versagen von Beatmungsgeräten geschildert („Monitor zeigt nur noch verzerrt an, dann ist das Gerät dunkel“); in einem Fall kommt es sogar zur Rauchentwicklung aus dem defekten Beatmungsgerät (#34026). Diese Art von Ausfällen passiert meistens, ohne dass das Gerät selbst noch einen Alarm auslöst. Es ist daher notwendig, dass

über die Monitor-Überwachung oder die Pflege (die naturgemäß nicht kontinuierlich am Bettplatz sein kann) der Ausfall rechtzeitig entdeckt wird. Erfreulich in fast allen Schilderungen: Der Ausfall wird erkannt, eine Notfallbeatmung (Beatmungsbeutel) kann eingeleitet werden, und ein Ersatzgerät steht zeitnah zur Verfügung. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Vorkommnisse meldepflichtig sind.

Ein Fehler in einem sog. Inline-Schlauchsystem (#108100) führt zu unkontrolliert hohen pCO₂-Werten und schlussendlich zu einem bleibenden Patientenschaden. Durch einen Bruch im inneren Schlauch des Schlauch-in-Schlauch-Systems kommt es zur Kontamination von inspiratorischem mit expiratorischem Beatmungsgas. So entsteht ein hoher Rückatmungsanteil, ohne dass dies an Messwerten des Beatmungsgerätes zu erkennen ist. Dieses Problem tritt in der betreffenden Klinik zweimal in kurzer zeitlicher Reihenfolge auf.

HME-Filter können durch hohe Sekretbelastung so verstopfen, dass eine Ausatmung des Patienten stark erschwert wird. Sie lassen sich einfacher kontrollieren, wenn eine „Gänsegurgel“ zwischen Tubuskonnektor und HME-Filter eingebracht wird. HME-Filter sollten nicht direkt auf den Tubus gesteckt werden (#37676).

Bei der Insufflation von Sauerstoff kann es zur Verwechslung von Systemen zur reinen Sauerstoffapplikation (die nur in die zentrale Sauerstoffversorgung eingesteckt werden können) und Befeuchtungssystemen (die sowohl in Druckluft und in Sauerstoff gesteckt werden können) kommen. So wies ein Patient unklare schlechte Sättigungswerte auf, weil seine „Sauerstoffinsufflation“ auf diesem Weg mit Druckluft betrieben wurde. Folgerichtig brachte auch die Erhöhung des Gasflusses keine Besserung. Das Problem wurde durch sorgfältige Überprüfung entdeckt und behoben (#127403).

Zentrale Monitorüberwachungsanlagen weisen hin und wieder ebenfalls Probleme auf. Alarmer werden nicht gemeldet. Im Einzelfall ist es schwer zu überprüfen,

ob der Alarm nicht gemeldet wurde oder ob er im Zimmer falsch eingestellt war. Tatsache ist, dass sich zahlreiche Berichte finden, die von häufigen falschen Alarmen einerseits und von nicht aktivierten oder wahrnehmbaren echten Alarmen andererseits berichten. Kritisch sind Phasen mit Softwareupdates oder neuen Installationen. Der Totalausfall von PDMS-Systemen resultiert nicht nur in Dokumentationsproblemen, sondern auch in der Befundforderung bzw. -übermittlung von Konsiliaruntersuchungen. Wohl dem, der in einem solchen Fall noch Papierformulare und Kugelschreiber in der Schublade hat.

Bei einem Patienten mit Schrittmacher kommt es zur tödlichen Komplikation, weil die SM-Erkennung des Patientenmonitors nicht aktiviert ist. Der Patient entwickelt unter Monitoring eine Asystolie; der Monitor erkennt jedoch die SM-Impulse als Sinusrhythmus und gibt keinen Alarm ab (**#34525**). Konsequenz: Monitore sollten über eine automatische SM-Erkennung verfügen. Dieser Fall ist auch deshalb so tragisch verlaufen, da zusätzlich der Pulsoximeteralarm ausgeschaltet war. In einem weiteren Fall löste der Intensiv-Überwachungsmonitor bei Verlust einer EKG-Elektrode trotz Null-Linie und fehlender Herzfrequenz keinen Alarm aus (**#36764**). Das fehlende EKG wurde laut Trend-Kontrolle erst nach knapp 15 Minuten bemerkt. Der Melder schreibt hierzu: „Dieser Fehler ist bereits mehrfach aufgetreten und dem Pflegepersonal bekannt!“ Es liegt wohl ein systematischer Fehler im Monitor vor.

Eine dramatische Fehlbedienung einer Sauerstoffquelle ist in folgendem Fall geschildert (**#56632**): Der Schlauch der Sauerstoffquelle wird von einem unerfahrenen Mitarbeiter direkt auf die Trachealkanüle gesteckt. Glücklicherweise entdeckt der Stationsarzt den Fehler noch rechtzeitig und rettet die Situation. Zu bedenken ist, dass Sauerstoffquellen bis zu 5 Bar Druck abgeben. Bei einem Fluss von z.B. 8 l/min ist die Vitalkapazität des Patienten nach spätestens 30 Sekunden gefüllt; danach droht ein

massives Barotrauma. Zur Vermeidung dieses Problems gibt es spezielle Druckbegrenzungsventile, die direkt am Wandanschluss angebracht sind bzw. in die Sauerstoffquelle integriert sind. Diese können ihrerseits fehlbedient werden, wie ein Fall zeigt, bei dem dieses Ventil auf „Aus“ gestellt war und der Patient bei einer Notfallintubation so nicht präoxygeniert wurde. Der Melder schreibt: „Die Präoxygenierung erfolgte nur mit rückgeatmeter Raumluft“. Das Ergebnis waren sehr niedrige Sauerstoffsättigungen während und nach der Notfallintubation (**#127665**).

Ein tödlicher Zwischenfall ist durch die (wohl vom Patienten selbst durchgeführte) Konnektion einer Sauerstoffsonde mit einem Venenzugang entstanden (**#32246**). Bei 2 l/min Sauerstoff-Fluss verstarb der Patient trotz Reanimationsmaßnahmen an der akuten Luftembolie. Die Station hat daraus die Konsequenz gezogen, Sauerstoffsonden durch Sauerstoffbrillen zu ersetzen, mit denen eine solche Konnektion nicht mehr möglich ist.

Hämodilutionsmaschinen weisen ein recht komplexes Schlauchsystem auf und sind in ihrer Bedienung anspruchsvoll. Die Antikoagulation mit Citrat erfordert eine präzise Dosierung von Citrat auf der venösen Seite der Maschine mit einer ebenso gesteuerten Rekalzifizierung auf der arteriellen Seite. In einem Fall wird die Citratpumpe nicht richtig geschlossen. Die komplette Citratinfusion läuft innerhalb kurzer Zeit ein. Der Patient gibt noch selbst Alarm über den Schwesternruf, bevor er im Kammerflimmern reanimationspflichtig wird (**#37972**).

In einem anderen Fall war die Calciumleitung versehentlich vor dem Filter angeschlossen, und es kam zur vorzeitigen Gerinnung im System (**#113484**).

Alle Fälle weisen auch auf mögliche Verbesserungen im Bedienkonzept dieser Maschinen hin, damit sich solche Fehler nicht wiederholen. Durch falschen Einbau der Heizung in einer Dialysemaschine wird der Patient nicht gewärmt (**#117321**). Kritisch ist in diesem Fall, dass die Pflegekraft die Heizung absicht-

lich ausgeschaltet hat, da sonst durch die falsch eingebaute Heizung ein Alarm der Maschine ausgelöst wurde. Solche Fehler sollten unbedingt im Rahmen einer Teambesprechung ausgeräumt werden.

In einem Fall (**#104095**) kam es im Rahmen einer Dialysebehandlung zu einer kleinen Blutlache am Boden. Nach genauer Inspektion konnte der rechtsseitige arterielle Blasenfänger als Quelle definiert werden. Der Blasenfänger wurde zur Sichtkontrolle ausgebaut. Nach Ausbau zeigte sich ein Riss in der Hülle des Blasenfängers über ca. 2/3 der Länge, und es trat sofort viel Blut aus, da die Metallhalterung den Riss bisher komprimiert hatte. Die Therapie wurde sofort gestoppt, der Blasenfänger mit sterilen Kompressen umwickelt und mit den Händen komprimiert, um einen größeren Blutverlust zu vermeiden.

Fehler im Zusammenhang mit Spritzenpumpen sind dagegen eher selten. In einem Fall (**#131807**) führte ein Schlauch, der zwischen Spritzenstempel und Druckplatte eingeklemmt war, zum Ausfall des Alarms bei leerer Spritze. Die Situation wurde bemerkt, weil der Patient bei nunmehr nicht mehr korrekter Noradrenalininfusion hypoton wurde. Nach Neueinlage der Spritze funktionierte die Spritzenpumpe offensichtlich normal. Unklar ist, wie der Fehler entstehen konnte. Das weist einmal mehr auf die Notwendigkeit hin, die Funktion aller medizinischen Geräte am Patientenbett regelmäßig zu überprüfen.

Wenig vorausschauendes Umgehen mit einem fraglichen Defekt des Defibrillators schildert der folgende Bericht (**#1274**). Ein Patient mit neu aufgetretenem Vorhofflimmern sollte kardiovertiert werden. Beim Versuch, den Defibrillator zu laden, erschien eine Fehlermeldung, dass die Paddles nicht mit dem Gerät verbunden seien. Auch ein Laden am Gerät statt an den Paddles war nicht möglich. Nachdem ein paar mal am Kabel gedrückt und gezogen wurde, lud der Defi plötzlich. Im Anschluss wurde der Defi ausgetauscht und der zustän-

digen Pflegekraft mitgeteilt, dass ein Defekt vorliegen müsse, woraufhin diese sagte, das sei bekannt, der Selbsttest am Morgen habe schon dreimal durchgeführt werden müssen.

Mögliche Lehren aus diesen Fällen sind:

- **Der Betrieb medizintechnischer Geräte ist durch verschiedene Gesetze und Verordnungen klar geregelt.**
- **Bestimmte Voraussetzungen zum sicheren Betrieb sind neben der allgemeinen Betriebserlaubnis auch die ständige Überprüfung (Gerätecheck) im laufenden Betrieb.**
- **Technik kann dennoch versagen. Die visuelle und menschliche Überwachung ist daher erforderlich.**
- **Defekte Geräte müssen sofort aus dem Verkehr gezogen werden.**
- **Gravierende Fehler von medizintechnischen Geräten müssen in der Regel der zuständigen Behörde gemeldet werden.**

Kuriositäten

Die folgenden Berichte zeigen eher ungewöhnliche Verläufe. In den CIRS-Berichten sind nur wenige dieser teilweise kuriosen Dinge zu finden. Das ist schade – sind es doch die eher seltenen Ereignisse, die einen besonderen Lernwert haben.

Ein Patient ist nach häuslichem Sturz (Mittelgesichtsweichteilverletzungen) notärztlich in die Ambulanz gebracht und dort chirurgisch versorgt worden. Der Patient wurde wegen Unruhe bei akutem Alkoholzug auf die Intensivstation verlegt. Unmittelbar bei Eintreffen fiel sofort ein inspiratorischer und expiratorischer Stridor auf; der Patient war unruhig, unkooperativ und desorientiert; einfache Aufforderungen wurden zeitlich verzögert zum Teil befolgt. Beim Anschließen an den Monitor verschlechterte sich der Zustand des Patienten respiratorisch akut; er trübte zunehmend ein. Der Patient wurde jetzt intuba-

tionspflichtig. Nach Ileuseinleitung mit Propofol, Succinylcholin und Sufentanil problemlose Einstellung der Stimmbandebene bei allerdings erschwerter Maskenbeatmung, kleiner Mundöffnung, großer Zunge, wackelnden Zähnen und eingeschränkter Reklination des Kopfes. Die Intubation war nicht möglich aufgrund eines nicht zu überwindenden Widerstandes. Ein Fremdkörper war nicht zu sehen. Aufgrund mehrmaliger Intubationsfehlversuche (Umlagerung, erneute Relaxierung, anderer Spatel), zu Hilfe rufen eines Oberarztes. Erneute Inspektion der Stimmbandebene; jetzt Verdacht auf Fremdkörper auf Höhe der rechten Stimmlitze. Mit Magill-Zange Kontakt mit festem Gegenstand, der zunächst nicht geborgen werden konnte. Im dritten Versuch schließlich Bergung einer Zahn-Teilprothese, die sich bereits zu gut 90% subglottisch befunden hatte und bisher als „rechtes Stimmband“ gedeutet worden war. Im weiteren Verlauf waren eine Intubation mit 8.0-Tubus und unauffällige Beatmung möglich. Die Stimmbänder waren beide geschwollen, so dass auch in Anbetracht der protrahierten Manipulationen am Kehlkopf Cortison verabreicht wurde. Der Patient konnte nach 8-stündiger maschineller Beatmung problemlos extubiert werden (#1794).

Beim Befüllen der Perfusorspritze mit Sevofluran (für die inhalative Sedierungstherapie) rutschte der Stempel aus der Spritze heraus. Etwa 50 ml Sevofluran gelangten auf Pflegekraft und Boden. Beim Versuch, die Reste des Sevoflurans vom Boden aufzuwischen, wurde die Pflegekraft durch Einatmen der Dämpfe bewusstlos (#125422). Hier stellt sich die Frage, wie sicher dieses System in der Anwendung ist und ob nicht auch herstellereitig Verbesserungen erforderlich sind. Der Fall sollte der zuständigen Behörde über die betriebsärztliche Dienststelle gemeldet werden.

Der Patient unternahm den Versuch, bei laufender Sauerstofftherapie (Nasensbrille) eine Zigarette im Bett zu rauchen, die ihm von einem Besucher angezündet und angereicht worden war. Bereits vor

diesem Ereignis hatte der delirante Patient mehrfach nach einer Zigarette verlangt, vom Personal der Intensivstation aber selbstverständlich nicht erhalten. Es kam zu einer Feuerentwicklung, und der Patient zog sich Verbrennungen I-II° zu, insgesamt aber nicht mehr als 10% der Körperoberfläche (#125691).

Bei einer Thorax-Röntgen-Aufnahme (liegend im Bett) wurden die Schrittmacherdrähte durch Ablassen des Kopfes vollständig abgerissen. Die Replatzierung der Drähte am Schrittmacheraggregat war sehr kompliziert, da die Drähte abisoliert werden mussten, was mit sehr viel Zeitaufwand verbunden war. Neue Kontaktstifte waren sehr schlecht zu platzieren (#1594). Ein weiteres Problem mit einem Röntgengerät: Die Röntgenaufnahme auf der Station erfolgte durch die MTRA ohne pflegerische Unterstützung. 5 min nach dem Röntgen kam es zu einer Blutdruckabfall-Alarm-Meldung. Durch den zuständigen Arzt konnte zügig festgestellt werden, dass der Druckaufnehmer der arteriellen Blutdruckmessung beschädigt war und es zu einem Blutrückfluss kam. Somit flossen etwa 300 ml arterielles Blut aus dem beschädigten Druckaufnehmer auf den Boden (#20477).

In einem Bericht kam es wiederholt vor, dass der Druckluftzugang des Beatmungsgerätes undicht wurde, als das Nachtlicht (welches sich an jedem Bettplatz befindet) direkt auf den Schlauch gerichtet war und ein Loch hineinbrannte. Bei dieser Lampe handelte es sich um eine Art Schreibtischlampe mit Arm, den man verstellen konnte (#18646). Glücklicherweise war es die Druckluft- und nicht die Sauerstoffleitung!

Mögliche Lehren aus diesen Fällen sind:

- **„Was häufig ist, ist häufig – was selten ist, ist selten“.**
- **Merke: Auch seltene Probleme kommen vor!**

Lehren aus den Meldungen sind:

- Personelle und strukturelle Anforderungen an die Ausstattung von Intensivstationen sollten verbessert werden bzw. sich an den gegebenen Leitlinien orientieren.
- Gute Kommunikation im Team aller Beteiligten ist eine wichtige Voraussetzung für sicheres Arbeiten.
- Die verschiedenen Berufsgruppen müssen sich auf „Augenhöhe“ begegnen.
- Medizinische Probleme entstehen durch Dokumentationsmängel, Verwechslungen von Medikamenten, Fehlbedienungen von medizintechnischen Geräten und Unaufmerksamkeit bzw. Ablenkung.
- Die Vorschriften des Medizinproduktegesetzes müssen strikt beachtet werden. Sonst drohen gerätebedingte Komplikationen.
- Der Umgang mit Problemkeimen wird teilweise nicht präzise genug gehandhabt. Hier ist vor allem das Personal gefragt, alles zur Vermeidung einer unkontrollierten Verbreitung beizusteuern. Ohne hier eine politische Diskussion anstoßen zu wollen, sollte der Blick in die Niederlande gerichtet werden, die wesentlich bessere Ergebnisse haben als wir in Deutschland.
- Seltene Ereignisse erscheinen manchmal kurios. Es sind jedoch gerade die seltenen Ereignisse, die einen hohen Lernwert aufweisen.

Und schließlich:

Liebe Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen auf den verschiedenen Intensivstationen: nutzen Sie die sichere und anonyme Eingabemöglichkeit von interessanten Fällen in CIRS-AINS! Wir alle lernen daraus und danken es Ihnen.

Literatur

1. Jorch G, Kluge S, König F, et al: Empfehlung zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen-Beschluss des Präsidiums der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) 2010
2. Manser T: Fragmentation of patient safety research: a critical reflection of current human factors approaches to patient handover. *J Public Health Res* 2013;2:e33
3. Fassier T, Azoulay E: Conflicts and communication gaps in the intensive care unit. *Current Opinion in Critical Care* 2010; 16:654-65
4. West E, Barron DN, Harrison D, Rafferty AM, Rowan K, Sanderson C: Nurse staffing, medical staffing and mortality in Intensive Care: An observational study. *Int J Nurs Stud* 2014;51:781-94
5. Shekelle PG: Nurse-patient ratios as a patient safety strategy: a systematic review. *Ann Intern Med* 2013;158:404-9
6. Latif A, Rawat N, Pustavoitau A, Pronovost PJ, Pham JC: National study on the distribution, causes, and consequences of voluntarily reported medication errors between the ICU and non-ICU settings. *Crit Care Med* 2013;41:389-98
7. Frith KH: Medication errors in the intensive care unit: literature review using the SEIPS model. *AACN Adv Crit Care* 2013;24:389-404
8. Camire E, Moyon E, Stelfox HT: Medication errors in critical care: risk factors, prevention and disclosure. *Cmaj* 2009;180:936-43
9. Valentin A, Capuzzo M, Guidet B, et al: Patient safety in intensive care: results from the multinational Sentinel Events Evaluation (SEE) study. *Intensive Care Med* 2006;32:1591-8.

Weiterführende Literatur

Martin L und Marx G: Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin. Refresher Course Nr. 41, DAC 2015, Düsseldorf. <http://www.ai-online.info/abstracts/pdf/dacAbstracts/2015/2015-10-RC202.2.pdf> (Zuletzt abgefragt am 23.10.2016).

In der Übersicht werden Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin dargestellt. Hierauf wurde im Text indirekt immer wieder Bezug genommen (z.B. in den Kapiteln über apparative und personelle Probleme).