



Berichten und Lernen

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

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



CIRS-AINS Spezial: Fehler im Umgang mit kathetergestützten Regionalanästhesieverfahren: Ein Konnektionsproblem?

Einleitung

Verfahren der Regionalanästhesie, ob als single-shot, kontinuierliche Applikation oder patientenkontrollierte Verfahren, sind ein wesentlicher Bestandteil der perioperativen anästhesiologischen Versorgung unserer Patienten. Sowohl bei den peripheren Blockaden als auch bei epiduralen Katheteranlagen existieren verfahrenstypische potentielle Risiken, über die die Patienten im Vorfeld üblicherweise aufgeklärt werden müssen. Hierzu zählen beispielsweise das mögliche Verursachen von Hämatomen, das Auftreten von Entzündungsreaktionen, allergische Reaktionen auf die eingebrachten Lokalanästhetika oder im schlimmsten Fall eine dauerhafte Schädigung von Nerven bzw. Querschnittslähmung.

Eine weitere, in der Regel nicht aufklärungspflichtige Gefährdung der Patienten geht jedoch auch von uns Anwendern aus dem sogenannten „human factor“. Beinahefehler, „unglückliche Umstände“, Unaufmerksamkeit etc. mögen in der jeweiligen meldenden Klinik als Einzelfall in Erscheinung treten. Ein Fehlermeldesystem wie CIRS-AINS, das nun schon seit knapp acht Jahren online ist und von einer Vielzahl von Kliniken genutzt wird, dient vorrangig jedoch

dazu, eben diese „Einzelfälle“ zu analysieren, zu sammeln und schließlich auch in ihrer Gesamtheit zu betrachten, um im besten Fall ein verbindendes Element herauszuarbeiten. Im Idealfall könnte das Erkennen und das Beseitigen eines solchen „Systemfehlers“ einen Großteil der potentiellen Patientengefährdungen verhindern.

Kathetergestützte Regionalanästhesieverfahren sind im Allgemeinen als eine sehr sichere, nebenwirkungs- und komplikationsarme Form der Analgesie anzusehen [1,2].

Diese Form der Schmerztherapie erfolgt jedoch häufig über mehrere Tage, in denen der Patient von vielen unterschiedlichen Personen- und Berufsgruppen betreut wird. Beginnend im OP und/oder der Intensivstation über die Normalstation bis hin zu verschiedenen Diagnostikeinheiten wird das Personal mit den Schmerzkathetern und den häufig angeschlossenen Pumpensystemen konfrontiert. Immer wieder ereignen sich in dieser Zeit Konnektionsfehler, die das Potential für eine gravierende Patientenschädigung aufweisen.

Dies veranlasste uns dazu, die Datenbank des (Beinahe-)Fehlermeldesystems CIRS-AINS des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA) und der

P. Frank · C. Jung · A. Hage

Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
OE 8050, Carl-Neuberg-Straße 1,
30625 Hannover
(Direktor: Prof. Dr. W. Koppert)

A. Schleppers

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

T. Rhaiem

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

Als weiteren Baustein im Angebot Ihrer Verbände zum Thema „Lernen aus Fehlern“ werden neben den „CIRS-AINS Fällen des Monats“ und „Closed Claims“ von der CIRS-AINS Arbeitsgruppe BDA/DGAI nun auch in regelmäßigen Abständen deskriptive Auswertungen der CIRS-AINS Datenbank vorgenommen und unter der Rubrik „CIRS-AINS Spezial“ veröffentlicht. Hier werden Fälle, die in ähnlicher Form mehrfach aufgetreten sind und somit exemplarische Fehlerquellen repräsentieren, durch Experten aufgearbeitet und mit praxisnahen Lösungsvorschlägen versehen. Mit „CIRS-AINS Spezial“ möchten BDA und DGAI Ihre Mitglieder für brisante Themen sensibilisieren und Verbesserungsempfehlungen verbreiten, um so die Patientensicherheit weiter zu stärken.

Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) nach Meldungen zu durchsuchen, die Zwischenfälle mit diesen Verfahren beschreiben.

Im besonderen Maße suchten wir nach zwei potentiell lebensgefährlichen Arten von Zwischenfällen: a) Lokalanästhetikum wird versehentlich intravenös appliziert anstatt über den Schmerzkatheter; b) intravenös zu verabreichende Medikamente werden versehentlich über den Schmerzkatheter appliziert.

Bis zum Stichtag 26.09.2018 waren 5.120 CIRS-Fälle gemeldet worden. Es erfolgte eine Abfrage mit folgenden Stichwörtern: „PDK“, „Periduralkatheter“, „Regionalanästhesie“, „Lokalanästhesie“, „Schmerzkatheter“, „Schmerzpumpe“, „Perfusor“.

Nach anschließender Sichtung sowie Ausschluss nicht relevanter Meldungen

konnten 65 Fälle für die weitere Analyse identifiziert werden. Deutlich häufiger als die akzidentelle epidurale/perineurale Applikation von Medikamenten, die für eine intravenöse Applikation vorgesehen waren (22 Fälle, 34%), ist eine versehentliche Applikation des Lokalanästhetikums über einen venösen Zugang (43 Fälle, 66%). Eine Analyse der betragenden Faktoren sowie der Konsequenzen für die Patienten in diesen Fällen wird in Tabelle 1 dargestellt.

Im Folgenden möchten wir exemplarisch Fälle aufzählen, die potentiellen Faktoren analysieren, die zu den (Beinahe-) Zwischenfällen beitrugen, sowie Strategien aufzeigen, wie derartige Zwischenfälle möglicherweise zukünftig verhindert werden könnten.

I.v.-Medikament epidural verabreicht

Fall 1237

Beitragende Faktoren: fehlende Markierung, Aufmerksamkeit, Perfusor

Bei einem routinemäßigen Schmerzkonsil fällt auf, dass es bei einem Patienten, der postoperativ mit einem Periduralkatheter und ZVK auf Normalstation liegt, zu einer Verwechslung gekommen ist: Anstatt Ropivacain über Perfusor ist an den Filter des PDK ein Perfusor mit 4 g Metamizol angeschlossen. Die vermutete bisherige Laufzeit betrug mehrere Stunden. Die Perfusorspritze war korrekt beschriftet, die Perfusorleitung war nicht besonders gekennzeichnet. In der Pflegedokumentation war der Wechsel der Metamizol-Perfusorspritze dokumentiert. Der Ropivacain-Perfusor – ebenfalls mit korrekt beschrifteter Perfusorspritze – war am Patientenbett, aber nicht angeschlossen. Der Patient klagte über mäßige intraabdominelle Schmerzen. Von Seiten des Melders wird noch kritisch bemerkt, dass die Periduralkatheter-Bestückung über einen „normalen“ Perfusor und nicht über eine Schmerzmittelpumpe, die ausschließlich für peridurale Applikationen verwendet wird, erfolgte. Ebenso lag keine besondere Kennzeichnung der Perfusorleitung für die peridurale Gabe vor.

Fall 157955

Beitragende Faktoren: Aufmerksamkeit, Perfusor

Bei einem Patienten, der für die postoperative Schmerztherapie einen Periduralkatheter erhalten hatte, ist es notwendig, die Perfusorspritze mit Lokalanästhetikum zu wechseln. Beim Tausch der vorher bereitgelegten Perfusorspritzen wurde jedoch statt Ropivacain Kaliumchlorid an den Periduralkatheter angeschlossen. Dies wurde von einer Pflegekraft durchgeführt, die diesen Patienten nicht vorrangig betreute. Bemerkte wurde der Fehler, als der Patient Kribbelparästhesien im Bereich der unteren Extremität angab.

Die Verwendung von Perfusoren zur Versorgung eines Periduralkatheters ist

Tabelle 1

Analyse der beitragenden Faktoren sowie Konsequenzen für die Patienten bei Fehlkonnektion nach intravenös oder epidural in den 65 berichteten CIRS-Fällen zur Luer-Fehlkonnektion bei Regionalanästhesieverfahren.

Beitragende Faktoren	Vertauschte Leitung
	Bolusapplikation bei Medikamentenverwechslung
Konsequenzen für den Patienten	Fehllapplikation Lokalanästhetikum nach intravasal:
	Fehllapplikation Medikament nach epidural:

kritisch zu sehen. Insbesondere in einem intensivstationären Setting sind häufig mehrere Perfusoren an einen Patienten angeschlossen. Die Verwechslungsgefahr ist besonders hoch, da häufig nicht auf den ersten Blick erkennbar ist, welcher der Perfusoren an den PDK angeschlossen ist. Empfohlen wird zur Minimierung der Verwechslungsgefahr die Verwendung einer speziellen PCEA-Pumpe. Ist ein solches System nicht verfügbar, wird die räumliche Trennung des Lokalanästhesie-Perfusors von den zur intravenösen Applikation vorgesehenen Perfusoren empfohlen. Außerdem ist eine Markierung der Perfusorleitung mindestens an allen Diskonnektionsstellen mit entsprechenden Aufklebern („epidural“) notwendig. Eine Verwendung farbiger unterschiedlicher Perfusorleitungen (z.B. gelb für epidural) wird ebenfalls diskutiert.

Fall 135303

Beitragende Faktoren: Aufmerksamkeit, Arbeiten im Dunkeln

Ein Patient erhielt zur Schmerztherapie einen Periduralkatheter. Zur perioperativen Antikoagulation wurde ein Heparinperfusor mit einer Ziel-PTT von 60 sec. angeordnet. Für den nächsten Spritzenwechsel waren zwei Perfusorspritzen gerichtet worden. Eine davon war beschriftet mit „Heparin“, die andere mit „Epidural“. Beide Etiketten waren schwarz-weiß. Versehentlich wurde der Heparinperfusor an den Periduralkatheter angeschlossen. Über einen Verlauf von 6 Stunden waren 25.000iE Heparin nach epidural verabreicht worden. Die Verwechslung wurde evident, als der Patient trotz vermeintlich laufenden Ropivacain-Perfusors zunehmend über Schmerzen klagte. Es kam zu keinen neurologischen Ausfällen oder Blutungen. Es wurde von einer Normalisierung der PTT am Folgetag berichtet. Der Melder berichtet als erschwerenden Faktor, dass das Ereignis nachts erfolgte und im Dunkeln gearbeitet worden war.

Auch hier kommt es bei Verwendung eines Perfusors zur Beschickung des Periduralkatheters zu einer Verwechslung der Perfusorspritzen beim Wechsel.

Scheinbar wurden hier nicht die DIVI-Etiketten zur Markierung des Ropivacain-Perfusors verwendet. Außerdem erfolgte der Spritzenwechsel im Dunkeln, was die Verwechslungsgefahr bei mangelnder optischer Kontrolle weiterhin erhöht.

Fall 136643

Beitragende Faktoren: Aufmerksamkeit

Am zweiten postoperativen Tag wurden wohl am ehesten aufgrund von Lagerungsmaßnahmen mehrere Perfusorleitungen gleichzeitig patientenseitig diskonnektiert. Beim Wiederanschließen dieser Leitungen erfolgte eine Verwechslung der Anschlüsse einer Ropivacain-Sufentanil-PDK-Pumpe (Laufrate 4 ml/h) an den ZVK und eines Hydrocortisonperfusors (Förderrate 2,1 ml/h) an den PDK durch das Stationspersonal. Ob eine ausreichende Kennzeichnung der Leitungen vorhanden war, wird nicht beschrieben.

Im hier geschilderten Fall kam es nach einer Diskonnektion zu Lagerungsmaßnahmen zu einer versehentlichen Vertauschung der Leitungen und damit sowohl zu einer epiduralen als auch einer intravenösen Fehlapplikation. Neben mangelnder Aufmerksamkeit sind keine weiteren beitragenden Faktoren beschrieben.

Fall 110773

Beitragende Faktoren: Aufmerksamkeit

Auf einer Intensivstation erfolgte im Routinebetrieb eine akzidentielle Verabreichung von ca. 15 ml Kaliumchlorid 7,45% über einen thorakal auf Höhe Th 8/9 einliegenden Periduralkatheter. Der Patient klagte über starke thorakale Schmerzen, ein Brennen am ganzen Körper sowie zunehmende Dyspnoe. Darauf folgend kam es zu einer Tetraplegie mit ausgeprägter muskulärer Spastik der unteren Extremitäten sowie einer metabolischen Azidose. Der Patient war kaltschweißig und agitiert. Die Zufuhr von Kaliumchlorid wurde umgehend beendet, der Periduralraum über den einliegenden Katheter mit NaCl 0,9% gespült. Des Weiteren wurden 40 mg Dexamethason verabreicht. Nach etwa drei Stunden war die neurologische

Symptomatik bereits rückläufig. Insgesamt kam es zu einer Restitutio ad integrum.

Hier ist ein schwerer Fall einer versehentlichen Applikation von Kaliumchlorid nach epidural beschrieben. Neben einer schweren neurologischen Beeinträchtigung kommt es vorübergehend auch zu einem Entgleisen des Säure-Basen-Haushalts sowie einer hämodynamischen Beeinträchtigung. Es sind im Fall keine beitragenden Faktoren erwähnt, so dass primär von einem Aufmerksamkeitsfehler auszugehen ist. Der Melder empfiehlt die Verwendung farbiger Perfusorleitungen zur besseren Diskriminierung epiduraler Zuleitungen.

Fall 12807

Beitragende Faktoren: Aufmerksamkeit, 3-Wege-Hahn + Heidelberger-Verlängerung am PDK

Ein postoperativer Patient auf Intensivstation erhält zur Analgesie einen Novaminsulfon-Perfusor, der über einen peripher-venösen Zugang laufen soll, sowie eine PCEA-Pumpe über einen thorakal einliegenden Periduralkatheter. Nach Anschluss der PCEA-Pumpe wird der Novaminsulfon-Perfusor versehentlich ebenfalls an den PDK angeschlossen. Dies ist möglich, da an der PDK-Leitung ein Drei-Wege-Hahn angebracht ist. Sowohl die Novaminsulfon-Perfusorleitung als auch die PCEA-Pumpe waren zur besseren Mobilisation des Patienten jeweils mit einer Heidelberger-Verlängerung erweitert worden. Nach etwa 20 Stunden wird der Fehler bemerkt. Die epidurale Schmerzpumpe wird gestoppt, der Epiduralraum wird mit Ringer-Laktat mit einer Laufgeschwindigkeit von 6 ml/h gespült. Der Patient klagt über eine motorische Schwäche des rechten Beins, die nach 48 Stunden komplett rückläufig ist. Nach Rückbildung der Symptomatik wird bei einer Schmerzkrise des Patienten der epidurale Katheter erneut mit einer Schmerzpumpe versorgt. Der neurologische Status bleibt im weiteren stationären Verlauf unauffällig.

Auch hier ist ein schwerer Fall einer epiduralen Fehlapplikation beschrieben. Es wurde bereits eine spezielle PCEA-

Pumpe zur Applikation des Lokalanästhetikums verwendet. Allerdings suggeriert der verwendete Drei-Wege-Hahn an der epiduralen Zuleitung eine weitere Zuspritzmöglichkeit, die tatsächlich nicht vorhanden ist. Drei-Wege-Hähne sollten nicht an epiduralen Zuleitungen angebracht werden. Bei Verwendung von Verlängerungen der epiduralen Zuleitung zur Verbesserung der Mobilisierung sollten an allen Diskonnektionsstellen Markierungen einer epiduralen Leitung angebracht werden.

Die **Häufigkeit epiduraler Fehlapplikation** ist generell schwer abzuschätzen, da von einer erheblichen Dunkelziffer auszugehen ist. Substanzen, die für die intravenöse Applikation vorgesehen sind, haben bei epiduraler Applikation eine veränderte Pharmakokinetik und sind unter Umständen sogar neurotoxisch. Fälle, in denen eine epidurale Fehlapplikation eine vorübergehende, in seltenen Fällen sogar bleibende Querschnittssymptomatik ausgelöst hat, sind beschrieben. Vor allem hyper- oder hypoosmolare und saure oder basische Präparate wie Kaliumchlorid und Metamizol können ähnlich wie bei sonstigen Paravasaten einen strukturellen Schaden hinterlassen [3]. Die Symptomatik ist abhängig von der verwendeten Substanz. Bei Substanzen mit neurotoxischem oder gewebsschädigendem Potential kommt es meist zu Schmerzen nach der Applikation sowie zu neurologischen Ausfällen von Parästhesien bis hin zur Plegie. Ebenfalls kommt es nicht selten zu einer respiratorischen Insuffizienz sowie hämodynamischen Folgen, weshalb ein kontinuierliches Monitoring nach epiduraler Fehlapplikation notwendig ist [3,6]. Die Symptomatik kann zügig, aber eben auch verzögert auftreten [6]. Vor allem bei lipophilen Substanzen ist mit einer systemischen Wirkung der applizierten Substanz zu rechnen. Prognostisch relevant sind a) die verwendete Substanz, b) die Dosis sowie c) der Modus der Gabe (Bolus vs. kontinuierlich), wobei die Bolusgabe ungünstiger erscheint [3]. Eine Restitutio ad integrum kann nicht garantiert werden. Besonders schwere Folgen sind nach versehentli-

cher epiduraler Gabe von Kaliumchlorid und Paraldehyd beschrieben [3]. Bei epiduraler Applikation von Kalium kann es zu folgenden Symptomen kommen [4]:

- Schmerz und Juckreiz durch die Irritation der Nervenzellmembran durch die hyperosmolare Lösung
- einem neurologischen Defizit durch die hohe extrazelluläre Kaliumkonzentration im Spinalkanal
- einer autonomen Dysfunktion mit einer Sympathikusaktivierung durch rapide Depolarisation sympathoadrener Neurone
- einem Lungenödem durch eine Histaminfreisetzung.

In den von uns analysierten Fällen, bei denen von einer akzidentellen epiduralen Applikation berichtet wird, wird in keinem Fall von dauerhaften neurologischen Defiziten berichtet. Jedoch lassen sich in der Literatur vereinzelt Fallberichte über schwerere Verläufe finden. So wird beispielsweise von Shanker et al. ein Fall mit bleibender Paraplegie nach akzidenteller epiduraler Applikation von 15 ml einer 15%igen Kaliumchloridlösung beschrieben [5]. In einem weiteren Fallbericht wird von einem Patienten berichtet, der über einen Zeitraum von 36 Stunden versehentlich 10,8 g Glucose epidural verabreicht bekam, nachdem versehentlich die Morphinpumpe mit Dextrose anstelle von NaCl 0,9% aufgezo-gen worden war. Nach diesen 36 Stunden entwickelte der Patient einen grobschlägigen, arrhythmischen Tremor sowie eine auf Zeit und Ort begrenzte Desorientierung. In der notfällig erfolgten Liquordiagnostik fand man eine L-Glucose von 1.422 mg/dl bei einer S-Glucose von 147 mg/dl. Circa 12 Stunden nach Entfernung des Katheters war die Symptomatik rückläufig, nach 24 Stunden zeigte sich eine Restitutio ad integrum. Die Autoren vermuteten eine Störung der Nervenzellmembran durch Dehydratation der Neurone bei Hyperosmolarität des Liquors durch die von epidural resorbierte Glucose [7].

Im Falle einer versehentlichen epiduralen Gabe von nicht für die epidurale Applikation zugelassenen oder vorgesehenen

Medikamenten gilt es, schnellstmöglich Maßnahmen in die Wege zu leiten, um den potentiellen Schadensumfang so gering wie möglich zu halten. Die im folgenden aufgeführten Maßnahmen sind nicht evidenzbasiert [3]. Ebenso ist zu erwähnen, dass es keinerlei Empfehlungen von Fachgesellschaften gibt, die das Vorgehen bei versehentlicher epiduraler Gabe thematisierten. Somit ist die folgende Maßnahmenliste wertungsfrei zu verstehen und folgt vor allem einem symptomorientierten Vorgehen:

- hämodynamisches und respiratorisches Monitoring
- engmaschige neurologische Untersuchung
- Katheter belassen
 - Versuch der Aspiration, um größtmögliche Menge fehlappliziertes Medikament zu entfernen
 - Spülung mit NaCl 0,9%
 - Ggf. Verabreichung Lokalanästhetika gegen Medikamenten-induzierten Schmerz
- ggf. kreislaufunterstützende Maßnahmen
- ggf. Betablocker/Nitrate bei Tachykardie/Hypertension
- ggf. Atemwegssicherung und Beatmung
- ggf. Antihistaminika gegen Juckreiz
- Diskutiert werden zudem Antidote (Naloxon bei Opiaten, Neostigmin bei Relaxantien) und Glucocorticoide zur Prophylaxe des Myelonödems.

Lokalanästhetikum intravenös verabreicht

Das Applizieren von Lokalanästhetika über einen peripheren Venenverweilkatheter, einen zentralen Venenkatheter oder einen anderen venösen Zugang mittels Spritzenpumpe oder auch als Bolus geht mit enormen Risiken für den Patienten einher. Je nach verabreichter Dosis ist ein letaler Ausgang eines solchen Zwischenfalls nicht auszuschließen. Durch eine systematische Analyse der Fallberichte konnten Faktoren identifiziert werden, die regelhaft zu einer intravenösen Fehlapplikation von Lokalanästhetika beitragen.

Folgend werden exemplarisch Fallberichte dargestellt, in denen es zu einer fehlerhaften Konnektion einer PCEA-Pumpe/Lokalanästhetikaperfusors an einen peripheren oder zentralen Venenzugang kommt.

Fall 30768

Beitragende Faktoren: persönliche Faktoren, Markierung

Bei dem folgenden Fallbericht wird in einem Kreißsaal ein Periduralkatheter (PDK) zur Geburtserleichterung gelegt. Nach Applikation der Testdosis bittet der durchführende Anästhesist die anwesende Anästhesiepflegekraft, die Perfusorspritze (...) anzuschließen, während er die PCEA-Pumpe programmiert. Es kommt zu einer Fehlkonnektion an einen PVK. Im zeitlichen Verlauf erfolgt die Meldung der fehlerhaft an den PVK angeschlossenen PCEA-Pumpe durch den verantwortlichen Geburtshelfer bei nachlassender Analgesie. In diesem Zeitraum habe die Patientin zweimal einen Bolus angefordert.

Es ist davon auszugehen, dass die eingesetzte Anästhesiepflegekraft das Verfahren bei Anlage eines PDK und der folgenden Schmerztherapie mittels PCEA-Pumpe bekannt ist. Eine mangelnde Ausbildung oder Schulung der beteiligten Anästhesiepflege wurde in dem Fallbericht nicht erwähnt. Es ist somit von fehlender Aufmerksamkeit als ein persönlicher Faktor des Mitarbeiters auszugehen und zeigt, dass es auch oder gerade bei vermeintlich einfachen Routinehandlungen von qualifiziertem Personal es aus persönlichen Faktoren heraus zu sicherheitsrelevanten Ereignissen kommen kann. Zusätzlich wurde auf eine persönliche Kontrolle des Arztes verzichtet, so dass der Fehler zunächst unentdeckt bleiben konnte.

Fall 114980

Beitragende Faktoren: persönliche Faktoren, Markierung

Ein Patient wurde im Rahmen einer Operation mit einem PDK und einem ZVK versorgt. Die PCEA-Pumpe war zum Beginn der Operation noch nicht angeschlossen. Die Stimmung war hektisch

und angespannt. Der Patient zeigte Schmerzreaktionen und die PCEA-Pumpe wird angeschlossen. Der PDK war zuvor nicht mit einem gelben Aufkleber markiert worden und lag neben dem ZVK. In der Hektik wurde ZVK und PDK verwechselt und die PCEA-Pumpe an den ZVK-Schenkel angeschlossen.

Durch den Melder des Zwischenfalls wurde eine fehlende Markierung des zuführenden Schenkels des PDK und des abführenden Schenkels der PCEA Pumpe bemängelt. Eine eindeutige Markierung von Infusionssystem und PDK nach Empfehlung der DGAI und DIVI hätte vermutlich zur Verhinderung eines Zwischenfalls beitragen können. Insbesondere wenn ein ZVK einliegt, scheinen intravenöse Fehlapplikation gehäuft aufzutreten.

Fall 101722

Beitragende Faktoren: persönliche Faktoren, Organisation

Im Rahmen einer komplexen Behandlung im AWR nach einer Operation kam es zu einer intravenösen Fehlapplikation von Lokalanästhetika. Der Patient war mit einem peripheren Nervenkatheter (PNK) als regionales Anästhesieverfahren versorgt. Es wurde eine PCA-Pumpe vorbereitet und versehentlich das Infusionssystem der Pumpe mit dem PNK durch den Arzt konnektiert, ohne dass dies bemerkt wurde. Eine aufmerksame Pflegekraft des AWR bemerkte die intravasale Applikation im Verlauf, ohne dass Symptome einer Intoxikation aufgetreten seien.

Zurückgeführt wurde der Zwischenfall auf die „vielschichtigen Aufgaben“ des für den AWR zuständigen Arztes. Neben der eigentlichen Tätigkeit im Aufwachraum und Übernahme von Tätigkeiten aus dem Aufgabenbereich der Pflege, habe dieser auch ärztliche Kollegen aus laufenden Anästhesien auszulösen. Die Organisation von Arbeitsprozessen beeinflusst den Grad der Arbeitsbelastung und begünstigte in dem analysierten Fallbericht die Entstehung des Ereignisses. Positiv durch den Melder hervorgehoben wurde, dass eine SOP (Standard Operating Procedure, Verfah-

rensanweisung) „intravasale Gabe von Lokalanästhetika“ existiert und im AWR aushängt, diese sofort zugänglich ist und nach der sodann stringent vorgegangen werden konnte.

Fall 121612

Beitragende Faktoren: Kommunikation, Organisation

Nach einem großen Eingriff an der unteren Extremität bei einem Kind sollte für die postoperative Schmerztherapie ein kontinuierliches Verfahren einer Blockade des Nervus Ischiadicus durchgeführt werden. Zum Zeitpunkt der Aufnahme in den AWR stand kein Pumpensystem zur Verfügung. Dieses war auch bei Verlegung auf die periphere Normalstation nicht vorhanden. Daraufhin erfolgt die Anordnung, Ropivacain 0,2% mit 2,5 ml/h ausnahmsweise über einen Perfusor zu applizieren. Zeitgleich zu Verlegung auf die Station erfolgte ein Wechsel der betreuenden Pflege im AWR. Aufgrund eines hohen Patientenaufkommens und des weinerlichen Kindes wurde die Verlegung durchgeführt, ohne den Schmerzkatheter zu überprüfen. Der Perfusor sei nicht mehr angeschlossen worden. Bei nachlassender Analgesie informiert die Stationspflege den zuständigen Anästhesisten und bestätigt den Verdacht, dass der Perfusor an einem PVK angeschlossen worden war.

In dem geschilderten Fall führte sowohl die Verwendung eines Perfusors, als auch der nicht im AWR erfolgte Anschluss an den PNK entgegen des üblichen Vorgehens im Zusammenspiel mit einer fehlerhaften Kommunikation und hoher Arbeitsbelastung zu einem Zwischenfall. Eine gute und funktionierende Zusammenarbeit zwischen allen am Behandlungsprozess Beteiligten ist essentiell, um eine hohe Sicherheit der medizinischen Versorgung zu erreichen [18]. Das beinhaltet auch eine vollständige Kommunikation aller relevanten Patienten-bezogenen Informationen und die Verwendung spezifischer Übergabeprotokolle. Es wird angemerkt, dass Personalwechsel, wenn möglich, gerade in einer kritischen Phase der Betreuung vermieden werden sollten.

Fall 177425

Beitragende Faktoren: Ausbildung und Schulung, Kommunikation

Die PCEA-Pumpe an einem PDK zur postoperativen Schmerztherapie wurde bei häufigem Okklusionsalarm nach Rücksprache mit dem Akutschmerzdienst diskonnektiert und ausgeschaltet, blieb aber noch am Infusionsständer patientennah befestigt. Bei der Visite des Akutschmerzdienstes war der PDK am ZVK angeschlossen und die PCEA-Pumpe wieder gestartet worden. Ein Mitarbeiter war mit einer Infusion zur intravenösen Gabe zum Patienten geschickt worden. Der Patient gab an, er habe Schmerzen und die PCEA-Pumpe sei nicht angeschlossen. Bei der Konnektion wurde fälschlicherweise die PCEA-Pumpe an den ZVK angeschlossen. Verantwortlich war ein Mitarbeiter im freiwilligen sozialen Jahr, der im Umgang mit einem PDK und PCEA-Pumpe nicht geschult gewesen war und auch niemanden um Hilfe gebeten habe.

Eine Kombination aus fehlender Ausbildung und Defiziten im Kommunikationsverhalten hätten für den Patienten letalen enden können. Als eigener Ratschlag der betreffenden Verfasser des Fallberichtes wird gefordert, dass jeder in die Versorgung von Patienten involvierte Mitarbeiter im Umgang mit PNK und PDK und den verwendeten Pumpensystemen geschult sein müsse. Es sollte darauf hingewiesen werden, dass entsprechend Hilfe bei geschulten Kollegen zu holen sei, wenn dies nicht der Fall sei. Aufgaben sollten nicht delegiert werden, ohne dass die korrekte Ausführung regelmäßig zu kontrollieren ist.

Persönliche Faktoren des Mitarbeiters wie fehlende Aufmerksamkeit, Müdigkeit, Gesundheit oder Motivation als beitragende Faktoren sind von zentraler Bedeutung. Bei der Analyse von beitragenden Faktoren zur Entstehung kritischer Ereignisse in der Intensivmedizin waren persönliche Faktoren die am häufigsten angegebenen [9]. Im besten Fall können diese „human factors“ mittels struktureller und organisatorischer Optimierung der Arbeitsumgebung verringert werden. Auch geeignete Kontrollme-

chanismen, wie beispielsweise das Vier-Augen-Prinzip vermögen einen Beitrag zur Steigerung der Patientensicherheit zu leisten. Auch sollte eine regelmäßige Kontrolle von delegierten ärztlichen Tätigkeiten erfolgen, um der ärztlichen Überwachungspflicht zu entsprechen. In den hier aufgeführten Fällen wurde regelhaft eine fehlende Markierung des zuführenden Schenkels des PDK und des abführenden Schenkels der PCA-Pumpe bemängelt. Hierzu sei vorrangig auf die Empfehlungen der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI) zur Kennzeichnung von Spritzen mit aufgezogenen Medikamenten verwiesen [10]. Auch wird dort die Verwendung von Leitungsetiketten zur Kennzeichnung von Infusionsleitungen im Bereich der patientennahen Konnektionsstelle empfohlen.

Insbesondere wenn ein ZVK einliegt, treten Fehlapplikationen gehäuft auf. Im Bereich der Geburtshilfe wird aus diesem Grund beispielsweise bei Schwangeren, die peripartal mit einem PDK und gleichzeitig mit einem zentralen Venenkatheter (ZVK) versorgt werden, zur Kennzeichnung aller Zuspritzmöglichkeiten geraten [11].

Eine hohe Arbeitsbelastung gilt als ungünstiger Einflussfaktor bei der Entstehung sicherheitsrelevanter Ereignisse. Aufgrund bestimmter Formen der Organisation von Arbeitsprozessen kann es zu einer erhöhten Arbeitsbelastung der pflegerischen und ärztlichen Beschäftigten kommen, insbesondere in Bereichen mit kurzen Patientenkontakten und gleichzeitig vielfältigen zu erfüllenden Aufgaben. Der Aufwachraum (AWR) kann als ein solcher Bereich betrachtet werden. In diesem Zusammenhang sei nochmal auf die Bedeutung von SOPs (Standard Operating Procedure, Verfahrensanweisung) als Instrument des Risikomanagements hingewiesen.

In einer monozentrischen, retrospektiven Datenerhebung betrug die durchschnittliche Liegedauer eines angelegten PDK 14,8 Stunden (lumbal) und 93,7 Stunden (thorakal) [12]. Die durchschnittliche Verweildauer von Kathetern zur peri-

operativen Schmerztherapie unabhängig von der Lokalisation beträgt im Median 5 Tage [13]. Daraus ergibt sich, dass die Fortsetzung einer intraoperativen oder direkt postoperativ gestarteten kontinuierlichen regionalen Schmerztherapie zum überwiegenden Anteil auf peripheren Normalstationen stattfindet. Es erfolgen verschiedenste Maßnahmen an und mit dem Patienten, durchgeführt von verschiedenen Berufsgruppen. Dies begünstigt Fehler im Umgang mit Schmerzkathetern. Besonders im Rahmen eines Aufenthaltes auf Normalstation kommt es gehäuft zu Diskonnektionen durch am Behandlungsprozess Beteiligte aus verschiedensten Motiven, was im weiteren Verlauf leicht zu einem fehlerhaften (Wieder-)Anschluss an einen liegenden intravasalen Katheter führen kann. Dabei scheint auch die Verwendung von Perfusoren anstatt spezieller Schmerzpumpen eine wichtige Rolle zu spielen. Wird außerdem abweichend von einem etablierten Verfahren ein alternatives Procedere angewendet, besteht ein erhöhtes Risiko für unerwünschte Ereignisse.

Hieraus ist die Konsequenz zu ziehen, dass jeder in die Versorgung solcher Patienten involvierte Mitarbeiter im Umgang mit peripheren Nervenkathe tern und Periduralkathetern geschult sein soll. Aufgaben, die eine Manipulation an diesen Kathetersystemen bedingen, sollten nicht delegiert werden, ohne dass die korrekte Ausführung regelmäßig kontrolliert wird.

Sicherheit durch DIN ISO 80369-6

Viele Risikofaktoren sind an Fehlern im Umgang mit Fehlkonnektion und -injektion beteiligt. Insbesondere Faktoren wie Nachtarbeit, fehlende Aufmerksamkeit oder das Arbeiten in unübersichtlichen Situationen sind hingegen aus dem alltäglichen Arbeiten in der Medizin schwer zu verbannen. Solange es technisch möglich ist, ein für einen Schmerzkatheter aufgezogenes Medikament intravenös zu verabreichen oder ein für die intravenöse Gabe vorgesehenes Medikament an einen

Schmerzkatheter anzuschließen, werden Fehler dieser Art passieren. Auf die Problematik der universell eingesetzten Luer-Lock-Verbindungen wurde bereits 2011 von Rohe et al. in einem ersten CIRS-AINS Spezial hingewiesen [17]. Angesichts der Gefährlichkeit dieser Fehlkonnektionen wird bereits seit langem auf internationaler Ebene die Einführung vertauschungssicherer Konnektoren gefordert [16]. Im Jahr 2016 wurde nun die DIN Normreihe ISO 80369 verabschiedet, die für sechs verschiedene Anwendungsgebiete vertauschungssichere Konnektoren vorsieht: respiratorische Systeme (ISO 80369-2), enterale Ernährung (ISO 80369-3), urethrale Systeme (ISO 80369-4), plethysmographische Blutdruckmessung (ISO 80369-5) sowie neuroaxiale Anwendungen (ISO 80369-6). Der bisher verwendete Luer-Konnektor soll für intravenöse und transdermale Applikationen erhalten bleiben (ISO 80369-7). Die Einführung dieser neuen Konnektoren soll schrittweise erfolgen. Am weitesten fortgeschritten ist bisher die Umstellung bei den enteralen Systemen.

Die Umstellung auf vertauschungssichere Konnektoren für neuroaxiale Anwendungen ist empfohlen, aber bisher noch nicht verbindlich. Die Hersteller entsprechender Systeme haben bereits reagiert und bieten Produkte nach der neuen ISO-Norm unter dem herstellerübergreifenden Namen „NRFit™“ an. Der neue „N-Konnektor“ hat einen 20% schmaleren Durchmesser als der Luer-Konnektor. Unter den Anwendungsbereich für den „N-Konnektor“ sollen Medizinprodukte für die neuroaxiale Verabreichung von Medikamenten, Regionalanästhesie, zur Wundinfiltration mit Lokalanästhetika

sowie zur Überwachung und Drainage von Liquor fallen. Damit es nicht zu Inkompatibilitäten in der laufenden Patientenversorgung kommt, sollte eine Umstellung auf den neuen „N-Konnektor“ innerhalb einer Klinik koordiniert erfolgen. Es muss sichergestellt werden, dass alle benötigten Produktfamilien (z.B. Spritzen, Lumbaldrainagen, etc.) in die Umstellung miteinbezogen werden. Hilfestellung bei der Umstellung auf den neuen „N-Konnektor“ bietet sowohl die DGAI [8] als auch das Aktionsbündnis Patientensicherheit [14] und das Bundesministerium für Arzneimittel und Medizinprodukte [15].

Literatur

- Nicolotti D, et al: Perineural catheter infection: a systematic review of the literature. *J Clin Anesth* 2016;35:123–128
- Horlocker TT: Complications of regional anesthesia and acute pain management. 2011;29(2):257–278
- Beckers A, Verelst P, van Zundert A: Inadvertent epidural injection of drugs for intravenous use. A review. *Acta Anaesthesiol Belg* 2012;63:75–79
- Ranjan R, et al: Inadvertent injection of potassium chloride instead of sodium chloride during treatment of chronic low back ache with epidural injection leading to paraplegia. *J Craniovertebr Junction Spine* 2016;7:279–281
- Shanker KB, et al: Paraplegia following epidural potassium chloride. *Anaesthesia* 1985;40:45–47
- Hew CM, et al: Avoiding inadvertent epidural injection of drugs intended for non-epidural use. *Anaesth Intensive Care* 2003;31:44–49
- Whiteley MH, et al: Neurologic symptoms after accidental administration of epidural glucose. *Anesth Analg* 1997;84:216–217
- <https://www.dgai.de/aktuelles/385-umstellung-von-regionalanaesthesieprodukten-auf-den-neuen-iso-konnektor-nach-der-iso-80369-6.html> (Zugriffsdatum: 16.12.2018)
- Heinrichs W et al: CIRS-AINS-Spezial: Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 2017;58:235–243
- DIVI: Empfehlung zur Kennzeichnung von Spritzen – Erste Überarbeitung des „DIVI-Standards“. *Anästh Intensivmed* 2012;506–512
- Wallenborn J: Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe. In: D. A. Fortbildung, Refresher Course – Aktuelles Wissen für Anästhesisten – Nr. 39. Aktiv Druck & Verlag GmbH 2013;55–62
- Sellmann T, Kienbaum P, Meyer J: Inzidenz infektiologischer und neurologischer Komplikationen nach Anlage thorakaler und lumbaler Periduralkatheter an einem Krankenhaus der Schwerpunktversorgung in Deutschland. *Anästh Intensivmed* 2013;54:6–12
- Hörth D: Vergleich zweier Arten von Verbänden bei Regionalanästhesiekathetern in der postoperativen Schmerztherapie. Marburg 2014
- https://www.aps-ev.de/wp-content/uploads/2016/08/APS-HE_LUER-Verbinder_lang-1.pdf (Zugriffsdatum: 16.12.2018)
- https://www.bfarm.de/SharedDocs/Risikoinformationen/Medizinprodukte/DE/agmp_luer_lock.html (Zugriffsdatum: 16.12.2018)
- https://www.patientensicherheit.ch/fileadmin/user_upload/Publikationen/Quick-Alert/Quick-Alert_Nr.23_Luer-Lock_20111205_dt.pdf (Zugriffsdatum: 16.12.2018)
- https://www.cirs-ains.de/files/spezial/CIRS-AINS_Spezial_Luer_Lock-AI_01-2011.pdf (Zugriffsdatum: 08.12.2018)
- David P, et al: Teamwork as an Essential Component of High-Reliability Organizations. *Health Serv Res* 2006; 41:1576–1598.