



Nr. 13  
29.03.2010

# Quick-Alert

STIFTUNG FÜR PATIENTENSICHERHEIT  
FONDATION POUR LA SÉCURITÉ DES PATIENTS  
FONDAZIONE PER LA SICUREZZA DEI PAZIENTI  
PATIENT SAFETY FOUNDATION

CIRRNET

## Gefahr bei

## Elektrolyt-Infusionen (speziell mit KCL-Zusätzen)

(Das in diesem Quick-Alert fokussierte KCL steht beispielhaft für die grundsätzliche Gefahr bei der Verwendung von Elektrolyten.)

### In CIRRNET gemeldete Fälle:

**CIRRNET-Meldung 1:** „40%ige Glukose-Infusion mit 20 mmol KCL ist wegen falscher Einstellung des Infusomaten statt in 12 Std. in 1 Std. infundiert worden. Folge: BZ 33 mmol/l und Kalium bei 7 mmol/l. Nach einer Stunde wurde wegen "schon wieder" leerer Infusion der Fehler bemerkt. Entsprechende Gabe von Insulin und Kaliumkontrolle.“

**CIRRNET-Meldung 2:** „Die Nachtwache erhält Rapport vom Bereitschaftsdienst über eine von der IPS verlegte Patientin. Während der nächtlichen Patientenrunde bemerkt die Nachtwache, dass die Frau eine frei laufende Kalium-Infusion hat. Dies wurde der Nachtwache nicht rapportiert. Zudem war auf dem Infusionszettel nicht vermerkt, wann die Kalium-Infusion angehängt wurde und wie lange sie laufen muss.“

**Weitere CIRRNET-Meldungen:** Zahlreiche Fehlermeldungen in der CIRRNET-Datenbank beschreiben die Problematik der Überdosierung von KCL aufgrund einer erhöhten Fließgeschwindigkeit der Infusion (bspw. durch frei laufende Infusionen oder zu hoher Einstellung der Fließgeschwindigkeit am Infusomaten), doppelt verabreichter KCL-Infusionen wegen fehlender oder unvollständiger Dokumentation und/oder falscher Zubereitung der Infusion (Verwechslung von Kaliumchlorid KCL und Kaliumphosphat KPhos).

**Fall mit Todesfolge aus Deutschland:** „Ein fünf Monate altes Kind mit einem angeborenen komplexen Herzfehler ist am (...), nach einer Herzkatheteruntersuchung (Angiographie) (...) verstorben. Nach dem Eingriff hatte es zunächst keine Komplikationen gegeben. Auf der Intensivstation kam es dann zu einem plötzlichen Herzstillstand. Bereits während der Reanimationsversuche wurde klar, dass der Herzstillstand durch einen Medikationsfehler infolge eines Vertauschens zweier Infusionsflaschen im Anschluss an den Eingriff ausgelöst worden war. Trotz direkt eingeleiteter medizinischer Gegenmassnahmen verstarb das Kind auf der Intensivstation. Das Kind kam zur Obduktion ins Institut für Rechtsmedizin. (...) Ein besonders schwerer Medikationsfehler war bei der Umsetzung einer Verschreibung zur Substitution von Kalium geschehen. Ein Aliquot Kaliumchloridkonzentrat wurde richtig in eine Glucoselösung überführt. Im Anschluss wurde jedoch nicht die vorbereitete Verdünnung, sondern das zur Verdünnung verwendete Kaliumkonzentrat appliziert.“<sup>1</sup>

### Empfehlungen:

#### Aufbewahrung

- Idealerweise sollen konzentrierte Elektrolyt-Lösungen generell aus dem stationären Pflegebereich entfernt werden.
- Ist die Aufbewahrung von konzentrierten Elektrolyt-Lösungen unvermeidlich (bspw. auf der IPS), dürfen diese nur an speziell gekennzeichneten und abschliessbaren Örtlichkeiten gelagert oder müssen wenigstens speziell gekennzeichnet werden.
- Verschiedene Elektrolyte (KCL, KPhos, NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, Mg etc.) müssen getrennt voneinander aufbewahrt oder wenigstens speziell gekennzeichnet werden.
- Die Verwendung von unterschiedlichen Primärpackmitteln (Glasampullen, Vials oder Kunststoffampullen) kann zur Vermeidung von Verwechslungen beitragen.
- Ampullen mit KCL müssen, wenn sie an speziellen Örtlichkeiten aufbewahrt werden, einzeln mit einem sichtbaren fluoreszierenden Warnetikett versehen werden, auf dem „MUSS VERDÜNNT WERDEN“ steht.
- Der Austausch/das Ausleihen von konzentrierten Elektrolyten zwischen den Pflegestationen sollte unterbunden werden.

#### Ärztliche Anordnung

- Die ärztliche Anordnung muss die Angaben der Infusionsgeschwindigkeit und der genauen Elektrolytkonzentration beinhalten.
- Die Angabe der Einheiten der Infusions-Zusätze sollte immer im ganzen Betrieb einheitlich erfolgen. (Besser in mmol statt in Gramm.)

STIFTUNG FÜR PATIENTENSICHERHEIT  
FONDATION POUR LA SÉCURITÉ DES PATIENTS  
FONDAZIONE PER LA SICUREZZA DEI PAZIENTI  
PATIENT SAFETY FOUNDATION

Gesellschaft Schweizerischer Ärzte und Spitalapotheker  
Società Svizzera dei Farmacisti del Canton Ticino e degli Ospedali  
Società Svizzera dei Farmacisti del Canton Ticino e degli Ospedali  
Swiss Society of Public Health Administration and Hospital Pharmacists





Nr. 13

29.03.2010

# Quick-Alert

STIFTUNG FÜR PATIENTENSICHERHEIT  
FONDATION POUR LA SÉCURITÉ DES PATIENTS  
FONDAZIONE PER LA SICUREZZA DEI PAZIENTI  
PATIENT SAFETY FOUNDATION

CIRNET

## Expertenkommentar:

Konzentriertes KCL kann bei falscher Verabreichung fatale Folgen für die Patientensicherheit haben. Die damit verbundenen Risiken sind bekannt. Zu schnell infundierte oder zu hoch konzentriert verabreichte KCL-Infusionen können innerhalb weniger Sekunden/Minuten zu Herzrhythmusstörungen bis hin zu Kammerflimmern führen. Deshalb zählt KCL zu den Hochrisiko-Medikamenten. Meistens ist es klinisch unmöglich, die Wirkung von konzentrierten KCL-Lösungen rückgängig zu machen, weshalb häufig fatale Folgen für den Patienten unausweichlich sind. Obwohl die Gefahr von Medikationsfehlern in Zusammenhang mit KCL bekannt ist, gibt es in der Schweiz keine einheitlichen Richtlinien zum Umgang mit konzentrierten Elektrolyt-Lösungen.

In der Literatur liegen sogar Berichte über Todesfälle vor.<sup>1,2,3</sup> Auch wenn die Fehlermeldungen in der CIRNET-Datenbank keine fatalen Folgen für den Patienten beschreiben, weisen sie dennoch auf die Problematik im Umgang mit Elektrolyt-Lösungen im Allgemeinen und KCL-Infusionen im Besonderen hin.

Der Gefahr bei der Verwendung von konzentrierten Elektrolyt-Lösungen liegen drei Fehlertypen zugrunde.

1. Verwechslung der Ampulle mit einer sehr ähnlich aussehenden Ampulle.
2. Zubereitung der Elektrolyt-Infusion mit der falschen Dosierung der Zusätze.
3. Zu schnelles Infundieren von Elektrolyt-Lösungen durch frei hängende Infusionen.

Zudem sind auf vielen Stationen meist noch unterschiedlich konzentrierte Elektrolyt-Lösungen für die Zubereitung von Infusionen und zur Zugabe zu parenteralen Nährlösungen vorhanden.

Besonders gefährdet sind vulnerable Patientengruppen wie Kinder, Nierenkranke und Patienten mit vorbestehenden Elektrolytstörungen. Neugeborene benötigen oft sehr kleine Mengen, welche zusätzliche Verdünnungsschritte notwendig machen.

Patientensicherheitsorganisationen der USA, Kanadas, Grossbritanniens und Australiens empfehlen eine pragmatische Lösung für die Reduktion von Zwischenfällen mit konzentrierten Elektrolyt-Lösungen auf den Stationen.

**„Replace concentrated ampoules with large-volume premixed solutions in general ward areas in acute care facilities.“<sup>4,5,6,7,8</sup>**

Die Stiftung für Patientensicherheit veröffentlicht diese Sicherheitsempfehlungen zum Umgang mit konzentrierten Elektrolyt-Lösungen, die gemeinsam mit Experten und in Anlehnung an die international bestehenden Alerts der WHO, der National Patient Safety Agency des NHS, des Institute for Safe Medication Practices Canada (ISPM) und der Australian Commission on Safety and Quality in Healthcare entwickelt worden sind.<sup>4,5,6,7,8</sup>

## Empfehlungen:

### Zubereitung

- Nach Möglichkeit sind applikationsfertige Handelspräparate zu verwenden oder durch die Spitalapotheke herzustellen bzw. bei einem Lohnhersteller herstellen zu lassen.
- Wenn kein Apotheker für die Zubereitung der Elektrolyt-Lösung zur Verfügung steht, darf nur eine ausgebildete und qualifizierte Person diese Lösung zubereiten.

### Verabreichung

- Die Korrektheit der Zubereitung einer Elektrolyt-Lösung muss von einer zweiten ausgebildeten und qualifizierten Person überprüft werden (Vier-Augen-Prinzip). Dies sollte in einer Checkliste dokumentiert werden. Diese Checkliste sollte Aufzeichnungen zu Konzentrationsberechnungen und der gewählten Infusionsgeschwindigkeit beinhalten.
- Vier-Augen-Prinzip: Zwei Personen prüfen und dokumentieren, ob das Produkt, die Dosis, die Konzentration, die Etikettierung, die Applikationsform und die Infusionsrate mit der ärztlichen Verordnung übereinstimmen.
- Die zubereitete Elektrolyt-Lösung sollte vor der Verabreichung mit einem **HOCHRISIKOWARNHINWEIS** versehen werden und nur mit einem Infusomaten verabreicht werden.

### Schulung

- Alle Mitarbeiter, die in den Medikationsprozess involviert sind, sollten regelmässig in speziellen Schulungen auf die Risiken, die mit der Verschreibung, Zubereitung und der Verabreichung von konzentrierten Elektrolyt-Lösungen verbunden sind, hingewiesen werden.



Nr. 13  
29.03.2010

# Quick-Alert

STIFTUNG FÜR PATIENTENSICHERHEIT  
FONDATION POUR LA SÉCURITÉ DES PATIENTS  
FONDAZIONE PER LA SICUREZZA DEI PAZIENTI  
PATIENT SAFETY FOUNDATION

CIRNET

## Weiterführende Literatur:

1. Baehr M. Vermeidung von Medikationsfehlern mit konzentrierten Kaliumlösungen. Krankenhauspharmazie 2007;28:323-327.
2. Rardon DF, Fisch C. Electrolytes and the heart. In: Schlant RC, Alexander RW. Hurst's the heart. 8. Ausgabe, NewYork: McGraw-Hill; 1994:759-74.
3. Case report supplied courtesy of the Monash University National Centre for Coronial Information (MUNCCI).
4. WHO-Collaborating centre for patient safety solutions. Control of concentrated electrolyte solutions. Volume 1. Solution 5. 2007. <http://www.ccfpatientsafety.org/common/pdfs/fpdf/presskit/PS-Solution5.pdf>
5. ISMP Canada safety bulletin. More on potassium chloride. Volume 1. Issue 11. 2003. <http://www.ismp-canada.org/download/safetyBulletins/ISMPCSB2003-11KCl.pdf>
6. NHS - National patient safety agency. Potassium chlorides concentrate solution - Patient Safety Alert. 2002. <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?EntryId45=59882>
7. Australian commission on safety and quality in health care. Intravenous potassium chloride can be fatal if given inappropriately – medication alert. Alert 1. 2003. [http://www.safetyandquality.gov.au/internet/safety/publishing.nsf/Content/E10A5557BF8C10B2CA2571D80004316A/\\$File/kcalertfinal1.pdf](http://www.safetyandquality.gov.au/internet/safety/publishing.nsf/Content/E10A5557BF8C10B2CA2571D80004316A/$File/kcalertfinal1.pdf)
8. Reeve JF, Allinson YM, Stevens A et al. High-risk medication alert: intravenous potassium chloride. Australian Prescriber. Volume 28. Number 1. 2005. <http://www.australianprescriber.com/upload/pdf/articles/44.pdf>

## Hinweis:

Diese Fälle haben eine überregionale Relevanz. Bitte prüfen Sie die Bedeutung für Ihren Betrieb und sorgen ggf. in Absprache mit Ihren zuständigen Stellen dafür, dass er zielgerecht und nötigenfalls breit kommuniziert wird.

Diese Sicherheitsempfehlungen wurden von der Stiftung für Patientensicherheit (Dr. Olga Frank, Carla Meyer-Masseti, Dr. Marc-Anton Hochreutener, Prof. Dieter Conen) sowie speziell für diesen Fall beigezogenen externen Experten (Dr. Enea Martinelli, Prof. Pascal Bonnabry) erarbeitet und von der Arbeitsgruppe Qualität und Sicherheit der Gesellschaft für Schweizer Amt- und Spitalapotheker – GSASA (Dr. Peter Wiedemeier, Dr. Patrick Muff, Dr. Laurence Cingria, Dr. Claudia Gräflein) kommentiert und mitgestaltet.

Die vorliegenden Empfehlungen bezwecken die Sensibilisierung und Unterstützung von Gesundheitsinstitutionen und in der Gesundheitsversorgung tätigen Fachpersonen bei der Erstellung ihrer betriebsinternen Richtlinien. Es ist Sache der Leistungserbringer, die Empfehlungen im lokalen Kontext zu prüfen und zu entscheiden ob sie verbindlich aufgenommen, verändert oder verworfen werden. Die spezifische Ausgestaltung und Anwendung entsprechend den jeweils geltenden Sorgfaltspflichten (basierend auf lokalen fachlichen, betrieblichen, rechtlichen, individuellen und situativen Gegebenheiten) liegen in der ausschliesslichen Eigenverantwortung der hierfür fachlich geeigneten Leistungserbringer.

STIFTUNG FÜR PATIENTENSICHERHEIT  
FONDATION POUR LA SÉCURITÉ DES PATIENTS  
FONDAZIONE PER LA SICUREZZA DEI PAZIENTI  
PATIENT SAFETY FOUNDATION

Gesellschaft Schweizerischer Ärzte und Zahnärztinnen  
Società Svizzera dei Generalisti del Canton Ticino e del Valais  
Società Svizzera dei Farmacisti dell'Amministrazione e degli Ospedali  
New Zealand Society of Public Health Administrators and Hospital Pharmacists

