

Pharmazeutische Infusionspläne als Tool zur Verbesserung der Flüssigkeitsrestriktion bei Kindern auf der Intensivstation

M. Kleinlein¹, K. Stübinger², M. Höckel¹, M. P. Neininger³, T. Bertsche³.

¹ Zentralbereich Apotheke, Gesundheit Nordhessen Holding AG, Kassel.

² Klinik für Kinderanästhesie und Intensivmedizin, Klinikum Kassel, Kassel.

³ Klinische Pharmazie – Institut für Pharmazie – Medizinische Fakultät Leipzig, Universität und Zentrum für Arzneimittelsicherheit, Leipzig.

Hintergrund

Kinder auf der Intensivstation erhalten eine Vielzahl an intravenösen Flüssigkeiten wie Infusionen, parenterale Ernährung, Blutprodukte und Arzneimittel. Dabei stehen nur eine begrenzte Anzahl an intravenösen Zugängen zur Verfügung, sodass oftmals verschiedene Arzneimittel über den selben Zugang verabreicht werden müssen. Um Inkompatibilitäten zu vermeiden, wird die Infusionsleitung zwischen den Arzneimittelgaben mit einer Spüllösung, z.B. NaCl 0,9%, gespült. Gleichzeitig sollten nicht zwingend notwendige Flüssigkeiten vermieden werden, da hierdurch ein erhöhtes Risiko für eine Flüssigkeitsüberladung besteht. Diese ist bei Kindern auf der Intensivstation mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität assoziiert [1-3].

Zielsetzung

Als qualitätssichernde Maßnahme haben wir auf unserer interdisziplinären pädiatrischen Intensivstation ein pharmazeutisches Infusionsmanagement eingeführt. Ein Bestandteil hiervon sind Infusionspläne, um die Anzahl an nicht notwendigen Spülvorgängen und somit das Spülvolumen zu reduzieren. Dadurch soll das Auftreten von Flüssigkeitsüberladungen reduziert werden.

Material und Methodik



Interdisziplinäre pädiatrische Intensivstation



- ≥2 i.v. Arzneimittel
- >24 h Liegedauer
- 0-18 Jahre



- Spülvolumen (ml/kg/Tag)
- Anzahl Spülvorgänge pro Tag
- Tägliche Flüssigkeitsüberladung (FO) in % und Schweregrade

$$FO [\%] = \frac{\text{Flüssigkeitseinfuhr [l]} - \text{Flüssigkeitsausfuhr [l]}}{\text{Gewicht [kg]}} \times 100$$



Abb. 1: Studienaufbau



Intervention:

- Erstellung von patientenindividuellen Infusionsplänen zur Applikation von i.v. Arzneimitteln für Pflegekräfte
- Kompatibilitätsgerechte Belegung der i.v. Zugänge, sodass nicht notwendiges Spülvolumen vermieden werden kann

Zugang	Kontinuierliche Infusion	Zeitpunkt Kurzinfusion/Injektion				
ZVK medial	Ernährung	00:00	06:00			
ZVK proximal	Fentanyl Midazolam	Vancomycin 1 h				
ZVK distal	Katecholamine					
PVK	Heparin	Furosemid Bolus	Meropenem 4 h	Spülen	Pantoprazol 15 min	Spülen

Abb. 2: Beispiel patientenindividueller Infusionsplan

Ergebnisse

Nach einem Propensity score matching wurden in beide Phasen je 66 Patienten zur Auswertung eingeschlossen. In der Kontrollphase wurden 516, in der Interventionsphase 435 Patiententage ausgewertet. Das Alter lag im Median bei 1,2 Jahren (Q25/Q75 0,2/4,3) bzw. 1,4 Jahren (Q25/Q75 0,0/4,5).

Spülvolumen:

In der Kontrollphase wurden im Median 2,6 Spülvorgänge pro Tag (Q25/Q75 1,3/3,4), in der Interventionsphase 1,4 Spülvorgänge pro Tag (Q25/Q75 0,7/2,3; p<0.001) durchgeführt.

Hierdurch wurde das tägliche Spülvolumen reduziert:

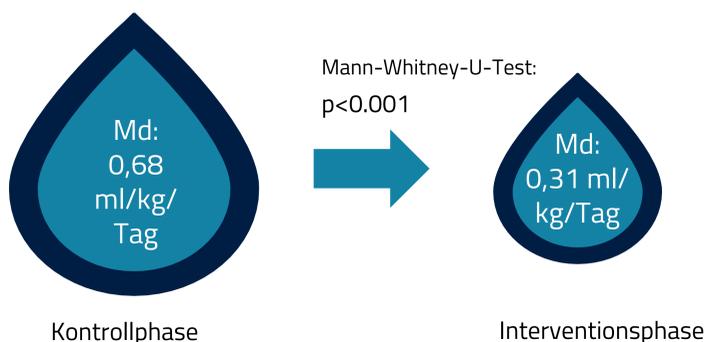


Abb. 3: Reduktion Spülvolumen

Flüssigkeitsüberladung (FO):

In der Kontrollphase lag die tägliche Flüssigkeitsüberladung der Patienten im Median bei 2,3% (Q25/Q75 1,1/3,2) und in der Interventionsphase bei 1,5% (Q25/Q75 0,6/2,6).

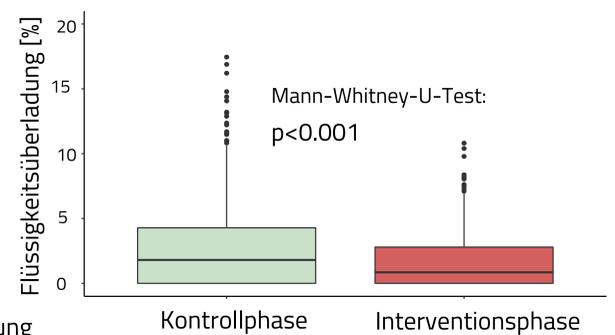


Abb. 4: Reduktion Flüssigkeitsüberladung

Tab. 1: Schweregrade Flüssigkeitsüberladung (FO); p<0.001 (Chi²-Test)

Anzahl Tage (%)	Kontrollphase (n=516)	Interventionsphase (n=435)
Keine FO (<5%)	414 (80,2%)	400 (92,0%)
Milde FO (≥5% - <10%)	73 (14,1%)	33 (7,6%)
Mittlere FO (≥10% - <20%)	25 (4,8%)	2 (0,5%)
Schwere FO (≥20%)	4 (0,8%)	0

Literatur

1. Sinitsky L, et al. Fluid overload at 48 hours is associated with respiratory morbidity but not mortality in a general PICU: retrospective cohort study. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(3):205-209.
2. Li Y, et al. Early fluid overload is associated with acute kidney injury and PICU mortality in critically ill children. *Eur J Pediatr.* 2016;175(1):39-48.
3. Alobaidi R, Basu RK, DeCaen A, et al. Fluid Accumulation in Critically Ill Children. *Crit Care Med.* 2020; 48(7):1034-1041.

Schlussfolgerung

Durch den Einsatz von pharmazeutischen Infusionsplänen mit Hinweisen zum Spülen der Infusionsleitung, wenn dies zur Vermeidung von Inkompatibilitäten notwendig ist, konnte das Spülvolumen verringert und die Gabe nicht notwendiger Flüssigkeiten vermieden werden. Dies trägt dazu bei, die Flüssigkeitsüberladung bei Kindern auf der Intensivstation zu verringern.