

Neue Studie belegt: Inline Filtration reduziert schwere Komplikationen auf der Intensivstation

In einer im April veröffentlichten prospektiven, randomisierten und kontrollierten Studie¹ wiesen die Autoren erstmals signifikante Vorteile bezüglich der Komplikationsrate und der Dauer des Krankenhausaufenthaltes durch eine Inline Filtration bei Patienten auf der pädiatrischen Intensivstation nach. Das Ergebnis zeigt eine deutliche, 10-prozentige Reduktion der allgemeinen Komplikationsrate durch den Filtereinsatz; besonders hervorzuheben ist die Senkung der SIRS-Fälle (Systemic Inflammatory Response Syndrome) um acht Prozent. Darüber hinaus wurden die Patienten, die durch die Filtration von einer Partikelkontamination verschont blieben, im Durchschnitt drei Stunden weniger mechanisch beatmet und konnten die Intensivstation durchschnittlich einen Tag eher verlassen.

Methodik

Ausgewertet wurden die Daten von insgesamt 807 Patienten unter 18 Jahren einer interdisziplinären pädiatrischen Intensivstation (PICU), die per Zufall in eine Kontroll- und eine Filtergruppe unterteilt wurden (n=406; n=401). In der Filtergruppe wurde eine Inline Filtration über den kompletten Zeitraum der Infusionstherapie und für alle Flüssigkeiten außer Blut, Plasmaproteinen und gefrorenem Frischplasma eingesetzt. Für lipidhaltige Zusammensetzungen wurde Intrapur® Lipid/ Intrapur® Neonat Lipid 1,2 µm Porengröße verwendet, für wasserhaltige Lösungen ELD96LLCE/NEO96E 0,2 µm Porengröße. Die Filter wurden mindestens stündlich kontrolliert und alle 24 bzw. 72 Stunden gewechselt.

Aufgrund der niedrigen Mortalitätsrate auf pädiatrischen Intensivstationen setzten die Autoren die allgemeine Rate schwerer Komplikationen wie SIRS, Sepsis, Thrombose, akutes Leberversagen, ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) sowie akutes Nieren- und Kreislaufversagen als primäre Endpunkte an. Sekundäre Endpunkte waren die Reduzierung des Intensivstations- und Krankenhausaufenthaltes sowie die Dauer der mechanischen Beatmung.

Ergebnisse

Die Inline Filtration verringerte die allgemeine Komplikationsrate signifikant von 40,9 Prozent (n=166) in der Kontrollgruppe auf 30,9 (n=124) in der Filtergruppe. Die SIRS-Häufigkeit betrug in der Filtergruppe 22,4 Prozent (n=90) im Vergleich zu 30,3 Prozent (n=123) in der Kontrollgruppe. Ebenfalls wurde eine geringere Inzidenz an Sepsis, ARDS, Kreislaufversagen, Thrombose und akutem Leber- und Nierenversagen dokumentiert – die Unterschiede besitzen jedoch keine statistische Relevanz.

Bei den sekundären Endpunkten wurde eine signifikante Verringerung des Aufenthaltes auf der PICU von 23 Prozent in der Filtergruppe festgestellt (2,98 Tage vs. 3,89 Tage). Gleiches gilt für die Dauer der mechanischen Beatmung, die in der Kontrollgruppe bei 14 Stunden, in der Filtergruppe bei 11 Stunden lag. Darüber hinaus zeigt die Studie eine tendenziell geringere Mortalitätsrate in der Filtergruppe (4 Prozent, n=16) im Vergleich zur Kontrollgruppe (6,7 Prozent, n=27).

| Charakteristika | Kontrollgruppe (n = 406) | Filtergruppe (n = 401) | P Wert ^a | 95 % Konfidenzintervall |
|--|--------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|
| Primäre Ziele (n) | | | | |
| Komplikationen (gesamt) | 166 | 124 | 0,003 | 0,484-0,865 |
| Angepasst nach PIM II | | | 0,011 | 0,502-0,914 |
| SIRS | 123 | 90 | 0,011 | 0,485-0,913 |
| Angepasst nach PIM II | | | 0,026 | 0,500-0,958 |
| Sepsis | 27 | 20 | 0,313 | 0,406-1,337 |
| Kreislaufversagen | 60 | 57 | 0,593 | 0,604-1,334 |
| ARDS | 35 | 22 | 0,082 | 0,354-1,069 |
| Akutes Nierenversagen | 16 | 14 | 0,736 | 0,425-1,831 |
| Akutes Leberversagen | 9 | 7 | 0,631 | 0,289-2,125 |
| Thrombose | 11 | 6 | 0,230 | 0,200-1,489 |
| Sekundäre Ziele | | | | |
| Mortalität (n) | 27 | 16 | 0,093 | 0,309-1,100 |
| Verweildauer (Tage) ^b | 3,89 (2,96-4,81) | 2,98 (2,33-3,63) | 0,025 | |
| Dauer mechanische Beatmung (Std.) ^b | 14,0 (5,6-22,4) | 11,0 (7,1-14,9) | 0,028 | |

Tab. Ergebnisse Morbidität¹

Vergleich der primären und sekundären Ergebnisse zwischen Kontroll- und Filtergruppe
ARDS Akutes respiratorisches Distress-Syndrom,
SIRS Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom

^a Die P Werte wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson, exaktem Test nach Fisher oder Log-Rang-Test wie angegeben ermittelt

^b Die Daten sind als Mittelwert mit dem Streubereich in Klammern angegeben

Partikelkontamination auf der Intensivstation:

Ein unterschätztes Risiko

Die Studienergebnisse liefern erstmals valide Daten zur Minimierung eines bisher weitgehend unterschätzten Risikos in der Infusionstherapie auf der Intensivstation: Der Partikelkontamination. Dass eine solche Verunreinigung der Infusionslösungen durch Glaspartikel (durch das Öffnen der Ampulle), Partikel von Gummistopfen oder Ablagerungen der parenteralen Ernährungsmixtur vorliegt, wurde bereits in diversen Arbeiten belegt^{2,3}. Bei der Komplexität und Quantität der intravenösen Therapie auf einer Intensivstation liegt die Zahl der durch die Lösung applizierten Partikel bei bis zu einer Million am Tag.

Keine Partikel – besseres Outcome

Der positive Effekt der Inline Filtration auf die Anzahl schwerer Komplikationen, wie ihn die Studie belegt, kann auf den Erhalt der organischen Mikrozirkulation zurückgeführt werden. Bei kritisch kranken Patienten ist diese durch inflammatorische Syndrome, beispielsweise eine Sepsis, ohnehin häufig eingeschränkt. Um ein Organversagen zu verhindern, ist es entscheidend, weitere negative Effekte auf die Mikrozirkulation zu vermeiden. Eine Partikelkontamination könnte zu einer zusätzlichen Verschlechterung führen, die einen Verlust der Kapillardichte nach sich zieht.

Auch die Minimierung der SIRS-Fälle, wie sie die Studie belegt, führt insgesamt zu einem stark verbesserten Outcome. Denn die Morbiditäts- und Mortalitätsrate bei einem stark ausgeprägten SIR-Syndrom unterscheiden sich nicht von der bei einer schweren Sepsis. Allerdings ist die Inzidenz von SIRS sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern auf der Intensivstation höher als die einer Sepsis.⁴ Und: Eine prospektive Übersicht⁵ belegte, dass Patienten mit SIRS ein um 26 Prozent höheres Risiko besitzen, eine Sepsis zu entwickeln. Auch auf die ARDS-Entstehung hat SIRS Auswirkungen.⁶

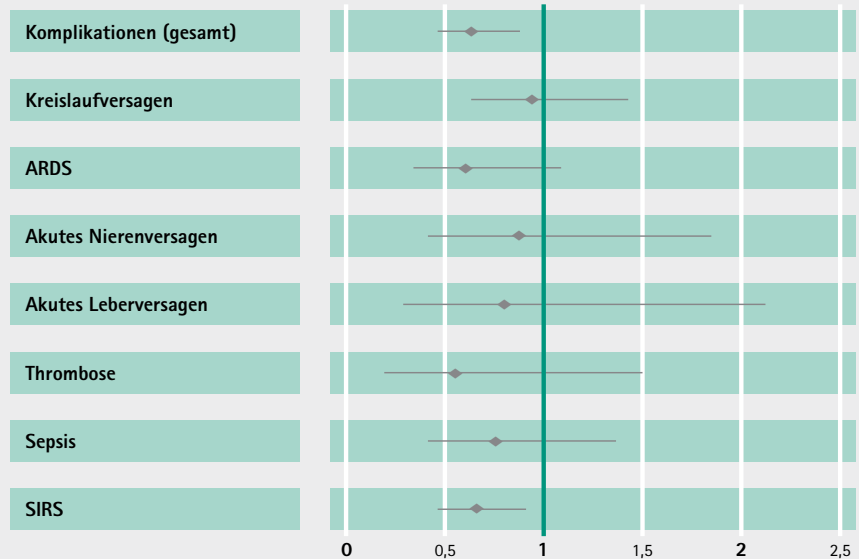
Fazit

Der Einsatz von Inline Filtern reduziert die Partikelkontamination und erhöht dadurch die Sicherheit der Infusionstherapie auf der Intensivstation. Schwere Komplikationen wie SIRS werden ebenso signifikant reduziert wie die Beatmungs- und Verweildauer.

Abb.1

Hazard Ratios der primären Ziele für die Behandlungswirkung von Inline Filtration. Die Häufigkeit von Komplikationen und systemischem inflammatorischem Response-Syndrom (SIRS) wurde in der Filtergruppe signifikant reduziert. Es zeigte sich ein deutlicher Trend zur Verringerung des akuten respiratorischen Distress-Syndroms (ARDS) in der Filtergruppe ($P = 0.08$). Keine signifikanten Unterschiede wurden für das Auftreten von Sepsis, Kreislaufversagen, akutem Nierenversagen, akutem Leberversagen und Thrombose gefunden.

Rhomben Hazard Ratios,
Horizontale Linien
95 % Konfidenzintervall



Referenzen

- 1 Jack, Thomas; Boehne, Martin, Brent, Bernadette E.; Hoy, Ludwig; Köditz, Harald, Wessel, Armin, Sasse, Michael: In-line filtration reduces severe complications and length of stay on pediatric intensive care unit: a prospective, randomized, controlled trial; Intensive Care Med, DOI 10.1007/s00134-012-2539-7, April 2012
- 2 Ball PA (2003) Intravenous in-line filters: filtering the evidence. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 6:319-325
- 3 Jack T, Brent BE, Boehne M, Muller M, Sewald K, Braun A, Wessel A, Sasse M (2010) Analysis of particulate contaminations of infusion solutions in a pediatric intensive care unit. Intensive Care Med 36:707-711
- 4 Dulhunty JM, Lipman J, Finfer S (2008) Does severe non-infectious SIRS differ from severe Sepsis? Results from a multi-centre Australian and New Zealand intensive care unit study. Intensive Care Med 34:1654-1661
- 5 Rangel-Frausto MS, Pittet D, Costigan M, Hwang T, Davis CS, Wenzel RP (1995) The natural history of the systemic inflammatory response syndrome (SIRS). A prospective study. JAMA 273:117-123
- 6 Napolitano LM, Ferrer T, McCarter RJ Jr, Scalea TM (2000) Systemic inflammatory response syndrome score at admission independently predicts mortality and length of stay in trauma patients. J Trauma 49:647-652