

VOLUMENTHERAPIE IN DEUTSCHLAND

– Eine Ist-Analyse anhand einer Fragebogenaktion – *

Fluid therapy in Germany – results of a postal survey

J. Boldt¹, T. Schöllhorn¹ und H.J. Dieterich²

¹ Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Klinikum der Stadt Ludwigshafen (Direktor: Prof. Dr. J. Boldt)

² Klinik für Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Tübingen (Direktor: Prof. Dr. K. Unertl)

► **Zusammenfassung: Hintergrund und Fragestellung:** Trotz zahlreicher Arbeiten zum Thema des "idealen Volumenersatzes" finden sich hierzu keine klaren Empfehlungen. Eine Fragebogenaktion sollte den Ist-Zustand der Volumenersatz-Therapie in Anästhesie und Intensivmedizin in Deutschland erfassen.

Methodik: Insgesamt 1.540 Fragebögen mit 16 Fragen wurden an die Leiter der Anästhesieabteilungen bzw. die Leiter von Intensivstationen unterschiedlicher Fachabteilungen versandt.

Ergebnisse: 607 Fragebögen (40%) wurden zurückgesandt. Sowohl für den operativen Bereich als auch für die Intensivstation existieren nur zu ca. 30% "Standard Operating Procedures" (SOP) bezüglich einer Volumenersatz-Therapie. Von einer großen Mehrheit wurde Hydroxyethylstärke (HES) als effektivste Substanz bezeichnet (77%), von 87% wurde HES sogar mit einer Verbesserung des „Outcome“ assoziiert. Mögliche Veränderungen der Nierenfunktion bzw. der Gerinnung waren Gründe, andere Plasmaersatzmittel als HES einzusetzen (auch Albumin). In der Intensivmedizin wurde ebenfalls überwiegend HES eingesetzt („oft“ und „immer“: 84%). HES wurde seltener bei Verbrennungspatienten (28%), Kindern (28%), Nierenfunktionsstörungen (32%), bei Leberinsuffizienz (37%) und Patienten mit Kopfverletzungen (44%) verabreicht. Nur 36% gaben an, über ein spezielles Intensivstationsbudget zu verfügen. Eine Änderung des Volumenersatz-Regimes in den letzten Jahren gaben 51% an.

Schlussfolgerungen: HES ist sowohl im operativen als auch intensivmedizinischen Bereich das am häufigsten eingesetzte Volumenersatzmittel in Deutschland. Andere Kolloide oder ein ausschließlich kristalloider Volumenersatz kommen insbesondere bei Gerinnungsveränderungen und Nierenfunktionsstörungen zum Einsatz. SOPs zum Volumenersatz sind insgesamt eher selten.

► **Schlüsselwörter:** Volumenersatz – Operationsbereich – Intensivstation – Kolloidale Lösungen – Kristalloide Lösungen – Fragebogen.

► **Summary: Background:** The 'ideal' volume replacement strategy is still a matter of debate. A questionnaire was designed to assess the current volume replacement strategies applied in anaesthesia and intensive care medicine in Germany.

Methods: 1540 questionnaires including 16 items were sent to the heads of anaesthesia departments and Intensive Care Units (ICUs).

Results: 607 completed questionnaires (40%) were returned and analysed. Both in the surgical area and in the Intensive Care Unit only about 30% employ "Standard Operating Procedures" (SOP) for volume replacement therapy. Hydroxyethyl starch (HES) is the most frequently used substance for volume replacement in surgical patients. The majority (77%) of those replying identified HES as the most effective substance for treating hypovolaemia. 87% even considered it to have a positive impact on outcome. Possible alterations to kidney function and coagulation were the main reasons for not using HES, but some other plasma substitute (including albumin). HES is also the most frequently used substance in the ICU (84%). It is less often used in burned patients (28%), children (28%), patients suffering from kidney (32%) or liver dysfunction (37%), and in head injury patients (44%). Cost does not appear to play a major role in the choice of volume replacement – only 36% reported having a specific budget for their ICU. 51% noted changes in their volume replacement strategy over recent years – most often a changeover to HES.

Conclusions: HES is the predominant plasma substitute for treating hypovolaemia in surgical and ICU patients in Germany. The main reasons for using other substances including albumin, are coagulation and kidney disturbances. SOPs are rarely used in the majority of anaesthesia departments and ICUs in Germany.

► **Keywords:** Fluid Therapy – Operative Room – Intensive Care Unit – Colloids – Crystalloid solutions – Questionnaire.

* Rechte vorbehalten

► Einleitung

Sowohl in der perioperativen Phase als auch im Rahmen der Intensivmedizin ist häufig mit dem Auftreten einer Hypovolämie zu rechnen. So kann zum einen eine absolute Hypovolämie vorliegen (z.B. beim traumatisierten Patienten, nach großen Operationen), zum anderen kann ein relativer Volumemangel ohne sichtbaren Blutverlust bestehen. Ursache hierfür ist zumeist eine Störung der endothelialen Integrität mit Volumenverschiebung vom intravasalen in den interstitiellen Raum, wie es am häufigsten bei Vorliegen eines inflammatorischen Geschehens (z.B. in der Sepsis oder eines "systemic inflammatory response syndrome" [SIRS]) zu finden ist.

Einem adäquaten Volumenersatz kommt unter den unterschiedlichsten Bedingungen eine zentrale Bedeutung zu [1]. Obwohl die Arbeiten zu diesem Thema nahezu unübersehbar sind, ist die Wahl des "idealen" Volumenersatzes auch heute noch umstritten, krankheitsspezifische Richtlinien gibt es zur Zeit ebenfalls nicht. Die Diskussion zu diesem Thema ist zudem oft unsachlich und emotional überladen.

In Deutschland stehen zur Volumenersatztherapie sowohl isotone kristalloide Lösungen (z.B. NaCl 0,9% oder Ringerlaktat), hypertone Lösungen als auch unterschiedliche kolloidale Lösungen (natürliches Kolloid: Humanalbumin; synthetische Kolloide: Dextrane, Gelatine, verschiedene Hydroxyethylstärke [HES]-Lösungen) zur Verfügung. Die Wahl des "idealen" Volumenersatzmittels sollte auf der Effektivität und möglichen unliebsamen Nebenwirkungen der jeweiligen Substanz basieren. Die vorliegende Fragebogenaktion hatte zum Ziel, die klinische Praxis des Volumenersatzes in Deutschland in den verschiedenen Fachgebieten zu erfassen.

Methodik

Basierend auf dem "Krankenhaus-Adressbuch Deutschland 2003 – CD-ROM-Version" [2], wurden insgesamt 1540 Fragebogen versandt.

Es wurden angeschrieben:

- Universitätskliniken und Kliniken über 1.000 Betten: alle Leiter der Anästhesie-Abteilungen und die Leiter der verschiedenen Intensivstationen.
- Bei den nicht-universitären Kliniken unter 1.000 Betten: es wurde eine Zufallsstichprobe aus der Suchabfrage [Nicht-bettenführende Fachabteilung Anästhesie] (n=1.721) ausgewählt und die jeweiligen Leiter der Anästhesie-Abteilung angeschrieben.
- Bei den nicht-universitären Kliniken unter 1000 Betten: es wurde eine Zufallsstichprobe aus der

Suchabfrage [alle bettenführenden Fachabteilungen; Intensivbetten; Intensivmedizin] (n=1.585) gewählt und die jeweiligen Leiter der Intensivstationen angeschrieben.

Der Fragebogen umfasste insgesamt 16 Multiple-choice-Fragen, bei einigen Fragen waren Mehrfachantworten möglich. Ziel des anonymisierten Fragebogens war es, rasch und ohne großen Aufwand die Wahl des Volumenersatzmittels unter den verschiedensten Bedingungen zu erfassen. Es wurden dabei die unterschiedlichen Bedingungen eines Volumenersatzes im operativen Bereich und bei der Versorgung von Intensivpatienten getrennt berücksichtigt. Auch der mögliche Einfluss der pathophysiologischen Besonderheiten bei unterschiedlichen Krankheitsbildern (z.B. Sepsis, Verbrennung, Niereninsuffizienz) auf die Wahl des Volumenersatzes wurde erfasst. Es handelte sich um eine rein deskriptive Analyse des Ist-Zustandes der Volumenersatztherapie in Deutschland, auf eine statistische Auswertung wurde verzichtet. Der Fragebogen findet sich in vollem Umfang im Anhang (Seite 315).

Ergebnisse

Allgemein

Von den 1.540 ausgesandten Fragebogen wurden insgesamt 607 (40%) zurückgesandt und ausgewertet. Die Verteilung bezüglich der verschiedenen Kliniken bzw. der verschiedenen Intensivstationen findet sich in [Tabelle 1](#). ▶

Tab. 1a: Verteilung der verschiedenen Klinikarten.

	verschickt	beantwortet
alle Fragebögen	1540 (100%)	607 (40%)
Uni-Kliniken	72	25 (35%)
> 1.000 Betten	43	31 (72%)
500-1.000 Betten	264	127 (48%)
250-500 Betten	574	254 (44%)
< 250 Betten	607	170 (28%)

Tab. 1b: Verteilung der verschiedenen Intensivstationen (ICU) – Mehrfachantworten möglich.

	Antworten (n=734)	
Pädiatrische ICU	11	(1,5%)
Verbrennungs-ICU	11	(1,5%)
Reine Transplantations-ICU	1	
Neurologische ICU	11	(1,5)
Neurochirurgische ICU	12	(1,5%)
Medizinische ICU	88	(12%)
Interdisziplinäre ICU	375	(51%)
Herzchirurgische ICU	17	(2,5%)
Allgemeinchirurgische ICU	33	(5%)
Anästhesiologische ICU	175	(24%)

► Eine schriftliche Regelung des Volumenersatzes bei unterschiedlichen Krankheitsbildern (z.B. Trauma, Verbrennung, Sepsis, Niereninsuffizienz, etc.) ("Standard Operating Procedures [SOP]) existiert in ca. 70% weder für den operativen Bereich noch für die Intensivstation. Hydroxyethylstärke (HES) wurde von der grossen Mehrheit insgesamt als effektivste Substanz zum Volumenersatz gesehen (77%) (Abb. 1). Im Vergleich zu den anderen Substanzen wurde HES sogar mit einer Verbesserung des „Outcome“ assoziiert (87%) (Abb. 2). Veränderungen der Gerinnung (21%) bzw. eine Beeinträchtigung der Nierenfunktion (21%) waren die wesentlichsten Einwände gegen den Einsatz von HES. Anaphylaktoide Reaktionen waren die häufigsten Argumente gegen Gelatine (25%) und Dextrane (46%).

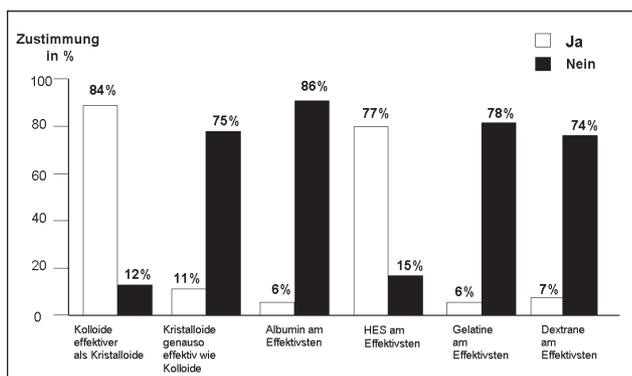


Abb. 1: Korrektur einer Hypovolämie – Aussagen zur Effektivität der unterschiedlichen Substanzen in allen Bereichen.

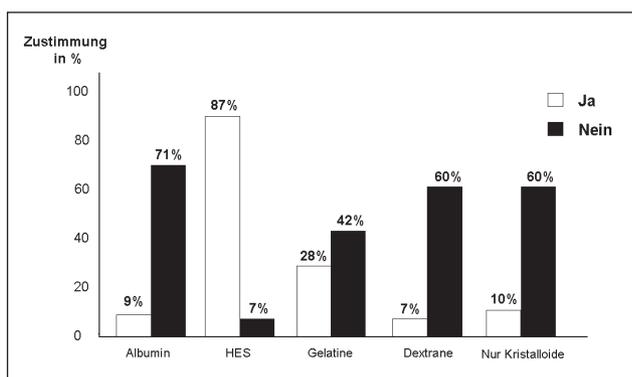


Abb. 2: Aussagen bezüglich der Verbesserung des „Outcome“ durch die unterschiedlichen Volumenersatz-Regime in allen Bereichen (zur Verbesserung des „Outcome“ befürworten Sie welche Lösung?).

Insgesamt gaben 51% an, ihr Verhalten bezüglich des Volumenersatzes in den letzten Jahren geändert zu haben. Der Wechsel fand hauptsächlich zugunsten von HES statt (>50% der Antworten). Daten aus der Literatur waren der Hauptgrund für eine Änderung (51%), Kostengründe wurden nur zu 22% als

Grund hierfür angeführt (Abb. 3). Der Einsatz von teureren Plasmaersatzmitteln (Humanalbumin) wurde insgesamt nur von 48% aus Kostengründen abgelehnt.

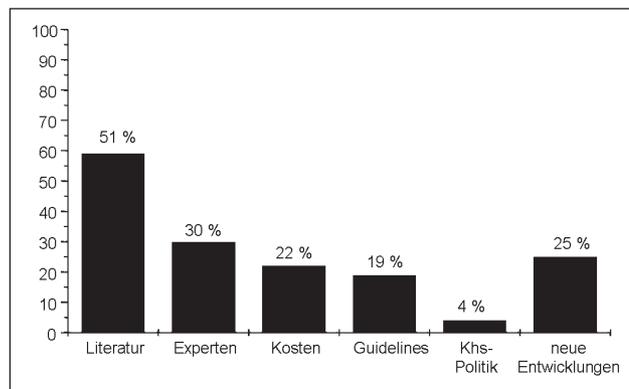


Abb. 3: Aussagen bezüglich der Ursachen für den Wechsel des Volumenersatz-Regimes in allen Bereichen.

Volumenersatz im operativen Bereich

Kristalloide und HES waren die am häufigsten eingesetzten Substanzen zum Ausgleich einer Hypovolämie im Operations-Bereich (Abb. 4). HES war das am häufigsten eingesetzte Volumenersatzmittel. Die Einsatzbreite reichte von 90% in der Orthopädie bis zu 75% in der Geburtshilfe. Ausnahmen bilden die Kinderchirurgie (49% Befürworter) und Verbrennungspatienten (56%). Hier kamen vermehrt auch andere Substanzen zum Einsatz – entweder ausschließlich Kristalloide oder auch Humanalbumin (Kinder: 10%; Verbrennung: 18%).

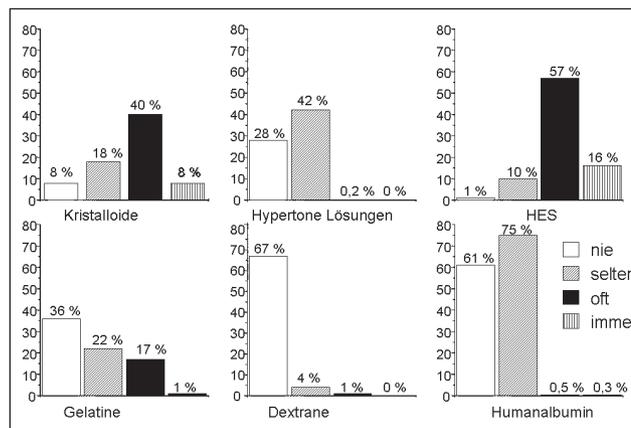


Abb. 4: Aussagen zum Einsatz unterschiedlicher Volumenersatzmittel im Operations-Bereich.

Volumenersatz in der Intensivmedizin

Kristalloide Lösungen („oft“ und „immer“: 45%) und HES („oft“ und „immer“: 84%) waren die am häufigsten eingesetzten Substanzen im Bereich der Intensivmedizin (Abb. 5). Albumin („oft“ und „immer“: 4%) kam auch bei diesen Patienten selten zum

► Einsatz. HES wurde deutlich seltener eingesetzt bei Verbrennungspatienten (bei 28%), Kindern (bei 28%), Patienten mit Nierenfunktionsstörungen (bei 32%), bei Leberinsuffizienz (bei 37%) und Patienten mit Kopfverletzungen (bei 44%). Hier wurde Albumin (Verbrennung: 9%; Leberinsuffizienz: 17%; Kinder: 7%) vermehrt verabreicht, aber auch ausschließlich Kristalloide wurden vermehrt verabreicht. Nur 36% gaben an, über ein spezielles Intensivstationsbudget zu verfügen.

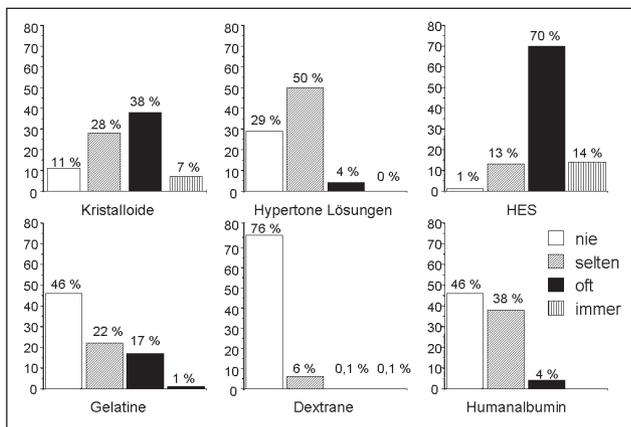


Abb. 5: Aussagen zum Einsatz unterschiedlicher Volumenersatzmittel im intensivmedizinischen Bereich.

Diskussion

In Klinik und Forschung hat die Frage des "idealen" Volumenersatzes einen hohen Stellenwert. Dies zeigt sich an einer nahezu unübersehbaren Anzahl an Originalarbeiten, Reviews und Meta-Analysen zu diesem Thema. Trotzdem liegen auch von den verschiedenen nationalen und internationalen Fachgesellschaften keine klaren Empfehlungen zum Volumenersatz bei den unterschiedlichen Krankheitsbildern vor. Somit erschien eine Analyse des Ist-Zustandes der Volumenersatztherapie in Deutschland zweckmäßig, zumal eine getrennte Erfassung für den operativen und den Intensivbereich bisher nicht existiert. Auf ein Herunterbrechen der Antworten auf die einzelnen Fachdisziplinen bzw. auf die jeweilige Krankenhaus- und Intensivstationsgröße wurde bewusst verzichtet, da zum einen die Zahl der Antworten zu klein geworden wäre, andererseits der Rahmen einer Ist-Analyse zum Volumenersatz in Deutschland deutlich gesprengt worden wäre.

Die Rücklaufquote von 40% in der vorliegenden Arbeit liegt über den Rücklaufquoten anderer Fragebogenaktionen [3], die Auswahl der Krankenhäuser erfolgte auf Grund einer zufälligen Stichprobenauswahl, bei zahlreichen Fragen waren die Antworten sehr eindeutig, so kann insgesamt von einem reprä-

sentativen Therapieverhalten für den Bereich des Volumenersatzes ausgegangen werden.

HES wurde als die bei weitem effektivste Substanz zum Ausgleich einer Hypovolämie angesehen (77%). Interessanterweise wurde ein ausschließlich kristalloid-basiertes Volumenersatzregime im Vergleich zu einem kolloid-basierten Regime von den meisten als deutlich weniger effektiv bewertet (75%). Noch erstaunlicher ist, dass der Einsatz von HES von der überwiegenden Mehrheit (87%) zur Verbesserung des „Outcome“ der Patienten befürwortet wurde. Dies steht im Gegensatz zu den Empfehlungen verschiedener Fachgesellschaften, in denen immer wieder auf die vergleichbare Effektivität und ein vergleichbares „Outcome“ von Kristalloiden und Kolloiden hingewiesen wird [4,5]. Unglücklicherweise wird „Outcome“ in der Literatur überwiegend mit „Mortalität“ gleichgesetzt. Zweifelsohne gibt es zur Zeit keine große, randomisierte Untersuchung, die eine Überlegenheit eines spezifischen Volumenersatzmittels bezüglich der Mortalität nachweisen kann. Die Anwender scheinen unter „Outcome“ im Zusammenhang mit Volumenersatz möglicherweise aber mehr als nur Mortalität zu verstehen – so sind unter HES Verbesserungen der Organdurchblutung, Verminderung der inflammatorischen Antwort oder auch eine geringere Inzidenz postoperativer Übelkeit beschrieben worden [6-9]. Möglicherweise hat dies zu der hohen Anzahl an Befürwortern von HES zur Verbesserung des „Outcome“ beigetragen.

Zwei wesentliche Einwände gegen den Einsatz von HES wurden genannt: Die Befürchtung von Gerinnungsveränderungen sowie eine mögliche Beeinträchtigung der Nierenfunktion. Auch dies sind erstaunliche Ergebnisse, da zu beiden Einwänden zahlreiche gegenteilige Publikationen vorliegen [10-15]. Bedenken gegen HES wegen Gerinnungsveränderungen sind möglicherweise von Untersuchungen aus den USA geprägt, die negative Gerinnungseffekte in Verbindung mit der einzigen dort zur Verfügung stehenden Erst-Generations-HES-Präparation beschrieben haben – eine Substanz, die in Deutschland wohl kaum mehr eingesetzt wird, da bereits die 3. HES-Generation zur Verfügung steht, die in puncto Gerinnungsveränderungen von verschiedener Seite als sicher bezeichnet worden ist [16-19]. Auch mögliche Veränderungen der Nierenfunktion scheinen mit der Einführung der neuesten HES-Generation der Vergangenheit anzugehören [10, 13, 20].

Für den operativen Bereich erscheint die Situation des Volumenersatzes am eindeutigsten. So wurde hier der Einsatz von HES zum Ausgleich einer Hypovolämie bei nahezu allen Operationen klar favorisiert („oft“ und „immer“: 73%), andere synthe- ►

▶ tische Kolloide (Dextrane, Gelatine) und insbesondere Albumin scheinen einen deutlich geringeren Stellenwert bei der Therapie einer Hypovolämie im Operationsbereich zu haben. Dies gilt auch bei besonderen Umständen wie „alte Patienten“ oder „thoraxchirurgische Patienten“ oder „herzchirurgische Patienten“. Zwei Ausnahmen wurden genannt: Kinderchirurgie und die Chirurgie des Verbrennungspatienten. Hier werden auch vermehrt andere Substanzen eingesetzt – entweder ausschließlich Kristalloide oder auch Humanalbumin. Das Ausweichen auf das natürliche Kolloid Humanalbumin oder einen rein kristalloiden Volumenersatz bei Kindern scheint damit erklärbar, dass über den Einsatz synthetischer Kolloide einschließlich HES bei Kindern z.Zt. noch relativ wenig Erfahrungen vorliegen.

Nicht ganz so eindeutige Verhältnisse fanden sich beim Volumenersatz beim kritisch kranken Patienten im Rahmen der Intensivmedizin. Bei Sepsis und blutungsbedingter Hypovolämie kam HES ebenfalls überwiegend zum Einsatz - dies ist in Übereinstimmung zu einer kürzlich publizierten internationalen Fragebogenaktion, wo HES ebenfalls den größten Stellenwert bei der Behandlung einer Hypovolämie bei diesen Krankheitsbildern in der Intensivmedizin besaß [3]. Die hohe Akzeptanz von HES zur Therapie der Hypovolämie im Rahmen der Intensivmedizin ist um so erstaunlicher, da Kristalloide als deutlich günstigere Alternative von verschiedenen Fachgesellschaften immer wieder als gleichwertig angesehen werden [4,5] und Kolloide für diese Indikationen nicht ausdrücklich als Mittel der 1. Wahl empfohlen werden. Zwar wird HES auch in der Intensivmedizin am häufigsten eingesetzt („nie“: 1%; „oft“+„immer“: 84%), aber es wurden einige Ausnahmen formuliert, wo auch andere Plasma-Ersatzmittel zum Einsatz kamen: Verbrennungspatienten, Kinder, Patienten mit Nierenfunktionsstörungen bzw. Leberinsuffizienz, Patienten mit Kopfverletzungen. Hier wurde anderen Substanzen vermehrt der Vorzug gegeben, insbesondere wurde auch Albumin (Verbrennung: 9%; Leberinsuffizienz: 17%; Kinder: 7%) häufiger verabreicht, obwohl eindeutige Ergebnisse „pro Albumin“ bei all den genannten Krankheitsbildern bisher fehlen.

Ein Wechsel des Volumenersatz-Regimes über die vergangenen Jahre wurde in mehr als 50% angegeben. Zunehmende (publizierte) Erkenntnisse über die pathophysiologischen Veränderungen bei den einzelnen Krankheitsbildern mögen hierfür verantwortlich sein (51%), ebenso wurde die Einführung neuerer Substanzen als Grund genannt (25%). Hierbei kann es sich nur um die Einführung der 3. Generation von HES-Lösungen in den letzten Jahren handeln, da alle

anderen Substanzen seit mehreren Jahrzehnten keine Veränderungen mehr erfahren haben.

Obwohl finanzielle Aspekte heutzutage im Gesundheitswesen eine zunehmende Rolle spielen, scheinen finanzielle Engpässe für die Wahl des Volumenersatzmittels nicht von entscheidender Bedeutung zu sein: nur 48% gaben an, Albumin aus Kostengründen nicht zu nutzen. Obwohl Albumin insgesamt nur noch eine untergeordnete Rolle beim Volumenersatz spielt, wird es bei bestimmten Krankheitsbildern immer noch den wesentlich günstigeren (gleichwertigen) synthetischen kolloidalen Volumenersatzmitteln vorgezogen. Ohne finanziellen Druck wird es hier auch in Zukunft sicherlich keine Veränderungen geben. In diesem Zusammenhang ist es erstaunlich, dass nur 36% der Befragten angaben, über ein spezielles Intensiv-Budget zu verfügen.

Zusammenfassend lässt sich anhand der vorliegenden Fragebogenaktion feststellen, dass sich bezüglich des Volumenersatzes in Deutschland klare Tendenzen ergaben:

- Im Operationsbereich wird zum Ausgleich einer Hypovolämie hauptsächlich Hydroxyethylstärke (HES) eingesetzt, da sie als effektivste Substanz hierfür angesehen wird. Nierenveränderungen und Beeinträchtigung der Gerinnung sind immer noch Vorbehalte gegen ein Einsatz von HES. Ältere Arbeiten und nichtrepräsentative Arbeiten mit „alten“ HES-Präparationen aus den USA mögen für diese Bedenken eine Erklärung sein.
- Auch im intensivmedizinischen Bereich wird HES als Substanz der 1. Wahl gesehen, obwohl Empfehlungen von Fachgesellschaften keine Unterschiede zwischen Kristalloiden und Kolloiden sehen und die Gabe von Kolloiden nicht ausdrücklich empfohlen wird. Der Einsatz sehr teurer Volumenersatz-Strategien (Humanalbumin) bei bestimmten Krankheitsbildern scheint auf einer unzureichenden Datenlage zu beruhen, wobei dann möglicherweise nach dem Konzept „dem Kranken etwas Gutes (Teures) zu tun“ vorgegangen wird. Über die letzten Jahre hat es in vielen Bereichen eine Änderung des Verhaltens beim Volumenersatz-Regime gegeben, wobei der Kostendruck erstaunlicherweise nur eine untergeordnete Rolle zu spielen scheint.

Literatur

1. Ragaller M, Sengebusch K. Aktuelle Aspekte zur Volumentherapie des Kreislaufversagens. Dtsch Med Wochenschr 2004;129:2605-2608.
2. Deutsches Krankenhausadressbuch. 41. Ausgabe 2003, Rombach Druck+Verlagshaus, Freiburg i.Br.
3. Schortgen F, Deye N, Brochard L; CRYCO Study Group. Preferred plasma volume expanders for critically ill patients: results of an international survey. Intensive Care Med 2004;30:2222-2229. ▶

- ▶ 4. American Thoracic Society. Evidence-based colloid use in the critically ill: American Thoracic Society Consensus Statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:1247-1259.
5. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, et al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med* 2004;30:536-555.
6. Boldt J, Ducke M, Kumle B, Papsdorf M, Zurmeyer E. Influence of different volume replacement strategies on inflammation and endothelial activation in the elderly undergoing major abdominal surgery. *Intensive Care Med* 2004;30:416-422.
7. Lang K, Boldt J, Suttner S, Haisch G. Colloids versus crystalloids and tissue oxygen tension in patients undergoing major abdominal surgery. *Anesth Analg* 2001;93:405-409.
8. Lang K, Suttner S, Boldt J, Kumle B, Nagel D. Volume replacement with HES 130/0.4 may reduce the inflammatory response in patients undergoing major abdominal surgery. *Can J Anesth* 2003;50:1009-1016.
9. Moretti EW, Robertson KM, El-Moalem H, Gan TJ. Intraoperative colloid administration reduces postoperative nausea and vomiting and improves postoperative outcomes compared with crystalloid administration. *Anesth Analg* 2003;96:611-617.
10. Boldt J, Brenner T, Lehmann A, Lang J, Kumle B, Werling C. Influence of two different volume replacement regimens on renal function in elderly patients undergoing cardiac surgery: comparison of a new starch preparation with gelatin. *Intensive Care Med* 2003;29:763-769.
11. De Jonge E, Levi M. Effect of different plasma substitutes on blood coagulation: a comparative review. *Crit Care Med* 2001;29:1261-1267.
12. Franz A, Bräunlich P, Gamsjäger T, Felfernig M, Gustorff B, Kozek-Langenecker SA. The effects of hydroxyethyl starches of varying molecular weights on platelet function. *Anesth Analg* 2001;92:1402-1407.
13. Jungheinrich C, Scharpf R, Wargenau M, Bepperling F, Baron JF. The pharmacokinetics and tolerability of an intravenous infusion of the new hydroxyethyl starch 130/0.4 (6%, 500 mL) in mild-to-severe renal impairment. *Anesth Analg* 2002;95:544-551.
14. Treib J, Baron JF, Grauer MT, Strauss RG. An international view of hydroxyethyl starches. *Intensive Care Med* 1999;25:258-268.
15. Vogt NH, Bothner U, Lerch G, et al. Large-dose administration of 6% hydroxyethyl starch 200/0.5 for total hip arthroplasty: plasma homeostasis, hemostasis, and renal function compared to use of 5% human albumin. *Anesth Analg* 1996;83:262-268.
16. Haisch G, Boldt J, Krebs C, Kumle B, Suttner S, Schulz A. The influence of intravascular volume therapy with a new hydroxyethyl starch preparation (6% HES 130/0.4) on coagulation in patients undergoing major abdominal surgery. *Anesth Analg* 2001;92:565-571.
17. Huet RCGG, Siemons AW, Baus D, et al. A novel hydroxyethyl starch (Voluven) for effective perioperative plasma volume substitution in cardiac surgery. *Can J Anesth* 2000;47:1207-1215.
18. Kasper SM, Meinert P, Kampe S, et al. Large-dose hydroxyethyl starch 130/0.4 does not increase blood loss and transfusion requirements in coronary artery bypass surgery compared with hydroxyethyl starch 200/0.5 at recommended doses. *Anesthesiology* 2003;99:42-47.
19. Langeron O, Doelberg M, Ang ET, Bonnet F, Capdevila X, Coriat P. Voluven®, a lower substituted novel hydroxyethyl starch (HES 130/0.4), causes fewer effects on coagulation in major orthopedic surgery than HES 200/0.5. *Anesth Analg* 2001;92:855-862.
20. Kumle B, Boldt J, Piper S, Schmidt C, Suttner S, Salopek S. The influence of different intravascular volume replacement regimens on renal function in the elderly. *Anesth Analg* 1999;89:1124-1130.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Joachim Boldt
Klinik für Anaesthesiologie und
Operative Intensivmedizin
Klinikum der Stadt Ludwigshafen
Bremserstraße 79
D-67063 Ludwigshafen
Tel: 0621 503-3000
Fax: 0621 503-3024
E-Mail: BoldtJ@gmx.net

Bestellschein

Das Personalbedarfskalkulationstool

Ein Werkzeug zur Kalkulation des Personalbedarfs auf Basis der Betriebsorganisation der Anästhesieabteilung

Ab sofort unter www.bda.de zu bestellen. Voraussetzung zur Nutzung ist die Installation einer lauffähigen MS Excel® Version 2003 (für Windows) oder Version 2004 (für MacOS X).

Das Kalkulationsinstrument kann gegen eine Schutzgebühr zzgl. Versandkosten per Rechnung für

Personalbedarfskalkulationstool	€ 15,00
+ Versandkosten	€ 3,88
+ gesetzl. MwSt (16 %)	€ 3,02
	€ 21,90

bei der **BDA-Geschäftsstelle, Roritzerstraße 27, D-90419 Nürnberg**, oder per Fax: **0911 3938195** mit nachstehendem Coupon bestellt werden.

Hiermit bestelle ich _____ Exemplar(e) des „Personalbedarfskalkulationstool“ des BDA.

Lieferanschrift:

Rechnungsanschrift:

(Name und Anschrift bitte in Druckbuchstaben ausfüllen)

Datum / Unterschrift / Stempel

ANLAGE

FRAGEBOGENAKTION

VOLUMENERSATZ IM OPERATIVEN BEREICH UND AUF DER INTENSIVSTATION

1. Sie arbeiten in:

- Universitätsklinik
- Klinik mit >1.000 Betten
- Klinik mit 500 -1000 Betten
- Klinik mit 250-500 Bette
- Klinik mit <250 Betten

2. Sie sind für welche Art von Intensivstation (ICU) verantwortlich?

- Herzchirurgische ICU
- Rein chirurgische ICU
- Interdisziplinäre ICU
- Anästhesiologische ICU
- Neurochirurgische ICU
- Medizinische (konservative) ICU
- Pädiatrische ICU
- Verbrennungs ICU
- Transplantation ICU
- Neurologische ICU

Sie sind?

- Herzchirurg
- Allgemeinchirurg
- Internist
- Anästhesist
- Neurochirurg
- Neurologe_ Pädiater
- Intensivmediziner
- Plastischer Chirurg
- Unfallchirurg

3. Anzahl der von Ihnen betreuten ICU:

- < 10 Betten
- 10-20 Betten
- > 20 Betten

4. Wenn Anästhesist: Anzahl der Anästhesien in Ihrem Haus:

- < 10.000
- 10.000 - 20.000
- > 20.000

5. Sie arbeiten in?

- Deutschland

6. Sie haben ein spezielles (limitiertes) Budget für die Intensivstation

- Ja
- Nein

7. Gibt es (schriftliche) Standard Operations Procedures (SOP), die den Einsatz des Volumenersatzes in Ihrem Bereich regeln?

OP-Bereich:

- Ja
- nein

Intensivstation (ICU):

- ja
- nein

8. Gibt es Standard Operations Procedures (SOP) zur Volumentherapie für:

	Ja	Nein
Sepsis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herzinsuffizienz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nierenversagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respiratorische Insuffizienz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kopfverletzungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbrennungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leberinsuffizienz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hypovolämischer Schock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alte Patienten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kinder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trauma-Patienten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwere Blutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Welche Aussagen zur Korrektur einer Hypovolämie befürworten Sie?

		Stimme zu	Stimme nicht zu	Weiß nicht
Kolloide:	Effektiver als Kristalloide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kristalloide:	Genauso effektiv wie Kolloide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Albumin:	Effektivstes Volumenersatzmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HES:	Effektivstes Volumenersatzmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gelatine:	Effektivstes Volumenersatzmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dextrane:	Effektivstes Volumenersatzmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

▶ 10. Wenn Sie keine Kolloide einsetzen, so geschieht das wegen des Einflusses auf? (Mehr als eine Antwort möglich)

Volumentherapie	Gerinnung	Nieren-Funktion	Anaphylactoide	Kosten	Andere Gründe
Reaktionen	<input type="checkbox"/>				
Albumin	<input type="checkbox"/>				
HES	<input type="checkbox"/>				
Gelatine	<input type="checkbox"/>				
Dextrane	<input type="checkbox"/>				

11. Zur Verbesserung des "outcome" befürworten Sie welche Lösung? (Mehr als eine Antwort möglich)

Volumentherapie	Stimme zu	Stimme nicht zu	Weiß nicht
Albumin*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HES*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gelatine*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dextrane*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausschl. Kristalloide (*in Verbindung mit Kristalloiden)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Welchen Volumenersatz setzen Sie hauptsächlich im operativen Bereich ein? (Mehr als eine Antwort möglich)

Volumentherapie	Nie	Selten	Häufig	Immer
Ausschl. Kristalloide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hypertone Lösungen*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HES*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gelatine*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dextrane*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Albumin*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(*in Verbindung mit Kristalloiden)				

13. Welchen Volumenersatz favorisieren Sie bei folgenden Operationen? (Mehr als eine Antwort möglich / offen lassen, wenn nicht durchgeführt wird)

Operatives Verfahren	Ausschl. Kristalloide	Hypertone Lösungen*	HES*	Gelatine*	Dextrane*	Albumin*
Herzchirurgie	<input type="checkbox"/>					
Abdominalchirurgie	<input type="checkbox"/>					
Orthopädische Op	<input type="checkbox"/>					
Gefäßchirurgie	<input type="checkbox"/>					
Neurochirurgie	<input type="checkbox"/>					
Transplantation	<input type="checkbox"/>					
Geburtshilfliche Op	<input type="checkbox"/>					
Thoraxchirurgie	<input type="checkbox"/>					
Unfallchirurgie	<input type="checkbox"/>					
Kinderchirurgie	<input type="checkbox"/>					
Verbrennungs Op	<input type="checkbox"/>					
(*in Verbindung mit Kristalloiden)						

14. Welchen Volumenersatz setzen Sie hauptsächlich in der Intensivmedizin ein? (Mehr als eine Antwort möglich)

Volumenersatz	Nie	Selten	Häufig	Immer
Ausschl. Kristalloide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hypertone Lösungen*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HES*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gelatine*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dextrane*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Albumin*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(*in Verbindung mit Kristalloiden)				

