

Med Klin Intensivmed Notfmed 2020 · 115:566–570
<https://doi.org/10.1007/s00063-020-00734-8>
Eingegangen: 10. Juni 2020
Überarbeitet: 3. August 2020
Angenommen: 17. August 2020
Online publiziert: 6. Oktober 2020
© Der/die Autor(en) 2020



Detlef Kindgen-Milles¹ · Peter Heering² · Melanie Meersch-Dini³ ·
Michael Schmitz² · Michael Oppert⁴ · Stefan John⁵ · Achim Jörres⁶ ·
Alexander Zarbock³ · Carsten Willam⁷

¹ Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

² Klinik f. Nephrologie und Allgemeine Innere Medizin, Städtisches Klinikum Solingen, Solingen, Deutschland

³ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

⁴ Zentrum für Notfall- und Intensivmedizin, Klinikum Ernst von Bergmann, Potsdam, Deutschland

⁵ Universitätsklinik Medizinische Klinik 8 – Kardiologie, Paracelsus Medizinische Privatuniversität Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

⁶ Klinik für Nephrologie, Transplantationsmedizin und internistische Intensivmedizin, Medizinische Klinik I Merheim, Köln, Deutschland

⁷ Medizinische Klinik 4, Universität Erlangen, Erlangen, Deutschland

Qualitätsverbessernde Maßnahmen in der Versorgung von kritisch kranken Intensivpatienten mit Nierenersatztherapie bei akuter Nierenschädigung

Positionspapier der Sektion Niere der DIVI unter Mitarbeit von DGAI und DGIIN

Einführung

Eine akute Nierenschädigung („acute kidney injury“; AKI) gemäß der KDIGO-Klassifikation von 2012 [1] betrifft nach aktuellen epidemiologischen Daten etwa 50 % aller Intensivpatienten. Etwa 15 % aller Intensivpatienten müssen während ihrer Behandlung auf der Intensivstation einer Nierenersatztherapie unterzogen werden [2]. Bei den betroffenen Patienten ist die Liegedauer auf der Intensivstation und im Krankenhaus verlängert und die Gesamtbehandlungskosten steigen. Die Hauptursache für eine AKI in der Intensivmedizin ist mit etwa 40 % eine Sepsis, gefolgt von Volumenmangelzuständen (34 %), einer Medikamenten-toxizität (14 %) sowie einem kardialen Pumpversagen (13 %; [2]). Klassische Nierenerkrankungen, die außerhalb der

Intensivmedizin häufig zu akuten Nierenfunktionsstörungen führen können, sind in der Intensivmedizin eher selten. Die Letalität kann insbesondere in der häufig auftretenden Kombination mit einem septischen Schock 50 % übersteigen [3].

Neben der hohen Akutletalität entwickelt sich bei 10–25 % der Patienten mit AKI II–III in den nächsten 10 Jahren eine chronische Nierenerkrankung bis hin zu einer terminalen Niereninsuffizienz (HR 4,8), darüber hinaus ist auch im Langzeitverlauf die Sterblichkeit signifikant erhöht (HR 1,8; [4]).

Aus diesen Gründen sollten Risikopatienten frühzeitig identifiziert, adäquate Präventionsmaßnahmen eingeleitet und aggravierende Faktoren konsequent eliminiert werden. Beispielsweise sollte vor invasiven Prozeduren in der Kardiologie

oder Kardiochirurgie bzw. per se vor großen operativen Eingriffen eine entsprechende Optimierung des Behandlungspfads erfolgen [5].

Auf der Intensivstation müssen diese Maßnahmen konsequent fortgesetzt werden. Eine renale Protektion ist somit integraler Bestandteil des in der Regel komplexen Gesamtbehandlungskonzepts [6]. Eine Nierenersatztherapie kann schließlich erforderlich werden, um lebensbedrohliche Störungen, wie eine Überwässerung, Elektrolytstörungen und Störungen des Säure-Basen-Haushalts, zu behandeln sowie die Entstehung einer Urämie zu verhindern.

Die Durchführung einer Nierenersatztherapie ist eine aufwändige und invasive Prozedur in einem komplexen Behandlungsumfeld. In Anbetracht der großen Zahl betroffener Patienten ist

sie eine der Kernaufgaben moderner Intensivmedizin. Neben einer Nierenersatztherapie sind regelhaft medikamentöse und/oder weitere apparative Verfahren zur Unterstützung anderer Organsysteme notwendig, da eine AKI auf der Intensivstation meist Bestandteil eines Mehrorganversagens ist. Die Nierenersatztherapie muss deshalb in das ganzheitliche Behandlungskonzept für den Intensivpatienten integriert werden, insbesondere muss die Nierenersatztherapie kompatibel zu anderen apparativen Organunterstützungssystemen angewandt werden. Dazu müssen strukturelle, personelle und prozedurale Voraussetzungen geschaffen werden. Die hier vorgeschlagenen Maßnahmen sollen Mindestvoraussetzungen für die sichere Durchführung einer Nierenersatztherapie bei Intensivpatienten mit AKI beschreiben.

Die Behandlung dieser Patienten beschränkt sich aber nicht nur auf den unmittelbaren Zeitraum der AKI. Vielmehr ist eine kontinuierliche Nachbehandlung erforderlich – bei vielen Patienten über Jahre hinaus, um frühzeitig die Entwicklung einer chronischen Nierenerkrankung zu erkennen und um dann entsprechende präventive Maßnahmen rechtzeitig einleiten zu können. Entsprechend aktueller Empfehlungen sollten in Deutschland unter Beteiligung der in der Behandlungskette involvierten Fachdisziplinen schnell Strukturen geschaffen werden, um eine adäquate kontinuierliche Nachsorge unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung einer chronischen Nierenerkrankung zu gewährleisten. Eine solche Nachsorge kann nach Datenlage die Morbidität, Letalität und möglicherweise auch die Lebensqualität im Langzeitverlauf günstig beeinflussen [7–9].

Strukturvoraussetzungen

Die Sektion Niere der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) schlägt unter Berücksichtigung der spezifischen Versorgungsstruktur in Deutschland folgende Strukturvoraussetzungen für die Durchführung einer Nierenersatztherapie auf der Intensivstation vor.

- Die Strukturvoraussetzung für die Durchführung mindestens der einfachen intensivmedizinischen Komplexbehandlung liegt vor.
- Mindestens eine Form der Nierenersatztherapie ist 24/7 verfügbar.
- Ein nephrologisches Konsil sollte innerhalb von 48 h durchführbar sein.
- Eine qualifizierte abdominale Sonographie der Niere, der ableitenden Harnwege sowie der unteren Hohlvene ist kurzfristig verfügbar.
- Es findet eine regelmäßige interprofessionelle Teamschulung zum Thema AKI und Nierenersatztherapie statt, an der jeder Mitarbeiter mindestens einmal jährlich teilzunehmen hat.
- Ein zertifiziertes klinisch-chemisches Labor sowie die Möglichkeit zur Urindiagnostik einschließlich Urinmikroskopie sind vorhanden.
- Es besteht eine Kooperation mit einer urologischen Fachabteilung zur Organisation urologischer Notfallmaßnahmen.

Prozessvoraussetzungen

Die Sektion Niere der DIVI schlägt unter Berücksichtigung der spezifischen Versorgungsstruktur in Deutschland folgende Prozessvoraussetzungen für die Durchführung einer Nierenersatztherapie auf der Intensivstation vor.

- Ein Behandlungsbeginn muss unverzüglich nach Indikationsstellung möglich sein.
- Die Indikationsstellung für den Beginn der akuten Nierenersatztherapie erfolgt in der Regel durch einen Facharzt mit Zusatzweiterbildung Intensivmedizin oder einen Facharzt für Nephrologie,
- Im Notfall (etwa bei Vorliegen lebensbedrohlicher Veränderungen des Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalts; KDIGO Leitlinie 5.1.1) darf hiervon abgewichen werden, jedoch muss die Indikation innerhalb von 24 h nach Behandlungsbeginn mit einem Nierenersatzverfahren durch einen Facharzt mit Zusatzweiterbildung Intensivmedizin oder einen Nephrologen bestätigt werden.

- Eine der Erkrankungsschwere angemessene invasive bzw. nichtinvasive hämodynamische Überwachung ist sicherzustellen.
- Es muss eine schriftliche Verfahrensweisung „Optimierung der Behandlung vor Beginn einer Nierenersatztherapie“ vorhanden sein. Diese muss mindestens folgende Abschnitte umfassen:
 - Optimierung von Volumenstatus und Hämodynamik;
 - Überprüfung der Medikation;
 - diagnostische Maßnahmen;
 - Überwachungsmaßnahmen.
- Es muss eine schriftliche Verfahrensweisung „Durchführung einer Nierenersatztherapie“ vorhanden sein. Diese muss mindestens folgende Abschnitte umfassen:
 - Indikation und Behandlungsbeginn;
 - vaskulärer Zugang;
 - Verfahrenswahl;
 - Nierenersatztherapiedosis (NET-Dosis);
 - Antikoagulationsverfahren:
 - Standardkonzept;
 - Konzept für blutungsgefährdete oder blutende Patienten, z. B. regionale Zitratantikoagulation;
 - Konzept für Patienten mit HIT-Typ 2;
 - Ernährung unter Nierenersatztherapie;
 - Anpassung der Medikation unter Nierenersatztherapie;
 - Behandlungsende;
 - Überleitungsmanagement und Nachkontrolle.
- Die Dokumentation der Behandlung muss in Form eines täglichen Dialyseprotokolls mindestens folgende Parameter erfassen:
 - Behandlungsdauer, Verfahren, verwendeter Filter;
 - Grund für eine Unterbrechung;
 - Blutfluss;
 - verschriebene und applizierte NET-Dosis;
 - Festlegung des Bilanzziels und der Ultrafiltrationsmenge unter Berücksichtigung der individuellen hämodynamischen Situation;
 - Antikoagulation;

- Körpertemperatur;
- Komplikationen.
- Folgende Laborparameter sind bei jedem Patienten mindestens einmal täglich zu erheben:
 - Natrium, Chlorid, Kalium, ionisiertes und Gesamtkalzium, Phosphat, Magnesium (insbesondere bei Zitratverfahren);
 - pH, Bikarbonat, Base Excess;
 - Laktat;
 - Harnstoff und Kreatinin;
 - Gerinnungsstatus;
 - Blutzucker;
 - Serumalbumin und Gesamtprotein mindestens einmal zu Beginn der Behandlung.
- Eine Reevaluation der Nierenersatztherapie muss alle 24 h erfolgen und ist im Dialyse- oder Hämofiltrationsprotokoll festzuhalten.
- Die Adäquatheit der applizierten Dosis der Nierenersatztherapie (NET-Dosis, „RRT delivered dose“) muss einmal täglich evaluiert werden und ist in einem Protokoll festzuhalten.
- Für kontinuierliche Verfahren ist als NET-Dosis die Effluentmenge festzuhalten (Substitut-/Dialysat- plus Ultrafiltrationsvolumen) in ml/kg und Stunde. Es wird empfohlen, eine Dosis von 25–30 ml/kg und Stunde zu verschreiben, um Behandlungsunterbrechungen durch Filterwechsel, Clotting oder Transporte zu kompensieren und das Ziel von 20–25 ml/kg und Stunde zu erreichen.
- Für intermittierende Verfahren sind für eine NET-Dosis Behandlungsdauer, Blutfluss und Dialysatfluss zu dokumentieren. Eine kt/V-Messung ist für Patienten mit AKI nicht validiert.
- Die NET-Dosis sollte täglich reevaluiert und unter Bewertung von Serumparametern wie Kreatinin, Harnstoff, Phosphat und pH angepasst werden, um eine Unter- oder Überdialyse zu vermeiden.
- Nach Abschluss der Behandlung sollte jede AKI mit Stadium und ggf. durchgeführten Nierenersatztherapien im Entlassarztbrief aufgeführt werden. Dieser muss einen Hinweis enthalten, dass eine zeitnahe adäquate Nachsorge mit Kontrolle der

Med Klin Intensivmed Notfmed 2020 · 115:566–570 <https://doi.org/10.1007/s00063-020-00734-8>
 © Der/die Autor(en) 2020

D. Kindgen-Milles · P. Heering · M. Meersch-Dini · M. Schmitz · M. Oppert · S. John · A. Jörres · A. Zarbock · C. Willam

Qualitätsverbessernde Maßnahmen in der Versorgung von kritisch kranken Intensivpatienten mit Nierenersatztherapie bei akuter Nierenschädigung. Positionspapier der Sektion Niere der DIVI unter Mitarbeit von DGAI und DGIIN

Zusammenfassung

Die Nierenersatztherapie ist neben der Beatmung eines der wichtigsten und am häufigsten angewendeten Organersatzverfahren in der täglichen Praxis in der Intensivmedizin. Im Gegensatz zur Beatmungstherapie sind Qualitätsstandards für die Nierenersatztherapie weniger gut definiert und bekannt. In diesem Positionspapier der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) beschreiben wir

Qualitätsstandards zur Nierenersatztherapie mit dem Ziel die Behandlungsqualität der Patienten mit einem schweren akuten Nierenversagen zu verbessern.

Schlüsselwörter

Akute Nierenschädigung · Nierenersatztherapie · Dialyse · Hämofiltration · Qualitätsstandards

Quality improvement measures in the care of critically ill intensive care patients with renal replacement therapy for acute kidney injury. Position paper of the Kidney Section of DIVI in collaboration with DGAI and DGIIN

Abstract

Renal replacement therapy is after mechanical ventilation one of the most important and frequently used organ replacement therapies in daily routine intensive care practice. In contrast to mechanical ventilation, quality standards for renal replacement therapy are less well known and defined. In this position paper of the German Interdisciplinary Association for Intensive Care and Emergency

Medicine, we describe quality standards of renal replacement procedures in order to improve therapy of patients with severe acute kidney injury.

Keywords

Acute renal failure · Renal replacement therapy · Dialysis · Hemofiltration · Quality standards

Nierenfunktion durchgeführt werden sollte.

Dokumentation und Ergebnisqualität

Die Sektion Niere der DIVI schlägt unter Berücksichtigung der spezifischen Versorgungsstruktur in Deutschland vor, folgende Daten zu erfassen:

- Gesamtzahl der mit Nierenersatztherapie behandelten Patienten;
- verwendete Modalitäten (Dialyse, Filtration, Hybridverfahren, Antikoagulation).

Mindestmengen

Der Sektion Niere der DIVI ist bewusst, dass derzeit unter dem Aspekt der Qualitätssicherung in verschiedenen Bereichen der Krankenhausmedizin eine Diskussion um zu erbringende Mindestmengen geführt wird. Damit für eine Leistung eine Mindestmenge beschlossen werden kann, müssen laut G-BA 2 Voraussetzungen erfüllt werden:

- die Leistung muss planbar sein;
- die Qualität des Behandlungsergebnisses muss von der Menge der erbrachten Leistungen abhängen.

Hinsichtlich der Planbarkeit der Leistung kann für eine Versorgungseinheit allenfalls ein statistischer Durchschnitt der in

den vergangenen Jahren erbrachten Leistung ermittelt werden. Veränderungen in der Kapazität einer Intensivstation oder auch im zu versorgenden Patientenspektrum können zu starken Schwankungen in der Inzidenz einer AKI führen. Die Leistung Nierenersatztherapie als Notfallbehandlung ist daher nur schwer planbar.

Es erscheint plausibel, dass eine Beziehung zwischen der Menge der erbrachten Leistung und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Nierenersatztherapie besteht. Allerdings ist bisher in keiner wissenschaftlichen Studie eine direkte Korrelation nachgewiesen worden. Eine evidenzbasierte Festlegung von Mindestmengen ist daher derzeit nicht möglich. Darüber hinaus sind weitere Fragen offen, z. B. ob eine Gesamtmindestmenge für jedes einzelne Nierenersatzverfahren zu definieren ist oder ob alle Formen in einer Mindestmenge zusammengefasst werden sollen. Schließlich besteht nach Kenntnisstand der Sektion Niere der DIVI derzeit in keinem europäischen Land eine solche Mindestmengenregelung für die Durchführung der Nierenersatztherapie. Die Frage einer Mindestmengenregelung sollte daher zunächst zurückgestellt werden und nach Etablierung der o. g. Struktur- und Prozessvoraussetzungen zu einem angemessenen Zeitpunkt erneut evaluiert werden.

Fazit

Die Behandlung von kritisch kranken Patienten mit schwerer AKI und Nierenersatztherapie erfordert spezielle Kenntnisse, etablierte Strukturen und definierte Prozesse, um eine hohe Behandlungsqualität in einem komplexen Umfeld zu gewährleisten.

Strukturell sollten neben technischen Voraussetzungen (Sonographie, Labor, Urindiagnostik) eine intensivmedizinische Expertise entsprechend den Anforderungen der intensivmedizinischen Komplexbehandlung, regelmäßige interprofessionelle Fortbildungen sowie die Verfügbarkeit eines nephrologischen und urologischen Konsils garantiert sein.

Prozedural sollten alle relevanten Aspekte der Behandlung dieser Patien-

ten durch standardisierte Verfahrensanweisungen geregelt sein.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Carsten Willam
Medizinische Klinik 4, Universität Erlangen
Ulmenweg 18, 91054 Erlangen, Deutschland
carsten.willam@uk-erlangen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. D. Kindgen-Milles, P. Heering, M. Schmitz, M. Oppert, S. John, A. Jörres und C. Willam geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. M. Meersch-Dini erhielt Honorare von Astute Medical, Baxter und von FMC. Diese Honorare sind unabhängig vom vorgelegten Manuskript. A. Zarbock erhielt Honorare von Astute Medical, Baxter und von FMC. Diese Honorare sind unabhängig vom vorgelegten Manuskript.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Kidney disease (2012) Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group: KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int* 2(Suppl. 1):1–138
2. Hoste EA, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN, Edipidis K, Forni LG, Gomersall CD, Govil D et al (2015) Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med* 41(8):1411–1423
3. Barbar SD, Clere-Jehl R, Bourredjem A, Hernu R, Montini F, Bruyere R, Lebert C, Bohe J, Badie J, Eraldi JP et al (2018) Timing of renal-replacement therapy in patients with acute kidney injury and sepsis. *N Engl J Med* 379(15):1431–1442

4. See EJ, Jayasinghe K, Glassford N, Bailey M, Johnson DW, Polkinghorne KR, Toussaint ND, Bellomo R (2019) Long-term risk of adverse outcomes after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis of cohort studies using consensus definitions of exposure. *Kidney Int* 95(1):160–172
5. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, Godet T, Lorne E, Cuvillon P, Bertran S, Leone M, Pastene B, Piriou V et al (2017) Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: a randomized clinical trial. *JAMA* 318(14):1346–1357
6. Joannidis M, Druml W, Forni LG, Groeneveld ABJ, Honore PM, Hoste E, Ostermann M, Oudemans-van Straaten HM, Schetz M (2017) Prevention of acute kidney injury and protection of renal function in the intensive care unit: update 2017: expert opinion of the Working Group on Prevention, AKI section, European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 43(6):730–749
7. Oeyen S, De Corte W, Benoit D, Annemans L, Dhondt A, Vanholder R, Decruyenaere J, Hoste E (2015) Long-term quality of life in critically ill patients with acute kidney injury treated with renal replacement therapy: a matched cohort study. *Crit Care* 19:289
8. Sawhney S, Marks A, Fluck N, Levin A, Prescott G, Black C (2017) Intermediate and long-term outcomes of survivors of acute kidney injury episodes: a large population-based cohort study. *Am J Kidney Dis* 69(1):18–28
9. Klein SJ, Brandtner AK, Peball M, Joannidis M (2017) Life after acute kidney injury: long-term consequences and implications for clinical practice. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 112(7):597–604

Hier steht eine Anzeige.

