



Sichere Shuntchirurgie – aus der Sicht des Nephrologen

Eine sichere Hämodialyse kann nur mit einem Gefäßzugang gewährleistet werden, der regelmäßig einen hohen Blutfluss sicherstellt. Der Dialysebeginn mit Dialysefistel ist im Vergleich mit einem Katheter mit deutlich niedrigerer Morbidität und Mortalität assoziiert und trägt so wesentlich zur Patientensicherheit bei. Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fistelanlage sind aber insbesondere bei älteren und multimorbiden Patienten häufig schwierig. Eine frühzeitige Planung in einem multidisziplinären Team erhöht die Wahrscheinlichkeit einer rechtzeitigen Shuntanlage. Nephrologen tragen zur Sicherheit der Operation wesentlich durch die frühzeitige Aufklärung und Vorbereitung bei.

Einleitung

Die Inzidenz und Prävalenz der dialysepflichtigen Niereninsuffizienz ist in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Im Jahre 2012 wurden weltweit etwa 2,1 Mio. Patienten mit Hämodialyse behandelt – mit einer Zunahme von etwa 7 % pro Jahr [1]. Alter und Komorbiditäten der betroffenen Patienten haben sich auch deutlich verändert. Insbesondere stieg der Anteil der Patienten mit einem hohen kardiovaskulären Risikoprofil: Diabetes ist die Hauptursache der terminalen Niereninsuffizienz in den westlichen Ländern. Arterielle Hypertonie, periphere arterielle Verschlusskrankheit, koronare Herzkrankung und Herzinsuffizienz sind die typischen Begleiterkrankungen der Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz. Hieraus ergeben sich grundlegende Fragen für eine sichere Einleitung der Dialyse. In dieser kurzen Übersicht möchten wir auf die wichtige Rolle einer guten in-

terdisziplinären Zusammenarbeit bei der Vorbereitung und bei der Nachsorge eines sicheren Dialysezugangs aus nephrologischer Sicht eingehen [2].

Der geplante Dialysestart erfordert interdisziplinäre Zusammenarbeit

Der optimale Zeitpunkt des Dialysebeginns ist eine individualisierte, klinische Entscheidung. Ein früher Dialysebeginn – definiert anhand der glomerulären Filtrationsrate (GFR) – hat in großen randomisierten Studien keinen Überlebensvorteil gezeigt [3]. Die Indikation für die Einleitung der Dialyse bei chronischer Niereninsuffizienz ist bei Auftreten von urämischen Beschwerden (wie Appetitverlust, Übelkeit oder Juckreiz), welche die Lebensqualität einschränken, gegeben. Ein sicherer Dialysestart erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Hausarzt, Nephrologen, Chirurgen und – bei multimorbiden Patienten – verschiedenen anderen Fachspezialisten (▣ **Abb. 1**).

Der erste entscheidende Schritt ist eine rechtzeitige Zuweisung an den Nephrologen durch den Grundversorger. Bei Verdacht auf eine Nephropathie, insbesondere bei rascher Verschlechterung der Nierenfunktion und auf jedem Fall bei einer GFR < 30 ml/min sollte eine nephrologische Beurteilung erfolgen. Das Ziel ist eine rechtzeitige Erkennung von therapierbaren Nierenerkrankungen, eine Optimierung der medikamentösen Therapie zur Erhaltung der Nierenfunktion (optimale Blutdruckeinstellung, antiproteinurische Therapie, Korrektur der metabolischen Azidose) und bei fortgeschrittener Niereninsuffizienz die Planung des Nierenersatzverfahrens. Falls ein Nierenersatzverfahren gewünscht ist und eine präemptive Nierentransplantation nicht

möglich, sollen die zwei Optionen Peritonealdialyse (PD) und Hämodialyse (HD) mit dem Patienten besprochen werden. Ziel ist eine freie Entscheidung für das Verfahren, welches am besten zur Lebensweise des Patienten passt. Diese Entscheidung sollte bei einer GFR zwischen 20 und 30 ml/min getroffen werden, damit die Anlage eines geeigneten Dialysezugangs rechtzeitig erfolgen kann [4, 5].

Die Planung eines sicheren Zugangs für die HD ist im klinischen Alltag häufig nicht einfach. Jeder Patient sollte die Dialyse mit einem definitiven Zugang beginnen. Die Anlage eines Shunts sollte 3 bis 12 Monaten vor dem Dialysebeginn erfolgen, damit eine ausreichende Reifungsphase garantiert wird und damit ein eventuell nicht funktionierender Shunt verbessert oder ersetzt werden kann [6]. Der Verlauf des Nierenfunktionsverlustes ist unter 20 ml/min häufig nicht mehr linear und damit schwer vorhersehbar. Umgekehrt benötigt die Reifung eines Shunts häufig länger als erwartet. Eine wichtige Aufgabe des Nephrologen besteht darin, Patienten zu identifizieren, bei denen ein hohes Risiko für schwierige vaskuläre Verhältnisse besteht. Risikofaktoren für einen nicht funktionierenden Shunt sind Alter, eine koronare oder periphere Gefäßerkrankung, dünne Venen am Vorderarm und die Einlage von zentralvenösen Kathetern in der Vorgeschichte [7]. Für diese Patienten sollte eine individualisierte Strategie frühzeitig in Zusammenarbeit mit Angiologen und Gefäßchirurgen definiert werden. Aufgrund der schon erwähnten Entwicklung der Dialysepopulation in den letzten Jahren, erfüllen die meisten Patienten mit einer terminalen Niereninsuffizienz diese Kriterien, sodass diese Einstellung praktisch allgemein gültig ist. Sobald eine Strategie für die Anlage eines Shunts definiert wurde, müssen die

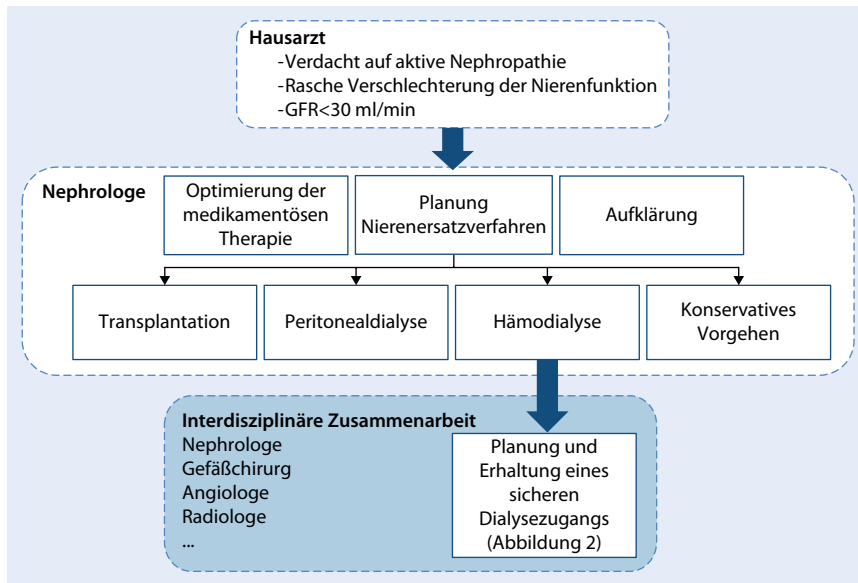


Abb. 1 ▲ Optimiertes Vorgehen für eine sichere Einleitung der Dialyse (GFR glomeruläre Filtrationsrate)

Venen dementsprechend geschont werden. Eine gute Patientenschulung ist diesbezüglich sehr wichtig.

» Die Anlage eines Shunts sollte 3 bis 12 Monate vor dem Dialysebeginn erfolgen

Hindernisse für eine sichere Shuntchirurgie sind nicht nur die Folge von schwierigen vaskulären Verhältnissen. Patienten erleben die Anlage eines Dialysezugangs oft als eine Niederlage, als ein Zeichen, dass die Dialyse nun unmittelbar ansteht, und versuchen die Operation so lange wie möglich zu verschieben [8]. Diese Situation kann nur durch intensive Aufklärung vermieden werden. Die Anlage eines Dialysehunts sollte weder für Patient noch für behandelnde Ärzte als Versagen, sondern – ganz im Gegenteil – als wichtiger Schritt für die optimale Planung einer notwendigen Behandlung gesehen werden. Das perioperative Risiko ist bei einer Shuntoperation meist gering, postoperative Schmerzen, Infektionen, Gefahr der Handischämie und Interventionen, um die Funktion des Shunts zu gewährleisten, müssen aber in Kauf genommen werden. Für die Aufklärung der Patienten soll betont werden, dass das Risiko eines Dialysebeginns mit einem Katheter deutlich höher als eine Shuntoperation ist. Äs-

thetische Aspekte werden häufig erwähnt und werden von Patienten meistens überschätzt: Ein nicht punktierter Shunt sieht meistens relativ unauffällig aus.

Die entscheidenden Aufgaben des Nephrologen in der Planung des Dialysezugangs bestehen also darin, den Patienten frühzeitig aufzuklären, die optimale Strategie für einen sicheren Gefäßzugang in Zusammenarbeit mit Angiologen und Gefäßchirurgen zu definieren und die Operation nach Berücksichtigung von multiplen Faktoren (unter anderem der Verlauf der Nierenfunktion, die Komorbiditäten und die vaskulären Verhältnisse) individualisiert zu planen. Aus medizinischer Sicht muss immer die Patientensicherheit im Vordergrund stehen.

Fistula first, lines last – das Risiko eines ungeplanten Dialysebeginns

Die Einleitung einer Hämodialysebehandlung sollte immer mit einem dauerhaften Gefäßzugang erfolgen [4, 5]. Der Zugang erster Wahl ist eine native Fistel. Wenn diese Option nicht möglich ist, soll eine arteriovenöse Verbindung mit einem Kunststoffgraft angelegt werden. Nur in Ausnahmefälle soll ein getunnelter Katheter als Gefäßzugang bevorzugt werden. Nicht getunnelte Katheter (Shaldon-Katheter) sind nur als Notfallmaßnahme

zu sehen. Jeder Therapiebeginn, der zu einem Verfahrenswechsel führt (z. B. Beginn mit Hämodialyse über einen Katheter und spätere Implantation eines PD-Katheters), gilt als suboptimal und sollte vermieden werden.

» Die Einleitung einer Hämodialysebehandlung sollte immer mit einem dauerhaften Gefäßzugang erfolgen

Die Risiken der Dialyse mit einem Katheter wurden in mehreren Studien belegt und vor kurzem in einer überzeugenden Metaanalyse mit > 500.000 Patienten zusammengefasst [9]. Katheter sind mit einer erhöhten Gesamtmortalität und mit einem höheren Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse und Infektionen assoziiert. Ein Katheter als Dialysezugang war im Vergleich mit einer Fistel mit 80 bis 134 zusätzlichen Todesfällen pro 1000 Patiententjahre assoziiert [9]. Diese Daten wurden aus Register und Beobachtungsstudien gewonnen und sollen nicht überinterpretiert werden. Es besteht insbesondere ein relevanter *Selection-Bias*: Patienten mit einem erhöhten kardiovaskulären Risikoprofil sind für einen nicht funktionierenden Shunt prädisponiert und sind somit häufiger auf ein Katheter angewiesen. Obwohl große randomisierte Studien für eine evidenzbasierte Beurteilung der Unterschiede zwischen Katheter und Shunt aus verschiedenen Gründen nicht durchgeführt werden, zeigt die klinische Erfahrung, dass Katheter *per se* zu relevanten Komplikationen führen. Die Kathetersepsis ist eine gefürchtete und relativ häufige Komplikation mit einer hohen Morbidität und Mortalität [9]. Zusätzliche Langzeitfolgen von Dialysekathetern sind zentrale Stenosen und Thrombosen, die zu einer Verschlechterung der Dialysemöglichkeiten und zu Schwellungen bis zu Zeichen einer chronisch venösen Stauungsschädigung der oberen Extremität führen können.

Ein nicht geplanter Dialysebeginn (häufig als Dialysebeginn mit einem nicht getunnelten Katheter definiert) ist mit erheblichen Gefahren assoziiert und soll möglichst vermieden werden. Falls die Dialyseindikation notfallmäßig aufgrund

eines akuten Nierenversagens gegeben ist, lässt sich die Dialyse selbstverständlich nicht planen. Es handelt sich häufig um schwerkranke Patienten auf der Intensivstation, die insgesamt eine schlechte Prognose haben. Auch in diesem Fall ist eine möglichst rasche Umstellung auf einen definitiven Gefäßzugang bei fehlender Erholung der Nierenfunktion wichtig. In einer Kohorte von 868 Patienten, die mit einem Katheter die Hämodialyse begonnen hatten, zeigte sich ein signifikant verbessertes Überleben und eine verminderte Infektionsrate bei Patienten, die im Verlauf auf eine Fistel oder ein Graft umgestellt wurden [10]. Die Umstellung von Katheter auf Shunt oder Graft ist kosteneffizient, mit einer Reduktion der Behandlungskosten um nahezu 50 % [11].

Eine nicht geplante Einleitung der Dialyse ist aber nicht immer unvermeidbar. Trotz aller Bemühungen muss bei einem relevanten Anteil der Patienten die Dialyse kurz nach der ersten nephrologischen Konsultation eingeleitet werden, ohne dass ein Nierenersatzverfahren adäquat vorbereitet wurde (sog. "crash landing"). Die drei häufigsten Faktoren für einen suboptimalen ungeplanten Dialysestart sind eine späte Überweisung an den Nephrologen, die Fehleinschätzung der Progression der Niereninsuffizienz und eine „Vogel-Strauß-Politik“ von Patient und Arzt. Letztlich führt dies zu einer Gefährdung des Patienten durch die Kathetereinlage in einem urämischen Zustand (Blutung, Infekte) und durch die oben erwähnten Risiken der Dialyse über einen Katheter.

Die bittere Realität – die Anzahl der Katheter nimmt zu

Obwohl die Gefahren eines nicht geplanten Dialysebeginns und des Dialysekatheters gut bewiesen sind, nimmt die Anzahl Patienten, deren Dialysetherapie mit einem Katheter eingeleitet wird, kontinuierlich zu. In einer spanischen Kohorte von 2003–2004 lag die Zahl der Patienten, die mit einem nicht getunnelten Katheter begannen, bei 30 %. Insgesamt begannen 46 % der Patienten mit einem Katheter. Daten aus Europa (ERA-EDTA) zeigen nun einen weiteren Anstieg der Katheter bei inzidenten Dialysepatienten

Gefäßchirurgie 2015 · 20:554–558 DOI 10.1007/s00772-015-0079-5
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

P.E. Cippà · S. Segerer

Sichere Shuntchirurgie – aus der Sicht des Nephrologen

Zusammenfassung

Hintergrund. Aufgrund des zunehmenden Alters und der Komorbiditäten der Dialysepatienten haben sich die Voraussetzungen für Dialysezugänge und für eine sichere Shuntchirurgie verändert.

Fragestellung. Welchen Beitrag leistet der Nephrologe zur Sicherheit der Versorgung von Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz mit Dialysezugängen?

Material und Methodik. Erfahrungsbericht und Literaturübersicht von Nephrologen, eingebettet in ein interdisziplinäres Team für Gefäßzugänge.

Ergebnisse. Eine wesentliche Komponente für eine sichere Shuntchirurgie ist die zeitgerechte Planung und Anlage des optimalen Gefäßzugangs. Der Patient steht hier im Zentrum und entscheidet die Art der Dialyse.

Dem interdisziplinären Team an behandelnden Ärzten (Hausarzt, Nephrologe, Angiologe, interventioneller Radiologe, Gefäßchirurg) kommt die Aufgabe einer zeitgerechten Planung und Durchführung des Eingriffs zu. Schließlich muss die Reifung des Shunts postoperativ überwacht werden.

Schlussfolgerung. Für die Sicherheit des Patienten ist sowohl die Entscheidung für den richtigen Zugang als auch der richtige Zeitpunkt von Bedeutung. Um den Trend der häufigen Nutzung von Kathetern entgegen zu wirken, ist zukünftig eine noch frühere Planung notwendig.

Schlüsselwörter

Dialyse · Shunt · Gefäßzugang · Katheter · Patientensicherheit

Patient safety in dialysis access creation from the perspective of the nephrologist

Abstract

Background. The population of patients in need of renal replacement therapy has changed with an increase in age and a rising number of comorbidities. Therefore, the prerequisites for a vascular access for hemodialysis have become less favorable and the risk for the patient has increased.

Objective. What is the role of the nephrologist for a safe access placement in patients with chronic renal insufficiency?

Material and methods. A literature search was carried out and descriptions of experiences of nephrologists working in an interdisciplinary vascular access team were included.

Results. Nephrologists play a pivotal role in the timely patient education and planning of an optimal vascular access. The decision of the patient defines the type of dialysis to be used. The nephrologist together with the in-

terdisciplinary vascular access team (general practitioner, angiologist, interventional radiologist and vascular surgeon) decides on the best access, depending on the clinical needs, clinical examination and duplex sonography mapping. Timely planning of access creation and surveillance after surgery are important tasks for the nephrologist.

Conclusion. For the safety of the patient the decision for the best access and correct timing are of pivotal importance. To reduce the number of catheters it will probably be necessary to start with the planning of a vascular access earlier in the future.

Keywords

Dialysis · Shunt · Vascular access · Catheter · Patient safety

von 58 % im Jahre 2005 auf erschreckende 68 % 2009 [12]. In den USA lag diese im gleichen Jahr bei über 70 % [13]. Dieser Trend reflektiert die oben erwähnte Entwicklung der Dialysepopulation hinsichtlich Alter und Komorbiditäten. Da diese demografische Entwicklung nicht verändert werden kann, muss sich dies in der Vorbereitung der Patienten niederschlagen. Gerade multimorbide, fragile Patienten sind durch die Gefahren einer

ungeplanten Dialyseeinleitung schwerwiegend betroffen. Mehrere Zentren haben sehr gute Resultate nach Shuntanlage bei > 80-jährigen Patienten publiziert [14]. Die Hypothese, dass ältere Patienten von einem Shunt nicht profitieren würden, kann mit wissenschaftlichen Daten nicht unterstützt werden. Der Trend für eine definitive Anwendung von Kathetern bei älteren Patienten soll aus unserer

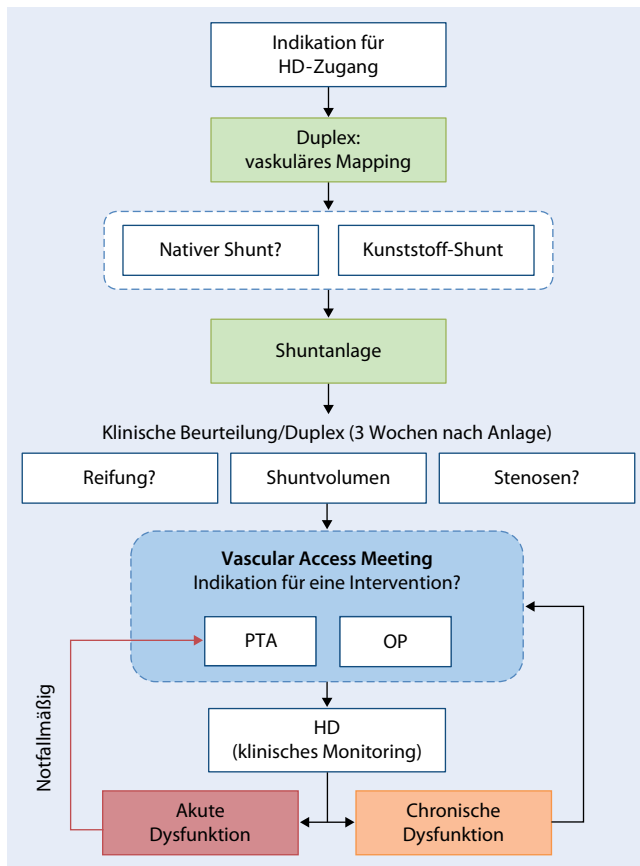


Abb. 2 ◀ Interdisziplinäre Vorbereitung und Nachsorge eines Gefäßzugangs für eine sichere Hämodialyse. (HD Hämodialyse, PTA percutaneous transluminal angioplasty, OP Operation). Das vaskuläre Mapping ist eine systematische duplexsonographische Untersuchung der Gefäße der oberen Extremitäten. Als "vascular access meeting" (VAM) wird eine interdisziplinäre Besprechung der Fälle mit schwierigen Verhältnissen hinsichtlich Dialysezugang bezeichnet

Sicht dringend unterbrochen werden, um die Patientensicherheit zu erhöhen.

Der Dialysebeginn mit einem getunnelten Katheter soll somit nur in Ausnahmefällen „geplant“ erfolgen.

» Der Dialysebeginn mit einem getunnelten Katheter sollte nur in Ausnahmefällen erfolgen

Eine spezielle Aufmerksamkeit muss z. B. Patienten mit Herzinsuffizienz geschenkt werden, die ein erhöhtes Herzzeitvolumen nicht vertragen würden. Auch diesbezüglich gibt es keine Daten, die eine Einlage eines Dialysekatheters unterstützen [15]. Allgemein soll in dieser Situation die PD als Nierenersatzverfahren bevorzugt werden. Im Zweifelsfall muss nach guter Aufklärung des Patienten ein Shunt angelegt und bei schlechter hämodynamischer Verträglichkeit im Verlauf wieder verschlossen werden.

Wunden vermeiden durch optimale Vorbereitung und Nachsorge

Eine Shuntoperation soll optimal geplant werden. Die Beurteilung berücksichtigt den klinischen Zustand des Patienten und die Gefäßanatomie. Die Duplexsonographie hat sich für die Darstellung der Gefäße vor Shuntanlage durchgesetzt [Abb. 2; [16]]. Eine detaillierte Evaluation des Durchmessers der infrage kommenden Arterien und Venen ist von entscheidender Bedeutung. Ein Durchmesser kleiner 1,6 mm ist mit einer hohen Thromboserate assoziiert [5], und Gefäße mit einem Durchmesser über 2 mm werden allgemein empfohlen [4]. Die Absolutzahlen des Gefäßdurchmessers sollten jedoch immer im klinischen Kontext gesehen werden. Bei einem jungen Patienten mit nicht verkalkten Gefäßen, der wahrscheinlich länger auf Nierenersatzverfahren angewiesen sein wird, sollte ein peripherer Zugang immer bevorzugt werden. Umgekehrt, bei einem älteren Patienten mit schlechten vaskulären Voraussetzungen und rasch pro-

gressiver Verschlechterung der Nierenfunktion, soll die Indikation für eine Fistel am Oberarm oder einen Graft großzügig gestellt werden. Durch die Duplexsonographie konnte auch die Zahl der „Test-schnitte“ (z. B. erfolglose Freilegung der V. cephalica am Unterarm) signifikant reduziert werden [17]. Der Benefit für den Patienten ist umso größer, je schlechter die vaskulären Voraussetzungen sind. So wurde gezeigt, dass sich die Zahl der reifenden Fisteln bei adipösen Patienten, bei Frauen und bei der Anlage einer peripheren Fistel durch die Duplexsonographie verbessern lässt [18]. Mathematische Modelle können den Kliniker in der optimalen Planung eines Gefäßzugangs unterstützen [19].

Der Kampf um einen sicheren Gefäßzugang ist mit der Shuntoperation nicht abgeschlossen. Nach Anlage eines Shunts oder Grafts müssen diese überwacht werden: In den ersten zwei Wochen sollten engmaschige klinische Kontrollen erfolgen (Wundheilung, Auskultation). Wenn der Wundschmerz abgeklungen ist, sollten native Fisteln trainiert werden (Handeln, Kneten). Wir führen nach 3 Wochen neben der klinischen Evaluation eine erste Duplexsonographie bei jeder neuen Fistel oder Graft durch. Diese Untersuchung dokumentiert das Shuntvolumen und das Vorliegen von Stenosen. Bei schlechter Reifung in Kombination mit geringem Shuntvolumen würde eine perkutane Intervention erfolgen (bei uns in der Regel durch den interventionellen Radiologen, bei anastomosennaher Stenose kann diese auch operativ saniert werden). Nach jeder Intervention sollte das Ergebnis duplexsonographisch kontrolliert werden (inklusive Shuntvolumen). Nur so ist der Verlauf richtig interpretierbar. Ein Dialyseshunt sollte auch später im Verlauf regelmäßig klinisch beurteilt werden. Bei einem Shuntverschluss erfolgt in unserem Zentrum eine notfallmäßige Thrombolyse und PTA durch die interventionelle Radiologie. Bei schwieriger Kanülierung, erhöhten Druckverhältnissen, einer Blutflussabnahme oder einer erhöhten Rezirkulation erfolgt eine genaue klinische Beurteilung und eine duplexsonographische Verlaufskontrolle. Die Indikation zur Intervention stellt sich anhand der klinischen Problematik und des duplexsono-

graphischen Befunds, die Art der Intervention wird im Rahmen eines interdisziplinären Gesprächs zwischen Nephrologen, Gefäßchirurgen, Angiologen und interventionelle Radiologen beschlossen.

Fazit für die Praxis

- Eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Hausarzt, Nephrologe, Gefäßchirurg, Angiologe und interventionellem Radiologen ist die optimale Voraussetzung für eine sichere Shuntchirurgie.
- Eine rechtzeitige Anlage eines Dialysezugangs ist entscheidend, um die Risiken der Dialyseeinleitung zu minimieren.
- Die Planung für einen Gefäßzugang soll insbesondere bei älteren und multimorbiden Patienten frühzeitig erfolgen.
- Kontraindikationen für einen Dialyseshunt sind sehr selten. Eine native Fistel ist (fast immer) der Zugang erster Wahl.
- Dialysekatheter sind mit erhöhter Mortalität und Morbidität assoziiert. Ein nicht tunnelierter Katheter sollte nur als Notfallmaßnahme zur Einleitung der Dialyse eingesetzt werden.

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. S. Segerer
 Klinik für Nephrologie
 Universitätsspital Zürich,
 Rämistrasse 100, 8091 Zürich
 stephan.segerer@usz.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. Segerer erhält finanzielle Unterstützung zur Forschung und Kongressreisen von der Firma Baxter. P.E. Cippà und S. Segerer geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Fresenius Medical Care (2013) ESRD Patients in 2012 – A Global Perspective
2. Siddiky A, Sarwar K, Ahmad N et al (2014) Management of arteriovenous fistulas. *BMJ* 349:g6262
3. Cooper BA, Branley P, Bulfone L et al (2010) A randomized, controlled trial of early versus late initiation of dialysis. *N Engl J Med* 363:609–619

4. Tordoir J, Canaud B, Haage P et al (2007) EBPG on Vascular Access. *Nephrol Dial Transplant* 22(Suppl 2):ii88–117
5. Malovrh M (2002) Native arteriovenous fistula: preoperative evaluation. *Am J Kidney Dis* 39:1218–1225
6. Fluck R, Kumwenda M (2011) Renal Association Clinical Practice Guideline on vascular access for haemodialysis. *Nephron* 118(Suppl 1):c225–240
7. Lok CE, Allon M, Moist L et al (2006) Risk equation determining unsuccessful cannulation events and failure to maturation in arteriovenous fistulas (REDUCE FTM I). *J Am Soc Nephrol* 17:3204–3212
8. Xi W, Harwood L, Diamant MJ et al (2011) Patient attitudes towards the arteriovenous fistula: a qualitative study on vascular access decision making. *Nephrol Dial Transplant* 26:3302–3308
9. Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ et al (2013) Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 24:465–473
10. Ng YY, Hung YN, Wu SC et al (2014) Characteristics and 3-year mortality and infection rates among incident hemodialysis patients with a permanent catheter undergoing a first vascular access conversion. *Clin exp Nephrol* 18:329–338
11. Stefan G, Stancu S, Capusa C et al (2013) Catheter-related infections in chronic hemodialysis: a clinical and economic perspective. *Int Urol Nephrol* 45:817–823
12. Noordzij M, Jager KJ, Van Der Veer SN et al (2014) Use of vascular access for haemodialysis in Europe: a report from the ERA-EDTA Registry. *Nephrol Dial Transplant* 29:1956–1964
13. O'hare AM, Wong SP, Yu MK et al (2015) Trends in the timing and clinical context of maintenance dialysis initiation. *J Am Soc Nephrol* 26(8):1975–1981
14. Olsha O, Hijazi J, Goldin I et al (2015) Vascular access in hemodialysis patients older than 80 years. *J Vasc Surg* 61:177–183
15. Patel AM, Adeseun GA, Ahmed I et al (2013) Renal failure in patients with left ventricular assist devices. *Clin J Am Soc Nephrol* 8:484–496
16. Thalhammer C, Aschwanden M, Staub D et al (2007) Duplex sonography of hemodialysis access. *Ultraschall Med* 28:450–465. (quiz 466–471)
17. Robbin ML, Gallichio MH, Deierhoi MH et al (2000) US vascular mapping before hemodialysis access placement. *Radiology* 217:83–88
18. Allon M, Lockhart ME, Lilly RZ et al (2001) Effect of preoperative sonographic mapping on vascular access outcomes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 60:2013–2020
19. Remuzzi A, Manini S (2014) Computational model for prediction of fistula outcome. *J Vasc Access* 15(Suppl 7):S64–S69

19 Millionen Patienten waren 2014 im Krankenhaus

Im vergangenen Jahr haben die deutschen Krankenhäuser mehr Behandlungsfälle notiert als im Jahr zuvor. Das zeigen vorläufige Zahlen des Statistischen Bundesamtes. Demnach sind im vergangenen Jahr 19,1 Millionen Patienten in einem deutschen Krankenhaus behandelt worden. Die Zahl der Behandlungsfälle ist somit um 1,9 Prozent im Vergleich zu 2013 gestiegen. Der Aufenthalt im Krankenhaus betrug für Patienten im Jahr 2014 durchschnittlich 7,4 Tage. Im Jahr zuvor waren es 7,5 Tage gewesen. Die Zahl der Kliniken sank nach Angaben des Bundesamts von 1996 auf 1980, doch den Patienten standen wie im Vorjahr 500.700 Betten zur Verfügung. Jedes zweite Bett (48 Prozent) befand sich in einem öffentlichen Krankenhaus, jedes dritte (34 Prozent) in einem freigemeinnützigen Haus, und 18 Prozent der Betten waren in privaten Einrichtungen. Die Bettenauslastung betrug 77 Prozent wie im Vorjahr. Am höchsten war sie in öffentlichen Krankenhäusern (79 Prozent). Die deutschen Kliniken dienten 875.900 Vollkräften als Arbeitgeber. 150.700 gehörten zum ärztlichen Dienst (+ 2,5 Prozent im Vergleich zu 2013). In der Pflege waren 318.800 Vollkräfte im Einsatz (+ 0,8 Prozent). In eine Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtung gingen 2014 insgesamt 1,97 Millionen Patienten. Das entsprach 18.400 Behandlungsfällen mehr als im Vorjahr (+ 0,9 Prozent).

Quelle: Statistische Bundesamt, www.destatis.de