

Vorwort

Friedrich Balck

Das vorliegende Buch gibt einen Überblick über die psychologischen, psychosozialen, ethischen und rechtlichen Aspekte der Hämodialyse und der Lebendnierenspende. In den einzelnen Beiträgen wird ein Bogen gespannt von den medizinischen, psychischen, psychosozialen sowie sozialmedizinischen Problemen, den pharmakologischen Aspekten, der Lebensqualität, den Problemen älterer Dialysepatienten bis zu Problemen der Partner, Familien und Kinder. Ergänzt werden diese Beiträge durch Übersichten, die sich mit der Frage beschäftigen, wann und in welcher Weise den Patienten therapeutisch geholfen werden kann. Dies kann u. a. durch eine Förderung der Aktivitäten oder durch psychotherapeutische Maßnahmen geschehen. Dabei wird zum einen die Kluft zwischen den vorliegenden Forschungsergebnissen und der Praxis in den Dialyseeinheiten deutlich, zum anderen aber auch die Notwendigkeit, die Forschung über mögliche Interventionsformen zu intensivieren und in der Praxis alltagstauglich zu implementieren.

Das Buch stellt sich damit in eine Reihe von Übersichtsarbeiten zu psychologischen Aspekten der Dialyse und Transplantation, die mit den ersten englischsprachigen Büchern („Psychonephrology 1 und 2“) von Levy in den achtziger Jahren und dem Psychonephrologiebuch von Balck, Speidel & Koch von 1985 begann. Begleitet wurde die Entwicklung der Dialyse als Standardverfahren von der fast jährlich stattfindenden überregionalen Tagung „Psychonephrologie“, an der die in diesem Feld tätigen Psychologen, Sozialarbeiter und Sozialpädagogen, Pflegepersonal und an den psychischen Problemen interessierte Ärzte teilnahmen. Einige der in dem vorliegenden Buch aufgenommenen Beiträge wurden auf der 24. Psychonephrologie-Tagung in Münster, die Prof. Dr. Fritz Muthny ausrichtete, gehalten und für das Buch überarbeitet. Nach dieser Tagung entstand in einem Gespräch mit Fritz Muthny die Idee zu diesem Buch. Leider verstarb er mitten in den Vorbereitungen. Es war mir wichtig, dieses Projekt – auch in seinem Sinne – zu Ende zu führen und damit an seine über Jahre wichtigen Beiträge in diesem Themenfeld zu erinnern.

Danken möchte ich auch Herrn Wolfgang Pabst für den guten Zuspruch und seine Unterstützung bei der Realisierung des Vorhabens.

Medizinische Aspekte des Nierenversagens und psychosoziale Folgen

Medizinische Aspekte der Behandlung und Erkrankung

Wolfgang Pommer

Grundlagen

Die Niere hat zwei wesentliche Aufgaben:

1. Die Ausscheidung von Endprodukten des Stoffwechsels (sogenannte harnpflichtige Substanzen) und Regulation des Flüssigkeitshaushaltes zur Aufrechterhaltung des „inneren Milieus“
2. Die Funktion eines endokrinen Organs als Produktionsstätte, Zielorgan und Abbauort extrarenal gebildeter Hormone

Die Ausscheidungsfunktion der Nieren wird über die funktionelle Integrität ihrer Bausteine gewährleistet. Die funktionelle Grundeinheit der Niere ist das Nephron, das aus den Nierenkörperchen (Glomerulus, pl. -i) und den Nierenkanälchen (Tubuli) besteht (Abb. 1). Unter normalen Bedingungen werden über die etwa zwei Millionen Glomeruli täglich ca. 180 Liter Primärharn filtriert (entsprechend 120ml/min). Würde diese Menge komplett ausgeschieden werden, müsste jeder Mensch 180 Liter pro Tag trinken, um den damit verbundenen Flüssigkeitsverlust auszugleichen. Dementsprechend besteht der zweite Schritt in der Konzentration des Primärharns auf eine Größe von 0,5-2 Liter pro Tag. Diese Rückresorptionsleistung auf 95-99% des Primärfiltrats wird durch die Tubuli gewährleistet. Diese sind in den unterschiedlichen Abschnitten so konstruiert, das sie durch Resorption und Sekretion von Salzen (Elektrolyten), Zucker und Aminosäuren das Körpermilieu konstant halten. Sinkt bei einer Erkrankung der Nieren die Filtrationsleistung von 180 Liter Primärharn pro Tag auf 1% ab, können damit immer noch 1,8 Liter pro Tag ausgeschieden werden. Dieser Urin enthält dann aber auch nur 1% der Harngifte und anderer Bestandteile, die für die Entgiftung des Körpers notwendig sind. Das Harnvolumen selbst ist damit keine Größe zur Abschätzung der tatsächlichen Nierenfunktion.

Der Verlust der Nierenfunktion lässt sich über das Verhältnis der Konzentration harnpflichtiger Substanzen im Blut zur Ausscheidungsmenge der Substanzen im Urin bestimmen (sog. Clearance). Idealerweise sollte zur Aufrechterhaltung des inneren Milieus die Menge der produzierten Harngifte, die im Blut gemessen werden und die Ausscheidungsmenge im Urin gleich sein. Sinkt die Filtrationsfähigkeit der Nieren durch Zerstörung ihrer funktionellen Einheiten ab, kommt es zu einer erhöhten Konzentration von Harngiften im Blut. Die glomeruläre Filtrationsleistung (Clearance) kann daher aus dem Verhältnis der Konzentration eines Harngiftes im Urin zum Ver-

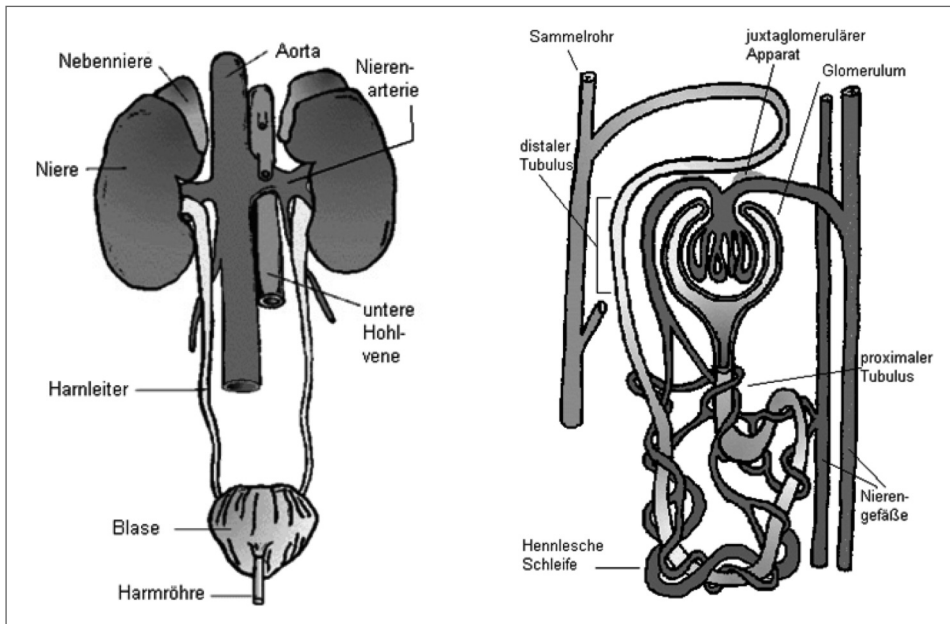


Abb. 1: Anatomie der Niere

hältnis der Konzentration dieses Stoffes im Blutplasma abgeschätzt werden. Als Marker für die Kalkulation der glomerulären Filtrationsrate (GFR) hat sich in der klinischen Praxis die Bestimmung des Kreatinins durchgesetzt. Kreatinin ist ein Abbauprodukt des Muskelstoffwechsels und wird überwiegend glomerulär filtriert. Die GFR lässt sich daher über die Kreatininclearance abschätzen:

$$\text{GFR} = \frac{\text{Kreatininkonzentration im Urin (mg\%)} \times \text{Urinmenge (ml/min)}}{\text{Kreatininkonzentration im Serum (mg\%)} \times \text{Zeit}}$$

Der Normalwert liegt bei 125 +/- 16 ml/min und wird auf die normale Körperoberfläche von 1,73 qm bezogen. Für diese Kalkulation ist die korrekte Bestimmung der Urinausscheidungsmenge über 24h notwendig. Die Sammlung des 24h Urins misslingt im Praxisalltag häufig. Dementsprechend wurde dieses Verfahren für die Routineabschätzung der Nierenfunktion weitgehend verlassen und durch eine mathematische Abschätzung mittels einer Formelclearance ersetzt. In die Bestimmung durch die Formelclearance gehen das gemessene Serumkreatinin, Alter, Geschlecht und ggf. ethnische Herkunft korrigiert um einen mathematischen Faktor ein. Für den klinischen Alltag hat sich die Formel nach Cockcroft-Gault bei weitgehend intakter Nierenfunktion und bei eingeschränkter Nierenfunktion die Bestimmung nach einer Formel aus der MDRD-Studie (Modification of Diet in Renal Disease) durchgesetzt (vgl. a. KDOQUI, 2002).

Die Abschätzung der Nierenfunktion allein aus dem Serumkreatinin ist nicht ausreichend. Der Normalwert des Serumkreatinins liegt – methodenabhängig – zwischen

0,7-1,3 mg/dl (60-106 µmol/l). Bei muskelkräftigen Individuen können die oberen Normwerte überschritten werden. Muskelarme Menschen, z.B. im höheren Lebensalter oder nach Gliedmaßenamputation, können bereits bei numerisch normalem Serumkreatinin eine erhebliche Einschränkung der GFR haben. Erst bei einer Erniedrigung der GFR auf ca. 50% kommt es zu einem Anstieg des Serumkreatinins. Die glomeruläre Filtrationsrate zwischen 50-120 ml/min pro 1,73 qm Körperoberfläche wird deshalb auch als der „kreatininblinde Bereich“ bezeichnet (Abb. 2). Die oben genannte Formelclearance überwindet diesen Nachteil (vgl. Kuhlmann et al., 2003).

Die Regulation von Salzen (Elektrolyten) und Wasser geschieht in den unterschiedlichen Abschnitten der Tubuli. Neben der Konzentration von Wasser im Primärharn erfolgt im gesunden Tubulus eine subtile Regulation von Natrium, Kalium, Calcium, Phosphat, Glucose und des Säure-Basen-Verhältnisses. Je nach Ausmaß und Ort der Erkrankung des Nierengewebes, kommt es zu unterschiedlichen Ausprägungen der Regulationsunfähigkeit dieser Systeme. Klinisch bedeutsam sind die Ödembildung und Hypertonie bei gesteigerter Natriumrückresorption, die Hyperkaliämie mit der Gefahr von schwerwiegenden Herzrhythmusstörungen im fortgeschrittenen Niereninsuffizienzstadium sowie Störungen des Säure-Basen-Haushaltes mit metabolischer Azidose (ebd.).

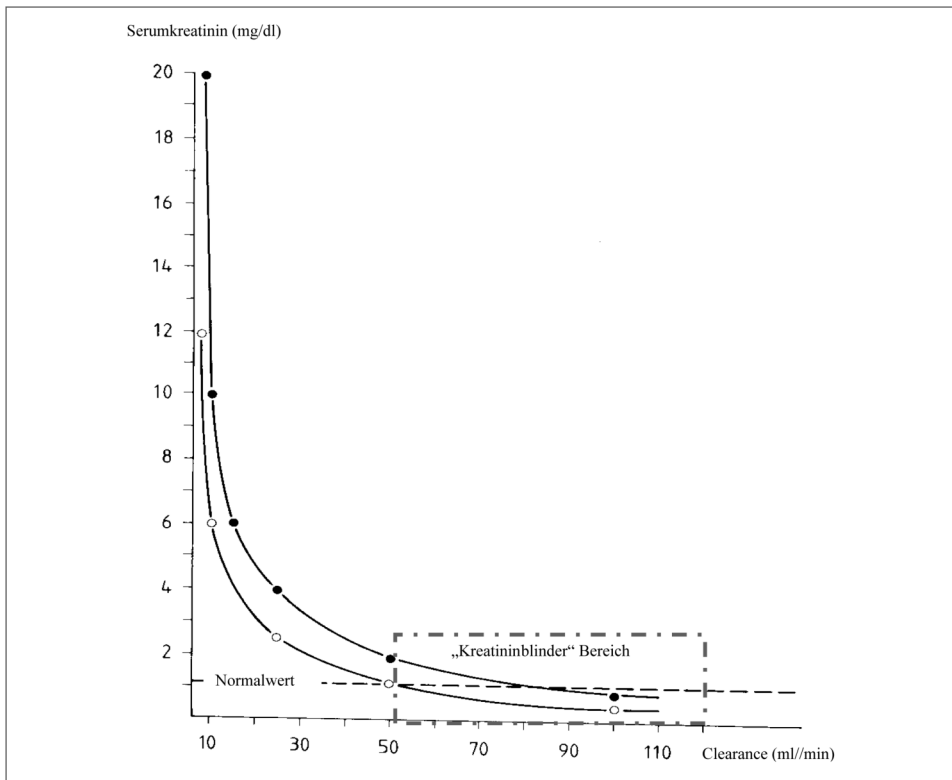


Abb. 2: Zusammenhang von Serumkreatinin und glomerulärer Funktionsrate

Frühzeichen eines glomerulären Filtrationsschadens ist der Nachweis von Eiweiß (Albumin) im Urin. Die Höhe der Eiweißausscheidung korreliert mit dem glomerulären Schaden. Unter Normalbedingungen ist der Urin eiweißfrei. Zeichen eines glomerulären Schadens ist die Mikroalbuminurie (Bereich 20-200mg/l), die häufig als Frühzeichen einer hypertensiven Nephropathie oder eines diabetesbedingten Folgeschadens auftritt. Albuminausscheidungsmengen über 300mg/24h werden als Makroalbuminurie bezeichnet und können bei bestimmten renalen Erkrankungen Werte von 10-20g pro Tag erreichen (nephrotisches Syndrom) (ebd.).

Erkrankungen des Nierengewebes lassen sich auch über weitere pathologische Befunde des Urins ableiten. Hierzu wird eine kleine Menge des Spontanurins zentrifugiert und der Urinüberstand unter dem Mikroskop betrachtet (Urinsediment). Pathologisch ist das vermehrte Auftreten von roten Blutkörperchen (Erythrozyten), weißen Blutkörperchen (Leukozyten) und Formationen, die man als Zylinder bezeichnet. Die Art und Ausprägung des Urinsedimentsbefundes lässt Rückschlüsse auf die zu Grunde liegende Nierenerkrankung zu und ist damit ein wesentlicher diagnostischer Beitrag in der Eingrenzung unterschiedlicher renaler Läsionen.

Endokrine Funktionen

Der Verlust funktionsfähigen Nierenparenchyms führt zu einem Ausfall renal gebildeter Hormone oder zu einer fehlerhaften Regulation der Hormonbildung.

Erythropoetin (EPO) ist ein Glykoproteinhormon, welches zu 85-90% in spezifischen Endothelzellen der Tubuli gebildet wird. EPO stimuliert die Stammzellen im Knochenmark und bewirkt damit die Entwicklung der roten Blutkörperchen (Erythrozyten). Die Fähigkeit zur EPO-Produktion kann bereits in frühen Stadien der Nierenfunktion eingeschränkt sein. Daraus resultiert die renale Anämie (Blutarmut). EPO wird heute gentechnisch hergestellt und wird bei renaler Anämie substituiert (ebd.) (s.a. KDOQUI, 2007).

In der Niere wird ein wesentlicher Stoffwechselschritt des Vitamin D vollzogen. Das in der Niere gebildete Vitamin D-Stoffwechselprodukt (25-OHD) wird durch einen Enzymschritt in der Niere zum stoffwechselaktiven Vitamin D-Produkt (1-25 OHD) umgewandelt. Ein Mangel an aktivem Vitamin D₃ führt zur mangelnden Aufnahme von Calcium aus dem Darm, Abbau von Calcium aus dem Knochen mit Verlust der Knochenstabilität und der zusätzlichen Aktivierung der Nebenschilddrüse mit der Folge eines Anstiegs des Serumparathormons (sekundärer Hyperparathyreodismus). Daraus resultiert eine weitere Demineralisierung des Knochens, Gefahr von Verkalkungen der Blutgefäße und anderer Organstrukturen an Herz, Muskel und Haut. Der Mangel an Vitamin D₃ kann durch Blutbestimmungen diagnostiziert werden und medikamentös ausgeglichen werden (vgl. a. KDIGO, 2009).

Weitere Hormonveränderungen im fortgeschrittenen Insuffizienzstadium sind ein hoher Reninspiegel mit exzessiver Hypertonie. Ein Beispiel für den verzögerten Hormonabbau bei Niereninsuffizienz ist die längere Wirkdauer des Insulins, welches bei exogener Zufuhr, wie bei der Diabetestherapie, zu schwerwiegenden Unterzuckerungen (Hypoglykämien) führen kann.

Verbreitung und Ursachen chronischer Nierenkrankheiten

Schätzungsweise 10% der bundesdeutschen Bevölkerung sind nierenkrank (Abb. 3). Dies beinhaltet das Vorhandensein einer Albuminurie und/oder eine Einschränkung der glomerulären Funktion. Die Stadieneinteilung der chronischen Nierenerkrankung (s. Abb 3) ist zunächst durch das Ausmaß der glomerulären Funktionseinschränkung charakterisiert, neuerdings wird dabei auch das Ausmaß der Eiweißausscheidung im Urin berücksichtigt.

Die Ursachen der Nierenerkrankung unterscheiden sich im Erwachsenen- und Kindesalter. Die häufigsten Ursachen im Erwachsenenalter sind die Folgen des Bluthochdrucks an der Niere (hypertensive Nephropathie) und die Folgeerkrankung des Diabetes mellitus an der Niere. Hypertonie und Diabetes machen etwa 50% der Ursachen für das endgültige Nierenversagen (terminale Niereninsuffizienz) aus (Abb. 4 a+b). Eine weitere relevante Erkrankungsgruppe stellen primär glomeruläre Erkrankungen und interstitielle Nierenerkrankungen da (s.a. Frei & Schober-Halsternberg, 2008).

Ein Populationsscreening zur Entdeckung einer relevanten Niereninsuffizienz im mittleren Stadium (CKD 3) sollte bei Diabetikern und Hypertonikern im Alter von über 55 Jahren erfolgen. Hier liegt die Detektionsrate bei über 90% (1 Fall pro 9 Screening-Individuen). Die Entdeckung einer chronischen Niereninsuffizienz im Stadium 3 beinhaltet zugleich die effektivste Möglichkeit zur Prävention eines weiteren Nierenfunktionsverlustes und der damit bedingten Comorbidität (s.u.) (s.a. Richards et al., 2008).

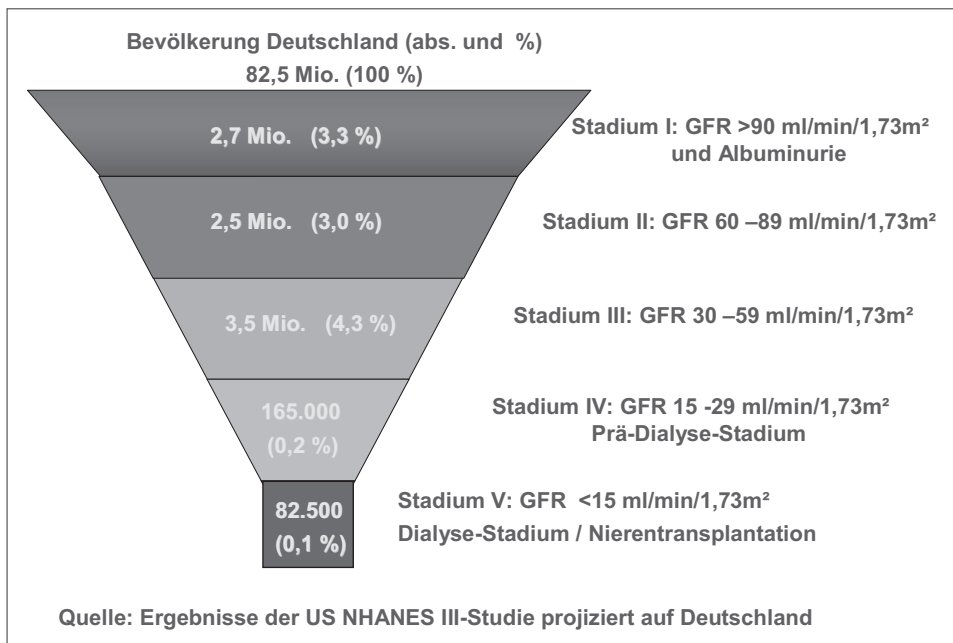


Abb. 3: Häufigkeit chronischer Nierenerkrankungen in Deutschland

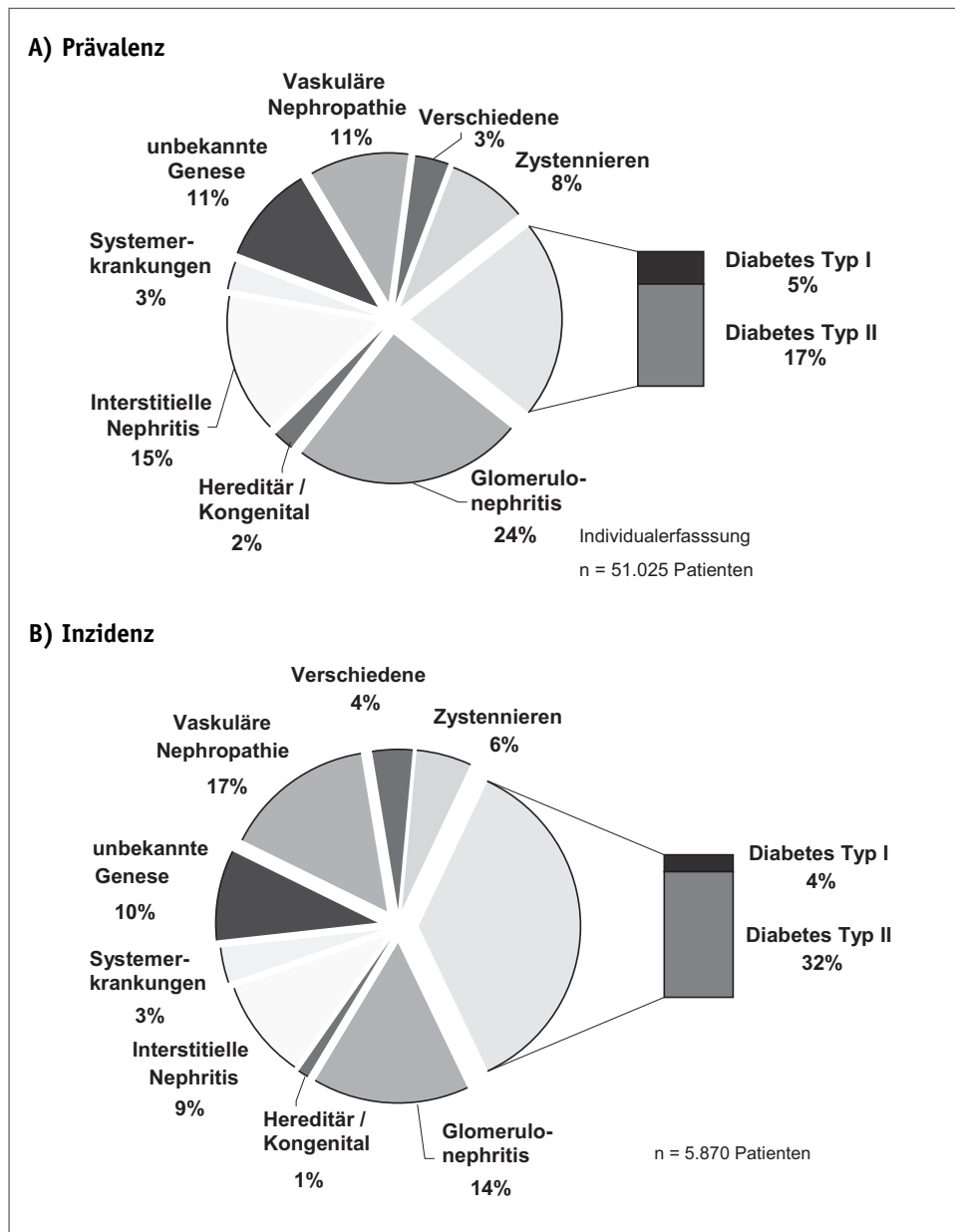


Abb. 4: Prävalenz und Inzidenz renaler Grunderkrankungen bei Dialysepatienten (n. QUASi-Niere, 2001)

Diagnostik von Nierenkrankheiten

Die Diagnostik von Nierenkrankheiten umfasst 3 Aspekte:

1. Anamnese
2. Labordiagnostik
3. Ultraschallsonographie, ggf. ergänzt durch die Nierenbiopsie (Gewinnung von Nierengewebe)

Zu wesentlichen anamnestischen Daten gehört der familiäre Hintergrund mit dem Vorliegen renaler Erkrankungen in der ersten und zweiten Generation, die Abfrage des spezifischen Risikoprofils wie Rauchen, chronische Schmerzmitteleinnahme und Substanzmissbrauch. Bei den seltenen hereditären Nierenerkrankungen finden sich spezifische Merkmale an Haut, Extremitäten, Nägeln, Augen und Veränderungen im Kopfbereich.

In der Labordiagnostik werden zunächst Blutbild, Elektrolyte und Säure-Basen-Status sowie das Kreatinin als Basis für die kalkulierte Formelclearance bestimmt. Urinsediment und Eiweißausscheidung ergänzen die einfache Labordiagnostik. Nephrologische Spezialuntersuchungen sollten nur fachärztlich veranlasst werden. Die Ultraschalluntersuchung (Sonographie) klärt postrenale Ursachen (Harnabflussstörungen) als Ursache einer Nierenfunktionseinschränkung. Darüber hinaus lassen sich anhand von Nierenform und Größe sowie spezifischen Nierenparenchymveränderungen sonographisch Rückschlüsse auf das zugrunde liegende Nierenleiden ziehen. Die Indikation zur Nierenbiopsie soll ausschließlich vom Nephrologen gestellt werden. Sie ist insbesondere bei rasch progredienten Funktionsverlusten notwendig, wenn pathologische Urinbestandteile (Urinsediment und Eiweißausscheidung) vorliegen. Relevante Blutungen treten bei 1-5% der Nierenbiopsien auf, der Verlust einer Niere nach Punktion ist sehr selten.

Stadiengerechte Betreuung

Parallel zum Ausmaß der Nierenfunktionseinschränkung entwickelt sich eine spezifische renale Comorbidität, die einer besonderen Behandlung bedarf (Abb. 5). In den Frühstadien der Erkrankung (CKD 1 und 2) sollten Blutdruck und Blutzucker optimal kontrolliert sein. Eine Gewichtsreduktion zur Verbesserung von Blutzucker und Blutdruckeinstellung sowie eine zusätzliche Salzbeschränkung in der Ernährung werden empfohlen. Das Zigarettenrauchen sollte beendet werden, der Fettstoffwechsel durch Ernährung und ggf. Medikation normalisiert werden. Die Zufuhr von Eiweiß soll auf das Maß einer gesunden Ernährung begrenzt werden (s.a. KDOQUI, 2002). Im fortgeschrittenen Stadium der glomerulären Funktionseinschränkung (CKD 4 - 5) müssen Medikamente, die über die Nieren ausgeschieden werden, in ihrer Dosierung angepasst werden. Häufig muss in diesem Stadium bereits der Verlust der Erythropoetinbildung durch die Gabe von EPO behandelt werden. Die verminderte Phosphatausscheidungsfähigkeit der Nieren muss durch eine diätetische Phosphatreduktion ausgeglichen werden. Zur Behandlung eines renalen Hyperparathyreoidismus

Stadium	GFR*	Interventionspunkte
I	>90	Blutzuckerkontrolle, Blutdruckoptimierung, Gewichtsreduktion, Salzrestriktion
II	60 – 90	Lipide, Rauchen, Proteinrestriktion
III	30 – 59	Medikamentenanpassung, Anämie, renaler Hyperparathyreoidismus, Phosphatkontrolle
IV	15 – 29	Azidose, Malnutrition, Intervention bei KHK und PAVK, Vorbereitung Nierenersatztherapie
V	< 15 / Dialyse	Dialyse, Transplantation Dialysevorenthalt

*) ml/min/1.73m²



Abb. 5: Stadiengerechte Betreuung bei chronischer Niereninsuffizienz

wird aktives Vitamin D eingesetzt (Levin et al., 2007). Bei fortgeschrittenem Verlust der Nierenfunktion (CKD 5) besteht häufig eine spontane Kalorienrestriktion, die zur Unterernährung (Malnutrition) führt. Hier ist eine gezielte Beratung zur ausreichenden kalorischen Ernährung notwendig. Die Malnutrition ist ein Risikofaktor für das Überleben im fortgeschrittenen Stadium der Nierenerkrankung.

Zur Vermeidung eines Knochen- und Muskelabbaus ist eine Behandlung der Übersäuerung des Blutes (metabolische Azidose) durch die Gabe von Bicarbonat notwendig. Chronische Niereninsuffizienz ist stark mit Gefäßerkrankungen des Herzens und der Extremitäten assoziiert. Die adäquate Therapie der koronaren Herzerkrankung ist für das Überleben dieser Patienten essentiell (s.a. Owen et al., 1993).

Vorbereitung zur Nierenersatztherapie

Spätestens im CKD-Stadium 4 sollte die Aufklärung über die Nierenersatzverfahren durch Dialyse und Nierentransplantation erfolgen. Die frühzeitige Aufklärung ist ein wesentlicher Faktor für die Auswahl des Nierenersatzverfahrens, die Lebensqualität und das Überleben von Patienten im Dialysestadium. Die Aufklärung beinhaltet die unterschiedlichen Möglichkeiten der Dialysetherapie und bei geeigneten Patienten die Möglichkeiten einer frühzeitigen Nierentransplantation. Angesichts langer Wartezeiten bis zur Realisierung einer Leichennierentransplantation sollte in diesem Kontext auch die Möglichkeit einer Lebendspende, unter Berücksichtigung der rechtlichen Voraussetzungen, besprochen werden (s.a. Dialysestandard 2006)

Strukturierte Informationsprogramme wie „Fit für Dialyse“ haben sich für diesen Aufklärungsprozess bewährt. Dabei geht es darum, dem Patienten und seinem persönlichen Umfeld eine realistische Perspektive über die Möglichkeiten, aber auch die Begrenzungen der Nierenersatztherapie darzulegen. Die hierzu notwendigen Informationen sollten immer mehrstufig vermittelt werden. Diese Vermittlungsaufgabe sollte aus dem multiprofessionellen Behandlungsteam von Arzt, Pflege, Sozialarbeiter und Ernährungsberater erfolgen. Zur Entscheidungsfindung insbesondere für Heim-

dialyseverfahren sind Gespräche mit Betroffenen außerordentlich hilfreich. Dieser Ansatz sollte systematisch gefördert werden.

Neben der Aufklärung sollten nach Entscheidung zum eigentlichen Dialyseverfahren die notwendigen medizinischen Maßnahmen eingeleitet werden. Dies betrifft bei der Entscheidung zur Hämodialyse die rechtzeitige Anlage einer Dialysefistel (Shunt). Bei der Entscheidung zur Peritonealdialyse wird üblicherweise der dafür notwendige Bauchfellkatheter kurz vor Behandlungsnotwendigkeit angelegt. Allerdings sollte in diesem Fall zur Vermeidung anatomisch bedingter Komplikationen rechtzeitig ein mit diesem Verfahren vertrauter Chirurg einbezogen werden. Zur Vorbereitung einer Lebendspende veranlasst das kooperierende Transplantationszentrum alle entsprechenden Voruntersuchungen bei Empfänger und Spender.

Chronischen Nierenkranken, die sich gegen eine lebensverlängernde Behandlung mit einer Nierenersatztherapie entscheiden, sollte wiederholt Zeit und Gesprächsmöglichkeiten eingeräumt werden, um die Entscheidung zu überdenken und zu revidieren. Die Fortsetzung der ärztlich-medizinischen Betreuung von Patienten, die definitiv ein Nierenersatzverfahren ablehnen, ist unabdingbar ärztliche Aufgabe. Gleiches gilt für Betroffene, bei denen aus ärztlicher Sicht eine lebensverlängernde Maßnahme nicht indiziert ist. Dies gilt für Patienten mit hoher Comorbidität, die mit hoher Wahrscheinlichkeit den Eintritt in die Dialysephase nicht mehr erleben würden oder bei denen die Dialysebehandlung selbst eine zusätzliche gesundheitliche Gefährdung darstellt.

Sollten ärztliche Zweifel in der Indikationsstellung zur Nierenersatztherapie bestehen, ist die Einholung einer Zweitmeinung dringend zu empfehlen. Dies sollte insbesondere dann erfolgen, wenn von Seiten des Patienten oder seiner Angehörigen unrealistische Erwartungen an die Prognose einer Nierenersatztherapie gestellt werden. Besteht ein einwilligungsfähiger Patient auf die Aufnahme einer Behandlung, sollten die ärztlichen Zweifel ausführlich dokumentiert werden und vom Patienten gegengezeichnet werden. Dem Arzt steht es frei, die Behandlung dann selbst durchzuführen oder den Patienten in eine andere Einrichtung zur Behandlung zu überweisen.

Aufgrund der demographischen Entwicklung und der damit häufig verbundenen hohen Comorbidität rückt bei hochbetagten Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz der Aspekt der Lebensqualität an Dialyse und weniger der Gesichtspunkt einer Lebensverlängerung in den Vordergrund. Auch hier gilt die realistische Vermittlung der Vorteile und Einschränkungen im Rahmen des gewählten Nierenersatzverfahrens. Bestehen seitens des Patienten und seiner Angehörigen Zweifel über die Sinnhaftigkeit einer Behandlungsaufnahme, sollte eine zeitlich begrenzte Therapiemaßnahme verabrechet werden. Davon unabhängig ist jeder willensfähige Patient frei, eine Behandlung ohne weitere Begründung gegenüber dem Arzt abubrechen. Teil der Vorbereitung zur Nierenersatztherapie sollte es in diesem Kontext sein, die gesetzlichen Möglichkeiten einer Behandlungsbegrenzung wie Vorsorgevollmacht, Patienten- und Betreuungsverfügung zu erläutern und hierzu konkrete Maßnahmen festzulegen. Eine Herausforderung für die ärztliche Entscheidungsfindung ist der nicht willensfähige und damit betreuungsnotwendige Patient. Besteht für den nicht willensfähigen Patienten keine gesetzliche Betreuung, sollte diese dringlich beim zuständigen Amts-

gericht angeregt werden. In Abhängigkeit von den konkreten Lebensumständen und dem begleitenden Verhaltensmuster kann auch bei betreuten Patienten die Dialysetherapie als lebensverlängernde Maßnahme nicht generell als kontraindiziert angesehen werden. Hier muss eine besonders sorgfältige und längere Vorbereitungsphase eingeplant werden, in die neben dem Betreuer der Patient selbst, aber auch weiterer ärztlicher Sachverstand aus den Gebieten der Neurologie und Psychiatrie einzubinden ist. In diesem Kontext ist immer eine moderative Gesprächsführung und Entscheidungsfindung zu suchen. Bei kontroverser Entscheidungslage ist das Amtsgericht zu informieren. Auch bei gesetzlich betreuten Menschen besteht eine partielle Willensfähigkeit, die vom Betroffenen selbst ausgeübt werden kann und die für die Entscheidungsfindung wesentlich ist. Ist die partielle Willensfähigkeit des Patienten auch in wiederholten Gesprächen nicht entscheidungsbildend, gewinnen biographische Hinweise und aktuelle Kontextfaktoren maßgeblich an Bedeutung. In jedem Fall sollte die letztliche Entscheidungsfindung sorgsam dokumentiert und von den einbezogenen Personengruppen gegengezeichnet werden.

Nierenersatztherapie

Zurzeit leben etwa 90.000 Patienten unter den Bedingungen einer chronischen Nierenersatztherapie, davon etwa 65.000 an der Dialyse. Von 10.000 Patienten auf der Warteliste zur Transplantation werden jährlich 3.000 transplantiert. Ca. 10.000 chronisch Nierenkranke beginnen pro Jahr mit einer Behandlung. Bei den Dialyseverfahren wählen 10% die Peritonealdialyse, 90% die Hämodialyse. Die Prävalenz der Peritonealdialyse liegt bei 4,7% mit deutlichen Unterschieden in den einzelnen regionalen Versorgungsbereichen und ermächtigten Dialyseanbietern. Der Altersmedian bei neu begonnener Nierenersatztherapie beträgt zurzeit bei Männern 70 Jahre, bei Frauen 72 Jahre (MNC Jahresbericht, 2011). Damit verstetigt sich der Trend der zunehmenden Nierenersatztherapie im höheren Lebensalter.

Konzepte der Nierenersatztherapie

Die Auswahl der Nierenersatztherapie erfolgt nach medizinischen, sozialen und demographischen Gesichtspunkten. Es besteht eine gesetzliche Verpflichtung, alle Dialyseverfahren anzubieten. Die Entscheidung, ob und in welcher Form ein Verfahren angewandt wird, richtet sich nach der Indikation im Einzelfall, der Bereitschaft und der Schulung des Patienten. Die Gründe der Entscheidungsfindung sind zu dokumentieren.

Konzeptionell sollten Dialyseverfahren unter 3 Gesichtspunkten angeboten werden:

- *Bridging zur Transplantation*

Für Kinder und Jugendliche und Patienten im jüngeren bis mittleren Lebensalter ist die Dialyse ein Zwischenschritt zur Transplantation im Rahmen eines integrativen Behandlungsprozesses mit möglichst optimaler Lebensverlängerung, die sich teilweise in Dezennien berechnet. So dient beispielsweise der Erstbeginn mit der

Peritonealdialyse dazu, potenzielle Fistelmöglichkeiten für einen späteren Verlauf zu konservieren, wenn z.B. nach stattgehabter Nierentransplantation eine Wiederaufnahme der Dialysebehandlung notwendig ist. Darüber hinaus nutzt die Peritonealdialyse den längeren Erhalt der Urinausscheidung (renale Restfunktion) sowie die in den ersten Jahren höhere Überlebenswahrscheinlichkeit im Verfahren. Für Kinder und Jugendliche ist die Peritonealdialyse nahezu ein obligates Verfahren (s.a. Dialysestandard 2006).

- *Solitäres Behandlungskonzept*

Die Option zur Lebendtransplantation bei terminalem Nierenversagen (präemptive Nierentransplantation) ist nur für einen geringen Patientenanteil verfügbar. Dessen ungeachtet ist die präemptive Nierentransplantation das Verfahren mit der höchsten Überlebensrate und Lebensqualität.

Für viele Betroffene stellt die Dialyse das einzige mögliche Verfahren zum Überleben da. Die Präferenz, mit welchem Dialyseverfahren begonnen wird, richtet sich nach den medizinischen Möglichkeiten und dem Patientenwunsch (siehe oben).

- *Dialyse als Teil der palliativen Therapie*

Für eine zunehmende Gruppe hochbetagter Nierenkranker ist die Dialysetherapie Teil eines palliativen Behandlungskonzeptes, wobei der Aspekt einer akzeptablen Lebensqualität – auch bei kurzer Behandlungsdauer – ganz im Vordergrund steht. Hier sollte ein Verfahren gewählt werden, das dem Patienten ein Verbleiben im sozialen Kontext ermöglicht, eine längere Hospitalisierung im Krankenhaus verhindert und auf die individuellen Bedürfnisse eines noch subjektiv erträglichen Behandlungsverfahrens abhebt. Dies kann konkret der Beginn einer Hämodialyse über einen zentralvenösen Dialysekatheter oder die Form der assistierten Peritonealdialyse im häuslichen Milieu oder in der Pflegeeinrichtung sein. Die Überlebenszeit des Patienten im Verfahren ist dann in wenigen Monaten zu bemessen.

Technische Aspekte der Dialyseverfahren

Peritonealdialyse

Die Peritonealdialyse (Bauchfelldialyse) nutzt die Fähigkeit des Bauchfells (Peritoneum), harnpflichtige Substanzen, Elektrolyte und überschüssiges Körperwasser zu entfernen (Abb. 6). Die Struktur des Peritoneums erlaubt unter Ausnutzung verschiedener Porensysteme eine kontinuierliche Entgiftung und ahmt damit die natürliche Clearanceleistung der Niere nach (Abb. 7) (s.a. Dialysestandard, 2006; Kuhlmann et al., 2003). Die Entfernung von Harngiften und Elektrolyten folgt dem Diffusionsprinzip, bei dem über eine semipermeable Membran (das Peritoneum) der Stofftransport gewährleistet wird. Hierzu ist ein Zugang zur Bauchhöhle über einen permanenten Bauchfelldialysekatheter notwendig, der chirurgisch oder minimalinvasiv in die Bauchhöhle mit der Spitze zum Beckenboden eingebracht wird. Über den Katheteraustrittspunkt (exit-site) wird der Katheter durch die Haut nach außen geführt und mit einem Beutelsystem konnektiert. Der Peritonealdialysekatheter verbleibt über die gesamte Dauer der Peritonealdialysetherapie, die über viele Jahre möglich ist. Das Konnekti-

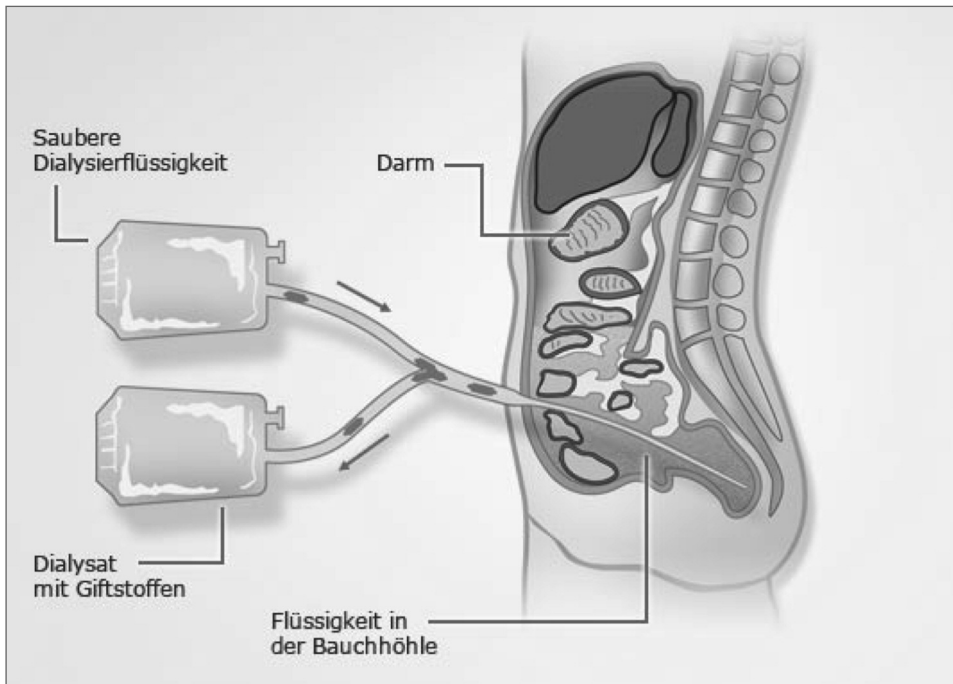


Abb. 6: Schema der Peritonealdialyse

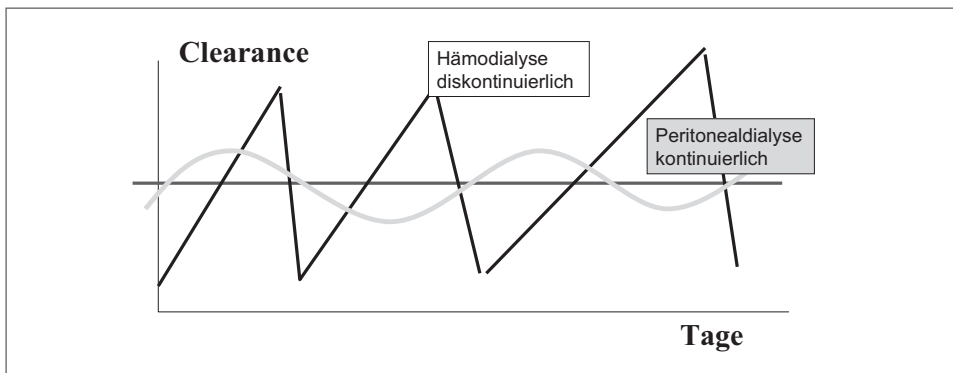


Abb. 7: Elimination von Urämietoxinen nach Dialyseverfahren

onssystem wird über ein Katheterzwischenstück zu jedem Dialysatwechsel neu kon-
nektiert.

Das übliche Verfahren beinhaltet vier Beutelwechsel mit einer Füllmenge zwischen 2
bis maximal 3 Liter pro Wechsel, wobei drei Tageswechsel vorgenommen werden
und der letzte Wechsel vor der Nachtruhe etwa 8 Stunden im Bauch verbleibt. Diese
chronische ambulante Peritonealdialyse (CAPD) wird vom Patienten selbst erlernt
und durchgeführt. Der Flüssigkeitsentzug über das Peritoneum erfolgt durch Wahl

der Glucosekonzentration im Dialysat. Der Flüssigkeitsentzug erfolgt nach dem Prinzip der Osmose. Je nach Notwendigkeit der Flüssigkeitskorrektur stehen drei unterschiedliche Glucosekonzentrationen zur Verfügung. Der Volumenentzug (Ultrafiltration) kann über die Höhe der Glucosekonzentration gesteuert werden (höchste Glucosekonzentration, maximale Ultrafiltrationsmenge). Neuere Dialysate wie Polyglucoselösungen werden zur Aufrechterhaltung von Clearanceleistung und Ultrafiltrationskapazität überwiegend nachts eingesetzt. Darüber hinaus besteht mit der Gabe von aminosäurehaltigen Dialysaten die Möglichkeit, dem Patienten zusätzlich Aminosäuren zuzuführen.

Die Peritonealdialyse wird nach individuellen und medizinischen Bedürfnissen in unterschiedlicher Differenzierung durchgeführt. Um Tagesbeutel z.B. bei berufstätigen Patienten zu vermeiden, besteht die Möglichkeit einer nächtlichen Behandlung mit einer Wechselhilfe (Cycler), die die ansonsten tagsüber notwendigen Beutelwechsel ersetzt. Der letzte cyclergesteuerte Einlauf besteht dann aus einem Dialysat, das über 12 Stunden eine Clearanceleistung garantiert. Dieses Verfahren wird als automatische Peritonealdialyse (APD) bezeichnet. Wird dieses Verfahren über 24 Stunden durchgeführt, spricht man von einer chronischen, cyclischen Peritonealdialyse (CCPD). Eine Abwandlung des Verfahrens ist die alleinige nächtliche Behandlung (nächtliche intermittierende Peritonealdialyse, NIPD), die bei Patienten mit geringem Clearancebedarf durchgeführt werden kann. Wird eine Behandlung mit der APD nur 3-4mal in der Woche in einem Dialysezentrum durchgeführt, spricht man von einer intermittierenden Behandlung (IPD). Diese ist auch als nächtliche Behandlung möglich. Die Behandlungsdauer liegt bei 10-12 Stunden pro Tag und ist einer Patienten-Gruppe mit hoher Comorbidität und geringer Selbstständigkeit vorbehalten. Eine neuere Indikation zur Peritonealdialyse ist die Behandlung von herz- und nierenkranken Patienten, die bei einer eingeschränkten Nierenfunktion nicht mehr in der Lage sind, überschüssiges Körperwasser ausreichend zu entfernen. Die Peritonealdialyse wird hier zur zusätzlichen Ultrafiltrationsbehandlung eingesetzt (ebd.).

Hämodialyse

Die Hämodialyse (HD) wird gemeinhin als Behandlung mit der „künstlichen Niere“ bezeichnet. PD und HD haben eine historisch gleich lange Entwicklungsperiode durchlaufen. Für die chronische Behandlung hat sich in Deutschland seit 40 Jahren die Hämodialyse als präferiertes Behandlungsverfahren etabliert. Die HD ist ein extracorporales Verfahren, bei dem das Blut des Patienten über ein Schlauchsystem zu einer künstlichen Membran (Dialysator) geleitet wird (Abb. 8) (s.a. Dialysestandard, 2006; Kuhlmann et al., 2003). Dieser gewährleistet – ebenfalls nach dem Prinzip von Diffusion und Osmose – Stofftransport und Ultrafiltration. Das dafür notwendige Dialysat wird standardmäßig steril und toxischfrei aufbereitet. Das zu entgiftende Blut wird über ein Schlauchsystem, pumpenbetrieben, in den Dialysator gegeben, der über die künstliche Dialysemembran (bestehend aus Zellulose, Polyamid, Polysulfon u.ä.) den Stoffaustausch – nach dem Diffusionsprinzip – in Richtung Dialysat vermittelt. Die Ultrafiltration wird über den hydraulischen Druck, der auf die

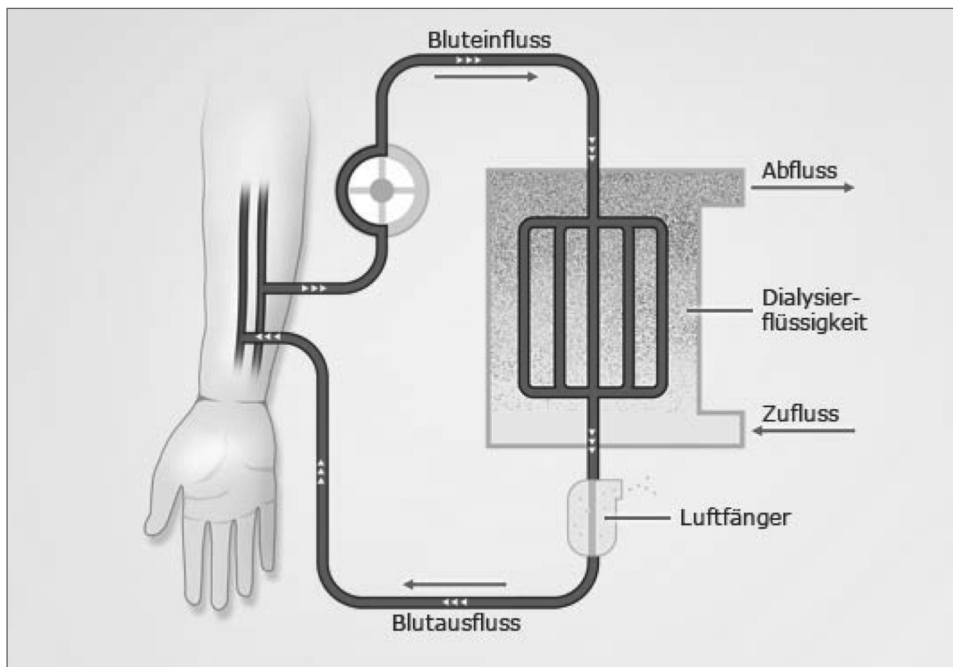


Abb. 8: Schema der Hämodialyse

Membran erzeugt wird, gewährleistet. Die Größe des Stofftransports (Dialysanz) ist bei vorgegebener Struktur und Porengröße der Membran allein von der Membranoberfläche abhängig. Je größer die Membranoberfläche (üblicherweise 1-1,4 qm), desto höher die Dialysanz. Dialysanz- und Ultrafiltrationsmenge sind abhängig von der Dialysezeit (d.h. der Kontaktzeit des fließenden Blutes mit der Dialysmembran), welche etwa 4-5 Stunden pro Dialysesitzung beträgt. Im Gegensatz zur Peritonealdialyse ist dieses Verfahren ein diskontinuierliches Verfahren und wird üblicherweise dreimal pro Woche durchgeführt (Abb. 7) (ebd.).

Varianten dieser Behandlung stellen die nächtliche HD mit einer langen Dialysezeit von 8-10 Stunden oder die tägliche Behandlung (2-3 Stunden) dar. Eine weitere Option stellt die Selbstbehandlung mit der HD im Sinne einer Heimhämodialysetherapie (HHD) dar. Das technische Verfahren wird vom Patienten in einem strukturierten Training über einige Wochen selbst erlernt und dann im häuslichen Milieu durchgeführt. Die HHD gilt bei fehlender Möglichkeit oder Ablehnung einer Transplantation als optimales Verfahren, welches oft über Jahrzehnte durchgeführt wird.

Da die Durchleitung des Blutes über Schlauchsysteme und Dialysator einen Oberflächenkontakt mit der künstlichen Membran bewirkt, kommt es zu einer schnelleren Gerinnbarkeit des Blutes. Um dies zu vermeiden, werden am Beginn der Dialysesitzung und dann kontinuierlich während der Zeit der Dialyse gerinnungshemmende Substanzen, üblicherweise Heparin, in das Blutsystem des Patienten verabreicht. Die für den Patienten notwendige individuelle Ultrafiltrationsmenge wird nach dem sogenannten Trockengewicht festgelegt, bei dem der Patient nach klinischem Eindruck

kein zusätzliches Körperwasser in Form von Wassereinlagerungen (Ödemen) oder Ergüssen hat. Die für jede Dialysesitzung festgelegte Ultrafiltrationsmenge ist dann die Differenz zwischen dem sogenannten Trockengewicht und dem aktuellen Körpergewicht des Patienten. Im idealen Fall beträgt diese nicht mehr als 1 ½ bis 2 Liter. Realiter überschreiten allerdings viele Patienten, insbesondere im sogenannten langen Dialyseintervall über das Wochenende mit zwei dialysefreien Tagen, diese Vorgabe wesentlich. Kann die Ultrafiltrationsmenge in dieser Situation wegen Blutdruckabfällen oder Krämpfen an der Dialyse nicht erreicht werden, wird eine Zwischendialyse notwendig. Ist das Erreichen des Trockengewichtes ein dauerhaftes Problem, sollten 4 Dialysen pro Woche regelhaft durchgeführt werden. Dies sollte insbesondere bei kreislaufinstabilen Patienten erfolgen.

Die Überwachungsfunktion an der Hämodialyse wird durch interne Sicherungssysteme maschinenseitig und durch die spezialisierte Fachpflegekraft gewährleistet. Die ständige Anwesenheit eines Arztes ist in einem Dialysezentrum Abrechnungsvoraussetzung. Stabile Patienten können auch in Form einer Limited-care-Dialyse (LC-Dialyse) ohne Anwesenheit des Arztes behandelt werden (ebd.).

Für die HD ist ein funktionierender Gefäßzugang notwendig, der die Entnahme des mit Schadstoffen angereicherten Blutes und die Rückgabe des gereinigten Blutes ermöglicht. Üblicherweise wird dazu chirurgisch eine Gefäßverbindung zwischen einer Arterie und Vene in Höhe des Handgelenkspaltes angelegt (Cimino-Fistel). Nach Anlage dieser arterio-venösen Kurzschlussverbindung (Shunt) wandelt sich der venöse Shuntanteil im Verlauf von 6-12 Wochen in ein muskelkräftiges Blutgefäß um, welches eine Entnahme und Rückgabe des Blutes durch Punktion zweier Nadeln gewährleistet. Bei Shuntverschluss oder aufgebrauchter Punktionsstrecke muss eine Shuntrevision oberhalb der alten Shuntverbindung erfolgen. Eine Neuanlage wird im mittleren Unterarmdrittel oder in der Ellenbeuge je nach anatomischen Gegebenheiten vollzogen. Shuntpunktion und Shuntpflege bedürfen einer hohen Aufmerksamkeit von Seiten des Patienten und des Pflegepersonals. Bei guten Voraussetzungen sollte der Patient zur Selbstpunktion des Shuntes ermutigt und ausgebildet werden. Dies führt zu einem längeren Erhalt und verminderter Komplikationshäufigkeit. Sind die Anlagemöglichkeiten mit den Eigengefäßen des Patienten an den Armen erschöpft, müssen prothetische Gefäßmaterialien verwandt werden. Diese haben eine kürzere Lebensdauer und eine höhere Infektionshäufigkeit (Dialysestandard, 2006).

Eine ultima ratio stellen zentral-venöse Dialysekatheter im Halsbereich dar, die zur Verminderung der Infektionshäufigkeit als unter die Haut getunnelte Katheter angelegt werden. Primär angelegt sind sie nur für Patienten mit mutmaßlich kurzem Überleben eine Option. Damit können langwierige Fistelanlagen bei ungünstigen Gefäßverhältnissen und die Notwendigkeit eines langen Krankenhausaufenthaltes vermieden werden.

Die Anlage von Dialyseshunt und -kathetern sollte durch den Nephrologen indiziert und in Kooperation mit dafür speziell trainierten Gefäßchirurgen angelegt werden. Die intensive Kooperation zwischen Nephrologen, interventionellen Radiologen und erfahrenen Gefäßchirurgen ist eine wesentliche Voraussetzung für einen komplikationsarmen Dialyseverlauf.

Vergleich der Dialyseverfahren aus Patientensicht

Patienten berichten in beiden Verfahren über positive und negative Aspekte der Behandlung. Grundsätzlich ist die subjektive Lebensqualität bei PD höher als bei HD und nähert sich damit der Lebensqualität nach Nierentransplantation an (Rubin et al., 2004; Wu et al., 2004). PD-Patienten berichten positiv über die größere Unabhängigkeit, die Möglichkeit einer variablen Behandlung und die Vorzüge einer Heimbehandlung. Als negative Merkmale werden der veränderte Tagesablauf, veränderter Leibesumfang, Häufigkeit und Dauer der Behandlung sowie Probleme mit dem Material angegeben. HD-Patienten schätzen die Teambetreuung, ein gutes Überleben, die häufige ärztliche Betreuung und die Sozialkontakte. Als nachteilig werden Stechprozedur, Behandlungsdauer, der Transport in die Behandlungseinrichtung, Schwäche, Krämpfe und Unwohlsein nach der Behandlung vermerkt. Im Verlauf der Behandlung verändern sich Parameter der Lebensqualität in beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich (ebd.). Mangels prospektiv randomisierter Studien zu Behandlungsergebnissen bleibt die Verfahrensauswahl im Wesentlichen durch den Willen des Patienten bestimmt, sofern die medizinischen Voraussetzungen gegeben sind. Allerdings wählen Patienten, die langfristig und gründlich aufgeklärt werden, häufiger die Selbstbehandlung mit der PD im Vergleich zu derjenigen Patientengruppe, die kurzfristig mit der Notwendigkeit einer Dialysetherapie konfrontiert wird und deren Ärzte selbst keine ausreichende Erfahrung mit der PD haben. Späte Zuweisung zum Nephrologen und Verfahrensunkenntnis sind die wesentlichen Barrieren dafür, dass die PD nicht im höheren Maße bei geeigneten Patienten zur Anwendung kommt. Dialyseanbieter, die einem gemeinnützigen Auftrag nachgehen, verzeichnen einen höheren PD-Anteil als profitorientierte Unternehmen.

Überleben und Todesursachen bei Dialyse

Nach internationalen Registerdaten hat sich das 5-Jahresüberleben unabhängig vom Grundleiden des Patienten über die Zeit insgesamt in beiden Dialyseverfahren verbessert (URDS, 2010). Die 5-Jahresüberlebensraten liegen nach den amerikanischen Datenregistern bei 34%. Überlebensdaten aus den kanadischen Registern sowie aus den Niederlanden zeigen einen signifikanten Überlebensvorteil in den ersten 3 Behandlungsjahren zugunsten der Peritonealdialyse. Unpublizierte Daten aus dem deutschen QiN-Register zeigen innerhalb der ersten 5 Jahre keine Überlebensunterschiede in den Verfahren. Allerdings haben Diabetiker insgesamt ein schlechteres Überleben in beiden Dialyseverfahren.

Die Todesursachen werden von den kardio-vaskulären Ereignissen angeführt (ca. 43%) gefolgt von Infektionskomplikationen (18%) und Malignomen (10%). Im Vergleich zu internationalen Daten ist der Anteil der Dialyseabbrüche in Deutschland gering.

Begrenzte Daten liegen zu den Überlebensvorteilen eines integrierten Dialysekonzeptes vor. Einen signifikanten Überlebensvorteil hatten Patienten einer belgischen Kohorte, die indikationsgerecht zwischen beiden Dialyseverfahren gewechselt hatten.

Dies wird von den Daten des kanadischen Registers unterstützt, bei dem der zeitgerechte Wechsel von PD auf HD in allen Altersklassen das 5-Jahresüberleben auch bei Diabetikern verbessert hatte. Diese Daten stützen die Überlegung, dass am Beginn der Dialysetherapie eine Weichenstellung für das Langzeitüberleben durch die zeitgerechte Auswahl der Nierenersatzverfahren gestellt wird.

Das Konzept der adäquaten Dialyse

Das Konzept der adäquaten Dialyse soll die therapiespezifischen Komplikationen und die damit verbundene Comorbidität und Mortalität begrenzen (s.a. Dialysestandard 2006). Die gesetzliche Verpflichtung zur Qualitätssicherung in Deutschland soll dieses Konzept unterstützen. Im Rahmen dieser Qualitätssicherung werden Parameter definiert, die das Überleben an Dialyse verbessern sollen. Wesentliche Parameter der bisherigen Qualitätssicherung beinhalten das Dialyseäquivalent, die Anämie und den Calciumphosphatstoffwechsel. Die Neufassung der Qualitätsrichtlinien ist abgeschlossen und soll 2013 umgesetzt werden. Neben der Revision und Gewichtung von Parametergruppen soll hierbei auch eine transsektorale Qualitätssicherung (ambulant/stationär) etabliert werden. Nach Meinung der Kostenträger hat die bisherige Qualitätssicherung zu einer Verbesserung der Dialysetherapie geführt. Eine Validierung dieser Aussage anhand von Überlebensdaten fehlt jedoch. Der Aspekt der Lebensqualität von Dialysepatienten wurde bislang in der Qualitätssicherung ausgeklammert und wird in einem separaten Verfahren konzeptioniert.

Die Effekte einzelner Parameter auf Überleben und Überlebensqualität sind durch bisherige Studienergebnisse teilweise nicht ausreichend substantiiert (s.a. Held et al., 1996). Dies betrifft insbesondere den Aspekt einer intensivierten Elimination von Harngiften (gemessen am KT/V, s.u.).

Bislang bleiben eine intensive ärztliche Zuwendung und hohe medizinische Expertise das Gütekriterium einer guten Dialysetherapie.

Elimination von Harnstoff

Seit Jahrzehnten wird als Maß der Entgiftung die Elimination von Harnstoff und Kreatinin angenommen. Beide Substanzen sind untoxisch, wie Versuche an gesunden Probanden gezeigt haben. Die Elimination von Harnstoff und Kreatinin gilt daher nur als Maß für die Entfernung von „Urämietoxinen“, die überwiegend im mittelmolekularen Bereich angesiedelt sind. Die Bestimmung dieser Urämietoxine ist aufwendig, die Bedeutung der einzelnen Substanzen in ihrem Beitrag für das „Urämiesyndrom“ und die damit verbundene Comorbidität sind im Wesentlichen ungeklärt. Aus Gründen der einfachen Bestimmbarkeit sind deshalb weiterhin Kreatinin und Harnstoff Markersubstanzen für Urämie.

Durch die Dialysetherapie wird eine Clearance dieser Substanzen erreicht. Die Clearance dieser Substanzen mit Hilfe der Dialyse entspricht nur max. 10% der norma-

len Nierenfunktion, so dass terminal Nierenkranke auch unter den Bedingungen der Dialysetherapie in einem chronischen Urämiezustand verbleiben.

Das Dialyseäquivalent ist ein etablierter Parameter, der die Elimination von Harnstoff aus dem Körperwasser (entspricht 55-60% des Körpergewichtes = V) beschreibt. Die komplette Entfernung des Harnstoffs aus dem Gesamtkörperwasser entspricht einem KT/V von 1 (K= Clearance, T=Zeit). Als unteres Maß einer adäquaten Hämodialyse wird ein KT/V über 1,2 pro Dialysesitzung postuliert (Dialysestandard, 2006).

Das entsprechende KT/V bei Peritonealdialyse liegt bei einem Wert von über 1,7 pro Woche. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die PD ein kontinuierliches Eliminationsverfahren darstellt, welches hohe Spitzenwerte, wie sie an der Hämodialyse im dialysefreien Intervall erreicht werden, vermeidet (vgl. a Abb. 7) (ebd.).

Von wesentlicher Bedeutung für das Überleben an der PD ist die sogenannte renale Restfunktion, ausgedrückt als tägliche Urinausscheidungsmenge, die auch noch unter den Bedingungen eines dialysepflichtigen Nierenversagens erhalten bleibt. Das Ausmaß der renalen Restfunktion und die Konzentration der darin enthaltenen „Urämiegifte“ ist eng mit der Mortalität assoziiert. Deshalb wird für die PD zusätzlich der Aspekt der Kreatininwochenclearance bestehend aus der Kreatininmenge im Urin und im Bauchfelldialysat als Maß der Behandlung herangezogen (sog. Gesamtclearance = peritoneale + renale Clearance). Die renale Restfunktion wird bei dieser Dialysemethode regelhaft durch die Sammlung des Urins kontrolliert. Wie bei der HD ist auch für die PD eine Lebensverlängerung in bisherigen Studien durch die intensivierete Elimination von Harnstoff über die zurzeit definierten Grenzwerte des KT/V hinaus nicht nachgewiesen.

Dialysedauer und -frequenz

Die Behandlungszeit an der Dialyse (Behandlungsdauer) und Häufigkeit der Dialysesitzungen pro Woche haben sich als wesentliche Faktoren für das Patientenleben herauskristallisiert. Nach den künftigen Qualitätsparametern wird eine minimale Dialysezeit von 12 Stunden pro Woche bei insgesamt 3 Sitzungen als minimale Voraussetzung einer adäquaten Dialyse festgelegt. Erfahrungen mit der täglichen Dialyse (5 - 7mal pro Woche) mit einer Dialysedauer von 1,5 - 2,5 Stunden pro Sitzung, führen zu einer deutlich verbesserten Clearance von Harnstoff und Mittelmolekülen. Daraus resultiert eine Verbesserung der Lebensqualität, der Blutdruckkontrolle, ein verbessertes Ernährungsverhalten und eine geringere Rate an Krankenhausaufenthalten. Daneben lassen Parameter einer verbesserten Herzfunktion darauf schließen, dass die kardio-vaskuläre Mortalität unter dieser Behandlung positiv beeinflusst wird (FNH trial, 2010). Andere Formen der über die Standarddialyse hinaus verlängerten Dialysezeit, wie die nächtliche Hämodialyse über 3 x 8-10 Stunden, zeigen ähnliche Effekte. Intensivierte Dialyseformen sind deshalb insbesondere für die Patientengruppe von Vorteil, für die eine Nierentransplantation keine oder keine absehbare Option darstellt.

Ernährung und Flüssigkeitsrestriktion

In Bezug auf Ernährungs- und Flüssigkeitsrestriktion unterscheiden sich HD und PD wesentlich. Als kontinuierliches Verfahren ist die PD in der Lage, durch Steuerung der Glucosedialysatkonzentration und insbesondere bei lang erhaltener renaler Restausscheidung eine gute Balance zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Flüssigkeitsentzug zu gewährleisten. Unter einer Standardhämodialyse mit 3 Sitzungen pro Woche kommt es dagegen zu einer interdialytischen Überwässerung, die während der Dialysesitzung korrigiert werden muss. Diese als Ultrafiltration bezeichnete Flüssigkeitsmenge liegt üblicherweise zwischen 2 – 3 Litern. Sie wird häufig bei Patienten mit mangelnder Fähigkeit zur Flüssigkeitskontrolle deutlich überschritten. Ein zu rascher Flüssigkeitsentzug während der HD kann zu Blutdruckabfällen und Krämpfen führen. Das Ausmaß der interdialytischen Gewichtszunahme ist mit einem erhöhten Sterblichkeitsrisiko verknüpft.

Ein zusätzliches Problem der diskontinuierlichen Dialyseverfahren ist die Akkumulation von Kalium und Phosphat. Beide Salze werden regelhaft über die Nahrung aufgenommen. Ein zu hoher Serumkaliumwert (über 6 mmol/l) kann zu lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen führen, eine zu rasche Entfernung des Kaliums während der Dialysesitzung kann ebenfalls Herzrhythmusstörungen mit der Gefahr eines plötzlichen Herztodes auslösen. Die Kaliumkontrolle ist deshalb für Patienten an der Hämodialyse essentiell.

Ein erhöhter Serumphosphatspiegel bei Dialysepatienten (und der Normalpopulation) wurde in den letzten Jahren als Risikofaktor für eine erhöhte kardio-vaskuläre Mortalität entdeckt (Palmer et al., 2011). Mit fortschreitendem Verlust der Nierenfunktion und insbesondere bei Dialysepatienten kann es durch die überwiegend nahrungsbedingte Phosphataufnahme zu einer zunehmenden Akkumulation von Phosphat im Blut kommen, welches in den Blutgefäßen zu einer Induktion spezifischer Atherosklerosemechanismen führt. Darüber hinaus können in Kombination mit zu hohen Serumcalciumwerten gefürchtete Calcium-Phosphat-Ablagerungen in kleinen Gefäßen, in der Haut und anderen Organen entstehen (Calciphylaxie). Die Begrenzung der Phosphatzufuhr in der Nahrungsaufnahme ist deshalb ein wichtiger Baustein in der diätetischen Führung von Dialysepatienten. Die Einhaltung einer phosphatbegrenzten Ernährung wird dadurch erschwert, dass in vielen Nahrungsprodukten – insbesondere bei Fertignahrung – phosphathaltige Nahrungsergänzungstoffe beigefügt sind. Da Phosphat in vielen wertvollen Nahrungsmitteln wie Brot, Milchprodukten und Fleisch enthalten ist, muss die gezielte Ernährungsberatung eine Balance zwischen wertvollen Nahrungsprodukten und optimierter Phosphatzufuhr herstellen.

Der Kalorienbedarf von Dialysepatienten ist hoch (35 kcal pro kg Körpergewicht) (KDOQUI, 2000). Um diese Kaloriendichte zu erreichen, ist eine kohlenhydratbetonte Kost mit einem ausreichenden Fettanteil notwendig. Die tägliche Eiweißaufnahme bei HD-Patienten soll bei 1 g/kg Körpergewicht liegen. Bei PD-Patienten soll die tägliche Eiweißaufnahme 1,2 - 1,5 g/kg Körpergewicht betragen (ebd.). Die gezielte Ernährungsberatung und Intervention ist für Überleben und Lebensqualität von Dialysepatienten von größter Bedeutung. In Vorbereitung und bei Beginn der Dialysethe-

rapie soll daher eine ausführliche Ernährungsberatung unter Einbeziehung der nächsten Angehörigen stattfinden. Diese muss bei Verfehlung der Zielparameter wiederholt werden. Insbesondere zur adäquaten Phosphatkontrolle sollten alle Möglichkeiten einer Ernährungsberatung ausgenutzt werden, um die eventuell notwendige medikamentöse Phosphatkontrolle zu minimieren. Werden die Zielgrößen der Flüssigkeitszufuhr und Phosphatmenge regelhaft überschritten, besteht eine Indikation zur Verlängerung der Dialysezeit.

Unterernährung (Malnutrition) ist ein wesentliches Problem unter Langzeitdialyse. Ursache hierfür können krankheits- und therapieimmanente Faktoren (z.B. inadäquate Entgiftung), aber auch soziale Faktoren wie Armut, Vereinsamung, fehlende Sozialkontakte sein. Die Entwicklung einer Unterernährung ist ein Alarmzeichen.

Polypharmazie (Einnahme einer Vielzahl von Tabletten) kann zu Unwohlsein an der Dialyse und mangelnder Nahrungsaufnahme führen (St Peter, 2010). Sie stellt eine verbesserbare Ursache in der Behandlung dar. Wegen der Häufigkeit der Malnutrition und der damit verbundenen Folgeerkrankungen sollte der Ernährungsstatus von Dialysepatienten regelmäßig erhoben werden. Dazu gibt es einfache, standardisierte Erhebungsinventare (z.B. SGA, Subjective Global Assessment). Diese sollten regelmäßig im Rahmen eines Längsschnitts erhoben werden. Neben einer gezielten Ursachenbeseitigung für Unterernährung ist dann eine Ernährungsintervention mit Gabe von Kalorienzusätzen und Supplementnahrung erforderlich (s.a. KDOQUI, 2000; Kobayashi et al., 2010).

Anämiemanagement

Nahezu alle Dialysepatienten leiden durch das renal bedingte Erythropoetindefizit an einer Anämie s.a. KDOQUI, 2006). Vor Beginn einer Erythropoetintherapie muss ein Eisenmangel ausgeschlossen und dieser ggf. substituiert werden. Die Gabe von EPO erfolgt subcutan oder intravenös. Die Halbwertszeiten der einzelnen Präparate sind unterschiedlich. Lang wirksame EPO-Präparate werden häufig in der Prädialyse oder bei PD-Patienten eingesetzt. Die Behandlung mit EPO bei Dialysepatienten sollte individualisiert erfolgen. Die Zielwerte des Hämoglobins (Hb) im Blut sollten zwischen 10-11g / dl liegen. Eine Behandlung mit EPO sollte bei einem Hb von unter 10 g/dl bedacht werden. Eine Normalisierung des Hb über 12 g/dl hinaus wird nicht empfohlen, da hier das Risiko für cerebro-vasculäre Ereignisse (Schlaganfälle) zunimmt. Unter der Gabe von hohen EPO-Dosen besteht darüber hinaus die Gefahr einer schweren Hochdruckkrise mit der Gefahr einer Enzephalopathie.

Kardio-vaskuläre Folgeerkrankungen

Das Ausmaß der Nierenfunktionseinschränkung ist generell mit einem erhöhten Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall assoziiert (s.a. Owen et al., 1993). Unter den Bedingungen der Dialyse nehmen kardio-vaskuläre Ursachen den Platz 1 in der Sterblichkeit ein (Dialysestandard, 2006). Das Sterblichkeitsrisiko jüngerer und mitteltalt-

riger Patienten an der Dialyse ist im Vergleich zur Normalpopulation um Faktor 100 erhöht. Für die dramatische Risikoerhöhung sind weniger die traditionellen Risikofaktoren (Rauchen, Übergewicht, Cholesterin, Bluthochdruck) verantwortlich, als vielmehr nicht-traditionelle Risikofaktoren, die durch die chronische Urämie bedingt sind. Dazu gehört der chronische Entzündungsstatus (Inflammation), Störungen im Phosphathaushalt und Malnutrition. Soweit eine Korrektur dieser Faktoren möglich ist, sollte diese vollzogen werden. Eine routinemäßige Behandlung von Fettstoffwechselstörungen an Dialyse mit Statinen wird derzeit nicht empfohlen. Eine Blutdruckkontrolle mit prädialytischen Werten von möglichst unter 140/90 mmHg mit einer minimalen Medikation sollte angestrebt werden. Oft ist dieses Blutdruckziel nicht erreichbar.

Alle Dialysepatienten sollten dazu ermutigt werden, lebensstilbezogene Risiken zu verändern. Hierzu gehören das Rauchen und der Bewegungsmangel. Eine regelmäßige Bewegungstherapie (z.B. „Sport an Dialyse“) hat günstige Effekte (s.a. Johansen, 2008). Eine Normalisierung des Körpergewichtes wird nicht empfohlen. Dialysepatienten mit einem mäßigen Übergewicht (BMI bis 30) haben einen Überlebensvorteil im Vergleich zu Patienten mit normalem oder erniedrigtem BMI (< 20).

Infektionen sind die zweithäufigste Todesursache bei Dialysepatienten. Chronisch Nierenkranke haben generell eine immunologisch bedingte höhere Infektneigung. Zur Reduktion der infektionsbedingten Sterblichkeit stehen Maßnahmen zur Verminderung von zugangsassoziierten Infektkomplikationen im Vordergrund. Die Punktion des Dialyseshunt oder der Anschluss an zentral-venöse Dialysekatheter muss unter Beachtung der aktuellen Hygienerichtlinien erfolgen. Zugangsassoziierte Infektionen müssen nach künftiger Qualitätsrichtlinie dokumentiert werden. Anzustrebende Infektraten liegen bei 1 Infektion pro 1.000 Behandlungsmonate (Infektion mit Nachweis von Krankheitserregern in der Blutkultur). Dies bedeutet aber immer noch eine Infektionshäufigkeit von einer Episode alle drei Jahre. Die Folgen einer zugangsassoziierten Infektion sind schwerwiegend (Herzklappenentzündung, Wirbelsäulen- und Gelenkinfektionen, Abszesse und Sepsis). Unter PD muss mit einer über den Dialysekatheter verursachten Bauchfellentzündung alle 24-36 Behandlungsmonate gerechnet werden. Der Patient, der die PD selbständig zu Hause durchführt, wird zur Verhinderung dieser Komplikation im Rahmen des PD-Trainings geschult. Hierzu gehört die Vermeidung von Zugluft beim Beutelwechsel, das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes und die Notwendigkeit einer sorgsamsten Händedesinfektion mit Vermeidung einer Kontamination bei offener Katheterkonnektion. Erstes Zeichen einer Bauchfellinfektion ist der trübe Dialysatenauslauf (trüber Beutel). Eine sofortige Diagnosestellung im betreuenden Dialysezentrum und die Einleitung einer kalkulierten Antibiose sind zwingend. Unter diesen Voraussetzungen ist der Verlauf der Bauchfellentzündung in den meisten Fällen gutartig. Nach stattgehabter Bauchfellentzündung sollte der Patient erneut in Bezug auf die einzuhaltenden Hygienemaßnahmen trainiert werden. Wiederholte Infektionen sind Anlass zur Ursachenklärung und ggf. zur Beendigung der PD-Therapie (Switch zur Hämodialyse).