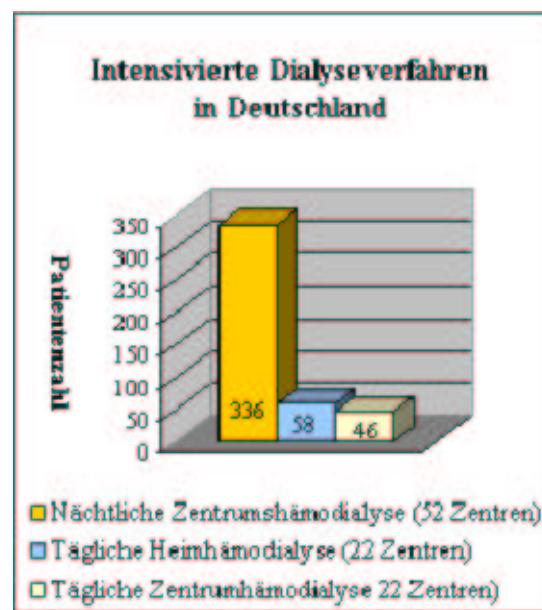


# Heimhämodialyse und nächtliche Hämodialyse im Zentrum

Dr. M. Nebel  
KfH Dialysezentrum  
Ostmerheimerstr. 212  
51109 Köln  
Ulm 2002



die tägliche kurze Dialyse wird vorwiegend als Heimdialyse durchgeführt, die lange nächtliche Dialyse überwiegend im Zentrum[15].

## Struktur der Heimdialyse

Why did we stop at three? fragte sich Kjellstrand angesichts der heute üblichen wöchentlichen Dialysefrequenz[6]. Gesunde Nieren arbeiten auch nicht nur an 3 Tagen in der Woche. Eine intensivierte, möglichst kontinuierliche Dialysebehandlung sollte aufgrund höherer Effektivität und geringerer Behandlungskomplikationen physiologischer sein. Bei der Peritonealdialyse ist die kontinuierliche Dauerbehandlung über 24 Stunden ein wesentlicher Vorteil. Seit mehreren Jahren wird in Italien bei ausgewählten Patienten der Vorteil einer intensivierten Hämodialyse an 6 Tagen der Woche erprobt[1, 2]. Durch die Ergebnisse aus dem französischen Dialysezentrum in Tassin wurde eindrucksvoll nachgewiesen, dass eine intensivierte Dialysebehandlung für den Patienten geringere Morbidität, reduzierte Mortalität und weniger typische Nebenwirkungen bei der Dialysebehandlung bedeutet[8].

Eine höhere Dialyzedosis sollte daher nicht nur bei akutem Nierenversagen[14], sondern auch bei Patienten im chronischen Dialyseprogramm eingesetzt werden. In den letzten Jahren wurden mehrere Konzepte einer intensivierten Dialyse vorgestellt[7, 10, 11, 12, 13]. Die Dialysebehandlung kann täglich über 2-3 Stunden an 6 Tagen der Woche erfolgen, über Nacht 3 mal oder 6 mal pro Woche jeweils über mindestens 8 Stunden. In Deutschland erfolgt die intensivierte Dialysebehandlung in der Regel als Behandlung über Nacht;

Heimhämodialyse (HHD) bedeutet die regelmäßige häusliche Durchführung der Behandlung in der Regel unter Mithilfe eines Dialysepartners. Trotz nachweisbarer medizinischer Vorteile ist die Anzahl der Heimhämodialysepatienten in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Laut QuaSi Niere wurden in Deutschland Ende 2000 weniger als 1% aller Dialysepatienten mit HHD<sup>1</sup> behandelt. Das Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation e.V. (KfH) versorgte im Jahre 2000 noch 302 Patienten mit HHD (2,0% aller vom KfH behandelten Dialysepatienten).

Unabdingbar für ein Heimdialyseprogramm ist eine funktionsfähige Infrastruktur, die mittels einer kontinuierlichen Verfügbarkeit von Ärzten, Pflegepersonal und Technikern eine Versorgung der Heimpatienten über täglich 24 Stunden gewährleistet. Erforderlich sind eine Trainingseinheit mit speziell ausgebildeten Schwestern und Ärzten, für die HHD geeignete Maschinen, ein festes Trainingsregime für die Patientenausbildung und ein flexibles System der Lagerhaltung zur Belieferung der Patienten mit dem notwendigen Verbrauchsmaterial.

Nur medizinisch stabile Patienten mit komplikationsfreiem Verlauf der Dialysbehandlung werden zur HHD nach Hause entlassen. Bei Heimdialyse muss der Patient bereit sein, ein hohes Maß an Eigenverantwortung für die Behandlung zu übernehmen.

<sup>1</sup>Heimhämodialyse

Technische Voraussetzungen sind problemlose sanitäre und elektrische Installation der Maschine, ausreichender Platz für das Dialysegerät in der Wohnung und Lagermöglichkeit für die Verbrauchs materialien.

## Praxis der täglichen Dialysebehandlung zuhause

Im folgenden wird unser Konzept der täglichen Heimdialyse vorgestellt[12]. Seit April 1998 wurden in unserem Zentrum 24 Patienten (17 m, 7 w) im Alter von 31-69 Jahren mit der DHHD<sup>3</sup> behandelt.

### Theorie der täglichen Hämodialyse

Bei den meisten Patienten wird die Dialysebehandlung dreimal pro Woche durchgeführt. Hierdurch kommt es zu erheblichen Schwankungen des Flüssigkeitshaushaltes im Körper und zu unphysiologischen Veränderungen der Konzentration gelöster Stoffe zwischen den einzelnen Behandlungen[3, 4, 5]. Die von gesunden Nieren bewirkte Homöostase kann durch die Dialysebehandlung nicht erzielt werden. Die bekannten, vielfältigen unerwünschten Nebeneffekte der Dialysebehandlung wie Elektrolytschwankungen und Störungen durch Überkorrektur von Säurebasenhaushalt und Körpervolumen treten auf [6, 9]. Eine Erhöhung der Dialysefrequenz kommt dem physiologischen Zustand beim Gesunden näher, denn die Schwankungen im Flüssigkeitshaushalt und bei gelösten Stoffen fallen geringer aus. Entsprechend der peak-concentration-Theorie ist der durchschnittliche Spiegel der harnpflichtigen Substanzen (TAC<sup>2</sup>) der entscheidende Faktor für die Effektivität einer Dialysebehandlung[3, 5].

Die Effektivität einer Dialysebehandlung ist abhängig vom Konzentrationsgradienten zwischen Blut und Spülösung. Da dieser Gradient durch die Entfernung harnpflichtiger Substanzen während der Behandlung rasch abfällt, ist die Dialyseeffektivität in der ersten Behandlungshälfte am höchsten. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, häufige, aber kurze Dialysen statt seltene, längere Dialysen durchzuführen. Durch mehrere Studien ist gesichert, dass eine ausreichend effektive Dialysebehandlung die Morbiditäts- und Mortalitätsrate der Patienten reduziert. Mit der täglichen Hämodialyse werden Vorteile der Peritonealdialyse (Dialyse jeden Tag) und der konventionellen Hämodialyse (hohe Effektivität) miteinander kombiniert. Durch diese Form der Behandlung soll, wie bisher vorliegende Untersuchungen überzeugend berichten, eine bessere Kontrolle des Flüssigkeitshaushalts und des Blutdrucks, ein geringerer Verbrauch an Phosphatsenkern und Erythropoetin erzielt werden sowie eine bessere Lebensqualität für die Patienten.

24 Patienten ausgebildet seit 4/98

17 m; 7 w

Alter 31-69 Jahre (43,5 +/- 11,84)

Beobachtungszeit: 379 Patientenmonate

Behandlungsdauer: 3-43 Monate (18,0 +/- 12,3)

4 Patienten mit HHD-Erfahrung

3 Patienten aus der PD

Kt/V pro Woche 4,4 +/- 0,8

PCR 1,04 +/- 0,36

Harnstoffreduktionsrate 50,4 +/- 3,3

Die nephrologischen Grunddiagnosen lauteten chronische Glomerulonephritis (17), interstitielle Nephritis (2) und Zystennieren (5). Die Patienten wurden nach kritischer Bewertung ihres medizinischen Zustandes und einer ausführlichen Information über die Behandlungsform in die Studie aufgenommen. 16 Patienten dialysierten ohne Dialysepartner. Alle Patienten führten 6 Dialysen pro Woche durch. Durch die Behandlung musste eine Effektivität erzielt werden, die nicht unter der einer adäquaten, konventionellen Dialyse liegt; die Dialysezeit wurde entsprechend angepasst. Die Dialysen erfolgten mit einer handelsüblichen Maschine MTS 4008 S der Fa. „Fresenius“. Die Patienten wurden in einer Trainingsabteilung von speziellem Pflegepersonal über mindestens 3 Monate für die HHD ausgebildet. Dialysepatienten ohne Partner (PHHD) wurden mit gesondert aufgerüsteten Dialysemaschinen, Single-needle-Schlauchsystemen und speziellen Punktionsnadeln ausgestattet und zusätzlich geschult. Die PHHD-Patienten wurden mittels Telemedizin überwacht. Die im Dialysegerät des PHHD-Patienten anfallenden Daten wurden hierbei in einem Datenübermittler („Isylink“) erfasst sowie über einen Router und eine ISDN-Telefonleitung in eine Finesse-Dialysedatenbank (Fa. „Isymed“) im Dialysezentrum übertragen. Medizinische und technische Alarne wurden ohne zeitliche Verzögerung auf dem Monitor im Dialysezentrum angezeigt. Über die zweite Telefonleitung konnte jederzeit Kontakt zum Patienten hergestellt werden.

Die Gesamtbeobachtungszeit betrug für die 24 DHHD-Patienten 379 Monate, die mittlere Behandlungsdauer 18,0 +/- 12,3 Monate. Bei 2 aus der

<sup>2</sup>time average concentration

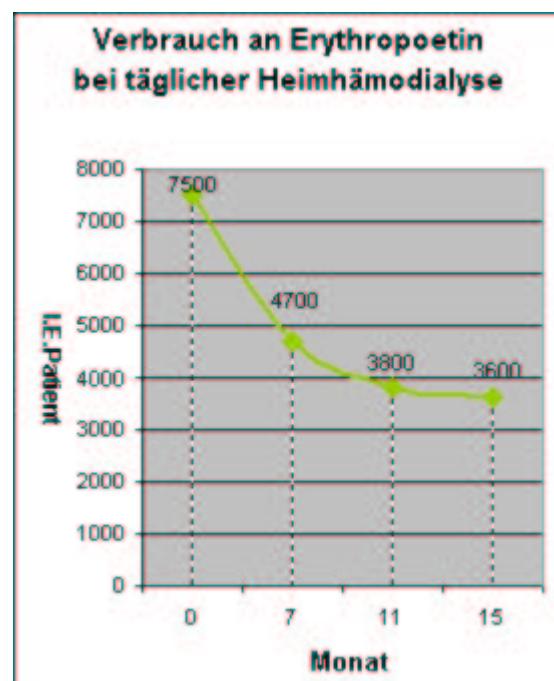
<sup>3</sup>Tägliche Heimhämodialyse

CAPD übernommenen Patienten traten bei schwierigen Gefäßverhältnissen Fistelthrombosen auf, 1 Patient wurde deswegen nach 5 Monaten in das Zentrumsdialyseprogramm übernommen. 4 weitere Patienten schieden wegen Transplantation aus, 5 wurden in andere Zentren verlegt, 1 Patient erlangte die Nierenfunktion wieder. Das Durchschnittsalter der Patienten war 43,5 Jahre; das mittlere Körpergewicht bei Studienbeginn 74,8 kg. Single-needle-Dialysen wurden bei 12/24 Patienten durchgeführt unter einer minimalen Blutflussmenge von 200 ml/min. Die Dialysezeit betrug bei 3/24 Patienten 6x2 Std., bei 21/24 Patienten 2,5 bis 3,0 Std. (mittlere Dialysezeit 2,5 +/- 0,3 Std.).

Durch die DHHD konnte eine hohe Effektivität, gemessen nach Kt/V<sub>Harnstoff</sub>, erzielt werden; hierbei ist zu berücksichtigen, dass unter täglicher Dialyse bei gleichem Kt/V im Vergleich zur 3 x wöchentlichen Dialyse niedrigere TAC-Werte erzielt werden[3, 9, 10]. Das Kt/V<sub>Harnstoff</sub>, betrug bei unseren Patienten 4,4 +/- 0,8 pro Woche. Nach dem langen Dialyseintervall wurden im Mittel folgende für die Dialysequalität charakteristischen Serumparameter gemessen: Kalium 5,3 mval/l, Kreatinin 9,3 mg/dl, Phosphat 5,3 mg/dl; Albumin 4,4 g/l.

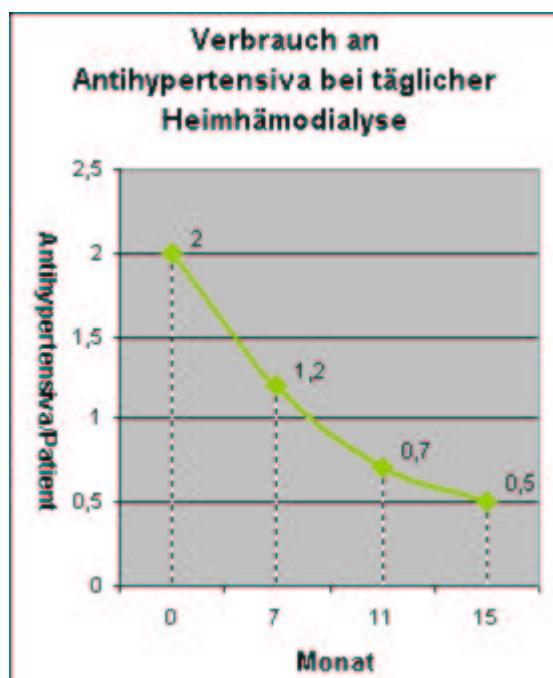
Der Verbrauch an Antihypertensiva konnte - wie bereits von anderen Autoren berichtet[2, 7, 13] - insgesamt und individuell reduziert werden: Antihypertensiva waren statt bei 20/24 nur noch bei 12/24 Patienten notwendig, hierbei wurde die Gesamtanzahl der Antihypertensiva von 2,0 auf 0,5 reduziert.

und 35% notwendige Dosis an Erythropoetin konnte deutlich gesenkt werden[1, 2, 7, 11, 13] die wöchentliche Dosis konnte von 7.500 auf 3.600 IE / Woche / Patient halbiert werden.



Eine stationäre Behandlung war nur an 0,09 Tagen / Behandlungsmonat notwendig. Bei 3 Patienten waren insgesamt 8 ambulante Interventionen an den Gefäßzugängen erforderlich. Fast alle Patienten sind beruflich rehabilitiert: 3 Patienten sind altersentsprechend berentet, ein Patient ist wegen Sehstörungen krankgeschrieben, die anderen Patienten sind berufstätig.

Die online ins Dialysezentrum übermittelten medizinischen und technischen Bchandlungsdaten waren problemlos abrufbar. Medizinische Interventionen seitens des Zentrums waren zu keinem Zeitpunkt erforderlich. Die Verfahrensakzeptanz seitens der Patienten ist unverändert hoch.



Die zum Erhalt eines Hämatokrits zwischen 30

## Vorteile und Nachteile einer täglichen Heimhämodialyse

Eine Heimdialysebehandlung bietet dem geeigneten Patienten eine Reihe medizinischer und sozialer Vorteile. Ein HHD-Patient kann unter häuslichen Bedingungen die Dialysezeit und auch -dauer individuell nach seinen Bedürfnissen festlegen. Für Berufstätige ist eine Anpassung an den Rhythmus der Berufstätigkeit problemlos möglich. Die Gesamtmindestdauer der wöchentlichen Dialysebehandlung

und ein sinnvoller Abstand der einzelnen Behandlungen darf nicht verändert werden. Die HHD-Patienten sind häufig motiviert, ihre Dialysezeit zu verlängern und somit effektiver zu dialysieren.

Die HHD-Patienten verarbeiten nach unseren Erfahrungen das Problem einer chronischen Erkrankung besser, da sie die Behandlung im Gegensatz zu Zentrumspatienten eher als Teil ihres Lebens akzeptieren. Bei unseren HHD-Patienten traten auch unter täglicher Dialyse (wie insgesamt bei HHD) nur geringe Fistelprobleme auf. Bei der Ausbildung zur Heimdialyse wird den Patienten neben technischen Kenntnissen auch die Funktionsweise einer normal arbeitenden Niere intensiv vermittelt. Nach Abschluss des Trainings verstehen sie die Abläufe und Probleme einer Dialysebehandlung besser, Ängste können abgebaut werden. Die Patienten erkennen physiologische Körpervorgänge und halten aufgrund dieses Verständnisses Diät, Trinkmenge und Medikation korrekt ein. HHD-Patienten sind beruflich und medizinisch besser rehabilitiert. Heimhämodialysepatienten überleben länger im Vergleich zu Zentrumspatienten, auch wenn gleiche Grund- und Zusatzerkrankungen vorliegen[16]!

Ein wesentlicher Nachteil einer konventionellen HHD war die Notwendigkeit eines Dialysepartners. Vor allem aus diesem Grund haben wir das Programm der partnerlosen, täglichen Dialyse begonnen. Hierdurch hat der Patient mehr persönliche Gestaltungsfreiheit, aber auch mehr Mitverantwortung für die Behandlung. Durch das Programm der partnerlosen Heimdialyse konnten deutlich mehr Patienten für die HHD rekrutiert werden. Nennenswerte Probleme bei den täglichen Shuntpunktionen sind entgegen geäußerten Befürchtungen nicht aufgetreten. Zur Optimierung der Dialyseeffektivität sind wir daher im Gegensatz zum Beginn unseres Programms dazu übergegangen, bei Patienten wieder vorwiegend die Doppelpunktion einzusetzen. Neben der reinen Dialysezeit muss auch die Vor- und Nachbereitung der Maschine im zeitlichen Bedarf kalkuliert werden - leider sind noch keine, speziell auf die Bedürfnisse von HHD-Patienten ausgerichtete, unkomplizierte Hämodialysegeräte verfügbar. Einige Patienten klagen über geringeren Zeitrahmen für soziale Kontakte.

## Intensivierte nächtliche Dialyse

Als Beispiel für die intensivierte nächtliche Dialyse sollen die Ergebnisse von 2 Arbeitsgruppen angeführt werden.

Seit fast 30 Jahren werden in Tassin/Frankreich Patienten unter einem konservativen Dialyseregime

(70% Cuprophan-Dialysatoren, nur 30% der Dialysen mit Bicarbonat) erfolgreich dialysiert[8]. Bei der nächtlichen Behandlung über 8 Stunden 3-mal pro Woche wird eine hohe Effektivität ( $Kt/V_{Harnstoff}$  1,85) erzielt. Die Frequenz intradialytischer Komplikationen speziell von hypotensiven Episoden war in den vorgelegten Untersuchungen aufgrund der langen Dauer der einzelnen Behandlungen sehr gering, weniger als 5% der Patienten erhielten eine antihypertensive Medikation, nur 17% benötigten Erythropoetin. Das mittlere Patienten-überleben betrug im Gesamtkollektiv 14 Jahre, die jährliche Hospitalisationsrate 1,07 Tage/Patient.

Eine kanadische Arbeitsgruppe führt seit etwa 5 Jahren eine intensive nächtliche Heimdialyse durch[13]. Eine partnerlose Behandlung mit Monitoring über eine Behandlungszentrale wurde 6-mal pro Woche über 8 Stunden zuhause bei 37 Patienten durchgeführt. Eine hohe wöchentliche Effektivität ( $Kt/V_{Harnstoff}$ , 6-7) wurde erzielt. Die Serumphosphatkonzentrationen konnten extrem gesenkt werden, sodass die Patienten teilweise eine Phosphatsubstitution bei der Dialyse erhielten. Der Bedarf an Erythropoetin und antihypertensiver Medikation wurde deutlich reduziert. Dialyseassoziierte Komplikationen wie Hypotension, Krämpfe oder Abgeschlagenheit nach der Behandlung traten kaum noch auf. Die meisten Patienten konnten weiter berufstätig sein.

## Resümee

Bisher hat sich unser Programm der täglichen Heimhämodialyse bewährt. Durch die Einführung des PHHD-Programms konnte auch bei Patienten ohne Dialysepartner die HHD durchgeführt und die Anzahl der Heimpatienten erhöht werden.

Die bekannten medizinischen und sozialen Vorteile der Heimdialyse waren auch an dem hier untersuchten Patientenkollektiv nachzuvollziehen. Darüber hinaus konnten durch die höhere Behandlungseffektivität der Rehabilitationsgrad der Patienten und die Lebensqualität gesteigert werden. Die geringere Medikamentenmenge und gelockerte Diät- und Trinkmengenvorschriften führten zu hoher Verfahrensakzeptanz.

Die Indikation zu den geschilderten Formen einer intensivierten Hämodialyse besteht vor allem bei Patienten mit kardiovaskulärer Instabilität, hohen Ultrafiltrationsmengen und schlecht einstellbarem arteriellem Hypertonus.

Sowohl die lange nächtliche als auch die kurze tägliche Dialysebehandlung führen zu den geschilderten medizinischen Behandlungsvorteilen und

besserer Rehabilitation des Patienten. Je nach Struktur des Behandlungszentrums und nach medizinischem Zustand des Patientenkollektivs wird man sich für eines der Behandlungskonzepte entscheiden. Offensichtlich finden die beschriebenen neuen Be-

handlungsmodalitäten in Deutschland langsam breitere Akzeptanz bei den nephrologisch Tätigen.

Aus unserer Sicht ist die DHHD bei geeigneten Patienten das optimale Verfahren zur medizinischen und sozialen Rehabilitation.

## Literatur

- [1] Bonomini V, Miolo V, Albertazz A, Scolari P (1998) Daily dialysis programme: indications and results. NDT 13: 2774-2778
- [2] Buonchristiani U, Quintaliani A, Cozzari M, Giombini L, Ragaiolo M (1988) Daily dialysis: long term clinical and metabolic results. Kidney Int 33 (S 24): 137-140
- [3] Depner TA (1998) Benefits of more frequent dialysis: lower TAC at the same Kt/V. Nephrol Dial Transplant 13 (6): 20-24
- [4] Galland R, Traeger J, Arkouche W, Delawari E (1999) Nutritional Status in daily hemodialysis. Nephrol Dial Transplant 14: A 198
- [5] Keshaviah P (1993) Urea kinetic and middle molecule approaches to assessing the adequacy of hemodialysis and CAPD. Kidney Int 40: 28-38
- [6] Kjellstrand C (1999) Daily Hemodialysis Is Best: Why Did We Stop at Three? Seminars in Dialysis 12: 403-405
- [7] Kooistra M, Vos J, Koomans H, Vos P (1998) Daily Home Haemodialysis in the Netherlands: effects on metabolic control, haemodynamics and quality of life. NDT 13: 2853-2860
- [8] Laurant G, Charra B (1998) The results of an 8h thrice weekly haemodialysis schedule. Nephrol Dial Transplant 13 (6): 125-131
- [9] Lopot F, Valek A (1998) Mathematical concept of dialysis unphysiology. Home Hemodialysis Int 2: 18-21
- [10] Mackenzie P, Mactier R (1998) Home haemodialysis in the 1990s. Nephrol Dial Transplant 13: 1944-8
- [11] Misra M, Twardowski ZJ (1997) Daily home haemodialysis: issues and implications. Nephrol Dial Transplant 12: 2494-96
- [12] Nebel M (2001) Tägliche Heimhämodialyse (DHHD). Nieren Hochdruck 30: 54-58
- [13] Pierratos A, Ouwendyk M, Francoeur R et al. (1998) Nocturnal hemodialysis: three year experience. J Am Soc Nephrol 5: 859-868
- [14] Schiffl H, Lang SM, Fischer R (2002) Daily hemodialysis and the outcome of acute renal failure. N Engl J Med 346: 305-310
- [15] Schmaitz K: Intensivierte Dialyseverfahren in Deutschland: Umfrage der DAgKN (persönliche Mitteilung)
- [16] Woods J, Port FK, Stannard D, Blagg C, Held PJ (1996) Comparison of mortality with homehemodialysis and center hemodialysis. A national study. Kidney Int 49: 1464-1470