

5. Diskussion

Wir führten während einer stationären Rehabilitation eine Untersuchung bei 281 nicht-dialysepflichtigen chronisch nierenkranken Patienten durch. Einhunderteinundvierzig dieser Patienten nahmen an einer neu entwickelten multidisziplinären Nierenschulung teil. Hundertvierzig Patienten durchliefen als Kontrollgruppe das bisher gängige Standard-Rehabilitations-Programm. Alle Patienten wurden während des stationären Aufenthaltes und daraufhin ein Jahr nach dem Rehabilitations-Aufenthalt begleitet und jeweils nach drei und zwölf Monaten erneut befragt.

Ziel der Untersuchung war es, für den Krankheitsverlauf bedeutsame Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nachzuweisen.

Die Hauptzielkriterien für den Erfolg der Nierenschulung waren die direkten Effekte auf den Nierenfunktionsverlauf, dargestellt durch den Verlauf der Kreatininwerte und anhand einer kombinierten Endpunktrate. Dabei zeigte sich als ein wesentliches Ergebnis, dass die Schulung den spontanen Kreatininverlauf der Schulungsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe positiv beeinflusste. Die Schulungspatienten erlitten zusätzlich weniger oft den kombinierten Endpunkt: Verdopplung der Kreatininwerte, Dialyse, Transplantation oder Tod als die Kontrollgruppe.

Die Nebenzielvariablen waren Parameter, die langfristig einen indirekten Effekt auf den Krankheitsverlauf haben können. Diese Kriterien waren: systolischer und diastolischer Blutdruck, Pulsdruck und Hypertonie-Index, Gewicht, Cholesterin sowie krankheitsbezogenes Wissen, Compliance und Lebensqualität der Patienten. Hierbei konnte nachgewiesen werden, dass die Schulungspatienten nach einem Jahr einen signifikant niedrigeren systolischen und diastolischen Blutdruck aufwiesen als die Vergleichsgruppe. Auch der Pulsdruck und ein Hypertonie-Index, bestehend aus Blutdruck und Medikation, waren am Ende der Beobachtungsperiode signifikant günstiger in der Schulungsgruppe als in der Vergleichsgruppe. Ebenso wiesen die geschulten Patienten langfristig ein besseres Wissen und eine höhere Compliance auf, als die Patienten nach Standardbehandlung. Das Körpergewicht nahm

während des Reha-Aufenthaltes in beiden Gruppen signifikant ab. Dieser Reha-Effekt blieb nur in der Schulungsgruppe über zwölf Monate erhalten. Die Kontrollgruppe hatte dagegen nach einem Jahr ein höheres Gewicht als zu Beginn des Reha-Aufenthaltes.

Die durch die Schulung erzielten Effekte hatten insgesamt nicht nur eine messbare Bedeutung für den Krankheitsverlauf der untersuchten Patienten, sondern könnten auch allgemein weitreichende klinische und ökonomische Konsequenzen für die Betreuung chronisch Nierenkranker haben. Die Kreatininentwicklung bis hin zur Dialyse ist ein multifaktorieller Prozess, der nach den vorliegenden Ergebnissen durch intensives Training des Patienten mittels eines multidisziplinären Schulungsprogramms unter Einschluss von Ärzten, Psychologen, Diätberatern und Physiotherapeuten positiv beeinflusst werden kann.

Als Folge konnten daher auch durch den Einsatz des Schulungsprogramms im Beobachtungszeitraum Einsparungen für das Gesundheitssystem nachgewiesen werden.

Im einzelnen konnten während des Reha-Aufenthaltes, durch die Gruppenbehandlung, gegenüber der vorher etablierten Einzelbehandlung, Einsparungen erzielt werden. Poststationär waren in der Schulungsgruppe signifikant weniger Antihypertensiva, weniger Arbeitsunfähigkeitstage und weniger akute stationäre Krankenhausaufenthalte erforderlich. Zusätzlich konnten auch tendenziell Einsparungen für das soziale Rentensystem, durch geringeren Rentenzuwachs, errechnet werden.

5.1. Diskussion der erzielten Haupteffekte der Schulung

Kreatininwerte

Hauptergebnis dieser Arbeit ist, dass sich die Patienten der Schulungsgruppe nach einem Jahr, hinsichtlich der Nierenleistung deutlich positiv von der Kontrollgruppe unterschieden.

Während sich die Kreatininwerte der Kontrollgruppe nach einem Jahr signifikant verschlechtert hatten, blieben dagegen die Patienten der Schulungsgruppe mit den Kreatininwerten stabil. Hierdurch ergab sich in der Varianzanalyse ein signifikanter Schulungseffekt zugunsten der geschulten Patienten.

In Tabelle 16 wird ein Überblick über die uns vorliegende Literatur zu nephrologischen Schulungsprogramme gegeben.

Aus diesem Überblick wird deutlich, wie wenig Studien zum Einfluss von Schulungen auf den Krankheitsverlauf von chronischen Nierenerkrankungen zur Verfügung stehen. Auffällig ist auch, dass die meisten Schulungen, wenn überhaupt multidisziplinär durchgeführt, nur selten in der frühen Krankheitsphase begonnen wurden. Fast alle Studien wurden mit Patienten durchgeführt, die kurz vor der Dialyse standen. Die Patienten wurden dann meistens nicht prospektiv über einen definierten Zeitraum, sondern jeweils bis zum Zeitpunkt des Dialyseeintritts, beobachtet. Bemängenswert ist auch, dass viele Informationsprogramme keine Schulungen im Sinne von Gruppenarbeit waren, sondern individuelle Beratungen verkörperten (siehe Tabelle 16). Viele Studien konnten allerdings für einzelne Parameter, die für die Progression der Nierenerkrankungen wichtig sind, bedeutende Analysen aufzeigen.

So beobachteten Binik und Kollegen in 1993 bei einer amerikanischen Gruppe von 204 prädialytischen Patienten, dass eine Patientenschulung einen positiven Effekt auf den Krankheitsverlauf bei chronisch Nierenkranken haben kann. Es wurde die jeweilige Zeit zwischen der Rekrutierung und dem Dialysebeginn zwischen den geschulten Patienten und einer Kontrollgruppe verglichen. Die Patienten der Kontrollgruppe kamen im Median nach 6,1 Monaten und die Patienten der Schulungsgruppe nach 12 Monaten an die Dialyse. Zu Beginn der Rekrutierung waren die Kreatininwerte vergleichbar. Dabei war die verwendete Patientenschulung allerdings kein multidisziplinäres Programm. Sie bestand lediglich aus einer Stunde unilateralem Unterricht und dem Anbieten eines Patienteninformationsbuches. Die Patienten dieser Schulung wurden auch nicht psychologisch begleitet. Es wurde maßgeblich Wissen vermittelt. Neben der Verzögerung des Krankheitsverlaufes, konnte dadurch auch eine Verbesserung des Wissenstandes erreicht werden. Wie lange dieser Wissenszuwachs von den Patienten beibehalten wurde, ist allerdings nicht klar.

Auch Ghossein und Kollegen beschrieben in 2002, dass der Zeitpunkt des Dialysebeginns durch organisiertes Training (Patientenschulung in der Klinik, nephrologische Betreuung, psychologische Unterstützung), in Verbindung mit der Gabe von Erythropoetin, bei 80 chronisch nierenkranken Patienten (Ausgangs-GFR < 40,5 ml/min) im Verlauf einer

Beobachtungsperiode von 15 Monaten durch Stabilisierung der GFR verzögert werden konnte. Diese Studie hatte folgende primäre Endpunkte: geplanter permanenter statt akut angelegter passagerer Dialysezugang zu Beginn der Dialyse und Nierenfunktion (GFR). Im Ergebnis nahm die Nierenfunktion in der Behandlungsgruppe im geringeren Umfang ab. Ob die erzielte Stabilisierung der GFR nun auf die Schulung oder auf die Erythropoetin-Gabe zurückzuführen ist, ist wegen der doppelten Intervention nicht nachzuvollziehen.

Einige Punkte, die bei den oben genannten Studien zu bemängeln sind, wurden in unserer Schulung bewusst vermieden: Unser Schulungsprogramm ist multidisziplinär, und befasst sich auch mit nierenkranken Patienten in der frühen Krankheitsphase. In dieser Phase ist der erzielbare Effekt noch am größten und der mögliche Einfluss auf die Mortalität (Jungers und Kollegen, 2001) und Morbidität durch Korrektur der Risikofaktoren maximal.

Weitere Stärken des neuen nephrologischen Schulungsprogramms sind die Arbeit in Kleingruppen, die unter stationären Bedingungen bzw. unter medizinischer Begleitung durchgeführt wurden.

Eine Studie, die analog zu unserem Programm sein könnte, das „Kidney Disease Education Program“, wird derzeit durch Hostetter und Kollegen (2002) in den U.S.A. durchgeführt. Vorläufige Ergebnisse, die wir mit unseren Daten vergleichen könnten, liegen aber noch nicht vor. Auch die Untersuchungsgruppe von Golper (2001) führt aktuell eine multizentrische Studie mit geplanten 15.000 Patienten durch. Diese Studie ist allerdings auch wieder eine Untersuchung bei fortgeschrittener Niereninsuffizienz im Prädialysestadium. In dieser Untersuchung wird die Hypothese, dass eine Nierenschulung einen Einfluss auf die Art der Dialyse (HD oder CAPD) haben kann, welche von den Patienten zu Beginn der Dialysepflicht gewählt wird, untersucht.

Bekanntermaßen nimmt bei chronisch Nierenkranken die Nierenfunktion bzw. die glomeruläre Filtrationsrate im Mittel um 10-15 ml/Jahr (Bertram, 2002) ab. Bei unseren Patienten blieb dagegen die GFR im Beobachtungszeitraum von einem Jahr stabil. Dies weist darauf hin, dass eine Stabilisierung der Nierenfunktion sowohl durch unsere Standard- als

auch durch die Schulungsintervention, wenn auch im unterschiedlichen Ausmaß, zu erreichen war.

Unser multidisziplinäres Schulungsprogramm schloss auch einen psychologischen Teil ein. Eine kürzlich publizierte rein psychologische Schulung konnte keine Stabilisierung der Nierenfunktion bewirken (Devins, 2000). Andere Studien unter Verwendung multidisziplinär konzipierter Schulungen liegen noch nicht vor.

Sehr viele positive Einzeleffekte von Schulungs-Interventionen wie Kostenersparnisse, Vorhandensein eines dauerhaften Fistelzugang bereits zu Dialysebeginn (Ghossein et al, 2002), verbessertes Wissen (Binik et al, 1993) und verbesserter Ernährungszustand (Slowik et al, 2001) konnten bisher allerdings schon nachgewiesen werden

Zusammenfassend ist die vorliegende Untersuchung weltweit die erste Studie, welche in einer relevanten Größenordnung, den direkten Einfluss einer multidisziplinären Schulung auf den Krankheitsverlauf im Frühstadium der Krankheit nachweisen konnte.

Ist der verzögerte Dialysebeginn wohl effektiv die Folge der Nierenschulung, oder spielen andere Faktoren wie die poststationären Betreuung eine Rolle?

Mehrere ältere Studien legten nahe, dass die Patienten, die sich in nephrologischer Betreuung befanden, zu einem späterem Zeitpunkt an die Dialyse kamen, als die Patienten, die sich in hausärztlicher Betreuung befanden (Ismail et al., 1998; Jungers et al., 1997).

Im folgenden soll daher der Frage nachgegangen werden ob der Einfluss unseres Schulungsprogramms auf die Langzeit-Nierenfunktion lediglich die Folge einer guten poststationären Betreuung und nicht Folge der Intervention während der Rehabilitation selbst gewesen ist.

Der Anteil nephrologischer Betreuung im Vordialysestadium liegt im Ländervergleich jeweils relativ niedrig. So haben nach der amerikanischen Literatur nur 39 % der Patienten vor Beginn einer Nierenersatztherapie eine kontinuierliche (= mehr als 6 Monate vor Dialysebeginn) nephrologische Betreuung (USRDS, 1997). Ein ähnlicher Prozentanteil, nämlich 44 % unserer Patienten der Kontrollgruppe, gaben nach einem Jahr am Studienende an,

regelmäßig einen Nephrologen besucht zu haben. In Frankreich werden nach anderen Berichten 40 % der nierenkranken Patienten erst bei einer Kreatinin-Clearance zwischen 0-5ml/min diagnostiziert (Ismail et al., 1998). Im Vereinigten Königreich England war das Defizit an prädialytischer Betreuung noch größer. Lediglich 5 % der dialysepflichtigen Patienten waren dort vor Dialysebeginn in langjähriger nephrologischen Betreuung (Rasgon et al., 1993).

Bei unseren geschulten Patienten konnten wir beobachten, dass sie nach einem Jahr mit 71 % signifikant häufiger in nephrologischer Betreuung waren, als die Patienten, die das Standard-Reha-Programm durchlaufen hatten. Wir konnten aber nicht nur nachweisen, dass in der Schulungsgruppe mehr Patienten in nephrologischer Betreuung waren, sondern auch dass dies zu einem früherem Zeitpunkt erfolgte als in der Kontrollgruppe. Dieser Unterschied wirkte sich aber offensichtlich nicht auf die Entwicklung der Kreatininwerte innerhalb Jahresfrist aus, da die Schulungspatienten mit ausschließlicher Hausarztbetreuung am Studien-Ende gleiche Kreatininwerte aufwiesen wie die nephrologisch betreuten Patienten, was allerdings auch an dem, im Vergleich zu den obigen Studien, relativ frühen Stadium der Niereninsuffizienz in unserer Untersuchung liegen könnte.

Dem zu Folge hatte das Trainingsprogramm offenbar selbst einen positiven Einfluss auf den Nierenfunktionsverlauf und nicht die Art der ärztlichen Nachbetreuung.

Die Faktoren, welche hierbei eine Rolle gespielt haben können, nämlich die Blutdruckkontrolle, Cholesterinsenkung sowie krankheitsbezogenes Wissen, verbesserte Compliance und eine bedeutsame Gewichtsreduktion, werden im weiteren Verlauf der Diskussion erörtert.

Tabelle 16**Literaturübersicht über Studien mit nephrologischen Schulungsprogrammen**

Autor	Jahr	Anzahl	Krankheitsstadium	Intervention	Studiendesign	Untersuchte Variablen	Ergebnisse	Studiendauer
Ghossein C.	2002	80	GFR 37,5- 11 ml/min.	Erythropoetin sc./ Begleitung	prospektiv	GFR	GFR- Stabilisation	15 Monate
Hostetter T.H.	2002	Noch offen	Prädialysestadium	National Kidney Disease Education Program	prospektiv	Mortalität	Untersuchung läuft noch.	Seit 2002
Golper T.	2001	15.000	Prädialysestadium	Schulung für Dialysemodalitäten	Prospektiv	Dialysemodalität	Untersuchung läuft noch.	Seit 1997
Slowik M.M.	2001			Multidisziplinäre Schulung	Prospektiv kontrolliert	Krankheitsverlauf	Höhere Albuminspiegel, mehr Fisteln vor HD-Beginn.	Bis zu Dialysebeginn
Devins G.M.	2000	47	Prädialysestadium	Psychologische Schulung	prospektiv	Wissen	Kein Effekt	54 Monate
Bergström K.	1999		Alle Stadien	Schulung	prospektiv	EZ., allgemeines Wohlbefinden, körperliche Aktivität	Verbesserung aller untersuchten Variablen.	
Karley M.L.	1998	225	Prädialysestadium	Multidisziplinäres Programm	prospektiv	Dialyseart,	keine	1993-1997
Levin A.	1997	162	Prädialysestadium	Individuelle, multidisziplinäre Aufklärungsgespräche 15- 33h/Jahr/Patient	Prospektiv, nicht-randomisierte, kontrollgruppen-kontrolliert	Blutdruck, Kreatinin, Harnstoff, Hb., Phosphat	Weniger akute Dialysen, weniger Hospitalisierung	1992-1993.
Ledermann H.	1995	2064	Diabetiker	Multidisziplinäre Diabeteschulung 3 h	retrospektiv	Anzahl an geschulten Patienten	Wissen, bessere BZ-Einstellung	9 Jahre
Binik Y.M.	1993	204	Prädialysestadium	1h Unterricht und Informationsbroschüre	Randomisiert, kontrollgruppen-kontrolliert	Wissen, Kreatinin, Elektrolyte, Dialyseart	Verbessertes Wissen Verzögerung des Krankheitsverlaufes	
Rasgon S.	1993	102	Prädialysestadium	Schulung	Prospektiv, kontrollgruppen-kontrolliert	Arbeitsfähigkeit nach Dialysebeginn	Mehr Arbeitsfähigkeit	
Nitz J.	1986		Gruppenschulung, 1 Abend/Woche für 7 Wochen	PEP Patient education program of the Missouri kidney foundation	Prospektiv, nicht-kontrollgruppen-kontrolliert	Kostenanalyse nach HD-Beginn, Wissen, verbesserte Compliance	Verbessertes Wissen, Kostengünstiger	7 Wochen

Kombinierte Endpunktrate

Die kombinierte Endpunktrate bestand in unserer Studie aus Verdopplung der Kreatininwerte, Dialysebeginn, Transplantation oder Tod. Bei den Schulungspatienten erreichte fast die Hälfte weniger Patienten einen primären kombinierten Endpunkt als bei den Patienten der Kontrollgruppe. Welche Faktoren könnten hierbei eine Rolle gespielt haben?

Wie im Ergebnisteil herausgearbeitet, wurde bei unseren Schulungs-Patienten im Verhältnis zur Kontrollgruppe eine bedeutende Langzeit-Senkung des Blutdrucks erreicht. Das Verhalten der Blutdruckwerte könnte daher für den Unterschied bezüglich des kombinierten Endpunktes von Bedeutung sein. Unterstützt wird diese Ansicht auf lange Sicht u. a. durch London, der in 2002 in einem Übersichtsartikel beschrieb, dass u.a. eine erfolgreiche Blutdrucksenkung und Verbesserung der Wandsteife der Aorta wichtige Einflussfaktoren für die Mortalität von terminal Nierenkranken sind.

Nicht nur die Blutdrucksenkung per se, sondern auch die Art der antihypertensiven Medikation, spielt eine wichtige Rolle für die Progression von Nierenerkrankungen. So konnte in einer Metaanalyse über 11 Studien (Jafar et al., 2001) für ACE-Hemmer ein renoprotektiver Effekt auch bei nicht-diabetischen Patienten nachgewiesen werden. In dieser Studie wurden analog zu unserer Studie die Endpunkte: Verdopplung der Kreatininwerte und Dialysebeginn, untersucht und eine Risikoreduktion für Dialyse von 31 % und eine Reduktion des kombinierten Endpunktes von ebenfalls 30 % durch ACE-Hemmer-Therapie belegt.

In unserer Studie bestand der kombinierte Endpunkt nicht nur aus Verdopplung der Kreatininwerte und Dialysebeginn, sondern zusätzlich aus Transplantation und Tod. Wir konnten durch die Nierenschulung eine signifikante Reduktion des kombinierten Endpunktes um fast 50 % erreichen. Eine unterschiedliche Verteilung der ACE-Hemmer-Medikation zwischen Interventions- und Kontrollgruppe als mögliche Erklärung für diesen Effekt fand sich in der vorliegenden Studie nicht (siehe Blutdruckkapitel).

In unserem Kollektiv starben nach einem Jahr 5 Patienten aus der Kontrollgruppe und 2 Patienten aus der Schulungsgruppe. Dieser Unterschied verfehlte die Signifikanzgrenze. Bei unseren Patienten wurde allerdings die Gesamtmortalität, wegen der im Vergleich zu der obengenannten Studie geringeren Einschränkung der Nierenfunktion, unabhängig vom Dialysebeginn berechnet. Um eine definitive Aussage über die Mortalität als alleinigem

Endpunkt machen zu können, wäre für unsere Patienten eine längere Nachbeobachtungszeit erforderlich.

Wir fanden zusätzlich, dass in der Kontrollgruppe 3 Patienten (15 vs. 12) mehr an die Dialyse kamen, als in der Schulungsgruppe und lediglich 1 Patient der Kontrollgruppe transplantiert wurde. Auch diese Einzelparameter aus dem kombinierten Endpunkt verfehlten bei isolierter Betrachtung die Signifikanzgrenze.

Zusammenfassend konnten wir, als mögliche Folge der Intervention durch die Nierenschulung, für die kombinierten Endpunkte eine signifikante Reduktion um 50 % erreichen. Angesichts der relativ kurzen Nachbeobachtungszeit von einem Jahr wäre es nicht unwahrscheinlich, dass sich bei längerer Nachbeobachtung auch die Einzelparameter signifikant unterscheiden würden.

5.2. Diskussion der erreichten Nebeneffekte der Schulung

Neben der arteriellen Hypertonie sind eine Reihe weiterer renaler Risikofaktoren für die Progression von Nierenerkrankungen von Bedeutung. In einem Review von Salahudeen (2002), wird ein ausführlicher Überblick über die beeinflussbaren und die nicht-beinflussbaren Progressionsfaktoren bei chronischen Nierenerkrankungen gegeben. Wir konzentrieren uns im Folgendem besonders auf die renalen Risikofaktoren, die in der vorliegenden Studie signifikant beeinflusst werden konnten.

Blutdruckwerte, Pulsdruck und Hypertonie-Index

Systolischer und diastolischer Blutdruck, Pulsdruck und Hypertonie-Index, sind vier Faktoren, die durch das Schulungsprogramm dauerhaft signifikant beeinflusst werden konnten. Hat dies eine Bedeutung für den Krankheitsverlauf von chronisch Nierenkranken, oder ist es nur ein „schöner“ Nebeneffekt?

Die Hypertonie wurde u.a. von Locatelli und Klag als der wichtigste gemeinsame Risikofaktor für den Krankheitsverlauf von verschiedenen chronischen Nierenkrankheiten beschrieben (Locatelli, Del Vecchio, 1999, Klag et al., 1996). Daher ist der Blutdruck auch für unsere Studie einer der bedeutsamsten Einflussfaktoren.

Als Richtwerte für die Blutdrucksenkung bei Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz gelten Zielblutdruckwerte um 130/80 mmHg bei nierenkranken Patienten ohne Proteinurie und < 125/75 mmHg bei Nierenkranken mit einer Proteinurie > 1 g/Tag (Empfehlungen zur Hochdruckbehandlung der Deutschen Hochdruckliga Nov. 2002).

Die pathogenetischen Mechanismen der Hypertonie bei Nierenkranken sind vielfältig. Sowohl neuronale als auch humorale Effekte (Angiotenin II, sympathisches Nervensystem) sind involviert. Auch ein endothelialer Stickoxid (NO)-Mangel soll einen wichtigen Einfluss bei der Hypertonieentwicklung haben (Toto, 2002). Eine genetische Prädisposition zur Entwicklung von Nierenfunktionsverlust bei Bluthochdruck kann ebenfalls angenommen werden (Toto, 2002).

Kotchen und Kollegen untersuchten in 2000, bei einer kleinen Gruppe von Patienten, die Bedeutung der Hyperfiltration bei hypertensiven Schwarz-Amerikanern, im Vergleich zu Kanadiern. Sie schlussfolgerten, dass die afferente Vasodilatation im frühen Krankheitsstadium, bei dieser Population, wegen der begleitenden glomerulären Hyperfiltration (Brenner, 1983) eine Rolle bei der Progression einer Niereninsuffizienz spielen könnte. Eine Reihe von experimentellen Untersuchungen zeigte bisher, dass eine Senkung des arteriellen Blutdrucks, zum Teil vermittelt über eine Senkung des intraglomerulären Drucks, zu einer Verringerung der Schädigung am Glomerulus auch bei Patienten mit nicht-diabetischer Nephropathie führt. Dabei scheint insbesondere die durch ACE-Hemmer induzierte Dilatation des Vas efferens von Bedeutung zu sein.

Der deutliche Vorteil der ACE-Hemmer-Therapie gegenüber anderen Antihypertensiva ist durch zahlreiche Studiengruppen bei diabetischen und nicht-diabetischen Patienten nachgewiesen (RENAAL, IDNT, AIPRI-Studie). Die Blutdrucksenkung alleine erklärt aber nicht alle renoprotektiven Effekte. Mögliche Mechanismen umfassen den inhibierenden ACE-Hemmer Einfluss auf den wachstumsfaktorartigen Effekt des Angiotensin II, auf den transforming growth factor beta (TGF- β) und die Bildung von Matrix-Proteinen und Kollagenen sowie die verbesserte endothelabhängige Relaxation. So konnten Higashi und Mitarbeiter nachweisen, dass durch eine ACE-Hemmer-Therapie mit Imidapril die endothelabhängige eingeschränkte renovaskuläre Relaxation durch erhöhte NO-Freisetzung

verbessert werden kann. Diese Studie wurde allerdings nicht bei nierenkranken Patienten durchgeführt.

Eine weitere Erklärung für den blutdruckunabhängigen renoprotektiven Vorteil der ACE-Hemmer gegenüber z. B. einer Therapie mit Calciumantagonisten, könnte das sympathische Nervensystem geben. So zeigten Ligtenberg und Kollegen (1999) bei hypertensiven Nierenkranken, dass die sympathische Nervenaktivität durch Calciumantagonisten erhöht und durch ACE-Hemmer vermindert wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass niereninsuffiziente Patienten unter Behandlung mit ACE-Hemmern eine geringere GFR-Reduktion aufweisen, eine deutliche Reduktion der Proteinurie zeigen, die ihrerseits mit der Progression der Nierenfunktionsverschlechterung korreliert ist, und später dialysepflichtig werden. Es ist daher von Interesse die Verteilung der ACE-Hemmer Therapie in Schulungs- und Kontrollgruppe zu vergleichen.

Wir beobachteten bei unseren Schulungspatienten poststationär, eine Verzögerung der Kreatininprogredienz unter einer nachhaltigen Senkung der systolischen und diastolischen Blutdruckwerte. Die gruppenunterschiedliche Blutdrucksenkung ist aber nicht auf eine höhere Medikamenteneinnahme der geschulten Patienten zurückzuführen. Die Patienten der Kontrollgruppe nahmen nicht weniger Antihypertensiva als die geschulten Patienten ein. Es ergab sich auch kein Unterschied bei der Verteilung der verschiedenen Medikamentenklassen zwischen den Gruppen, zu Gunsten der ACE-Hemmer-Therapie.

Der Effekt ist also am ehesten der Schulung selbst und nicht einer unterschiedlichen Medikamentenverteilung zuzuschreiben.

In der vorliegenden Untersuchung konnte zwölf Monate nach der Schulung gegenüber den Ausgangswerten nicht nur eine signifikante Senkung der systolischen und diastolischen Blutdruckwerte, sondern auch des Pulsdrucks festgestellt werden. Hierbei zeigte die Schulungsgruppe wiederum einen signifikant deutlicheren Effekt als die Standardgruppe.

Der Pulsdruck ist nach Cirillo und Kollegen (2000) ein unabhängiger Risikofaktor für die Arteriosklerose und korreliert direkt mit der Mikroalbuminurie. Die Framingham Heart Study,

(2001) konnte nachweisen, dass bei Patienten über 60 Jahren, der Pulsdruck das kardio-vaskuläre Risiko am besten vorhersagt. Als oberer Normwert galt dabei ein Wert von 65 mmHg.

Derzeit liegen keine Ergebnisse von Interventionsstudien bei Nierenkranken vor, bei denen die Beeinflussung des Pulsdrucks primäre Zielvariable war.

Welche Bedeutung die signifikante Senkung des Pulsdruckes bei unseren Patienten bezüglich des unabhängigen Langzeit-Einflusses auf den Krankheitsverlauf bei chronisch Nierenkranken hat, kann daher erst in Zukunft klar werden. Ist der Pulsdruck auch bei Nierenkranken ein Prädiktor für subklinischen Organschaden, ein Prädiktor für die Mortalität oder ein unabhängiger Endpunkt?

Neben der Senkung des Blutdruckes und des Pulsdruckes konnte auch nachgewiesen werden, dass der Hypertonie-Index der geschulten Patienten deutlich niedriger lag als der Hypertonie-Index der Patienten der Kontrollgruppe (siehe Seite 38). Dieser Index ermöglicht einen für die Anzahl der Antihypertensiva korrigierten Vergleich der Blutdruckwerte. Konkret bedeutet das, dass der Blutdruck unserer geschulten Patienten nicht auf Grund einer höheren Medikamenteneinnahme, sondern durch den Schulungseinfluss langfristig positiv beeinflusst wurde.

Proteinreduzierte Ernährung

Der Einfluss einer eiweißreduzierten Diät auf die Progression von Nierenerkrankungen wurde sowohl bei nicht-diabetischen als auch bei diabetischen Patienten in verschiedenen Studien (Klahr et al., 1994; Hansen et al., 2002) untersucht. Obwohl in der MDRD-Studie kein direkter Effekt einer Niedrig-Proteindiät gezeigt werden konnte, haben Folgeanalysen (Levey und Kollegen, 1996 und 1998) zeigen können, dass dies doch der Fall ist. Diese Untersucher beschreiben zusätzlich, dass der Effekt der proteinreduzierten Diät auf die Progression am größten ist, wenn mit der Diät bereits in der frühen Phase der Erkrankung begonnen wird. Eine Reduktion der Proteinzufuhr um 0,2 g/kgKG/Tag korrelierte in dieser Studie mit einer Reduktion des GFR-Abfalls um 1,15 ml/min/Jahr. Dies entspricht einer Reduktion des GFR-Abfalls pro Jahr um neunundzwanzig Prozent. Eine andere Metaanalyse (Pedrini et al., 1996)

belegt bei Diabetikern sogar eine Reduktion der Entwicklung einer terminalen Niereninsuffizienz oder Tod um 33 % durch Proteinrestriktion.

Die derzeitige Empfehlung (Clinical practice Guidelines for dietary energy and protein intake, Guideline 24 of the National Kidney Foundation, Kopple, 2001) der Proteinzufuhr liegt bei 0,6 bis 0,8 g/kgKG/Tag. Eine kontrollierte eiweißarme Diät sollte gleichzeitig energiereich sein (ca. 35 kcal/kgKG) um einer späteren Malnutrition vorzubeugen.

Wenn nicht-diabetische Patienten mit einer chronischen Niereninsuffizienz eine solche eiweißreduzierte Diät von 0,8 g/kgKG/Tag für 9 Jahre einhalten, kann die Dialyse, nach Berechnungen von Locatelli und Vecchio in 1999, um 1 Jahr hinausgezögert werden. Dies bedeutet, dass mit der reduzierten Proteinzufuhr bereits in der sehr frühen Phase der Erkrankung begonnen werden muss, um noch einen bedeutsamen Effekt auf den Zeitpunkt des Dialysebeginns haben zu können. Bei den oben genannten Problemen einer frühzeitigen Erkennung und Diagnose von Nierenerkrankungen ist dies nur selten gegeben.

Unsere Patienten wurden bezüglich der proteinarmen Diät, wie oben beschrieben, schwerpunktmäßig sowohl theoretisch als auch praktisch, geschult. Objektive Parameter, wie nPCR (Daugirdas, 1993), die eine reduzierte Proteineinnahme bei unseren geschulten Patienten belegen könnten, konnten wir aus praktischen Gründen leider nicht erheben. Da wir allerdings bei unseren Schulungspatienten eine verbesserte Compliance mit der Folge verbesserter Blutdruckwerte, niedrigeren Körpergewichts und besserer Cholesterinwerte feststellen konnten, nehmen wir auch an, dass eine schulungskonforme reduzierte Proteineinnahme bei unseren Patienten vorliegen dürfte.

Eine wichtige Stärke unserer Intervention ist, dass die Patienten in der frühen Phase der Erkrankung mit der Möglichkeit des Einflusses der Diät konfrontiert wurden und dadurch die GFR-Progression noch während einer langen Krankheitsphase beeinflusst werden kann.

Mit Vorsicht schlussfolgern wir, dass die proteinreduzierte Diät von 0,6- 0,8 g/kgKG auf Dauer einen weiteren Beitrag zu der Verzögerung der Kreatininprogredienz liefern wird.

Cholesterinwerte

Wir konnten durch unsere Intervention die Cholesterinwerte der Patienten nachhaltig bis zu einem Zeitpunkt von zwölf Monaten nach dem stationären Aufenthalt senken (siehe Seite 40 Progression der Nierenfunktion im Zeitverlauf). Der Effekt war signifikant stärker in der Schulungsgruppe als in der Kontrollgruppe. Hierdurch könnten langfristig kardiovaskulären Folgeerkrankungen, welche bei Dialysepatienten die häufigsten Todesursachen sind, vorgebeugt werden.

Hyperlipidämie ist eine häufige Komplikation beim nephrotischem Syndrom und chronischer Niereninsuffizienz. Nicht nur das Gesamtcholesterin, sondern auch das Low-density-lipoprotein (LDL) und die Triglyzeride sind oft erhöht und das schützende HDL (High-density-lipoprotein) oft erniedrigt.

Bereits vor ca. 100 Jahren, wurde die Hypothese postuliert, dass Hyperlipidämie eine Ursache für chronisches Nierenversagen sein könnte. Nur wenige Studien belegen allerdings die Hypothese, dass im Umkehreffekt, die Senkung von Blutfetten einen Einfluss auf den Krankheitsverlauf bei Nierenkranken haben kann.

Fried und Kollegen (2001) führten eine Metaanalyse über 13 prospektive Studien durch, wobei sie zu dem Ergebnis kamen, dass die Senkung von Lipiden einen verzögernden Effekt auf den Verlust der glomerulären Filtrationsrate um 0,129 ml/min/Mon. haben kann, und eine Verringerung des Eiweiß- und Albuminverlustes um 0,283 (KI.: 0,427; 0,139) herbeiführt. Diese Studie konnte eine Reduktion des GFR-Abfalls pro Jahr von 1,9 ml/min. unter lipidsenkender Medikation nachweisen. Dieses Patientenkollektiv war bezüglich Alter (im Mittel 49 Jahre) und Verteilung der Nierenerkrankungen vergleichbar mit unseren Patienten. Die einzelnen Studien der Metaanalyse waren jeweils allerdings wesentlich kleiner als unser Kollektiv. In der Metaanalyse wurden nur die Studien berücksichtigt, in denen die Patienten 6 und mehr Monate (max. 24 Monate) beobachtet wurden. Die mittlere Senkung des Gesamtcholesterins aller Studien, berechnet als Prozentabfall im Vergleich zu den Ausgangswerten, betrug -25,5 % (KI.: -10,1;-35,3 %). In unserem Kollektiv verbesserte sich die Schulungsgruppe im Beobachtungszeitraum von einem Jahr, um 11,34 % gegenüber der Kontrollgruppe, wobei die Gesamtcholesterinwerte sich lediglich um 4,86 % senken ließen. Dies bringt einen errechneten Unterschied von 6,48 %.

Hierbei muss gesagt werden, dass in der Metaanalyse die Gesamtcholesterinwerte medikamentös gesenkt wurden. In unserer Studie gab es keine Unterschiede bezüglich der lipidsenkenden Medikation, sondern die Blutfettsenkung wurde lediglich durch veränderte Ernährungsgewohnheiten (Empfehlung von maximal 300 mg Cholesterinaufnahme/Tag) erreicht. In wie weit sich in unserer Untersuchung die nach einem Jahr unterschiedlichen Cholesterinwerte auf die günstigeren Kreatininwerte in der Nierenschulungsgruppe ausgewirkt haben, muss allerdings offen bleiben.

Auch die Untersuchungsgruppe von Lam et al. (1995) konnte nachweisen, dass sich die Kreatininwerte von Patienten mit diabetischer Nephropathie (Kreatininwerte im Mittel 1,06 mg/dl), durch die Senkung des Gesamtcholesterins um 26,30 % in einem Zeitraum von 24 Monaten, nicht signifikant verschlechterten. In der Kontrollgruppe dagegen, verschlechterten sich die Kreatininwerte signifikant in dem gleichem Zeitraum. Die Beobachtungsgruppe war mit insgesamt 34 Patienten relativ klein. Dabei war die Senkung des Gesamtcholesterins auch von einer Senkung der LDL-, Triglyzerid- und apoA1Werte und Erhöhung der HDL-Werte begleitet. Hovind et al. bestätigten in 2001 diese Ergebnisse durch eine Untersuchung bei 301 Patienten mit insulinabhängigem Diabetes mellitus.

Die signifikante Senkung der Cholesterinwerte bei unseren Schulungspatienten im Vergleich zur Kontrollgruppe gewinnt so an Bedeutung. Hier könnte auch die bessere Compliance mit Medikamenten und Diät eine Rolle spielen. Ein Unterschied in der ärztlichen Verordnung von Lipidsenkern wurde nicht erfragt und ist auch nicht zu erwarten, da Lipidsenker bei Nierenkranken nicht standardmäßig zur Progressionshemmung eingesetzt werden. Eine Lipidsenkung hat neben den erwähnten Effekten, natürlich auch einen hemmenden Effekt auf die Atherosklerose-Entwicklung, und somit potentiell auch einen langfristigen Effekt auf die Morbidität und Mortalität der Patienten.

Gewicht

Obwohl zwischen den beiden Kollektiven kein Gruppenunterschied zu erzielen war, konnte eine gegenüber den Ausgangswerten persistierende signifikante Gewichtsreduktion nach 12

Monaten nur in der Schulungsgruppe erreicht werden. Welche Bedeutung kommt diesem Effekt zu?

Bereits in 1997 beschrieben Iseki und Kollegen bei Patienten, dass das Körpergewicht einen Einfluss auf die Progression von Nierenerkrankungen haben muss. Ein genauer Mechanismus wurde zu dem Zeitpunkt noch nicht beschrieben. Bonnet und Kollegen gehen in 2001 einen Schritt weiter und beschreiben, dass der BMI zum Zeitpunkt der Biopsie, ein unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung der arteriellen Hypertonie und die Progression der renalen Grunderkrankung bei Patienten mit einer IgA-Nephritis, ist. Dieser Effekt ist von den Blutfettwerten unabhängig. In dieser Studie wurde der Effekt einer Gewichtsreduktion auf die Progression der IgA-Nephritis bei 162 Patienten in einem Zeitraum von 5 Jahren untersucht.

David und Kollegen beschrieben im Jahre 2002 den Effekt einer Gewichtsreduktion auf die Nierenfunktion bei übergewichtigen Ratten (hyperphage Zucker-Ratten). Sie schlussfolgerten aus ihrer Untersuchung, dass durch reduzierte Ernährungsaufnahme die glomeruläre Hypertrophie und die Mortalität auch bei Nierenkranken verringert werden könnten. Je früher die verringerte Nahrungsaufnahme begonnen wird, desto größer ist nach dieser Untersuchung der positive Effekt auf den Verlauf der glomerulären Nierenerkrankungen. Doch auch durch eine späte Intervention auf das Gewicht, konnte noch ein signifikanter Effekt auf den Krankheitsverlauf der nierenkranken Ratten erzielt werden. Nicht nur auf dem Krankheitsverlauf der Ratten selbst, konnte die Gewichtsreduktion einen Effekt erzielen, sondern auch die Mortalität dieser Tiere konnte deutlich reduziert werden. Zusätzlich konnte durch die erzielte Gewichtsreduktion eine Senkung der Triglyzeride und der Cholesterinwerte herbeigeführt werden. Ob alle diese Effekte auf den menschlichen Organismus zu übertragen sind, wird in weiteren Studien untersucht werden müssen.

Verschiedene Mechanismen zur Erklärung des Einflusses des Übergewichtes auf die Nieren wurden beschrieben. Kambham und Kollegen beschrieben in 2001 eine Adipositas-korrelierte fokale und segmentale Glomerulosklerose. Diese Erkrankung läuft stets, trotz Proteinurie, ohne nephrotisches Syndrom ab. Diese Erkrankung hat nach Biopsieergebnissen aufsteigendem Tendenz von 0,2 % zwischen 1986 und 2000, auf 2 % zwischen 1996 und 2000

und hat eine schlechte Prognose, wobei die Hälfte der Patienten im Laufe der Jahre terminal niereninsuffizient wird.

Wie viele Patienten unseres Kollektives eine solche obesitas-assoziierte fokale und segmentale Glomerusklerose hatten, ist uns leider nicht bekannt, die Inzidenz dürfte aber gering sein.

Deshalb steht der Einfluss von Übergewicht auf andere Nierenerkrankungen im Vordergrund. Der Einfluss von Übergewicht auf andere Nierenerkrankungen liegt hauptsächlich in der Tatsache, dass Obesitas, durch eine afferente Vasodilatation, mit einer glomerulären Hyperfiltration einhergeht (Hall et al., 1998) und mit der Adipositas der arterielle Blutdruck steigt.

Die oben genannten Studien belegen, dass Übergewicht einen negativen Einfluss auf den Verlauf von Nierenerkrankungen hat. Ist daraus zu schließen, dass eine Gewichtsreduktion die Progression der chronischen Niereninsuffizienz hemmen kann? Dadurch würde die Gewichtsabnahme unserer Patienten in ein bedeutsameres Licht rücken.

Einige Studien unterstützen die Hypothese, dass dieser Effekt nicht unbedeutend ist: So beschrieb Praga in 1995, dass bei adipösen Nierenkranken mit fokal segmentaler Glomerulosklerose eine Gewichtsreduktion von 12 % in einem Jahr, eine Reduktion der vorhandenen Proteinurie um mehr als 80 % erzielen konnte.

Andererseits muss, obwohl unsere Patienten im Mittel nur Kreatininwerte um 2,5 mg/dl hatten, wie oben erwähnt, besonders bei Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz auf ausreichende Energiezufuhr geachtet werden, um eine Malnutrition zu vermeiden.

Wissen

Der überragende Effekt der Schulung auf den Wissensstand der Patienten, konnte nicht nur unmittelbar nach dem Trainingsprogramm, sondern auch noch nach einem Jahr nachgewiesen werden.

Bereits in 1986 wurde von Nitz und Shayman eine Verbesserung des Wissenstandes durch ein Schulungsprogramm (Patient Education Program, PEP) für Nierenkranke beschrieben. Diese Schulung lief 7 Wochen lang mit einem Abend/Woche à einer Stunde. Die Patienten wurden lediglich vor und nach diesem Seminar befragt. Eine langfristige Beobachtung der Patienten über diese sieben Wochen hinaus, wurde nicht vorgenommen.

Neben dem positiven Effekt auf den Wissensstand der Patienten, konnten diese Untersucher auch positive Ergebnisse bezüglich Behandlungszufriedenheit, Compliance und therapeutische Kostenersparnisse darstellen.

Devins und Kollegen beschreiben in 2000 ebenfalls einen positiven Einfluss auf den Wissensstand von 47 chronischen Nierenkranken durch eine psychoedukative Intervention. Die Patienten wurden zum Zeitpunkt des Dialysebeginns und bis zu 54 Monate nach Dialysebeginn befragt. Die Autoren benutzten hierzu den Kidney Disease Questionnaire für Dialysepatienten. Wir benutzten dagegen einen von uns spezifisch für deutsche chronisch Nierenkranke entwickelten Fragebogen. In der vorgenannten Studie war auffällig, dass es zwischen den Patienten die vor Dialysebeginn geschult wurden und den Patienten, die an Dialyse geschult wurden keinen Wissensunterschied gab. Die Untersucher werfen daher die Frage des richtigen Zeitpunktes für eine Schulung auf.

Wir sind auf Grund unserer Daten, der Meinung, dass eine frühzeitige Schulung, durch ein verbessertes Wissen in Kombination mit Verbesserung der therapiebezogenen Compliance, zu einer Verlängerung der vordialytischen Phase und zu einer Optimierung der renalen Risikofaktoren der Patienten führen dürfte.

Eine Schulungsintervention sollte bei chronisch Nierenkranken deshalb möglichst schnell nach Diagnosestellung durchgeführt werden.

Compliance

Zu allen Messzeitpunkten ließ sich ein Interaktionseffekt bei den geschulten Patienten gegenüber der Kontrollgruppe nachweisen.

Der von uns entwickelte Fragebogen war speziell für Nierenkranke entwickelt und daher sehr geeignet um die spezifischen Faktoren, die einen wichtigen Einfluss bei chronischen Nierenerkrankung haben, zu erfragen. Schwäche dieser und anderer psychologische Fragebögen ist, dass sie überwiegend subjektive Ergebnisse liefern. Eine objektive Kontrolle dieser Ergebnisse wurde von uns nicht durchgeführt. Es ließ sich lediglich eine indirekte Einschätzung der objektiven Compliance bezüglich Medikamenteneinnahme über die bessere Blutdruckeinstellung und bezüglich des Einhaltens der empfohlenen Diät anhand der anhaltenden Gewichtsreduktion ableiten.

Lebensqualität

Die Lebensqualität unserer Patienten, gemessen mit dem LQN-Fragebogen, konnte bezüglich der nierenspezifischen Probleme verbessert werden. Der SF-12-Fragebogen ergab allerdings keinen Unterschied zwischen den beiden Beobachtungsgruppen. Grund dafür könnte die spezifische Fragestellung bezüglich Nierenerkrankungen und deren Problemen in dem LQN-Fragebogen sein. Der SF-12-Fragebogen dagegen betont in der Fragestellung sehr die Schmerzproblematik bei chronischen Erkrankungen. Sehr viele Nierenerkrankungen verlaufen jedoch schmerzfrei, weshalb dieser Fragebogen für unseres Kollektiv zu allgemein sein könnte. Einen für Nierenkranke validierten Fragebogen bezüglich Lebensqualität in der prädialytischen Phase, gab es allerdings nicht. Deshalb entwickelten wir einen für Nierenkranke geeigneten Fragebogen. Dieser Fragebogen konzentriert sich weniger als der SF-36 bzw. SF-12-Fragebogen auf die Schmerzproblematik von chronischen Erkrankungen, sondern mehr auf die mit der Dialyse verbundenen Ängste, Ängste bezüglich Folgeschäden und Einschränkungen im Alltag durch die Nierenerkrankung.

Brian und Kollegen beschrieben in 2002 wie bedeutend eine intensive prädialytische Betreuung für die Lebensqualität der Patienten an Dialyse, ist. Sie untersuchten retrospektiv 422 Dialysepatienten zur Beginn der Dialyse, auf Depression und Lebensqualität mit dem SF-36-Fragebogen. Sie beschrieben das klinische, funktionale und psychische Wohlbefinden von Patienten zu Beginn der Dialyse als Spiegel der Dauer und Qualität der prädialytischen Betreuung. Sie untersuchten ebenfalls wie viele Patienten zu Beginn der Dialyse über eine

vorsorglich angelegte AV-Fistel dialysieren konnten oder über einen passageren Katheter dialysieren mussten. Diese Ergebnisse verglichen sie mit der Dauer und Intensität der prädialytischen Betreuung. Sie fanden, dass die Patienten mit einer intensiveren Betreuung vor Dialysebeginn, weniger über Katheter dialysieren mussten, weniger depressiv waren und eine höhere Lebensqualität nach dem SF-36-Fragebogen aufwiesen.

Wir untersuchten bei unseren Patienten nicht die Depressionsrate oder die Lebensqualität der Patienten an Dialyse, sondern vor Dialysebeginn. Die Studie von Brian und Kollegen, betont allerdings durch ihre Ergebnisse auch die prospektive Bedeutung der prädialytischen Betreuung und damit auch die langfristige Bedeutung unserer Untersuchung.

White und Kollegen (2002) beschrieben in einer analogen Studie zu der von Brian, dass durch die prädialytische Betreuung die Lebensqualität von Patienten, die weniger als sechs Monate an Dialyse sind, beeinflusst wird. Auch diese Untersucher benutzen den SF-36-Fragebogen zur Erhebung der Lebensqualität der Dialysepatienten.

Die Lebensqualität der Patienten an Dialyse wird nicht nur durch die Betreuung alleine, sondern nach Dwyer und Kollegen in 2002, auch durch den Ernährungszustand bestimmt. Der Ernährungszustand wurde von diesen Untersuchern durch die Indikatoren Appetit, Energieaufnahme, Serum-Albumin und Serum-Kreatinin bestimmt. Der Grundstein für den Ernährungszustand an Dialyse, ist eine intensive Ernährungsberatung in der vordialytischen Phase. Unsere Patienten wurden deshalb in einem 4,5-stündigen Trainingsteil über die optimale Ernährung bei Nierenerkrankten informiert. Ob dieses Training einen andauernden Effekt in der dialytischen Phase haben wird, wäre in einer weiteren Untersuchung zu evaluieren. Die Effektivität der Informationsvermittlung konnten wir u.a. anhand der Cholesterinwerte und des positiven Einflusses auf das Körpergewicht darstellen.

Zusammenfassend konnte durch das vorliegende Schulungsprogramm die Lebensqualität unserer Patienten, gemessen nach dem LQN-Fragebogen, bezüglich der nierenspezifischen Probleme dauerhaft über ein Jahr verbessert werden.

5.3. Klinische und ökonomische Konsequenzen

Durch die Intervention mit einer multidisziplinären Schulung, konnte ein signifikanter Einfluss auf verschiedenen ökonomischen Ebenen erreicht werden. (siehe Punkt 4.5, Seite 53).

Durch die Schulung im Gruppenverband, konnten so bereits in der ersten Phase, nämlich während der medizinischen stationären Rehabilitation selbst, gegenüber der individuellen Beratung der standardmäßig behandelten Patienten, Personalkosten in Höhe von 17,50 DM/Patient, insgesamt 2.467,50 DM (1242,75 €) eingespart werden.

In der Follow-up-Phase ergab sich die Zahl der Arbeitsunfähigkeitstage in der Schulungsgruppe als signifikant niedriger als die der Kontrollgruppe. Hierdurch konnte zusätzlich eine Ersparnis von insgesamt 304.462,59 DM (153.343,78 €) erreicht werden.

Auch die Renten lagen, zwar nicht signifikant, aber doch niedriger bei den geschulten Patienten als bei der Kontrollgruppe.

Durch die höhere Rate der geschulten Patienten, die eine Umschulung nach dem Reha-Aufenthalt angetreten haben, fielen vorübergehend höhere Kosten an. Die Höhe dieser Mehrkosten konnte von uns leider nicht berechnet werden. Diese Patienten allerdings gehen durch diese Umschulung nicht in vorzeitige Rente, und stehen den Arbeitsmarkt und der Sozialversicherung weiterhin zur Verfügung. Auf lange Sicht ist dies daher auch eine Ersparnis für die Rentenversicherungsträger.

Bommer beschrieb in 2002, dass das längere Überleben von Patienten mit einer chronischen Nierenerkrankung mehr Komorbidität durch Hypertonie und Diabetes verursacht. Diese Erkrankungen sind die Hauptursachen von terminaler Niereninsuffizienz. Sie würden deshalb die Zahl der Patienten in terminaler Niereninsuffizienz und damit den ökonomischen Impact hauptsächlich bestimmen (Bommer, 2002). Auf die Hypertonie haben wir wie oben beschrieben, ohne Erhöhung der Antihypertensiva einen deutlichen Einfluss ausüben können. Auch der kombinierte Endpunkt unserer Patienten fiel für die geschulten Patienten signifikant

niedriger aus als für die Kontrollgruppe. Auf lange Sicht wird deshalb auch hier ein ökonomischer Effekt erzielt werden können.

Latham (1998) beschreibt einen ökonomischen Effekt durch Schulungsprogramme von nicht-dialysepflichtigen Patienten durch geringere Hospitalisierungsraten, höheren Erhalt der Arbeitsfähigkeit und höhere Behandlungszufriedenheit. Die Ergebnisse sind analog zu unseren Daten.

Zusammenfassend hatte unsere Schulung zu allen Zeitpunkten auch einen deutlichen gesundheitsökonomischen Einfluss.