

Bakkalaureatsarbeit

Mag. Stella Sabina Steinwider

9511051

„Die häufigsten Ursachen für Niereninsuffizienz im Alter und ihre speziellen, daraus resultierenden Anforderungen an das Pflegepersonal“.



Begutachterin: ao. Univ. Prof. Dr. Anna Gries

Institut für Physiologie, Harrachgasse 21/V, 8010 Graz

Medizinische Universität Graz

Titel der Lehrveranstaltung: Physiologie

Datum der Einreichung: März 2009

Ehrenwörtliche Erklärung:

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich vorliegende Bakkalaureatsarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe, und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Graz, im März 2009

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
1. Anatomie und Physiologie der Nieren	3
1.1. Lage, Form und Größe der Nieren	3
1.2. Physiologische Funktionen	10
2. Die Niere im Alter	11
2.1. Häufige Veränderungen der Nieren und ableitenden Harnwege im Alter	12
2.2. Die häufigsten Gründe für Niereninsuffizienz im Alter	13
3. Empfohlene Ernährung bei Niereninsuffizienz	14
4. Nierenersatzverfahren	16
4.1. Dialyse	16
4.1.1. Hämodialyse	17
4.1.2. Peritonealdialyse	19
4.1.3. Hämofiltration	20
4.1.4. Hämodiafiltration	20
4.1.5. Hämo-perfusion	20
4.2. Nierentransplantation	22
4.3. Dialyse versus Nierentransplantation	23
5. Pflegerische Maßnahmen und Anforderungen in der Nierenersatztherapie	25
5.1. Pflege in Dialyseeinrichtungen	25
5.2. Pflege nach einer Nierentransplantation	27
6. Zusammenfassung und Schlusswort	29
7. Literaturverzeichnis	34

Einleitung

Die Nieren erfüllen in unserem Körper, neben der Aufgabe der Entgiftung, auch andere sehr wichtige Funktionen. Dazu zählen die osmoregulatorische Tätigkeit sowie die Regulation des Blutdrucks; zudem sind sie befähigt, Hormone zu produzieren (vgl. MANN/PACHMANN, 2008).

Somit gerät, im Falle der Erkrankung oder Insuffizienz einer oder beider Nieren, der gesamte Organismus aus dem Gleichgewicht. Eine chronische Nierenerkrankung ist beispielsweise mit einem arteriellen Hypertonus und einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen assoziiert. Chronische Nierenerkrankungen sind insgesamt häufig und ihre Inzidenz steigt an (vgl. Dissertation über Niereninsuffizienz, Stand: 03.12.08).

Vor allem bei älteren Menschen kommt es eher zu Funktionsverlusten der Niere aufgrund von jahrelang andauernden anderen Vorerkrankungen, ungesunden Lebensgewohnheiten oder einfach aufgrund der natürlichen Veränderungen der Organsysteme im Alter. So kann es zu einem zunehmenden Verlust der Giftoausscheidung kommen, worauf ein erhöhter Kreatininwert im Blut hinweisen würde (vgl. MANN/PACHMANN, 2008).

Können die Nieren trotz der Einnahme von Medikamenten oder der Führung einer Diät ihre Aufgaben nicht mehr ausreichend erfüllen, bleibt der Weg zur Dialyse oder gar die Entscheidung, eine Nierentransplantation vorzunehmen, nicht erspart um die Aufrechterhaltung anderer lebensnotwendiger Körperfunktionen zu gewährleisten.

Hierbei ergibt sich die Frage, wie sich die Prognose bezüglich der Lebensqualität und der Lebenserwartung für Menschen mit einer Nierentransplantation im Vergleich zu jenen mit Dialyse gestaltet. Mit dieser Fragestellung möchte ich mich unter anderem in vorliegender Arbeit näher auseinandersetzen.

Zudem soll aufgezeigt werden, welche speziellen Anforderungen dem Pflegepersonal je nach Art und Schweregrad einer Nierenerkrankung erwachsen.

Während meines 3-wöchigen Stationspraktikums, welches ich im Rahmen meines Studiums der Pflegewissenschaft am LKH-Klinikum Graz auf der Nephrologie absolvierte, bekam ich Einblick in die Betreuung von nierenerkrankten Patienten, in den Ablauf von Dialyseverfahren und durfte Gespräche mit Betroffenen, mit dem Pflegepersonal und Ärzten führen. Dadurch wuchs mein Interesse an der Thematik.

Die Verwendung der männlichen Form in dieser Arbeit soll nicht als diskriminierend verstanden werden. Sie wird der Einfachheit halber vorgenommen und bezieht Männer als auch Frauen gleichermaßen mit ein.

1. Anatomie und Physiologie der Nieren (Renes)

1.1. Lage, Form und Größe

Lage:

Die beiden Nieren liegen in der Lendengegend beiderseits der Wirbelsäule, hinter der Bauchhöhle. Dies wird als retroperitoneale Lage bezeichnet. Die rechte Niere liegt unterhalb der Leber, die linke unterhalb der Milz. Meist ist die rechte Niere etwas tiefer gelegen als die linke. Der obere Nierenpol kann die 11. Rippe erreichen, der untere Pol sollte nicht unter den Beckenkamm absinken (vgl. FALLER et al., 2004).

Diese Angaben sind relativ, da die Nieren in Abhängigkeit von der Position des Gesamtkörpers und von der Atmung ihre Lage ändern (vgl. THOMAS, 1993).

Form:

Die Form der Nieren kann als bohnenförmig beschrieben werden und weist bei einigen Menschen leichte Impressionen durch die Leber oder Milz am oberen Pol auf.

An der „eingedellten Stelle“, also am inneren Rand, befindet sich der Nierenhilus (=Hilus [lateinisch] bedeutet: Ein- und Austrittsstelle von Gefäßen und Nerven in Organe [vgl. Def. Nierenhilus, Stand: 09.12.08]), in den die Arterien und autonomen Nervengeflechte eintreten; die Venen, die Lymphgefäße und das Nierenbecken treten dort aus. Als Nierensinus (=Nierenbucht) bezeichnet man die Grube, welche Nierenbecken, Gefäße und Nerven, sowie Bindegewebe und Fettgewebe enthält (vgl. FALLER et al., 2004).

Größe:

Die Maße der Nieren werden wie folgt beschrieben:

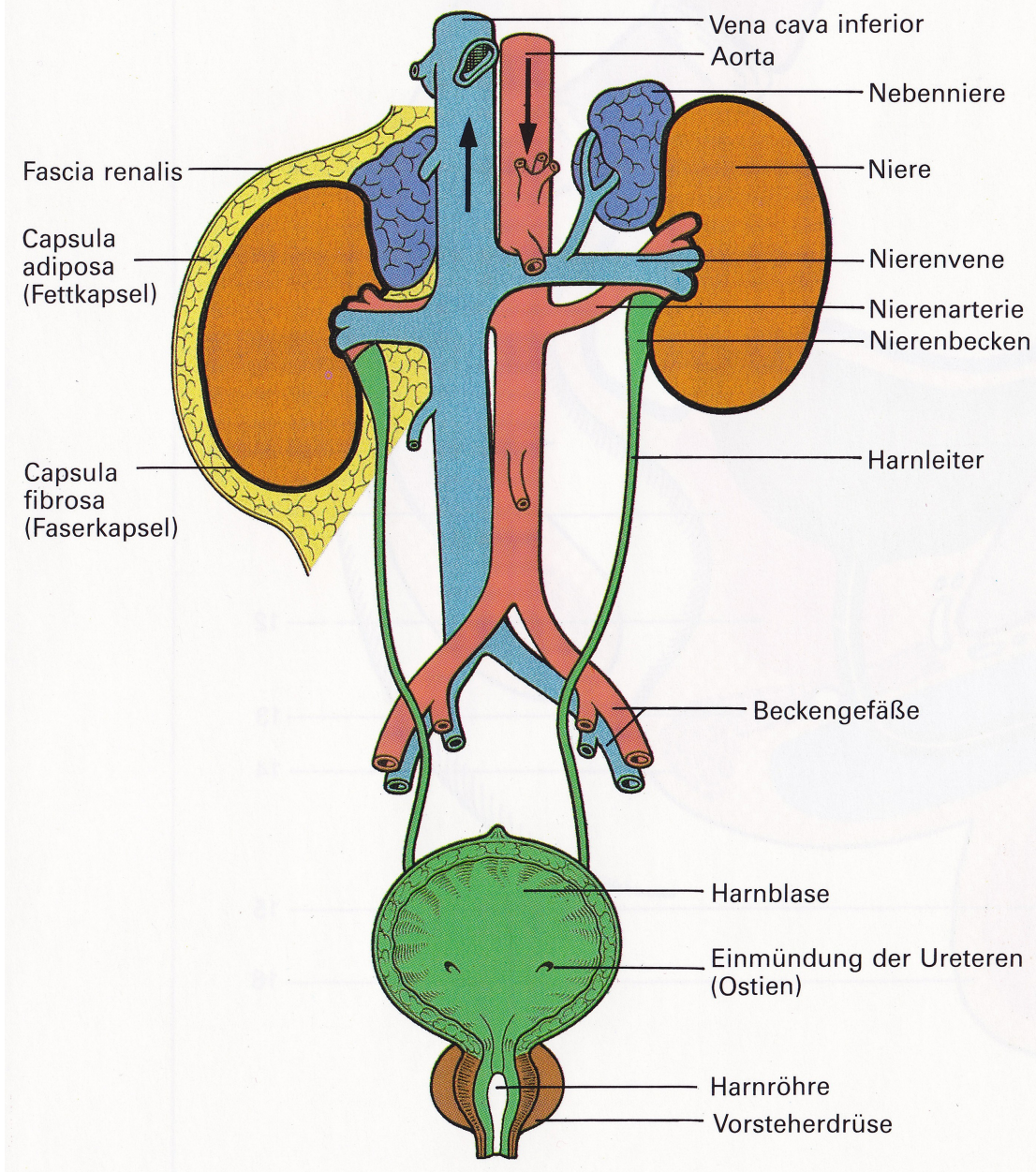
der Längsdurchmesser beträgt ca. 10-12 cm, der anterior-posteriore Durchmesser etwa 3 cm (= Dicke) und der mediolaterale ca. 6 cm (= Breite).

Die Größe der Nieren ist zudem von physiologischen und pathophysiologischen Zuständen abhängig.

Ein beispielsweise niedriger arterieller Druck verursacht eine Abnahme der Nierengröße, eine osmotische Diurese (darunter versteht man eine erhöhte Harnproduktion infolge eines erhöhten Druckes in den harnableitenden Wegen der Nieren) geht mit einer bis zu 15%igen Zunahme der Größe einher.

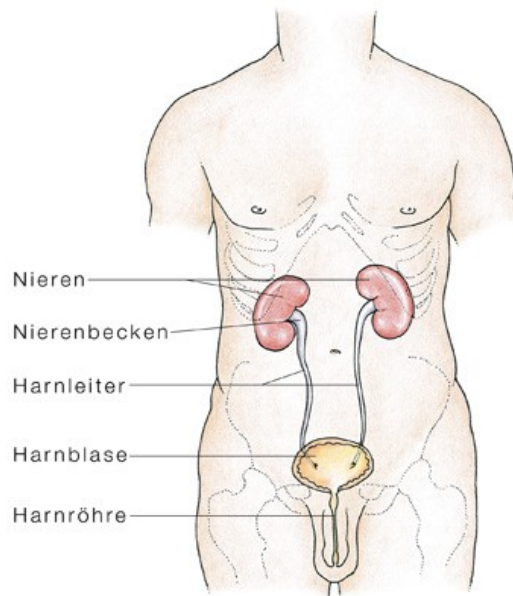
Das Gewicht der Nieren ist abhängig von der Körperoberfläche und schwankt beim Mann zwischen 130–160 g, bei der Frau zwischen 120–150 g (vgl. THOMAS, 1993).

Anatomie der Niere und der ableitenden Harnwege



Grafik 1a

Grafik 1a: Anatomie der Nieren und der ableitenden Harnwege (beim Mann)

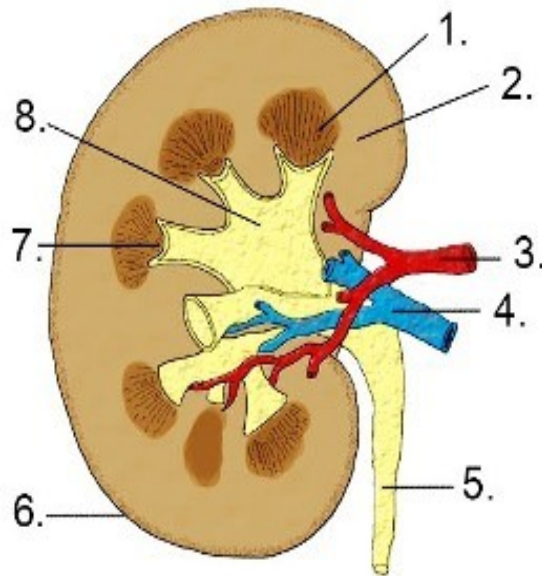


Grafik 1b: Anatomie der Nieren und der ableitenden Harnwege beim Mann



Grafik 2: Magnetresonananzaufnahme des Bauchraumes

(die linke Bildseite entspricht der rechten Körperhälfte und umgekehrt; zu erkennen: oberhalb der rechten Niere liegt der Leberlappen, oberhalb der linken die Milz)



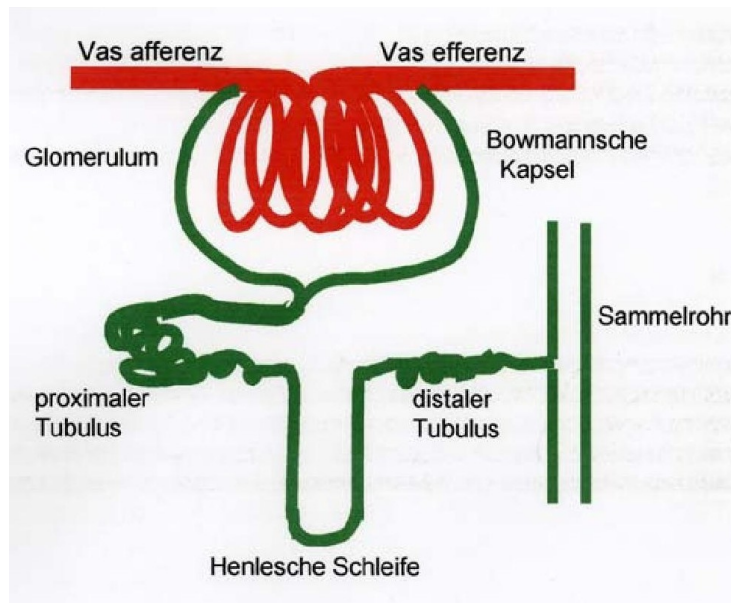
Grafik 3: Nierenschnittfläche

1. Nierenmark (Medulla renalis), Markpyramiden
2. Nierenrinde (Cortex renalis) mit Markstrahlen
3. Nierenarterie (Arteria renalis)
4. Nierenvene (Vena renalis)
5. Harnleiter (Ureter)
6. Nierenkapsel (Capsula fibrosa)
7. Nierenkelch (Calix renalis)
8. Nierenbecken (Pelvis renalis)

Das Nierenmark enthält die geraden Anteile der Nierenkanälchen und die Sammelrohre. Es wird von 10-20 Nierenpyramiden gebildet, in welchen die Sammelrohre und die sogenannten Henleschen Schleifen liegen. Die Spitze jeder Pyramide bildet eine Nierenpapille, welche die feinen Öffnungen der Sammelrohre aufweist. Die breite Grundfläche der Pyramide ist gegen die Nierenrinde gerichtet und läuft in Form von Markstrahlen gegen die Rinde aus.

Die Nierenrinde enthält die Nierenkörperchen (Glomeruli) und die gewundenen Abschnitte der Nierenkanälchen (vgl. FALLER et al., 2004).

Im Prinzip besteht jede Niere aus 500.000 bis 1 Million kleinster Nierenfunktionseinheiten, den sogenannten Nephronen, welche man nur unter dem Mikroskop erkennen kann. Ein Nephron besteht aus dem Nierenkörperchen (Corpusculum renale oder Malpighi-Körperchen), den blutführenden winzigen Gefäßen (Kapillaren) und den Harnkanälchen.



Grafik 4: Vereinfachte Darstellung eines Nephrons

Die kleinen Äste der Nierenarterien bilden Gefäßknäuel (Sing. Glomerulus oder Glomerulum), welche von einer dünnen Membran, der Bowmann-Kapsel bedeckt sind. Beide Strukturen bilden die Blut-Harn-Schranke und fungieren als Ultrafilter. Die Gefäßknäuel haben jeweils ein zuführendes Gefäß, das Vas afferens, welches aus einer Folge von Verzweigungen der Nierenarterie entsteht. Nach Passage des Kapillarbetts im Glomerulum fließt das Blut durch das abführende Gefäß, das Vas efferens, ab. Die Wand der Blutgefäßkapillaren hat wasserdurchlässige Poren und ist so beschaffen, dass Wasser, Salze und einfache Zucker hindurchtreten können. Größere Eiweiße, Vitamine und Blutkörperchen werden zurückgehalten. Die Grenze der Porendurchlässigkeit liegt bei einem Molekulargewicht von 5–10.000. Ein Glomerulus besteht aus ungefähr 30 verzweigten, parallelgeschalteten Kapillarschlingen (vgl. Anatomie der Nieren, Stand: 02.01.09).

An das Vas afferens ist der sogenannte Juxtaglomeruläre Apparat angelagert. Es handelt sich dabei um eine Kontaktstelle zum Tubulus desselben Nephrons, wo sich bedeutsame Regulationsvorgänge abspielen.

Die Bowmannsche Kapsel besitzt zwei Schichten. Das äußere Blatt umschließt das gesamte Nierenkörperchen, das innere Blatt liegt den Kapillaren direkt an. Die spezialisierten Zellen des inneren Blattes werden auch als Podozyten bezeichnet. Zwischen den beiden Blättern der Kapsel entsteht ein schmales Lumen, in welches der filtrierte Anteil des Blutplasmas, gemäß der Blut-Harn-Schranke, eintritt. Die Schranke entscheidet darüber, welche Moleküle filtrierte werden und besitzt dafür hochspezialisierte Strukturen.

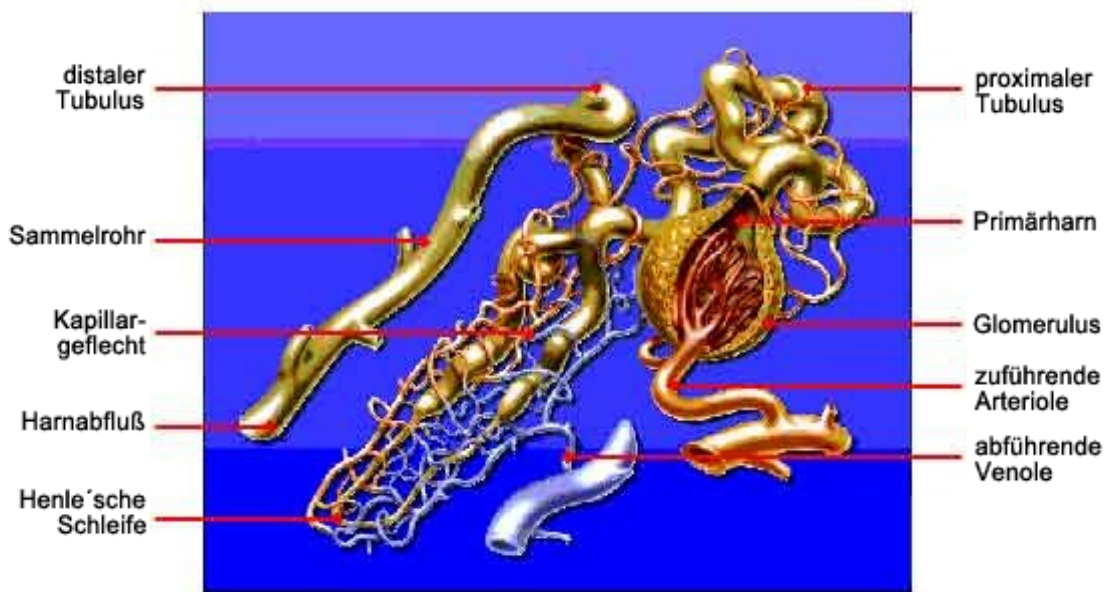
Ein weiterer Teil des Nephrons ist die sogenannte Henlesche Schleife. Bis dorthin verliert der Primärharn etwa 75% des Wassers.

Ein weiterer Wasserentzug findet dann in der Henleschen Schleife, im gewundenen Abschnitt der Nierenkanälchen und in den Sammelrohren statt. Das Konzentrationsgefälle im Nierengewebe, erzeugt durch die Henleschen Schleifen, spielt eine wichtige Rolle für den weiteren Wasserentzug.

In der Henleschen Schleife herrscht ein Gegenstromprinzip:

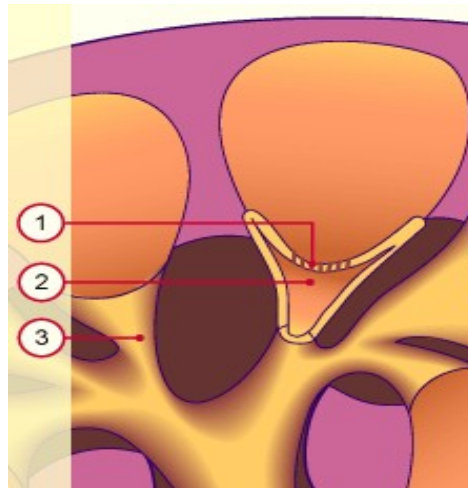
Der absteigende Schenkel der Schleife ist wasserdurchlässig aber ionendicht.

Der aufsteigende Schenkel ist wasserdicht und ionendurchlässig.



Grafik 5: mikroskopischer Bau eines Nephrons (Glomerulus und Tubulusapparat)

Die Harnsammelrohre münden in Form von vielen kleinen Poren in den sogenannten Fornix, dies ist der Raum um jeweils einen Nierenkelch (Calix renalis) herum. Man unterscheidet dabei den Calix minor, einen sehr feinen trichterförmigen Gang, der auf die Spitze jeder Nierenpapille aufgesetzt ist (ca. 8-18 pro Niere) und den Calix major, der aus der Vereinigung mehrerer Calices minores gebildet wird (ca. 3 pro Niere). Diese vereinigen sich wiederum, um das Nierenbecken zu bilden (vgl. THOMAS, 1993).



Grafik 6: Calix

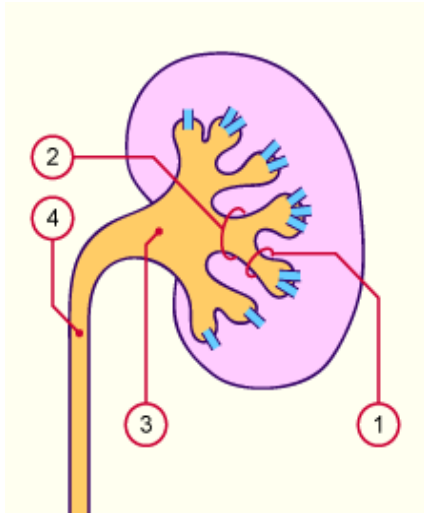
1 Poren, 2 Fornix (Raum um den Kelch), 3 Kelchhals

Die ableitenden Harnwege, die zwei Harnleiter (Ureteren) gehen sodann aus dem Nierenbecken hervor und münden in den Harnblasengrund in eine schlitzförmige Öffnung (Ostium ureteris) ein (vgl. FALLER et al., 2004).

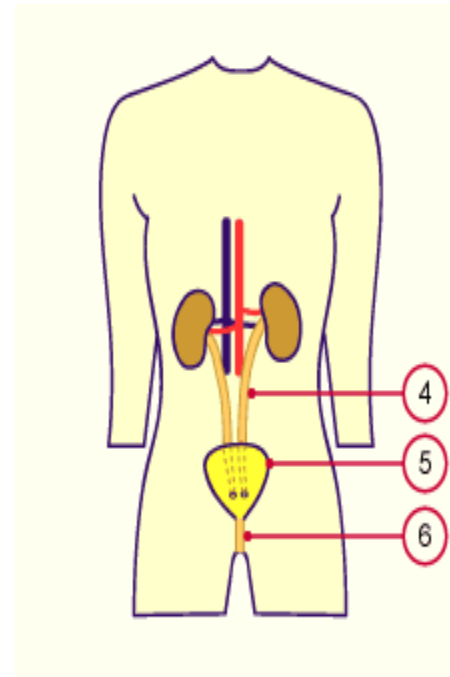
Die Harnleiter besitzen eine Muskelschicht, die den Harn mittels wellenförmiger Bewegungen zur Blase transportiert. Auch die Harnblase (Vesica urinaria) ist ein Muskelorgan und kann etwa 0,3–0,5 Liter Harn fassen, bis sich der Harndrang einstellt. Durch willkürliche Harnretention kann sie aber fast bis auf das Doppelte erweitert werden (vgl. MANN/PACHMANN, 2008; LIPPERT, 1989).

Zusammenfassend kann man festhalten: Der Sinn der Harnproduktion liegt darin, den Körper zu entgiften und das Gleichgewicht des Körperwassers und der Körpersalze aufrecht zu erhalten. Die Harnbildung zerfällt dabei in 3 Hauptprozesse, nämlich in die Filtration des Primärharns, die Resorption und seine Weiterverarbeitung im Sinne nachfolgender Ausscheidung.

Täglich werden etwa 180 Liter Primärharn gebildet, darunter versteht man ein weitgehend eiweißfreies Ultrafiltrat, das auch noch als unkonzentrierter Harn bezeichnet wird. Auf dem Weg durch die Nierenkanälchen wird aus diesem Primärharn durch Resorptions- und Sekretionsvorgänge der Sekundärharn. Nur noch ca. 1% des Primärharns gelangt als Sekundärharn in die Harnblase und wird als Urin ausgeschieden (vgl. Def. Primärharn, 15.03.09).



Grafik 7: ableitende Harnwege im Bereich der Niere



Grafik 8: ableitende Harnwege im Überblick

- 1 Calix minor
- 2 Calix major
- 3 Nierenbecken
- 4 Harnleiter (Ureter)
- 5 Harnblasengrund
- 6 Harnröhre (Urethra)

1.2. Zu den physiologischen Funktionen der Nieren zählen:

(FALLER et al., 2004; vgl. Dialyseforum, Stand: 28.12.08)

- Die Exkretion (Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten):
 - ➔ Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure: Harnstoff als Abbauprodukt des Eiweißstoffwechsels, Harnsäure als Abbauprodukt der Nukleinsäuren.
 - ➔ Ausscheidung giftig wirkender Substanzen: Gift- und Arzneistoffe werden in der Leber umgebaut und in chemisch unwirksamer Form durch die Nieren ausgeschieden.

- Die Regulation der Körperflüssigkeit:

- Wasserhaushalt: Die Nieren spielen eine wichtige Rolle im Wasserhaushalt des Körpers.
- Gleichgewicht des Salzhaushaltes: Das Gleichgewicht zwischen Natrium- und Kaliumsalzen im Körper hängt von den Nieren ab.
- Regelung des osmotischen Druckes: Die Ausscheidung von Salzen bedingt einen Einfluss auf den osmotischen Druck der Körperflüssigkeiten.
- Säure-Basen-Haushalt: Durch die Bildung entsprechender Salze können die Nieren einen Überschuss an sauren oder alkalischen (basischen) Bestandteilen ausscheiden.

- Die Hormonproduktion:

Die Niere bildet drei Hormone (vgl. Hormonbildung der Niere, Stand: 10.03.09):

- Vitamin D (ist im eigentlichen Sinne kein Hormon, sondern eine Hormonvorstufe) wird aktiviert: es trägt zum Knochenstoffwechsel bei.
- Bildung von Erythropoetin: reguliert den Entwicklungsverlauf der Erythrozyten; fehlt es, kommt es zur Anämie (Blutarmut).
- Bildung von Renin: beeinflusst die Blutdruckregulation.

2. Die Niere im Alter

Die Nierenfunktion verändert sich mit steigendem Lebensalter. Viele betagte Menschen haben eine durchaus normale Funktion ihrer Nieren, bei anderen hingegen kann es mit zunehmenden Alter zu einem Verlust der Giftauusscheidung kommen, was man an einem erhöhten Kreatininwert erkennen kann. Erwähnenswert ist, dass Personen mit Blutdruckwerten innerhalb der Grenzbereiche und elastischen Gefäßen meist eine normale Nierenfunktion bis ins hohe Alter aufweisen; bei Patienten mit Bluthochdruck oder mit Arteriosklerose hingegen kommt es leichter zu einer eingeschränkten Funktion.

Der Kreatininwert im Blut lässt also grob abschätzen, wie gut die Nieren entgiften. Kreatinin ist ein Stoff, der aus dem Muskel stammt und damit ist der Blutwert auch abhängig von der Muskelmenge, die bei Jüngeren fast immer größer ist als bei Hochaltrigen (vgl. MANN/PACHMANN, 2008).

Funktionsverluste der Nieren können aber auch durch ein Zuwenig an Flüssigkeitszufuhr auftreten.

Da das Durstgefühl im Alter abnimmt, werden ältere Menschen immer wieder von Ärzten darauf hingewiesen, viel zu trinken. Manchmal allerdings erfordern andere Erkrankungen, wie etwa eine Herzschwäche, die Trinkmenge nicht zu übertreiben.

2.1. Häufige Veränderungen der Nieren und ableitenden Harnwege im Alter:

a) Die Filterleistung der Nieren nimmt mit zunehmendem Alter ab:

Die Anzahl der Nephrone nimmt ab, wodurch es auch zu einer verminderten glomerulären Filtrationsrate kommt. Die Nephronenanzahl reduziert sich bei einem 70-jährigen im Vergleich zu einem 30-jährigen um etwa 35%.

b) Die Blutgefäße der Nieren verändern sich:

Liegt beispielsweise eine Arteriosklerose vor, kann durch die verengten Arterien innerhalb einer bestimmten Zeiteinheit weniger Blut fließen und ebenso die entsprechend geringere Menge an Blut von der Niere filtriert werden. Zusätzlich besteht dabei das Risiko eines erhöhten Blutdrucks, da sich in der Niere Sensoren befinden, die den Blutdruck in den Nierenarterien registrieren. Aufgrund der verringerten Blutmenge in der arteriosklerotisch verengten Nierenarterie nimmt die Niere einen zu geringen Blutdruck an und schüttet blutdrucksteigernde Hormone aus, obwohl kein zu niedriger Blutdruck im Körperkreislauf vorliegt. Das Ergebnis ist daher ein erhöhter Blutdruck im gesamten Körper, welcher mitunter zu einem Herzinfarkt oder Schlaganfall führen kann.

c) Die Medikamenteneinnahme sollte altersgemäß dosiert werden:

Durch die nachlassende Filterleistung wird nur eine geringere Menge des Medikaments ausgeschieden, dadurch bleibt mehr an Wirkstoff im Körper zurück. Die Filterleistung eines 80-jährigen ist meist nur noch halb so hoch wie die eines 20-jährigen. Es kann hierbei sogar zu Überdosierungen und Medikamentenvergiftungen kommen. Deshalb muss die Dosierung dem Alter entsprechend angepasst und gesenkt werden.

d) Veränderungen der Harnblase:

Es kommt zur eingeschränkten Sensibilität der Blasenfüllung. Das Fassungsvermögen der Harnblase nimmt ab. Zudem kann die Kontrolle über den Blasenschließmuskel nachlassen. Als Folge dieser Veränderungen kann es zur Harninkontinenz kommen. Macht die Inkontinenz das Setzen eines Katheters notwendig, erhöht sich außerdem das Risiko für einen Harnwegsinfekt (vgl. geriatrische Veränderungen des Harntrakts, Stand: 31.10.08).

2.2. Die häufigsten Gründe für Niereninsuffizienz im Alter – Zusammenfassung:

Was bedeutet eigentlich „Niereninsuffizienz“?

Definition: Es handelt sich um „die eingeschränkte Fähigkeit der Nieren, harnpflichtige Substanzen (Stoffwechselprodukte der Leber) auszuscheiden. Im fortgeschrittenen Stadium geht auch die Regulationsfähigkeit des Elektrolyt-, Wasser- und Säure-Basen-Haushalts verloren. Typische Klinik (Krankheitszeichen) sind Polyurie (häufiger Harndrang), Hypertonie (arterieller Bluthochdruck), Ermüdbarkeit und Muskelschwäche, z.B. als Folge der Hypokaliämie, was zu einer Störung des Säure-Basen-Haushalts führt.“

(vgl. <http://www.gefaesszentrum-bochum.com/deutsch/0000009735112bc09.php>, Stand: 13.02.09)

Ein derartiges Nierenversagen kann entweder plötzlich auftreten (akute Niereninsuffizienz) oder sich über einen längeren Zeitraum nach und nach verschlimmern (chronische Niereninsuffizienz). Da bei der letzteren Form das gesunde Nierengewebe lange Zeit die Aufgaben des erkrankten Teils mit übernehmen kann, wird die Krankheit häufig zufällig oder erst in einem späten Stadium entdeckt (vgl. Niereninsuffizienz, Stand: 17.02.09).

Die Ursachen sind vielfältig und bei beiden Formen verschieden. Das akute Nierenversagen ist meist Folge einer plötzlichen Mangel durchblutung der Nieren. Das kann hervorgerufen werden durch einen rasch auftretenden Blutverlust oder durch einen jähen Blutdruckabfall. Häufige Ursache ist auch eine Vergiftung, die das Nierengewebe schädigt (z.B. durch Bakteriengifte bei Infektionen) oder eine allergische Schädigung der Nierenkörperchen, meist durch Medikamente, Pilze oder Röntgenkontrastmittel hervorgerufen (vgl. KUHLMANN et al., 2008).

Die Ursachen einer chronischen Niereninsuffizienz liegen, wie zuvor bereits erwähnt, in der altersbedingten Abnahme der Filterleistung, in arteriosklerotischen Veränderungen (Nephrosklerose) und im Schmerzmittelmissbrauch (z.B. Wirkstoff Phenacetin) begründet. Zudem kann eine Nierenschädigung aufgrund einer langjährigen Zuckerkrankheit (diabetische Nephropathie, Glomerulosklerose) auftreten.

Seltenere Auslöser sind unter anderem Nierensteine (Nephrolithiasis), langjährige Entzündungen des Nierenbeckens (Pyelonephritis) oder der Harnwege, Nierentumore (z.B. Nierenzellkarzinom), eine Gichtniere oder eine Ansammlung von Giftstoffen aufgrund zu geringer Flüssigkeitszufuhr (vgl. MANN/PACHMANN, 2008).

Unbehandelt führt eine Niereninsuffizienz zu Ödemen, also zu massiven Wassereinlagerungen im Gewebe, zu Krampfanfällen, Herzbeutelentzündung (Perikarditis) und Magen-Darm-Entzündung (Gastroenteritis) mit Erbrechen und Durchfall (vgl. Krankheitsbilder, Stand: 17.02.09).

3. Empfohlene Ernährung bei Niereninsuffizienz: (konservative Therapie oder Prädialyse)



Grafik 9

Bei akuter und chronischer Niereninsuffizienz tritt häufig eine Malnutrition (Mangelernährung) auf, die mit einer erhöhten Infektionsneigung, erhöhter Morbidität und Mortalität einhergeht. Dies hängt hauptsächlich mit einem gestörten Stoffwechsel zusammen und wird durch den Verlust von Nahrungsstoffen ins Dialysat mitbestimmt. Gründe für eine Unterernährung können Depressionen, Hospitalisierung, andere Begleiterkrankungen, endokrine Störungen und metabolische Azidose sein (vgl. HÖRL, 1999).

Zudem sammeln sich im Laufe der Zeit bei Hämodialysepatienten urämische Toxine an, die bei Nierengesunden normalerweise im Urin mitausgeschieden werden. Unter urämischen Toxinen versteht man körpereigene, niedrigmolekulare, stickstoffhaltige Substanzen oder Stoffwechselabbauprodukte, die sich bei fehlender renaler Ausscheidung im Blut ansammeln und enzymatische Prozesse stören oder inhibieren oder direkt das Nierengewebe schädigen. So kann es zu einer Hemmung der Eiweiß- und Kohlenhydrataufnahme im Körper kommen (vgl. Def. Urämische Toxine, Stand: 30.03.09). Zu diesen Toxinen zählen:

Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin, Pseudourin, Hippursäure, Calcitrioltoxin, Cyanat (=Harnstoffderivat), Indoxylsulfat, Homocystein, Methylguanidin und Parathormon (PTH).

Bei erhöhten PTH-Konzentrationen kommt es zu einem Anstieg des Kalzium- und Phosphatgehaltes im Gewebe. Dies führt zu Kalkablagerungen in den Weichteilen und zum Kalziumanstieg im Cytosol der Zellen, wodurch systemische und renale Schäden hervorgerufen werden können (vgl. Chronische Niereninsuffizienz: Diagnose und Behandlung, Stand: 30.03.09).

Die speziellen Anforderungen der Kostzusammensetzung sind jedoch von den verschiedenen Phasen der Niereninsuffizienz abhängig und richten sich nach den ermittelten Laborwerten (vgl. Ernährung bei Niereninsuffizienz, Stand: 24.02.09).

Dazu einige Beispiele:

- 1) Protein (Eiweiß): die normale durchschnittliche Kost enthält beim Gesunden ca. 1–1,5 g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht. Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz sollten ihre tägliche Eiweißzufuhr auf 40–60 g einpendeln. Ein Zuwenig an Eiweiß wäre aber ebenso kontraproduktiv, da es dann zum Abbau der Körpersubstanz kommen kann. Empfehlenswert ist, zu eiweißarmen, diätetischen Spezialprodukten zu greifen. Das zugeführte Eiweiß sollte biologisch hochwertig sein, um die essentiellen Aminosäuren dem Körper ausreichend zur Verfügung zu stellen. Beispiele hochwertiger Proteingemische wären die Kombination aus Kartoffeln und Ei, Bohnen und Ei, Milch und Weizen, etc.
- 2) Lipide (Fett): Neben der Energiebereitstellung sind Fette Lieferanten der essentiellen Fettsäuren und der fettlöslichen Vitamine. Auf eine ausreichende Fettzufuhr sollte also geachtet werden, wobei diese vor allem aus einfach ungesättigten Fettsäuren bestehen sollte (Olivenöl, Rapsöl).
- 3) Kohlenhydrate: Kohlenhydratträger wie Brot, Gebäck und Teigwaren sind durch eiweißarme Spezialprodukte zu ersetzen. Die verschiedenen Zucker, welche reine Kohlenhydrate sind, können in gewohnter Weise zugeführt werden.
- 4) Wasser: hierbei ist zu beachten, nur soviel zu trinken, dass es zu keiner Ödembildung kommt. Als Faustregel gilt: so viel zu trinken, wie der Menge des am Tag zuvor ausgeschiedenen Urins plus 500 ml entspricht. Nach einer Nierentransplantation hingegen sollte viel getrunken werden (2-3 Liter), um die Organleistung zu unterstützen.
- 5) Natrium: beeinflusst den Blutdruck und steht mit dem Durstgefühl in engem Zusammenhang. Der tägliche Speiseplan sollte nicht mehr als 6–8 g Kochsalz aufweisen.

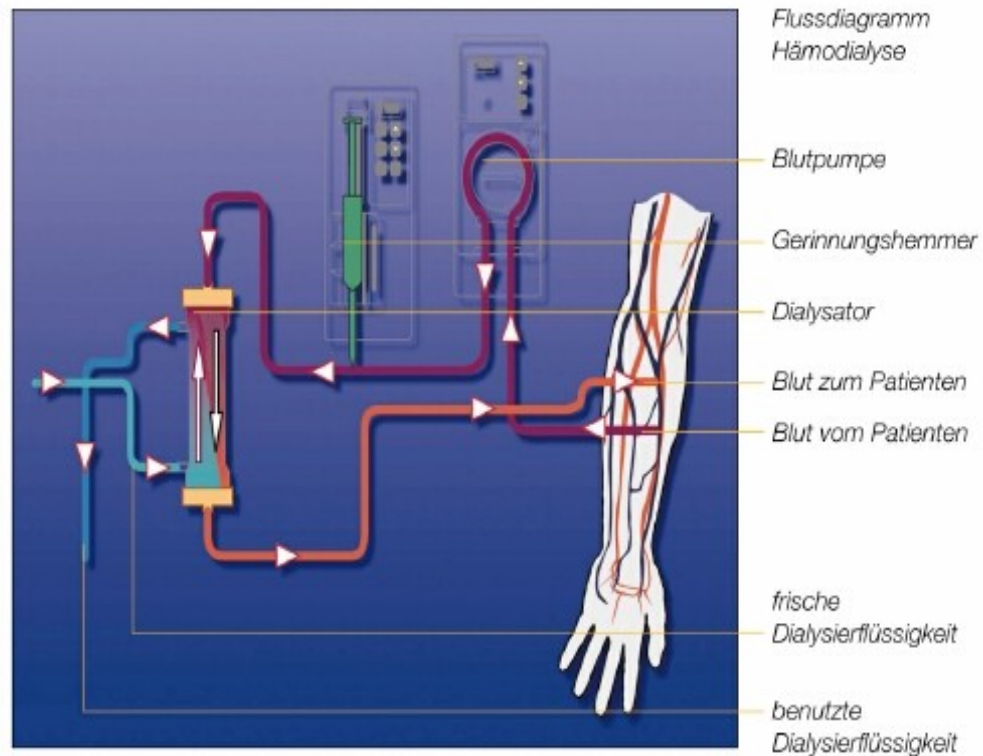
- 6) Kalium: eine kaliumarme Ernährung wird dann erforderlich, wenn die Nierenerkrankung stark fortgeschritten ist und die Urinmenge stark abgenommen hat (auf weniger als 1000 ml/Tag). Ein erhöhter Kaliumspiegel im Blut kann zur Muskelschwäche, zu Herzrhythmusstörungen bis hin zum Herzversagen führen.
- 7) Phosphat: die tägliche Phosphatzufuhr sollte nicht über 1000 mg liegen, da es sonst zu Problemen im Knochenstoffwechsel kommen kann. Reicht eine diätetische Phosphatsenkung nicht aus, müssen zusätzlich Phosphatbinder verordnet werden, welche die Phosphataufnahme im Darm verhindern.
- 8) Vitamine und Mineralstoffe: eine eiweiß- und kaliumarme Ernährung kann langfristig zu Vitamin- und Mineralstoffmangel führen. Eine gezielte Substitution von Kalzium, Eisen, Zink, Vitamin D, Vitamine des B-Komplexes und der wasserlöslichen Vitamine ist daher notwendig.

4. Nierenersatzverfahren (Nierenersatztherapie):

4.1. Die Dialyse

Absolute Indikationen zur Einleitung einer Nierenersatztherapie sind:

- Ödeme (periphere, Lungenödem, die mit Diuretika nicht mehr zu behandeln sind)
- Urämische Perikarditis (Herzbeutelentzündung)
- Therapierefraktäre Hypertonie (auf keine Therapie ansprechender Bluthochdruck)
- Metabolische Azidose (stoffwechselbedingte Übersäuerung des Blutes)
- Urämische Enzephalopathie (Erkrankung des Gehirns), Asterixis (Flattertremor), Krampfanfälle
- Urämisch bedingte Übelkeit und Erbrechen
- Plasmakreatininkonzentration über 10 mg/dl
- Plasmaharnstoffkonzentration über 200 mg/dl



Grafik 10: Hämodialyse

4.1.1. Das Prinzip der Hämodialyse

Bei der Hämodialyse (im weitesten Sinne Blutwäsche) wird der Blutkreislauf des Patienten an eine Art „künstliche Niere“ angeschlossen. Dieses Gerät heißt Hämodialysemaschine. Die eigentliche Blutreinigung findet im Dialysator statt, dem Filter der Dialysemaschine. Um das Blut durch den Hämodialysator zu leiten, muss der Arzt einen Katheter in eine Vene legen, durch den das zu reinigende Blut durch die künstliche Niere gepumpt wird. Der Chirurg schließt dabei ein arterielles Blutgefäß an eine Vene an. Das Blut strömt mit einem hohen Druck von der Arterie in die Vene, dadurch wird diese Vene erweitert und bekommt eine dickere Wand. Sie kann dann zum Zwecke der Dialyse immer wieder angestochen werden. Das nennt man Dialyse-Shunt oder Cimino-Shunt. Bis sich die Wand der Vene ausreichend verdickt hat, erfolgt die Dialyse über einen Katheter, der meist am Hals des Patienten angelegt wird und als ZVK, also zentraler Venenkatheter bezeichnet wird.

Im Hämodialysator fließt das Blut der Patienten entlang einer selektiv-permeablen Membran. Auf der anderen Membranseite befindet sich eine Spülflüssigkeit, das sogenannte Dialysat. Die Flüssigkeiten bewegen sich nach dem Gegenstromprinzip. Giftige Stoffe aus dem Blut treten über winzige Poren in der Membran in die Spülflüssigkeit über. Aus dem Dialysat gelangen andererseits Nährstoffe und Salze, wie Natrium, Glukose oder Bikarbonat in das Blut des Patienten. Diese Stoffe sind wichtig, damit der Säure-Basen-Haushalt, sowie der Blutzuckerspiegel konstant gehalten beziehungsweise ausgeglichen werden (vgl. Bundesverband deutscher Internisten, Stand: 23.02.09). Vitamine werden im Laufe einer Dialyse leider auch aus dem Blut der Betroffenen entfernt, und müssen dann wieder bewusst dem Körper zugeführt werden. Da bei einem Durchlauf das Blut nicht vollständig gereinigt werden kann, muss es pro Dialyse-Sitzung ca. 15 Mal durch die künstliche Niere gepumpt werden. Um eine Gerinnung zu verhindern, wird Heparin zugegeben.

Viele Dialyse-Patienten müssen zusätzlich Medikamente einnehmen, um die Folgen einer Nierenschwäche abzufangen und die Blutwäsche zu unterstützen. Dazu zählen:

Erythropoetin: ein Mangel dessen würde zur Blutarmut führen; daher wird, in dem Fall, gentechnisch erzeugtes Erythropoetin („EPO“) in die Vene gespritzt.

Vitamin D: ein Mangel würde zur Entkalkung der Knochen und zu deren Bruch führen.

Heparin: ein Mangel führt zur Blutgerinnung.

Phosphat-Binder: verhindern, dass sich zu viel Phosphat im Körper anreichert, da dieses durch die Dialyse nicht gut aus dem Blut entfernt werden kann.

Der Dialysevorgang an sich ist für die Patienten, bis auf das anfängliche Stechen der Dialylenadel, weitgehend schmerzfrei.

Selten können folgende Nebenwirkungen auftreten:

- Schwindel und Mattigkeit durch zu starken Blutdruckabfall
- Muskelkrämpfe
- allergische Erscheinungen mit Juckreiz

Wie lange die Blutreinigung dauert und wie häufig die Dialyse durchgeführt werden muss, ist von Patient zu Patient verschieden und hängt unter anderem von der Körpergröße und von der noch eigenen Funktionstüchtigkeit der Nieren ab (vgl. MANN/PACHMANN, 2008).

4.1.2. Peritonealdialyse:

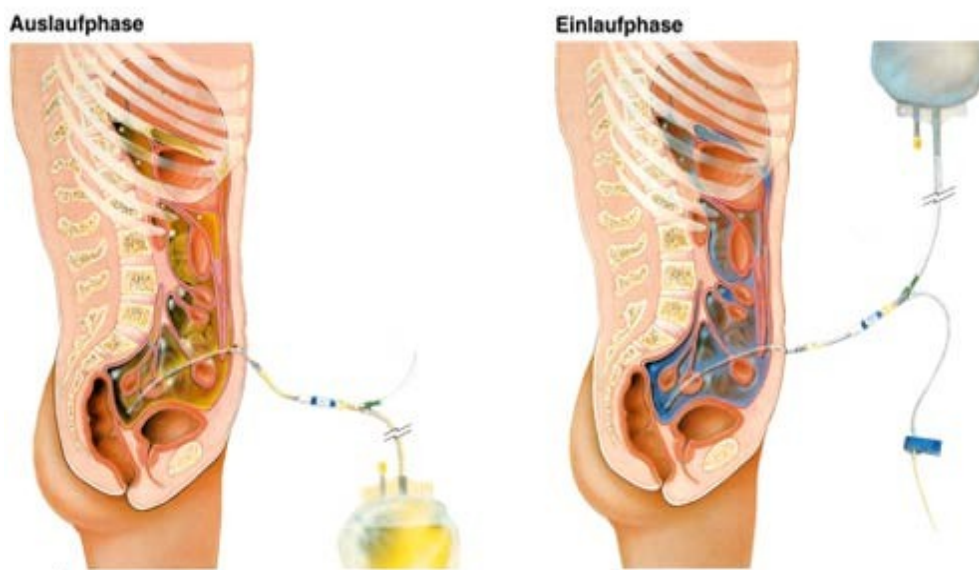
Eine andere Form der Dialyse stellt die Peritonealdialyse dar.

Hierbei fungiert das eigene Bauchfell (Peritoneum) als Membran. Die Bauchhöhle ist der Behälter für die Spülflüssigkeit. Der Patient führt sie sich selbst über einen eingesetzten Katheter zu.

Dabei unterscheidet man die kontinuierlich ambulante Peritonealdialyse (CAPD), bei der sich ständig Spülflüssigkeit (ca. 2-2,5 Liter) im Bauchraum befindet und die pro Tag etwa 4-5 Mal gewechselt werden muss und die kontinuierlich zyklische Peritonealdialyse (CCPD), bei der die Spülflüssigkeit regelmäßig von einem Gerät, dem Zykler, ausgetauscht wird.

Die Peritonealdialyse hat im Vergleich zur Hämodialyse den Vorteil, dass die giftigen Substanzen gleichmäßiger aus dem Körper entfernt werden und dass kein Blut verloren geht. Bei vielen Patienten kann zudem die eigene Nieren-Restfunktion länger erhalten bleiben (vgl. NAGEL/SCHMIDT, 2003).

Ein großer Vorteil besteht auch darin, dass die Betroffenen nicht für mehrere Stunden pro Woche an ein Gerät angeschlossen sein müssen (vgl. KELLER, 2002).



Grafik 11: Die kontinuierlich ambulante Peritonealdialyse (CAPD)

Nachteilig gegenüber der Hämodialyse ist, dass eine Blutreinigung über das Bauchfell weniger effektiv ist, als über einen Dialysator. Außerdem besteht die Gefahr, dass über den Katheter Keime in den Bauchraum gelangen, und dort eine Peritonitis (Bauchfellentzündung) hervorrufen können.

Die Patienten müssen also sehr hygienisch arbeiten, die Beutel mit Spülflüssigkeit lagern und diese vor jeder Anwendung vorwärmen. Für Personen, die eine hohe Rate an Entgiftung benötigen, ist die Peritonealdialyse jedoch nicht ratsam.

Da die Dialyse aber nicht vollständig die Funktion der Nieren ersetzen kann, sammeln sich im Laufe der Jahre doch einige Giftstoffe im Körper an, die dann wiederum zu verschiedenen Komplikationen führen können. Dazu gehören:

Knochenschmerzen und -brüche, Unfruchtbarkeit, leichte Ermüdbarkeit, Herzschwäche, Muskelschwäche, Nervenstörungen, depressive Verstimmungen, und einiges mehr.

Ist zudem der Blutdruck nicht gut eingestellt, führt dies auf Dauer zu einer Nierenschwäche.

Das bedeutet, dass die Dialyse nicht zeitlebens, oder besser gesagt nicht über Jahrzehnte hinweg durchgeführt werden kann. Hierbei bleibt nur noch die Nierentransplantation als einziger Ausweg (vgl. KELLER, 2002).

Zu weiteren Formen von Dialyseverfahren zählen:

die Hämofiltration, die Hämodiafiltration und die Hämoperfusion.

Auf diese Begriffe möchte ich nur kurz eingehen, da sonst der Rahmen vorliegender Arbeit gesprengt werden würde.

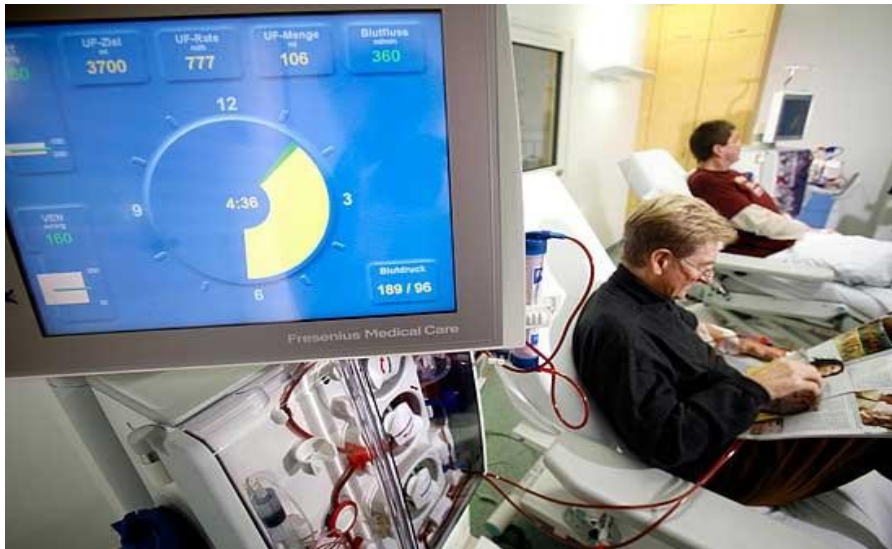
4.1.3. Hämofiltration: Um Wasseransammlung im Blut zu vermeiden wird dem Blut mittels Filtration Wasser entzogen, dadurch kommt es auch zu einer Entfernung von Giftstoffen aus dem Blut. Allerdings muss danach der Patient wieder Flüssigkeit zugeführt bekommen.

4.1.4. Die Hämodiafiltration ist eine Kombination aus der Hämodialyse und der Hämofiltration. Menschen mit einer chronischen Niereninsuffizienz werden somit ca. 3 Mal pro Woche für 4–5 Stunden dialysiert.

Die neueste Methode, die dabei getestet wird, ist die Hochleistungs-Hämodiafiltration.

Kanadische Nephrologen melden klare Vorteile für dieses neue Verfahren der extrakorporalen Blutreinigung.

4.1.5. Bei der Hämoperfusion wird das Blut durch Substanzen gepumpt, die gut absorbieren können, wie z.B. Aktivkohle. Dadurch bleiben dann die Giftstoffe an diesem Medium hängen. Diese Methode wird vor allem verwendet, wenn sich der Patient mit einer Überdosis an Medikamenten vergiftet hat (vgl. Dialyseverfahren, Stand 14.03.09).



Grafik 12: Dialyse-Behandlung

(Dialyse-Behandlung mit dem neuen System 5008 von Fresenius Medical Care. Der Touchscreen-Monitor zeigt wichtige Behandlungsdaten und die Dialysezeit an.)

Diese Methode sei für Menschen mit terminalem Nierenversagen besser verträglich als die herkömmliche Hämodialyse, auch benötigten sie weniger Medikamente. Zudem würden Urämietoxine besser entfernt, die Zahl der Krankenhaustage gehe zurück und die chronische Entzündung werde abgeschwächt. Damit sei für Nordamerika ein Durchbruch erreicht, berichtet Dr. Renée Levesque in einer Mitteilung des Centre Hospitalier de l' Université de Montreal. Sie und ihre Kollegen haben sich zum Ziel gesetzt, bald alle Dialyse-Patienten damit zu behandeln (vgl. Ärzte-Zeitung.de, Stand: 06.01.09).

4.2. Die Nierentransplantation:



Grafik 13: Nierentransplantations-Zugang
(durch einen links- oder rechtsseitigen Unterbauchschnitt)

In manchen Fällen bringt eine Dialyse nicht oder nicht mehr den entsprechenden Behandlungserfolg.

Der Ausweg zu einer Organtransplantation bleibt dann nicht erspart. Dabei bietet die Nierentransplantation dem Patienten das größtmögliche Maß an Rehabilitation. Transplantierte können im Normalfall fast wieder uneingeschränkt ihr Berufsleben und ihre Freizeitaktivitäten ausüben. Die Grundlage für eine erfolgreiche Transplantation ist dabei die maximale Gewebeübereinstimmung zwischen Spender und Empfänger (vgl. Klinikleitfaden Pflege, 6. Auflage, 2008). Dabei spricht man von einer optimalen HLA-Kompatibilität (=humane lymphozytäre Antigene).

Die Wartelisten für gesunde Nieren sind leider sehr lang, die Wartezeit liegt hierbei zwischen 1-9 Jahren, bis eine passende Niere gefunden werden kann.

Die Bereitschaft zur Spende bleibt hinter dem medizinischen Fortschritt zurück (vgl. NAGEL, 2003).

Die Spenderorgane stammen aus verschiedenen Altersgruppen und haben auch unterschiedliche Vorgeschichten (vgl. Erfahrungsbericht zur Nierentransplantation, Stand: 23.02.09).

Dank des medizinischen Fortschritts können auch Organe von Hirntoten entnommen werden, die zweite Variante stellen die Lebendspenden dar, bei der Verwandte, Bekannte, Ehepartner oder Freiwillige eine Niere spenden wollen.

In Österreich werden meist Nieren von Hirntoten verwendet, wobei die Entnahme nach § 62a Abs.1 KAG 1982 zulässig ist, wenn den Ärzten keine Erklärung vorliegt, mit der der Verstorbene oder vor dessen Tod, sein gesetzlicher Vertreter, eine Organspende ausdrücklich abgelehnt hat (vgl. Nierentransplantation Petritsch, Stand: 23.02.09). Es gilt also die Widerspruchslösung.

Pro Jahr werden in Österreich im Schnitt 44 Nierentransplantationen, auf 1 Million Einwohner gerechnet, durchgeführt (vgl. Spenderniere, Stand: 25.05.09).

Die Operation dauert dann meist 2–3 Stunden, wobei die Spenderniere(n) nicht an die Stelle der eigentlichen Nieren gelangt, sondern in den Bereich der Fossa iliaca (Darmbeingrube). Dort wird das Organ an die Blutgefäße des Körpers angeschlossen und die Harnleiter der neuen Niere an die Blase. Man bekommt bereits während der Operation über die Vene Medikamente, die eine Abstoßungsreaktion verhindern sollen. Damit beginnt die immunsuppressive Therapie. Als Basistherapie wird dabei zunächst Cortison und Cyclosporin eingesetzt. Auch Sirolimus (SRL, Rapamycin), ein makrozyklisches Immunsuppressivum wird in Kombination mit den zwei zuvor genannten gerne verabreicht. Es handelt sich dabei um ein Makrolidantibiotikum, welches aus Streptomyceten gewonnen wird und eine überwiegend bakteriostatische Wirkung hat. Als Nebenwirkung dessen ist leider eine oftmals damit auftretende Wundheilungsstörung zu nennen (vgl. Def. Sirolimus, Stand: 19.03.09). Zudem muss eine individuelle Immunglobulin-Gabe erfolgen, die Medikamente müssen zeitlebens eingenommen werden. Die Spenderniere beginnt meist gleich zu arbeiten, es kann aber auch einige Tage dauern, bis sie ihre volle Funktionsleistung aufnimmt. Solange muss mittels Dialyse überbrückt werden (vgl. NAGEL, 2003).

Laut Daten aus Graz beträgt die Einjahresfunktionsrate über 90%, nach 10 Jahren 81% (vgl. Petritsch, Stand: 23.02.09).

4.3. Dialyse versus Nierentransplantation:

Die Dialyse bietet, mit ihren verschiedenen Dialyseformen, eine breitgefächerte Möglichkeit der Blutwäsche und kann somit etwas individueller gestaltet werden. Wie die Peritonealdialyse zeigt, ist hierbei auch viel Bewegungsfreiheit möglich, jedoch ist Eigenverantwortung und hygienisches Arbeiten Voraussetzung. Auf Dauer gesehen sammeln sich aber doch Giftstoffe im Körper an, die zu starken Nebenwirkungen und Komplikationen führen können. Überwiegen diese Beschwerden, muss eine Transplantation in Erwägung gezogen werden. In dem Fall geben sich dann die beiden Nierenersatzverfahren bildlich gesehen die Hand.

Bei erfolgreicher Nierentransplantation kann es wieder zur Erlangung der vor der Erkrankung gewohnten Lebensqualität kommen. Ein wesentlicher Faktor dabei ist das Erreichen körperlicher Unabhängigkeit, wie sie im Falle der Dialyse nicht gegeben ist. Man darf und soll wieder viel trinken und kann wieder größtenteils seinen gewohnten Arbeiten und Tagesrhythmen nachgehen. Stundenlange Sitzungen an der Dialysemaschine entfallen.

Der Nachteil einer Organtransplantation liegt jedoch darin, dass es hierfür wenige Spender gibt und dadurch lange Wartezeiten erwachsen können, eine Organabstoßung erfolgen kann und lebenslang Immunsuppressiva eingenommen werden müssen. Diese können zu erheblichen Nebenwirkungen führen, wie z.B. zur Verminderung der Blutplättchen und der weißen Blutkörperchen. Daraus resultiert eine allgemeine Schwächung des Immunsystems, was sich in einem vermehrten Auftreten von Krebserkrankungen und einer größeren Infektanfälligkeit bemerkbar macht. Auch das Organ an sich, die Spenderniere, wird durch die Medikamente geschädigt (vgl. Krankheitsbilder Niereninsuffizienz, Stand: 23.02.09).

Eine Abstoßungsreaktion kann beispielsweise durch das Zytomegalievirus (CMV) hervorgerufen werden, da hierbei eine Infektion der Mesangialzellen (Zellen im Bereich des Glomerulus) erfolgt (vgl. KAYSER et al., 1993).



Grafik 14: Nierentransplantat nach Abstoßung

(Niere mit ausgedehnten hämorrhagischen Nekrosen als Zeichen der Abstoßungsreaktion)

Auch der Kostenpunkt darf nicht außer Acht gelassen werden. Komplikationen nach einer Nierentransplantation sind mit erheblichen Zusatzkosten verbunden und ca. 70% der Nachsorgekosten entstehen durch die immunsuppressive Therapie (vgl. LATTRELL, 2007).

5. Pflege bei Nierenersatztherapie - Anforderungen an das Pflegepersonal:

5.1. Pflege in Dialyseeinrichtungen:



Grafik 15: Pflegeperson an der Dialysemaschine

Anhand einer Umfrage unter dialysepflichtigen Patienten kann man als pflegerische Anforderungen zwei große Bereiche hervorheben: einerseits muss das Pflegepersonal in Dialyseeinrichtungen sogenannte Softskills aufweisen, andererseits auch die Hardskills beherrschen. Unter „Softskills“ versteht man kommunikative und empathische Kompetenzen, welche schwer messbar sind, mit „Hardskills“ meint man operationalisierbare Fähigkeiten, wie z.B. Geräte zu bedienen, Hygienevorschriften zu befolgen und zu organisieren. Im Vergleich zu ersteren sind Hardskills leichter zu beobachten und zu bewerten (vgl. REUSCHENBACH & MOHR, 2005).

Nachfolgende Tabellen sollen eine bessere Veranschaulichung beider Fähigkeiten (Skills) geben:

Erwünschte Softskills von Pflegenden in Dialyseeinrichtungen

Interaktion Pflegepersonal-Patient	<ul style="list-style-type: none">- gute Zusammenarbeit- qualitative u. quantitative Kommunikation fördern- Sicherheit/Vertrauen geben
Persönlichkeit	<ul style="list-style-type: none">- Freundlichkeit- Ruhe/Ausgeglichenheit- Pünktlichkeit
bedarfsorientiert pflegen	<ul style="list-style-type: none">- Patient in den Vordergrund stellen- Verständnis aufbringen- flexibel sein

Erwünschte Hardskills von Pflegenden in Dialyseeinrichtungen

Patientenüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Kreislaufüberwachung der Patienten während der Dialyse</i> - <i>ausreichendes technisches und medizinisches Wissen</i> - <i>Überwachung der Dialysemaschine</i> - <i>Dokumentation</i> - <i>Notfallmanagement</i>
Umgang mit dem Shunt	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Vermeiden von Fehlpunktionen des Shunts; direktes Treffen der Shuntvene</i> - <i>richtige Kompression des Shunts nach Beendigung der Dialysebehandlung</i>
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Planung der Dialyseplätze für die Patienten, sodass sie ohne große Zeitverzögerung angeschlossen werden können</i> - <i>zu Gunsten des jeweiligen Patienten die richtigen Prioritäten setzen</i>
Hygiene	<ul style="list-style-type: none"> - <i>auf eigene Hygiene achten (Kleidung, Haare,...)</i> - <i>hygienisches Arbeiten (z.B. Mundschutz bei Erkältung tragen)</i> - <i>Einhalten der Hygienevorschriften</i>

Diese Auswahl der angeführten Fähigkeiten und Fertigkeiten könnte man selbstverständlich noch weiter ausführen und ist auf die Betroffenen mit unterschiedlicher Gewichtung umzulegen. So stellen aus Erfahrung Patienten, die erst seit kurzem dialysepflichtig sind, eher Fragen zur Technik der Dialysemaschine und achten daher vermehrt auf die fachlichen Kompetenzen der Pflegenden. Bei langjährigen Dialysepatienten hingegen kommen eher psychosoziale Aspekte zum Tragen; sie benötigen mehr Zeit für Gespräche und für emotionale Unterstützung. Mit zunehmender Dauer der Dialyseabhängigkeit nehmen psychosoziale Belastungen zu (vgl. WHITE & GRENYER, 1999). So wurde bei der Befragung deutlich, dass die durch die Dialyse eingeschränkten sozialen Kontakte zum Teil durch das Pflegepersonal kompensiert werden sollten.

Dies kann man sich vorstellen wenn man bedenkt, dass Betroffene oft bis zu 5 Stunden an der Maschine hängen und das mehrmals in der Woche. Als „Maßstab“ der beruflichen Qualifikation des Pflegepersonals auf diesem Sektor wird eine möglichst schmerzfreie und erfolgreiche Shuntpunktion herangezogen.



www.shutterstock.com · 22262158

Grafik 16: Pflegeperson am Dialyse-Patienten

5.2. Pflege nach der Nierentransplantation:

Nach der Operation, ab der bereits hochdosiert Immunsuppressiva verabreicht werden (vgl. Klinikleitfaden Pflege, 2008), werden im Aufwachraum der Anästhesie ein Röntgen des zentralen Venenkatheters (ZVK), sowie eine Dopplersonographie der Nieren durchgeführt (vgl. Pflege nach der Nierentransplantation, Stand: 03.03.09). In der weiteren Erstversorgung kommt es auf der Station „Überwachungseinheit“ zum Anschluss an den Überwachungsmonitor; dort werden Vitalzeichen aufgezeichnet, der Sauerstoffgehalt des Blutes sowie auch der zentrale Venendruck (ZVD) gemessen.

Durch die Überprüfung des zentralen Venendrucks kann man eine Über- oder Unterwässerung erkennen.

In der weiteren postoperativen Versorgung des Patienten auf der Intensivstation ist es für das Pflegepersonal angebracht, sich an die strengen Hygienerichtlinien zu halten und bei jeder Versorgung einen Mundschutz zu tragen (vgl. Klinikleitfaden Pflege, 2008). Auch Besucher, welche selbst keine akuten ansteckenden Infektionskrankheiten haben sollten, müssen einen Mundschutz anlegen.

Der Hauptschwerpunkt liegt in den drauffolgenden Tagen in der Bilanzierung von Flüssigkeitseinfuhr und -ausfuhr. Einmal stündlich wird dabei die Urinmenge gemessen sowie seine Farbe beurteilt, wobei eine anfangs blutige Färbung normal ist.

Regelmäßige Laboruntersuchungen des Blutes auf Elektrolyte, Harnstoff, Kalium, Kreatinin und vieles mehr sind erforderlich.

Zu beobachten sind weiters der Blutdruck (3 Mal täglich), die Temperatur (ebenso 3 Mal täglich) und das Körpergewicht (1 Mal täglich), wobei bei letzterem die Infusionsgeschwindigkeit angepasst und einbezogen werden muss.

Die Pflegeperson muss auch darauf achten, dass der Patient seine Medikamente, vor allem die Immunsuppressiva, wie bereits erwähnt, Glukokortikoide, Cyclosporin A, Sirolimus, usw. absolut regelmäßig einnimmt; ein Vergessen oder Vernachlässigen jener könnte eine Organabstoßung zur Folge haben!

Eine frühe Mobilisation des Patienten ist anzustreben, mit dem Ziel, eine schnellstmögliche Selbstständigkeit zu erreichen. In der Anfangsphase gibt die Pflegeperson Hilfestellung bei der persönlichen Körperpflege und beim Kostenaufbau; dabei sollte der Transplantierte besonders auf sorgfältige Körperhygiene im Sinne der Infektvorbeugung sensibilisiert werden.

Nicht zu vergessen ist in der postoperativen Versorgung die Kontrolle des Verbandes, beziehungsweise der Wunde.

Alle Auffälligkeiten sind sofort dem Arzt zu melden (vgl. Pflege nach der Nierentransplantation, Stand: 03.03.09).

Die gesamte integrative Versorgung der nierentransplantierten Patienten, vom Zeitpunkt der Operation angefangen, umfasst viele Fachrichtungen und bildet somit ein großes „soziales Netz“.

Dazu gehören:

Chirurgen, Urologen, Nephrologen; Pflegepersonal, Sozialdienst, Diätassistenten, Krankengymnasten und die Nierentransplant-Ambulanz (NTX-Ambulanz).

6. Zusammenfassung und Schlusswort:

Um bei Funktionsstörungen und -verlusten eines unserer wichtigsten lebensnotwendigen Organe, nämlich beider Nieren, eine möglichst gute Kompensation beziehungsweise Therapie zu gewähren, bedient sich die Medizin heutzutage verschiedener Ersatzverfahren. Die Hauptfunktion der Niere liegt darin, harnpflichtige Substanzen, Stoffwechselendprodukte sowie Giftstoffe aus dem Blut herauszufiltrieren und sie den ableitenden Harnwegen zur Exkretion freizugeben. Dadurch reguliert sie die Körperflüssigkeiten, den osmotischen Druck, stellt ein Gleichgewicht im Salzhaushalt und im Säure-Basen-Haushalt her. Sie spielt aber auch für den Blutdruck eine wesentliche Rolle und fungiert als Hormonproduktionsstätte.

Zu den Nierenersatzverfahren zählen die Dialyse mit ihren unterschiedlichen Formen und die Nierentransplantation. Die Dialyse ist neben der Nierentransplantation die wichtigste Nierenersatztherapie bei chronischem Nierenversagen und eine der Behandlungsmöglichkeiten bei akutem Nierenversagen.

Nun möchte ich die anfangs gestellte Forschungsfrage, nämlich wie sich die Prognose bezüglich der Lebensqualität und der Lebenserwartung für Menschen mit einer Nierentransplantation im Vergleich zu jenen mit Dialyse gestaltet, gegenüberstellend zusammenfassen. Dabei beziehe ich mich auf Inhalte meiner Literaturrecherche und auf meine Erfahrungen, die ich im Laufe meines 3-wöchigen Stationspraktikums auf der Nephrologie im LKH Graz gesammelt habe.

Zunächst möchte ich die Vor- und Nachteile der Dialyse, oder anders ausgedrückt der künstlichen Blutwäsche, wie folgt, überblicksmäßig aufzeigen:

Dialyse:

Vorteile der Dialyse:

- + die Patienten werden während der Behandlung überwacht
- + professionelles Pflorgeteam mit ärztlicher Kontrolle pro Dialyse-Sitzung
- + räumliche Gegebenheiten zuhause sind nicht relevant
- + die Dialyse eignet sich für einen Großteil der Patienten
- + bei der Peritonealdialyse kann man selbständig daheim die Dialyse vornehmen
- + Überbrückungsmöglichkeit der Wartezeit für eine Nierentransplantation

Nachteile der Dialyse:

- die Dialyse kann die Nierenfunktion nie ganz ersetzen
- begleitende Medikamenteneinnahme, da sich im Laufe der Zeit doch Giftstoffe im Körper ansammeln
- Einhalten einer strikten Diät
- Begleiterkrankungen und Begleiterscheinungen, wie: Knochenschmerzen, Herzschwäche, Muskelschwäche, leichte Ermüdbarkeit, Depressionen, Unfruchtbarkeit
- Spätschäden, wie: Gefäßverkalkungen, Herzerkrankungen und Gelenkschäden
- Zeitverlust durch lange Sitzungen an der Dialysemaschine (bei einer angenommenen Behandlung von 3 Mal pro Woche zu je 5 Stunden, wären das schon 15 volle Dialyse-Stunden)
- Shuntzugang und somit ist eine Operation notwendig
- schmerzhafte Punktion des Shunts
- Kreislaufprobleme bei größeren Gewichtsschwankungen zwischen den Dialysen
- bei Durchführung der Peritonealdialyse Gefahr einer Infektion des Bauchraumes
- erhöhtes Risiko von kardiovaskulärer Morbidität aufgrund der Erythropoetin-Gabe (vgl. Erythropoetin-Risiko, Stand: 15.03.09)

Wichtige beeinflussende Faktoren für eine gute oder schlechte Prognose sind das Alter des Patienten zu Beginn der Dialyse-Behandlung, die Mitarbeit des Betroffenen während des Behandlungszeitraumes und das Auftreten oder Nicht-Auftreten von Begleiterkrankungen. Studien zeigen, je älter die Patienten zu Dialysebeginn sind, desto häufiger sind Komorbiditäten, wie beispielsweise Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes (vgl. Prognose Dialyse, Stand: 16.03.09). Daneben sind sorgfältige Therapien des Bluthochdrucks, der Fettstoffwechselstörungen und der Anämie notwendig, um Begleiterscheinungen zu minimieren. Generell gilt auch, je länger und je häufiger dialysiert wird, umso besser stehen die Prognosen für eine lange Lebenserwartung. Bedeutend ist ebenso die psychische Komponente. So empfiehlt es sich, eine frühzeitige Orientierung auf einen dialysekompatiblen Arbeitsplatz vorzunehmen. Viele Betroffene glauben, dass sie aufgrund ihrer Erkrankung den Arbeitsplatz oder ihre Vollzeitbeschäftigung aufgeben müssten. Dies ist psychisch sehr belastend und wirkt sich wiederum auf den Gesundheitszustand negativ aus.

Das Leben in einer glücklichen Partnerschaft, beziehungsweise die Unterstützung eines nahestehenden Menschen ist von großer Bedeutung. Zu wissen, dass „...man da nicht alleine durch muss....“, gibt einem bereits mehr Kraft.

Dialyse-Patienten stehen unter Einhaltung eines strengen Diätplans und einer Trink-Compliance. Sie sollten zudem an Rehabilitationsprogrammen teilnehmen. Die Auseinandersetzung mit und Bewältigung der eigenen Krankheit gelingt wahrscheinlich besser im Kreise von Selbsthilfegruppen, wo Gleichbetroffene aufeinander treffen.

Die 3-Jahres-Prognose für Hämodialyse- und Peritonealdialyse-Patienten sieht dabei gleich aus (vgl. Hohes Lebensalter trotz Dialyse, Stand: 16.03.09). Ein kleiner Vorteil liegt dabei bei Letztgenannten, da zuhause dialysiert werden kann und man sich nicht in ständiger Krankenhausabhängigkeit sieht. So gesehen kann man seiner Arbeit und den Freizeitaktivitäten fast unbeeinträchtigt nachgehen und sogar relativ unbeschwert auf Urlaub fahren. Dennoch muss hierbei sehr hygienisch und gewissenhaft gearbeitet werden, um Bauchfellentzündungen zu vermeiden. Für jene, die eine umfangreiche Entgiftung benötigen, ist die Peritonealdialyse nicht geeignet.

In Deutschland lebt zur Zeit die Hälfte aller Dialyse-Patienten länger als 10 Jahre, ein Viertel lebt länger als 20 Jahre.

Untenstehende Tabelle soll die geschätzte Lebenserwartung für Dialysepatienten, anhand von 2 durchgeführten Studien, verbildlichen.

Geschätzte Lebenserwartung nach Dialysebeginn bei 14.512 älteren Personen, bezogen auf zwei Studienzeiträume		
	Studienzeitraum; geschätzte Lebenserwartung (Mittelwert in Jahren)	
Alter bei Beginn der Dialyse (in Jahren)	1990-1994	1995-1999
65-69	3,68	4,62
70-74	3,09	3,92
75-79	2,73	3,19
≥ 80	2,14	2,59
nach Jassal et al. (2007)		

Grafik 17

Nierentransplantation:

Vorteile einer Nierentransplantation:

- + Bei erfolgreicher Transplantation erreicht die Lebensqualität beinahe das Niveau, welches vor der Erkrankung bestand
- + bietet den Patienten das größtmögliche Maß an Rehabilitation
- + lange Sitzungen an der Dialysemaschine entfallen
- + es gibt keine besonders beachtenswerte Obergrenze der täglichen Trinkmenge
- + die Lebensdauer eines Nierentransplantates kann bis zu 20 Jahre betragen

Nachteile einer Nierentransplantation:

- mögliche lange Wartezeit, bis das richtige Organ gefunden wird
- mehrstündige Operation und die damit verbundenen Risiken
- Organabstoßung
- keine volle oder richtige Funktionsleistung des Transplantates
- lebenslange Einnahme der Immunsuppressiva mit oftmals starken Nebenwirkungen

Der Wiedergesundungsgrad nach einer Nierentransplantation hängt vom Ausmaß der Transplantatfunktion ab. Die häufigsten Komplikationen treten vor allem im ersten Jahr nach der Operation auf. Die Prognose nach dem ersten Jahr ist abhängig von begleitenden Risiken, wie arterielle Hypertonie oder anderen Begleiterkrankungen. Schon bald kommt es nach erfolgreicher Organeinsetzung zur Besserung des Allgemeinzustandes der Patienten, was sich in einer erhöhten Konzentrationsfähigkeit, im Abklingen der Anämie und im geringeren Auftreten von Depressionen bemerkbar macht (vgl. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehab; Rehabilitation und Teilhabe, 2005).

Viele Transplantierte berichteten retrospektiv über eine deutliche Besserung der Gesamtbeschwerden, einen Zuwachs an Zufriedenheit in den meisten Lebensbereichen und geringere Angstzustände (vgl. Auswirkungen einer Nierentransplantation, Stand: 16.03.09).

Da die Anzahl älterer Dialysepatienten, die auf eine Transplantation warten ansteigt, und es keine bestimmte Höchstaltersgrenze für Nierenspender und -empfänger gibt, hat Eurotransplant ein spezielles Allokationsprogramm gestartet (Eurotransplant-Seniorprogramm, ESP), um gute Patienten- und Transplantatüberlebensraten im höheren Alter zu ermöglichen. Dies gelingt anhand der Erstellung immunsuppressiver Protokolle vor einer Transplantation (vgl. Nierentransplantation im Alter, online-Zeitschriftenbeitrag von Werner & Schubert, Stand: 30.03.09).

Vergleich zwischen Nierentransplantation und Hämodialyse:

Laut einer Studie haben Patienten zwischen dem 60. und 64. Lebensjahr im ersten Jahr an der Dialyse ein besseres Überleben als nach einer Nierentransplantation. Die Überlebenskurven gleichen sich im 3. Jahr an und sind nach 5 Jahren in der nierentransplantierten Gruppe besser als die der Hämodialysegruppe. Über 65-jährige zeigen im 5-Jahres-Überleben keine klaren Überlebensvorteile mehr (vgl. Auswirkungen einer Nierentransplantation, Stand: 16.03.09).

Klare Vorteile gibt es hingegen in puncto Lebensqualität für die Nierentransplantation. Es kommt zu einem höheren Grad an funktioneller Autonomie und vergleichbar niedrigerer Komorbidität nach Nierentransplantationen verglichen mit hämodialysierten Patienten. Betroffene mit fortgeschrittenen Begleiterkrankungen hingegen müssen individuell evaluiert werden, da sich hier die Risiken der perioperativen Phase und der Immunsuppression zur Komorbidität addieren und daher eine höhere Mortalität beobachtet wird.

7. Literaturverzeichnis

Printmedien:

Die Ärzte-Zeitung, Springer Verlag, vom 06.01.2009.

BUNDESARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR REHABILITATION [Hrsg.]: Rehabilitation und Teilhabe: Wegweiser für Ärzte und andere Fachkräfte der Rehabilitation.- 3. Auflage, Deutscher Ärzte-Verlag, S. 451-456, 2005.

FALLER, A., SCHÜNKE, M. & SCHÜNKE G. (2004): Der Körper des Menschen.- Einführung in Bau und Funktion; 14. Auflage, G. Thieme Verlag, Stuttgart/New York.

HÖRL, W.H., Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Med. Universitätsklinik III, Wien, in: Der Internist, S. 49, Springer Verlag 1999.

KAYSER, F.H. et al., WIESMANN, E. [Begr.] (1993): Medizinische Mikrobiologie; Immunologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie.- G. Thieme Verlag, Stuttgart/New York.

KELLER, CH.K. et al. (2002): Praxis der Nephrologie: Mit Dialyse und Transplantation.- Springer Verlag, Berlin.

Klinikleitfaden Pflege, 6. Auflage (2008): Elsevier Urban & Fischer Verlag, München/Jena.

KRUSE, W. & SCHETTLER, G. [Hrsg.] (1994): Handbuch der Allgemeinmedizin.- Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin.

KUHLMANN, U., WALB, D., BÖHLER, J. & LUFT, F. (2008): Nephrologie: Pathophysiologie-Klinik-Nierenersatzverfahren.- G. Thieme Verlag, Stuttgart.

LATTRELL, B.C. & ABENDROTH, D. (2007): Gesundheitsökonomische Aspekte von Nierentransplantationen, in: Transplantationsmedizin, 19. Jahrg., S. 83, 2007.

LIPPERT, H. (1989): Anatomie.- Verlag Urban & Schwarzenberg, München.

MANN, J. & PACHMANN, M. (2008): "Prof. Dr. Johannes Mann: Der große Trias-Ratgeber für Nierenkranke".- Trias Verlag, Stuttgart.

NAGEL, E. & SCHMIDT, P. (2003): Transplantation. Leben durch fremde Organe.- Springer Verlag, Berlin.

REISCHL, A., ROGL, H. & LEHNER, A. (1997): Ernährung – bewusst, aktuell, lebensnah.-Trauner Verlag, Linz.

REUSCHENBACH, B. & MOHR, T. (2005): Anforderungen an Pflegende in Dialyseeinrichtungen aus Sicht von Patientinnen und Patienten - Ergebnisse einer Befragung mittels Critical Incident Technique.- Verlag Hans Huber, Hogrefe Ag, Bern, in: Pflege 2005; 18:86-94.

- SILBERNAGL, S. & LANG, F. (1998): Taschenatlas der Pathophysiologie.- G. Thieme Verlag, Stuttgart.
- THOMAS, C. [Hrsg.] (1993): Grundlagen der klinischen Medizin; Harnapparat & männliches Genitale.- Schattauer, Stuttgart/New York.
- WHITE, Y. & GRENYER, B.F. (1999): The biopsychosocial impact of end-stage renal disease: the experience of dialyses patients and their partners. Journal of Advanced Nursing 30(6); 1312-1320.

Internet:

Anatomie der Niere,

URL: <http://www.unifr.ch/anatomy/elearningfree/allemand/rein/niere13.html>,

Stand: 02.01.09

Auswirkungen einer Nierentransplantation,

URL: <http://www.med.uni-jena.de/urologie/erkrankungen/nierentransplantation.php>, Stand:
16.03.09

BMS St. Gallen – Niere, Harnapparat:

URL: edu.gbssg.ch/rstaedler/BMS%20Verdauung/7.AB%20Niere.pdf, Stand: 09.12.08

Bundesverband deutscher Internisten,

URL: http://www.internisten-im-netz.de/de_dialyse_807.html, Stand: 23.02.09

Chronische Niereninsuffizienz – Krankheitsbilder,

URL: <http://www.toppharm.ch/ratgeber/krankheitsbilder/557.html>, Stand: 23.02.09

Chronische Niereninsuffizienz – Diagnose und Behandlung,

URL: <http://www.royal-canin.at/katze/wissen/publikationen-zur-klin-diaetetik/klinische-diaetetik-katze/nierenerkrankungen>, Stand: 30.03.09

Definition Nierenhilus,

URL: <http://lexikon.meyers.de/wissen/Hilus>, Stand: 09.12.08

Definition Niereninsuffizienz,

URL: <http://www.gefaesszentrum-bochum.com/deutsch/0000009735112bc09.php>, Stand:
13.02.09

Definition Sirolimus,

URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Sirolimus>, Stand: 19.03.09

Definition Primärharn,

URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Prim%C3%A4rharn>, Stand: 15.03.09

Definition urämische Toxine,

URL: [http://www.ipaktine.com/en/chronische Niereninsuffizienz](http://www.ipaktine.com/en/chronische-Niereninsuffizienz), Stand: 30.03.09

Dialyse und Transplantation,

URL: [http://books.google.at/books?](http://books.google.at/books?id=o0fYKjPw430C&dq=Dialyse+versus+transplantation&source=gbs_summary_s&cad=0)

[id=o0fYKjPw430C&dq=Dialyse+versus+transplantation&source=gbs_summary_s&cad=0](http://books.google.at/books?id=o0fYKjPw430C&dq=Dialyse+versus+transplantation&source=gbs_summary_s&cad=0),

Stand: 17.02.09

Dialyseforum,

URL: http://www.dialyseforum.de/patient/theorie/dialyseaz/anatomie_niere.htm, 28.12.08

Dialyseverfahren,

URL: <http://www.onmeda.de/behandlung/behandlungen/dialyse.html?p=2>, Stand: 14.03.09

Dissertation über Niereninsuffizienz in Verbindung mit der Nephronenzahl,

URL: [www.diss.fuberlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_00000000](http://www.diss.fuberlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000002806/1_einleitung.pdf)

[2806/1_einleitung.pdf](http://www.diss.fuberlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000002806/1_einleitung.pdf), Stand: 20.11.08

Erfahrungsbericht zur Nierentransplantation,

URL: <http://www.silvi.de/nieren/>, Stand: 23.02.09

Erythropoetin, Risiko,

URL: <http://www.aerzteblatt-studieren.de/doc.asp?docid=104338>, Stand: 15.03.09

Hohes Lebensalter trotz Dialyse,

URL: [http://www.dialyse.de/news/200712-Hohes-Lebensalter-Dialyse-trotzdem-](http://www.dialyse.de/news/200712-Hohes-Lebensalter-Dialyse-trotzdem-moeglich.htm)

[moeglich.htm](http://www.dialyse.de/news/200712-Hohes-Lebensalter-Dialyse-trotzdem-moeglich.htm), Stand: 16.03.09

Hormonbildung der Niere,

URL: <http://www.dialyse-merzig.de/nephrologie.html>, Stand 10.03.09

Krankheitsbilder der Niere,

URL: <http://www.toppharm.ch/ratgeber/krankheitsbilder/557.html>, Stand: 17.02.09

Medizininfo, geriatrische Veränderungen des Harntrakts,

URL: <http://www.medizininfo.de/geriatrie/veraenderungen/harntrakt.shtm>, Stand: 31.10.08

Niereninsuffizienz,

URL: <http://www.gesundheit.de/krankheiten/niere-harnwege/niereninsuffizienz/index.html>,

Stand: 17.02.09

Nierentransplantation,

URL: www.chirurgie-ges.at/texte/Salzburg-petritsch.pdf , Stand: 23.02.09

Nierentransplantation im Alter,

URL: <http://www.springerlink.com/content/n92v8jmcayrdckkx/>, Stand: 30.03.09

WERNER, W.& SCHUBERT, J.: Der Urologe A.- Vol. 41, Nr. 4. Springer Verlag
Berlin/Heidelberg, 01.07.2002.

Pflege nach der Nierentransplantation,

URL: www.aktxpflge.de/symposien/Augsburg_07/Pflege_und_Schulung_NTx_Augsburg.pdf, Stand: 03.03.09

Prognose Dialyse,

URL: <http://www.netdokter.de/Krankheiten/Nierenschwaeche/Therapie/Dialyse-Blutwaesche-Haemodialy-2201.html>, Stand: 16.03.09

Spendernieren,

URL: www.aekvbg.or.at/aek/dyn/distributor?page=attshow&id=1046, Stand: 25.02.09

URL: <http://oe1.orf.at/106546.html>, Stand: 25.02.09

Grafiken:

Grafik Deckblatt: *Die Lage der Nieren im menschlichen Körper:*

URL: <http://www.dr-gumpert.de/html/niere.html>, Stand: 12.03.09

Grafik 1a: *Anatomie der Nieren und ableitenden Harnwege beim Mann:*

THOMAS, C. [Hrsg.] (1993): Grundlagen der klinischen Medizin; Harnapparat & männliches Genitale.- Schattauer, Stuttgart/New York.

Grafik 1b: *Anatomie der Nieren und ableitenden Harnwege beim Mann:*

URL: <http://www.eesom.com>, Stand: 03.03.09

Grafik 2: *Magnetresonanzaufnahme des Bauchraumes:*

MANN, J. & PACHMANN, M. (2008): "Prof. Dr. Johannes Mann: Der große Trias-Ratgeber für Nierenkranke".- Trias Verlag, Stuttgart.

Grafik 3: *Nierenschnittfläche:*

URL: <http://www.dr-gumpert.de/html/niere.html>, Stand: 25.01.09

Grafik 4: *vereinfachte Darstellung eines Nephrons:*

URL: http://images.google.at/images?hl=de&client=firefox-a&channel=s&rls=org.mozilla:de:official&hs=xXe&ei=2RW7Se3wGc3G-QbRqKjEBA&resnum=0&q=nephron&um=1&ie=UTF-8&ei=3RW7SZ2oA4Kx-Qbo3vS0BA&sa=X&oi=image_result_group&resnum=4&ct=title, Stand: 13.03.09

Grafik 5: *Mikroskopischer Bau eines Nephrons:*

URL: http://www.dialyseforum.de/patient/theorie/dialyseaz/anatomie_niere.htm, Stand:
27.01.09

Grafik 6: *Darstellung eines Nierenkelches (Calix):*

URL: <http://www.unifr.ch/anatomy/elearningfree/allemand/rein/niere13.html>, Stand:
27.01.09

Grafik 7 und 8: *Ableitende Harnwege im Bereich der Niere (7) und im Überblick (8):*

URL: <http://www.unifr.ch/anatomy/elearningfree/allemand/rein/niere13.html>, Stand:
30.01.09

Grafik 9: *Ernährungsbild:*

URL: <http://www.fotosearch.de/clip-art/ern%C3%A4hrung.html>, Stand 10.03.09

Grafik 10: *Vereinfachte Darstellung der Hämodialyse:*

MANN, J. & PACHMANN, M. (2008): "Prof. Dr. Johannes Mann: Der große Trias-Ratgeber für Nierenkranke".- Trias Verlag, Stuttgart.

Grafik 11: *CAPD:*

URL: http://www.google.at/imgres?imgurl=http://www.baxter.at/upload/medialibrary/TBPosternotxt18_2305.jpg&imgrefurl=http://www.baxter.at/Baxter.aspx_param_target_is_42588.v.aspx&h=319&w=500&sz=23&tbnid=hpWUpg8wsSGtIM::&tbnh=83&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3Dbild%2Bperitonealdialyse&usg=__lZ3Kev9gJDp3YhE5TsS6L724QQU=&ei=0i65ScTqDcHG-AbE65C3BQ&sa=X&oi=image_result&resnum=7&ct=image&cd=1, Stand:
12.03.09

Grafik 12: *Dialysebehandlung:*

Die Ärzte-Zeitung, Springer-Verlag vom 06.01.09

Grafik 13: *Nierentransplantations-Zugang:*

URL: <http://www.nieren-transplantation.com/index.php?id=5>, Stand: 06.03.09.

Grafik 14: *Nierentransplant-Abstoßung:*

THOMAS, C. [Hrsg.] (1993): Grundlagen der klinischen Medizin; Harnapparat & männliches Genitale.-Schattauer, Stuttgart/New York.

Grafik 15 und 16: *Pflegende bei der Dialyse:*

URL: <http://www.shutterstock.com/pic-3332951.html>, Stand: 03.03.09

Grafik 17: *Tabelle Lebenserwartung bei Dialysepatienten:*

URL: <http://www.dialyse.de/news/200712-Hohes-Lebensalter-Dialyse-trotzdem-moeglich.htm>, Stand: 07.04.09