Medizinische Universität Graz
Gesundheits- und Pflegewissenschaft

Bachelorarbeit

von

Stephan Wolf

0633089

Niereninsuffizienz

Betreuerin:

Ao.Univ. Prof. Dr.phil. Anna Gries

Harrachgasse 21/V
8010 Graz

Vorlesung: Physiologie

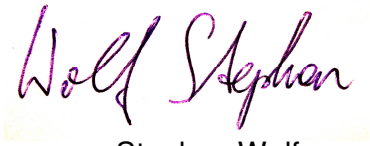
INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung 1
2. Gestalt und Lage der Niere 2
3. Aufgaben der Niere 3
4. Das Funktionsprinzip der Niere 4
   - 4.1 Das Nierenkörperchen (Nephron) 4
   - 4.2 Das Tubulussystem 5
   - 4.3 Die Nierendurchblutung 6
   - 4.4 Die Glomeruläre Filtration 8
   - 4.5 Resorption und Ausscheidung von Wasser, Natrium und Chlorid 8
   - 4.6 Harnpflichtige Substanzen 10
   - 4.7 Der Säure-Basen-Haushalt 10
   - 4.8 Die Blutdruckregulation und das Renin-Angiotensin-Aldosteron System 11
5. Epidemiologe der Niereninsuffizienz 12
6. Krankheiten der Niere 12
   - 6.1 Nierensteine 13
   - 6.2 Nierentumore 13
   - 6.3 Glomerulonephritiden 13
   - 6.4 Nephrotisches Syndrom 14
   - 6.5 Zystenniere 14
   - 6.6 Akutes Nierenversagen 15
7. Chronische Niereninsuffizienz 16
   - 7.1 Klinik und Stadien 17
   - 7.2 Diagnostik 17
   - 7.3 Therapie 18
     - 7.3.1 Konservative Therapie 18
     - 7.3.2 Nierenersatzbehandlung 18
     - 7.3.3 Nierentransplantation NTX 19
       - 7.3.3.1 Pflegerische Maßnahmen bei der Transplantation 21
8. Nierenersatztherapie - ein Leben mit der Dialyse 22
   - 8.1 Die verschiedenen Arten der Blutreinigung 22
     - 8.1.1 Die Hämodialyse 23
     - 8.1.2 Die Peritonealdialyse 26
   - 8.2 Aufbau und Funktion eines Dialysegerätes 30
   - 8.3 Epidemiologie zur chronischen Nierenersatzbehandlung / Dialyse 31
9. Ernährungsempfehlungen für Dialysepatienten 32

10. Resümee 34
11. Referenzen 37

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bakkalaureatsarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegeben Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Weiter erkläre ich, dass ich die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.



Graz, am 16.09.2010 Stephan Wolf

1. EINLEITUNG

In den letzten 20 Jahren konnte beobachtet werden, dass die Anzahl der Patienten mit einer terminalen Niereninsuffizienz (dauerhaftes Versagen der Nierenfunktion) dramatisch angestiegen ist. Vorwiegend wird diese Krankheit in der modernen Gesellschaft diagnostiziert und ist ein Phänomen des sogenannten „epidemiologischen Übergangs". Das bedeutet, dass früher akute, oft infektiöse Nierenerkrankungen vorhanden waren und heute eher die chronische, degenerative Krankheit. Dies hat mehrere Gründe: meistens wird von einer besseren Ernährung und erfolgreicheren Infektionskontrolle gesprochen, aber unausweichlich ist auch die Überalterung der Gesellschaft, die globale Epidemie des Typ 2 Diabetes und Adipositas. Diese drei Phänomene sind gleichzeitig die entscheidenden Faktoren für eine chronische Niereninsuffizienz.[1]

Die Niere ist ein unverzichtbares Organ im menschlichen Körper, das für mehrere Funktionen verantwortlich ist. Die Niere ist für die Ausscheidung der Stoffwechselprodukte, Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin und Giftstoffen verantwortlich, reguliert den Wasserhaushalt und ist somit mitverantwortlich für den Blutdruck und produziert wichtige Hormone. Dieses sensible System und die Tatsache, dass ein Großteil der Bevölkerung sorglos damit umgeht, war Anlass genug für mich, die Niere zum Thema meiner Bachelorarbeit zu machen.

Ich will in dieser Arbeit auf die Epidemiologie der Niereninsuffizienz eingehen, die Funktion und Aufgaben der Niere erklären, Einflüsse, die die Funktion des Organs beeinflussen und schädigen können, die daraus resultierenden Folgen erläutern und wie sich diese zeigen (Klinik) und weitere Krankheiten der Niere beschreiben.
Ein zentrales Thema meiner Arbeit widme ich den Therapieformen. Genauer will ich hierbei auf die Nierenersatztherapie (Dialyse) eingehen und welche verschiedenen Formen es hierbei gibt. Daraus ergibt sich auch meine

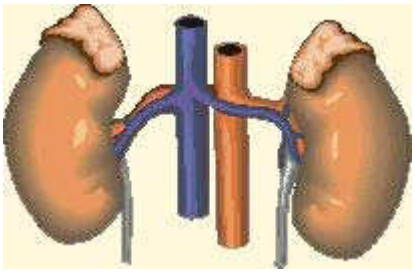
[1] Vgl. http://www.niere-hochdruck.at/fileadmin/NephroScript/2006/NS_3_06.pdf, 16.8.2010

Forschungsfrage, die ich mit dieser Arbeit versuchen werde, so gut es geht, zu beantworten:

"Welche Möglichkeiten gibt es, einen Menschen mit einer chronischen Niereninsuffizienz am Leben zu halten und welche eignet sich am besten dafür?"

2. GESTALT UND LAGE DER NIERE

“Die Nieren sind rotbraun gefärbt, etwa 6 cm breit und 11 cm lang und 2,5 cm dick. Sie liegen unterhalb des Zwerchfells links und rechts neben der Wirbelsäule. Obwohl sie nur sehr klein sind, enthalten sie ein kilometerlanges Röhren- und Filtersystem. Der komplexe Aufbau ist notwendig, um die vielfältigen Aufgaben der Nieren sicher und zuverlässig erfüllen zu können.“[2]



Grafik 1: Die Niere[3]

Nieren sehen ungefähr so aus wie rote Bohnen, sind jedoch viel größer. Ihr Gewicht beträgt durchschnittlich 120 - 200 Gramm. Wie bereits erwähnt gibt es zwei Nieren, wobei die rechte Niere meistens ein bisschen größer ist. Man unterscheidet einen oberen und unteren Pol, sowie eine Vorderseite und eine Rückseite. Das Nierenhilum ist jene Seite, die der Wirbelsäule zugewandt und hier „eingedrückt“ ist, was ihr ein bohnenhaftes Aussehen verleiht. Hier münden bzw. entspringen die Blutgefäße und Harnwege.

Die Nieren sind von einer Kapsel aus Bindegewebe vollständig überzogen und

[2] http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/start.shtml, 16.8.2010
[3] http://www.rettungsassistenten-examen.de/fachwissen/anatomie/anatomie.html, 31.8.2010

sind in einem Fettpolster eingebettet - dieses hat die Aufgabe die Nieren zu stabilisieren und sie an ihren Plätzen zu halten. Dieses Fett ist das sogenannte „Braune Fett“ oder „Baufett“. Es bleibt in seiner Masse stabil und unterliegt nicht wie das Speicherfett den ernährungsbedingten Schwankungen.
Das Fettpolster wiederum wird von einer bindegewebsartigen Schicht umhüllt die den Nieren den einzigen Halt gibt und sie an ihrem Ort hält. Die Nieren sind nicht wie andere Organe (z.B.: Darm, Leber, Magen) vom Bauchfell umgeben, was der Grund dafür ist, dass die Nieren viel empfindlicher gegenüber Erschütterungen sind.
Man findet den oberen Pol der Niere im Liegen unter der 11. Rippe und den unteren Pol auf Höhe des 2. und 3. Lendenwirbels. Im Stehen senken sich die Nieren etwas nach unten.
An den oberen Polen der beiden Nieren befinden sind jeweils die Nebennieren. Diese beiden Nebennieren sind ebenfalls in die Fettkapsel eingebunden.[4]

3. AUFGABEN DER NIERE

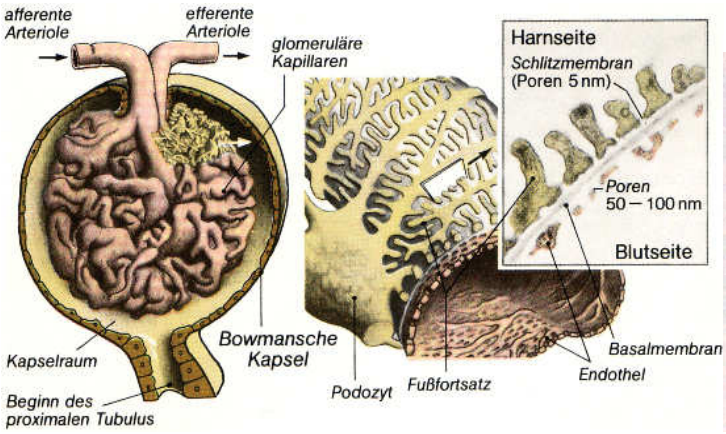
Zu den Aufgaben der Niere zählen die Resorption und Ausscheidung von Salzen und Wasser aus dem Blut. Dies dient zur Aufrechterhaltung des osmotischen Drucks, um das Volumen im Extrazellulärraum konstant zu halten.
Die Niere beteiligt sich ebenfalls am Ausgleich des Säure-Basen-Haushaltes (zusammen mit der Lunge) indem sie H^+ (Wasserstoffionen) - und HCO_3^- (Bicarbonat) Ionen ausscheidet oder resorbiert - je nachdem, ob der Körper übersäuert oder basisch ist.
Eine weitere Aufgabe der Niere ist es, Endprodukte des Stoffwechsels und Fremdstoffe (z.B. Harnstoff, Medikamente) auszuscheiden. Wertvolle Blutbestandteile wie zum Beispiel Aminosäuren oder Glucose werden von ihr konserviert. Die Hormonproduktion ist ebenfalls eine Aufgabe der Niere: Hormone wie Erythropoietin und Calcitriol werden hier gebildet.[5]

[4] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/lage.shtml, 17.8.2010
[5] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S 148

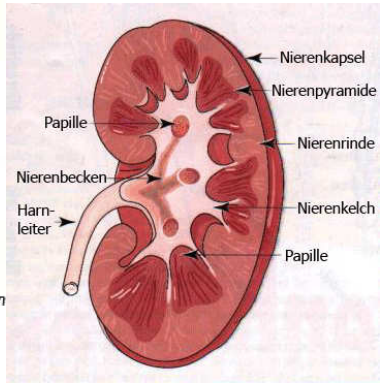
4. DAS FUNKTIONSPRINZIP DER NIERE

“Das Funktionsprinzip der Niere besteht darin, dass im Glomerulus aus dem Blut ein sehr großes Flüssigkeitsvolumen in den Tubulus abfiltriert wird (Primärharn), das neben Wasser die kleinmolukularen Stoffe des Plasmas enthält, und anschließend in Tubulus und Sammelrohr die Bestandteile des Primärharns je nach Substanz in unterschiedlichem Ausmaß sowie dieselbe Substanz je nach Bedarf in wechselnder Menge (z.B. Na^+ oder H_2O) wieder durch die Tubuluswand zurück ins Blut transportiert werden: Re(ab)sorption. Der Rest des Filtrats wird mit dem Urin ausgeschieden (Exkretion). Einige Stoffe werden von den Tubuluszellen in das Tubuluslumen transportiert: Sekretion.”[6]

4.1 Das Nierenkörperchen (Nephron)



Grafik 2: Das Nephron[7]



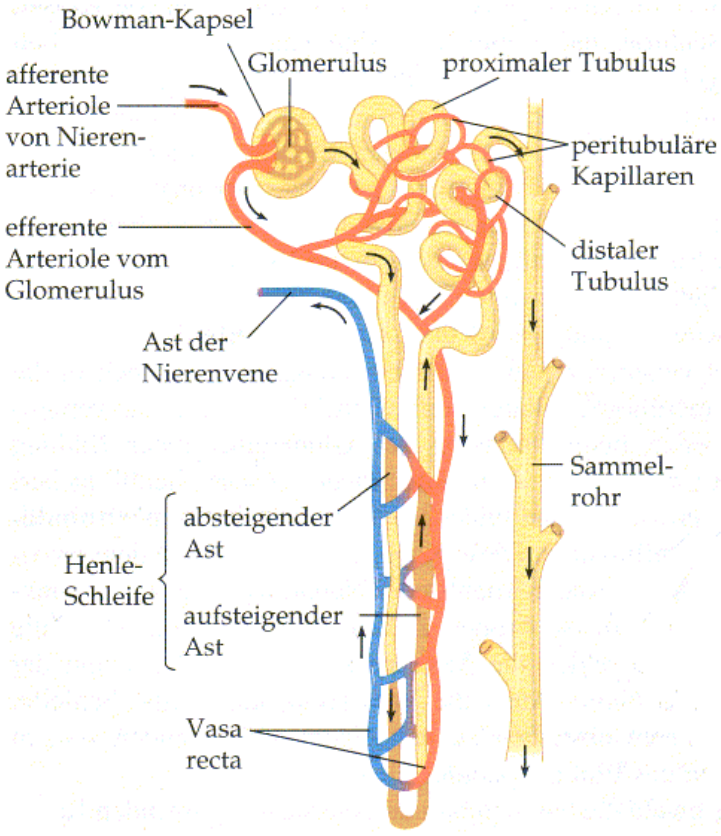
Grafik 3: Nierenaufbau[8]

Man unterteilt die Niere in folgende Teile: Rinde, Mark, Kelche und Becken.[9]
Ein wichtiger Teil der Niere ist das Nierenkörperchen (Malpighi- Körperchen) welches in der Nierenrinde liegt und aus der Bowman-Kapsel und dem Glomerulus besteht. Dieser Glomerulus ist in die Bowman-Kapsel eingestülpt und verzweigt sich in ein feines Kapillarknäul- dazwischen befindet sich der

[6] Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S 148
[7] http://www.staatsexamen.net/biologie/zoologie/Silbernagel/silber_niere.html, 31.8.2010
[8] http://www.grupe-stiftung.de/AufbauUnd%20Funktion.html, 31.8.2010
[9] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/nierenkoerperchen.shtml, 31.8.2010

Kapselraum, in dem der Primärharn (täglich circa 180 Liter) filtriert wird.[10]
Jede Niere besitzt circa eine Million von diesen Nierenkörperchen.[11]
Es gibt zuführende Gefäße (Vas afferens), die sich dort in feine Kapillaren aufzeigen und dann wieder zu einem abführende Gefäß (Vas efferens) vereinigen, aus dem dann das peritubuläre Kapillarnetz (Tubulussystem) entspringt.
Wichtig ist, dass sowohl Vas afferens als auch Vas efferens Arterien sind!
Hier werden weitere verschiedene Stoffe filtriert und ausgetauscht.[12]

4.2 Das Tubulussystem



Grafik 4: Das Tubulussystem[13]

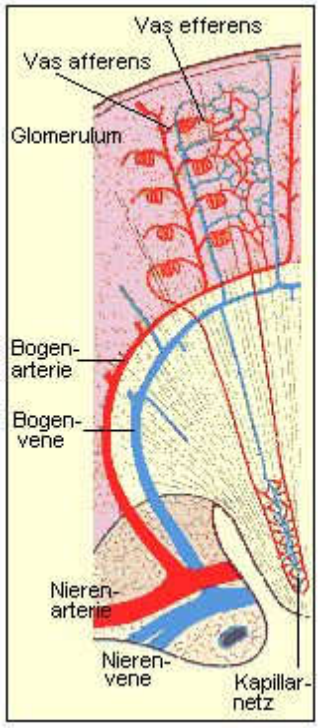
[10] Vgl. Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 148
[11] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/nierenkoerperchen.shtml, 19.8.2010
[12] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 148
[13] http://www.staatsexamen.net/biologie/zoologie/Silbernagel/silber_niere.html, 31.8.2010

Der längste Teil, der proximale Tubulus, ist anfangs gewunden, wird aber dann zu einem geraden Stück.
Die darauffolgende “Henle Schleife” besteht aus zwei Teilen - einem dicken absteigenden Teil sowie einem dünnen absteigenden Teil, einem dünnen aufsteigenden sowie einem dicken aufsteigenden Teil.
Der distale Tubulus beginnt mit einem geraden Teil und endet mit einem gewundenen Teil, der dann in die Sammelröhre mündet.
Die Sammelrohre münden ins Nierenbecken, wo der Urin über den Ureter (Harnleiter) in die Harnblase und von dort über den Urethra (Harnröhre) ausgeschieden wird.
Durch peristaltische Wellen des Ureters wird der Harn in die Harnblase befördert, wobei die Entleerung (Miktion) dieser reflexgesteuert ist. Die Dehnungssensoren in der Harnblasenwand , die durch die Füllung aktiviert werden, lösen die Kontraktion der Blasenwand aus. Bei einem Blasenvolumen, das größer ist als 0,3 Liter, wird ein Schwellendruck überschritten und der Miktionsreflex damit ausgelöst.[14]

4.3 Die Nierendurchblutung

Von besonderer Bedeutung für den menschlichen Organismus ist die Durchblutung bzw. Blutversorgung der Niere. Eine Störung des Blutflusses in der Niere kommt einem (Teil)Ausfall der Niere gleich, wodurch der Körper mit Giftstoffen und Abfallprodukten des Stoffwechsels überschwemmt wird. Hinzu kommt eine Störung des Wasser- und Mineralhaushaltes und schließlich auch eine Störung der Blutdruckregulation.
Etwa ein Viertel des gesamten Blutvolumens fließt auf einmal durch die Niere.

[14] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S 148



Grafik 5: Die Nierendurchblutung

Aus der Aorta, der Bauchschlagader, entspringen in Höhe des zweiten Lendenwirbels die Nierenarterien. Kurz vor dem Eintritt in das Nierenhilum teilt sich die Nierenarterie in zwei oder drei Stämme und diese folgen dem Nierenkelch in Richtung des Nierenmarks.[15]

An der Rinden-Mark-Grenze teilen sie sich in "Bogenarterien" (Arteriae arcuatae) und laufen dann rindenwärts in die "Rindenarterien" (Arterie interlobulares) ab, aus denen die Vasa afferentia entspringen.
Die Vasa afferentia münden in das Glomerulum ein und die Vasa efferentia treten wieder aus.
Kommt es bei einer Aufzweigung der Nierenarterien zum Verschluss, wird der zu versorgende Teil absterben, da diese Gefäße Endgefäße sind und keine Kurzschlussverbindungen (Kollateralen) anderer Gefäße vorhanden sind. Es handelt sich hierbei um den sogenannten Niereninfarkt.
Die hohe Durchblutungsmenge der Nieren von 1,2 Liter pro Minute wird in erster Linie für die Erzielung der hohen Glomerulofiltrationsrate benötigt.[16]

[15] Vgl http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/nierendurchblutung.shtml, 19.8.2010

[16] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 150

4.4 Die Glomeruläre Filtration

“Durch die Filter des Glomerulus werden alle Blutbestandteile unterhalb dieser Porengröße aus dem Blut herausgepresst. Dieses Filtrat, der sogenannte Primärharn, ergießt sich in den Spalt zwischen dem inneren und dem äußeren Blatt der Bowman-Kapsel.“[17]

Die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) ist jenes Flüssigkeitsvolumen, das von der Gesamtheit der Glomeruli beider Nieren pro Zeit filtriert wird. Normalerweise beträgt sie 120 ml/min/1,73m² Körperfläche oder circa
180 l / Tag. Davon kehren durch tubuläre Resorption rund 99 % in den Extrazellulärraum zurück und circa 1 % (1-2 l / Tag) werden ausgeschieden.

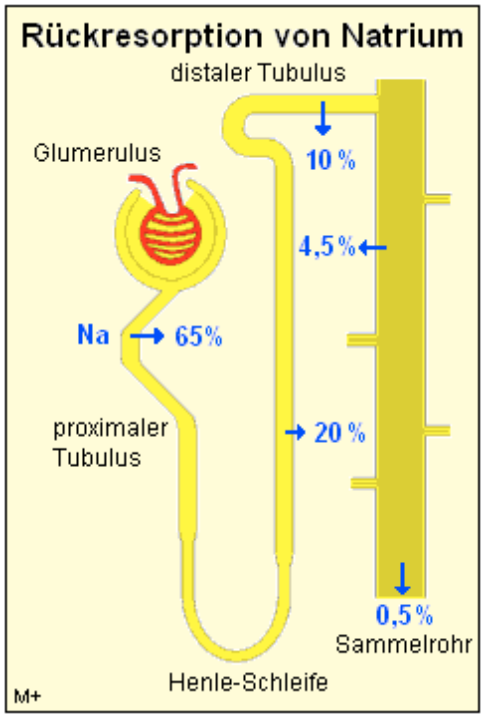
4.5 Resorption und Ausscheidung von Wasser, Natrium und Chlorid

„Die 180 Liter Primärharn, die täglich filtriert werden, enthalten sehr viel Wasser, in das harnpflichtige Substanzen und andere im Blut enthaltene Stoffe, z. B. Elektrolyte gelöst sind. Dieses Wasser und viele der im Primärharn enthaltenen Substanzen werden vom Körper dringend benötigt. Deshalb werden verschiedene Substanzen und Wasser auf dem Weg durch das Tubulussystem zum Nierenbecken aus dem Primärharn zurück in das Blut aufgenommen. Dieser Vorgang wird auch Rückresorption genannt, während die Abgabe von Substanzen vom Blut in den Harn als Resorption bezeichnet wird.“[18]

Zu den rückresorbierten Substanzen gehören Elektrolyte wie Natrium, Kalium, Kalzium, Chlorid, Bikarbonat, Phosphat, Magnesium Kohlenhydrate und Aminosäuren.
Von der filtrierten Na^+ - Menge werden über 99 % in den Tubulus- und Sammelrohrabschnitten resorbiert:

[17] http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/glomerulaere_filtrationsrate.shtml, 19.8.2010
[18] http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/rueckresorption.shtml, 19.8.2010

65 % im proximalen Tubulus, 20 % in der Henle-Schleife, sowie kleine Teile im distalen Tubulus und im Sammelrohr.
Das Natrium verlässt das Lumen über Natriumkanäle, die durch Aldosteron und ADH (Antidiuretisches Hormon) aktivierbar sind.[19]



Grafik 6: Rückresorption von Natrium[20]

Das Hormon ADH reguliert die Wasserrückresorption und bewirkt, dass mehr Wasser vom Sammelrohr in das Blut rückresorbiert wird. Fehlt dieses im Hypophysenhinterlappen hergestellte Hormon, dann scheidet der Betroffene täglich bis zu 20 Liter Wasser aus (= Diabetes insipidus).[21]

Im proximalen Tubulus werden ebenso circa 65 % Wasser resorbiert, da dieses den gleichen osmotischen Gradienten wie Natrium besitzt und dadurch sowohl parazellulär (über Zwischenräume zwischen den Zellen) als auch über Wasserkanäle resorbiert werden kann.

[19] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 162
[20] http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/rueckresorption.shtml, 25.8.2010
[21] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 166

4.6 Harnpflichtige Substanzen

Die produzierten Stoffwechselprodukte, die nicht mehr weiter verwertet werden können (Stoffwechselendprodukte), müssen den Körper irgendwie verlassen. Hauptausscheidungsorgan hierbei ist die Niere, die diese "harnpflichtigen Substanzen" über den Harn ausscheidet.
Harnpflichtige Substanzen sind zum Beispiel:

- Harnstoff: Stoffwechselendprodukt der Proteine (Eiweiße)
- Harnsäure: Stoffwechselendprodukt der Purine
- Kreatinin: Stoffwechselendprodukt der Muskulatur
- Weiters: Ammoniumionen…[22]

4.7 Der Säure - Basen - Haushalt

Ein wichtiger Teil der Niere besteht darin, den Säure - Basen - Haushalt zu regulieren, indem sie das Gleichgewicht zwischen H^+ - Ionen und dem Bikarbonat (HCO_3^- Ionen) herstellt.
Die H^+ - Sekretion findet an zwei Orten statt: In das Lumen des proximalen Tubulus und des Sammelrohrs.
Pro Tag wird circa 40- mal so viel HCO_3^- filtriert und damit rückresorbiert, wie im Blut vorhanden ist. Daher ist es logisch, dass das Bicarbonat rückresorbiert wird und die H^+ - Ionen ausgeschieden werden.
Im proximalen Tubulus reagieren die H^+ - Ionen mit dem Bicarbonat zu CO_2 und H_2O, welche leichter durch die Zellen diffundieren.[23]

Ist das Verhältnis zwischen den H^+ - Ionen und dem Bikarbonat gestört, so entsteht bei einem Überschuss von H^+ - Ionen eine sogenannte Azidose und bei einem Überschuss von Bicarbonat eine Alkalose. Hierbei hilft die Lunge der Niere das Gleichgewicht wieder herzustellen, indem sie den CO_2 - Gehalt dementsprechend ändert.[24]

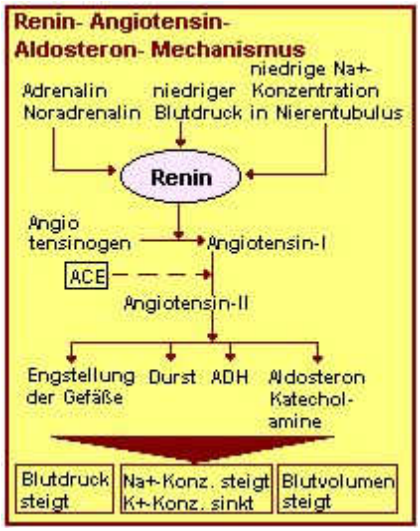
---

[22] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/harnpflichtige_substanzen.shtml, 19.8.2010
[23] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 176
[24] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 142

4.8 Die Blutdruckregulation und das Renin - Angiotensin - Aldosteron - System

Die Niere spielt bei der Blutdruckregulation eine zentrale Rolle im menschlichen Organismus.

“Die Aufrechterhaltung eines bestimmten Blutdruckes ist für das Funktionieren des menschlichen Organismus von lebenswichtiger Bedeutung. Ist der Blutdruck zu niedrig, so kann das Blut möglicherweise nicht alle Organe erreichen. Diese werden dann nicht ausreichend mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Die Folge wäre eine Funktionseinschränkung, Organversagen oder der Tod (beispielsweise bei einem Schock). Überschreitet der Blutdruck eine bestimmte Grenze, schädigt dies zuerst die Gefäße und anschließend die Organe selbst (wie beim Schlaganfall). Der Blutdruck muss deshalb innerhalb enger Grenzen konstant gehalten werden.“[25]



Grafik 7: Renin- Angiotensin- Aldosteron- System[26]

Die Niere braucht einen mittleren renalen Blutdruck von circa 90 mmHg, um optimal funktionieren zu können. Sinkt dieser akut unter diesen Wert, so wird über renale Sensoren das Hormon Renin ausgeschüttet.

Das Renin spaltet von dem Reninsubstrat Angiotensinogen das Angiotensin I ab. Das in der Lunge vorkommende Angiotensin - Converting - Enzym (ACE)

[25] http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/blutdruckregulation.shtml, 19.8.2010
[26] http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/blutdruckregulation.shtml

spaltet das Angiotensin I, wodurch Angiotensin II entsteht. Dieses Angiotensin II sowie das Aldostern aus der Nebennierenrinde, führen zu einem Wiederanstieg des Blutdrucks, was in der Folge die Reninausschüttung wieder normalisiert.[27]

5. EPIDEMIOLOGIE DER NIERENINSUFFIZIENZ

Grundsätzlich werden zwei Arten der Niereninsuffizienz unterschieden, die sich auch in der Epidemiologie unterscheiden lassen:
Beim akuten Nierenversagen (ANV) kommt es nach klinischen Schätzungen zu zehn Fällen pro 100.000 Einwohnern im Jahr.
Fünf von 100.000 Einwohnern im Jahr unterliegen einer chronischen Niereninsuffizienz und erreichen das Terminalstadium.[28]

6. KRANKHEITEN DER NIERE

So komplex die Niere ist, so viele verschiedene Krankheiten, die die Niere betreffen, gibt es.
Im Zuge meiner Arbeit kann ich nur auf einen kleinen Teil näher eingehen und diesen beschreiben:

- Nierensteine (Nephrolithiasis / Urolithiasis)
- Nierentumore
- Glomerulonephritiden
- Nephrotisches Syndrom
- Zystenniere
- Akutes Nierenversagen

Die chronische Niereninsuffizienz werde ich genauer erläutern, da sie das Thema meiner Arbeit ist.

[27] Vgl. Silbernagel, Taschenatlas Physiologie 2007, S. 186
[28] Vgl. Denk, Pathologie 2008, S. 854

6.1 Nierensteine

Harnsteine können sowohl in der Niere, im Harnleiter, in der Harnblase und in der Harnröhre lokalisiert sein. Zu den verschiedenen Steinarten zählen Kalziumoxalat (75%), Infektsteine (10%), Uratsteine, Kalziumphosphat.
Die Ursachen sind meist Stoffwechselfaktoren, die zu einer Übersättigung des Harns an steinbildenden Substanzen führen. Ein mobilisierter Nierenstein irritiert den Harnleiter und es kommt zum Leitsymptom Harnleiterkolik mit Hämaturie (Blut im Harn).[29]

6.2 Nierentumore

Zu den häufigsten Nierentumoren zählen das Nierenzellkarzinom (Grawitz-Tumor) und das Nephroblastom (Wilms- Tumor).
Das Nierenzellkarzinom nimmt seinen Ausgang vom Epithel der Tubuli und Sammelrohre, hat seine Häufigkeitsgipfel nach dem 50. Lebensjahr und ist in über 80 % ein klarzelliges (Zellen sind ganz hell und klar - als ob sie mit Wasser gefüllt wären) Nierenzellkarzinom.
Das Nephroblastom macht 7,5 % aller Neoplasien (Tumore) im Kindesalter aus und hat den Häufigkeitsgipfel im 3. - 4. Lebensjahr.[30]

6.3 Glomerulonephritiden

Eine Veränderung an den Glomeruli kennt man unter dem Begriff “Glomerulopathie”.
Es gibt hier eine primäre und eine sekundäre Glomerulopathie: eine primäre Glomerulopathie kann sich nur in den Glomeruli abspielen und ruft keine anderen Beschwerden im Körper hervor. Nur eine systemische Erkrankung, die eine Schädigung an den Glomeruli hervorruft, (wie zum Beispiel Diabetes Mellitus, Kollagenosen, Vaskulitiden) nennt man sekundäre Glomerulopathie.[31]

[29] Vgl. Herold, Innere Medizin 2010, S. 626
[30] Vgl. Herold, Innere Medizin 2010, S. 622f
[31] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/glomerulopathien/glomerulopathie.shtml, 20.8.2010

“Je nachdem, welcher Krankheitsprozess sich konkret in den Glomeruli abspielt, kann eine Einteilung in entzündliche Glomerulopathien und nicht-entzündliche (degenerative) Glomerulopathien erfolgen. Entzündliche Erkrankungen der Glomeruli werden auch als Glomerulonephritiden bezeichnet, die häufig auch mit den Buchstaben GN abgekürzt werden.“[32]

Folgende Symptome zeigen sich bei einer Erkrankung der Glomeruli:
Hämaturie (Blut im Harn), Proteinurie (Eiweiße im Harn), Hypertonie (Bluthochdruck)[33]

6.4 Nephrotisches Syndrom

Es handelt sich dann um ein Nephrotisches Syndrom, wenn vier charakteristische Werte vorliegen:

- Starke Proteinurie
- Hypoproteinämie (zu wenig Eiweiße im Blut)
- Hypalbuminämische Ödeme (durch vermindertes Albumin im Blut entstehen Ödeme)
- Hyperlipoproteinämie mit Erhöhung von Cholesterin und Triglyzeride (erhöhte Blutfette)

Das Nephrotische Syndrom kann durch einen entzündlichen Vorgang in den Glomeruli bzw. durch einen nicht-entzündlichen Vorgang hervorgerufen werden.
Zu unterscheiden ist es vom Nephritischen Syndrom, bei dem noch zusätzlich eine Hämaturie vorliegt.[34]

6.5 Zystenniere

Nierenzysten sind meist ein symptomloser Zufallsbefund ohne therapeutische Konsequenz. Sie kommen solitär, multipel, ein - oder beidseitig vor.

[32] http://www.medizinfo.de/nieren/glomerulopathien/glomerulopathie.shtml, 20.8.010
[33] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/glomerulopathien/glomerulopathie.shtml, 20.8.010
[34] Vgl. Herold, Innere Medizin 2010, S. 587ff

Große Zysten können Schmerzen im Rücken oder Abdomen hervorrufen. Eine eventuelle Polyglobulie oder Hypertonie können weitere Komplikationen sein.[35]

6.6 Akutes Nierenversagen

Das akute Nierenversagen ist durch einen plötzlichen Funktionsverlust der Niere mit raschem Abfall der glomerulären Filtration definiert und zeigt weiters das Bild einer Oligo- bis Anurie und Urämie.

Man rechnet pro Jahr mit zehn (von 100.000 Einwohnern) Betroffenen weltweit, die ein ANV aufweisen.

Ein akutes Nierenversagen kann nun verschiedene Ursachen haben:

- Prärenale Störung: Diese Störung ist am bedeutensten, weil mit einer akuten Dialysebehandlung der Nierenfunktionsverlust geheilt werden kann.[36]

  Durch eine der Niere „vorgelagerte Störung“ kommt es zu diesem Erscheinungsbild.

  Die häufigsten Ursachen für ein prärenales akutes Nierenversagen sind prärenal bedingte Minderperfusionen durch Volumenmangel, Hypotension, Ischämie (zu wenig Sauerstoff) der Niere oder aber auch durch ein vermindertes Herzzeitvolumen.[37]
- Renale Erkrankungen wie zum Beispiel eine doppelseitige akute eitrige Pyelonephritis (Entzündung der Harnblase, des Harnleiters und der Niere), akute interstitielle Nephritis, Transplantatabstoßung.
- Postrenale Abflusstörungen: sind zum Beispiel mechanische Harnstauungen durch eine vergrößerte Prostata (Prostatahyperplasie), Blasensteine,…[38]

---

[35] Vgl. Herold, Innere Medizin 2010, S. 624

[36] Vgl. Denk, Pathologie 2008, S. 854

[37] Vgl. http://www.med2click.de/Innere%20Medizin/Nephrologie/Akutes%20Nierenversagen/Pr%C3%A4renales%20akutes%20Nierenversagen.16862.html, 13.10.2010

[38] Vgl. Denk, Pathologie 2008, S. 854

7. CHRONISCHE NIERENINSUFFIZIENZ

“Die chronische Niereninsuffizienz ist die Folge einer irreversiblen Verminderung der glomerulären, tubulären und endokrinen Funktionen beider Nieren.”[39]

Derzeit sind die diabetische Glomerulopathie, die hypertonische Nephrosklerose, die chronische Glomerulonephritis und Pyelonephritis sowie Zystennieren des Erwachsenen die häufigsten Ursachen eines chronischen Nierenversagens mit Urämie (Endstadium - Nierenerkrankung).

Man spricht von einem chronischen Nierenversagen, wenn ein fortschreitender Gewebsverlust beider Nieren zu einer Schrumpfniere führt. Das Terminalstadium wird als (chronische) Urämie bezeichnet. Dies ist eine komplexe Störung der Hauptfunktionen der Niere.
Die gestörte exkretorische und inkretorische renale Funktion kann sekundär nahezu alle Organsysteme des Körpers beeinträchtigen.

Man spricht deshalb von einer Urämie (Harnstoffvergriftung), da sich harnpflichtige Substanzen im Blut ansammeln (Harnstoff, Kreatinin,…). Eine Urämie weist die oben beschriebenen Laborbefunde auf und deshalb sind sie auch klinische Indikatoren dafür. Dank Hämodialyse oder Nierentransplantationen sind Urämien mit schweren Komplikationen heute selten geworden.

Störungen des Wasser- und Elektrolyt- sowie des Säure- Basen- Haushaltes sind Folgen einer chronischen Niereninsuffizienz.
Eine chronische glomeruläre und andere Nierenerkrankungen führen zu einer Erhöhung des Gesamtkörpernatriums mit Überwässerung des Körpers, einer Verstärkung einer arteriellen Hypertonie und wirken sich negativ auf eine bestehende Herzinsuffizienz aus.[40]

[39] Herold, Innere Medizin 2010, S. 609
[40] Vgl. Denk, Pathologie 2008, S. 856ff

7.1 Klinik und Stadien

Die chronische Niereninsuffizienz wird in 4 Stadien eingeteilt:

- Kompensierendes Stadium: Kreatininspiegel im Blut ist noch normal aber die Filterfunktion ist eingeschränkt
- Kompensierende Retention: Erhöhung des Kreatininspiegels ohne weitere Beschwerden.[41] Bei Frauen gilt das Kreatinin ab einem Wert von 1 mg / dl erhöht, bei Männern ab einem Wert von 1,1 mg / dl. [42]
- Präterminale Niereninsuffizienz: der Kreatininspiegel im Blut ist erhöht, typische Beschwerden wie Übelkeit, morgendliches Erbrechen, Müdigkeit, Juckreiz, Konzentrationsschwäche, Missempfindungen, Krämpfe, Atemnot,… treten auf.
- Terminale Niereninsuffizienz: der Kreatininspiegel im Blut ist erhöht, das Blut ist übersäuert, Auftreten von typischen Beschwerden wie vertiefte Atmung oder Kussmaul-Atmung, niedriger Blutdruck und eventueller Schock - eine Dialysebehandlung ist dringend notwendig.[43]

7.2 Diagnostik

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Diagnose einer chronischen Niereninsuffizienz zu erstellen. Meistens macht man diese nach dem Nachlassen oder Versiegen der Harnausscheidung, dem Anstieg der Kreatininkonzentration im Blut und eventuell nach dem Vorhandensein einer auslösenden Ursache (Diabetes Mellitus, Glomerulonephritis oder Zystennieren)

Ultraschall: Um Gewebsschäden oder Durchblutungsstörungen zu erkennen, kann eine Ultraschalluntersuchung durchaus sinnvoll sein.

Nierenbiopsie: Eine Nierenbiopsie ist dann erforderlich, wenn man eine Schädigung des Nierengewebes vermutet. Mit einer kleinen Hohlnadel wird

[41] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/niereninsuffizienz/beschwerden.shtml, 20.8.2010
[42] http://www.medhost.de/laborwerte/kreatinin.html, 13.10.2010
[43] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/niereninsuffizienz/beschwerden.shtml, 20.8.2010

eine kleine Gewebsprobe aus einer Niere entnommen, die dann von einem Pathologen unter dem Mikroskop untersucht wird. Bei der Nierenbiopsie lässt sich genau bestimmen, welche Art von Nierenerkrankung besteht.

Kreatininspiegel: Um das schon beschriebene bestehende Stadium bestimmen und zuordnen zu können, werden der Kreatininspiegel im Blut und die Urinausscheidung untersucht. Man gewinnt hierbei einen guten Überblick über die verbliebenen Ausscheidungsfunktionen der Niere.[44]

7.3 Therapie

Bei der Therapie kann an drei unterschiedlichen “Punkten” angesetzt werden:
Die konservative Therapie muss frühzeitig begonnen werden, die Nierenersatztherapie wird zu einem späteren Zeitpunkt angesetzt und als letzte Lösung gibt es dann noch die Nierentransplantation (NTX).

7.3.1 Konservative Therapie

Bei dieser Art von Therapie wird die renale Grunderkrankung therapiert. Weiters sollen nephrotoxische Substanzen wie Analgetika (Schmerzmittel) und NSAR (nicht steroidale Antirheumatika) sowie Röntgenkonstrastmittel (bei der Gabe von KM muss die Niere einwandfrei funktionieren) vermieden werden.
Der arterielle Blutdruck soll auf niedrig bis normale Werte eingestellt werden und die Kontrolle dieses muss regelmäßig erfolgen.
Um eine Proteinurie zu verhindern, soll auf eine eiweißarme Diät umgestellt werden, wobei die Kost aber nicht streng kochsalzarm sein muss.
Soweit möglich soll die Flüssigkeitszufuhr auf 2-2,5 l umgestellt werden, um den Serumharnstoffspiegel mittels erhöhter Diurese zu senken.

7.3.2 Nierenersatzbehandlung

Ziele dieser Therapie sind die Elimination von Wasser und harnpflichtigen

[44] Vgl. http://www.medizinfo.de/nieren/niereninsuffizienz/diagnostik.shtml, 20.8.2010

Substanzen (siehe oben) und die Korrektur von Störungen im Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt, sowie die Vermeidung von Komplikationen der chronischen Niereinsuffizienz.
Hierzu gibt es mehrere Verfahren wie die Hämodialyse, Peritonealdialyse, die Hämofiltration und die Hämodiafiltraton, die ich später gerne genauer erläutern möchte.

7.3.3 Nierentransplantation (NTX)

Da die Nierenersatztherapie mit der Dialyse für manche Patienten durch die komplette Lebensumstellung zu große psychische Probleme und Komplikationen mit sich birgt, hoffen viele auf eine Nierentransplantation.
In Deutschland werden circa 2700 NTX pro Jahr durchgeführt, wobei knapp 2200 Nieren Spenden von Verstorbenen sind und knapp 500 Lebendspenden sind.[45]

Die Zahl der in Österreich lebenden Patienten mit einem funktionierenden Transplantat stieg in den letzten 10 Jahren kontinuierlich an.
2008 hatten 465 Patienten pro Million Einwohner ein funktionierendes Nierentransplantat.[46]

[45] Vgl. Huch, Mensch Körper Krankheit 2007, S.408
[46] Vgl. ÖDTR (Österreichisches Dialyse- und Transplantationsregister) Jahresbericht 2008, S. 21

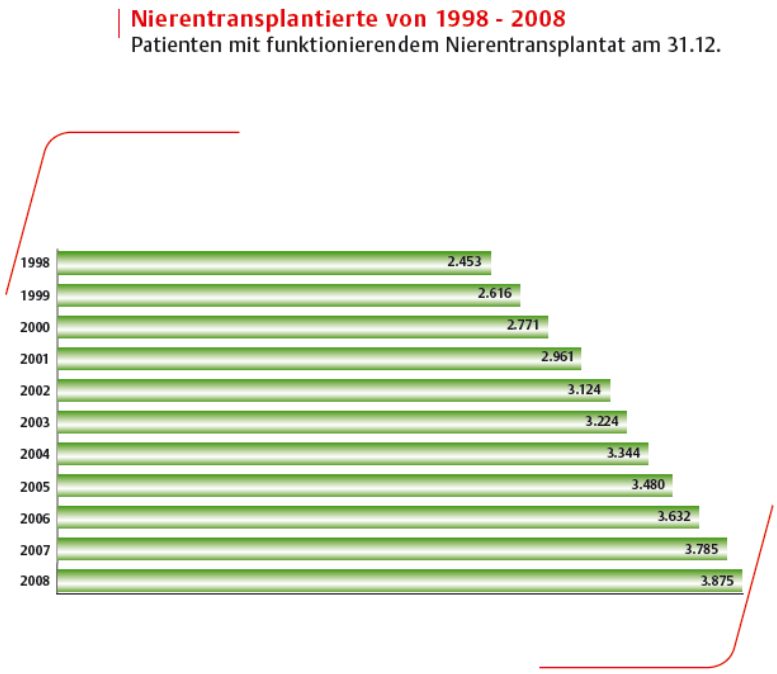


Abbildung 8: Nierentransplantationen von 1998-2008 in Österreich[47]

Eine erste Hürde, die es zu überwinden gibt, ist die lange Wartezeit. Im Durchschnitt muss mit einer Wartezeit von sechs bis acht Jahren gerechnet werden, die viele nicht überleben.
Viele hoffen, nach der Transplantation wieder ihr altes Leben leben zu können. Da bei diesem Eingriff aber mit Risiken zu rechnen ist und danach eine strenge Immunsuppression zu handhaben ist,um der Abstoßung vorzubeugen, müssen die Patienten einiges auf sich nehmen.
Aus unbekannter Ursache verliert ein Teil des Transplantats seine Funktion und nach einem Jahr funktionieren noch rund 95%, nach fünf Jahren noch rund 70-80% der transplantierten Niere.[48]

Eine NTX Behandlung kommt erst dann zum Einsatz, wenn sich der Patient im Stadium der terminalen Niereninsuffizienz befindet.
Aber nicht jeder Patient erfüllt die Voraussetzungen für eine Transplantation. So ist eine absolute Kontraindikation beispielsweise ein metastasierendes Malignom, eine HIV-Erkrankung, sowie eine Lebenserwartung unter 2 Jahren.
Die Blutgruppenmerkmale des Spenders müssen außerdem mit denen des

[47] ÖDTR (Österreichisches Dialyse- und Transplantationsregister) Jahresbericht 2008, S. 21
[48] Vgl. Huch, Mensch Körper Krankheit 2007, S.408

Empfängers übereinstimmen, um eine Abstoßung seitens der Blutgruppe zu vermeiden.
Wird eine Transplantation durchgeführt, so muss sich der Patient einer lebenslangen immunsuppressiven (das Immunsystem unterdrückende) Therapie unterziehen, um einer Abstoßung aus dem Weg zu gehen.
Komplikationen können dennoch auftreten, wie zum Beispiel direkt nach der Operation auftretende Blutungen oder Thrombosen sowie die eben genannte Abstoßungsreaktion oder Folgen der immunsuppressiven Therapie (Malignomentwicklung, Infektionen,…)
Prognostisch außerdem schlecht ist es, wenn die Grundkrankheit auch wieder im Transplantat auftritt.[49]

7.3.3.1 Pflegerische Aufgaben bei der Transplantation

Zu den pflegerischen Aufgaben im Zuge der Transplantation zählen die prä- und auch postoperativen Dialysebehandlungen und die Überwachung des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts und der Vitalparameter (Atmung, Blutdruck, Puls).
Wie so oft bauen die Pflegekräfte zu den Patienten eine enge Bindung auf und haben ein persönliches Verhältnis zu ihnen, was bei der Vorbereitung zur Transplantation und der Nachbetreuung den Dialysepatienten die Angst nimmt und die Aufregung mindert.
Vor einer Transplantation sollten sich die Patienten einer letzten Dialyse unterziehen um Elektrolytabweichungen (z.B.: Hyperkaliämien) zu beseitigen und der Volumenstatus muss optimiert werden, um während der Operation stabile Kreislaufverhältnisse zu haben.
Die Haut an der Implantationsstelle am Unterbauch muss vor der Operation vom Pflegepersonal rasiert und desinfiziert werden und mittels Legen eines Dauerkatheters wird die Harnblase mit einer desinfizierten Lösung gespült.
Postoperativ ist es in 30-50% der Fälle so, dass die transplantierte Niere noch keine ausreichende Funktion bringt und es daher zu

[49] Vgl. Herold, Innere Medizin 2010, S. 612ff

Kreislaufzusammenbrüchen kommen kann, die durch eine eventuell auftretende Blutung zum hämorrhagischen Schock führen kann. Daher ist es aus pflegerischer Sicht wichtig, den Kreislauf und die Atmung engmaschig zu kontrollieren und eine Volumenbilanzierung genauestens durchzuführen.
Das heißt, dass der zentrale Venendruck regelmäßig gemessen werden sollte und die Urinausscheidungen peinlichst genau beobachtet werden sollen. Nimmt das Transplantat nun seine Funktion auf, so kann der Patient bis zu 3 Liter Flüssigkeit ausscheiden. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die Flüssigkeitszufuhr dem angepasst wird, um eine Hypovolämie (zu wenig Volumen) zu vermeiden. Die Kortikoidtherapie, die zur Immunsuppression angesetzt wird, kann zu Blutzuckerentgleisungen führen und daher sollten regelmäßige Blutzuckerkontrollen durchgeführt werden, auch wenn die Patienten bislang keinen Diabetes Mellitus hatten. [50]

8. NIERENERSATZTHERAPIE - EIN LEBEN MIT DER DIALYSE

In Deutschland ist die Dialyse (Blutwäsche) für circa 60.000 Menschen lebenswichtig, da ihre Nieren kaum noch etwas ausscheiden.
Im Durchschnitt verbringen sie drei Mal wöchentlich circa fünf Stunden neben einer Maschine, die ihr Blut wäscht und die Elektrolytentgleisungen wieder normalisiert.
Zusätzlich muss eine strenge Diät eingehalten werden, um dem Körper keine Stoffwechselbelastungen zuzumuten.
Obwohl die meisten Patienten nach der Dialyse erleichtert sind, treten später die hohen Belastungen, denen sie durch die Dialyse ausgesetzt sind, in den Vordergrund: es muss der gesamte Lebensrhythmus auf die Dialyse abgestimmt werden.[51]

[50] Vgl. Nowack, Dialyse und Nephrologie für Pflegeberufe 1999, S.452f
[51] Vgl. Huch, Mensch Körper Krankheit 2007, S. 408

8.1 Die verschiedenen Arten der Blutreinigung

8.1.1 Die Hämodialyse

Die Hämodialyse beruht, bezüglich der Entgiftung, auf dem Prinzip der Diffusion und um überschüssige Flüssigkeit zu entziehen, auf dem Prinzip der Ultrafiltration (Druckdifferenz). Diese Art der Dialyse ist das am häufigsten angewandte Blutreinigungsverfahren, wobei man das Blut auf der einen Seite einer Dialysierlösung und auf der anderen Seite einer semipermeablen (halbdurchlässig, teilweise durchlässig) Membran entlang fließen lässt. Die Porengröße dieser Membran entscheidet, welche Moleküle aus dem Blut in die Dialysierlösung diffundieren und welche nicht: für Wasser, kleinere und mittlere Moleküle ist sie durchlässig und Blutzellen und größeren Moleküle wie Proteine können nicht hindurch.[52]

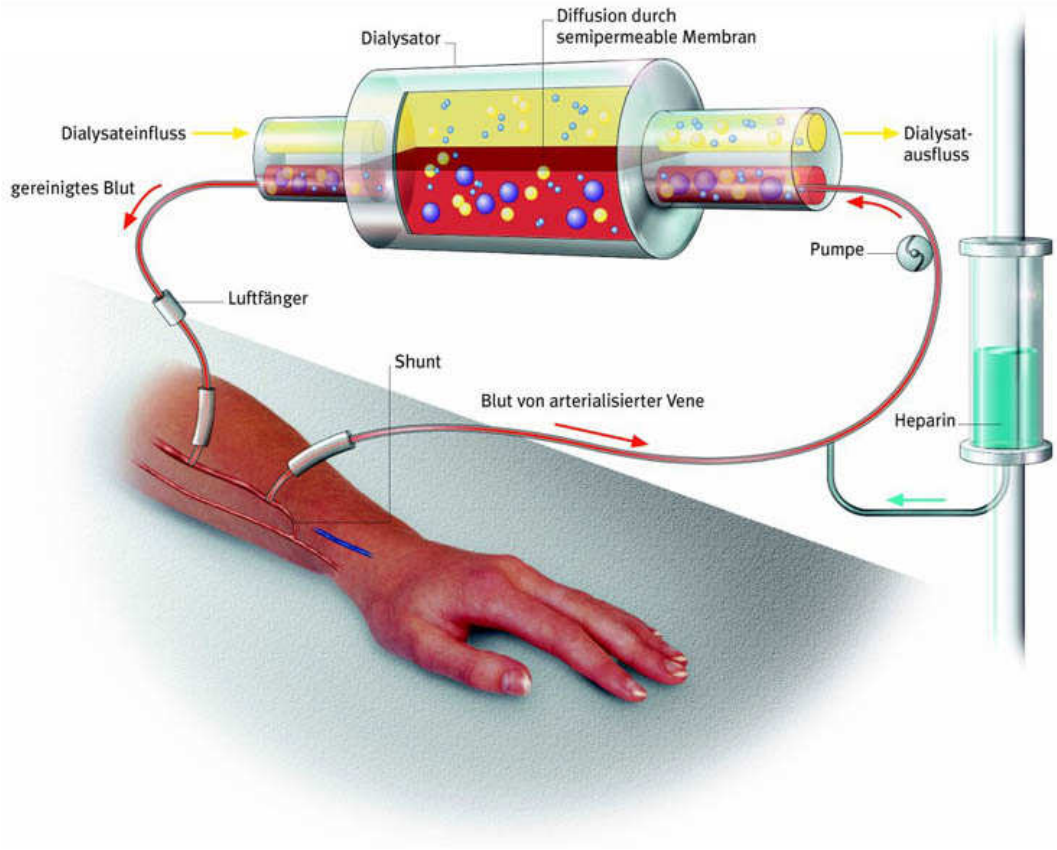


Abbildung 9: Die Hämodialyse[53]

[52] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 168f
[53] http://www.jameda.de/gesundheits-lexikon/bilder/266316.jpg, 31.8.2010

"Der Konzentrationsunterschied zwischen Blut und Dialysat wird maschinell aufrechterhalten. Besteht außerdem ein osmotisches oder physikalisches Druckgefälle vom Blut zum Dialysat, kann dem Blut (und dem Körper) Wasser entzogen werden." [54]

Um sich einer Hämodialyse unterziehen zu können, muss ein arterio-venöser (Verbindung zwischen Arterie und Vene) Shunt (Kurzschluss) gelegt werden. Die Dringlichkeit und die Dauer der Dialysebehandlung sind abhängig von der Wahl dieses operativ angelegten Gefäßzuganges.[55]

In den meisten Fällen wird eine Anastomose (Verbindung) zwischen der Arteria Radialis und der Vena cephalica am Unterarm in Seit- zu Seit- oder End-zu Seit-Technik gelegt.
Wichtig hierbei ist, dass die Vene mit der Arterie verbunden wird, um die Venenwand an dieser Stelle stärker werden zu lassen und diese auch gleichzeitig aufgeweitet wird. Diese Veränderungen vereinfachen die mehrmaligen Punktionen mit großen Kanülen und es können hohe Blutflüsse bei einer niedrigen Infektions- und Thrombosierungsrate erzielt werden.
Bevor die erste Punktion erfolgen kann, muss die Fistel (der verstärkte und aufgeweitete Venenabschintt) circa 3 bis 8 Wochen "reifen", damit sie nicht frühzeitig geschädigt wird und sich wieder verengt.
Dieser Kurzschluss von Arterie und Vene kann aber nur erfolgen, wenn die Gefäße auch noch in einem guten Zustand sind. Sind diese aber schon durch Verkalkungen (v.a. an den Arterien) vorbelastet, oder die Venen durch Punktionen und Infusionen narbig geschädigt, so kann dies zu Problemen führen. [56]

Es gibt keine festen Regeln, wann mit der Behandlung begonnen werden muss. Wichtig ist aber, dass das subjektive Befinden des Patienten immer wichtiger ist als die Laborwerte. Anfangssymptome wie Leistungsschwäche,

[54] Herold, Innere Medizin 2010, S. 613
[55] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 148
[56] Vgl. Nowack, Dialyse und Nephrologie für Pflegeberufe 1999, S.86f

Übelkeit und Erbrechen können erste Zeichen einer Urämie sein.
Eine absolute Indikation stellen beispielsweise Perikarditis (Herzbeutelentzündung), Lungenödem oder Hyperkaliämie (erhöhte Kaliumwerte) dar.

Vorbereitung des Patienten für eine Hämodialyse

Nach kurzer Anamnese durch eine Pflegeperson, wo wichtige Informationen und etwaige Zweifel des Patienten erfragt werden, beginnt die Vorbereitung:
Es muss das aktuelle Gewicht (ohne Schuhe) festgestellt werden, wobei der Patient stets gleich schwere Kleidung tragen soll. Danach wird der Patient bequem gelagert und der Shuntarm (der für die Dialyse punktierte Arm) sollte auf einer festen Unterlage liegen.
Der Blutdruck und die Pulsfrequenz werden gemessen und der Herzrhythmus wird kontrolliert.
Zuletzt wird noch nach Überwässerungszeichen, wie Ödeme an Knöchel, Gesicht und Kreuzbein gesucht. [57]

Überwachung und Pflege während der Dialyse

Eine standardisierte Pflegedokumentation ist für eine adäquate Überwachung des Patienten von großer Bedeutung. Hierzu zählen folgende Aspekte:

- Pflegeanamnese (Bewegung, Ernährung, Ausscheidung, Beratungsbedarf...)
- Stammdaten (Diagnosen, Blutgruppen, Allergien,...)
- Dialyseprotokoll (zur besseren Übersicht)
- Pflegebericht (mit Datum und Uhrzeit)

Das Dialyseprotokoll soll alle notwendigen Behandlungsinformationen enthalten:

[57] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 170ff

- Patient (Soll- und Istgewicht, Gewichtsabnahme, Blutdruck und Puls)
- Technische Parameter (Gerätecheck, Konzentrateinstellung, Blutfluss, Druckparameter,...)
- Zeitfeld (Beginn und Ende der Behandlung)
- Feld für diagnostische und therapeutische Maßnahmen
- Handzeichen Arzt

Ein wichtiger Bestandteil einer qualifizierten Dialysetherapie ist die psychische Betreuung des Patienten, die optische Überprüfung des Kreislaufs und Shunts sowie die Vitalzeichenkontrolle des Patienten und die stündliche Dokumentation dieser.[58]

Komplikationen bei der Hämodialyse

Komplikationen, die während der Hämodialyse auftreten können, sind zum Beispiel Blutdruckabfall bedingt durch den Volumsverlust, sowie Embolien (Verschleppung von Blutgerinnsel, Luft oder Fett), Herzrhythmusstörungen oder allergische Reaktionen bis hin zum Herzkreislaufstillstand.[59]

8.1.2 Die Peritonealdialyse

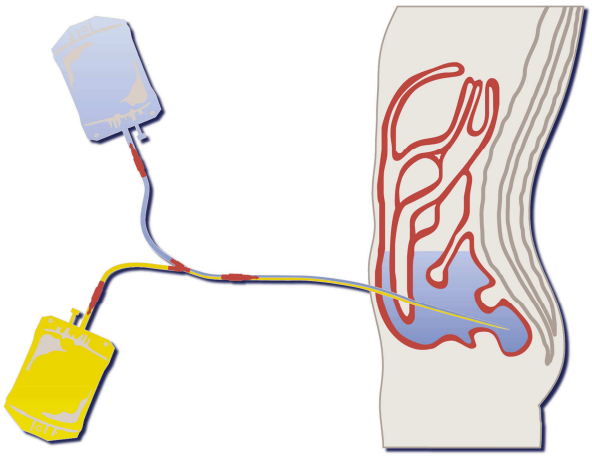


Abbildung 10: Die Peritonealdialyse[60]

[58] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S.176
[59] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 178ff
[60] http://www.nierenbuch.de/6_dialyse/bilder/PD%201.jpg, 31.8.2010

Ein anderes Nierenersatztherapie- Verfahren ist die sogenannte Peritonealdialyse. Wie aus dem Namen zu erfahren, findet diese Dialyse im Peritoneum (Bauchraum) statt und die dabei verwendete Membran wird als natürliche Dialysemembran genützt, wo der Stoffaustausch stattfindet. Wie bei der Hämodialyse die Diffusion durch eine künstliche Membran stattfindet, passiert dies hier über die peritoneale Membran und deren liegende Kapillaren.[61]

Die Funktionsweise

Um das Peritoneum zur Dialyse nutzen zu können, muss ein Peritonealdialyse-Katheter implantiert werden, der dauerhaft im Gewebe verbleibt. Der Katheter (der meistens verwendete Tenckhoff - Katheter) besteht aus Silikonkautschuk und besitzt zwei Dacronfilzmanschetten. Eine befindet sich zwischen Peritoneum und Fascia abdominalis und die andere im Subkutangewebe - 2 - 3 cm von der Austrittstelle aus der Haut entfernt. Der Verlauf zwischen diesen 2 Stellen ist der sogenannte Tunnel.
Der Katheter liegt am tiefsten Punkt im Becken (Douglasraum - zwischen Rektum und Blase/Scheide).[62]

Über diesen nun implantierten Katheter wird eine Dialyselösung (sterile Flüssigkeit) in den Bauchraum eingebracht und anschließend wieder abgeleitet. Diese Flüssigkeit muss sich eine bestimmte Zeit (Verweilzeit von 5-6 Stunden) im Peritoneum befinden, welches als natürliche, semipermeable Dialysemembran für die Entfernung von zum Beispiel harnpflichtigen Substanzen dient.
Das Prinzip dieser Dialyse ist ähnlich der Hämodialyse da die Funktionsweise der Diffusion genutzt wird. Die gelösten Substanzen in den Blutkapillaren des Peritoneums (höhere Konzentration) bewegen sich durch die natürliche Membran hin in das Dialysat (niedrigere Konzentration). Diese wird dann wieder über den Katheter aus dem Körper geleitet.[63]

[61] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 222
[62] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 225
[63] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000, S. 223

Nach einer entsprechenden Schulung, ist es dem Patienten möglich, dieses Verfahren zu Hause selbstständig anzuwenden und durchzuführen. Hinzu kommt, dass diese Vorgangsweise kostengünstiger ist und man weniger Einschränkungen bei der Ernährung hat als bei der Hämodialyse. Nachteil jedoch ist die Gefahr einer Peritonitis.[64]

Grundsätzlich gibt es folgende Möglichkeiten einer Peritonealdialyse:

- CAPD - continuous ambulant peritoneal dialysis (kontinuierliche ambulante Peritonealdialyse).
  Der Patient wechselt vier bis fünf Mal täglich manuell zu Hause sein Dialysat mit einem längeren Intervall in der Nacht
- DAPD - day ambulant peritoneal dialysis (ambulante Tagesperitonealdialyse).
  Die Durchführung erfolgt gleich wie bei der CAPD, nur bleibt die Bauchhöhle in der Nacht leer.
- APD - automatic peritonial dialysis - (automatische Peritonialdialyse)
  Durch ein Dialysegerät erfolgt der Dialysatwechsel maschinell.
- usw...

Indikationen für die Anlage einer Peritonealdialyse wären geringe Volumentoleranz bei Herzinsuffizienz sowie Probleme bei der Shuntanlage, ansteckende Infektionen (HIV), Allergien oder Diabetes Mellitus.
Kontraindikationen wären Verwachsungen nach Bauchoperationen, chronisch entzündliche Darmerkrankungen, ausgeprägte Adipositas, Schwangerschaft,...

Umgang mit dem Katheter

Pflege der Austrittsstelle

Da die Implantation eines Peritoneal Dialyse (PD)- Katheters ein chirurgischer Eingriff ist, sollten postoperativ (nach der OP) einige Hinweise beachtet

[64] Vgl. Huch, Mensch Körper Krankheit 2007, S. 408

werden:
Bestimmte Sportarten, die die Bauchmuskulatur stark beanspruchen, sollten vermieden werden, keine Gemeinschaftsduschen sollten genutzt werden, öffentliche Frei- und Hallenbäder sollten vermieden werden, am Katheter darf nicht gezogen oder gedrückt werden,...

Der Verbandswechsel

Bei der täglichen Inspektion sollten keine alkoholhaltigen Desinfektionsmittel benutzt werden, da diese die Haut zusätzlich austrocknen und das Kathetermaterial spröde werden kann, sondern mit Natriumhypochlorit desinfiziert werden.
Die Haut in der Umgebung der Eintrittsstelle wird mitgepflegt, da durch etwaige Pflasterrückstände und Desinfektionsmittel die Haut gereizt wird und Hautschäden entstehen könnten.
Weiter muss die Haut regelmäßig eingefettet werden, wobei aber der Katheter nicht berührt werden darf.
Der Katheter soll ohne Zug und nicht abgeknickt verbunden werden.[65]

Komplikationen der Peritonealdialyse

Die häufig geschädigte Haut bietet Angriffsfläche für Hautkeime und daher ist die Infektion der Katheteraustrittsstelle eine der häufigsten Komplikationen und bietet die klinischen Zeichen einer Rötung, Schwellung, Überwärmung, eitrige Sekretion und Schmerzen. Vorbeugen kann man dieser durch einen täglichen aseptischen Verbandswechsel und lokaler oder systemischer Antibiose.
Breitet sich diese Infektion weiter aus, so spricht man von einem Tunnelinfekt (siehe oben).

Eine weitere schwerwiegende und möglicherweise zum Tod führende Komplikation ist die Peritonitis (Bauchfellentzündung), bei der Bakterien in die Bauchhöhle gelangen und dort eine Infektion auslösen.

[65] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000 S. 229f

Wichtige Symptome hierbei sind erhöhte Körpertemperatur (> 38°C), trübes Dialysat (Dialyseflüssigkeit), Schmerzen, Abwehrspannung, Übelkeit und Diarrhoe (Durchfall).

Technisch auftretende Probleme sind Ein- und Auslaufstörungen, wobei eher Probleme beim Auslauf als beim Einlauf auftreten.
Gründe dafür können sein, dass die Rollenklemme geschlossen ist, der Katheter abgeknickt ist oder der Katheter durch gefüllte Darmabschnitte verlegt ist.[66]

8.2 Aufbau und Funktion eines Dialysegerätes

Wie schon vorher erwähnt, werden zur Blutreinigung künstlich hergestellte, semipermeable Membranen für die Stofftrennung verwendet, wobei es biologische Membranen und synthetische Membranen gibt, die sich durch die unterschiedliche Molekülgewinnung (abhängig von der Größe) unterscheiden.
Die Dialysatoren bestehen weiters aus einem Blut- und einem Dialysatkompartiment, die durch eine semipermeable Membran getrennt werden. Der Transport ist umso effektiver, je besser und größer der Kontakt zwischen diesen zwei Kompartimenten ist.
Je nach Aufbau der Kompartimente unterscheidet man hier wieder Hohlfaserdialysatoren und Plattendialysatoren.
Die Hohlfaserdialysatoren bestehen aus engparallel angeordneten Hohlfasern, den Kapillaren, die das Blutkompartiment darstellen.
Beim Plattendialysator besteht das Blutkompartiment aus einem breiten Schlauch, der in mehreren Lagen übereinander angebracht ist.
Der Stofftransport wird mit der Clearance gemessen - das ist das Blutvolumen, das in einer Minute komplett von der betreffenden Substanz befreit wird. Hierbei ist das gereinigte Blutvolumen gemeint und nicht das Plasmavolumen.
Die Clearance wird für die Vergleichbarkeit verschiedener Dialysatoren unter Standardbedingungen gemessen.[67]

[66] Vgl. Breuch, Fachpflege Nephrologie und Dialyse 2000 S.237ff
[67] Vgl. Nowack, Dialyse und Nephrologie für Pflegeberufe 1999, S. 116ff

8.3 Epidemiologie zur chronischen Nierenersatztherapie / Dialyse

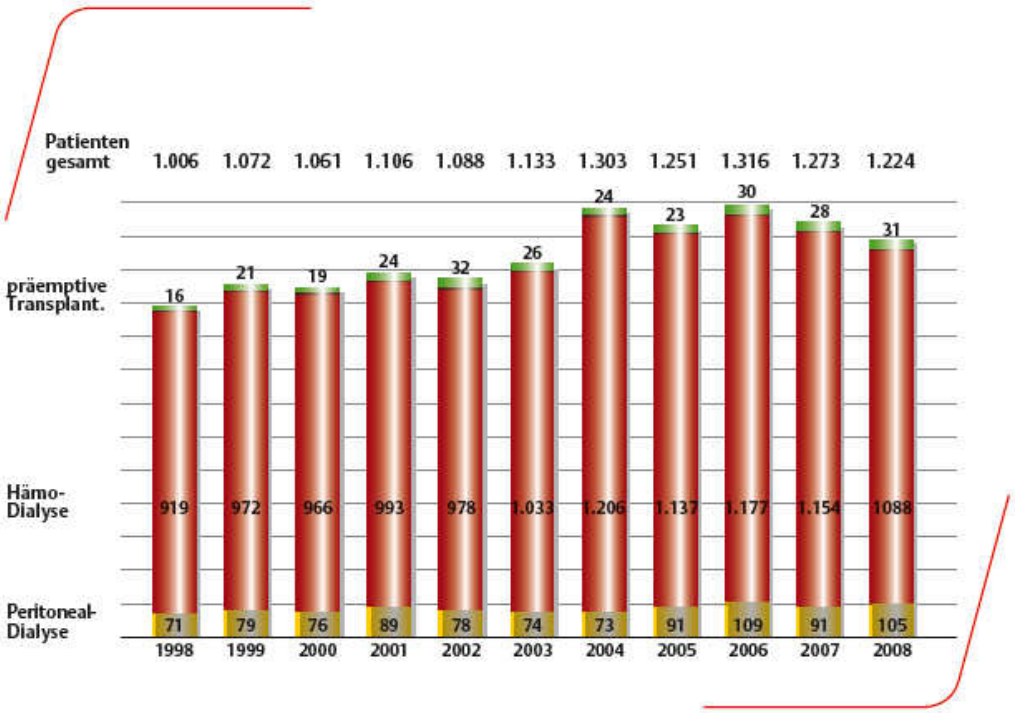


Abbildung 11: Patienten mit chronischer Nierenersatztherapie von 1998 – 2008 in Österreich[68]

Im Jahre 2003 erhielten weltweit circa 1,7 Millionen Menschen eine chronische Nierenersatztherapie. 1,3 Millionen davon wurden mittels der chronischen Dialyse behandelt und rund 400.000 leben mit einem funktionsfähigen Transplantat.

Es sollte erwähnt werden, dass 90 % dieser Patienten aus sogenannten entwickelten Staaten kommen und sich diese Therapieform leisten können und die jährliche Wachstumsrate ca. 5-8 % ist. 2 Millionen Menschen weltweit werden 2010 von einer Chronischen NET (Nierenersatztherapie) abhängig sein.

In der Europäischen Union leben um die 360.000 Menschen mit einer NET und davon ein Drittel mit einer erfolgreich transplantierten Niere und zwei Drittel mit Dialyse.

Die jährliche Inzidenzrate liegt in der EU circa bei 135 neuen Patienten mit NET pro Millionen Einwohner.

[68] ÖDTR (Österreichisches Dialyse- und Transplantationsregister) Jahresbericht 2008, S. 27

2004 begannen in Österreich 156 pro Million Einwohner mit einer chronischen NET. Innerhalb von 10 Jahren (1994 - 2004) stieg die Inzidenz somit um 55% (von 850 auf 1.263). Verantwortlich dafür ist wie auch in vielen anderen Ländern, die Zunahme der diabetischen Nephropathie (Durchblutungsstörung der Niere) im Rahmen des Typ 2 Diabetes und der vaskulären (hypertensiven) Nephropathie (Schädigung durch Bluthochdruck).[69]

9. ERNÄHRUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIALYSEPATIENTEN

Grundsätzlich gibt es, je nachdem, welcher Dialysebehandlung sich der Patient unterzieht, keine genauen Ernährungsrichtlinien. Es sollte immer eine individuelle, auf den Patienten abgestimmte Ernährungsberatung und Ernährungsschulung erfolgen, die eine vollwertige und ausgeglichene Nahrungszufuhr gewährleistet.
Wichtig ist, dass die Diät die Dialyse unterstützt und eventuell auch noch die notwendige Pharmakotherapie mit Medikamenten.
Da es den Rahmen meiner Arbeit sprengen würde, jeden einzelnen Elektrolyten zu beschreiben, werde ich mich auf die wichtigsten konzentrieren und diese aber dafür etwas genauer erläutern.

Kalium
Der tägliche Kaliumbedarf für einen gesunden Erwachsenen beträgt 3-4g, der mit der üblichen gemischten Kost aufgenommen wird - Pflanzliche Lebensmittel sind besonders kaliumreich.
Das Kalium kann im Gemüse reduziert werden, indem man das Gemüse schält und kleinschneidet und über Nacht in der 10fachen Wassermenge wässern lässt. Zum Kochen sollte frisches Wasser genommen werden, das aber später nicht verwendet werden soll.
Die Reduktion von Kalium kann einerseits durch die Zubereitungsart der Speisen erreicht werden, aber auch durch die gezielte Auswahl der

[69] Vgl. http://www.niere-hochdruck.at/fileadmin/NephroScript/2006/NS_3_06.pdf, 16.8.2010

Nahrungsmittel.
Kaliumreiche Nahrungsmittel sind: Obst- und Gemüsesäfte, Nüsse, Trockenobst, Bananen, Kiwi, frische und getrocknete Pilze, Kartoffel...

Kalzium

Für Dialysepatienten liegt der tägliche Kalziumbedarf bei 1-1,4g, jedoch sollte dieser Wert individuell angepasst werden, um Hypo- und Hyperkalziämien zu vermeiden.
Die Regulation des Kalziumhaushaltes ist vor allem von den Kalziumresorptionsvorgängen in den oberen Darmabschnitten abhängig.
Einige Faktoren wie Vitamin D und Laktose können die Kalziumresorption aus dem Darm fördern und andere, wie Phosphat und Oxalsäure, hemmen die Kalziumresorption.

Natrium

In Deutschland ist die Natriumzufuhr der Bevölkerung zu hoch und liegt bei 12 g pro Tag. Empfehlenswert für Erwachsene wäre aber eine Zufuhr von 2-3g täglich. Hauptsächlich durch das viele Nachsalzen und die industrielle Lebensmittelverarbeitung nehmen viele Menschen zu viel Salz zu sich.
Der Dialysepatient sollte sich sehr genau an die vorgeschriebene Menge halten, da zu hohe Werte zu erhöhtem Blutdruck führen können, was die Niere weiter schädigt und zur Ansammlung überschüssiger Flüssigkeit in Geweben (Ödeme) führen kann.
Folgende Regeln sollten für die Natriumreduktion beachtet werden:

- Man sollte prinzipiell nicht zusalzen und keine Kochsalzersatzmittel verwenden.
- Es sollte verzichtet werden auf:
    - stark gesalzene Lebensmittel wie Laugengebäck, Salzstangen
    - alle gepökelten und geräucherten Lebensmittel
    - alle marinierten, gesalzenen und geräucherten Fischerzeugnisse
    - Sauerkonserven wie Salzgurken, Oliven

- Fertiggerichte, Fertigsuppen und Fertigsaucen

Eiweiß

Ein Dialysepatient sollte mehr Eiweiß zu sich nehmen, als ein gesunder Mensch, da der Bedarf bei 1,2g bis 1,5 g pro Kilogramm Körpergewicht liegt und damit erhöht ist (für Erwachsene normal 0,8g/kgKG).

Ein Drittel dieses Eiweißbedarfes sollte durch tierische Eiweißstoffe gedeckt werden.

Tierische Eiweißlieferanten sind Milch und Milchprodukte, Fleisch und Wurst, Fisch, Geflügel, Eier.

Pflanzliche Eiweiße findet man in Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Reis, Teigwaren, Brot und Gebäck.[70]

10. RESÜMEE

Man kann nun zusammenfassend sagen, dass die Nieren ein sehr wichtiges Organ in unserem Körper sind und nicht so einfach darzustellen sind. Sie erfüllen nicht nur die Aufgabe der Urinausscheidung, sondern sind verantwortlich für die Wasserrückresorption, Konservierung von Mineralstoffen, Aufrechterhaltung des osmotischen Drucks und des Blutdrucks und sogar für die Produktion bestimmter Hormone.

Wie man sieht, ist es sehr wichtig, dass man eine einwandfrei funktionierende Niere besitzt, um gesund leben zu können.

Leider ist es aber oft der Fall, dass genau das Gegenteil eintritt. Krankheiten wie zum Beispiel Nierentumore, Glomerulonephritiden, Nierensteine und Nierenzysten beeinträchtigen den menschlichen Organismus erheblich, aber stellen keine absolute Indikation für eine Dialysebehandlung dar, wie es bei der chronischen Niereninsuffizienz der Fall ist. Hier war es erforderlich, Verfahren zu entwickeln, um den Körper von Schadstoffen und überflüssigem Wasser und anderen Substanzen zu befreien.

An dieser Stelle möchte ich gerne auf meine Forschungsfrage noch einmal

[70] Vgl. Nowack, Dialyse und Nephrologie für Pflegeberufe 1999, S.390ff

eingehen:
"Welche Möglichkeiten gibt es, einen Menschen mit einer chronischen Niereninsuffizienz am Leben zu halten und welche eignet sich am besten dafür?"

Ich habe nun ein paar Möglichkeiten in meiner Arbeit aufgezeigt, die es einem Menschen mit einer chronischen Niereninsuffizienz ermöglichen, ohne genügende Nierenfunktion weiter leben zu können.
Die Hämodialyse ist das am bekanntesten und am häufigsten angewandte Dialyseverfahren. Hier werden durch Diffusion durch eine semipermeable Membran bestimmte Teilchen aus dem Blut gelöst, die sonst von der Niere ausgeschieden werden. Man muss hier einen Gefäßzugang (Shunt) legen, um an eine Dialysemaschine angeschlossen werden zu können.

Eine andere Art um die Niere zu ersetzen ist die Peritonealdialyse. Wie schon näher beschrieben, wird hier eine Dialyselösung in den Bauchraum geleitet, die durch die natürliche Bauchraumhaut Harnstoff, überflüssiges Wasser etc. entzieht. Nach einer bestimmten Zeit wird diese Lösung samt den Schadstoffen wieder abgelassen. Bei diesem Verfahren wird dauerhaft ein Katheter in die Bauchhöhle gelegt. Dementsprechend muss hier auf die Hygiene geachtet werden, sodass keine Keime in die Bauchhöhle gelangen, die eine Peritonitis (Entzündung des Bauchraumes) auslösen könnten.

Die Peritonealdialyse bietet den Vorteil, dass der Patient selbstständig ist und ein geringerer Zeitverlust besteht, da man nicht für einige Stunden an einer Dialysemaschine verbringen muss und es außerdem eine schonendere Entgiftung ist. Ein erheblicher Vorteil ist, dass der Patient nach einer Schulung diesen Dialysevorgang alleine zu Hause durchführen kann und nicht extra dafür regelmäßig (oft weite Strecken) ins Krankenhaus pendeln muss.
Der große Nachteil dabei ist, dass, wie eben schon erwähnt, die Gefahr einer Peritonitis besteht. Weiters wird das Bauchfell geschädigt und nach 5 - 6 Jahren muss oftmals zur Hämodialyse gewechselt werden.[71]

[71] Vgl. http://www.nierenbuch.de/6_dialyse/5200_bauchfelldialyse.htm, 31.8.2010

Die Hämodialyse bietet den Vorteil, dass der Patient während seiner Behandlung überwacht wird, 3x wöchentlich von einem Arzt gesehen wird, sich diese Therapie für alle Patienten eignet und die meiste Erfahrung mit der Hämodialyse vorhanden ist.
Ebenso wie die Peritonealdialyse bietet auch dieses Verfahren einige Nachteile. Der Patient muss einen größeren Zeitverlust hinnehmen, da er 3x wöchentlich für mehrere Stunden an ein Dialysegerät angeschlossen ist. Meistens sind dadurch weite Anfahrten erforderlich und es ist ein großer Eingriff in den Lebensalltag und Lebensrhythmus des Patienten. Um diese Dialyse durchführen zu können, muss der Shunt jedes Mal neu angestochen werden, was schmerzhaft ist.
Außerdem kann es vorkommen, dass der Patient bei größeren Gewichtsschwankungen zwischen den Dialysen mit Kreislaufproblemen zu kämpfen hat.[72]

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass es keine perfekte bzw. bessere Behandlung gibt. Je nach Patient, dessen Verfassung, Alter und Lebenssituation muss individuell entschieden werden, welches Verfahren geeigneter ist. Auch nach Lehrmeinung gibt es keine bzw. findet man keine eindeutige Antwort auf die Wahl der besten Behandlung.

[72] Vgl. http://www.dialyse-nk.de/informationen-dialyse.html, 31.8.2010

11. REFERENZEN

Herold Gerd und Mitarbeiter, Lehrbuch der Inneren Medizin 2010, Auflage 2010, Eigenverlag

Böcker W, Heitz PU, Aguzzi A, Böcker-Denk-Heitz-Moch. Pathologie. 4. vollst. überarbeitete Auflage 2008, München: Elsevier Urban & Fischer

Silbernagl, Despopoulos, Physiologie 7.Auflage 2007, Thieme Verlag

Huch/Jürgens, Mensch Körper Krankheit, 5. Auflage 2007, München: Urban und Fischer Verlag

Nowack, Birck, Dialyse und Nephrologie für Pflegeberufe, 1999, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Breuch, Fachpflege Nephrologe und Dialyse, 2. Auflage 2000, München: Urban und Fischer Verlag

Österreichisches Dialyse- und Transplantationsregister, Jahresbericht 2008

Internet

http://www.niere-hochdruck.at/fileadmin/NephroScript/2006/NS_3_06.pdf, Stand: 16.8.2010

http://www.medizinfo.de/nieren/anatomie/start.shtml, Stand:16.8.201

http://www.rettungsassistenten-examen.de/fachwissen/anatomie/anatomie.html, Stand: 31.8.2010

http://www.medizinfo.de, Stand: 25.8.2010

http://www.grupe-stiftung.de/AufbauUnd%20Funktion.html, Stand: 31.8.2010

http://www.staatsexamen.net/biologie/zoologie/Silbernagel/silber_niere.html, Stand: 31.8.2010

http://www.nierenbuch.de/6_dialyse/bilder/PD%201.jpg, Stand: 31.8.2010

http://www.jameda.de/gesundheits-lexikon/bilder/266316.jpg, Stand 31.8.2010

http://www.med2click.de/Innere%20Medizin/Nephrologie/Akutes%20Nierenversagen/Pr%C3%A4renales%20akutes%20Nierenversagen.16862.html, Stand: 13.09.2010

http://www.medhost.de/laborwerte/kreatinin.html, 13.09.2010