

# HäMODIALYSE für kinder

Informationen für Eltern  
und Betroffene



Autor: PD Dr. med. Jun Oh  
Herausgeber: Prof. Dr. med. M. Kemper



MERCK

Diese Broschüre soll als Teil einer Schriftenreihe zu verschiedenen Nierenerkrankungen das soziale Umfeld des kranken Kindes oder Jugendlichen auf verständliche Weise informieren.

Angesprochen werden sollen vor allem die Eltern, aber auch die übrige Familie sowie Kindergarten, Schule, Ausbilder, Freunde, Ämter und Krankenkassen. Sie soll helfen die Problematik des nierenkranken Patienten besser zu verstehen und seinen Alltag mit der Krankheit so normal wie möglich zu gestalten. Die Thematik wird jeweils von einem Fachexperten dargestellt und durch Diätempfehlungen ergänzt.

Wir danken der Firma Fresenius für die Bereitstellung der Bilder.

#### **Verfasser:**

PD Dr. med. Jun Oh  
Universitätsklinik u.  
Poliklinik für  
Kinderheilkunde und  
Jugendmedizin  
Hamburg-Eppendorf

Martinstraße 52  
20246 Hamburg  
Tel.: 040 741052702  
Fax: 040 74105505

#### **Herausgeber:**

Prof. Dr. med. M. Kemper  
Universitätsklinik u.  
Poliklinik für  
Kinderheilkunde und  
Jugendmedizin  
Hamburg-Eppendorf

Martinstraße 52  
20246 Hamburg

#### **Ernährungskommentar**

Gabriele Holst  
Diätassistentin/Pädiatrie  
(VDD)/Ernährungs-  
beraterin (DGE)  
Universitätsklinik u. Poli-  
klinik für Kinderheilkunde  
und Jugendmedizin

Martinstraße 52  
20246 Hamburg



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einstieg</b>	<b>4</b>
<b>2. Was ist Dialyse?</b>	<b>4</b>
<b>3. Warum braucht mein Kind eine Dialyse?</b>	
3.1 Entgiftung	5
3.2 Wasserhaushalt	6
3.3 Hormonproduktion	7
<b>4. Wie funktioniert die Hämodialyse?</b>	
4.1 Das Prinzip	8
4.2 Die Dialysemaschine	9
4.3 Der Gefäßzugang	10
4.3.1 Die Fistel	10
4.3.2 Der Dialysekatheter	11
<b>5. Wie verläuft ein typischer Hämodialyse-Tag bei meinem Kind?</b>	<b>11</b>
<b>6. Warum sollte mein Kind in einem Kinder-Zentrum dialysiert werden?</b>	<b>12</b>
<b>7. Auf was muss man zwischen den Dialysebehandlungen achten?</b>	
7.1 Flüssigkeit	13
7.2 Kalium	14
7.3 Phosphat	14
<b>8. Welche Medikamente braucht mein Kind?</b>	
8.1 Bei erhöhtem Blutdruck	15
8.1.1 Angiotensin-Convertin-Enzyme (ACE)-Hemmer	15
8.1.2 Angiotensin-1-Rezeptor-Antagonisten	15
8.1.3 Beta-Blocker	15
8.1.4 Diuretika	15
8.1.5 Kalzium-Antagonisten	15
8.2 Bei Überwässerung	16
8.3 Bei erhöhten Phosphatwerten	16
8.4 Bei erhöhten Kaliumwerten	16
8.5 Bei erhöhten Parathormon-Spiegeln	16
8.6 Bei Übersäuerung	17
8.7 Bei Blutarmut	17
8.8 Bei Wachstumsstörung	17
<b>9. Komplikationen der Hämodialyse</b>	
9.1 Kreislauf	18
9.2 Infektionen	18
<b>10. Wo bekomme ich Hilfe und Unterstützung?</b>	
10.1 Diätassistenz	19
10.2 Psychologie/Sozialarbeit	19
10.3 Elternvereine	19
<b>11. Glossar</b>	<b>20</b>

# 1. EINSTIEG

Die gesunde Niere hat verschiedene Aufgaben, u. a. scheidet sie verschiedene Giftstoffe und Urin aus. Leider führen einige Nierenerkrankungen trotz einer intensiven Therapie zu einem dauerhaften (chronischen) Nierenversagen. Man spricht dann von einer chronischen Niereninsuffizienz. Das bedeutet, dass die Nieren ihre unterschiedlichen Aufgaben nicht mehr ausreichend erfüllen können. Die Niereninsuffizienz führt zu einigen Komplikationen, dazu gehören ein erhöhter Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen und Überwässerung. Im schlimmsten Fall benötigt der erkrankte Mensch ein Nierenersatzverfahren (Dialyse).

Schon kleine Kinder und Säuglinge können eine Nierenerkrankung entwickeln. Häufig liegt hierbei eine angeborene Störung zugrunde, die vererbt wird oder auch zum ersten Mal in einer Familie auftritt. Angeborene Fehlbildungen von Nieren und Harntrakt (Nierenbecken, Harnleiter, Harnblase und Harnröhre) sind ebenfalls häufig Ursache für ein chronisches Nierenversagen. Im Laufe der Kindheit kann eine Nierenerkrankung aber auch neu auftreten. Dies kann entweder im Zusammenhang mit einer Infektion, einer Autoimmunerkrankung oder auch ohne erkennbare Ursache geschehen.

# 2. WAS IST DIALYSE?

Die Dialyse ist ein Nierenersatzverfahren. Man unterscheidet die Blutwäsche (Hämodialyse) von der Bauchfelldialyse (Peritonealdialyse). Je nach Alter des Patienten, der Erkrankung und der klinischen Einschätzung der Ärzte wird gemeinsam mit der betroffenen Familie ein passendes Verfahren ausgesucht. Im Folgenden soll auf die Behandlung der Kinder mit Hämodialyse eingegangen werden. Unter Hämodialyse versteht man die maschinelle Entfernung von Flüssigkeit und Giftstoffen aus dem Blut des Patienten.



### 3. WARUM BRAUCHT MEIN KIND EINE DIALYSE?

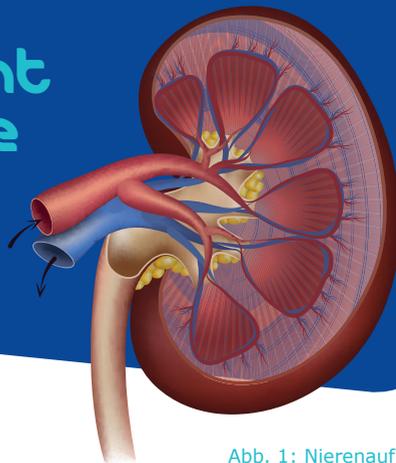


Abb. 1: Nierenaufbau

#### 3.1 ENTGIFTUNG

Die Aufgaben der Nieren sind vielfältig. Sie steuern u. a. den Wasser- und Salzhaushalt des Körpers und entfernen die Abfallprodukte des Stoffwechsels. Der Transport von Wasser, Salzen und Abfallstoffen in die Niere erfolgt durch das Blut. In den Filterkörperchen der Niere (Glomeruli) wird Wasser mit den Salzen und Abfallprodukten aus dem Blut abgepresst. Man spricht von einem sogenannten Primärharn. Große Moleküle, wie z. B. die meisten Eiweißstoffe (Albumin) und die roten Blutzellen (Erythrozyten), passen nicht durch die Poren dieses Filters und werden daher fast vollständig im Blut bzw. im Körper zurückgehalten. Um die Funktion der erkrankten Nieren besser abschätzen zu können, werden in regelmäßigen Abständen Kreatinin- und Cystatin-C-Werte im Blut bestimmt. Beide Werte steigen, wenn die Nierenfunktion abnimmt. So kann der Arzt erkennen, wenn die Niere schlechter arbeitet.

Die Entgiftung des Körpers ist eine sehr wichtige Aufgabe der Nieren. In erster Linie müssen Substanzen wie Phosphat, Harnstoffe und Kalium aus dem Körper kontrolliert ausgeschieden werden. Funktioniert dies nicht richtig, werden diese Stoffe im Körper angereichert. Dies kann zu teilweise schwerwiegenden Komplikationen führen. Vor allem bei zu hohen Kaliumwerten im Blut, die zu schweren Herzrhythmusstörungen führen können. Wenn die Nieren nicht mehr richtig arbeiten und Medikamente nicht mehr helfen, muss der betreuende Arzt unter Umständen mit der Dialyse beginnen.

## 3.2 WASSERHAUSHALT

Die Niere wirkt direkt auf den Blutdruck ein und umgekehrt. Sie reguliert die Menge von ausgeschiedenem Wasser (bzw. Urin) und Salz (Natrium). Die Niere reagiert auf hohen oder niedrigen Blutdruck, indem sie mehr bzw. weniger Urin und Natrium an die Blase weiterleitet. Wird von den erkrankten Nieren nicht ausreichend Urin ausgeschieden, kommt es zu einer Überwässerung des Patienten. Dies ist u. a. für den erhöhten Blutdruck verantwortlich und stellt eine große Belastung für die Herzfunktion der Patienten dar. Bei chronischer Überwässerung kann sich die Herzstruktur verändern, was den weiteren Krankheitsverlauf des Kindes beeinflusst. Bei zu hohem Blutdruck wird mehr Urin und Natrium ausgeschieden und dadurch sinkt der Blutdruck wieder. Sollte der Blutdruck einmal zu niedrig sein, so können von der Niere produzierte Hormone bewirken, dass sich die Blutgefäße in der Niere verengen. Die Folge: Die Blutdruckwerte steigen wieder. Die Niere ist somit ein sehr wichtiges Organ in der Steuerung des Wasser- und Salzhushaltes und damit auch des Blutdrucks im Körper. Dies erklärt auch, warum viele wichtige Medikamente zur Behandlung des Bluthochdrucks in diesen Hormonkreislauf eingreifen.



Abb. 2: Die Nieren – zahlreiche Aufgaben und Funktionen



### 3.3 HORMONPRODUKTION

Die Nieren produzieren verschiedene Hormone (u. a. zur Steuerung der Kalziumkonzentration oder zur Bildung von roten Blutkörperchen). Vitamin D ist notwendig, um den Kalziumstoffwechsel im Körper zu regulieren und den Knochen zu „mineralisieren“. Dabei ist sogenanntes aktives Vitamin D eigentlich gar kein richtiges Vitamin. Aktives Vitamin D gehört zu den Botenstoffen (Hormonen) im Körper. Vitamin D wird in den Nieren aktiviert, um die Aufnahme von Kalzium aus der Nahrung zu erleichtern. Kalzium benötigen wir für den Erhalt der Knochen. Menschen mit Nierenerkrankungen erhalten häufig Präparate mit Vitamin D in bereits aktivierter Form, damit ihr Körper mehr Kalzium aufnehmen kann und die Gefahr von Knochenbrüchen verringert wird. Erythropoietin ist ein weiteres von den Nieren produziertes Hormon, das die Bildung von roten Blutkörperchen (Erythrozyten) im Knochenmark anregt. Chronische Nierenerkrankungen haben oft eine ungenügende Bildung von Erythropoietin zur Folge; die Zahl der Erythrozyten sinkt. Patienten mit chronischem Nierenversagen entwickeln bereits früh eine Blutarmut (renale Anämie). Aufgrund des chronischen Nierenversagens kommt es auch zu einer Wachstumsverzögerung der erkrankten Kinder. Verantwortlich hierfür ist eine Störung der Wachstumshormonfunktion. Die Ausschüttung des Wachstumshormons ist zwar selber nicht beeinträchtigt, aber es kann seine gewünschte Wirkung nicht vollständig ausüben. In allen Fällen können aber heutzutage entsprechende Medikamente sehr erfolgreich eingesetzt werden: Es gibt Vitamin-D-Tabletten, Erythropoietin- und Wachstumshormon-Spritzen.

# 4. wie funktioniert die Hämodialyse?

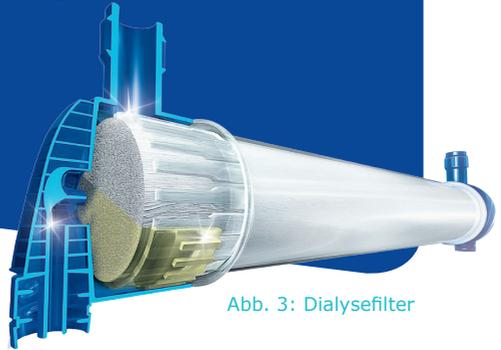


Abb. 3: Dialysefilter

## 4.1 DAS PRINZIP

Bei der Hämodialyse werden mithilfe eines Dialysegerätes Schadstoffe und Wasser, die normalerweise von der gesunden Niere im Urin ausgeschieden werden, maschinell aus dem Blut entfernt. Das wichtigste Element der Hämodialyse ist der Dialysefilter (Dialysator). In ihm wird das Blut durch ein feines System aus Kunststoffkapillaren geleitet, die von einer Dialysierflüssigkeit umspült werden. Bei der Hämodialyse läuft das Blut des Patienten über eine künstliche Membran, um die verschiedenen Schadstoffe zu entfernen.

Diese Membran funktioniert im Prinzip wie ein Filter und ist somit nur für einen Teil der Substanzen durchlässig. Sind auf der einen Membranseite Substanzen in höherer Konzentration vorhanden als auf der anderen Seite, dann wandern diese durch die künstliche Membran (Diffusion), bis es zu einem Ausgleich der Konzentrationen kommt (Äquilibrium). Beim Transport durch die Kapillaren gibt das Blut durch Poren in der Kapillarwand kleinmolekulare Bestandteile (wie z. B. Schadstoffe) ab, die in die Spülflüssigkeit übertreten und damit aus dem Blut entfernt werden. Rote Blutkörperchen und Plasmazellen verbleiben hingegen im Körper und werden nicht entfernt.

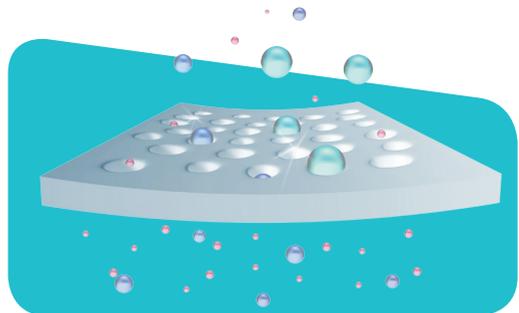


Abb. 4: Halbdurchlässige Membran

## 4.2 DIE DIALYSEMASCHINE

Die Dialysegeräte haben neben der Bereitstellung der Dialysierflüssigkeit eine Vielzahl von Überwachungs- und Steuerungsfunktionen. Dadurch wird eine sichere Dialysebehandlung gewährleistet.

Das Dialysegerät misst eine Vielzahl von Parametern, wie zum Beispiel die arteriellen und venösen Blutdrücke, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Blutpumpe, den Dialysatfluss, die Ultrafiltration und die Dialysat-Zusammensetzung. Komplikationen im Rahmen einer schnellen Entgiftung (Dysäquilibrium) kommen vor, lassen sich durch Variation des Dialysators, der Blutflussgeschwindigkeit oder des Flüssigkeitsentzugs (Ultrafiltrationsrate) aber gut behandeln.



Abb. 5: Dialysegerät

## 4.3 DER GEFÄSSZUGANG

Um einen ausreichenden Blutfluss bei der Hämodialyse zu erreichen, benötigt der Patient einen Dialysezugang. Es gibt hierbei verschiedene Prinzipien:

### 4.3.1 Die Fistel

Bei einer Hämodialyse wird dem Körper regelmäßig eine größere Menge Blut entnommen, gereinigt und wieder zugeführt. Aufgrund ihrer Lage und Größe sind die Blutgefäße des Menschen jedoch für eine dauerhafte Hämodialyse nicht geeignet. Die Venen liegen zwar direkt unter der Haut und sind gut zu erreichen. Allerdings ist dort der Druck und damit der Blutfluss insgesamt zu gering. Die Arterien liegen zumeist in der Tiefe verborgen und sind deshalb schwieriger zu finden.

Deshalb wird bei fortgeschrittener Niereninsuffizienz und der Notwendigkeit einer dauerhaften Hämodialyse operativ ein spezieller Gefäßzugang geschaffen. Es wird ein sogenannter Shunt angelegt. Ein Shunt ist eine chirurgisch herbeigeführte Verbindung meist im Bereich des Unterarms zwischen einer Arterie (A. radialis) und einer Vene (V. cephalica). Diese Verbindung, auch Cimino-Fistel genannt, erleichtert das Anschließen an die Dialysemaschine. Weil das Blut in den Arterien mit einem höheren Druck fließt als in den Venen, strömt das Blut über den Dialyse-Shunt mit hohem Druck in die Vene. In Anpassung daran erweitert sich die Vene mit der Zeit und bekommt eine dickere Wand. Sie kann dann wiederholt für die Dialyse angestochen werden. Ein Dialyse-Shunt beeinträchtigt den Patienten meist nur wenig. Falls ein Blutgerinnsel den Shunt verschließt (Thrombose), lässt es sich über einen kleinen operativen Eingriff entfernen. Eventuelle Engstellen (Stenosen) lassen sich ebenfalls operativ beseitigen oder mithilfe eines Ballonkatheters ggf. aufdehnen.

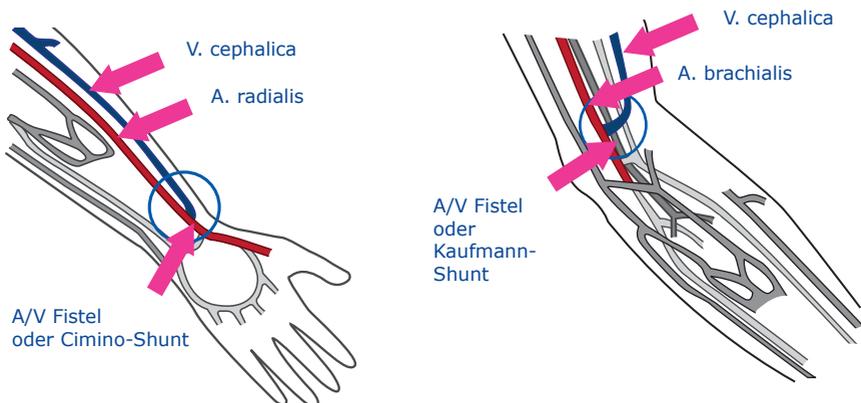


Abb. 6: Shuntmöglichkeiten (eigene Gefäße)

### 4.3.2 Der Dialysekatheter

Es gibt drei verschiedene Katheter, die für eine Dialyse verwendet werden können: der zweilumige Shaldon-Katheter, der einlumige Demers-Katheter oder der doppelumige Split-Katheter. Sie werden unterschiedlich eingesetzt. Der Shaldon-Katheter liegt in einem großen Halsgefäß, während der Demers-Katheter und Split-Katheter im rechten Vorhof liegen. Die Katheter werden in einer Operation in eines der großen Gefäße gelegt. Bei zentralen Dialysekathetern können gelegentlich Infektionen auftreten. Aus diesem Grund sind spezielle Hygienemaßnahmen während der Dialyse, aber auch bei der Körperpflege zu beachten und einzuhalten.

## 5. WIE VERLÄUFT EIN TYPISCHER HÄMODIALYSE-TAG BEI MEINEM KIND?

Fast alle Kinder werden üblicherweise dreimal pro Woche dialysiert. Ein Taxi holt das Kind ab und der Fahrer bringt es persönlich auf die Dialysestation. In den ersten Wochen wollen viele kleine Patienten gerne von einem Familienmitglied begleitet werden. Die durchschnittliche Dialysedauer liegt bei vier Stunden. Bevor eine Dialyse begonnen werden kann, wird beim Kind der Blutdruck gemessen und es wird gewogen. Anhand der Gewichtszunahme seit der letzten Dialyse wird entschieden, wie viel Flüssigkeit pro Dialysesitzung entzogen werden muss. Während der gesamten Dialyse sind Krankenschwestern und Ärzte anwesend und versorgen das Kind. Ähnlich wie bei einem Krankenhausaufenthalt werden regelmäßig Visiten durchgeführt und die Medikamente der Patienten den Laborwerten entsprechend angepasst. Die Kinder werden vom Pflegepersonal mit Essen und Medikamenten versorgt. Am Ende der Dialysezeit wird das Taxiunternehmen wieder angerufen und das Kind nach Hause gebracht. Sollte es während der Dialyse zu Komplikationen kommen, werden die Eltern angerufen und informiert. In regelmäßigen Abständen werden Gesprächstermine mit dem Pflegepersonal und den Ärzten angeboten. Es kann bei kleineren Kindern unter Hämodialyse durchaus sein, dass drei Hämodialyse-Sitzungen nicht ausreichen. Dies liegt meist daran, dass aufgrund des Katheterlumens oder der Katheterlage keine ausreichenden Blutflüsse erreicht werden. Zusätzliche Hämodialyse-Behandlungen in der Woche werden dann ggf. erforderlich.

## 6. WARUM SOLLTE MEIN KIND IN EINEM KINDER-ZENTRUM DIALYSIERT WERDEN?

... damit es die bestmögliche medizinische Betreuung bekommt!

Fachpersonal und Kinderärzte stehen in diesen Zentren bereit, um Ihr Kind nach den neuesten Pflegestandards und medizinischen Empfehlungen zu behandeln. Um dies zu ermöglichen, werden alle Mitarbeiter ständig fortgebildet und so auf den neusten Stand der Medizin gebracht.

Nicht alle medizinischen oder pflegerische Empfehlungen für erwachsene Dialysepatienten gelten in gleicher Form für Kinder. Daher ist erfahrenes Personal wichtig für kleine Patienten. Es berät die betroffenen Kinder und deren Familien auch in Alltagsfragen. Zum Beispiel wenn ein dialysepflichtiges Schulkind wiederholt in der Schule fehlen muss. Dann findet der Unterricht am Krankenbett statt – natürlich von examinierten Lehrern/Lehrerinnen. Für kleinere Kinder stehen Erzieher/innen bereit, die sich intensiv um diese Gruppe kümmern, u. a. werden gemeinsame Geburtstagsfeiern und Ferien angeboten. Auch altersgemäße Film- und Internetangebote können auf Wunsch genutzt werden. Die Kinderzentren sind also auf alles bestens vorbereitet.



kinder-  
zentrum



# 7. AUF WAS MUSS MAN zwischen den Dialyse- behandlungen achten?

## 7.1 FLÜSSIGKEIT

Der betreuende Arzt kontrolliert Nierenfunktion und Urinproduktion des Kindes und setzt die tägliche Trinkmenge dementsprechend fest. Danach richtet sich u. a. auch die Dauer der Dialyse. Zu viel Flüssigkeit ist für den erhöhten Blutdruck verantwortlich und stellt eine große Belastung für die Herzfunktion der Patienten dar. Chronische Überwässerungen können zu schwerwiegenden Veränderungen in der Herzanatomie führen und den Blutdruck erhöhen. Bei zu hohem Blutdruck wird mehr Urin und Natrium ausgeschieden und dadurch sinkt der Blutdruck wieder. Sollte der Blutdruck einmal zu niedrig sein, so können von der Niere produzierte Hormone bewirken, dass sich die Blutgefäße in der Niere verengen. Die Folge: Die Blutdruckwerte steigen wieder.

Die Niere ist somit ein sehr wichtiges Organ in der Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes und damit auch des Blutdrucks im Körper. Dies erklärt auch, warum viele wichtige Medikamente zur Behandlung des Bluthochdrucks in diesen Hormonkreislauf eingreifen. Die tägliche Trinkmenge richtet sich nach der noch vorhandenen Urinausscheidung des Patienten: Je weniger der Patient noch selber über die Nieren (als Urin) ausscheidet, umso weniger darf er über den Tag trinken. Hält er die Trinkmenge nicht ein, gerät er in Gefahr zu überwässern. Leider kann das gerade für Kinder sehr quälend sein und stellt sehr häufig ein großes Problem für die betreuenden Ärzte und Eltern dar. Es gilt die Empfehlung mit einem guten Beispiel voranzugehen, aber auch viel Verständnis für den Patienten und seine starken Einschränkungen im Alltag aufzuzeigen.

## 7.2 KALIUM

Zu viel Kalium im Körper führt zu schweren und teilweise bedrohlichen Herzrhythmusstörungen. Es ist besonders in Obst, Obstsäften, Nüssen, Schokolade, Marzipan, Ketchup und verschiedenen Suppen vorhanden. Der Patient sollte diese Nahrungsmittel also nur kontrolliert zu sich nehmen. Bei Fragen zur Ernährung können jederzeit die Diätassistenz oder Ärzte kontaktiert werden (siehe Kapitel 10.1).

## 7.3 PHOSPHAT

Wird zu wenig Phosphat ausgeschieden, kann es zu einem Phosphatstau im Körper des Patienten kommen. Dieser führt zu einer Nebenschilddrüsenüberfunktion mit folgenden Knochenschäden und Gefäßverkalkungen. Um die Phosphataufnahme aus der Nahrung zu vermindern, müssen Patienten daher Phosphatbinder-Tabletten zu jedem Essen einnehmen. In diesem Zusammenhang spielt auch ein Mangel an Vitamin D eine Rolle, der ggf. medikamentös ausgeglichen werden muss (siehe Kapitel 8.3). Um die Nebenwirkungen bzw. Komplikationen des Nierenversagens behandeln zu können, wird Ihr Kind viele Medikamente nehmen müssen. Hier sollen einige der wichtigsten erklärt werden.



## 8. WELCHE MEDIKAMENTE braucht Mein Kind?

### 8.1 BEI ERHÖHTEM BLUTDRUCK

Bei Bluthochdruck werden verschiedene Medikamente zur Senkung des Blutdrucks eingesetzt.

#### 8.1.1 Angiotensin-Convertin-Enzyme (ACE)-Hemmer

ACE-Hemmer verhindern die Verengung der Blutgefäße und senken dadurch den Blutdruck.

#### 8.1.2 Angiotensin-1-Rezeptor-Antagonisten

Diese Medikamentengruppe hemmt über einen ähnlichen Mechanismus die Verengung der Blutgefäße.

#### 8.1.3 Beta-Blocker

Stresshormone wie Adrenalin steigern den Blutdruck und die Pulsfrequenz. Betablocker unterdrücken diese Wirkung.

#### 8.1.4 Diuretika

Diese Medikamente steigern die Urinausscheidung und senken dadurch die Wassermenge im Körper. Dies führt zu niedrigeren Blutdruckwerten.

#### 8.1.5 Kalzium-Antagonisten

Kalziumantagonisten hemmen das Einströmen von Kalzium in die glatte Muskulatur der Blutgefäße. Dadurch entspannen sie sich und der Blutdruck fällt.

## 8.2 BEI ÜBERWÄSSERUNG

Ein Diuretikum ist ein Arzneimittel, um Wasser aus dem Körper auszuschwemmen. Nach Einnahme eines Diuretikums produziert man mehr Urin. Man kann damit sehr gut erhöhten Bluthochdruck, Ödeme und eine Herzinsuffizienz behandeln.

## 8.3 BEI ERHÖHTEN PHOSPHATWERTEN

Um erhöhte Phosphatwerte im Blut zu senken, wird zunächst empfohlen, die phosphatreduzierte Diät einzuhalten. Reicht dies nicht aus, können zusätzlich noch Phosphatbinder eingesetzt werden. Das sind Tabletten, die zu den Mahlzeiten eingenommen werden müssen.

## 8.4 BEI ERHÖHTEN KALIUMWERTEN

Eine sogenannte Hyperkaliämie liegt vor, wenn der Serumspiegel des Kaliums oberhalb der Normalwerte liegt. Sind Kaliumwerte im Blut deutlich erhöht, führt dies zu Herzrhythmusstörungen. Eine ausgeprägte Hyperkaliämie kann sich sogar zu einem schweren Notfall entwickeln und muss dann schnell und effektiv behandelt werden. Vor allem muss die Urinausscheidung mithilfe von Diuretika (siehe oben) gesteigert und Kalium medikamentös in den Zellen zugeführt werden. Kalium kann durch Gabe von Insulin in die Zellen zurückgeholt werden und es verliert dadurch seine gefährlichen Eigenschaften. Dies kann man auch bei Vorliegen einer Übersäuerung des Blutes durch medikamentösen Ausgleich des pH-Wertes erreichen. Mithilfe eines Kationen-Austauschers in Pulverform kann auch die Aufnahme über die Nahrung im Darm erfolgreich reduziert werden. Die effektivste Methode, bedrohliche Kaliumwerte zu verhindern, erfolgt aber durch die Verhinderung einer zu hohen Aufnahme von Kalium durch die Nahrung.

## 8.5 BEI ERHÖHTEN PARATHORMON-SPIEGELN

Der sogenannte Hyperparathyreoidismus ist durch eine vermehrte Ausschüttung von Parathormon aus der Nebenschilddrüse gekennzeichnet. Ausgelöst wird er durch erhöhte Phosphatwerte bei Dialysepatienten. Mit Vitamin-D-Produkten und durch Senkung der Phosphatwerte (siehe oben) wird diese Komplikation erfolgreich behandelt. Auch zu niedrige Kalziumwerte sind mitverantwortlich für eine unnötig hohe Ausschüttung von Parathormon. Generell sind auch zu hohe Kalzium- und Phosphat-Konzentrationen zu vermeiden.



## 8.6 BEI ÜBERSÄUERUNG

Als Azidose bezeichnet man eine Übersäuerung des Blutes (metabolische Azidose) und des Körpers. Bei der Niereninsuffizienz müssen entweder mehr Dialysebehandlungen erfolgen oder die Übersäuerung ausgeglichen werden. Wenn ein Kind eine Übersäuerung hat, ist eine symptomatische Therapie häufig nötig. Ein geeignetes Mittel gegen die Übersäuerung des Körpers ist die Gabe von Natriumbikarbonat in Form von Tabletten oder Infusionen.

## 8.7 BEI BLUTARMUT

Die bei dialysepflichtigen Kindern auftretende Blutarmut (Anämie) entsteht durch einen Mangel an dem Hormon Erythropoietin. Diese Form der renalen Blutarmut wird mit dem gentechnisch hergestellten Hormon Erythropoietin behandelt.

## 8.8 BEI WACHSTUMSSTÖRUNG

Seit fast 30 Jahren werden kleinwüchsige und niereninsuffiziente Kinder erfolgreich mit rekombinantem Wachstumshormon (rhGH) behandelt. Eine rhGH-Therapie führt bei prä-pubertären Patienten zu anhaltendem Aufholwachstum und einer verbesserten Endgröße. Das Wachstumshormon wird täglich in den Oberschenkel gespritzt. Man erreicht bei vielen Kindern ein Aufholwachstum. Dieser Befund wurde in letzter Zeit auch für Säuglinge und Kleinkinder sowie pubertäre Patienten bestätigt. Auch Kinder nach Nierentransplantation zeigen unter rhGH-Therapie ein signifikantes Aufholwachstum mit einer verbesserten Endgröße.

## 9. KOMPLIKATIONEN DER HÄMODIALYSE

Das Verfahren der Hämodialyse ist ein sehr sicheres und erfolgreiches Verfahren, das gelegentlich auch bereits bei Säuglingen eingesetzt wird. Seit mehreren Jahrzehnten wird dieses Verfahren weltweit sicher in hierfür geeigneten Zentren durchgeführt. Gut ausgebildetes Personal wird dafür sorgen, dass es zu keinen ernsthaften Zwischenfällen während der Dialysesitzungen kommt. Jedoch ist es aber nicht ganz ausgeschlossen, dass es auch einmal zu Problemen während der Dialyse kommen kann.

### 9.1 KREISLAUF

Während der Dialyse wird dem Patienten Wasser entzogen. Die Menge ist abhängig davon, wie viel der Patient seit der letzten Behandlung getrunken hat. Muss eine große Menge an Wasser innerhalb einer einzelnen Dialysesitzung entzogen werden, kann es zu einer Kreislaufbelastung kommen. Dies führt zu niedrigen Blutdrücken und zu Kreislaufstörungen während der Dialyse. Hierfür gibt es verschiedene Ursachen, wie zum Beispiel üppiges Essen oder weil vor der Dialyse Blutdruckmedikamente eingenommen wurden. Das Personal wird entsprechend reagieren und die Kreislaufprobleme sofort behandeln.

### 9.2 INFEKTIONEN

Um Entzündungen am Dialysezugang zu verhindern, achtet das Pflegepersonal sehr darauf, dass es zu keiner Übertragung von Keimen kommt. Es ist daher sehr wichtig für alle beteiligten Personen, dass entsprechende Hygienemaßnahmen beachtet werden.



# 10. WO BEKOMME ICH HILFE UND UNTERSTÜTZUNG?

Um die erkrankten Kinder optimal betreuen zu können, wird in den Dialysezentren für Kinder sehr viel Wert auf eine intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Ärzten, Pflegekräften, Diätassistenten, Physiotherapeuten, Psychologen und Sozialarbeitern gelegt. Aber auch vor allem durch die frühzeitige Einbindung der Eltern und der Patienten selber sollen die erkrankten Kinder die bestmögliche Therapie erhalten.

## 10.1 DIÄTASSISTENZ

Jedes Dialysezentrum sollte über eine Diätassistentin verfügen. Die Mitarbeiter sind ausgebildete Ernährungsberater und können alle Fragen zur Diät und zu Nahrungsmitteln beantworten. Sie werden Ihnen jederzeit entsprechende Unterlagen zur Verfügung stellen. Natürlich können Sie auch bei niedergelassenen Diätberatern Ihrer Wahl Unterstützung suchen.

## 10.2 PSYCHOLOGIE/SOZIALARBEIT

Die meisten Zentren haben festangestellte Mitarbeiter aus dem psychosozialen Bereich, die Ihnen und Ihren Familien helfen können. Sollte Gesprächsbedarf (z. B. Fehlzeiten in der Schule, Probleme im Freundeskreis oder der Familie) bestehen, wenden Sie sich bitte an das Pflegepersonal oder an Ihren Arzt.

## 10.3 ELTERNVEREINE

Für dialysepflichtige Kinder gibt es bereits viele regionale und überregionale Elternvereine und Selbsthilfegruppen. Die entsprechenden Kontaktadressen erhalten Sie von den Mitarbeitern Ihres Dialysezentrums.

## 11. glossar

<b>Aminosäure</b>	Kleiner Eiweißbaustein
<b>Anämie</b>	Blutarmut
<b>Äquilibrium</b>	Konzentrationsausgleich
<b>Arterie</b>	Blutgefäß, vom Herzen kommend
<b>Arteriosklerose</b>	Gefäßverkalkung
<b>Azidose</b>	Ansäuerung von Blut und Zellen
<b>Bikarbonat</b>	Stoff, der die Blutsäuerung ausgleicht
<b>Clearance</b>	Reinigung
<b>Cimino-(Brescia)-Fistel</b>	Siehe Fistel
<b>Cystatin C</b>	Cystatin C ist ein Marker für die Nierenfunktion. Dialysat. Medizinisch reines, keimfreies Wasser mit einem Zusatz von verschiedenen Mineralstoffen, Puffersubstanzen und Zucker (Glucose)
<b>Dialysator</b>	Künstliche Niere aus feinsten Kunststoffröhrchen (Filter)
<b>Dialyse</b>	Nierenersatzverfahren/Blutreinigungsverfahren. Behandlungsmethode zur Entfernung von harnpflichtigen Substanzen, anderen Stoffwechselprodukten und Wasser
<b>Diffusion</b>	Physikalischer Begriff für Teilchenwanderung durch eine halbdurchlässige Membran
<b>Erythropoietin</b>	Hormon zur Bildung von roten Blutkörperchen
<b>Fistel</b>	Operativ hergestellte Verbindung einer Armvene mit einer nahe gelegenen Schlagader = Arterien-Venen-Kurzschluss
<b>GFR</b>	Glomeruläre Filtrationsrate
<b>Glomerulus</b>	Filter des Nierenkörperchens
<b>Hämodialyse</b>	Behandlung mit künstlicher Niere außerhalb des Körpers
<b>Hämoglobin</b>	Roter Blutfarbstoff
<b>Harnstoff</b>	Abbauprodukt des Eiweißstoffwechsels

<b>Heparin</b>	Substanz, die die Blutgerinnung hemmt. Hormon, im Körper gebildet
<b>Hyperparathyroidismus</b>	Erhöhte Ausschüttung von Parathormon
<b>Hypertonus</b>	Erhöhter Blutdruck über die physiologische Norm hinaus
<b>Kalium</b>	Körpersalz
<b>Kalzium</b>	Körpersalz/Kalkbestandteil
<b>Katheter</b>	Schlauchförmiger Hohlkörper zum Flüssigkeitstransport in bzw. aus dem Körper
<b>Kidernephrologe</b>	Kinderarzt, spezialisiert auf Erkrankungen der Niere und Harnwege
<b>Kreatinin</b>	Endprodukt des Muskelstoffwechsels. Der Spiegel im Blut steigt bei Nachlassen der Entgiftungsleistung der Niere an
<b>Membran</b>	Trennende Hautschicht
<b>Metabolisch</b>	Stoffwechselbedingt
<b>Molekulargewicht</b>	Gewicht eines aus Atomen zusammengesetzten Teilchens
<b>Natriumbikarbonat</b>	Körpersalz/Natron = natürlicher Ausgleichsstoff/Puffer des Körpers gegen die Ansäuerung von Blut und Zellen
<b>Natriumchlorid</b>	Kochsalz
<b>Nephrologie</b>	Nierenheilkunde
<b>Nephron</b>	Nierenkörperchen
<b>Nephropathie</b>	Nierenerkrankung
<b>Nierentransplantation</b>	Verpflanzung einer Niere
<b>Non-Compliance</b>	Verweigerte Mitarbeit des Patienten bei den Bemühungen um sein medizinisches Wohlergehen (z. B. keine Tabletteneinnahme)
<b>Ödeme</b>	Wasseransammlungen im Gewebe, insbesondere in den Beinen oder in der Lunge

<b>Osmose</b>	Bei einem Konzentrationsunterschied an gelösten Substanzen kommt es zur Teilchenwanderung durch eine halbdurchlässige Membran
<b>Pädiatrie</b>	Kinderheilkunde
<b>Pädiatrisch</b>	Zur Kinderheilkunde gehörend
<b>Parathormon</b>	Hormon aus der Nebenschilddrüse, wichtig für den Knochenaufbau und die Kalziumspiegel im Blut
<b>Peritoneum</b>	Bauchfell
<b>Peritonitis</b>	Bauchfellentzündung
<b>Peritonealdialyse</b>	Blutreinigung im Körper mithilfe des Bauchfells
<b>Phosphor</b>	Körpersalz, v.a. des Knochens
<b>Proteinurie</b>	Erhöhte Eiweißausscheidung über die Niere
<b>PTH</b>	Siehe Parathormon
<b>Semipermeabel</b>	Halbdurchlässig (für Wasser und gelöste Stoffe)
<b>Single-Needle-Verfahren</b>	Austausch des extrakorporalen Blutkreislaufs über nur eine Nadel
<b>Shunt</b>	Verbindung zwischen Arterie und Vene
<b>Terminale Niereninsuffizienz</b>	Nierenleistung unter 15 % der Norm
<b>Thrombosierung</b>	Verschluss durch ein Blutgerinnsel
<b>Thrombus</b>	Blutgerinnsel
<b>Transmembrandruck</b>	Bewirkt Filtration durch Druck oder Sog an einer feinen Haut
<b>Transplantation</b>	Organverpflanzung, bei der ein Patient von einem Spender ein Organ erhält, dessen Funktion bei ihm schwer geschädigt ist
<b>Ultrafiltration</b>	Filtration
<b>Urämie</b>	Klinisches Krankheitsbild bei Versagen der Nierenfunktion durch innerliche Vergiftung des Körpers
<b>Vene</b>	Zum Herzen führendes Blutgefäß



**Vitamin D**

Vitamin für die Regulierung des Kalziumspiegels im Blut und beim Knochenaufbau

**Wachstumshormon**

Hormon der Hirnanhangsdrüse, zuständig für das Längenwachstum der Knochen



**Merck Serono GmbH**

Alsfelder Straße 17  
64289 Darmstadt

Tel.: 06151 6285-0  
Fax: 06151 6285-821  
info@merckserono.de  
www.merckserono.de

Merck Servicecenter  
Gebührenfreie Telefon-Hotline  
0800 1005177

[www.einfach-wachsen.de](http://www.einfach-wachsen.de)

Stand: 11/2016

W823136



**MERCK**