



MEDIUS RHEINLAND

HEILPRAKTIKERSCHULE

HARNAPPARAT

SKRIPT



„Es gibt Momente, in denen man denkt, dass man alles in der Welt kontrollieren kann. Bis man feststellt, dass man wirklich dringend pinkeln muss.“

Freddie Mercury

Version 2.03

Autor: Mechtild Kraan – Ergänzungen von Daniel Stark

Dieses Werk - oder Teile daraus – sind ausschließlich zur schulinternen Nutzung zugelassen und dürfen nicht vervielfältigt, in Datenbanken gespeichert oder in irgendeiner Form – elektronisch, fotomechanisch, auf Tonträger oder sonst wie - übertragen und/oder an Dritte weitergegeben werden ohne die schriftliche Genehmigung der

Medius Rheinland L.D. eGbR
vertretungsberechtigte Gesellschafter: Lena Schütz-Kraan & Daniel Stark
Holbeinstraße 6
50733 Köln
Telefon: 0221-50055031
E-Mail: info@medius-rheinland.de





Inhaltsverzeichnis

A	ANATOMIE & PHYSIOLOGIE	4
1	DIE NIERE (REN)	4
1.1	ANATOMIE	4
1.1.1	Lage	4
1.1.2	Makroskopischer Aufbau	4
1.1.3	Mikroskopischer Aufbau	5
1.1.4	Blutversorgung der Niere	6
1.2	PHYSIOLOGIE DER NIERE	6
1.2.1	Harnbildung	6
1.2.2	Regulationsmechanismen der Niere	8
1.2.3	Hormonelle Produktion	12
1.2.4	Aufgaben der Niere (Zusammenfassung)	12
2	DIE HARN ABLEITENDEN ORGANE	12
2.1	DAS NIERENBECKEN (PYELON)	12
2.2	DER HARNLEITER (URETER)	13
2.3	DIE HARNBLASE (VESICA URINARIA)	13
2.4	DIE HARNRÖHRE (URETHRA)	14
B	PATHOLOGIE DER HARNORGANE	15
1	ENTZÜNDLICHE ERKRANKUNGEN DER NIERE UND ABLEITENDEN HARNWEGEN	15
1.1	BLASENENTZÜNDUNG (AKUTE ZYSTITIS)	15
1.2	PYELONEPHRITIS	16
1.2.1	Akute Pyelonephritis („Nierenbecken- und Nierenentzündung“)	16
1.2.2	Chronische Pyelonephritis	17
1.2.3	Nierentuberkulose	18
1.2.4	Hantavirusinfektion	18
1.3	GLOMERULONEPHRITIS	19
1.3.1	Akute postinfektiöse Glomerulonephritis	19
1.3.2	Purpura Schoenlein-Henoch	20
1.3.3	Lupus erythematodes	20
2	TUMORE DER HARNWEGE	20
2.1	NIERENZELLKARZINOM (GRAWITZ-TUMOR, ALTE BEZEICHNUNG HYPERNEPHROM)	20
2.2	NEPHROBLASTOM (WILMSTUMOR)	21
2.3	BLASENTUMORE	21
3	ANGEBORENE NIERENERKRANKUNGEN	22
3.1	NIERENZYSTEN	22
3.2	ZYSTENNIEREN	22
4	NIERENGEFÄßERKRANKUNGEN	23
4.1	NIERENARTERIENSTENOSE	23
4.2	DIABETISCHE NEPHROPATHIE	23
5	SONSTIGE WICHTIGE ERKRANKUNGEN MIT NIERENBETEILIGUNG	24





5.1.	NEPHROLITHIASIS (NIERENSTEINLEIDEN)	24
5.2	ANALGETIKANEPHROPATHIE	25
5.3	EPH-GESTOSE (HEUTE MEIST PRÄKLAMPSIE GENANNT)	26
6	KOMPLIKATIONEN VON NIERENERKRANKUNGEN	26
6.1	NEPHROTISCHES SYNDROM (EIWEIßVERLUSTNIERE)	26
6.2	CHRONISCHE NIERENINSUFFIZIENZ	27
6.3	AKUTES NIERENVERSAGEN (ANV)	30





A Anatomie & Physiologie

Der **Harnapparat** besteht aus:

- den Harn bildenden Organen:
 - zwei **Nieren**
- den ableitenden Harnwegen:
 - zwei **Nierenbecken** (Pyelon)
 - zwei **Harnleitern** (Ureter)
 - der **Harnblase** (vesica urinaria)
 - der **Harnröhre** (Urethra)

Harntrakt Anatomie: Einleitung und allgemeines Funktionsprinzip

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32906>

1 Die Niere (Ren)

1.1 Anatomie

1.1.1 Lage

Die Nieren liegen retroperitoneal, beidseits der Wirbelsäule in Höhe Th11 bis L3. Die rechte Niere liegt unterhalb der Leber und steht etwas tiefer (ca. 1,5 cm) als die linke Niere, die sich unterhalb der Milz befindet. Die Nebennieren sitzen den Nieren kapuzenförmig auf. Nieren und Nebennieren sind in Fettgewebe eingebettet.

- *Bei starker Gewichtsabnahme z. B.: Anorexia nervosa kann es zur Wanderniere kommen.*

Niere: Lage

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32908>

1.1.2 Makroskopischer Aufbau

Die Form der Niere ähnelt der einer Bohne. Die konkave Seite ist der WS zugewandt.

In der Mitte der Innenseite befindet sich der Nierenhilus:

- Einmündungsstelle - der Nierenarterie (A. renalis)
- Ursprung - der Nierenvene (V. renalis)
 - des Harnleiters (Ureter)
 - der Lymphgefäße

Das Nierenparenchym wird unterteilt in:

- die **Nierenrinde**, eine ca. 1 cm breite, rotbraune Schicht, in der gekörnte Strukturen sichtbar sind, die Nierenkörperchen, und
- das **Nierenmark**, bestehend aus 8 - 20 sog. Pyramiden mit Längsstreifung durch gerade verlaufende Kanäle. Die Spitzen der Markstrahlen enden in kleinen Wärcchen (Nierenpapillen) in den Nierenbecken, die in die Harnleiter übergehen.





Das Nierenparenchym wird von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen (Capsula fibrosa), dann von einer Fettschicht (Capsula adiposa) umgeben, einer weiteren bindegewebigen Schicht (Fascia renalis) umhüllt und ist in den fettgefüllten Extraperitonealraum eingelagert. Eine Niere wiegt ca. 150 gr. und ist 10 – 14 cm lang, 5 – 7 cm breit und 2,5 – 4 cm dick.



„4711“ als Merkhilfe

Niere: Form, Größe, Abschnitte

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32910>

Nierenhüllen

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32912>

Niere: Innere Gliederung

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32914>

1.1.3 Mikroskopischer Aufbau

Die kleinste Funktionseinheit der Niere ist das Nephron. Jede Niere hat ca. 1,2 Millionen Nephronen. Jedes Nephron besteht aus zwei Teilen:

- dem Nierenkörperchen (Malpighi-Körperchen), welches wiederum besteht aus:
 - Glomerulum und
 - Bowmanscher Kapsel.
- dem Nierenkanälchen (Nierentubulus).

Das Nierenkörperchen hat eine Größe von 0,2 - 0,3 mm und ist mit dem bloßen Auge als rotes Pünktchen erkennbar.

Zu jedem Nierenkörperchen führt ein Blutgefäß (Vas afferens). Es bildet Gefäßschlingen (Glomerulum) und führt aus dem Nierenkörperchen hinaus (Vas efferens).

Die Blutkapillarschlingen bestehen aus gefensterten Kapillaren und einer Basalmembran und werden von einer doppelwandigen Kapsel aus einschichtigem Epithel (Bowman-Kapsel) umgeben. Der Eingang des Nierenkörperchens wird als Gefäßpol bezeichnet. Dem Gefäßpol gegenüber liegt der Harnpol, er stellt den Übergang zum Tubulussystem dar.

Der Tubulusapparat ist ein aus einschichtigem Epithel bestehendes Röhrchen, das in drei Abschnitte unterteilt wird:

- **Proximaler Tubulus:** beginnt am Harnpol, hat erst einen gewundenen, dann einen gerade verlaufenden Abschnitt
- **Henle-Schleife:** schließt sich als haarnadelförmiger Abschnitt an, so dass ein Gegenstromsystem entsteht manche Schleifen sind sehr lang, so dass sie ins Mark reichen
- **Distaler Tubulus:** verläuft erst gerade, dann gewunden, passiert den Gefäßpol und mündet in ein Sammelrohr

Die gewundenen Strukturen liegen in der Nierenrinde, die langen, geraden Abschnitte des Kanalsystems im Nierenmark.





Nephron (Teil 1)

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32918>

Nephron (Teil 2)

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32920>

Juxtaglomerulärer Apparat und myogene Autoregulation

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32922>

1.1.4 Blutversorgung der Niere

Von der Bauchaorta gehen die rechte und linke Nierenschlagader (**A. renalis**) seitlich kurz unterhalb der oberen Gekröseschlagader (A. mesenterica superior) ab.

Die Nierenarterien teilen sich in vier bis fünf Äste auf und treten am Nierenhilus in die Niere ein. Sie verzweigen sich weiter in Bogenarterien (querverlaufende Gefäße zwischen Mark und Rinde), von denen Arteriolen abgehen, die zu den einzelnen Nephronen führen, als Vasa afferentia in die Nephronen führen und sich kapillarisieren (Glomerulus). Die Vasa efferentia gehen über in ein zweites peritubuläres Kapillarnetz. Im Bereich von langen Henle'schen Schleifen werden diese Gefäße Vasa recta genannt.

Nierenvenolen sammeln das sauerstoffarme Blut und vereinigen sich zu Venen und leiten das Blut parallel zu den Arteriolen und Arterien bis zum Nierenhilus. Die Venae renales führen das Blut aus der Niere und münden in die untere Hohlvene.

Nierengefäße

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32916>

1.2 Physiologie der Niere

1.2.1 Harnbildung

Durch die Harnbildung wird das Blut ständig (ca. 300 x/Tag) filtriert und gereinigt und überschüssige und schädliche wasserlösliche Substanzen werden ausgeschieden.

Die Harnbildung in den Nephronen vollzieht sich in mehreren Arbeitsschritten:

- **Glomeruläre Filtration**
- **Tubuläre Rückresorption**
- **Tubuläre Sekretion**
- **Endharnbildung in den Sammelrohren**

1.2.1.1 Glomeruläre Filtration

Täglich fließen ca. 1800 Liter Blut durch die Glomeruli – das ist 20 % des Herzminutenvolumens. Davon werden ca. 180 l abfiltriert und als Primärharn dem Tubulussystem zugeführt.

Das Kapillarendothel, die Basalmembran und das einschichtige innere Blatt der Bowmankapsel lassen Plasmabestandteile mit einem Molekulargewicht bis zu 20.000 leicht passieren, d.h. Wasser, Glukose, Aminosäuren, Salze usw. sind Bestandteil des Primärharns. Zelluläre Bestandteile und Bluteiweiße sind i. d. R. zu groß und verbleiben im Blutgefäßsystem. Verantwortlich für den passiven Filtrationsvorgang ist der effektive Filtrationsdruck, der sich ergibt aus der Differenz des Blutdrucks in den Vasa afferentia (ca. 50 mm Hg) und dem





kolloidosmotischen Druck (ca. 25 mm Hg) und dem Druck der Bowmankapsel (ca. 17 mm Hg). Der effektive Filtrationsdruck beträgt demnach ca. 8 mm Hg. Anders formuliert: Der hydrostatische Druck im Blut (Blutdruck) ist der Druck, der die Flüssigkeit (Primärharn) durch die Fenestrations der Kapillaren, die Basalmembran und die Schlitzmembranen der Epithelzellen in den Kapselraum der Bowman-Kapsel presst. Die filtrierte Flüssigkeit sammelt sich im Kapselraum der Bowman-Kapsel. Da der Raum begrenzt ist, entsteht ein hydrostatischer Gegendruck (Bowmankapsel-Druck), der der weiteren Filtration entgegenwirkt. Genauso wirkt der kolloidosmotische Druck des Blutes der Filtration entgegen. In Summe ist im Normalfall aber der Blutdruck in Summe stärker (effektiver Filtrationsdruck).

Unter der glomerulären Filtrationsrate versteht man die Flüssigkeitsmenge, die alle Glomeruli in einer Zeiteinheit abfiltrieren, das sind durchschnittlich 120 ml/Min. Makrophagen reinigen vermutlich den Glomerulusfilter.

Harntrakt Physiologie - Min.: 00:20:10

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>

1.2.1.2 Tubuläre Rückresorption

Im Tubulussystem wird ein erheblicher Teil des Primärharns in die Zellen des Tubulussystems rückresorbiert und von dort aus wieder an die Blutgefäße zurückgegeben. Dies sind z. T. passive und z. T. aktive Vorgänge (das heißt unter Aufwendung von Energie) 60 - 70 % des Wassers werden im proximalen Tubulus und der Henle-Schleife zurückgewonnen.

Im proximalen Teil des Tubulussystems werden aktiv Natrium-Ionen resorbiert. Chlor-Ionen folgen passiv wegen der unterschiedlichen elektrischen Ladung, NaCl zieht Wasser passiv nach. Die Natrium-Ionen werden aus den Zellen ins Blut gepumpt, so dass immer wieder ein Konzentrationsgefälle zwischen Tubulus und Tubuluszellen hergestellt wird. In der Henleschleife wird durch das Gegenstromprinzip Wasser rückresorbiert. Im distalen Tubulussystem erfolgt die Feinabstimmung im Natriumhaushalt. Gesteuert durch das Hormon Aldosteron wird Natrium rückresorbiert, Wasser folgt passiv nach.

Glukose, Aminosäuren, Elektrolyte und andere organische Substanzen werden im proximalen Tubulus rückresorbiert. Glukose kann nur bis zu einem gewissen Grad ins Blut zurückgeholt werden. Übersteigt der Blutzuckerspiegel die Nierenschwelle (180 mg/100 ml), so wird die restliche Glukose über den Harn ausgeschieden. 99 % des Primärharns wird wieder zurückgewonnen.

Harntrakt Physiologie - Min.: 00:39:50

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>

1.2.1.3 Tubuläre Sekretion

Der proximale Abschnitt des Tubulussystems verfügt über aktive Transportmechanismen, um körpereigene und körperfremde Abfallstoffe aus dem Blut ins Tubuluslumen abzugeben und auch im Bedarfsfall die H-Ionen auszuscheiden.

Im distalen Tubulussystem findet durch Aldosteron gesteuert bei Bedarf die Sekretion von Kalium statt.





Es werden zusätzlich harnpflichtige Stoffe (Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin), Wasserstoff-Ionen und andere auszuscheidende Substanzen (Hormone, ggf. Medikamente) aktiv in den Sekundärharn abgegeben. Durch die tubuläre Sekretion ist die Niere in der Lage, die Zusammensetzung des Urins auf die aktuellen Bedürfnisse abzustimmen.

Harntrakt Physiologie - Min.: 00:20:10

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>

1.2.1.4 Rückresorption und Sekretion in den Sammelrohren

In den Sammelrohren findet durch weitere Resorptions- (ADH s.u.) und Sekretionsprozesse die endgültige Feinregulation des Endharns hinsichtlich des Volumens und der Konzentration statt.

Der Endharn, ca. 1,5 l pro Tag, wird über die Harn ableitenden Wege ausgeschieden.

1.2.1.5 Die Zusammensetzung des Harns

Der Harn ist eine klare, gelbliche Flüssigkeit. Wichtige Bestandteile sind:

- ca. 98 % Wasser
- harnpflichtige Substanzen:
 - Harnstoff (Abbauprodukt des Eiweißstoffwechsels)
 - Harnsäure (Abbauprodukt des Purinstoffwechsels)
 - Kreatinin (Abbauprodukt des Muskelstoffwechsels)
- Harnfarbstoffe, u. a. Urobilinogen
- Mineralstoffe, Spurenelemente,
- Abbauprodukte von Vitaminen, Hormonen, Enzymen
- ggf. Medikamente und andere körperfremde Substanzen

Der Endharn enthält i. d. R. kaum Bluteiweiße (unter 150mg/24 Std.) und Zucker (nahrungsabhängig).

Der pH-Wert des Harns 5 - 7,0

Spezifisches Gewicht 1,001-1,035 g/cm³

Harntrakt Physiologie - Min.: 01:19:15

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>

1.2.2 Regulationsmechanismen der Niere

Die Niere gewährleistet die Aufrechterhaltung des inneren Milieus mit Hilfe von verschiedenen Regelsystemen. Mit dem inneren Milieu sind der Flüssigkeitshaushalt, der Elektrolythaushalt und das Säuren-Basen-Gleichgewicht gemeint. Außerdem ist die Niere in der Lage, den Filtrationsdruck in den Glomeruli konstant zu halten zur Aufrechterhaltung der Nierenfunktion und bei Bedarf sogar den Blutdruck im Körper zu regulieren.

Harntrakt Physiologie - Min.: 01:20:00

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>

1.2.2.1 Die hormonelle Regulation des Elektrolythaushalts





Regulierendes Hormon:

Aldosteron

Produktionsort:

Nebennierenrinde

Wirkungsort:

wirkt auf distale Tubuli und rindennahe Sammelrohre

Aldosteron bewirkt die Resorption von Natrium und die Sekretion von Kalium
Na⁺-Ionen ziehen Cl⁻- Ionen an, NaCl wiederum zieht Wasser mit sich ins Blut.
Daher führt Aldosteron durch die vermehrte Wasserresorption zu einer Steigerung des Blutdruckes.



1.2.2.2 Die hormonelle Regulation des Wasserhaushalts

55 % bis 60 % des Körpergewichtes besteht aus H₂O. Im Alter nimmt der Wasseranteil ab.

Wasseraufnahme pro 24 Std.

Flüssigkeit	→ca. 1,5 l
Nahrung	→ca. 0,6 l
Zelloxydation	→ca. 0,4 l

Wasserabgabe pro 24 Std.

Harn	→ca. 1,5 l
Stuhl	→ca. 0,2 l
Haut	→ca. 0,3 l
Atmung	→ca. 0,5 l

Der Wasserbedarf des Menschen ist stark abhängig von der körperlichen Tätigkeit, den Temperaturverhältnissen, der Luftfeuchtigkeit und dem Salzgehalt der Nahrung.

Die Niere hat nun die Aufgabe, bei Bedarf an Wasser den Endharn zu konzentrieren, um so Wasser „einzusparen“ oder bei Flüssigkeitsüberschuß vermehrt Wasser auszuscheiden.

Regulierendes Hormon:

ADH (antidiuretisches Hormon) = Adiuretin = Vasopressin

Produktionsort:

Hypothalamus, Ausschüttung von ADH über den Hypophysenhinterlappen (HHL) bei Bedarf

Ausschüttung:

Im Hypothalamus wird die Plasmaosmolarität (Menge der gelösten Teilchen pro Kilogramm Wasser) des Blutes gemessen. Steigt die Osmolarität oder sinkt das Plasmavolumen, wird ADH ins Blut abgegeben.

Wirkungsort:

wirkt auf die marknahen Sammelrohre

ADH bewirkt in den Sammelrohren eine Erweiterung der Poren, es kommt zu einer vermehrten Rückresorption des Wassers aus dem Harn in den Blutkreislauf (ca. 15-20 l/Tag). Der Harn konzentriert sich und das Harnvolumen sinkt.

Ein ADH-Mangel (z.B. bei einem Hypophysentumor) bewirkt eine verstärkte Urinausscheidung mit häufigem Wasserlassen (Polyurie) und starkem Durst mit viel Trinken (Polydipsie).

Diese Krankheit wird als Diabetes insipidus (Wasserharnruhr) bezeichnet (10 - 20 Liter/Tag).

Alkohol, Kaffee und Tee haben eine harntreibende Wirkung, da sie das ADH hemmen und zu einer vermehrten Urinausscheidung führen.

1.2.2.3 Regulation des Blutdrucks durch die Niere

Autoregulation des Blutdrucks in der Niere

Um die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) und den dazu benötigten Filtrationsdruck herzustellen, kann die Niere die zuleitenden und abführenden Arteriolen selbständig regulieren.





Steigt der Blutdruck im Körper, so verengt sich die Muskelschicht im Vas afferens und bewirkt, dass die Filtrationsrate gleichbleibt und nicht steigt.

Sinkt der Blutdruck im Körper, so erweitert sich Vas afferens und gleichzeitig verengt sich Vas efferens. Das führt zu einem erhöhten Filtrationsdruck und zur Konstanthaltung der Filtrationsrate.

Im Bereich zwischen einem systolischen Blutdruck von 80 mm Hg bis 200 mm Hg kann die Niere durch diese lokalen Maßnahmen der Blutdruckregulation den für die glomeruläre Filtration notwendigen Blutdruck herstellen.

Die Regulation des Blutdrucks durch das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAA-System)

Regulierendes Enzym:	Renin
Produktionsort:	Juxtaglomerulären Apparat: spez. Zellen des Vas afferens
Ausschüttung:	Für die Reninfreisetzung sind verschiedene Faktoren verantwortlich: <ol style="list-style-type: none">1. Blutdruckabfall durch Volumenmangel, Orthostase, Schock2. Salzmenge (In den Macula densa Zellen, Teil des juxtaglomerulären Apparates, Zellen am Übergang von Henle-Schleife zum distalen Tubulus, wird der Salzgehalt gemessen)

Renin trifft im Blut auf Angiotensinogen (in der Leber hergestellt)	→Angiotensin I
Angiotensin I + ACE (Angiotensin converting Enzym)	→Angiotensin II

Angiotensin II ist das eigentlich aktive Hormon.

- Es wirkt stark vasopressorisch:
 - Durch die starke Vasokonstriktion wird vor allem der diastolische Blutdruck erhöht.
 - Die Vasokonstriktion führt zu einer verminderten Nierendurchblutung und somit zu einer verminderten glomerulären Filtrationsrate, wirkt damit Blutdruck erhöhend.
- Es stimuliert die Aldosteronfreisetzung in der Nebennierenrinde, dies führt durch die vermehrte Rückresorption von Natrium ebenso zu einer verminderten Wasserausscheidung und erhöht über die Vermehrung des Blutvolumens den systolischen und diastolischen Blutdruck
- Angiotensin löst im Hypothalamus Durst aus und führt zu vermehrtem Salzappetit.

Hierdurch sind die Nieren in der Lage, Schwankungen des Plasmavolumens, der Plasmaosmolarität und des Blutdrucks auszugleichen.

Harntrakt Physiologie - Min.: 01:25:50

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>





1.2.2.4 Regulierung des Säuren-Basen-Haushalts durch die Niere

Der Niere kommt durch die vermehrte oder verminderte Ausscheidung von H⁺-Ionen und Bikarbonat-Ionen eine wichtige Aufgabe bei der Konstanterhaltung des pH-Wert des Blutes (7,38-7,42) zu.

Harntrakt Physiologie - Min.: 01:20:00

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/4368/4263>

1.2.3 Hormonelle Produktion

- **Erythropoetin** regt die Erythrozytenbildung im roten Knochenmark an.
- **Vitamin D** Cholecalciferol, eine Vorstufe des Vitamin D's, das in der Haut unter Einwirkung von UV-Licht entsteht und in der Leber weiterentwickelt wird, wird in der Niere aktiviert zu einem Hormon, das die Calciumaufnahme aus dem Darm und den Einbau von Calcium in die Knochen fördert. Vitamin D kann zu 80 % vom Körper selbst produziert werden.

1.2.4 Aufgaben der Niere (Zusammenfassung)

- **Ausscheidungsfunktion**
 - Wasser
 - harnpflichtige Substanzen (Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin) u. a. Abbauprodukte
 - Mineralien, Spurenelementen
 - ggf. anderen Substanzen wie z.B. Nahrungsmittelzusätze, Gifte, Medikamente
- **Aufrechterhaltung der Homöostase** (Zustand der Konstanz des sog. inneren Milieus)
 - durch Regulierung des Salzhaushaltes
 - durch Regulierung des Wasserhaushaltes
 - durch Regulierung des Säuren-Basen-Gleichgewichtes
 - durch Regulierung des Blutdrucks (durch Renin)
- **Hormonproduktion**
 - Erythropoetin
 - Vitamin D

2 Die Harn ableitenden Organe

2.1 Das Nierenbecken (Pyelon)

Von den Nierenpapillen aus tropft der Endharn in die Nierenkelche (8-20) und ins Nierenbecken. Die Größe und die Form des Beckens ist extrem variabel.

Nierenbecken

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32926>





2.2 Der Harnleiter (Ureter)

- Länge: ca. 30 cm
Durchmesser: ca. 4-7 mm
Verlauf: retroperitoneal beiderseits der WS. Der Harnleiter hat drei physiologische Engstellen, in denen sich größere Harnkristalle leichter festsetzen:
- Übergang Nierenbecken zum Harnleiter
 - Kreuzung mit den großen Gefäßen: Vena und Arteria iliaca communis
 - Einmündung der Harnleiter in die Harnblase

Vom Nierenbecken gelangt der Endharn in die Harnleiter und wird dort durch die Peristaltik der zweischichtigen Muskulatur weiterbewegt.

Die Epithelschicht der ableitenden Harnwege besteht aus einer besonderen Form von Epithelgewebe: Übergangsepithel, das sich je nach Dehnungszustand stark erweitern kann.

Harnleiter

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32928>

2.3 Die Harnblase (Vesica urinaria)

Die Blase ist ein muskulöses Hohlorgan.

Lage:

Die Blase liegt subperitoneal, unterhalb des Bauchfells in kleinen Becken, hinter der Symphyse (Schambeinfuge).

Beim Mann liegt die Blase über der Prostata und vor dem Mastdarm, bei der Frau liegt sie der Beckenbodenmuskulatur auf, sie liegt vor der Scheide und unterhalb der Gebärmutter.

Die leere Blase hat die Form einer flachen Schale und kann nicht getastet werden. Die gefüllte Blase nimmt die Form einer Kugel an, übersteigt die Symphyse und kann getastet werden (akuter Harnverhalt!).

Aufbau:

Lockerer Bindegewebe bildet als Adventitia die äußere Begrenzung. Die glatte Muskulatur ist netzartig angeordnet.

Das innere Schleimhautepithel besteht aus Übergangsepithel, es ist in Falten gelegt, die sich bei größerer Füllung dehnen.

Am Blasengrund befindet sich das sog. Blasendreieck, eine glatte Schicht, von der die Harnröhre abgeht, und in die von hinten und unten die beiden Harnleiter münden.

Physiologie:

Ab einer Füllmenge von 200 - 400 ml entsteht das Gefühl des Harndrangs. Das größtmögliche Fassungsvermögen hängt vom Trainingszustand der Blase ab und kann zwischen 700 - 1000 ml betragen.

Die Harnblase besitzt zwei Schließmuskeln:

Ein oberer Ringmuskel (M. sphinkter internus), der unwillkürlich innerviert ist.

Ein unterer Ringmuskel (M. sphinkter externus), der dem bewussten Willen unterliegt.





Harnblase

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32930>

2.4 Die Harnröhre (Urethra)

Die Harnröhre führt den Endharn nach außen ab.

Bei Frauen ist sie ca. 5 cm lang und mündet zwischen Klitoris und Scheidenöffnung in den Scheidenvorhof. Durch den kurzen Abstand zum Anus ist die weibliche Harnröhre für mikrobielle Verunreinigung gefährdet. Außerdem begünstigt die kurze Harnröhre aufsteigende Infektionen.

Beim Mann ist die Urethra zwischen 20 und 25 cm lang. Ab der Prostata dient sie gleichzeitig auch als Samenweg (Harnsamenröhre).

Harnröhre

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/9032/9022/32934>





B. PATHOLOGIE DER HARNORGANE

1 Entzündliche Erkrankungen der Niere und ableitenden Harnwegen

1.1 Blasenentzündung (akute Zystitis)

Def.: Entzündung der Blasen Schleimhaut, in sehr schweren Fällen Entzündung der gesamten Blasenwand

- Ätio.:**
- Erregerbedingte Infektion
 - Meist sind aufsteigende Darmbakterien (E. coli in 80 % der Fälle) ursächlich. Es gibt auch Erreger aus dem Genitalsystem, z.B. Trichomonaden (Protozoen) oder Gonokokken.
 - Frauen sind sehr viel häufiger betroffen wegen ihrer kurzen Harnröhre und der Nähe der Harnröhrenöffnung zur Anal- und Genitalregion.
 - Infektion kann in seltenen Fällen auch descendierend entstehen: z. B. bei Tb
 - Begünstigend für die Entstehung einer Cystitis sind:
 - Abflussstörungen (Prostatavergrößerung, Steine, Tumore, Blasenfunktionsstörungen, Schwangerschaft, Blasenkatheter)
 - Abwehrschwäche (Unterkühlung, Diabetes mellitus, Immunsuppressiva)
 - Geschlechtsverkehr („honeymoon-cystitis“)

- Sym.:**
- Pollakisurie: Häufiger Harndrang mit kleiner Harnmenge, auch Nykturie
 - Dysurie: Erschwertes Wasserlassen
 - Schmerzen: Schmerzhafter Harndrang (Tenesmen)
Schmerzen beim Wasserlassen
Nachschmerz



Super wichtig!!! KEIN FIEBER

- Diag.:**
- | | |
|--------------------|---|
| Palpation: | Ev. suprapubischer Druckschmerz |
| Perkussion: | Nierenlager nur klopfschmerzhaft bei zusätzlicher Pyelonephritis |
| Urin: | Inspektion: Oft trüb (Bakterien und Leukos) |
| | Geruch: Kann stechend (Ammoniak) sein |
| | Harnstreifentest: Leukozyten
Nitrit (nicht bei Tuberkulose und Gonorrhoe)
gelegentlich diskrete Proteinurie
oft ph-Wert alkalisch |
| | Sediment: Meist Bakterien, evtl. Pilze, Protozoen |
| | Kultur: Signif. Bakteriurie (> 100.000/ml) |





Kompl.: Hämorrhagische Cystitis
Pyelonephritis (Fieber und Rückenschmerzen!)

Ther.: Viel Trinken (bes. Bärentraubenblätterttee)
Ev. Wärme, ev. Antibiotikum
Wichtig: Urinkontrolle

Es gibt eine **asymptomatische Bakteriurie**. Sie wird nur behandelt bei Kindern, in der Schwangerschaft und bei Harnabflussstörungen.

Nephrologie - Min.: 00:57:40

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

Verschiedene Störungen der Miktio

Harnverhalt:

- Cauda equina –Syndrom
- Stenosen durch Steine, Tumore, Prostatavergrößerung

Harninkontinenz:

- **Stressinkontinenz** (=Belastungsinkontinenz)
Schwäche der Beckenbodenmuskulatur
Östrogenmangel
Bei Husten, Niesen usw.
- **Dranginkontinenz:** (Imperativer Harndrang)
Cystitis u. a.
Oft psychosomatisch
- **Neurogene Inkontinenz** Multiple Sklerose
Diabetes mellitus
u. a.
- **Überlaufinkontinenz:** Prostatavergrößerung

1.2 Pyelonephritis

1.2.1 Akute Pyelonephritis („Nierenbecken- und Nierenentzündung“)

Def.: Bakteriell bedingte Entzündung des Nierenbeckens und des Niereninterstitiums

Ätio.: Häufigste Nierenerkrankung, Frauen : Männer = 2-3 : 1

Die bakterielle Infiltration erfolgt i. d. R. ascendierend, selten auch hämatogen,

- begünstigt durch Abflußhindernisse: Steine
Tumore
Schwangerschaft
angeborene Lageanomalien
Prostatahypertrophie
- begünstigt durch Abwehrschwäche: Diabetes mellitus
Kleinkinder
- begünstigt durch Nierenerkrankungen





Path.: Multiple kleine Eiterherde in Nierenbecken und Nierengewebe

Sym.:

- Fieber, plötzlich und hoch ansteigend (evtl. Schüttelfrost), auch unklares Fieber
- Rückenschmerzen, meist erst einseitig
- Dysurie, ev. vorher
auch und besonders bei Kleinkindern mit Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe

Diag.:

Perkussion: Nierenlager klopfschmerzhaft, typisch zu Beginn einseitig

Labor:

- **Harnstreifentest:** Leukozyten erhöht
Nitrit positiv (es gibt Ausnahmen)
dezenzte Proteinurie
ev. Erythrozyten
- **Sediment:** Bakteriurie
Leukozytenzylinder
- **Blut:** Leukozytose mit Linksverschiebung,
BSG ↑

Kom.: Abszeßbildung
Urosepsis (von den Harnwegen ausgehende Sepsis)
Chronische Pyelonephritis bis hin zur Niereninsuffizienz

Ther.: Bettruhe und Antibiotika
Therapie von prädisponierenden Faktoren
Viel Trinken und auf Urinausscheidung achten

Nephrologie - Min.: 00:59:04

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

1.2.2 Chronische Pyelonephritis

Def.: Die chronische Pyelonephritis entsteht aus einer nicht abgeheilten akuten Pyelonephritis oder durch akute Schübe rezidivierender Pyelonephritiden.

Ätio.: Eine chronische Pyelonephritis entwickelt sich meist bei chronischen Harnabflußstörungen oder Reflux.

Pat.: Die chronische Pyelonephritis schreitet nur langsam voran, führt aber unbehandelt über viele Jahre zur Niereninsuffizienz.

Sym.: Es gibt oft symptomlose oder symptomarme Verläufe.
Eine Differenzierung zwischen einer akuten PN und einem akuten Schub einer chronischen PN ist klinisch nicht möglich.

Die Symptome sind oft uncharakteristisch:

- Kopfschmerzen und Müdigkeit
- Unklare Rückenschmerzen
- Gewichtsabnahme
- Evtl. Brechreiz
- Unklare Fieberanfälle





- Diag.:**
- Unklare Hypertonie
 - Unklare Anämie
 - Unklare BSG-Erhöhung

Kom.: Schrumpfniere, Niereninsuffizienz

1.2.3 Nierentuberkulose

Ätio.: Frühere Lungentuberkulose und hämatogene Aussaat

Path.: Oft Einkapselung in Niere, meist beidseitige Veränderungen evtl. erst Beschwerden als Cystitis, wenn Erreger in Blase abgestiegen sind

Sym.: kann jahrelang symptomlos sein

oft uncharakteristisch:

- Abgeschlagenheit
- Appetitlosigkeit
- Gewichtsabnahme
- subfebrile Temperatur
- Nachtschweiß

evtl. Rückenschmerzen

evtl. Zystitis

Diag.: **Perkussion:** ev. Klopfschmerzhaftigkeit beider Nierenlager

Harnstreifentest: Leukozyten
Erythrozyten
kein Nitrit!!!!

Spezielle Diagnostik zur Feststellung von Mycobacterium tuberculosis

[Infektionskrankheiten 1 - Min.: 01:10:20](#)

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4826>

1.2.4 Hantavirusinfektion

IfSG: § 7

Inf.: Einatmung von virushaltigen Ausscheidungen bes. von Mäusen und Ratten

Ätio.: Gefährdet sind Waldarbeiter, Flüchtlinge

Erstmalig beobachtet im Koreakrieg, auch in Bosnien

Path.: Kriegs- und Feldnephritis

Sym.: Hohes Fieber

Nephritis mit starker Proteinurie, Oligurie

Kom.: Bei bestimmten Virustypen: hämorrhagisches Fieber und Lungenödem

[Infektionskrankheiten 1 - Min.: 01:35:52](#)

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4826>





1.3 Glomerulonephritis

Def.: Sammelbegriff verschiedener Nierenerkrankungen, die alle mit einer nicht bakteriell verursachten Entzündung der Nierenkörperchen einhergehen.

Ätio.: Autoimmunreaktion. Antikörper sind entweder gegen die Basalmembran gerichtet oder Immunkomplexe besetzen die Glomerulummembran und induzieren entzündliche Prozesse

Path.: Die Einteilung der verschiedenen Formen ist uneinheitlich und richtet sich nach dem klinischen Verlauf und den pathologischen Veränderungen an den Glomeruli. Glomerulonephritiden sind im Vergleich zu den Harnwegsinfektionen wesentlich seltener, jedoch häufiger Ursache einer Niereninsuffizienz.

1.3.1 Akute postinfektiöse Glomerulonephritis

Def.: Entzündung der Glomeruli 1-3 Wochen nach einer Infektion mit β -hämolisierenden Streptokokken der Gruppe A

Ätio.: Immunkomplexnephritis als Zweiterkrankung nach einem akuten Infekt, meist nach Infekt der oberen Atemwege (z.B. Scharlach, Tonsillitis, Pharyngitis, Sinusitis) bei Zahngranulomen oder Infektionen der Haut (Erysipel)

Path.: Nicht phagozytierte Immunkomplexe (Ag-Ak-Komplexe) haften an den Kapillarschlingen der Nierenkörperchen und führen im weiteren Verlauf zu einer Entzündung mit Schädigung des Endothels der Glomeruli. Bluteiweiße und Erythrozyten gelangen bei der glomerulären Filtration in den Primärharn und werden ausgeschieden.

Sym.: 50 % der Fälle verlaufen asymptomatisch

- Fieber, Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit
- Ödeme (bes. morgendliche im Gesicht bzw. um die Augenlider, auch Knöchelödeme)
- Rückenschmerzen
- Kopfschmerzen (Hypertonie)
- eventuell Oligurie

Diag.:

Inspektion:	Ödeme, bes. morgendliche Lidödeme
Perkussion:	Kopfschmerzhaftigkeit beider Nierenlager
RR:	Ev. erhöht
Harnstreifentest:	Erythrzyturie obligat Proteinurie, obligat < 3gr/24h ev. Leukozyturie ev. spezifisches Gewicht erhöht
Sediment:	Erythrozytenzylinder
Blut:	BSG ↑ ASL-Titer (Antistreptolysintiter) in 50 % d. F. erhöht harnpflichtige Substanzen können leicht ansteigen

Kom.: Übergang in chronisches Stadium, das über Jahre zur Niereninsuffizienz führt bei Kindern > 90 % Ausheilung, bei Erwachsenen nur 50 % völlige Heilung





Ther.: Bettruhe, salzarme, eiweißarme Diät, engmaschige Gewichts- /Laborkontrolle
Therapie eines Streptokokkeninfektes mit Penicillin
Nachuntersuchung über mehrere Jahre, um einen chronischen Verlauf frühzeitig zu erfassen.

Nephrologie - Min.: 00:17:00

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

Andere Formen der Glomerulonephritis

1.3.2 Purpura Schoenlein-Henoch

Immunkomplexvaskulitis:

Meist nach Viruserkrankungen der oberen Atemwege bei Jungen im Vorschulalter
auch ideopathisch oder Arznei-, Nahrungsmittelallergie

- Sym.:**
- Hautpurpura bes. Streckseiten der Extremitäten
 - Arthralgien
 - Bauchschmerzen oft mit Darmbluten
 - Glomerulopathie oft mit Makrohämaturie

1.3.3 Lupus erythematodes

Generalisierte Autoimmunkrankheit mit Befall unterschiedlicher Organe
Immunkomplexvaskulitis mit Befall der Haut und des Gefäß führenden Bindegewebes.
Frauen erkranken neunmal häufiger als Männer, bes. im jungen Erwachsenenalter.
Unterschiedliche Verläufe; oft mit schmetterlingsförmiger Gesichtsrötung, Arthritiden.

2 Tumore der Harnwege

Gutartige Nierentumore sind selten, meist handelt es sich um bösartige Tumore

2.1 Nierenzellkarzinom (Grawitz-Tumor, alte Bezeichnung Hypernephrom)

Ätio.: Das Nierenzellkarzinom hat seinen Häufigkeitsgipfel nach dem 50. Lebensjahr,
Männer sind doppelt so häufig betroffen wie Frauen. Zigarettenrauchen gilt als
Risikofaktor. (Bei Rauchern entstehen Karzinogene, die in den Harn übertreten.)

Path.: Der Tumor neigt früh zur Metastasierung, meist durch Einbruch in die V. renalis.
Ist der Tumor noch innerhalb der Nierenkapsel, so ist die 5-Jahresüberlebensrate bei
80 %. Sehr ungünstig (1-5%) ist die Prognose, wenn sich Fernmetastasen gebildet
haben (Knochen, Leber, Lunge, Gehirn).

Sym.: Frühsymptome gibt es in der Regel nicht, die folgenden Symptome können
auftreten und sind meist schon Spätsymptome:

- schmerzlose Hämaturie findet sich recht häufig (Leitsymptom)
- Schmerzen im Nierenlager
- unklares Fieber
- Gewichtsabnahme





- evtl. spät: Varikozele (Krampfaderbruch) des linken Hodens (linke V. testicularis mündet in V. renalis, rechte V. testicularis mündet in V. cava inf.)

Diag.:	Perkussion:	Evtl. Nierenlager einseitig klopfschmerzhaft
	Palpation:	Tastbarer Tumor (nicht mehr operabel)
	RR:	Evtl. Hypertonie (bei Renin produzierendem Tumor)
	Harnstreifentest:	Erythrozyten
	Blut:	BSG beschleunigt
		Evtl. Anämie
		Evtl. Polyglobulie (bei Erythropoetin prod. Tumor)
		Ultraschall, Angio-CT, Metastasensuche

Nephrologie - Min.: 01:43:16

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

2.2 Nephroblastom (Wilmstumor)

Def.: Bösartiger Nierentumor im Kindesalter (3-5 Jahre)

Pat.: Der Tumor wächst sehr schnell verdrängend und macht erst im Spätstadium Metastasen. Prognose trotz Bösartigkeit recht gut (5-Jahresüberlebensrate 90 %)

Sym.: Bauchschmerzen
Erbrechen, Durchfall, evtl. mit Fieber
Gewichtsverlust

Diag.: **Palpation:** Tumormasse im Bauch
Harnstreifentest: Hämaturie
Ultraschall + CT

Nephrologie - Min.: 01:41:32

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

2.3 Blasentumore

Ätio.:

- 5. + 6. Lebensjahrzehnt, Männer : Frauen = 3 : 1
- Rauchen begünstigt
- Papilloma, primär gutartig bindegewebige Tumore, entarten zu 20 %
- Chronische Reizung begünstigt

Sym.:

- Erstsymptom, aber häufig nicht Frühsymptom ist Hämaturie,
- aber auch:
 - erschwerter Harndrang
 - häufiger Harndrang
 - suprapubische Schmerzen

Nephrologie - Min.: 01:48:11

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>





3 Angeborene Nierenerkrankungen

Anomalien des Harnapparates finden sich recht häufig, bleiben aber meist ein Leben lang symptomlos. Im Wesentlichen ist die Zystenniere von klinischer Bedeutung.

Agenesie	Fehlen eines Organs, meist der linken Niere, die andere Niere ist hypertrophiert.
Hufeisenniere	Verbindung der beiden Nieren am unteren Pol
Beckenniere	Verlagerung der Niere in das kleine Becken mit verkürztem Harnleiter

Zystische Nierenerkrankungen

Zysten sind mit Flüssigkeit gefüllte Hohlräume.

Es kommt zu einer Umbildung des Nierenparenchyms (meist des Tubulusapparates) durch sackartige Hohlräume, die seröse Flüssigkeit enthalten. Man unterscheidet verschiedene Formen von zystischen Nierenerkrankungen:

3.1 Nierenzysten

Sind erworbene gutartiger Geschwülste, die einzeln oder multiple, ein- oder beidseitig auftreten und keine Symptome verursachen. Sie sind meist Zufallsbefunde ohne therapeutische Konsequenz.

Nephrologie - Min.: 01:36:42

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

3.2 Zystennieren

Def.: Genetisch bedingte polyzystische Nephropathie

Ätio.: Am häufigsten ist die autosomal dominante polyzystische Nierenerkrankung. Symptome treten meist erst zwischen 30. und 50. Lebensjahr auf. Bei Kindern gibt es auch die autosomal rezessive polyzystische Nephropathie.

Path.: Meist handelt es sich um eine doppelseitige Nierenmissbildung mit Symptomen wegen Verdrängung von Nierengewebe. Typisch sind bes. bei Erwachsenen gleichzeitig Leberzysten und Hirnbasisaneurysmen.

Sym.:

- Oft Makrohämaturie
- Schmerzen: Flankenschmerzen, Bauchschmerzen, Kopfschmerzen

Diag.: **Palpation:** Im fortgeschrittenen Stadium tastbare höckrige Nieren
RR: Oft Hypertonie
Labor: Urin: Hämaturie
Proteinurie

Kom.: Chronische Niereninsuffizienz

Ther.: Symptomatisch





4 Nierengefäßerkrankungen

4.1. Nierenarterienstenose

Def.: Einengung der Arteria renalis

Ätio.: 1 % aller Hypertonien
2/3 durch Risikofaktoren der Arteriosklerose

Path.: Bei einer Lumeneinengung von mehr als 60 % kommt es zur Aktivierung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems mit renovaskulärer Hypertonie.

Sym.: Kopfschmerzen und andere Zeichen der Hypertonie

Diag.: **Inspektion:** Patient ist meist blass
RR: Hypertonie mit erhöhten diastolischen Werten (z. B. 160/115)
Auskultation: der A. renalis:
Stenosegeräusche paraumbilikal oder an den Flanken
Bild gebende Diagnostik erforderlich

4.2 Diabetische Nephropathie

Def.: Diabetische Glomerulosklerose

Ätio.: Ca. 1/3 aller Diabetiker bei länger als 10 Jahre bestehendem Diabetes mellitus

Path.: Bei schlecht eingestelltem Blutzucker kommt es zu Ablagerungen an den Glomeruloschlingen mit Mikroaneurysmen vor der Eineingung und Minderversorgung nach der Eineingung. Die Mikroaneurysmen führen zur Proteinurie, die Minderversorgung zur Aktivierung des RAAS.

Sym.: Hypertonie: Kopfschmerzen, Ohrensausen, Nasenbluten, Schwindel
Ev. Ödeme

Diag.: **Anamnese:** langjähriger Diabetiker
Urin: Proteinurie
RR: Hypertonie

Kom.: Nephrotisches Syndrom (> 3,5 g/24 Std. Eiweissausscheidung)
Chronische Niereninsuffizienz, häufigste Ursache für Dialysebehandlung





5 Sonstige wichtige Erkrankungen mit Nierenbeteiligung

5.1. Nephrolithiasis (Nierensteinleiden)

Def.: Harnsteinbildung durch Auskristallisierung verschiedener Salze

Man unterscheidet:

- **Calciumoxalatsteine (75%)**
- **Uratsteine (15%)**
- Infektsteine u. a. (7%)

Ätio.: Multifaktoriell:

- **Erhöhte Ausscheidung von lithogenen Substanzen**
- **Weitere unterstützende Faktoren**
 - Saurer pH-Wert des Urins (pH 5,5 begünstigt Harnsäuresteine)
 - Basischer pH-Wert des Urins (pH 7 begünstigt Phosphatsteine)
 - Erhöhtes spezifisches Gewicht (über 1,022g/l)
 - Chronische Harnwegsinfekte
 - Verminderte Flüssigkeitszufuhr
 - Harnstauung

Nierensteine sind deutlich häufiger in Ländern mit üppiger Ernährung.

5% der Bevölkerung (BRD) sind betroffen, Männer häufiger als Frauen (2:1).

Path.: Harnsteine entstehen aus einem eiweisshaltigen Grundgerüst und Urinkristallisationen. Harnsteine führen zur Symptomatik, wenn sie sich bewegen.

Sym.: Oft machen Steine keine Beschwerden.

- Bei teilweiser oder leichter Steineinklemmung:
Rezidivierende stechende oder ziehende Schmerzen mit Ausstrahlung in die Leistengegend
- Bei vollständiger Steineinklemmung:
 - Plötzlich heftigste kolikartige Schmerzen, die in den Rücken, in den seitlichen Unterbauch oder bei tiefsitzenden Harnleitersteinen in die Geschlechtsorgane ausstrahlen können
 - Übelkeit, Erbrechen
 - Subileus: fehlender Stuhl- und Windabgang

Diag.: Labor: **Urin:** Erys, ev. Leukos, Proteinurie, pH, spezifisches Gewicht
Untersuchung der Elektrolyte in Blut und Urin

Sonographie

Steinanalyse der aufgefangenen Steine

Kom.: Harnwegsinfekte

Akuter Harnverhalt mit Hydronephrose

The.: **Bei Steineinklemmung:**

- Spontanen Steinabgang provozieren, gelingt in ca. 75 % d. F.
(Viel trinken, Bewegung, lokale Wärmeanwendung, evtl. Spasmolytika/Analgetika)
- Steinauflösung (Litholyse) nur bei Harnsäuresteinen möglich
- Steinertrümmerung (Stoßwellenlithotripsie): Erfolgsrate ca. 90 %
- Operative Steinentfernung





Prophylaxe:

- Reichlich Flüssigkeitszufuhr
- Diät: Bei eiweiß-, salzreicher und kohlenhydratreicher Ernährung selten Steinleiden
- Bei Kalziumsteinen trotzdem normale Kalziumzufuhr
- Bei Uratsteinen: Neutralisierung des Urins durch vegetarische Kost
alkalisierende Wasser
- Bei Oxalatsteinen: Meiden von Spinat, Rhabarber, aber hilft nur begrenzt, weil Oxalate im Stoffwechsel entstehen
- Bei Infektsteinen: Konsequente Behandlung von Infekten
Ansäuern des Urins durch saure Wasser
- Selbstkontrolle von pH-Wert und spezifischem Harngewicht
Rezidivquote ohne Prophylaxe ca. 60 %, mit Prophylaxe nur ca. 5 %

Nephrologie - Min.: 01:51:29

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

5.2 Analgetikanephropathie

Def.: Durch Missbrauch von Analgetika (Schmerzmittel) bedingte Nierenschädigung

Ätio.: Einnahme von Phenazetin- (heute nicht mehr im Handel) seines Derivats Paracetamol oder nichtsteroidaler Antiphlogistica über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren und in großen Mengen (> 1 kg)
(Mischanalgetika: Ass + Paracetamol + Coffein)
1% der Niereninsuffizienzen ist durch Analgetikanephropathie verursacht
Frauen leiden siebenmal häufiger darunter als Männer.

Pat.: Diese Medikamente blockieren die Synthese von gefäßerweiternden Prostaglandinen. Es kommt zu Durchblutungsstörungen mit chronisch interstitieller-tubulärer Nephritis bis hin zur Papillennekrose.

Sym.: Im Frühstadium meist keine Symptome
später: Müdigkeit, Kopfschmerzen (s. u. Niereninsuffizienz)

Diag.: Bei Schmerzmittelanamnese daran denken

Urin: Leukos ohne Bakterien (Sterile Leukozyturie)
ggf. Hämaturie

Blut: später renale Anämie

Kom.: Papillennekrose (Flankenschmerz, Makrohämaturie, Fieber)
Niereninsuffizienz
Erhöhtes Risiko für bösartige Tumore der Harnwege und Mammakarzinom

Nephrologie - Min.: 01:09:31

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>





5.3 EPH-Gestose (heute meist Präeklampsie genannt)

Gestosen sind Erkrankungen der Schwangerschaft

Def.: Erkrankung der Spätschwangerschaft mit den Leitsymptomen:

E Ödeme (engl. edema)

P Proteinurie

H Hypertonie

Ätio.: Unbekannt, aber erst in der Spätschwangerschaft auftretend, nach der 20. Woche, meist erst nach der 30. Woche

Path.: Vermutlich kommt es zu Gefäßspasmen mit Minderdurchblutung der Plazenta und Ausschüttung von vasopressorischen Substanzen, die in allen Organen zu lebensbedrohlicher Mangel durchblutung führen können.

Sym.: Kopfschmerz
Ödeme

Diag.: Spätschwangerschaft und Ödeme, Hypertonie, Proteinurie

Kom.: Lebensgefahr für Mutter und Kind

Eklampsie (tonisch-klonische Krämpfe mit oder ohne Bewusstseinsstörung)

Blitzartig auftretend aber meist mit Vorboten:

Plötzlicher Blutdruckanstieg mit Sehstörungen, heftiger Kopfschmerz

Übelkeit und Erbrechen

Gynäkologie - Min.: 00:25:30

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4670>

6 Komplikationen von Nierenerkrankungen

6.1 Nephrotisches Syndrom (Eiweißverlustniere)

Def.: Charakteristischer Symptomenkomplex, der bei allen schweren Nierenerkrankungen auftreten kann:

Proteinurie (> 3 g/24 Std.)

Hypoproteinämie/Dysproteinämie

Ödeme

Hyperlipoproteinämie

- Ätio.:**
- Glomerulonephritis (80 %)
 - Glomerulosklerose bei Diabetes mellitus
 - Toxische Schädigung der Glomeruli (Medikamente, Schwermetalle)
 - Kollagenosen (Lupus erythematodes, Sklerodermie, Panarteriitis nodosa)
 - Nierenvenenthrombose
 - Plasmozytom

Path.: Massiver Eiweißverlust führt wegen eines erniedrigten onkotischen Druckes zu Ödemen. Bei Bluteiweißmangel produziert die Leber vermehrt Blutfetteiweiße. Durch Verlust von Funktionseiweißen kann es zu Gerinnungsstörungen (renaler Verlust von Antithrombin) und Infektanfälligkeit (Verlust von Antikörpern) kommen.





Sym.: Ödeme
Gewichtszunahme

Kom.: Infektanfälligkeit
Thromboembolische Komplikationen
Niereninsuffizienz

Ther.: Neben der medikamentösen Therapie eiweiß- und kochsalzarme Diät,
körperliche Schonung und Behandlung der Grundkrankheit

Nephrologie - Min.: 00:25:30

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

6.2 Chronische Niereninsuffizienz

Def.: Fortschreitender Untergang von funktionsfähigem Nierengewebe

Ätio:

- Diabetische Nephropathie (ca. 35 %)
- Hypertonie bedingte Nierenschäden (ca. 25 %)
- Chronische Glomerulonephritis (ca. 10 %)
- Chronische Pyelonephritis (ca. 5 %)
- u. a.

Pat.: Eine Niereninsuffizienz ist gekennzeichnet durch den Untergang der Nephrone, der Verlauf ist schleichend und geht über Jahre.

Die Niereninsuffizienz hat zur Folge:

- Störungen im Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt
- Versiegen der inkretorischen Produktion (Erythropoetin, Vitamin D)
- Organschäden durch die erhöhten harnpflichtigen Substanzen im Blut, besonders auch Entzündungen der serösen Häute
- Überwässerung der Organe bei verminderter Harnausscheidung (Oligurie bis Anurie)

Es werden vier Stadien der Niereninsuffizienz unterschieden:

I. Kompensiertes Dauerstadium

Einschränkung der Kreatinin-Clearance bei normalen Laborwerten

II. Kompensiertes Stadium mit Erhöhung der harnpflichtigen Substanzen

Kreatininerhöhung < 6 mg/dl ohne klinische Urämiesymptome

III. Dekompensiertes Stadium

Kreatininerhöhung >6 mg/dl mit Symptomen der Niereninsuffizienz.

IV. Terminale Niereninsuffizienz

Endstadium (Kreatininwerte (> 10 mg/dl) mit klassischem Bild der Urämie, führt ohne Dialysebehandlung zum Coma uraemicum

Sym.: Frühsymptome:

Polyurie (bis zu 10 l/24 Std.) und Polydipsie
Müdigkeit, Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Reizbarkeit
Appetitmangel





Spätsymptome:

Im urämischen Stadium gibt es Störungen in fast allen Organen:
Ödeme und Gewichtszunahme, Pruritus

• **Herz und Kreislauf**

Symptome durch Hypervolämie, Urämie und Hyperkaliämie

- Linksherzinsuffizienz
- Herzrhythmusstörungen, Kammerflimmern
- Perikarditis
- Hypertonie

• **Lunge**

Symptome durch Hypervolämie und Urämie:

- „fluid lung“ (Lungenödem)
- Pneumonie
- Pleuritis

• **Blutsystem**

- Renale Anämie, schmutzig gelbe Haut
- Hämorrhagische Diathese durch Thrombopenie/-pathie durch Urämie

• **Gastrointestinaltrakt**

- Gastroenteritis mit Übelkeit, Erbrechen und Durchfall
- Magendarmblutungen (Thrombozytenstörung)

• **Bewegungsapparat**

- Renale Osteopathie, bes. Osteomalazie/Rachitis durch Vitamin-D-Mangel

• **Zentrales und peripheres Nervensystem**

- Symptome durch die metabolische Azidose und Hyperkaliämie
- Konzentrationsschwäche, abnorme Schläfrigkeit, Psychosen
- Periphere Neuropathie: Parästhesien und Muskelschwäche
- Muskelkrämpfe und Muskelzuckungen, gesteigerte Reflexe

• **Stoffwechselstörung**

- Metabolische Azidose
- Hyperkaliämie, -magnesiämie, -phosphatämie
- Hypokalzämie, Hyponatriämie

Diag. Serum-Kreatinin

(bei älteren und/oder bettlägerigen Patienten reicht dieser Wert nicht aus, um die Nierenfunktion richtig einschätzen zu können)

eGFR

Kom.: Nierenkoma:

- Urinartiger Mund- und Körpergeruch (Foetor urämicus)
- Hautfarbe: gräulich oder cafe au lait (durch Blässe wegen Anämie und durch Ablagerung der Harnpflichtigen Substanzen in der Haut)
- Kussmaulsche Atmung (Kompensation der Azidose)
- Bewusstseinsstörungen bis tiefe Bewusstlosigkeit

Ther.: Konservativ

Dialysebehandlung

Nierentransplantation





Nephrologie - Min.: 01:24:52

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>





6.3 Akutes Nierenversagen (ANV)

Def.: Plötzliches, oft reversibles Nierenversagen mit Versiegen der Harnsekretion und Anstieg der harnpflichtigen Stoffe im Blut (Urämie)

- Ätio:**
- **Prärenales ANV (60 %)**
 - Schockniere
 - **Renales ANV (35%)**
 - Akute Tubulusnekrosen z.B. bei Schock
 - Akut entzündliche Nierenerkrankungen:
 - Hantaviren
 - Allergisch: NSAR
 - Mikrovaskuläre Erkrankung
 - Rapid progrediente GN
 - HUS = Hämolytisch-Urämisches Syndrom (Mikrothrombotische Komplikation von Infektionskrankheiten, z. B: bei einer EHEC- od. Pneumokokkeninfektion (**HUS steht im IfSG § 6**))
 - Verschluss der Nierenarterien oder -venen
 - Toxische Nierenschädigung (Medikamente, Schwermetalle, Knollenblätterpilz)
 - **Postrenales ANV (5 %)**
 - Abflussbehinderungen der ableitenden Harnwege

Pat.: Beim prärenalen akuten Nierenversagen ist zunächst ein Funktionsverlust durch plötzlichen Blutdruckabfall ursächlich, die Nephronen sind zunächst intakt. Beim renalen akuten Nierenversagen kommt es zu einer akuten Tubulusepithelnekrose

Das ANV verläuft in Stadien:

1. Phase der Schädigung
2. Phase der Oligurie oder Anurie
3. Phase der Polyurie (Kompensation)
4. Restitution mit Normurie

Sym.: Verminderte Harnausscheidung (manchmal ist die Harnausscheidung normal)
Rasch zunehmende Müdigkeit, Übelkeit
Psychosen, Somnolenz Weiteres s. Chronisches Nierenversagen

- Kom.:**
- Überwässerungssyndrom
 - „fluid lung“ (Lungenödem) durch Überwässerung
 - Stauungsherzinsuffizienz
 - Hirnödem
 - Elektrolytstörungen, bes. mit Herzrhythmusstörungen
 - Urämiesymptome: Entzündungen der serösen Häute, Thrombozytopathie
 - Letalität 60 %

Ther.: Oft kurzfristige Dialyse, intensivmedizinischer Notfall

Nephrologie - Min.: 01:13:57

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4424/4747>

