



Universitätsmedizin

GREIFSWALD

Abteilung für Allgemeinmedizin  
Institut für Community Medicine  
*Jean-François Chenot*

HAUSÄRZTLICHE VERSORGUNG DER  
NICHT-DIALYSEPFLICHTIGEN  
CHRONISCHEN NIERENERKRANKUNG

### Potentielle Interessenkonflikte

Mitglied HÄV, DEGAM, DNebM und der AKDÄ, Kassenärztlich tätig  
Bezahlte Tätigkeiten im Auftrag von KVen, LÄK, MDK, GBA,  
Gerichten und verschiedenen Kassen

gefördert von :

*Damp Stiftung*

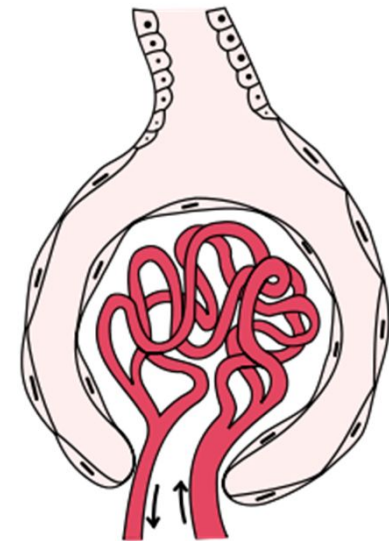
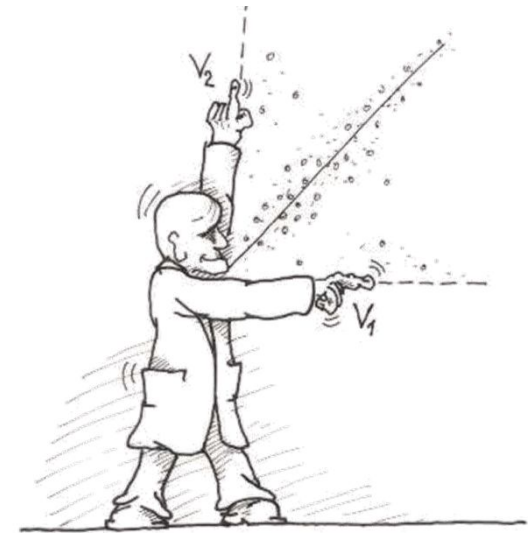


**KfH** Stiftung  
Präventivmedizin  
Gemeinnützige Stiftung

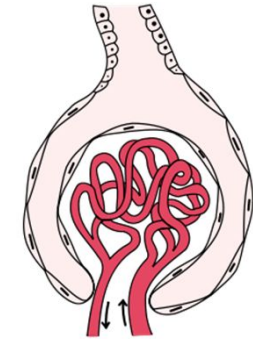
## LERNZIELE

Am Ende dieses Seminars sollen Sie für die chronische Nierenerkrankungen (CKD)

- ein initiales Vorgehen bei Erstdiagnose kennen
- Monitoringempfehlungen kennen
- Ein Konzept für das weitgehend selbständige Management der CKD haben
- sich sicherer im Umgang fühlen



# GRUNDLAGEN DER EMPFEHLUNGEN



- KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*)
- NICE-Leitlinie
- ACR Leitlinie
- USPTF (Screening-Empfehlungen)
- NVL Diabetes (Diabetes und Niere )

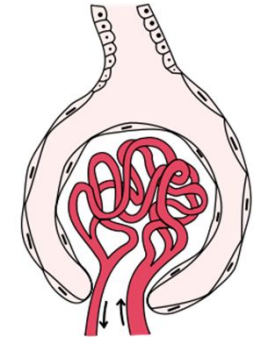
DEGAM S3 Leitlinie Versorgung von Patienten mit  
chronischer nicht-dialysepflichtiger Nierenerkrankung in  
der Hausarztpraxis 2019  
[www.awmf.org/leitlinien/detail/II/053-048.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/053-048.html)



Weckmann GFC, Stracke S, Haase A, Spallek J, Ludwig F, Angelow A, EmmelkampJM, Mahner M, Chenot JF.  
Diagnosis and management of non-dialysis chronic kidney disease in ambulatory care: a systematic review of clinical practice guidelines.  
*BMC Nephrol.* 2018 Oct 11;19(1):258.

# KLASSIFIKATION DER CKD

2002 KDIGO ersetzt Konzept der chronischen Niereninsuffizienz,  
durch Konzept der chronischen Nierenerkrankung



## GFR-Stadien bei chronischer Niereninsuffizienz

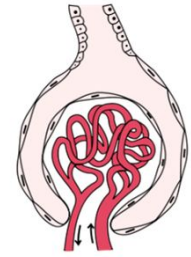
GFR-Stadium	GFR (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	Bezeichnung
G1	≥90	normal oder hoch
G2	60-89	leichtgradig eingeschränkt
G3a	45-59	leicht- bis mäßiggradig eingeschränkt
G3b	30-44	mäßig- bis hochgradig eingeschränkt
G4	15-29	hochgradig eingeschränkt
G5	<15	terminale Niereninsuffizienz

GFR, glomeruläre Filtrationsrate, \*im Vergleich zu Jungerwachsenen, Cave: in Abwesenheit von Anhaltspunkte für Nierenschaden, entsprechen GFR-Stadien G1 und G2 nicht der Definition für das Vorliegen einer Niereninsuffizienz

G1 und G2 liegen nur vor wenn Nierenerkrankung  
(Proteinurie) nachgewiesen ist oder Strukturabweichung

eGFR alleine ist nicht ausreichend zur Beurteilung Nierenfunktion  
einzelner Messung ist nicht ausreichend für Diagnose CKD: 2 Messung nach 3 Monaten

# SCHÄTZUNG DER eGFR



- **Cockroft und Gault**

$$eGFR = (140 - \text{Alter [Jahr]}) \times (\text{Kreat}_{\text{Serum}} [\text{mg} \times \text{dL}^{-1}])^{-1} \times (\text{KG [kg]} \times [72]^{-1})$$

Korrektur für Frauen  $\times 0,85$

kann vom Labor nicht ausgerechnet werden weil das Gewicht benötigt wird

- **MDRD Formel**

$$eGFR = 186 \times (\text{Kreat}_{\text{Serum}})^{-1,154} \times (\text{Alter})^{-0,203}$$

Korrektur für Frauen  $\times 0,742$  unterschätzt die GFR tendenziell im unteren Bereich

- **CKD Epi-Formel** - heute Standard

(mehrere Formeln)

unterschätzt GFR tendenziell im unteren Bereich, zuverlässiger

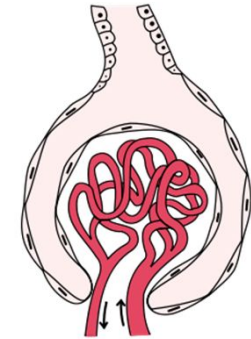
## Alternativen

- Cystatin C - bis jetzt noch kein Standard (teuer 9-12 €)

Bezug der eGFR auf die Körperoberfläche  $1,73\text{m}^2$  macht praktisch wenig Sinn  
[www.nierenfunktionseinheit.de](http://www.nierenfunktionseinheit.de) und deshalb im weiteren weggelassen

Sollte auf CKD gescreent werden?  
z.B. ab 50 Jahre

# SCREENING FÜR CKD



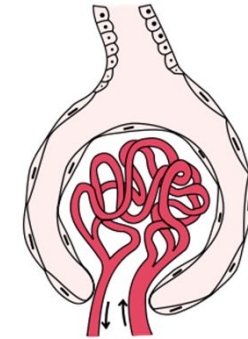
- Kreatinin gehört nicht zur Gesundheitsuntersuchung nach §25 SGB V
- Keine Nutzen eines **anlasslosen Screening** auf Nierenerkrankungen der Allgemeinbevölkerung nachwiesen (**USPTF**) **E5.1 (B)**
- **Risikogruppen können / sollten untersucht werden**
  - Diabetes (**NVL Diabetes**) **E5.2 (B)**
  - Erstdiagnose Bluthochdruck **E5.3 (A)**
  - Nephrotoxische Medikamente / Chemotherapie **E5.5 (B)**
  - Autoimmunerkrankungen / rheumatische Erkrankung
  - Urologische Erkrankungen
  - Positive Familienanamnese **E5.7 (GCP)**
  - Geplante Kontrastmittelgabe **E5.6 (A)**

Moyer VA; U.S. Preventive Services Task Force..

Screening for chronic kidney disease: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement.

*Ann Intern Med.* 2012 ;157:567-70.

# EPIDEMIOLOGIE in Deutschland



- ca. 2-10% der Bevölkerung haben eine CKD ( $\geq$  G3)
- Altersabhängig
- 20-30% in der Hausarztpraxis, ca. 50% im Pflegeheim
- keine aktuellen Daten zur terminalen Niereninsuffizienz in Deutschland
- 2016 ca. 93.000 Menschen dialysepflichtig\* (Durchschnittsalter 68 Jahre)  
Tendenz steigend durch demographische Entwicklung,
- ca. 20.000 Transplantierte (ca. 600-750 im Jahr)
- ca. 5000-7.500 neue Fälle von ESRD im Jahr



Brück K, et al.

CKD Prevalence varies across the European General Population.

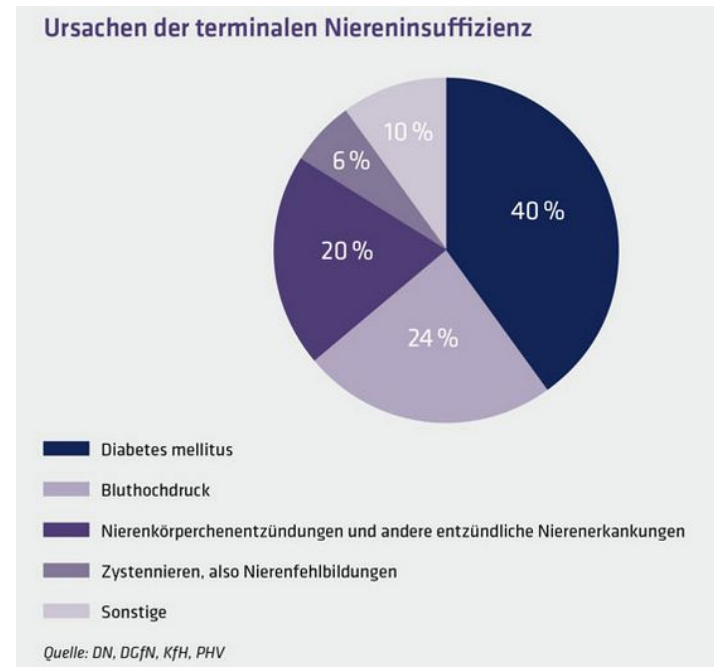
*J Am Soc Nephrol* 2016; 27:2135-47.

\*[https://www.g-ba.de/downloads/39-261-3024/2017-07-20\\_QSD-RL\\_MNC-Jahresbericht-2016.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/39-261-3024/2017-07-20_QSD-RL_MNC-Jahresbericht-2016.pdf)



# URSACHEN DER TERMINALEN NIERENINSUFFIZIENZ (ESRD)

- Diabetes mellitus 44,9 %
- Bluthochdruck 27,2 %
- Glomerulonephritis 8,2 %
- Chronisch Interstitielle Nephritis 3,6 %
- Hereditäre Erkrankungen (AKPD) 3,1 %
- Sekundäre Glomerulonephritis 2,1 %
- Neoplasien 2,1 %
- Andere 4,6 %
- Unklar 5,2 %



[www.die-nephrologen.de/nieren-nierenerkrankungen-und-nierenpatienten.html](http://www.die-nephrologen.de/nieren-nierenerkrankungen-und-nierenpatienten.html)

Abboud H, Henrich WL.  
Clinical practice. Stage IV chronic kidney disease.  
*N Engl J Med.* 2010;362:56-65.

# FALLBERICHT

**Herrn M., 72 Jahre**, nimmt schon lange Blutdruck und Diabetesmedikamente, kommt nachdem sein alter Hausarzt keinen Nachfolger gefunden hat in Ihre Praxis.

- keine Beschwerden
- Diabetes sei immer gut eingestellt
- Schon länger nicht mehr im DMP gewesen.

Bei den aktuell veranlassten Blutuntersuchungen fällt ein erhöhtes Kreatinin auf. Es liegen keine alten Befunde vor.



Medikamente		
Ramipril/ Hct 5 mg/12,5 mg		1-0-0
Metformin 850 mg		1-0-1
Simvastatin 20 mg		0-0-1
ASS 100mg		1-0-0
Tamsulosin 0,4 mg		1-0-0
Amlodipin 5 mg		1-0-0

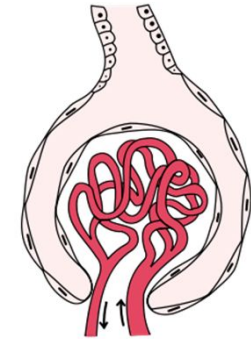
Kreatinin	1,9 mg/l 168 µmol/l	[0,8-1,25 mg/dl] [74-110 µmol/l]
<b>eGFR</b>	<b>34 ml/min nach CKD-Epi</b>	
Hämoglobin	11,9 g/dl 7,3 mmol/l	[13-18 g/dl] [8,4-11 mmol/l]
MCV	96 fl	[83-97 fl]
Cholesterin	180 mg/dl 4,7 mmol/l	[<240 mg/dl] [<6,2 mmol/l]
Glucose	140 mg/dl 7,8 mmol/l	[60-110 mg/dl] [3,3-6,1 mmol/l]
HbA1c	7,8 %	[< 4,5 %]
Urinstix kein Eiweiß, kein Blut		

Was sind abwendbar gefährliche Verläufe?

## VORGEHEN BEI ERSTEN VERDACHT AUF CKD

- **Liegt ein akutes Nierenversagen vor? E6.2 (GCP)**
- **Was ist die wahrscheinlichste Ursache der CKD?**
  - Orientierende Urinuntersuchung (Dipstick) auf Hämaturie **E6.4 (A)**
  - Untersuchung auf Proteinurie (**Albumin-Kreatinin Ratio**) **E6.3 (A)**
  - Blutdruckkontrolle **E6.6 (A)**
  - Notwendigkeit Sonographie abschätzen **E6.7 (A)**
  - Medikamentenreview
- **Ist eine Überweisung zum Nephrologen sinnvoll?**
  - Hinweise auf Glomerulonephritis
- Ist eine Überweisung zum Urologen sinnvoll? (V.a. Obstruktion)
- Optimierung von behandelbaren Begleiterkrankungen
- Kontrolle der Nierenfunktion nach 3 Monaten

⇒ **CKD nur etabliert, wenn GFR < 60 ml/min über 3 Monate**



# AKUTES NIERENVERSAGEN = acute kidney injury AKI

AKI-Stadium	Serumkreatinin	Urinausscheidung
1	1,5- bis 1,9-facher Anstieg innerhalb von sieben Tagen oder Anstieg $\geq 26 \mu\text{mol/l}$ ( $0,3 \text{ mg/dl}$ ) innerhalb von 48 Stunden	$< 0,5 \text{ ml/kg/h}$ über mehr als 6 Stunden
2	2,0- bis 2,9-facher Kreatininanstieg	$< 0,5 \text{ ml/kg/h}$ über mehr als 12 Stunden
3	$\geq 3$ -facher Kreatininanstieg oder Serumkreatinin $\geq 353 \mu\text{mol/l}$ ( $4 \text{ mg/dl}$ ) mit einem akuten Anstieg $\geq 44 \mu\text{mol/l}$ ( $0,5 \text{ mg/dl}$ )	$< 0,3 \text{ ml/kg/h}$ über mehr als 24 Stunden oder fehlende Urinausscheidung (Anurie) für $\geq 12$ Stunden

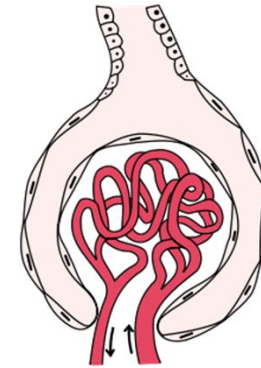
Acut on chronic Nierenversagen

Ursachen: Dehydration, Nephrotoxine, Kontrastmittel, Infektion, Obstruktion

- Symptomatisches AKI (Ödeme, Luftnot, Anurie) oder wenn eine orale Rehydrierung nicht möglich ist, Krankenseinweisung erforderlich.
- AKI-Stadium 1 und 2 können ambulant behandelt werden.
- Absetzen nephrotoxischer Medikamente
- Orale Rehydrierung
- Überweisung Urologie bei Obstruktion
- Verlaufskontrolle der eGFR und Elektrolyte (Natrium, Kalium), Urinausscheidung
- Diuretika sollte in der ambulanten Versorgung ohne die Möglichkeit einer engmaschigen Kontrolle nicht eingesetzt werden

# PROTEINURIE

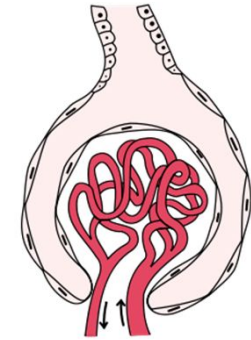
- **Normale Proteinurie / Albuminurie**  
<150 mg / 24 h Eiweiß Unterscheide: Eiweiß vs. Albumin  
<30 mg / 24 h Albumin Leitlinien empfehlen Albumin



- Zur Evaluation auf CKD gehört die Proteinurie
- Bei Schädigungen der Glomeruli gelangt das relativ kleine Protein Albumin aus dem Blut in den Urin
- Qualitative Messung mit Urinstreifentest auf Protein ist nicht geeignet
- Bei Erstdiagnose einer CKD ist eine quantitative Bestimmung der Proteinurie mittels ACR notwendig **E6.3 (A)**
- Es wird die Bestimmung der Albumin Kreatinin Ratio empfohlen **E6.3 (A)**
- Mikroalbuminurie wird durch normale Teststreifen nicht nachgewiesen
- Test auf Mikroalbumin wird nicht empfohlen



# ALBUMIN KREATININ RATIO (ACR)



- Bestimmung aus Spontanurin
- Ersetzt unpraktikable 24 h Urinsammlung
- Durch Bezug auf Kreatinin im Urin werden Verdünnungseffekte ausglich
- Annahme Ausscheidung von 1g (10 mmol) Kreatinin / 24 h
- ACR wird vom Labor ausgerechnet

< 30 Albumin mg/g Krea	⇒ normal
30-300 Albumin mg/g Krea	⇒ Mikroalbuminurie
300-3000 Albumin mg/g Krea	⇒ Makroalbuminurie
> 3000 mg Albumin Protein	⇒ nephrotisches Syndrom

ACR im Urin sollte häufiger durchgeführt werden.  
Wird benötigt um für die Stadieneinteilung und zum Monitoring

# SYSTEMATIK DIAGNOSTISCHER STUDIEN

<b>Level 1</b>	<b>Technische Qualität</b> <i>Machbarkeit, Reliabilität</i>
<b>Level 2</b>	<b>Diagnostische Genauigkeit</b> <i>Sensitivität, Spezifität, prädiktive Werte</i>
<b>Level 3</b>	<b>Diagnostischer Impact</b> <i>Auswirkung Test auf die Diagnosefindung</i>
<b>Level 4</b>	<b>Therapeutischer Impact</b> <i>Auswirkung Test auf das therapeutische Vorgehen</i>
<b>Level 5</b>	<b>Patientennutzen</b> <i>Patientenrelevante Effektivität</i>
<b>Level 6</b>	<b>Gesellschaftlicher Impact</b> <i>Nutzen für die Gesellschaft (Kosteneffektivität)</i>

Fryback DG, Thornbury JR.  
The efficacy of diagnostic imaging.  
*Med Decis Making 1991;11:88-94*



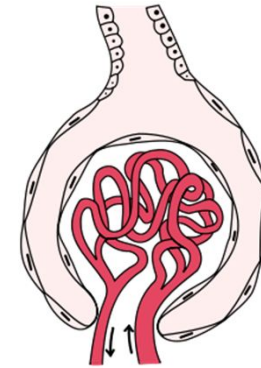
# PROTEINURIE

## Möglich Indikation für Untersuchung auf Proteinurie

- Neu entdeckte eGFR < 60 ml / min
- Neudiagnose Bluthochdruck
- Neudiagnose Hämaturie
- Unerklärliche Ödeme
- V.a. Multisystemerkrankung
- Diabetes mellitus

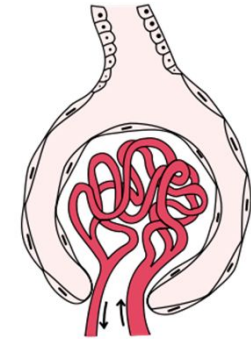
## Alternative Erklärung für Proteinurie

- Fieber
- Harnwegsinfekt
- Anstrengung
- Längeres Stehen



# HÄMATURIE

Eine Sichtbare Hämaturie muss immer abgeklärt werden.  
Ziel Ausschluss nephritisches / nephrotisches Syndrom



- Sollte bei Erstdiagnose untersucht werden **E7.4 (A)**
- Urinmikroskopie wird nicht empfohlen
- Viele falsch positive oder intermittierende Hämaturie  
⇒ Wiederholung im Abstand von 2 Wochen bei positiven Teststreifen (**DEGAM**)
- Am wahrscheinlichsten benigne Ursache
- Persistierende Hämaturie ohne gute Erklärung (Abwendbar gefährliche Verläufe)
  - Malignom ⇒ **Urologie E6.13 (B)**
  - Nephritisches Syndrom:
    - Hämaturie
    - Hypertonie
    - eGFR < 60/min
    - gleichzeitige Proteinurie

} ⇒ **Nephrologie**



Mainz A.

DEGAM-Handlungsempfehlung: Nicht-Sichtbare-Hämaturie.

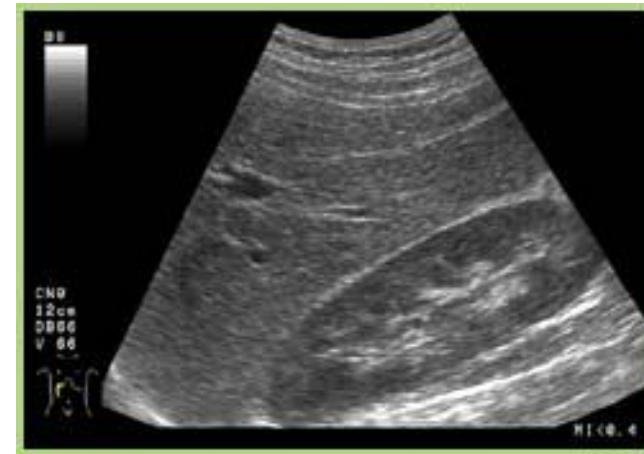
[www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/053-028-\\_S10\\_Nicht\\_sichtbare\\_H%C3%A4maturie\\_2013-10.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-028-_S10_Nicht_sichtbare_H%C3%A4maturie_2013-10.pdf)

Sollte ein Ultraschall des Urogenitalsystem durchgeführt oder veranlasst werden?

# ULTRASCHALL DER NIEREN

Ultraschall der Niere gibt meist nur unspezifische Befunde und erlaubt nur selten Rückschlüsse auf die Ursache von Funktionsstörungen

- Lage, Größe, Form
- Parenchyndicke
- Zysten (Klassifikation nach Bosniak)
- Stau / Steine
- Beckenniere
- Tumore
- Evtl. medulläre Kalzifizierung
- (RRI (renal resistive index) nur mit Doppler)  
Normwert für den RRI beträgt 0,5–0,7  
bisher noch kein Routineparameter ⇒ Konsequenz ?



Indikation bei Verdacht auf Uropathie oder polyzystische Nierenerkrankung

Frage: Einmalig Ultraschall bei Erstdiagnose CKD ab G3?

Empfehlung bei NICE ab G4

O'Neill WC.

Renal relevant radiology: use of ultrasound in kidney disease and nephrology procedures.

*Clin J Am Soc Nephrol.* 2014 ;9:373-81.

Wie schätzen sie die Prognose ein?

# KLASSIFIKATION UND PROGNOSE DER CKD nach KDIGO

Prognose der chronischen Niereninsuffizienz				Albuminausscheidung im Urin (mg/g)		
				A1	A2	A3
				Normal bis leicht erhöht	Mäßig erhöht	Schwer erhöht
				< 30	30–300	> 300
Glomeruläre Filtrationsrate (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	G1	Normal oder hoch	≥ 90	Niedriges Risiko	Mäßiges Risiko	Hohes Risiko
	G2	Leicht erniedrigt	60–89	Niedriges Risiko	Mäßiges Risiko	Hohes Risiko
	G3a	Leicht bis mäßig erniedrigt	45–59	Mäßiges Risiko	Hohes Risiko	Sehr hohes Risiko
	G3b	Mäßig bis schwer erniedrigt	30–44	Hohes Risiko	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko
	G4	Schwer erniedrigt	15–29	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko
	G5	Nierenversagen	< 15	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko

Diese Tabelle befindet sich in fast allen Leitlinien und Fortbildungsartikeln

## Verstehen Sie dass?

# KLASSIFIKATION UND PROGNOSE DER CKD nach KDIGO

Prognose der chronischen Niereninsuffizienz				Albuminausscheidung im Urin (mg/g)		
				A1	A2	A3
				Normal bis leicht erhöht	Mäßig erhöht	Schwer erhöht
				< 30	30–300	> 300
Glomeruläre Filtrationsrate (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	G1	Normal oder hoch	≥ 90	Niedriges Risiko	Mäßiges Risiko	Hohes Risiko
	G2	Leicht erniedrigt	60–89	Niedriges Risiko	Mäßiges Risiko	Hohes Risiko
	G3a	Leicht bis mäßig erniedrigt	45–59	Mäßiges Risiko	Hohes Risiko	Sehr hohes Risiko
	G3b	Mäßig bis schwer erniedrigt	30–44	Hohes Risiko	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko
	G4	Schwer erniedrigt	15–29	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko
	G5	Nierenversagen	< 15	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko	Sehr hohes Risiko

- benötigt Bestimmung der Proteinurie
- keine Adjustierung für Alter und andere Faktoren
- **unklar was das Risiko definiert ist** (⇒ 5 Endpunkte)
- **keine Definition, was ein mäßiges, hohes oder sehr hohes Risiko ist**
- keine für Ärzte und Patienten verständlichen absolute Zahlen

Onuigbo MA.

The CKD enigma with misleading statistics and myths about CKD, and conflicting ESRD and death rates in the literature: results of a 2008 U.S. population-based cross-sectional CKD outcomes analysis.

*Ren Fail.* 2013;35:338-43.

Abteilung Allgemeinmedizin, Institut für Community Medicine

# KLASSIFIKATION UND PROGNOSE DER CKD nach Endpunkten

- Angabe der Häufigkeit als **relatives Risiko** über ein Jahr im Vergleich zur **Referenzgruppe**

Summary of relative risks from categorical meta-analysis (dipstick included) (-, ±, +, ≥++)

All-cause mortality

	ACR <10	ACR 10-29	ACR 30-299	ACR ≥300
eGFR > 105	1.1	1.5	2.2	5.0
eGFR 90-105	Ref	1.4	1.5	3.1
eGFR 75-90	1.0	1.3	1.7	2.3
eGFR 60-75	1.0	1.4	1.8	2.7
eGFR 45-60	1.3	1.7	2.2	3.6
eGFR 30-45	1.9	2.3	3.3	4.9
eGFR 15-30	5.3	3.6	4.7	6.6

Cardiovascular mortality

	ACR <10	ACR 10-29	ACR 30-299	ACR ≥300
eGFR > 105	0.9	1.3	2.3	2.1
eGFR 90-105	Ref	1.5	1.7	3.7
eGFR 75-90	1.0	1.3	1.6	3.7
eGFR 60-75	1.1	1.4	2.0	4.1
eGFR 45-60	1.5	2.2	2.8	4.3
eGFR 30-45	2.2	2.7	3.4	5.2
eGFR 15-30	14	7.9	4.8	8.1

Kidney failure (ESRD)

	ACR <10	ACR 10-29	ACR 30-299	ACR ≥300
eGFR > 105	Ref	Ref	7.8	18
eGFR 90-105	Ref	Ref	11	20
eGFR 75-90	Ref	Ref	3.8	48
eGFR 60-75	Ref	Ref	7.4	67
eGFR 45-60	5.2	22	40	147
eGFR 30-45	56	74	294	763
eGFR 15-30	433	1044	1056	2286

Acute kidney injury (AKI)

	ACR <10	ACR 10-29	ACR 30-299	ACR ≥300
eGFR > 105	Ref	Ref	2.7	8.4
eGFR 90-105	Ref	Ref	2.4	5.8
eGFR 75-90	Ref	Ref	2.5	4.1
eGFR 60-75	Ref	Ref	3.3	6.4
eGFR 45-60	2.2	4.9	6.4	5.9
eGFR 30-45	7.3	10	12	20
eGFR 15-30	17	17	21	29

Progressive CKD

	ACR <10	ACR 10-29	ACR 30-299	ACR ≥300
eGFR > 105	Ref	Ref	0.4	3.0
eGFR 90-105	Ref	Ref	0.9	3.3
eGFR 75-90	Ref	Ref	1.9	5.0
eGFR 60-75	Ref	Ref	3.2	8.1
eGFR 45-60	3.1	4.0	9.4	57
eGFR 30-45	3.0	19	15	22
eGFR 15-30	4.0	12	21	7.7

Aus hausärztlicher Sicht ist vor allem das Risiko für ESRD wichtig

Levey AS, et al.

The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report.

*Kidney Int.* 2011;80:17-28.



# KLASSIFIKATION UND PROGNOSE DER CKD

## nur Risiko für ESRD

- Abweichung bei Definition von G1
- Angabe der Häufigkeit als **relatives Risiko** über ein Jahr im Vergleich zur **Referenzgruppe**
- Kein Stadium G5

		Albumin-Kreatinin Ratio				
		eGFR	< 10	10-29	30-300	>300
G1	> 105	Ref	Ref	7,8	18	
	90-105	Ref	Ref	11	20	
G2	75-90	Ref	Ref	3,8	48	
	60-75	Ref	Ref	7,4	67	
G3a	45-60	5,2	22	40	147	
G3b	30-45	56	74	294	763	
G4	15-30	433	1044	1056	2286	

Funktioniert nicht wie ARRIBA oder ESC

mäßiges Risiko  
 hohes Risiko  
 sehr hohes Risiko

Levey AS, et al.

The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report.  
*Kidney Int.* 2011;80:17-28.

# KLASSIFIKATION UND PROGNOSE DER CKD

Risiko für ESRD in absoluten Zahlen für 1000 Patientenjahre

- Darstellung als **absolutes Risiko** pro 1000 Pt.-jahre
  - Risiko der Referenzgruppe 1 : 25000 / Jahr
  - Kein Altersadjustierung
  - Kein konsenterte Risikoeinteilung
  - Vermutlich Überschätzung
  - Keine Validierung mit deutschen Daten
- Bisher nur Validierung in einer chinesischen Studie.  
Übertragbarkeit?

Liu Q, et a.

Validation of chronic kidney disease risk categorization system in Chinese patients with kidney disease: A cohort study. *Nephrology* 2015;20:936-44.

		Albumin-Kreatinin Ratio				
		eGFR	< 10	10-29	30-300	>300
G1	> 105	0,04	0,04	0,31	0,72	
	90-105	0,04	0,04	0,44	0,8	
G2	75-90	0,04	0,04	0,15	1,9	
	60-75	0,04	0,04	0,29	2,68	
G3a	45-60	0,28	0,88	1,6	5,88	
G3b	30-45	2,24	2,96	11,76	30,52	
G4	15-30	17,32	41,76	42,24	91,44	

mäßiges Risiko

hohes Risiko

sehr hohes Risiko

# Risikorechner für terminale Niereninsuffizienz (ESRD)

KIDNEY FAILURE  
**RISK CALCULATION**

If you don't have the information required below talk to your doctor.

Age (Yrs) Sex Region  
Select Select

GFR (ML/Min/1.73M2) Urine Albumin: Creatinine Ratio Units  
? ? Select

**NEXT**

- Funktioniert nur in Hochrisikogruppen
- Keine Validierung in Deutschland
- Wege der niedrigen Ereignisrate kaum zu validieren

<https://kidneyfailurerisk.com/>

Tangri N, et al.

A predictive model for progression of chronic kidney disease to kidney failure. *JAMA*. 2011;305(15).

Tangri N, et al.

Multinational Assessment of Accuracy of Equations for Predicting Risk of Kidney Failure: A Meta-analysis *JAMA*. 2016;315(2):1-11.

# FALLBERICHT



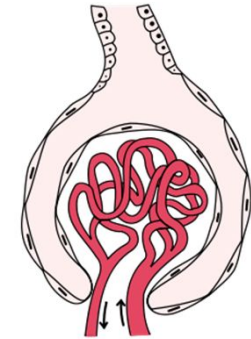
Herrn M., 72 Jahre, hatte bei der Erstuntersuchung als er in die Praxis gekommen ist eine eGFR von 34 ml/min. Aus den Unterlagen des alten Hausarztes können Sie entnehmen, dass die eGFR in den letzten Jahren zwischen 32 und 49 ml / min geschwankt ist. In der Sonographie zeigt sich ein verschmälertes Parenchym und kein Hinweis auf einen Harnstau.



Es wurde ein ACR im Urin bestimmt und eine Proteinurie ausgeschlossen.

Was kann man Therapeutisch anbieten?

# FAKTOREN FÜR DIE PROGRESSION DER CKD



**Die Behandlung ist im Regelfall unspezifisch und kann vom Hausarzt durchgeführt werden**

- Aufklärung **E7.7 (A)**
- Anpassen / Vermeiden nephrotoxischer Medikamente **E7.2 (A)**
- Blutdruckeinstellung (mit ACEI oder ARB) wenn RR > 140/90 mmHg  
Individuelle Festlegung eines Zielwerts **E7.8 (B)**
- Evtl. Beratung zu Rauchverzicht **E7.1 (B)**
- Behandlung von kardiovaskulären Risikofaktoren mit Statinen und Thrombozytenaggregationshemmern entspricht Empfehlungen für Patienten ohne CKD. **E7.19 (B)**
- Blutzuckereinstellung in den individuellen Zielbereich **E7.9 (A)**
- Monitoring und Erkennen von Begleiterkrankungen
- Behandlung Obstruktion ⇒ **Urologie**

# AUFKLÄRUNG UND EDUKATION

## Pro

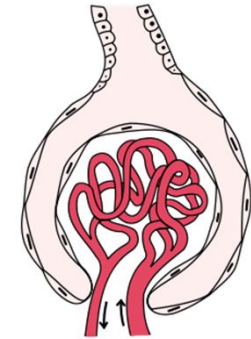
- Patientenrechte
- Ermöglicht aktive Mitwirkung
- Ermöglicht Patientenedukation
  - OTC Medikamente
  - Lebensstilfaktoren
  - Impfung

Abdi Z, et al.  
Telling the truth: why disclosure matters in chronic kidney disease.  
*Br J Gen Pract.* 2012;62:172-3.

## Contra

- Wird nicht verstanden
- Macht unnötige Angst
- Angst führt nicht zu besserer Adhärenz
- Hat oft keine Konsequenz

Daker-White G, et al.  
Non-disclosure of chronic kidney disease in primary care and the limits of instrumental rationality in chronic illness self-management.  
*Soc Sci Med.* 2015;131:31-9.

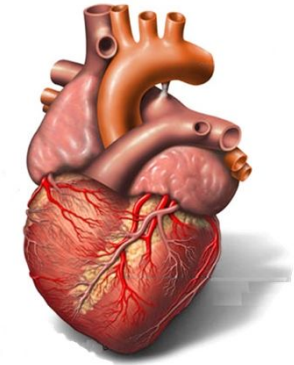


Ab Stadium G4 sollte zu Optionen der Nierenersatztherapie aufgeklärt werden (NVL)

Bisher kein Nachweis, dass Schulungsprogramme bei CKD nützlich sind

Lopez-Vargas PA, et al.  
Educational Interventions for Patients With CKD: A Systematic Review.  
*Am J Kidney Dis.* 2016;68:353-70

# KARDIOVASKULÄRES RISIKO bei CKD



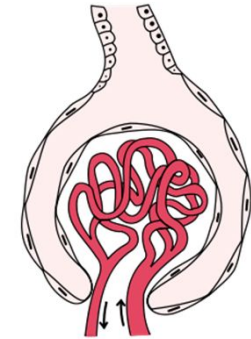
- CKD mit erhöhtem kardiovaskulären Risiko assoziiert
- CKD ist ein nachrangiger Risikofaktor für CVD und hängt an denselben Prädiktoren (Alter, Diabetes, Bluthochdruck) ab
  - ⇒ Nierenfunktion daher in keinem CVD-Risikorechner berücksichtigt (Ausnahme Qrisk)
- Behandlung von kardiovaskulären Risikofaktoren mit Statinen und Thrombozytenaggregationshemmern entspricht Empfehlungen für Patienten ohne CKD. **E7.19 (B)**
- Blutdruckziel ohne Proteinurie 140/90 mmHg
- Blutdruckziel mit Proteinurie 130/80 mmHg
- ACE-Hemmer oder ARB evtl. erste Wahl zur Blutdruckeinstellung
- Nikotinabstinenz
- Einstellung Diabetes ⇒ **DEGAM Anwenderversion NVL Diabetes**



Auch bei CKD arriba<sup>☺</sup> nutzen zur Bestimmung des Herz-Kreislauf-Risikos



# MEDIKAMENTENANPASSUNG BEI CKD



- ca. 15% aller Medikamente akkumulieren bei eingeschränkter GFR (< 60ml/min)
- NSAR sind formal erst ab eGFR < 30 ml/min kontraindiziert (trotzdem sowenig wie möglich)
- Viele ACEI auch z.T. ab eGFR < 60 ml/min kontraindiziert
- Achtung DOAK bei CKD, besser VKA
- Metformin jetzt auch bis eGFR 30 ml/min zugelassen
- HCT ab eGFR < 30 ml/min nicht mehr sinnvoll
- Allopurinol anpassen / Indikation überprüfen
- Digitalis anpassen / Indikation überprüfen
- Diuretika anpassen (erhöhen)
- Buprenorphin ist das Opioid der Wahl bei CKD
- Bei den Zulassungsstudien werden Patienten mit CKD häufig ausgeschlossen, daher oft kaum Daten und dann formale Kontraindikation

# MEDIKAMENTENANPASSUNG BEI CKD

## DOSING

Hilfsmittel zur Arzneimittel-Anwendung & -Sicherheit

Diese Dienstleistung richtet sich ausschließlich an Fachleute aus dem Gesundheitswesen, wie Ärzte, Apotheker oder Pflegepersonal.

Diese Dienstleistung wird ausschließlich durch die Universität Heidelberg und damit aus Mitteln des Landes Baden-Württemberg finanziert.

Die Webseite [www.dosing.de](http://www.dosing.de) nimmt keine Werbung an.

### Dosierung bei Niereninsuffizienz

Prof. Dr. med. Walter E. Häfeli  
Abt. Klinische Pharmakologie & Pharmakoepidemiologie  
Universitätsklinikum  
Im Neuenheimer Feld 410  
69120 Heidelberg  
Deutschland  
Tel.: +49 6221 56 8740  
Fax: +49 6221 56 4642

Alle Rechte vorbehalten. Copyright © 1998 - 2015 Abt. Klinische Pharmakologie & Pharmakoepidemiologie, Universitätsklinikum Heidelberg. Bitte beachten Sie unseren

35% aller Fachinformation ohne  
Dosierungsangaben bei CKD

<http://www.dosing.de/>



Klinische Pharmakologie & Pharmakoepidemiologie

Universitätsklinikum

D - Heidelberg

Haftungsausschluss

Datenschutz

Impressum

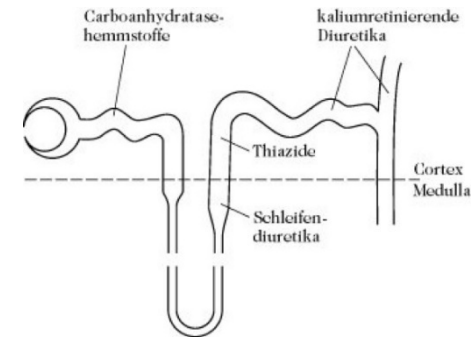


Wir befolgen den HONcode Standard für vertrauenswürdige Gesundheitsinformationen. Kontrollieren Sie dies hier.



*Prof. Häfeli Heidelberg*

# CKD und Diuretika



- Hydrochlorothiazid, Chlortalidon, Indapamid, Spironolacton ab eGFR < 30 ml/min formal kontraindiziert
- Schleifendiuretika ab eGFR < 30 ml/min bevorzugt
- sequentielle Nephronblockade ab einer eGFR von <30 ml/min sinnvoll bei Ödemen
- $\geq$  CKD 4 und Ödeme können maximale Tagesdosen von 500-1000 mg Furosemid / 100-200 mg Torasemid notwendig sein. Übliche Tagesdosen sind geringer
- Kalium und Natriumkontrollen erwägen
- **Cave** Induktion von Gichtanfällen
- Bei CKD-Patienten mit interkurrenten schweren Erkrankungen, mit Gefahr eines akut auf chronischen Nierenversagens Diuretika reduzieren oder absetzen **E7.18 (A)**

# CKD und orale Antikoagulation

- Phenprocoumon ist formal bei eGFR < 30 ml/min kontraindiziert, wird aber wegen Möglichkeit des Monitorings und der Dosisanpassung hier empfohlen.
- Kontraindikationen DOAK beachten
- DOAKs müssen an die Nierenfunktion angepasst werden

	Dagibatran	Apixaban	Edoxaban	Rivaroxaban
Zulassung	≥ 30 ml/min	≥ 15 ml/min	≥ 15 ml/min	≥ 15 ml/min
Dosierung bei normaler eGFR	2 x 150 mg	2 x 5 mg	1x 60 mg	1x 20 mg
Dosierung bei eGFR 30-49 ml/min	2 x 110 mg	2 x 2,5 mg	1 x 30 mg	1 x 15 mg

# CKD und Hyperurikämie / Gicht

- Ab CKD 3b kommt es zu einem Anstieg der Harnsäure
- Es gibt keine- (NEU) Evidenz, dass eine Behandlung der Hyperurikämie keinen Vorteil hat in Bezug auf Krankheitsprogression hat
- Allopurinol muss an die eGFR angepasst werden 100 mg ab eGFR < 60 ml/min
- akuter Gichtanfall bei CKD
  - Prednisolon Mittel der Wahl
  - keine NSAR
  - kein Colchicin wenn eGFR < 30 ml/min
- Harnsäure ist mit erhöhten CVR assoziiert, keine Evidenz dass

Es gibt keine chronische Uratnephropathie. Es gibt nur eine akute Uratnephropathie bei sekundärer Hyperurikämie bei Tumorlyse

Moe OW.

Posing the question again: does chronic uric acid nephropathy exist? *J Am Soc Nephrol.* 2010;21:395-7.

Badve SV, et al. Effects of Allopurinol on the Progression of Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med.* 2020 382:2504-2513.

# CKD ANALGETIKA

- NSAR sollten vermieden werden
- NSAR sind formal erst ab  $eGFR < 30 \text{ ml/min/1,73m}^2$  absolut kontraindiziert
- NSAR erhöhen das Risiko eines akuten Nierenversagens
- Patienten mit sollten über NSAR aufgeklärt werden
  
- Buprenorphin hat theoretische Vorteile bei Opioid-Therapie, da Opiode nach Wirkung dosiert werden spielt dies aber kaum einer Rolle

## LONTS-Leitlinien Praxishilfen

# ERNÄHRUNG BEI CKD

	CKD 1-3	CKD 4	CKD 5 Präterminal	CKD 5D (Dialyse)
Eiweiß	0.8 - 1.0 g/kg/d			
Energie	25-35 kcal/kg/ d			
Natrium	< 100 mmol/d (3 g Na, 6 g NaCl) bei Hypertonie oder Wasserretention			< 100 mmol/d
Kalium	Keine Einschränkung		Individuell nach Kaliumwert	
Phosphat	Keine Einschränkung		10-15 g/kg/d und Phosphatbinder	
Kalzium	Keine Einschränkung	1000- 2000 mg/d	1000 mg/d inkl. Kalziumhaltige Phosphatbinder	
Trink- menge	keine Einschränkung keine Mindesttrinkmenge		Abhängig von Diuretikatherapie und Volumenstatus	500-800 ml plus Restdiurese- volumen

Kuhlmann MK.  
Ernährung bei Nierenerkrankungen  
*Aktuel Ernährungsmed 2011;36:367-84*

**NICE** empfiehlt keine Proteinarme Diät bei eGFR ≤ 30 ml/min



# Überweisung



# ÜBERWEISUNG NEPHROLOGIE

## Nephrologische Vorstellung

- Praxisratgeber der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie und Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin empfehlen eine Überweisung ab einer eGFR < 45 ml/min (DGfN)
- an anderen Stellen wird auch < 60 ml/min genannt (NVL)
- eGFR < 30 ml/min (NICE)

## Erniedrigte eGFR nicht automatisch Grund für Überweisung

### Gründe für die Überweisung

- Diagnostische Unsicherheit, V.a. GN
- Rasche Progression (25% Veränderung vom Ausgangswert)
- V.a. renale Anämie
- V.a. renale Osteodystrophie
- Stadium G4 (eGFR < 30 ml/min) wenn relevant
- Symptome akuten Nierenversagens

Eher kein Grund zur Überweisung sind:

Bluthochdruck, Diabetes; Medikamentenanpassung, Monitoring



<http://www.dgfn.eu/aktuell/aktuelle-stellungnahmen-und-empfehlungen/e-meldungen/artikel/praxisratgeber-nephrologie-allgemeinmedizin.html>

Black C, et al.

Early referral strategies for management of people with markers of renal disease: a systematic review of the evidence of clinical effectiveness, cost-effectiveness and economic analysis. *Health Technol Assess.* 2010;14:1-184.

Kein sicherer Nutzen nachweisbar

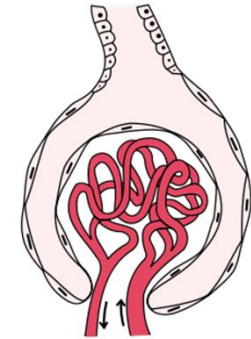
# ÜBERWEISUNG

- Bei jeder erstmals festgestellten CKD mit eGFR < 30 ml/min sollte eine Überweisung in die Nephrologie zu einer Konsiliaruntersuchung angeboten werden. **(B)**
- Bei jeder erstmals festgestellten CKD (eGFR zwischen 30 ml/min und 60 ml/min) und
  - persistierender nicht urologisch erklärbarer Hämaturie 2+
  - oder Albuminurie Stadium  $\geq$ A2
  - oder refraktärer Hypertonie mit  $\geq$ 3 Blutdruckmedikamentensollte eine Überweisung in die Nephrologie angeboten werden. **(B)**
- Bei jüngeren Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion (eGFR<60 ml/min oder Proteinurie), insbesondere unter 50 Jahren, sollte die Indikation zur Überweisung großzügig gestellt werden. **(GCP)**
- Bei älteren Patienten (> 70 Jahre) sollte die Indikation zur Überweisung unter Berücksichtigung der Komorbidität, der Lebenserwartung und individueller Gesundheitsziele gestellt werden. **(GCP)**
- Bei Hinweisen auf eine obstruktive Uropathie sollte eine Überweisung in die Urologie angeboten werden. **(B)**



# Komplikationen

# ANÄMIE BEI CKD



- Am häufigsten ist auch bei CKD die Eisemangelanämie
- ab Hb <11 g/dl (6,8 mmol/L)
- Erythropoetinmangel
- Eisensubstitution durch Hausärzte
- Therapie Erythropoetin durch Nephrologen
- Ziel: Hb zwischen 10-11 g/dl (6,2-6,8 mmol/L)

Renale Anämie erst ab G3b (eGFR < 45 ml/min) wahrscheinlich und wenn Hb ≤ 11 mg/dl

Trotzdem

Hb-Messung bei allen CKD Patienten einmal im Jahr (KDIGO)

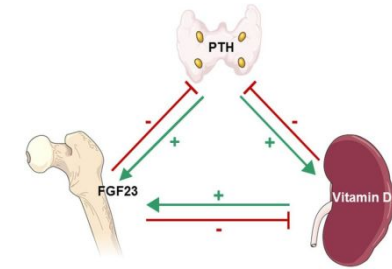
Wenn erniedrigter Hb dann

- Ferritin
- Transferrinsättigung
- Reticulozyten
- CRP (zum Ausschluss Entzündung)

Mimura I, et al.  
How the Target Hemoglobin of Renal Anemia Should Be.  
*Nephron*. 2015;131:202-9.

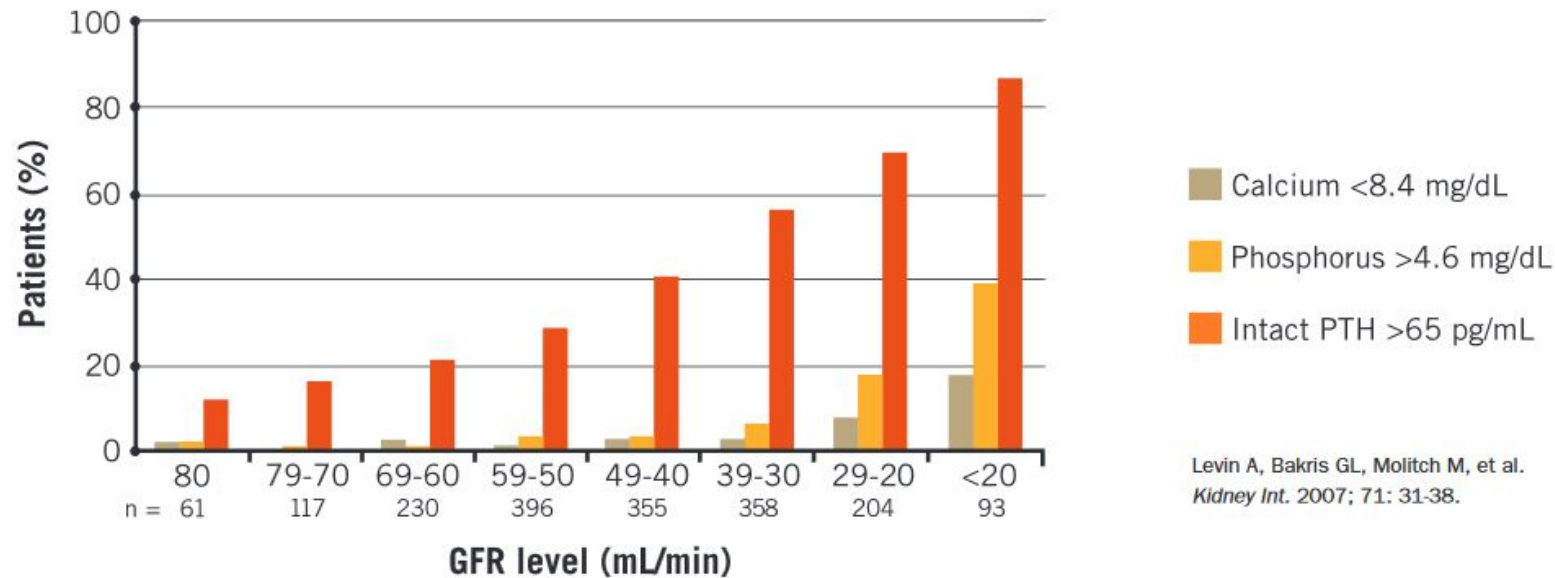
# CKD MINERAL AND BONE DISORDER

(veraltet: renale Osteodystrophie)



- Nicht nur eine Krankheit der Knochen
- Umlagerung von Calcium ins Gewebe und Gefäße, Herzklappen ⇒ **erhöhtes CVR**
- Vitamin D Mangel
- Hyperphosphatämie (verminderte Phosphatausscheidung)
- Sekundärer (tertiärer) Hyperparathyreodismus

**Prevalence of Abnormal Serum Calcium, Phosphorus, and Intact PTH by GFR**



Levin A, Bakris GL, Molitch M, et al.  
*Kidney Int.* 2007; 71: 31-38.

# BONE MINERAL DISEASE (BMD)

(veraltet renale Osteodystrophie)

CKD-Stadium (GFR)	Kalzium	Phosphat	PTH	Alk. Phosphatase	Calcidiol-25 OH
<b>3 (b)*</b> 30-45 ml/min)	Alle 6-12 Monate	Alle 6-12 Monate	Einmal als Referenzwert	Alle 6-12 Monate	Einmal als Referenzwert
<b>4</b> (15-30 ml/min)	Alle 3-6 Monate	Alle 3-6 Monate	Alle 6-12 Monate	Alle 6-12 Monate	Einmal als Referenzwert
<b>5</b> (< 15 ml/ min)	Alle 1-3 Monate	Alle 1-3 Monate	Alle 3-6 Monate	Alle 3-6 Monate	Einmal als Referenzwert

- Wichtig ist der Verlaufstrend nicht einzelnen Werte
- PTH stark Laborabhängig
- Erst wenn die GFR < 30 ml/min abfällt, kommt es zu einer Hyperphosphatämie.
- Bei Verdacht auf CKD-BMD Überweisung zum Nephrologen
- NICE keine Routinemessungen bei eGFR > 30 ml/ min

Ketterler M.

KDIGO-Leitlinien zu den Störungen des Mineral- und Knochenhaushalts bei chronischer Nierenerkrankung 2009.

Deutsche Übersetzung

Nephrologe 2009 · 4:437–440

Abteilung Allgemeinmedizin, Institut für Community Medicine

# BONE MINERAL DISEASE (BMD)

Calcium soll im Normbereich gehalten werden (KDIGO) 2.7- 4., mg/dl (0.87-1.48 mmol/l)

Phosphat soll im Normbereich gehalten werden (KDIGO) 2.,5-4.49 mg/dl (0.8-1.6 mmol/l)

**Vitamin-D-soll nicht routinemäßig substituiert E7.14 (A)**

Phosphatarme Ernährung (800-1200 mg/d) wenn Phosphat erhöht (ab CKD 4)

Nutzen einer präventiven Phosphatsenkung nicht belegt.

- Calciumbicarbonat (nur in Ausnahmefällen Verordnungsfähig nach AMRL Nr. 4)
- (Lanthancarbonat Fosrenol® verschreibungspflichtig ab GFR < 15ml/min bzw. Dialyse)
- (Sevelamer Renagel® verschreibungspflichtig ab GFR < 15ml/min, bzw. Dialyse)
- Aluminiumhaltige Phosphatbinder sollen nicht mehr benutzt werden (KDIGO)

Bei Vitamin-D-Konzentration <20 ng/ml Substitution (Cholecalciferol) **E7.15 (B)**

(Alfacalcidol wird erst ab GFR < 15 ml /min notwendig)

Ketterler M.

KDIGO-Leitlinien zu den Störungen des Mineral- und Knochenhaushalts bei chronischer Nierenerkrankung 2009.

Deutsche Übersetzung

*Nephrologe 2009 · 4:437–440 Inzwischen Update 2017*

# DIALYSEPFLICHTIGKEIT

## Endstage renal disease (ESRD)/ terminale Niereninsuffizienz

- Klagen der Nephrologen über zu späte Zuweisung
- Hinweise das eine früherer Einbindung bessere Ergebnisse zeigt (Frühere Überweisung definiert als ≥ 6 Monate vor Dialysebeginn)
- Rechtzeitige Anlage eines Arteriovenösen Fistel (Shunt) braucht 6-12 Wochen nach Anlage bevor sie genutzt werden kann
- Aufklärung zu den Optionen
  - Dialyse
  - Peritonealdialyse
  - Vorbereitung Transplantation / Lebendspende
- **Individuelle Entscheidung mit Patienten insbesondere bei Hochbetagten**

Riegel W, et al.

Niere - Bedeutung eines Nephrologie-Screenings für Interventionsbeginn und Therapieerfolg.  
*Dtsch Med Wochenschr* 2005;130:792-6 **Diskreditierende methodisch zweifelhafte Studie**

Smart NA, Dieberg G, Ladhani M, Titus T.

Early referral to specialist nephrology services for preventing the progression to end-stage kidney disease.  
*Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Jun 18;(6):CD007333



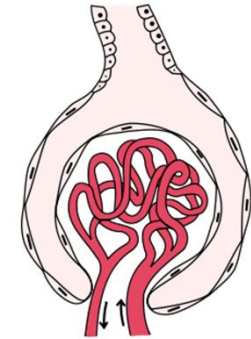




# Monitoring

# MONITORING DER CKD

## Zusammenfassung

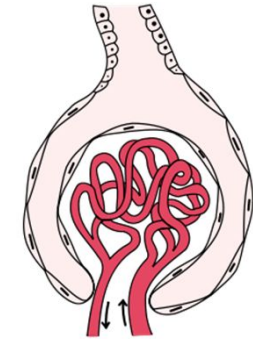


- Stadienabhängige Empfehlung zur Monitoringfrequenz **Kreatinin / eGFR**
- Keine genauen Angaben zur Monitoringfrequenz **Proteinurie**
- Sehr weitgehenden stadienabhängige Empfehlungen zur Monitoringfrequenz für **CKB-BMD** (Phosphat, Calcium , Parathormon , Vitamin D)
- Stadienabhängige Empfehlungen zur Monitoringfrequenz **renale Anämie**
- **Säure-Base-Status** erst ab CKD 5 ⇒ **Nephrologie**
- Für **Kalium** nur situative Empfehlung (Neueinstellung ACEI, ARB)
- Evtl. Monitoring HBA1c
- **Blutdruckmonitoring** situativ und jährlich
- **Medikamentenmonitoring** situativ und jährlich

Wenig harte klinische Date, eher Konsens ⇒ **Individuelle Abweichungen möglich**

# MONITORING DER CKD

## Kreatinin / eGFR



Empfehlungen für den Monitoringfrequenz (Anzahl Kontrolluntersuchungen pro Jahr) anhand GFR- und Albuminuriestadien				Stadien der persistierenden Albuminurie		
				Beschreibung und interval		
				A1	A2	A3
				normal bis leichtgradig eingeschränkt	mäßiggradig eingeschränkt	hochgradig eingeschränkt
				<30 mg/g <3mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g <30mg/mmol
GFR Stadien (ml/min/1,73m <sup>2</sup> ) Beschreibung und Interval	G1	normal oder hoch	≥90	≤1 (wenn CKD vorliegt)	1	≥1
	G2	leichtgradig eingeschränkt*	60-89	≤1 (wenn CKD vorliegt)	1	≥1
	G3a	leicht- bis mäßiggradig eingeschränkt	45-59	1	1	2
	G3b	mäßig- bis hochgradig eingeschränkt	30-44	≥2	2	≥2
	G4	hochgradig eingeschränkt	15-29	2	2	3
	G5	terminale Niereninsuffizienz	<15	4	≥4	≥4

\*im Vergleich zum Jungerwachsenen

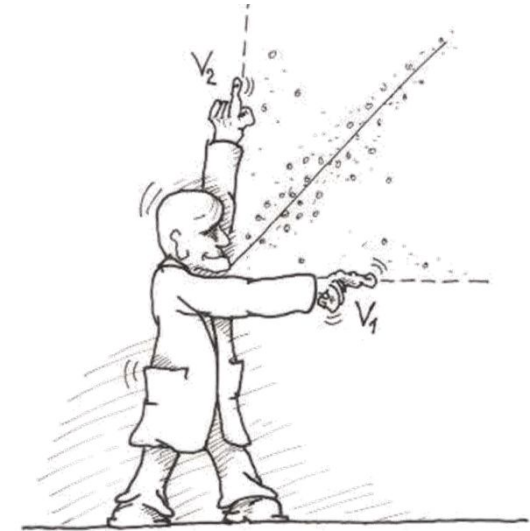
zunehmendes Risiko

zunehmendes Risiko

Versorgungsdaten zeigen eine 2-4 höhere Kontrollfrequenz als empfohlen

Es handelt sich lediglich um einen Vorschlag von Experten.

# FAZIT



Am Ende dieses Seminars wissen Sie zum Management der chronischen Nierenerkrankungen (CKD)

- dass die Mehrheit im der Hausarztpraxis versorgt werden kann
- Wie die Diagnose gestellt wird
- Welche Untersuchungen und Maßnahmen in welchen Abständen sinnvoll sind
- Wann in die Nephrologie überwiesen werden sollte



# BACKUP

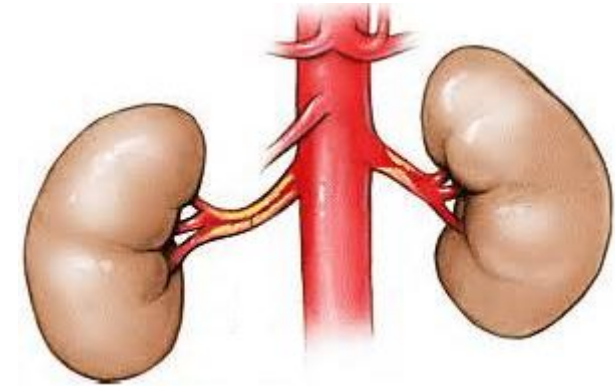
# NIERENARTERIENSTENOSE

## Doppler-Ultraschall

- Sehr Untersucherabhängig
- Hohe Sensitivität 99%, aber mäßige Spezifität

## Problem therapeutische Konsequenz

- Keine Nutzen einer operativen oder minimal-invasiven Therapie in mehreren Langzeitstudien in Bezug auf Nierenfunktion  $\geq 65$  Jahre
- Komplikationen hoch bei 3%
- Indikation bei Therapierefraktären jüngeren Patienten



## S2K Leitlinie Nierenarterienerkrankung 2017

Misra S, et al .

Mortality and Renal Replacement Therapy after Renal Artery Stent Placement for Atherosclerotic Renovascular Disease.  
*J Vasc Interv Radiol.* 2016 ;27:1215-24

Staub D. et al.

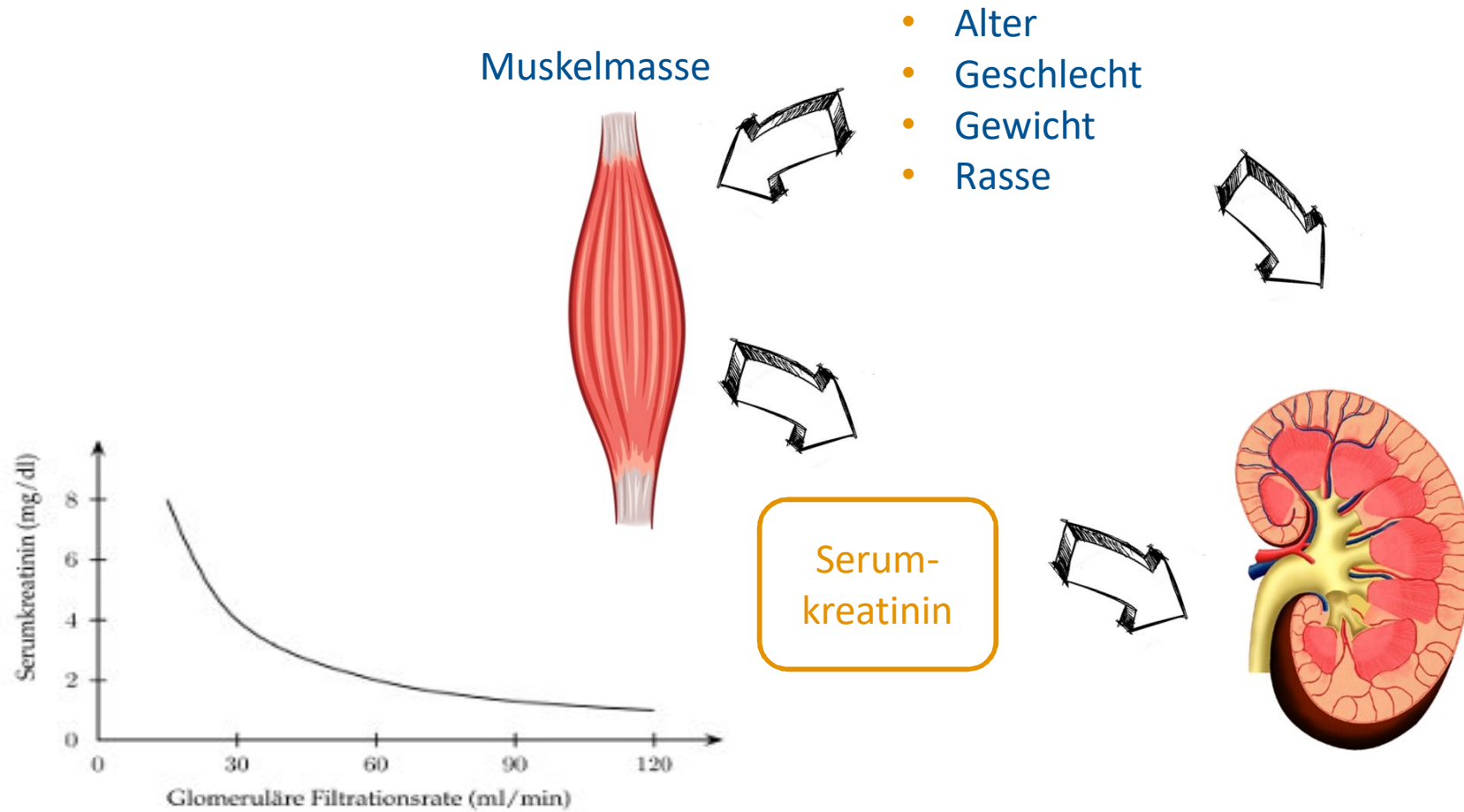
Beste duplexsonografische Kriterien zum Nachweis einer Nierenarterienstenose –  
Vergleich mit dem intraarteriellen Druckgradient.  
*Ultraschall in Med* 2007; 28: 45-51

Leitlinie Nierenarterienerkrankung 2017

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/004-008.html>

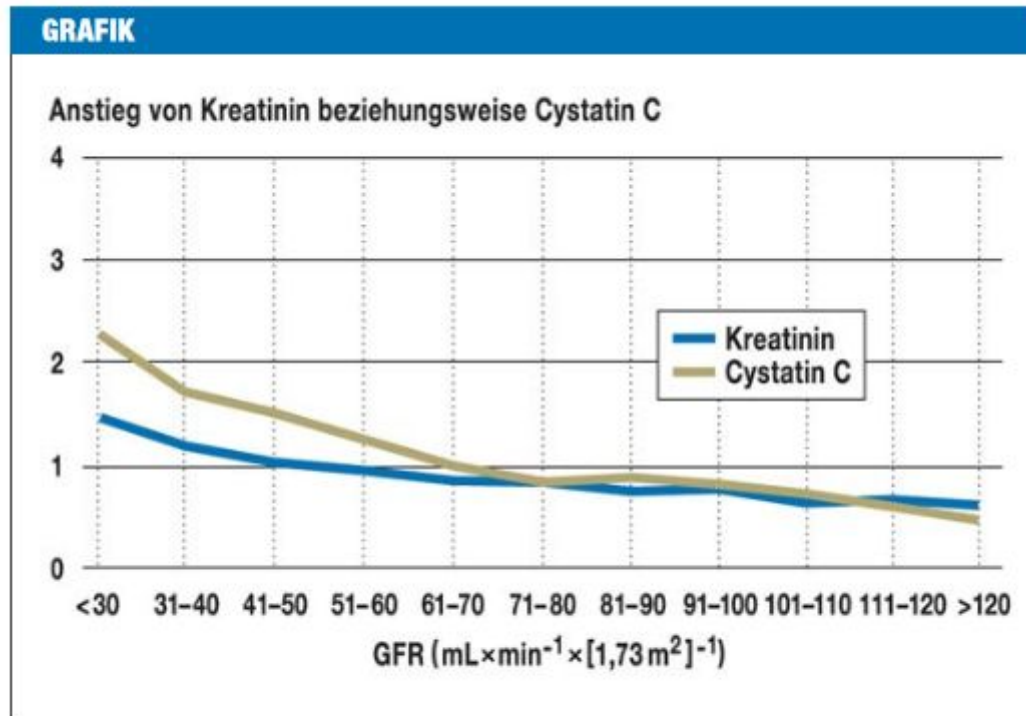
# KREATININ

- Kreatinin ist keine guter Parameter für die Bestimmung der Nierenfunktion



# Cystatin C

nicht-glykosyliertes Polypep  
Cystein-Protease-Inhibitor



Faktorielle Zunahme von Kreatinin (blau) und Cystatin C (gelb) im Serum bei Abnahme der glomerulären Filtrationsrate (GFR).



# RASS-HEMMER und NSAR

Blutdruckmedikamente  
Hypovolämie  
Salzmangel  
⇒ glomerulärer Druck ↓

Renin verengt  
efferente Arteriole  
⇒ glomerulärer Druck ↑

ACEI / ARB erweitern  
die efferente Arteriole  
⇒ glomerulärer Druck ↓



Prostacyclin erweitert afferente Arteriole  
⇒ glomerulärer Druck ↑

NSAR hemmt  
Prostacyclin-Synthese  
⇒ glomerulärer Druck ↓

# KONTRASTMITTEL BEI CKD

Ziel: Vermeidung kontrastmittelinduzierter Nephropathien (auch Gadolinium)

- Wichtigster Risikofaktor vorbestehende CKD
- Alternative Untersuchung sonst:
- bei eGFR < 45 ml/min Hydratierung empfohlen (1 L Flüssigkeit oral)
- Metformin und NSAR 24 h vor Untersuchung absetzen
- N-Acetyl-Cystein wird nicht mehr empfohlen
- Evtl. Kontrolle GFR nach Untersuchung
- Kreatininanstiege treten typischerweise innerhalb von 3 Tagen nach RKM Exposition auf

Möckel M, et al.  
Empfehlungen zur Prophylaxe der durch Kontrastmittel induzierten Nephropathie.  
*Z Kardiol* 2002; 91:719-26

Au TH, et al..  
The prevention of contrast-induced nephropathy.  
*Ann Pharmacother.* 2014 ;48:1332-42.



# DOSIERUNG ANTIDIABETIKA bei CKD

Tabelle 1: Antidiabetika bei nachlassender Nierenfunktion

Wirkstoff	Dosierung	CKD 3 (GFR 60–30 ml/min)	CKD 4 (GFR 29–15 ml/min)	CKD 5 (GFR < 15 ml/min)
Canagliflozin	100–300 mg	100 mg (> 45 ml/min)*	⊘	⊘
Dapagliflozin	5–10 mg	⊘	⊘	⊘
Dulaglutid	0,75–1,5 mg/Woche	✓	⊘	⊘
Empagliflozin	10 mg	10 mg (> 45 ml/min)*	⊘	⊘
Exenatide	2 x 5 bis 2 x 10 µg	2 x 5 µg	⊘	⊘
Glibenclamid	2,5 bis 15 mg	⊘	⊘	⊘
Glimepirid	1–6 mg	↓	↓	↓
Gliquidon	30–90 mg	✓	✓	✓
Insulin	variabel, IE	variabel, IE	variabel, IE	variabel, IE
Linagliptin	5 mg	✓	✓	✓
Liraglutid	0,6 bis 1,8 mg	✓	⊘	⊘
Lixisenatid	10–20 µg	✓	⊘	⊘
Metformin	500–2250 mg	2 x 500 mg	§	§
Nateglinid	60–360 mg	↓	↓	⊘
Repaglinid	0,2 bis 12 mg	✓	✓	✓
Saxagliptin	5 mg	2,5 mg	2,5 mg	2,5 mg
Sitagliptin	100 mg	50 mg	25 mg	25 mg
Vildagliptin	2 x 50 mg	50 mg	50 mg	50 mg

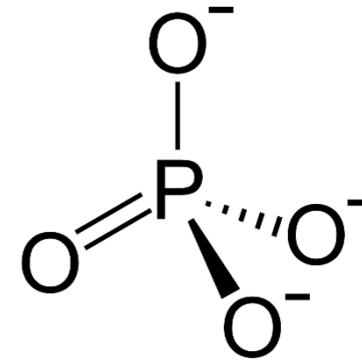
↓ niedrig dosiert beginnen; \* nicht mehr neu beginnen; ⊘ vermeiden; § kontraindiziert

# CKD und Antibiotika

- Einige Antibiotika sollten bei eingeschränkter GFR angepasst werden.

Wirkstoff	Handelsname (Beispiel)	Dosisanpassung bei GFR kleiner als
Amoxicillin	Amoxicillin	30 ml/min
Amoxicillin/Clavulanat	Amoclav <sup>®</sup>	30 ml/min
Azithromycin	Zithromax <sup>®</sup>	10 ml/min
Cefadroxil	Grüncef <sup>®</sup>	50 ml/min
Cefalexin	Cephalexin	30 ml/min
Cefpodoximproxetil	Podomexef <sup>®</sup>	40 ml/min
Ceftriaxon	Rocephin <sup>®</sup>	10 ml/min
Cefuroximaxetil	Elobact <sup>®</sup>	30 ml/min
Ciprofloxacin	Ciprobay <sup>®</sup>	60 ml/min
Clarithromycin	Klacid <sup>®</sup>	30 ml/min
Clindamycin	Sobelin <sup>®</sup>	30 ml/min
Cotrimoxazol	Eusaprim <sup>®</sup>	30 ml/min
Doxycyclin	Doxycyclin	Nicht notwendig
Fidaxomicin	Dificlir <sup>®</sup>	Nicht notwendig

# PHOSPHATARME ERNÄHRUNG



- Erst ab  $\geq$  CKD4 empfohlen **E8.4 B**
- Aufnahme mit der Nahrung bis 1200 mg (39 mmol) Phosphat am Tag.  
18,6 mg (0,6 mmol) pro kg Körpergewicht am Tag.
- Phosphat wird hauptsächlich in Verbindung mit dem Eiweiß aufgenommen
- Phosphatreiche Lebensmittel: Schmelzkäse, Kochkäse, Hartkäse, Parmesan, Emmentaler, Kakao, Schokolade, Nüsse, Mandeln, Hülsenfrüchte,
- Lebensmittelkennzeichnung für Phosphatzusätze  
E 322, E 338, E 339, E 340, E 341, E 450, E 541,
- Indikation zur oralen Phosphatbindern durch Nephrologen

Merkblatt der TU München zur Phosphatarmen Ernährung

[www.mri.tum.de/sites/default/files/seiten/phosphatarme\\_ernaehrung.pdf](http://www.mri.tum.de/sites/default/files/seiten/phosphatarme_ernaehrung.pdf)

# NIERENZYSTEN



Typ	Beschreibung	Prävalenz Malignität	Work up
<b>I</b>	Flüssigkeitsgefüllt, unsichtbare oder hauchdünne Zystenwand, Schallverstärkung hinter der Zyste, keine Septen, keine Kalkablagerung	< 1 %	Keins
<b>II</b>	Wenige, dünne Septen, feine Kalzifizierungen in den Septen oder in der Zystenwand, homogener Inhalt, scharf begrenzte Wand,	< 3 %	Keins
<b>IIIF</b>	Minimale Verdickung von Zystenwand oder Septen, dicke oder körnige Verkalkungen	5-10 %	Kontrolle empfohlen
<b>III</b>	Verdickung der Zystenwand oder der Septen, unregelmäßig oder körnig	40-60 %	Aktive Kontrolle oder Resektion
<b>IV</b>	Zystischer Tumor mit irregulären, soliden Inhalt	80-100 %	Resektion