

UKS
Universitätsklinikum
des Saarlandes

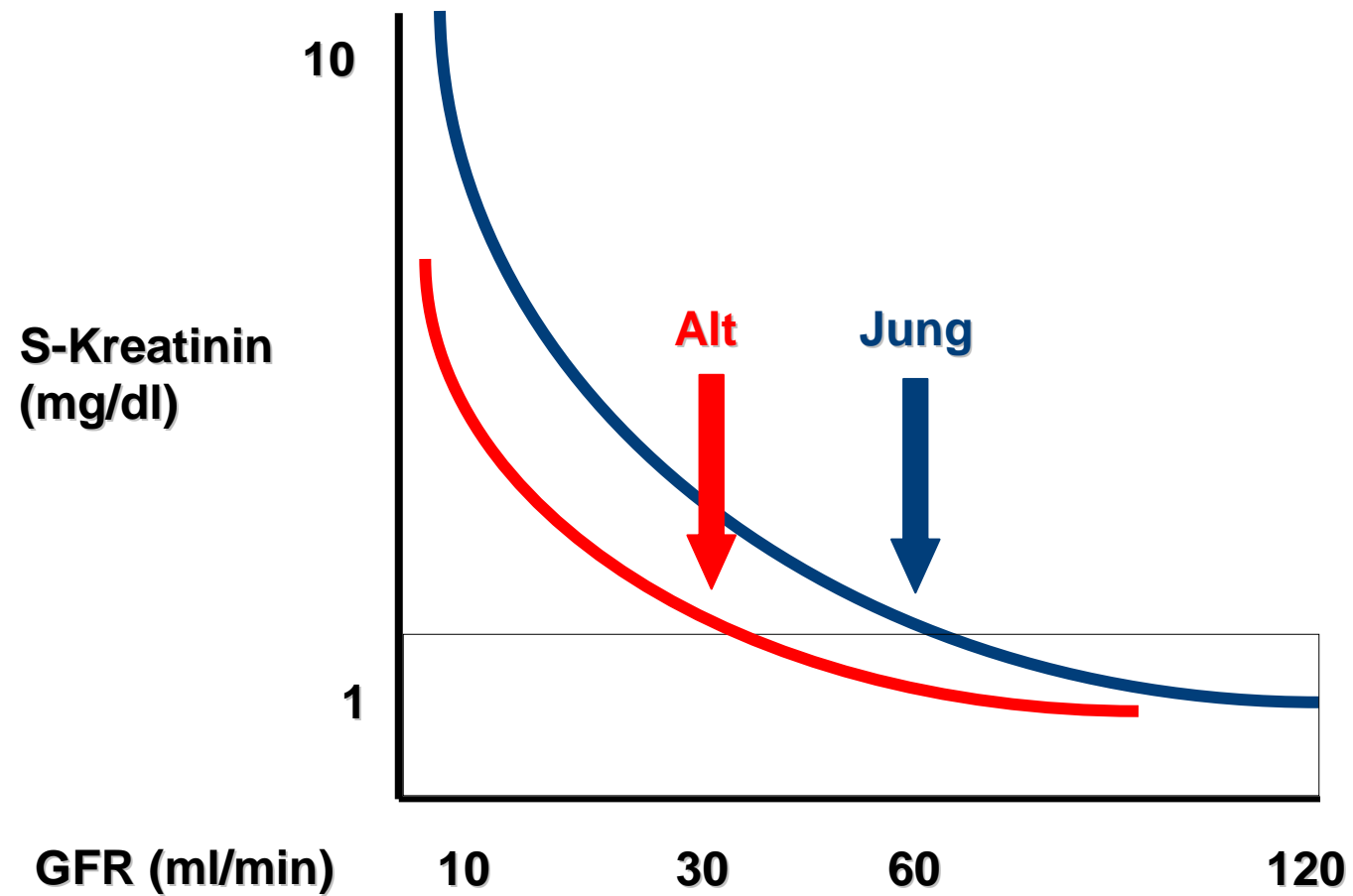
Nierenversagen & Urämie

Nierendurchblutung und -funktion

Herz-Zeitminutenvolumen	5 l/min
Renaler Gesamtblutfluss	1250 ml/min
Effektiver renaler Plasmafluss (ERPF)	600 ml/min
Glomeruläre Filtrationsrate (GFR)	120 ml/min
x1440 ~180 l/Tag (Primärharn)	
nach tubulärer Bearbeitung	
Harnausscheidung	~1500
ml/Tag	

$$\text{Filtrationsfraktion (FF)} = \text{GFR/RPF} = 120/600 = 0,20$$

Serum-Kreatinin und GFR



Serum-Kreatinin und errechnete GFR (eGFR)

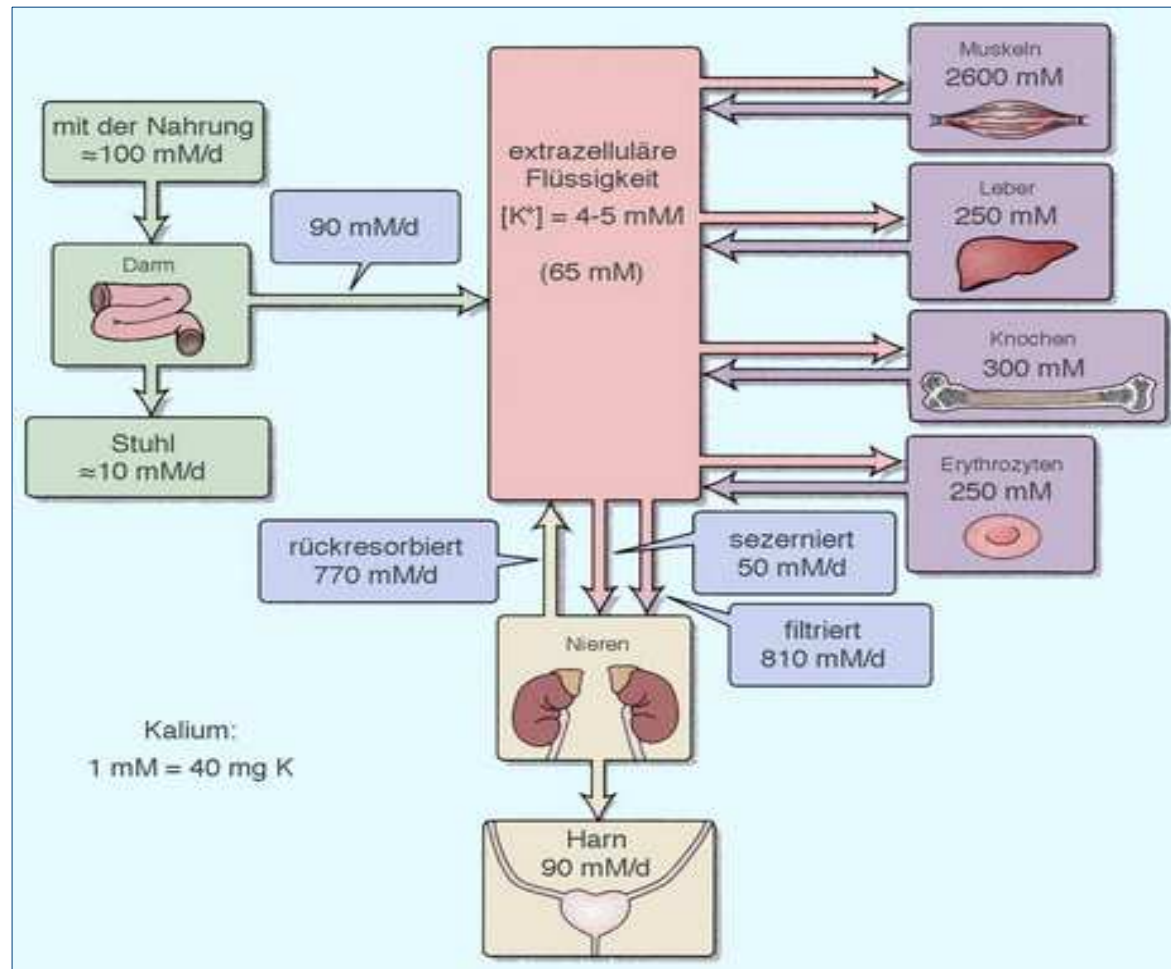
Cockcroft-Gault	Estimated creatinine clearance (ml/min) = $[(140 - \text{age}) \times \text{weight}] / [72 \times \text{serum creatinine (mg/dl)}]$ (x 0.85 if female)
Cockcroft-Gault – BSA	Estimated creatinine clearance (ml/min/1.73 m ²) = $[(140 - \text{age}) \times \text{weight}] / [72 \times \text{serum creatinine (mg/dl)}]$ (x 0.85 if female)/1.73 m ²
MDRD7	Estimated GFR (ml/min/1.73 m ²) = $(170 \times [\text{serum creatinine (mg/dl)}] - 0.999 \times [\text{age (years)}] - 0.176 \times [0.762 \text{ if female}] \times [1.18 \text{ if African American}] \times [\text{blood urea nitrogen (mg/dl)}] - 0.170 \times [\text{albumin (g/dl)}] + 0.318)$ to give result in ml/min x body surface area/1.73
MDRD4 (aMDRD)	Estimated GFR (ml/min/1.73 m ²) = $(186 \times [\text{serum creatinine (mg/dl)}] - 1.154 \times [\text{age (years)}] - 0.203 \times [0.742 \text{ if female}] \times [1.21 \text{ if African American}])$ to give result in ml/min x body surface area/1.73
CKD-EPI	Estimated GFR (ml/min/1.73 m ²) = $(141 \times \min [\text{serum creatinine (mg/dl)} \text{ or } 1/0.7 \text{ (if female or 0.9 if male)}])^{-0.329 \text{ (female) or } -0.411 \text{ (male)}} \times \max [\text{serum creatinine (mg/dl)} \text{ or } 1/0.7 \text{ (if female) or 0.9 (if male)}] - 1.209 \times 0.993^{\text{age (years)}} \times 1.018 \text{ (if female)} \times 1.159 \text{ (if black)}$
Jelliffe	Estimated creatinine clearance (ml/min/1.73 m ²) = $[98 - [0.8 \times (\text{age} - 20)]] - [1 - (\text{sex} \times 0.1)] / \text{serum creatinine (mg/dl)}$; sex = 0 if male and 1 if female to give result in ml/min x body surface area/1.73
Wright	Estimated creatinine clearance (ml/min) = $[6550 - (38.8 \times \text{age})] \times [1 - (0.168 \times \text{sex})] \times \text{body surface area (m}^2) / \text{serum creatinine (}\mu\text{mol/l)}$; sex = 0 if male and 1 if female
Martin	Estimated creatinine clearance (ml/min) = $[163 \times \text{actual body weight (kg)} \times (1 - 0.00496 \times \text{age}) \times (1 - 0.252 \times \text{sex})] / \text{serum creatinine (}\mu\text{mol/l)}$; sex = 0 if male and 1 if female

Stadien der Nierenfunktionseinschränkung

Stadium		GFR (ml/min/ 1.73 m ²)
1	Nierenschaden mit normaler oder erhöhter GFR	> 90
2	Nierenschaden mit leichter GFR- Einschränkung	60-89
3	Mäßiggradige GFR-Einschränkung	30-59
4	Schwere GFR- Einschränkung	15-29
5	Terminale Niereninsuffizienz (ESRD)	< 15 oder Dialyse

National Kidney Foundation: Clinical practice guidelines for chronic kidney disease

Kaliumhaushalt



**diätetische Kaliumzufuhr
50-100 mmol/Tag**

**90% der diätetischen
Zufuhr werden renal
ausgeschieden**



Hyperkaliämie – Ursachen

Hohe externe Kaliumzufuhr oder Zellzerfall

- kaliumhaltige Ersatzsalze oder Medikamente
- künstliche Ernährung
- Hämolyse, Rhabdomyolyse, Tumorlyse, usw.



Hyperkaliämie – Ursachen

Umverteilungsstörungen (intra/extrazellulär)

- **Azidose**
- **Insulinmangel**
- **Nebenniereninsuffizienz (Morbus Addison)**
- **Medikamente**
 - **Spironolakton & Eplerenon**
 - **β-Rezeptorenblocker**
 - **Digitalis**

Hyperkaliämie – Ursachen

Verminderte renale Kaliumausscheidung

- Tubulopathien (z.B. bei toxischer Schädigung)
- hyporeninämischer Hypoaldosteronismus
 - Ältere
 - Typ 2 Diabetes mellitus
- Nebenniereninsuffizienz (Morbus Addison)
- **Niereninsuffizienz (akut oder chronisch)**



Hyperkaliämie – Ursachen

Verminderte renale Kaliumausscheidung

- **Kaliumsparende Diuretika**
 - **Spironolakton & Eplerenon**
 - Amilorid
 - Triamteren
- **Inhibitoren des RAAS**
 - **ACE-Hemmer & Angiotensin-Rezeptor-Blocker**
 - β -Rezeptorenblocker
- **nicht-steroidale Entzündungshemmer**
- **Kalzineurininhibitoren**
 - Cyclosporin A
 - Tacrolimus



Hyperkaliämie – Therapieoptionen

Maßnahme	Wirkeintritt	Wirkdauer
10 ml 10%-ige Calciumchlorid-Lösung langsam i.v.	sofort	30 min
50 ml 40%-ige Glucoselösung plus 10 IE Altinsulin i.v. über 30 Minuten	30 min	4–6 h
40 bis 80 mmol Natriumbikarbonat langsam i.v.	5–10 min	2 h
0,5 mg Albuterol langsam i.v.	5 min	2–4 h



Hyperkaliämie – Therapieoptionen

Maßnahme	Wirkeintritt	Wirkdauer
15 g Resonium A suspendiert in 20 ml Sorbitollösung oral bis zu 4 x/Tag, oder 30 g suspendiert in 150 bis 250 ml Flüssigkeit als Einlauf	>1 h	4–6 h
Schleifendiuretika per os oder i.v. (z.B. 40 mg Furosemid 3x tgl.)	>1 h	4–6 h
Hämodialyse	sofort	