

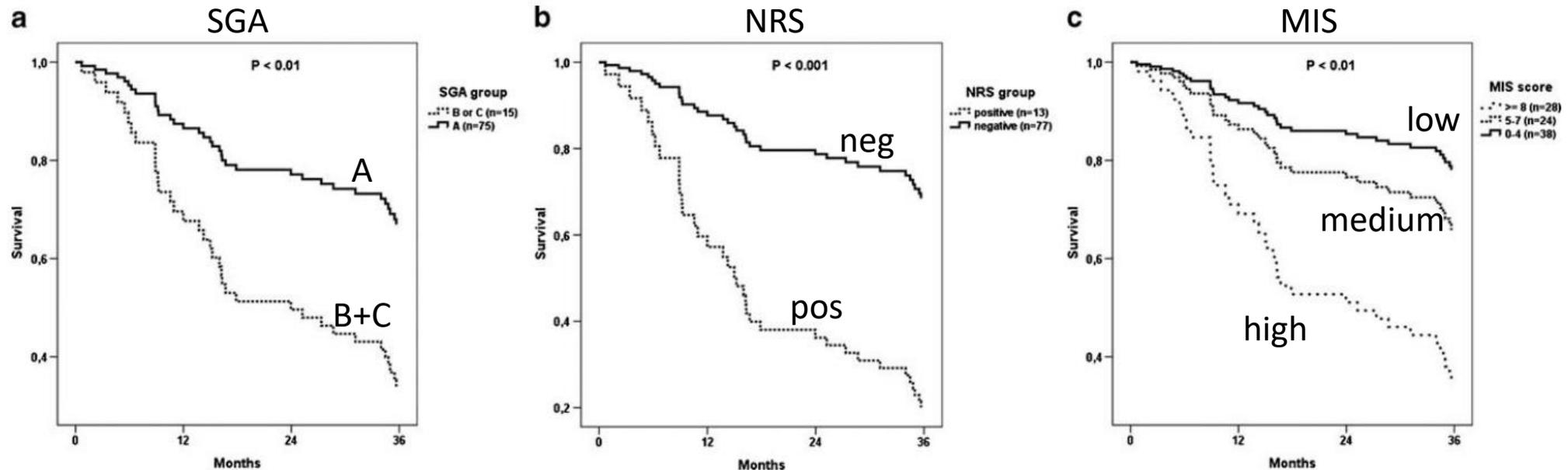
# Ernährung an Dialyse

**Berliner Dialyse-Seminar 01.12.2023**

Dr. med. Susanne Fleig  
Internistin / Nephrologin  
Medizinische Klinik VI - Altersmedizin

# Ernährungsstatus und 3-Jahres-Überleben bei HD-Patienten

Mangelernährung = signifikantes Mortalitätsrisiko\*, signifikant erhöhtes Risiko für Hospitalisierung



**Fig. 2.** (a–c) Impact of nutritional status on 3-year survival of HD patients, assessed by SGA, NRS and MIS (adjusted for age, gender, dialysis vintage and diabetes status).

\* Ernährungsscores = wesentlich höhere HR für Mortalität als Laborwerte / BIA

SGA, subjective global assessment  
NRS, nutritional risk score  
MIS, malnutrition inflammation score

## Mortalitätsrisiko nach Ernährungsparametern (Scores vs. Laborwerte)

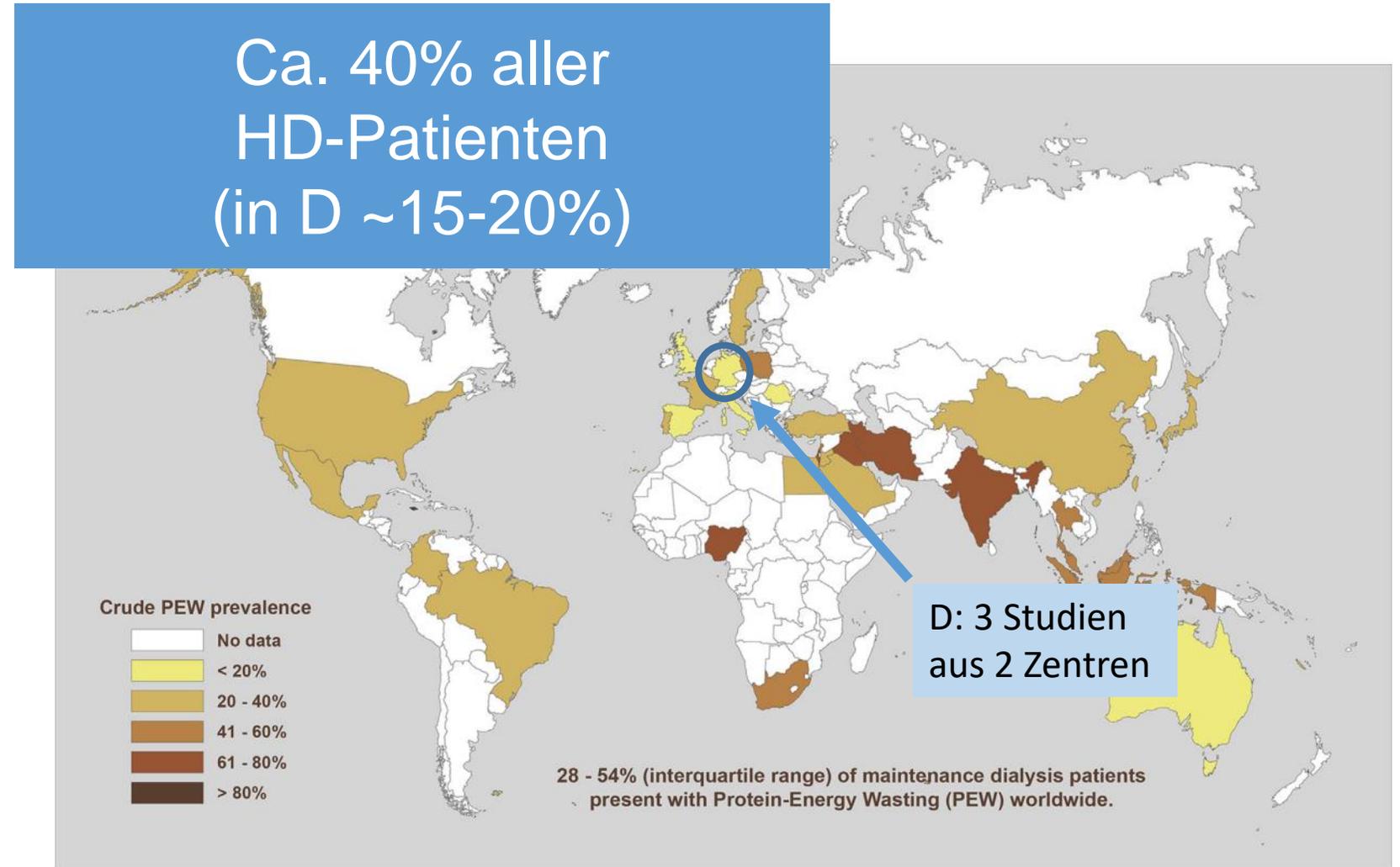
Nutritional risk factor	<i>n</i>	Hazard ratio (confidence interval)		
<i>Clinical examination score</i>			<i>Protein metabolism</i>	
BMI < 25 kg/m <sup>2</sup>	44	2.66 (0.71–9.97)	Protein ≤ 65 g/L	61 0.62 (0.32–1.21)
SGA B or C	15	2.70 (1.14–6.41)*	Albumin ≤ 35 g/L	13 2.64 (1.09–6.40)*
NRS—malnutrition	13	4.24 (1.92–9.38)***	Prealbumin ≤ 20 mg/dL	9 3.92 (1.41–10.95)**
MIS—index ≥ 10	15	6.25 (2.82–13.87)***	Transferrin ≤ 160 mg/dL	13 3.30 (1.13–9.65)*
MIS—index ≥ 8	28	4.25 (1.69–10.66)**	<i>Lipid metabolism</i>	
			Cholesterol ≤ 3.5 mmol/L	16 1.48 (0.47–4.66)
			Triglyceride ≤ 2.0 mmol/L	34 1.48 (0.74–2.95)
			HDL-cholesterol ≤ 1.0 mmol/L	26 1.41 (0.70–2.84)
			LDL-cholesterol ≤ 2.5 mmol/L	51 0.95 (0.49–1.86)
			Lipoprotein (a) < 0.3 g/L	51 1.14 (0.51–2.56)
			<i>Inflammation</i>	
			CRP ≥ 10 mg/L	33 2.85 (1.42–5.73)**
			<i>Bioelectrical impedance</i>	
			Phase angle ≤ 4.0°	18 2.34 (1.06–5.14)*

**Table 3.** Hazard ratio for mortality by nutritional risk parameters corrected for the following confounders: age, gender, dialysis vintage and diabetes status (Cox regression analysis, *n* = number of patients in the comparator groups, \**P* < 0.05, \*\**P* < 0.01, \*\*\**P* < 0.001)

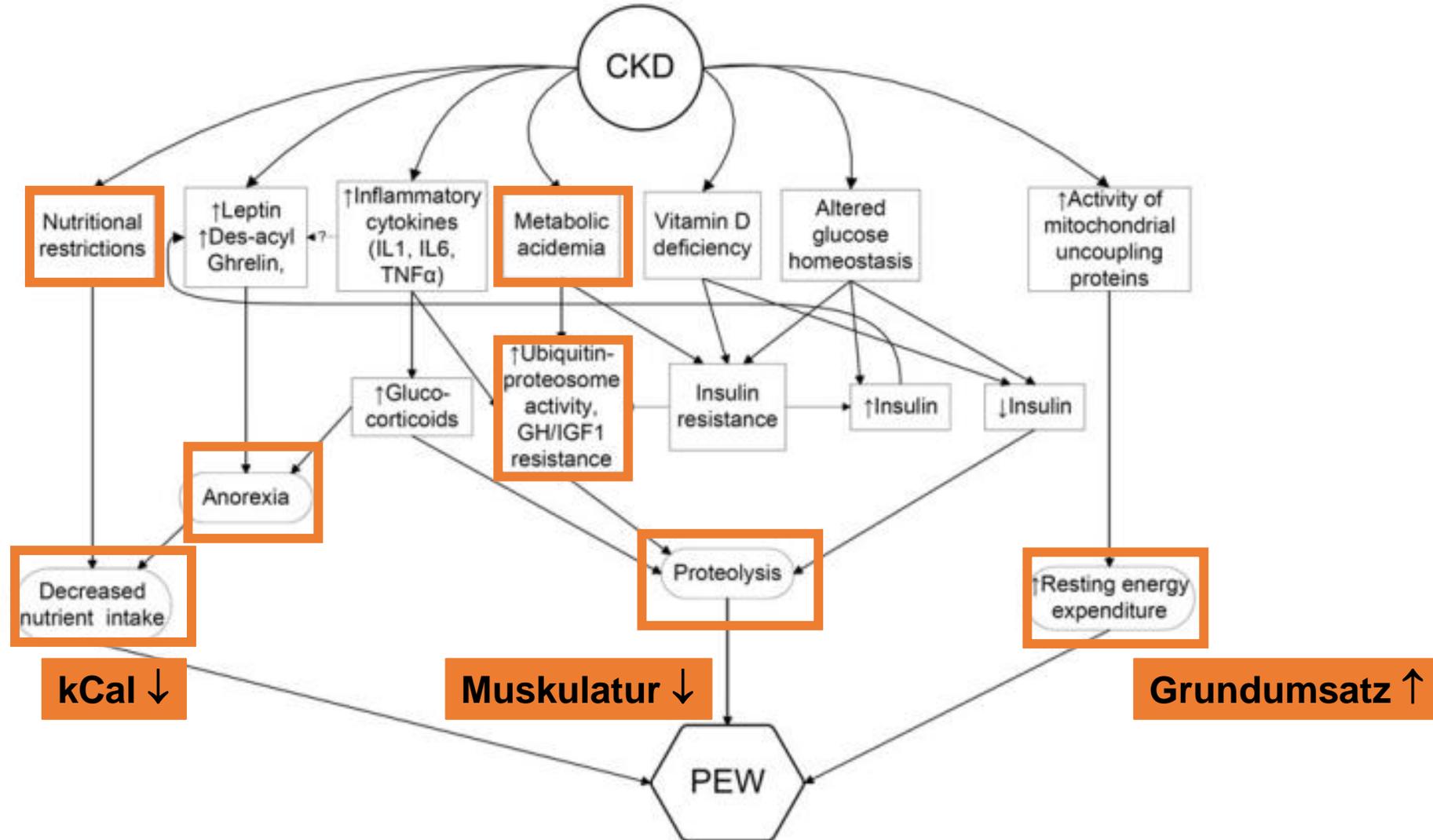
Fiedler, R., et al. (2009). "Clinical nutrition scores are superior for the prognosis of haemodialysis patients compared to lab markers and bioelectrical impedance." *Nephrol Dial Transplant* 24(12): 3812-3817.

## 28-54% aller HD-Patienten haben Protein-Energy-Wasting (25.-75. Perzentile)

- Daten von 2000-2014
- insg. 16,434 HD-Patienten
- SGA oder MIS
- 3 Studien aus D  
(aus 2 Zentren)
- Durchschnitt von ~40% weltweit wohl realistisch;  
in D ~15-20% (BIA)
- Limitation: Heterogenität der Studien, fehlende klare PEW-Diagnostik/Definition



# Ursachen für Protein-Energy-Wasting bei CKD



# Urämietoxine und ihre Auswirkung auf die Muskulatur

**Table 1** Gut derived compounds related to dysbiosis and their possible effect on PEW development in CKD

Compounds	Association with CKD	Effect on PEW	References
Inflammatory cytokines	↑	Anorexia Muscle and fat wasting Increased resting energy expenditure	[7, 61]
p-Cresyl sulphate	↑	Lipolytic Muscle fat infiltration	[32]
Indoxyl sulphate	↑	Muscle catabolism and atrophy	[34, 35]
Glycine-conjugated compounds	↑	Decreased muscle function and physical performance	[36–38]
Acrolein	↑	Muscle wasting	[44]
Endotoxins	↑	Muscle wasting and atrophy Increased resting energy expenditure Anorexia	[45, 46]
SCFAs	↓	Inflammation Energy imbalance Protein catabolism	[6, 48, 49] [50]
Appetite regulation peptides	↑↓	Anorexia	[51, 53, 54, 56]

SCFAs short chain fatty acids

- Katabolismus
- Muskelatrophie
- Fetteinbau in die Muskulatur

## BIA bei HD-Patienten: Verlust an Muskelmasse, Zuwachs an Fettmasse

- Studie: 40 HD-Patienten mit Lebenserwartung >6 Monate
- BIA- und Handkraftmessung alle 4 Wochen für 6 Monate
- Verlust an Muskelmasse (-17%), Zuwachs an Fettmasse (+12%)
- Höchster Effekt bei Männern und bei Inflammation

### 20 Wochen:

- 6,4 kg (!) Muskulatur verloren
- 4,5 kg Fettmasse gewonnen

Table 2. Change in primary and secondary study parameters from mixed models analysis \*.

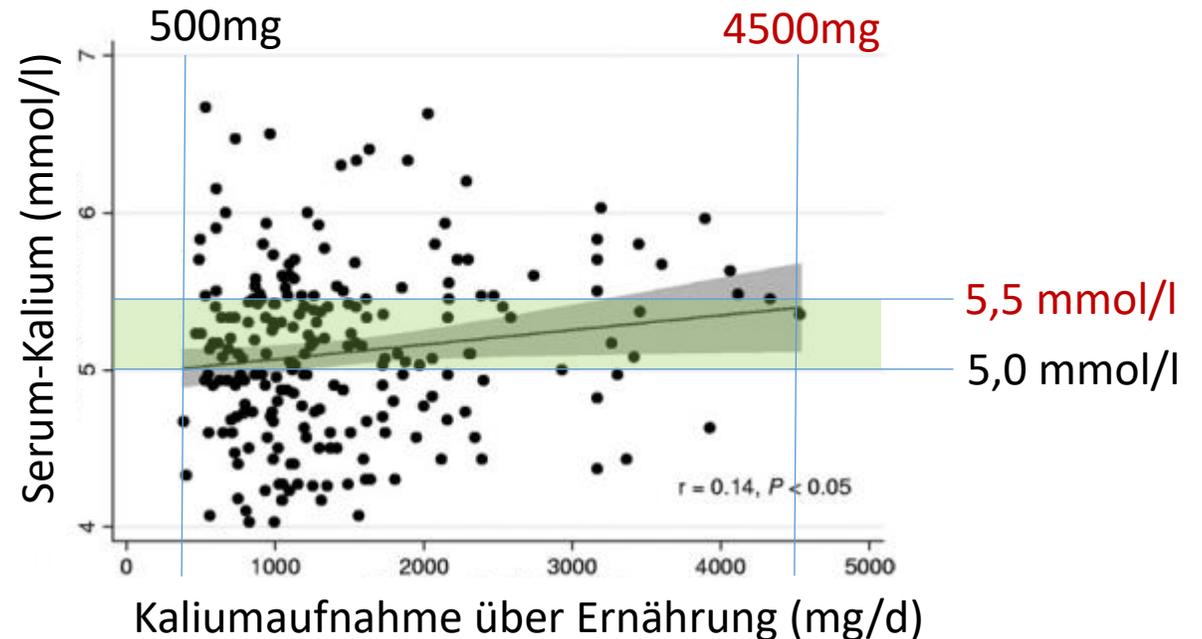
	Baseline	20 Weeks	Difference in Time		
				%	p-Value
Lean tissue mass, kg	37.7 (34.7, 40.6)	31.3 (28.2, 34.3)	-6.4 (-8.1, -4.8)	-17.1	<0.001
Body weight, kg	76.7 (71.9, 81.6)	76.2 (71.4, 81.1)	-0.5 (-1.0, 0.1)	-0.6	0.09
Adipose tissue mass, kg	37.6 (32.6, 42.5)	42.1 (37.1, 47.07)	4.5 (2.7, 6.2)	11.9	<0.001
Handgrip strength, kg	22.5 (19.8, 25.2)	20.6 (17.8, 23.3)	-1.9 (-3.1, -0.7)	-8.6	0.002

# Die Korrelation zwischen Kaliumgehalt der Ernährung und Serum-Kalium ist schwach

- Studie mit 224 HD-Patienten (Southern California) 2001-2006
- Food Frequency Questionnaire → tgl. Kaliumaufnahme berechnet
- S-Kalium gemessen

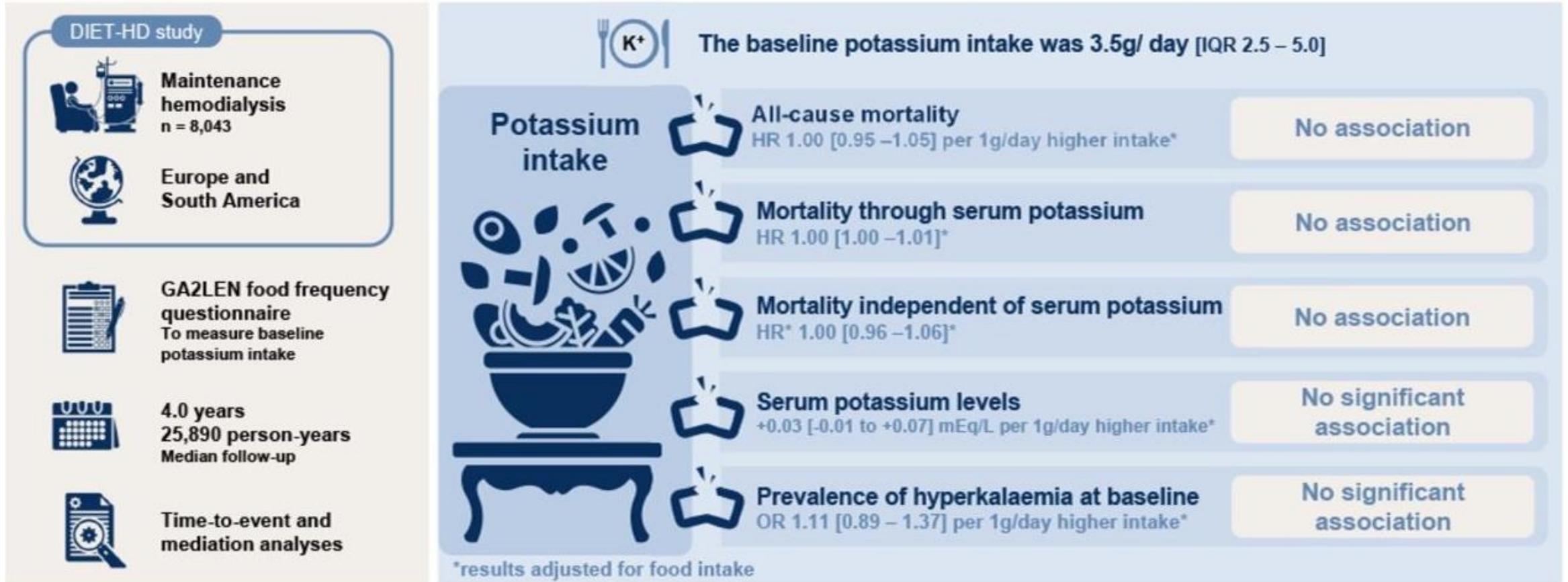
## Top 5 Kaliumquellen:

- Rindfleisch
- Geflügel
- „mexikanisch“ (Tacos)
- Hamburger
- Hülsenfrüchte (Bohnen)

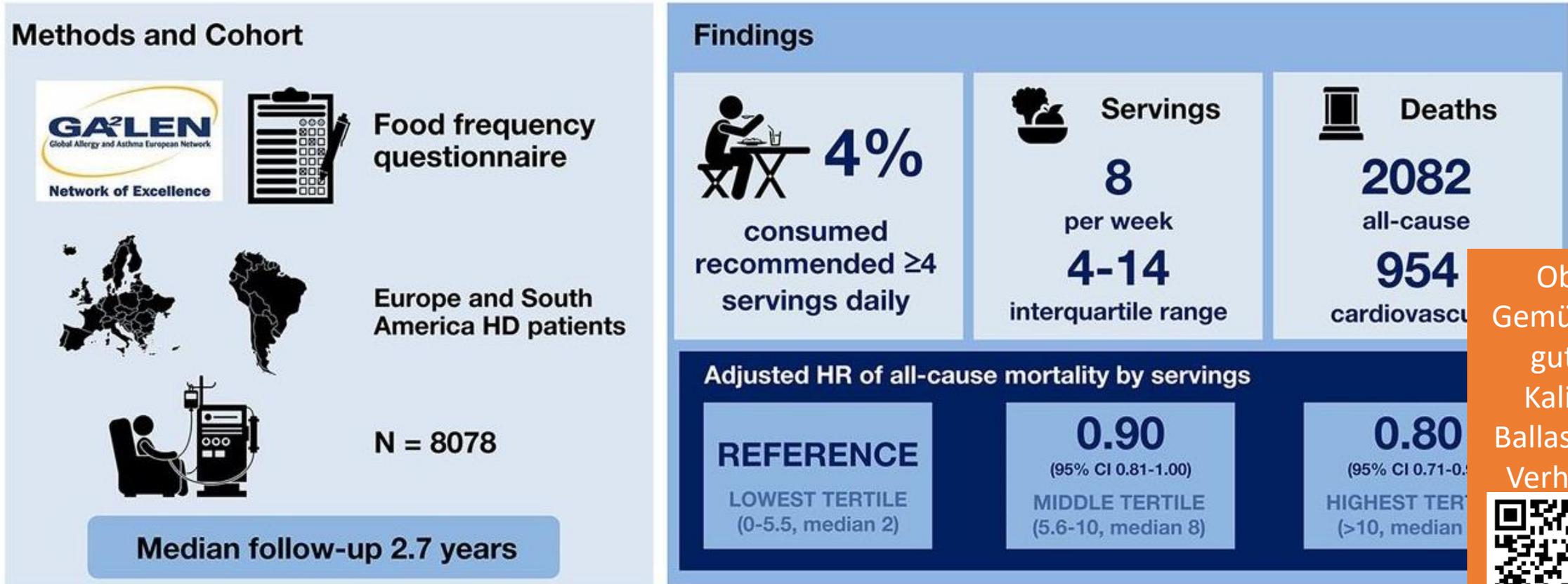


**9x mehr Kalium = Anstieg S-Kalium +0,5mmol/l**

# Höhere Kaliumaufnahme über Ernährung NICHT assoziiert mit Hyperkaliämie oder Mortalität bei HD-Patienten (DIET-HD Studie 2021)



# DIET-HD: Dialysepatienten essen wenig Obst und Gemüse Eine höhere Einnahme ist mit niedrigerer Mortalität assoziiert



Obst/  
Gemüse mit  
gutem  
Kalium:  
Ballaststoff-  
Verhältnis



# Problem: Ernährungs-Handouts zur Phosphatrestriktion raten noch von pflanzenbasierten Proteinquellen ab

ORIGINAL RESEARCH

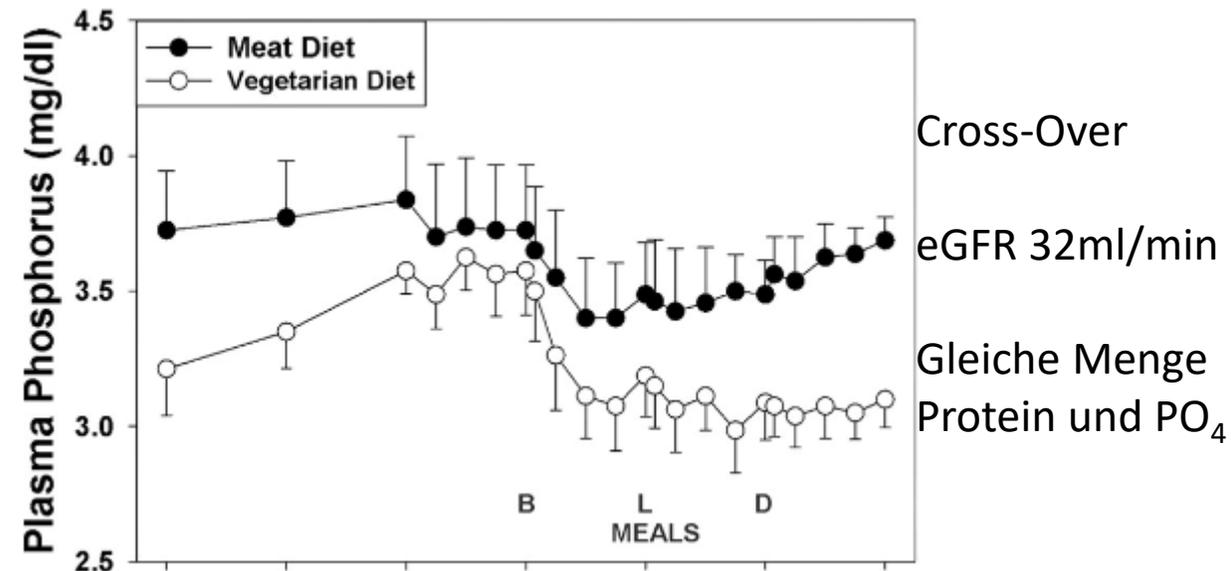
## Currently Available Handouts for Low Phosphorus Diets in Chronic Kidney Disease Continue to Restrict Plant Proteins and Minimally Processed Dairy Products

Check for updates

Kelly Picard, BSc, RD,\*† Andrea Razcon-Echeagaray, BSc,\* Melanie Griffiths, BSc, RD,†  
Diana R. Mager, PhD, RD,\* and Caroline Richard, PhD, RD\*

**Objectives:** The 2020 Kidney Disease Outcome Quality Initiative guidelines recommend adjusting phosphorus intake to achieve and maintain normal serum phosphorus levels for adults living with chronic kidney disease. These guidelines also recommend considering the dietary source of phosphorus as different sources have different bioavailability; however, phosphorus food lists are not provided. Therefore, the aim of this study is to investigate the current teaching materials in Canada regarding low phosphorus diet.

**ABER:**  
Phosphat aus pflanzlichen Quellen  
(= in Kombination mit Ballaststoffen,  
phytat-gebunden) weniger bioverfügbar



## Ballaststoffzufuhr (20-25g Amylose) bei HD-Patienten

### Studienbeispiel:

- 46 chronische HD-Patienten
  - Studiendauer 2 Monate
  - Kekse mit 20g Amylose / 25g Amylose (Steigerung nach 4 Wochen) oder Weizenmehl
- 
- Verbesserung der Obstipationssymptome
  - Reduktion von S-Krea und S-Harnstoff

Ballaststoffe an HD:  
Keine relevanten UAW  
Hoher potentieller Nutzen  
**Cochrane 2023: noch zu wenig Studien**  
(Studien laufen)

Tayebi Khosroshahi, H., et al. (2018). "Effect of high amylose resistant starch (HAM-RS2) supplementation on biomarkers of inflammation and oxidative stress in hemodialysis patients: a randomized clinical trial." *Hemodial Int* **22**(4): 492-500.

## Ernährungsempfehlungen CKD G5D

	Allgemein/Formel	Patient mit 70kg KG
Energiebedarf	30-35 kCal/kg KG/d	2100 – 2450 kCal
Proteinbedarf	1-1,2g/kg KG/d	70 – 84g
Salz	<2,3g/d	

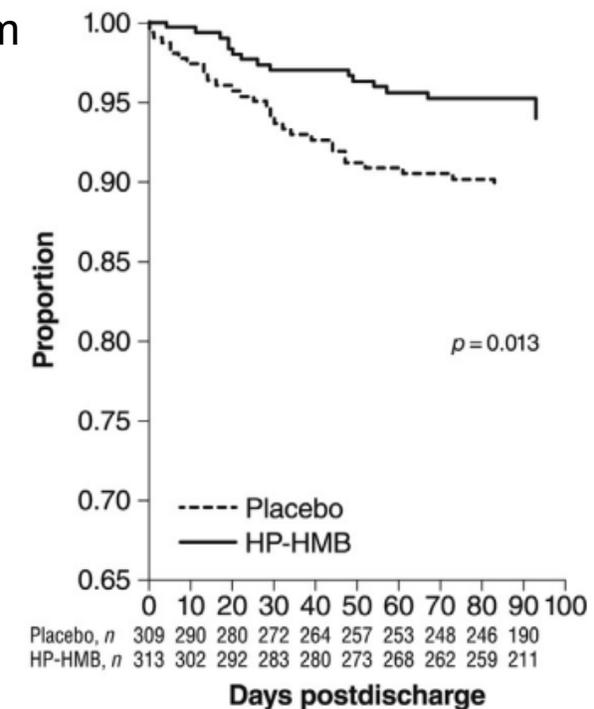
## Malnutrition behandeln (nicht HD) - Beispiel NOURISH-Studie

- Nutrition effect On Unplanned Readmissions and Survival in Hospitalized Patients
- Kohorte: Patienten „at risk“ für Mangelernährung (SGA B/C), >65 Jahre, nach akutem Krankenhausaufenthalt
- Intervention: nach Krankenhausentlassung 90 Tage 2x/Tag orale Trinknahrung als Supplement (350kCal, 20g Protein) oder Placebo-Getränk
- 652 Patienten eingeschlossen

### Outcome:

- Mortalität nach 90 Tagen: Intervention 4,8% vs. 9,7% Kontrollgruppe, RR 0,49)
- NNT (Number needed to treat) zur Verhinderung eines Todesfalls: 20
- Wesentlich besserer Ernährungsstatus und höheres Körpergewicht bei Intervention nach 90 Tagen

D. Kaplan-Meier Survival Curve: Mortality



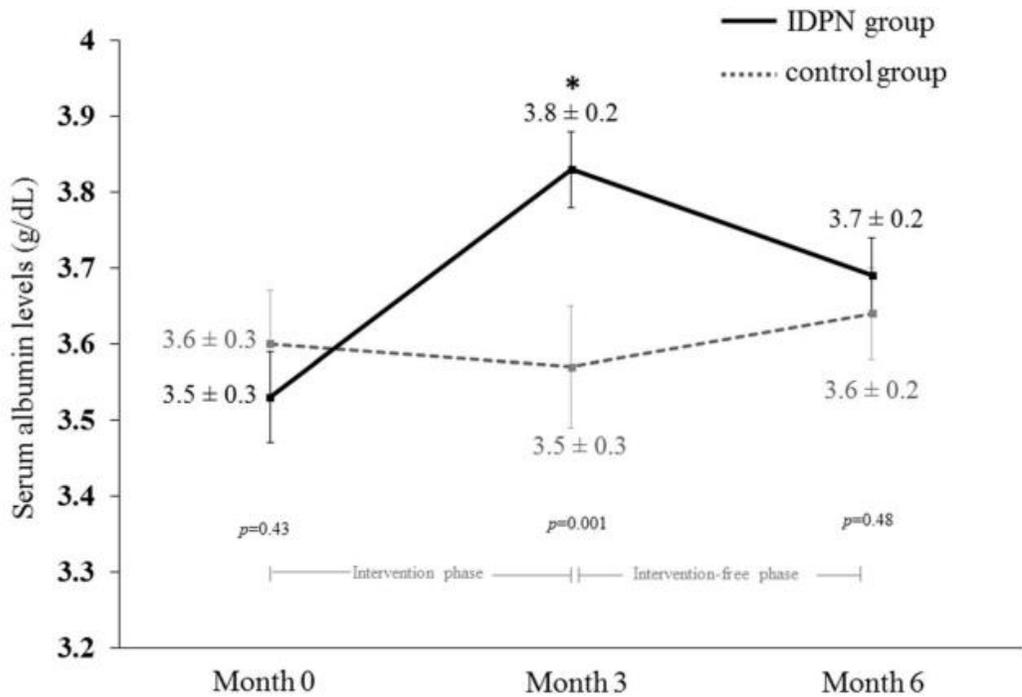
# Intradialytische enterale Zusatznahrung

- 92 HD Patienten mit PEW
- 280kCal Supplement 1x/d (oder nur Ernährungsberatung)
- Dauer 6 Monate
- Besserer Ernährungszustand (Score)
- Höherer BMI
- Höhere Handkraft (Tendenz)
- Größerer Armumfang

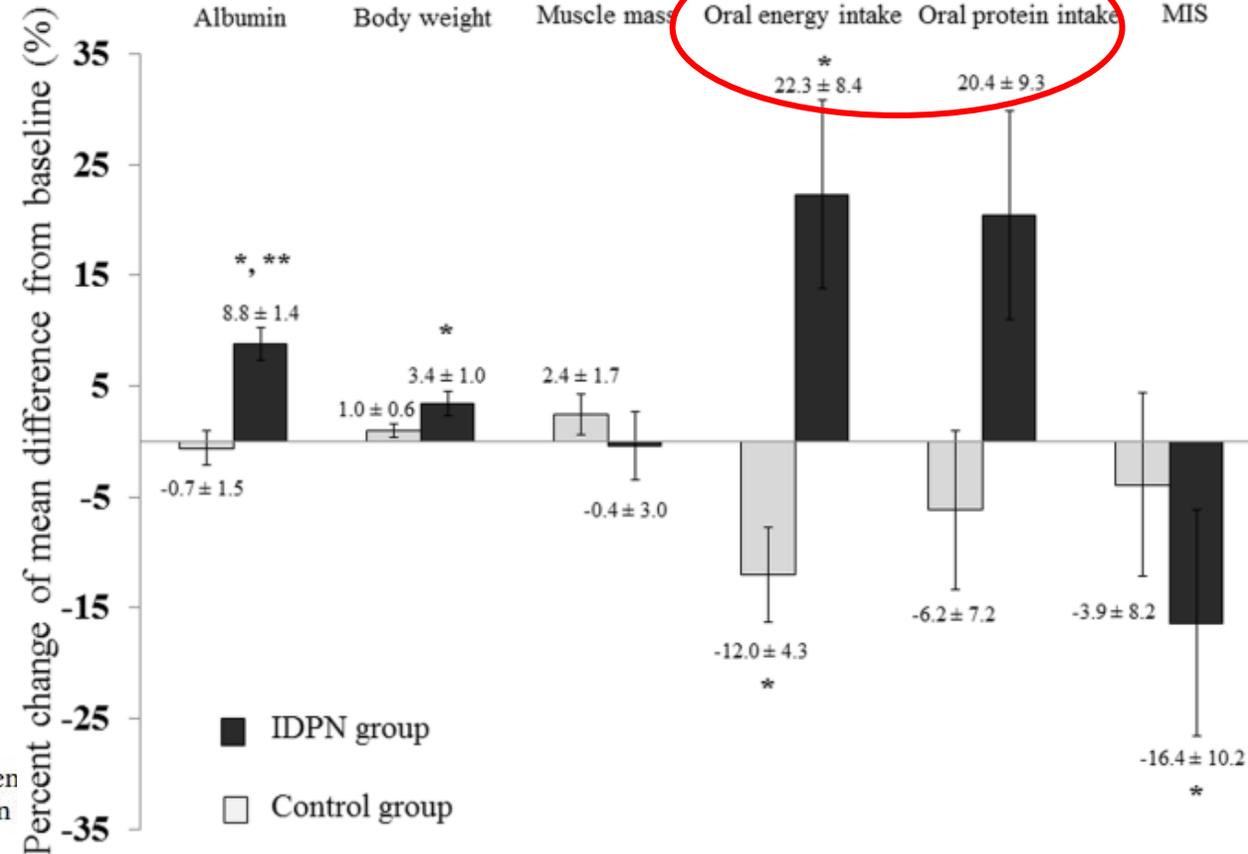
**Table 4** Nutrient intake of the participants (mean ± SD)

Variables	Control (n = 43)		Intervention (n = 49)		p
	Baseline	6 months	Baseline	6 months	
Energy, kcal per kg BW per d	23.58 ± 3.07	24.33 ± 2.68	22.13 ± 3.99	26.96 ± 4.75	<0.001
Protein, g per kg BW per d	1.03 ± 0.24	1.04 ± 0.24	0.98 ± 0.20	1.08 ± 0.26	0.070

# Intradialytische parenterale Ernährung? Neuer RCT von 2022 (Thailand)



**Figure 2.** Comparison of serum albumin level as the primary outcome of the study from baseline to the end of study. Data are shown as mean ± SD. *p* values for between groups comparison. \*denotes *p* < 0.01 between control and IDPN group at 3 months.



**Mehr orale Kalorien- und Proteinaufnahme in der IDPN-Gruppe!  
Verbesserung des MIS (Malnutrition Inflammation Score)**

## Ernährung AN Dialyse

- Unsere Patienten sind 3x4h pro Woche im Zentrum = 3 Mahlzeiten
- Mahlzeiten pro Woche:  $7 \times 3 = 21$
- Ernährung 1d/Woche = an HD
  
- => Kalorien? Protein?

# Pragmatischer Ansatz: Hochwertige, gesunde Ernährung an Dialyse – Beispiel KfH Bremen

Beispiele optimierter  
Verpflegung an  
der Dialyse



privat

**DR.  
SUSI KNÖLLER**  
Internistin /  
Nephrologin /  
Hypertensiologin  
Leitende Ärztin  
KfH MVZ Bremen  
West



Knöller

# Protein-Energy-Wasting an Dialyse - Behandlungsansätze

- Ernährungstherapie:
  - adäquate, bedarfsgerechte Ernährung (1,2-1,5g Protein/kg/d, 25-35kCal/kg/d)
  - orale Trinknahrungssupplemente senken die Mortalität (EFFORT, NOURISH); ähnliche Tendenz bei intradialytischer Zusatznahrung
  - Verbesserung der intradialytischen Ernährung – enteral, ggf. parenteral
- 
- Muskelabbau verhindern: Beispiel Sport an Dialyse (DiaTT-Studie)

# Ernährungsempfehlungen Dialysepatienten

- Schlechter Ernährungsstatus = hohes Mortalitätsrisiko
- Malnutrition häufig bei CKD/Dialyse (Protein-Energy-Wasting)
- Behandlung der Malnutrition erhöht das Überleben, z.B. nach Krankenhausaufenthalt (NOURISH-Studie)
- Intradialytische parenterale Ernährung: steigert auch die orale Nahrungsaufnahme

## Praktische Empfehlungen:

- Ernährungsstatus einschätzen (bei Mangelernährung freie Fahrt für Substitution!)
- Kalium aus Ernährung weniger Einfluss als gedacht (Ballaststoffgehalt mindert Bioverfügbarkeit)
- Dialysepatienten mit gesunder Ernährung (mehr Obst + Gemüse) haben niedrigere Mortalität!

# Wie sieht die Verpflegung an Ihrer Dialyse aus? Schicken Sie uns ein Bild!

[dialyseernaehrung@ukaachen.de](mailto:dialyseernaehrung@ukaachen.de)

UNIKLINIK  
RWTHAACHEN

Klinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten,  
rheumatologische und immunologische Erkrankungen  
(Medizinische Klinik II)

Ihr Team Ernährung bei Dialyse:

Dr. Nadine Kaesler, Phd  
Ernährungswissenschaftlerin

Dr. Susanne Fleig  
Nephrologin

Infos und Kontakt:  
[dialyseernaehrung@ukaachen.de](mailto:dialyseernaehrung@ukaachen.de)

Zum Online-  
Fragebogen



Zum Online-  
Fragebogen

