

Ernährung des kritisch kranken Patienten



Alexander Koch

Medizinische Klinik III des Universitätsklinikums Aachen

Indikation für die Ernährungstherapie

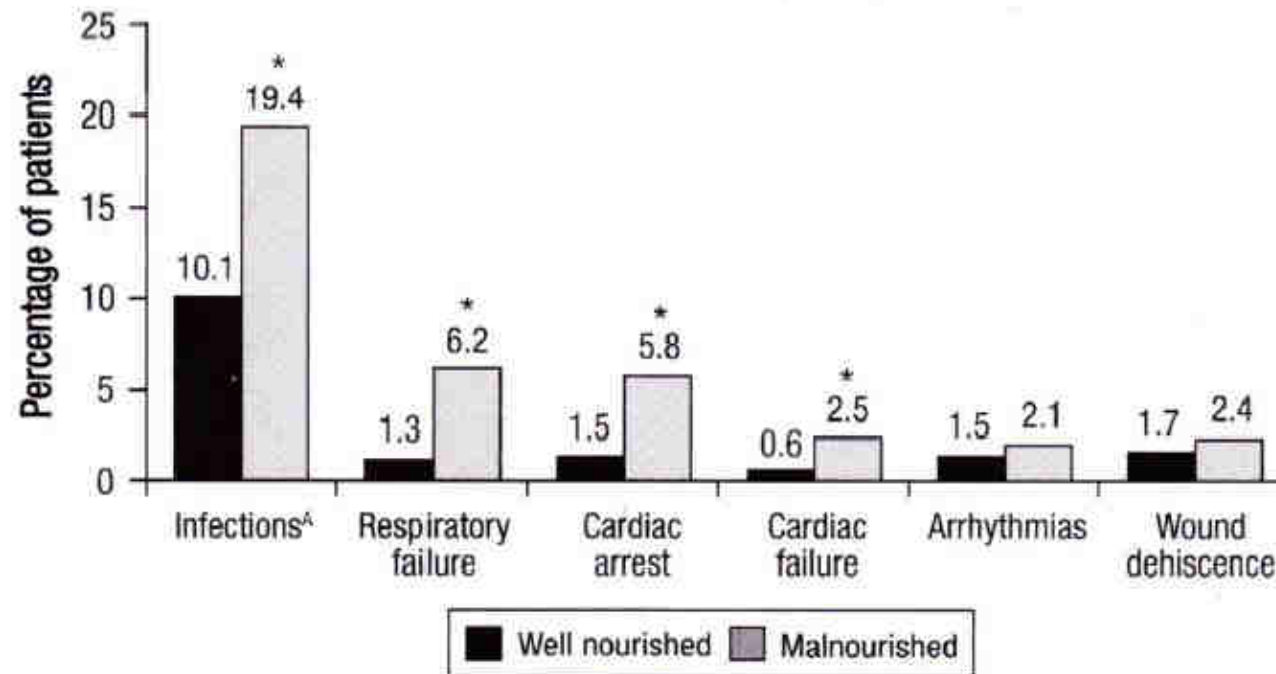


Fig. 1. Comparative incidence of complications: malnourished versus well-nourished hospitalized patients ($N = 709$).¹⁵ Infectious complications, respiratory and cardiac failure, and cardiac arrest were all significantly more frequent in malnourished versus well-nourished hospitalized patients in this study. * $P < 0.01$ versus well-nourished patients. ^ARepresentative of total infectious complications, including pulmonary, urinary, and wound infections; sepsis; intra-abdominal and extraperitoneal abscesses; and septic coagulopathy.

Ziele der Ernährungstherapie

Enterale oder parenterale
Bereitstellung von:

„Pharmakologische“ Effekte

Kalorien

Proteinen

Kohlenhydraten

Fetten

Elektrolyten

Vitaminen

Spurenelementen

Flüssigkeit

~~Glutamin~~ *April 2013*

~~omega 3 Fettsäuren~~ *Mai 2013*

Planung einer künstlichen Ernährung

1. Erfassung des aktuellen Krankheitsbildes
2. Erfassung des **Ernährungszustandes** (z.B. BMI, Screening)
3. Optionen der möglichen Nahrungszufuhr
(**enteral/parenteral**, mögliche Zugangswege)
4. **Ermittlung des Energiebedarfs**
5. **Erstellung einer „Rezeptur“ zur künstlichen Ernährung**
6. Kontrolle der ernährungsmedizinischen Maßnahmen

Stoffwechsel des Kritisch Kranken

Akutphase

Katabolismus > Anabolismus

Ziel der Ernährungstherapie:

Minimierung des Muskelabbaus, Minimierung der Glukoneogenese aus AS

Kohlenhydrate bevorzugte Energiequelle



Stoffwechsel des Kritisch Kranken

Spätphase

Anabolismus > Katabolismus

Korrektur der Hypoproteinämie

Muskelaufbau

Wiederauffüllen von Energiereserven

Ziel der Ernährungstherapie:

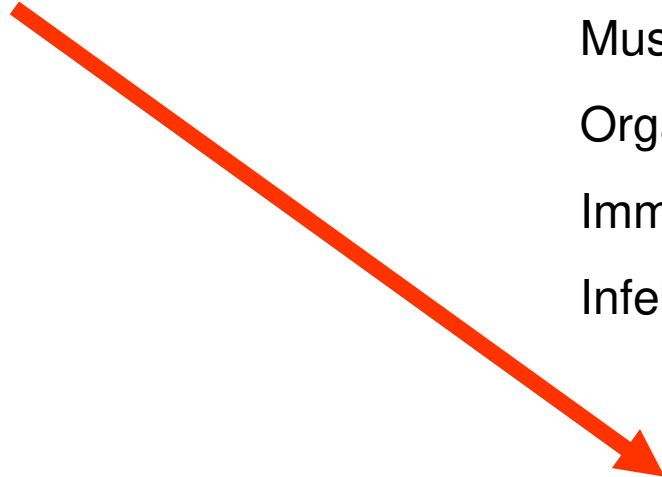
Bereitstellung von Substraten für den körpereigenen Anabolismus



Klinische Bedeutung der Mangelernährung

Akute Protein Mangelernährung

- Muskelmasse ↓
- Organfunktion ↓
- Immunsystem ↓
- Infektionen ↑

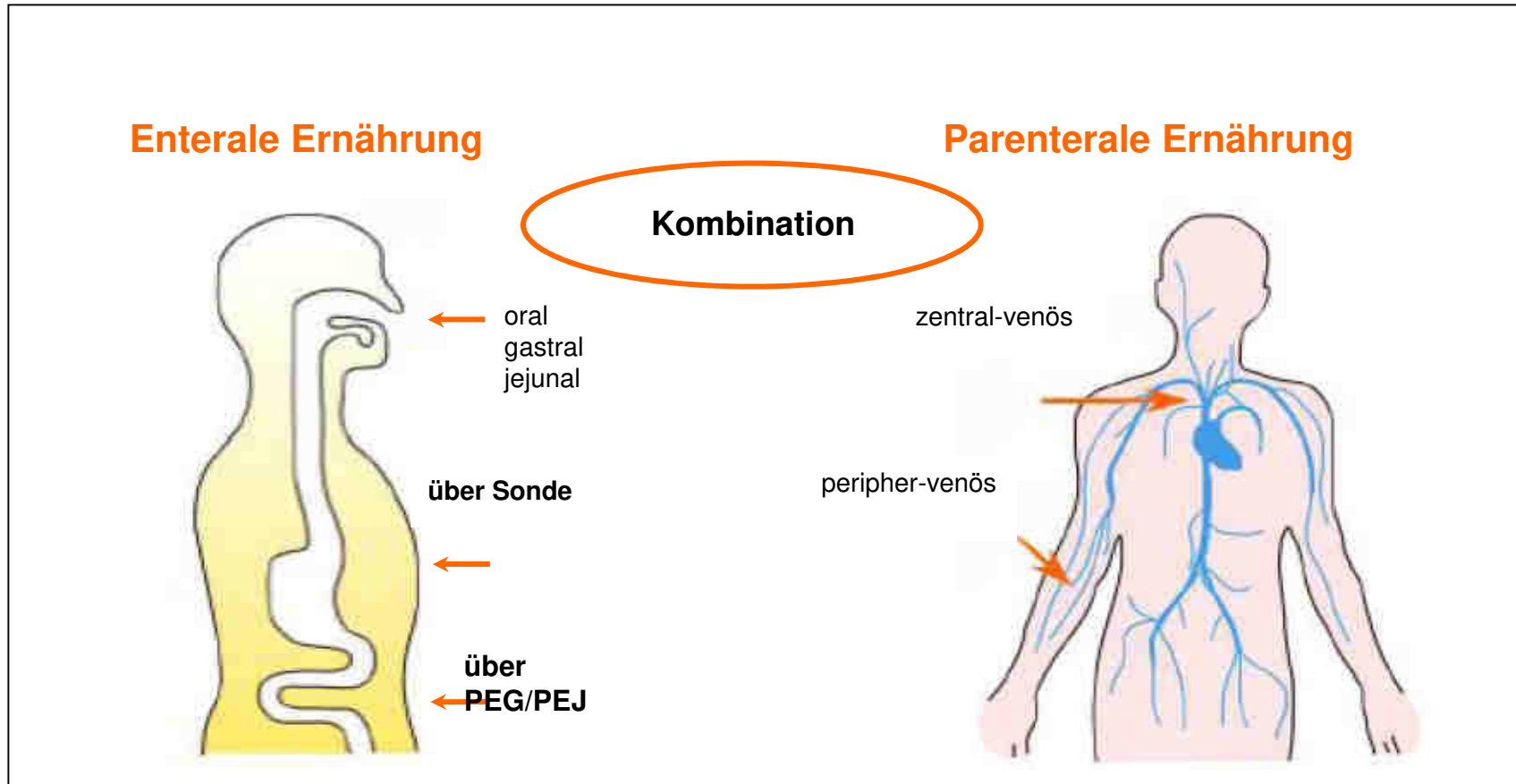


Multiorganversagen

Wichtige Fragen

Energiebedarf bei kritisch Kranken?
Enterale vs. Parenterale Ernährung?
Zusammensetzung der Ernährung?
Praktisches Vorgehen?

Zugangswege für die Ernährungstherapie



„if the gut works, use it!“

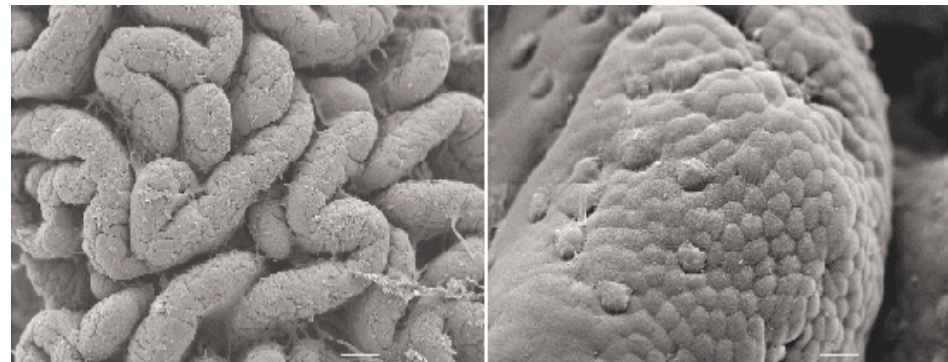
(Potentielle) Vorteile einer enteralen Ernährung

Vermeidung von ZVK-Komplikationen



Aufrechterhalten der intestinalen MukosabARRIERE

- ▶ Verminderung der Zahl an bakteriellen Translokationen aus dem Darm



Enterale vs. Parenterale Ernährung

Metaanalyse von 48 PRCT (12 ICU)

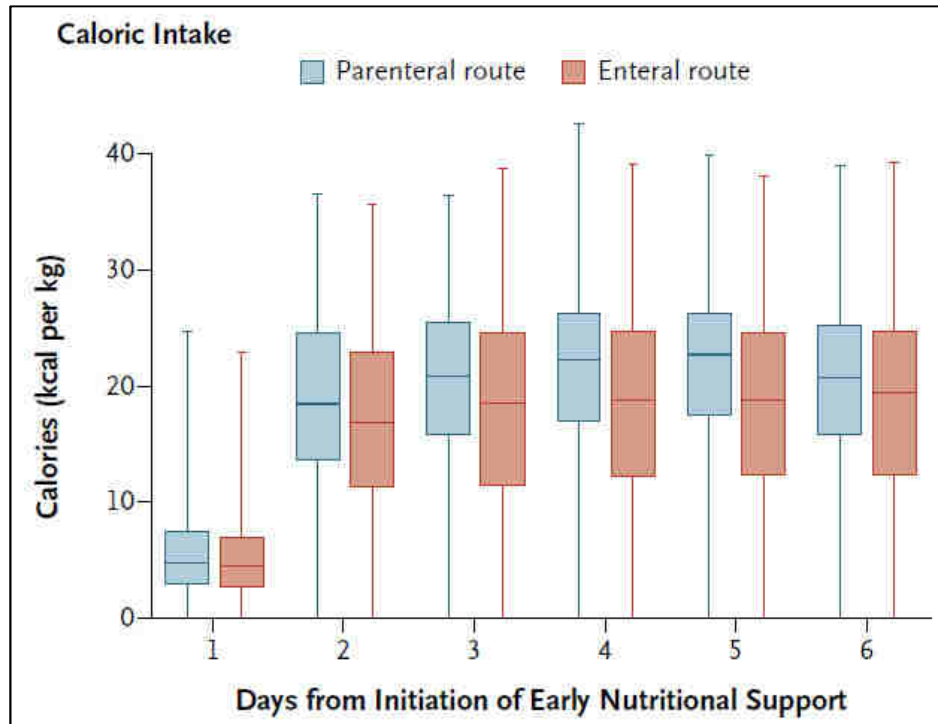
EN: weniger Durchfälle

EN: weniger infektiöse Komplikationen

PN: häufiger Hyperglykämie auf ICU

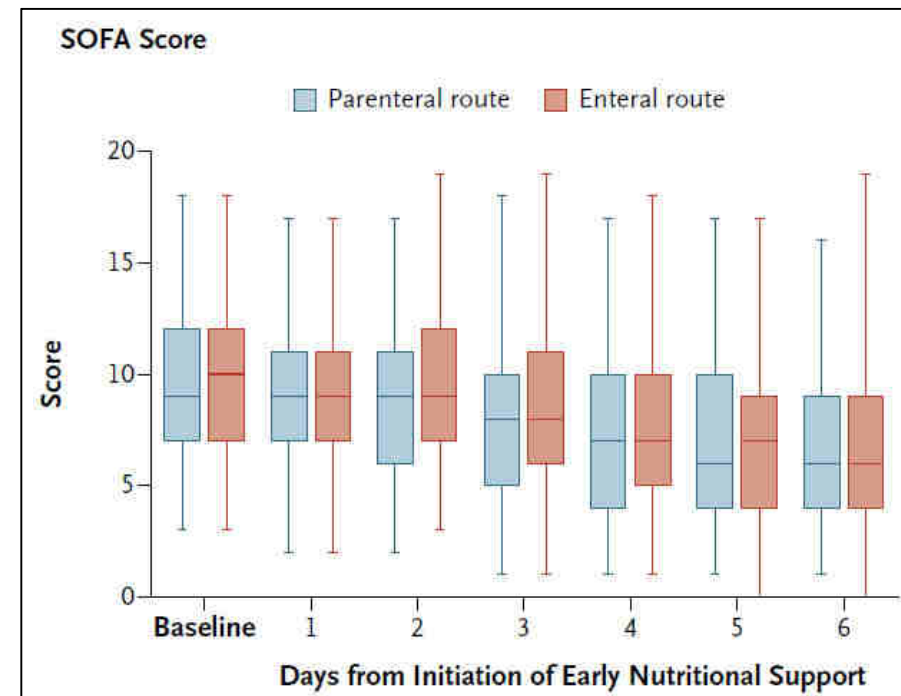
insgesamt kein Unterschied in der Mortalität

Applikationsweg parenteral vs. enteral CALORIES-Trial



2388 kritisch kranke Patienten
33 UK ICU

PN vs. EN 36h nach ICU Aufnahme



Kein Mortalitätsunterschied
gleiche Infektionsrate
gleiche Rate an Organversagen

bei PN:
weniger Hypoglykämien
weniger Erbrechen

Energiebedarf des Menschen

Gesamtenergiebedarf (total energy expenditure, TEE)

=

- **Grundenergieumsatz** (basal energy expenditure, BEE)

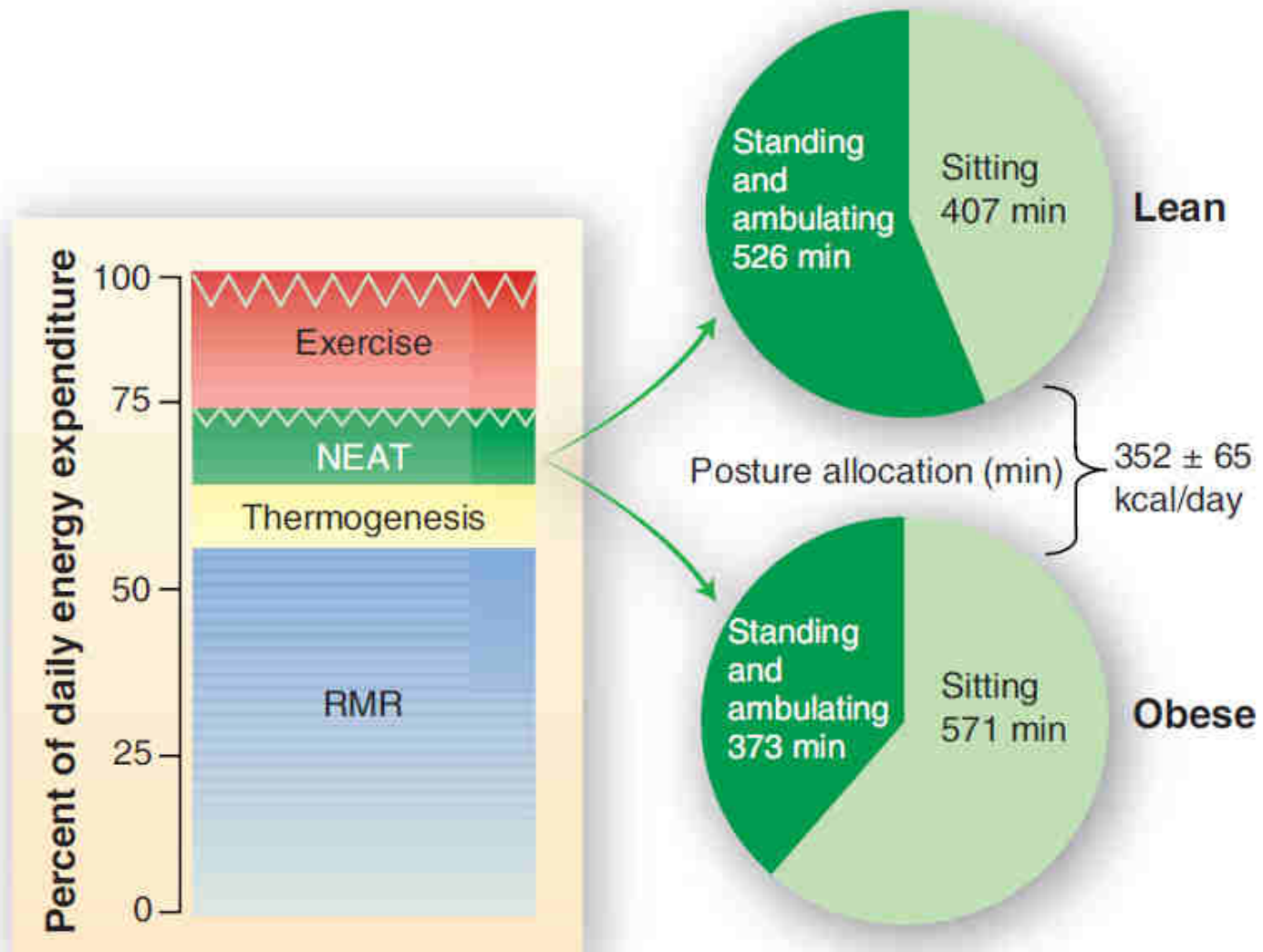
+

- durch **physikalische Aktivität** umgesetzten Energie ((non-) exercise activity thermogenesis, NEAT+EAT)

+

- Energie die zur **Verstoffwechslung der zugeführten Nahrungsbestandteile** notwendig ist (nutrient-induced thermogenesis, NIT).

NEAT: Non Exercise Activity Thermogenesis



Energiebedarf des Intensivpatienten

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e, Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

During acute illness, the aim should be to provide energy as close as possible to the measured energy expenditure in order to decrease negative energy balance.

Grade B

In the absence of indirect calorimetry, ICU patients should receive 25 kcal/kg/day increasing to target over the next 2-3 days

Grade C

Energiebedarf des Intensivpatienten

„Permissive underfeeding of the critically ill patient“

- Ausreichende Kalorienzufuhr
- Vermeidung von exzessiver Kalorienzufuhr

Sicherer Start auf ICU: 18 kcal/kg KG/Tag

Ziel: 25-30 kcal/kg KG/Tag (innerhalb 1 Woche)

Jeejeebhoy et al. Nutr Clin Pract 2004

ORIGINAL ARTICLE

Permissive Underfeeding or Standard Enteral Feeding in Critically Ill Adults

Yaseen M. Arabi, M.D., Abdulaziz S. Aldawood, M.D., Samir H. Haddad, M.D., Hasan M. Al-Dorzi, M.D., Hani M. Tamim, M.P.H., Ph.D., Gwynne Jones, M.D., Sangeeta Mehta, M.D., Lauralyn McIntyre, M.D., Othman Solaiman, M.D., Maram H. Sakkijha, R.D., Musharaf Sadat, M.B., B.S., and Lara Afesh, M.S.N. for the PermiT Trial Group
N Engl J Med 2015; 372:2398-2408 | [June 18, 2015](#) | DOI: 10.1056/NEJMoa1502826

Standard enterale Ernährung

Serumisotonisch

Kalorisches Äquivalent 1 kcal/ml (bis 2,0 kcal/ml)

Lactosefrei

Gehalt an nicht-hydrolysiertem Protein ca. 40 g/1000ml

Mischung aus einfachen und komplexen Kohlenhydraten

Langkettige Fettsäuren (mittelkettige FS, omega-3-FS)

Vitamine, Spurenelemente

Zusammensetzung der enteralen Ernährung Kohlenhydrate

Standard:	50% Kohlehydrate, 30% Fette
Low carb/high fat:	30-40% KH, 40-55% Fette Rationale: geringe CO ₂ -Produktion (kein Vorteil gegenüber Standard ¹)
High carb/low fat:	nur 15% Fette (kein Vorteil gegenüber Standard ²)

¹ Van den Berg et al. Intensive Care Med 1994

² Garrel et al. JPEN 1995

Zusammensetzung der enteralen Ernährung Proteine

Standard:	intakte Proteine 40 g/1000ml
Low protein:	15-35 g/1000 ml Rationale: Verbesserung der renalen Funktion (kein Vorteil gegenüber Standard)

Zusammensetzung der enteralen Ernährung Peptide

Ersatz der intakten, nicht-hydrolysierten Proteine durch Peptide
Rationale: Bessere intestinale Absorption
(kein Vorteil gegenüber Standard)

Zusammensetzung der enteralen Ernährung Omega-3-Fettsäuren

Rationale: Potentieller antiinflammatorischer Effekt von Omega-3-Fettsäuren in der Lunge

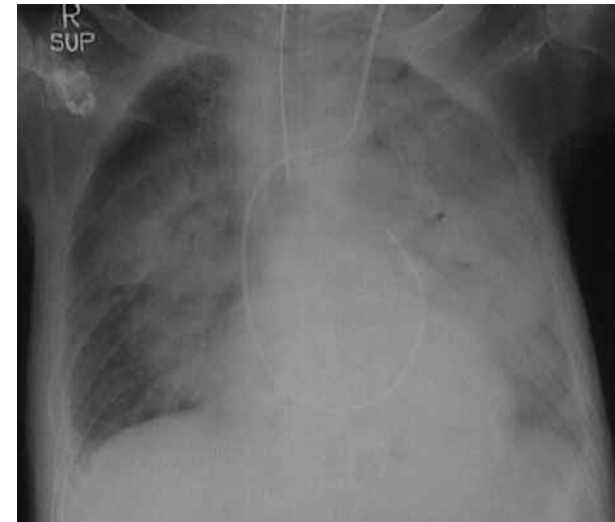
Patienten mit ALI/ARDS

Kürzere Beatmungsdauer

Kürzerer Aufenthalt auf ICU

Geringeres Auftreten an neuen Organversagen

Im Handel als Oxepa®

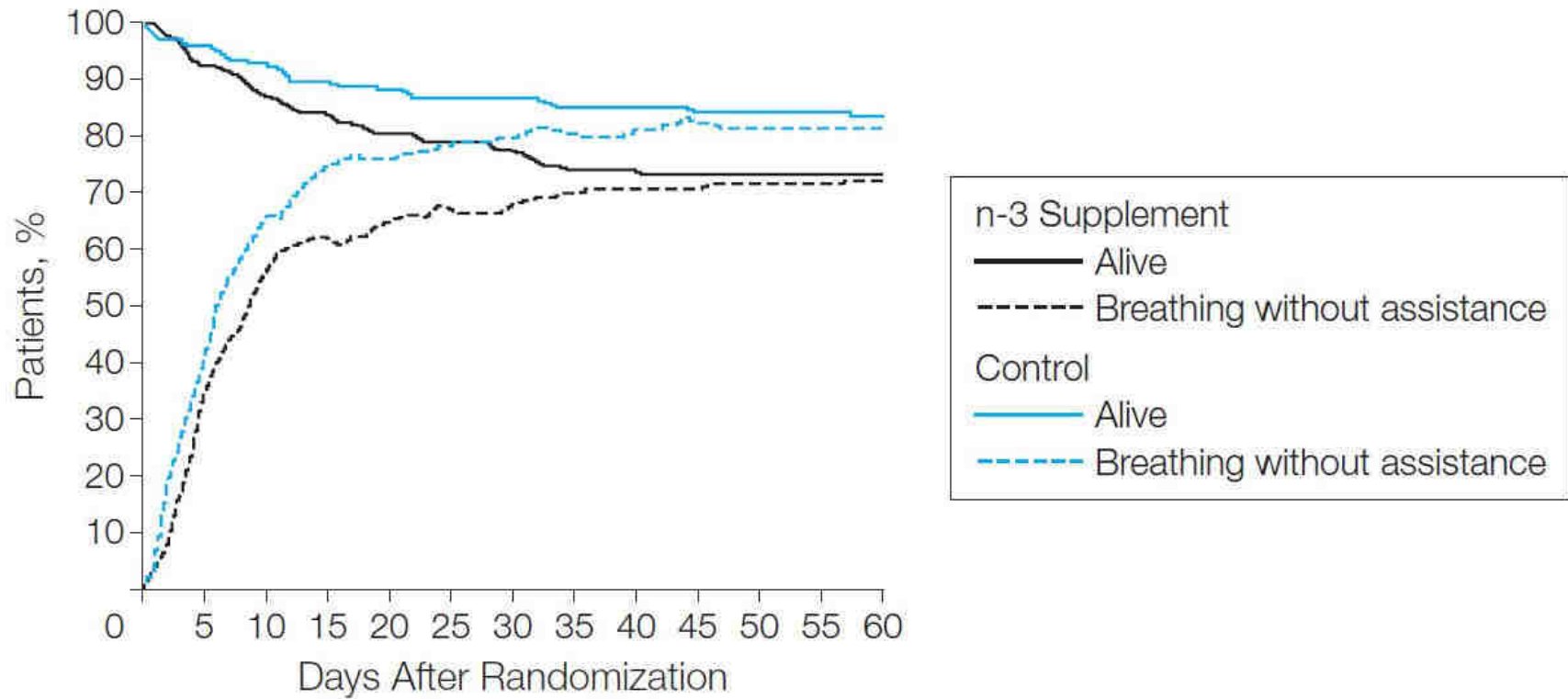


Gadek et al. Crit Care Med 1999

Singer et al. Crit Care Med 2006

Zusammensetzung der enteralen Ernährung Omega-3-Fettsäuren

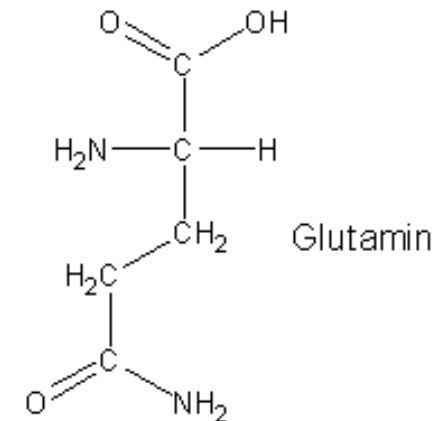
ARDS Clinical Trials Network, 272 Patienten



Zusammensetzung der enteralen Ernährung Glutamin / Ornithin-Ketoglutarat

Rationale: Wichtiger Energielieferant sich schnell teilender Zellen
Im Stadium der Hyperkatabolie rascher Aufbrauch der Reserven

Kein Vorteil im Vergleich zur Standard Ernährung¹



Ornithin Ketoglutarat

Präkursor von Glutamin

Kein Vorteil im Vergleich zur Standard Ernährung²

¹Heyland et al. JPEN 2003

²www.criticalcarenutrition.com

Prä- und Probiotika

Präbiotika: z.B. Oligofruktose

Probiotika: z.B. Lactobacillus spec.



Rationale: Optimierung der Darmflora, immunmodulatorische Wirkung

Kein Vorteil im Vergleich zur Standard Ernährung

Kontraindikationen für enterale Ernährung

Intestinale Obstruktion

Ileus

Schwere GI-Blutung

Gastrointestinale Ischämie

Post-OP nach gastrointestinaler Anastomose



Hämodynamische Instabilität

Keine ausreichende Volumensubstitution



Risiko:

Darmischämie

Applikation der enteralen Ernährung

Kontinuierlich vs. Bolus

Keine Unterschiede:



Mortalität

Infektionsrate

ICU-Aufenthaltsdauer

Steevens et al. Nutr Clin Pract 2002

MacLeod et al. J Trauma 2007

Vermeidung von Komplikationen der Enteralen Ernährung

Oberkörperhochlagerung 45°

Reduktion der Rate nosokomialer Pneumonien (9 vs. 50%)

Durchschnittliche Oberkörperhochlagerung 20°

Kein klinischer Benefit

¹Draculovic et al. Lancet 1999

²Van Nieuwenhoven et al. Crit Care Med 2006

Gastrale vs. post-pylorische Ernährung

kein Unterschied in der Komplikationsrate

McClave et al. JPEN 2009

Praktische Durchführung der enteralen Ernährung Internistische Intensivstation UKA

verwendete enterale Substrate

ballaststoffreiche enterale Ernährung (1 ml = 1 kcal)

kaliumarme enterale Ernährung (1 ml = 2 kcal)

Vorgehen

- Beginn 24-48h nach Aufnahme (250 ml/24h)
- Kontinuierliche Applikation mit Ernährungspumpe über nasogastrale Sonde
- tgl. Steigerung der enteralen Ernährung um 250 ml (cave: Kreislaufstabilität)
- ab dem 4. Tag zusätzliche TPN + Vitamine + Spurenelemente
- Reduktion der TPN bei Steigerung der EN (Zielenergiebedarf)

Häufige Probleme der enteralen Ernährung

Diarrhoe: (mindestens 3 Stuhlgänge/d, wässrig-breilig, voluminös)

Ursachen?:

Medikamente
zu schneller Kostaufbau
pseudomembranöse Colitis

Vorgehen:

1. Pausieren der enteralen Ernährung für 24h
2. Reduktion des Ernährungsvolumens um 50% + PN
3. ggf. zusätzliche Ballaststoffe
4. ggf. Ernährung mit geringerer Osmolarität

Reflux:

Vorgehen:

Prokinetika
bei Reflux > 600ml/d Anlage einer jejunalen Sonde

Wen sollen wir parenteral ernähren?

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

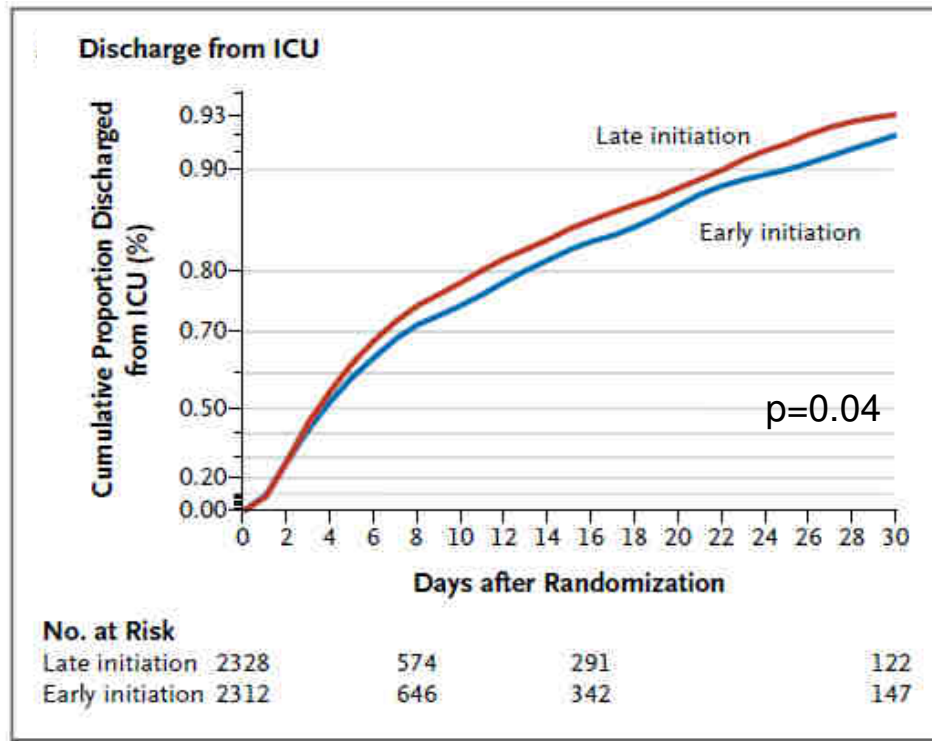
Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e, Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

All patients receiving less than their target enteral feeding after 2 days should be considered for supplementary parenteral nutrition.

Grade C

Zeitpunkt der zusätzlichen PN

EPaNIC: Early vs. late parenteral nutrition in critically ill



Kein Mortalitätsunterschied

bei später PN (Tag 8):

kürzerer ICU-/KH-Aufenthalt

geringere Infektionsrate

RRT/Beatmungstherapie↓

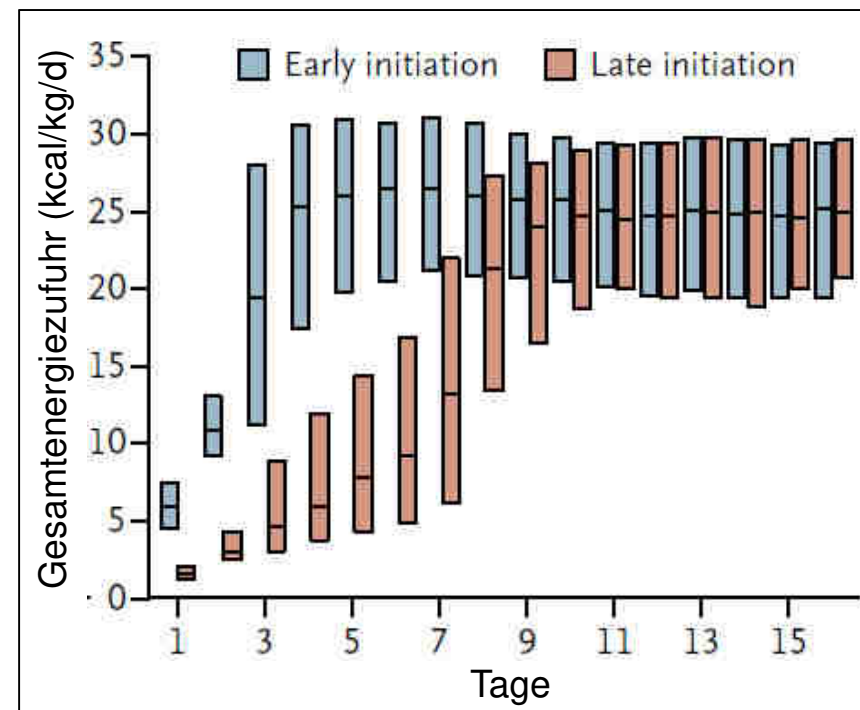
mittlere Kostenreduktion €1110

4640 kritisch kranke Patienten, 7 ICU

PN zum Ausgleich des Kaloriendefizits der enteralen Ernährung (Start d2)

early: d1 400, d2 800 kcal, d3 100%

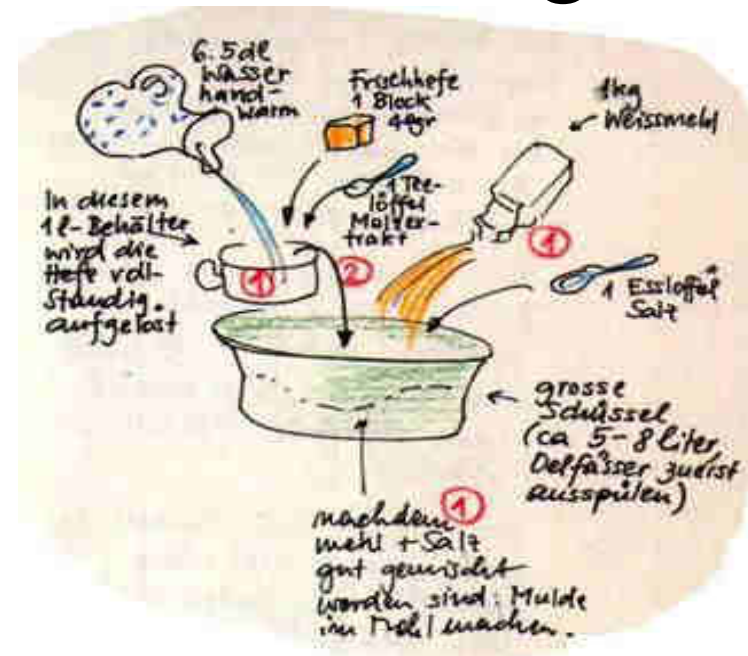
late: PN ab d8



Durchführung der total parenteralen Ernährung



Erstellung einer Rezeptur zur parenteralen Ernährung



Durchführung der total parenteralen Ernährung

Regime zur totalen parenteralen Ernährung

am Beispiel eines 80 kg schweren Patienten, der weder mangelernährt ist, noch einer Volumenbeschränkung unterliegt

Schritt 1

Abschätzung des täglichen Kalorienbedarfs

Beispiel: ***tgl. Kalorienbedarf: ca. 20-25 kcal/kgKG/d***

tgl. Kalorienbedarf \approx 2000 kcal/d

Immer Möglichkeit einer minimalen enteralen Ernährung bedenken!
(z.B. zusätzliche enterale Ernährung 250ml/d)

Proteinbedarf von Patienten

Der Proteinbedarf steigt mit dem Schweregrad der Erkrankung

Milde-moderate Erkrankung:	0,8-1,2 g/kg KG/Tag
ICU:	1,2-1,5 g/kg KG/Tag
Schwere Verbrennungen:	2,0 g/kg KG/Tag

Ernährungsregime bei Nierenversagen

Ernährungsregime bei Nierenversagen		
Akutes Nierenversagen		
Ohne Nierenersatz	Energiebedarf (kcal/kgKG/Tag)	20–25 (maximal 30)
	Proteine (g/kgKG/Tag)	0,6–0,8 (maximal 1,0)
	Lipide (g/kgKG/Tag)	0,8–1,2 (maximal 1,5)
	Kohlenhydrate (g/kgKG/Tag)	3–5 (maximal 7)
	Vitamine + Spurenelemente	Keine Substitution bei EE nötig
Mit Nierenersatz	Proteine (g/kgKG/Tag)	1,0–1,2 (maximal 1,5)
	Vitamine + Spurenelemente	1,5- bis 2,5-fach erhöhter Bedarf
Chronisches Nierenversagen		
Ohne Nierenersatz	Energiebedarf (kcal/kgKG/Tag)	20–25 (maximal 35)
	Ernährungskomponenten	Wie beim akuten Nierenversagen ohne Nierenersatz
Mit Nierenersatz	Energiebedarf (kcal/kgKG/Tag)	20–25 (maximal 35)
	Ernährungskomponenten	Wie bei akuten Nierenversagen mit Nierenersatz

Ernährungsregime bei Leberinsuffizienz

Ernährungsregime bei Leberinsuffizienz

Energiebedarf: 35-40 kcal/kg KG

Proteinbedarf: 1,2-1,5g/kg KG

Osteoporoseprophylaxe bei cholestatischen Lebererkrankungen

Proteinbedarf des Intensivpatienten

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e,
Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

When PN ist indicated, a balanced amino acid mixture should be infused at approximately 1.3-1.5g/kg ideal BW/day in conjunction with an adequate energy supply.

Grade B

Durchführung der total parenteralen Ernährung

Schritt 2

Abschätzung des täglichen Aminosäuren-/Protein-Bedarfs

Beispiel: ***tgl. Proteinbedarf: 1,3-1,5 g/kgKG/d***

tgl. Proteinbedarf \approx 120 g/d

entspricht $120 \text{ g/d} \times 4 \text{ kcal/g}$

= 480 kcal/d Protein

dieser Proteinbedarf kann z.B. durch 1200 ml 10%-ige oder 790 ml 15%-ige Aminosäurenlösung gedeckt werden.

Zusammensetzung der parenteralen Ernährung Glutamin

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e,
Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

When PN is indicated in ICU patients the amino acid solution should contain 0.2-0.4 g/kg/day of L-glutamin (0.3-0.6 g/kg/day alanyl-glutamine dipeptide).

Grade A

Vorteile: Mortalität
Infektionsrate
glykämische Kontrolle

Zusammensetzung der parenteralen Ernährung Glutamin

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

A Randomized Trial of Glutamine and Antioxidants in Critically Ill Patients

Daren Heyland, M.D., John Muscedere, M.D., Paul E. Wischmeyer, M.D.,
Deborah Cook, M.D., Gwynne Jones, M.D., Martin Albert, M.D.,
Gunnar Elke, M.D., Mette M. Berger, M.D., Ph.D., and Andrew G. Day, M.Sc.,
for the Canadian Critical Care Trials Group

Table 3. Clinical Outcomes in All 1218 Study Patients.

Variable	Glutamine	No Glutamine	P Value	Antioxidants	No Antioxidants	P Value
Death — no. of patients/total no. (%)						
At day 28	198/611 (32.4)	165/607 (27.2)	0.05*	190/617 (30.8)	173/601 (28.8)	0.48
At day 14	157/611 (25.7)	129/607 (21.3)	0.07	154/617 (25.0)	132/601 (22.0)	0.23
In hospital	227/611 (37.2)	188/607 (31.0)	0.02	216/617 (35.0)	199/601 (33.1)	0.51
At 6 mo†	259 (43.7)	218 (37.2)	0.02	242 (40.4)	235 (40.6)	0.87

Durchführung der total parenteralen Ernährung

Schritt 3

Abschätzung des täglichen Kohlenhydrat-Bedarfs

Beispiel: ***tgl. KH-Bedarf: 60% der Nicht-AS-Kalorien***

Berechnung: $2000 \text{ kcal/d} - 480 \text{ kcal/d} = 1520 \text{ kcal/d}$

davon 60% entspricht:

$1520 \text{ kcal/d} \times 0,6 = 912 \text{ kcal/d}$

$912 \text{ kcal/d} / 4 \text{ kcal/g} = 228 \text{ g/d}$

dieser Kohlenhydrat-Bedarf kann z.B. durch 570 ml 40%-ige Glukoselösung gedeckt werden.

Durchführung der total parenteralen Ernährung

Schritt 4

Abschätzung des täglichen Fett-Bedarfs

Beispiel: ***tgl. Fett-Bedarf: 40% der Nicht-AS-Kalorien***

Berechnung: $2000 \text{ kcal/d} - 480 \text{ kcal/d} = 1520 \text{ kcal/d}$

davon 40% entspricht:

$1520 \text{ kcal/d} \times 0,4 = 608 \text{ kcal/d}$

$608 \text{ kcal/d} / 9 \text{ kcal/g} = 67 \text{ g/d}$

dieser Fett-Bedarf kann z.B. durch 335 ml 20%-ige Lipidlösung gedeckt werden.

Standard-Lipidlösungen in der PN

Langkettige Omega-6-Triglyceride

- Soja-Öl
- Distel-Öl
- Oliven-Öl

Emulgatoren: Phospholipide
 Glycerin



Fischöl in der parenteralen Ernährung

EPA: Eicosapentaen-Säure

DHA: Docosahexaen-Säure



Omega-3-Fettsäuren

- Antiinflammatorische Effekte
- Reduktion von TNF- α und IL-6
- Verschiedene Studien: Mortalität
Infektionsrate
Aufenthalt

Metaanalyse*: Reduktion der ICU-Aufenthaltsdauer

Fischöl in der parenteralen Ernährung

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e, Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

Fish oil-enriched lipid emulsions probably decrease length of stay in critically ill patients.

Grade B

Applikation der parenteralen Ernährung

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e,
Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

**PN admixtures should be administered as
a complete all-in-one bag.**

Grade B

Durchführung der total parenteralen Ernährung

Schritt 5

täglicher Bedarf an Zusatzstoffen

Spurenelemente

Vitamine

Substitution mit Standardzubereitungen

Zusammensetzung der enteralen Ernährung Vitamine und Spurenelemente

Metaanalyse

15 RCT (1647 Patienten)

	Enterale Ernährung	Enterale Ernährung + Vitamine + Spurenelemente	
Mortalität	27%	20%	(RR 0.76)

Keine validen Daten über sinnvolle Zusammensetzung

Spurenelemente

Trace element	Range present in commercially available preparations	Modified requirements in the critically ill
Chromium/mcg	10-15	↑
Cobalt/mcg	0-1.47	-
Copper/mg	0.48-1.27	↓
Fluoride/mg	0.57-1.45	-
Iron/mg	1-1.95	-↓
Iodine/mcg	10-130	↓
Manganese/mg	0.2-0.55	↓
Molybdenum/mcg	10-25	?
Selenium/mcg	20-70	↑
Vanadium/mcg	0	?
Zinc/mg	3.27-10	↑

Vitamine

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care

Pierre Singer^a, Mette M. Berger^b, Greet Van den Berghe^c, Gianni Biolo^d, Philip Calder^e, Alastair Forbes^f, Richard Griffiths^g, Georg Kreyman^h, Xavier Leverveⁱ, Claude Pichard^j

Thiamine supplements (to the level of 100-300 mg/day) should be provided during the first 3 days in the ICU with possible thiamine deficiency, and especially when alcohol abuse is suspected.

Grade B

Elektrolyte in der parenteralen Ernährung

Täglicher Elektrolytbedarf bei PN

Natrium	60–150 mmol
Kalium	40–100 mmol
Magnesium	4–12 mmol
Calcium	2,5–7,5 mmol
Phosphat	10–30 mmol

Periphere parenterale Ernährung

Applikation über peripheren Venenverweilkatheter
Osmolarität der Infusion muss unter 900 mosm/l liegen
Gabe von verdünnter Aminosäure- und Glukose-Lösung
Lipidlösungen können verabreicht werden (plasmaisoton)



es wird keine ausreichende positive Stickstoffbilanz erreicht

Periphere parenterale Ernährung

Methode

übliche Formulierung: 1,5%-ige Aminosäurelösung
10%-ige Glukoselösung
(Osmolarität ca. 500-600 mOsm/l)
Gabe von 2500 ml i.v. (\approx 850 kcal)

Zugabe von 250 ml einer 20%-igen Fettlösung (\approx 500 kcal)

Gesamtkalorien: 1350 kcal

Gesamtvolumen: 2750 ml

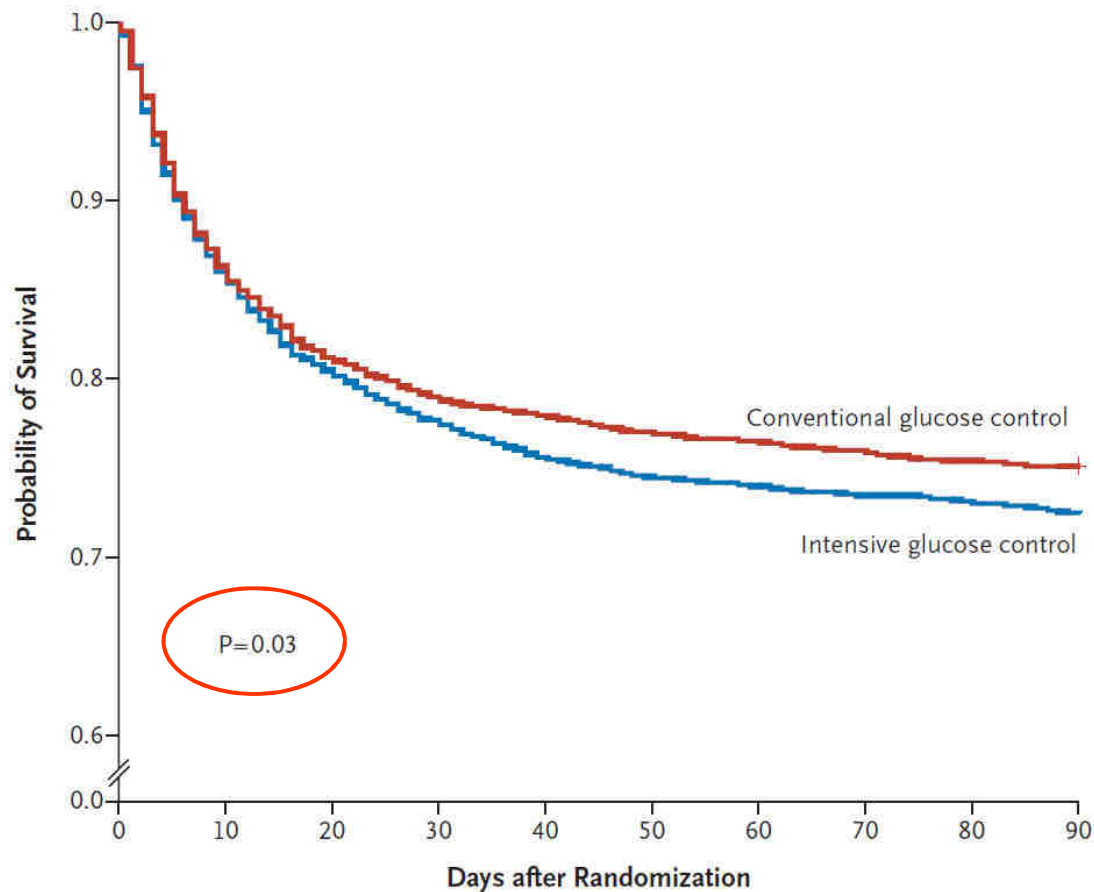
Assoziation von Hyperglykämie und Outcome

	Glukose < 200 mg/dl n=748	Glukose > 200 mg/dl n=255	<i>p</i>
Alter	43 ± 21	45 ± 23	n.s.
Infektionen	32%	52%	<0,001
Beatmungs- Tage	11 ± 11	13 ± 12	0,02
ICU-Tage	12 ± 10	13,4 ± 11	n.s.
KH-Tage	14,7 ± 12	17,7 ± 15	0,003
Mortalität	92/748 (12%)	66/255 (26%)	<0,001

NICE-SUGAR Studie

Normoglycemia in Intensive Care Evaluation Survival Using Glucose Algorithm Regulation

Studiendesign: randomisiert, multi-center, chirurgische Patienten & internistische Pat., n=6104



**Schwere Hypoglykämien
(BZ <40 mg/dl)**

**Konventionell
0,5% (13/3014)**

**Intensiviert
6,8% (206/3016)**

konventionell: BZ <180 mg/dl

intensiviert: BZ 81-108 mg/dl

Hypoglykämie unter IIT in der Intensivmedizin

BZ < 40 mg/dl

19% der Patienten¹

BZ < 60 mg/dl

32% der Patienten²

Mögliche Folgen:

Krampfanfälle

Gehirnschädigung

kardiale Arrhythmien

Depressionen

Hypoglykämie (<40 mg/dl): Risikofaktor für Tod auf ICU³

Hypoglykämie:

keine Assoziation zu Mortalität oder neurologischen Schäden⁴

¹Van den Berghe et al., N Engl J Med 2006

²Grey et al., Endocr Pract 2004

³Krinsley et al., Crit Care Med 2007

⁴Van den Berghe et al., Diabetes 2006

Praktische glykämische Kontrolle auf der Intensivstation

Ziel	Rationale
<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung einer Hyperglykämie • Vermeidung von Hypoglykämien <p>▶ BZ 140-180 mg/dl</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hyperglykämie (BZ 180-200 mg/dl) assoziiert mit schlechterem Outcome¹ • IIT erhöht die Inzidenz schwerer Hypoglykämien² • Effekt der Hypos auf Mortalität unklar³ • NICE-SUGAR-Studie⁴ größte Studie höhere Mortalität unter IIT geringere Inzidenz von Hypoglykämien unter konventioneller Therapie

¹Krinsley et al., Mayo Clin Proc 2003

²Van den Berghe et al., N Engl J Med 2006

³Mackenzie et al., Intensive Care Med 2006

⁴Finfer et al., N Engl J Med 2009

Komplikationen der parenteralen Ernährung

Hyperglykämie

Hyperglykämierate ca. 2x höher unter PN als unter enteraler Ernährung¹

Elektrolytverschiebungen

Leberwertanstieg

Refeeding-Syndrom

Akuter Thiamin-Mangel
Volumenüberladung: periphere Ödeme, Anasarka, Herzinsuffizienz, Lungenödem
Elektrolytstörungen: Hypophosphatämie, Hypokaliämie, Hypomagnesiämie
Herzrhythmusstörungen: Bradykardie, ventrikuläre Tachykardie
Glukoseintoleranz, Glukosurie
Dehydratation, hyperosmolares Koma

¹Petrov et al. Clin Nutr 2007

Verlaufs- und Erfolgskontrolle bei künstlicher Ernährung

Körperliche Untersuchung

Muskelatrophie, Ödeme, Anasarka, Aszites

Objektive Beurteilung des Ernährungszustandes

Körpergewicht, Größe, BMI, Hautfaltendicke, mittlerer Oberarmumfang, Leberesonographie, BIA

Labor

E'lyte, Phosphat, Mg, Gesamteiweiß, Albumin, BB, Triglyceride, GPT, Zink, Selen

Tägliches Monitoring

Refluxmenge, Sondenlage, ZVK-Einstichstellen, Stuhlverhalten



Vielen Dank!

für:

25 kcal/kg KG pro Tag in der Akutphase

1,3-1,5 g Protein pro kg/KG pro Tag

eine zumindest minimale enterale Ernährung

die Applikation von Spurenelementen und Vitaminen (B1!)

und die Kombination von enteraler und parenteraler Ernährung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



akoch@ukaachen.de

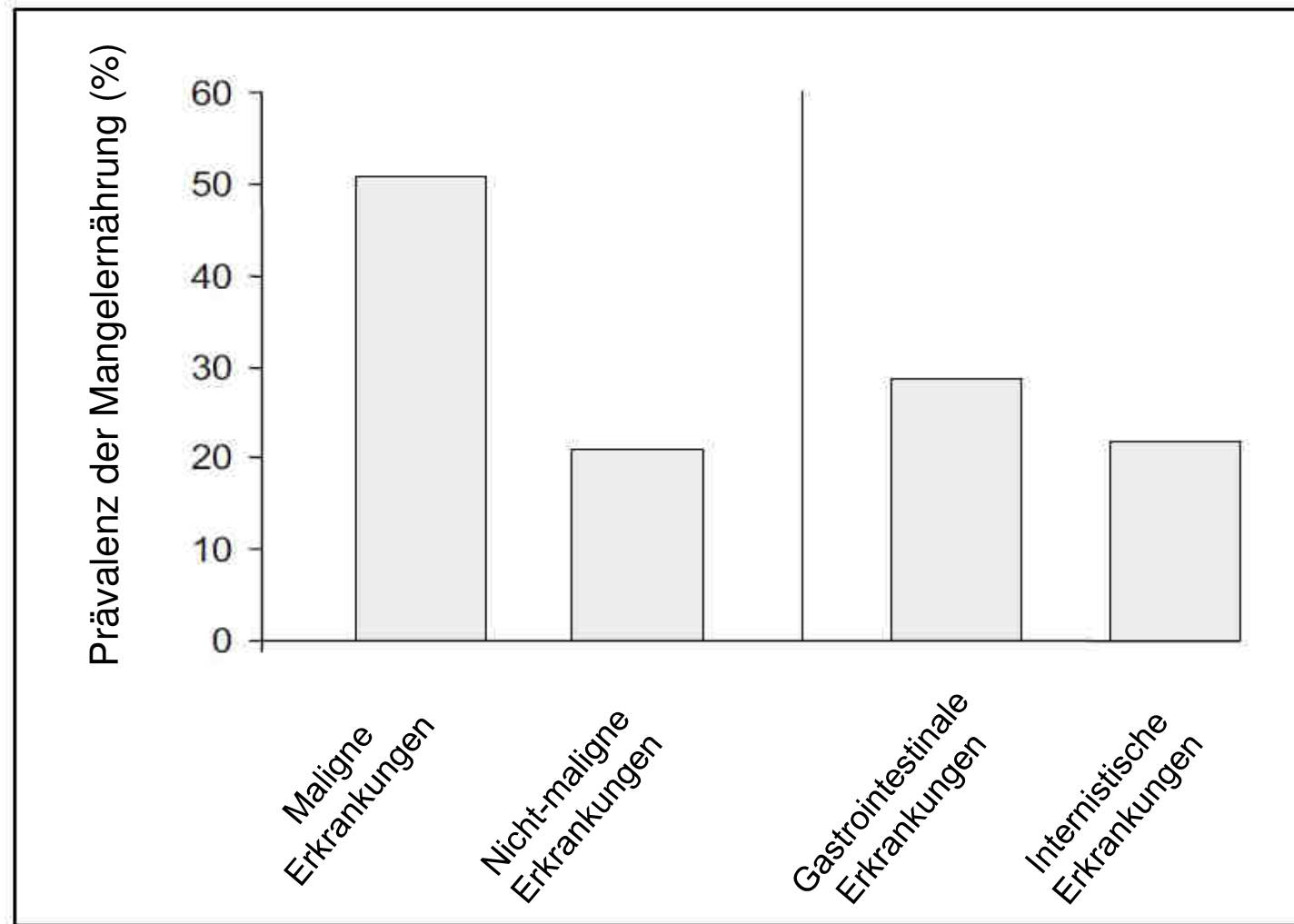
Malnutrition bei hospitalisierten Patienten



Prävalenz der Malnutrition bei hospitalisierten Patienten

Author		n	Land	Patientengut	%
Bistrian	1974	131	USA	surgery	50
Bistrian	1976	251	USA	general medicine	44
Hill	1977	105	UK	surgery	48
Weinsier	1979	134	USA	general medicine	48
Coats	1993	228	USA	general medicine	38
McWhirter	1994	500	UK	multidisciplinary	40
Cederholm	1995	205	S	geriatric	20
Naber	1997	155	NL	internal medicine	45-62
Bruun	1999	244	USA	surgery	39
Edington	2000	850	UK	multidisciplinary	20
Waitzberg	2001	4,000	Brazil	multidisciplinary	20
Pirlich	2003	803	Germany	multidisciplinary	22

Ursachen der Malnutrition bei hospitalisierten Patienten



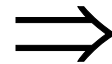
Konsequenzen der Malnutrition bei hospitalisierten Patienten

verzögerte Wundheilung

langsamere Rekonvaleszenz

erhöhte Komplikationsrate (Faktor 2.6-3.4)

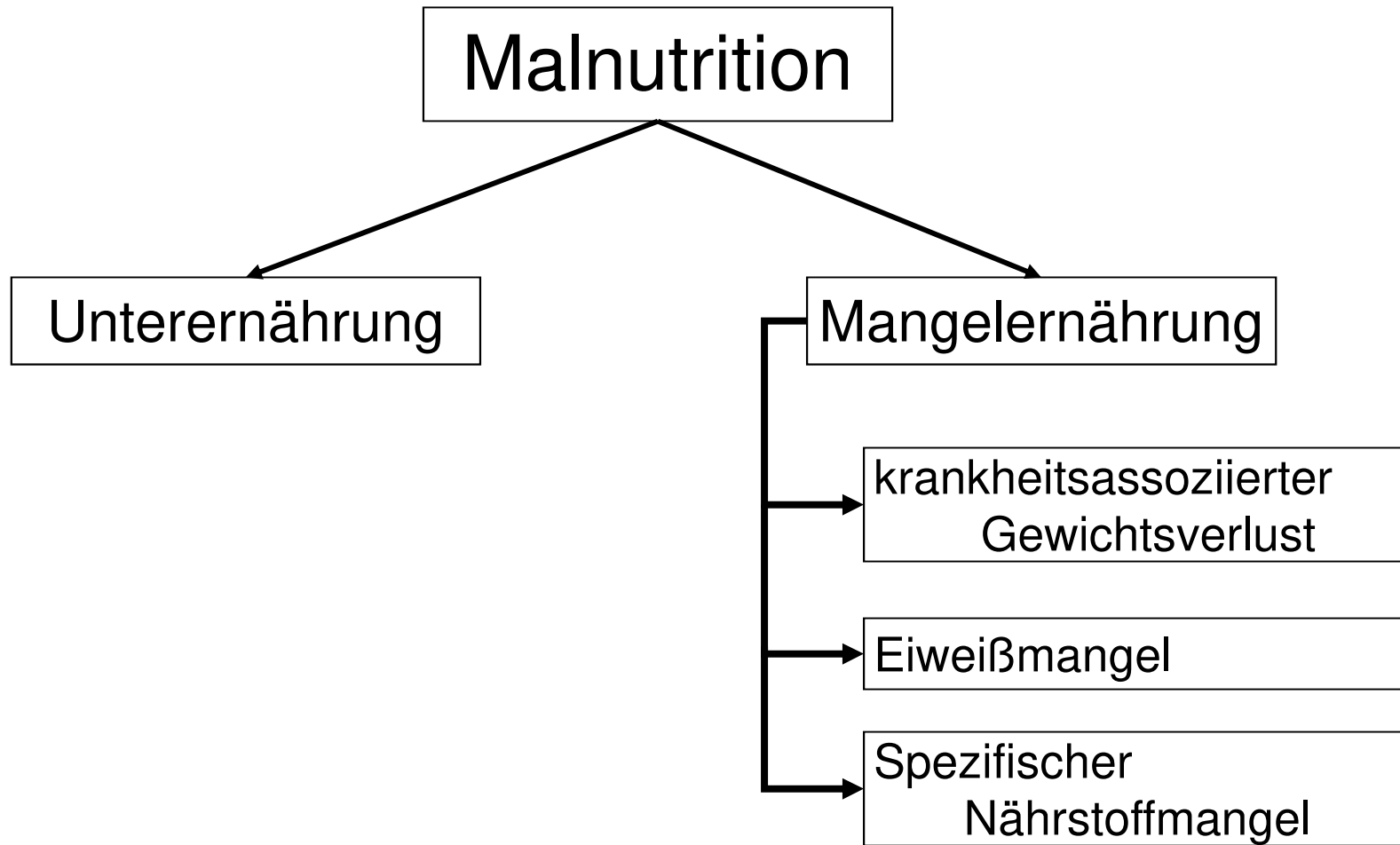
erhöhte Mortalität (Faktor 3.8)



verlängerte Liegedauer (+ 90%)

erhöhte Behandlungskosten (+ 35-75%)

Begriffsbestimmung



Aufnahmescreening nach dem NRS2002

Fragen	Ja	Nein
1 BMI < 20.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Gewichtsverlust innerhalb der letzten 3 Monate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Verminderte Nahrungsaufnahme in der Vorwoche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Ist der Patient schwer krank (z.B. Intensivtherapie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

... falls 1 x Ja

⇒ **detailliertes Screening**

... falls 3 x Nein

⇒ wöchentlich wiederholen

... falls größere OP geplant

⇒ präventiver Ernährungsplan

Detailscreening nach dem NRS2002

Einschränkung des Ernährungszustandes			
Keine Score 0	Normaler Ernährungszustand		
	Gewichts- abnahme > 5% in:	Nahrungs- menge der Vorwoche	BMI
Gering Score 1	3 Monaten <i>oder</i>	< 3/4	normal
Moderat Score 2	2 Monaten <i>oder</i>	< 2/4 <i>oder</i>	18.5 – 20.5 + red. AZ
Schwer Score 3	1 Monat <i>oder</i>	< 1/4 <i>oder</i>	< 18.5 + red. AZ
Alter > 70 Score 1			

Schwere der Erkrankung	
Keine Score 0	Normaler Nährstoffbedarf
Gering Score 1	Hüftfraktur Chronisch Kranke mit akuten Komplikationen: Cirrhose, COPD, Diabetes, Hämodialyse. Tumorerkrankungen
Moderat Score 2	Göberer abdominelle OP, Apoplex Schwere Pneumonie hämatologische Tumoren
Schwer Score 3	Schädel-Hirn-Trauma Verbrennungen KM-Tranplantation Intensiv-Patienten (APACHE > 10)

0 = Kein Risiko
 1-2 = erhöhtes Risiko
 > 2 = hohes Risiko



wöchentliches Screening
 supportive Ernährungstherapie

Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus

Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

nach Kondrup J et al., Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421

Empfehlen von der Europäischen Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN)

Vorscreening:

- Ist der Body Mass Index $< 20,5 \text{ kg/m}^2$? | ja | nein
- Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren? | ja | nein
- War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert? | ja | nein
- Ist der Patient schwer erkrankt? (z.B. Intensivtherapie) | ja | nein

- ⇒ Wird eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren
- ⇒ Werden alle Fragen mit „Nein“ beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.
- ⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um dem assoziierte Risiko vorzubeugen.

Hauptscreening:

Störung des Ernährungszustands	Punkte
Keine	0
Mild Gewichtsverlust $> 5\%$ / 3 Mo. <u>oder</u> Nahrungszufuhr $< 50-75\%$ des Bedarfs in der vergangenen Woche	1
Mäßig Gewichtsverlust $> 5\%$ / 2 Mo. <u>oder</u> BMI 18,5-20,5 kg/m^2 <u>und</u> reduzierter Allgemeinzustand (AZ) <u>oder</u> Nahrungszufuhr 25-50% des Bedarfs in der vergangenen Woche	2
Schwer Gewichtsverlust $> 5\%$ / 1 Mo. ($\approx 15\%$ / 3 Mo.) <u>oder</u> BMI $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ <u>und</u> reduzierter Allgemeinzustand <u>oder</u> Nahrungszufuhr $< 25\%$ des Bedarfs in der vergangenen Woche	3

+

Krankheitschwere	Punkte
Keine	0
Mild z.B. Schädelhalstraktur, chronische Erkrankungen besonders mit Komplikationen, Leberzirrhose, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, chronische Hämodialyse, Diabetes, Kreisläiden	1
Mäßig z.B. große Bauchchirurgie, Schlaganfall, schwere Pneumonie, hämatologische Krebserkrankung	2
Schwer z.B. Kopfverletzung, Knochenmarkstransplantation, Intensivpflichtige Patienten (APACHE-II ≥ 10)	3

+ 1 Punkt, wenn Alter > 70 Jahre.

≥ 3 Punkte	Ernährungsrisiko liegt vor, Erstellung eines Ernährungsplanes
< 3 Punkte	wöchentlich wiederholtes Screening. Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um das assoziierte Risiko zu vermeiden

Kodierung der Mangelernährung erlösrelevante ICD-Schlüssel

E 40	Kwashiorkor
E 41	Alimentärer Marasmus
E 42	Kwashiorkor Marasmus
E 43	Nicht näher bezeichnete erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung
E 44.0	Mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung
E 44.1	Leichte Energie- und Eiweißmangelernährung
E 45	Entwicklungsverzögerungen durch Energie- und Eiweißmangelernährung
E 46	Nicht näher bezeichnete Energie- und Eiweißmangelernährung
R 63.3	Symptome, die die Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme betreffen
R 64	Kachexie (BMI-Wert <18,5 kg/m ²)
E 53.8	Mangel an sonstigen näher bezeichneten Vitaminen des Vitamin B-Komplexes
E 56.1	Vitamin K-Mangel
P 92.3	Unterernährung beim Neugeborenen

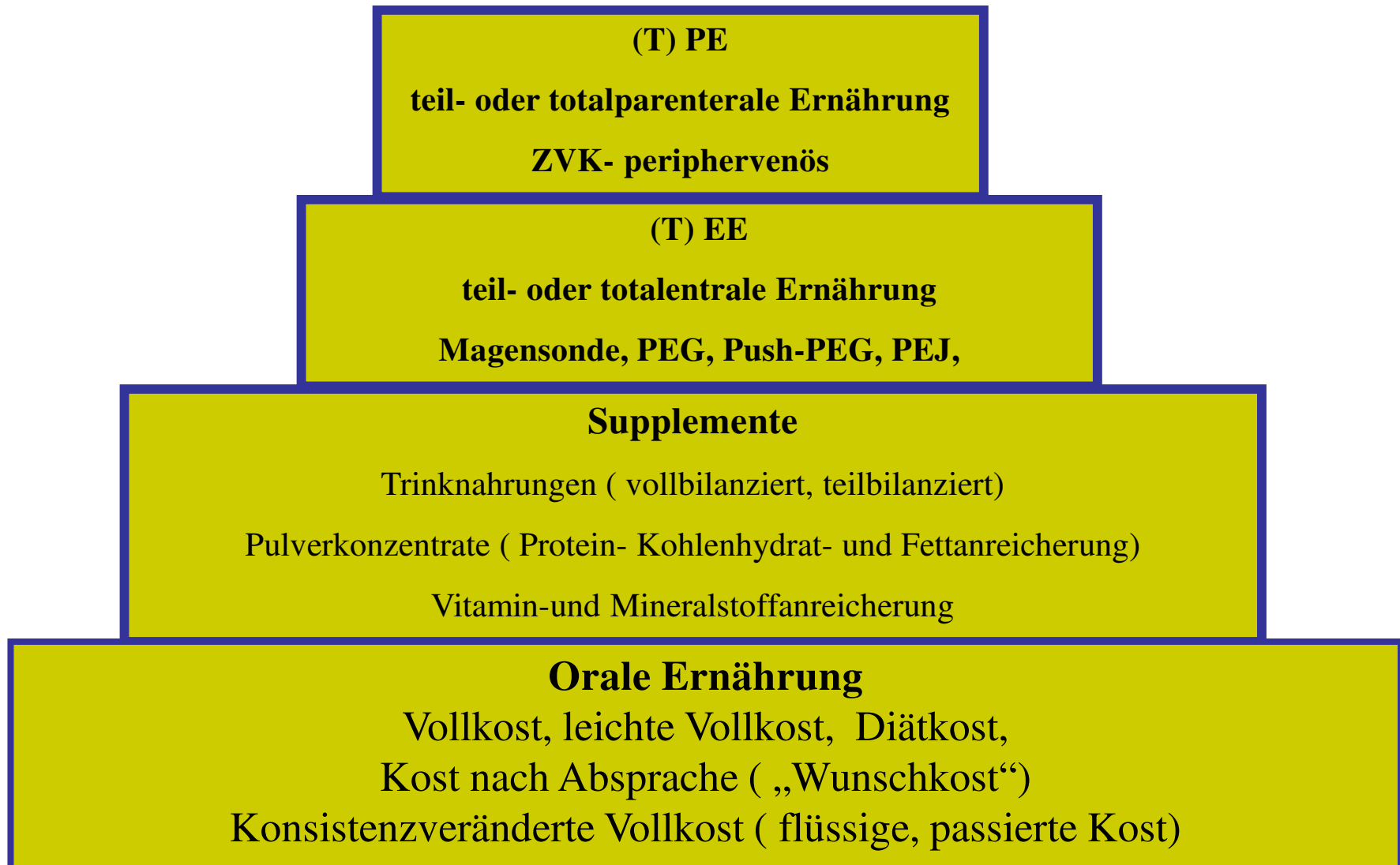
Kodierung der Mangelernährung erlösrelevante ICD-Schlüssel

E 43	Nicht näher bezeichnete erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung	NRS ab 4
E 44.0	Mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung	NRS 3
E 44.1	Leichte Energie- und Eiweißmangelernährung	NRS 2

Kodierung der Mangelernährung erlösrelevante ICD-Schlüssel

HD: C 25.1	Bösartige Neubildung: Pankreaskörper	
ND: E 13.90 J 18.0	Sonstiger Diabetes mellitus, ohne Komplikation, nicht entgleist Bronchopneumonie durch Erreger onA	
DRG: H 61B	Fallgewicht 0,652	ca. 1.956,00 €
Zusätzlich als ND: Leichte Energie- und Eiweißmangelernährung (E 44.1)		
DRG: H 61A	Fallgewicht 1,148	ca. 3.444,00 €
Differenz:		+ 1.488,00 €

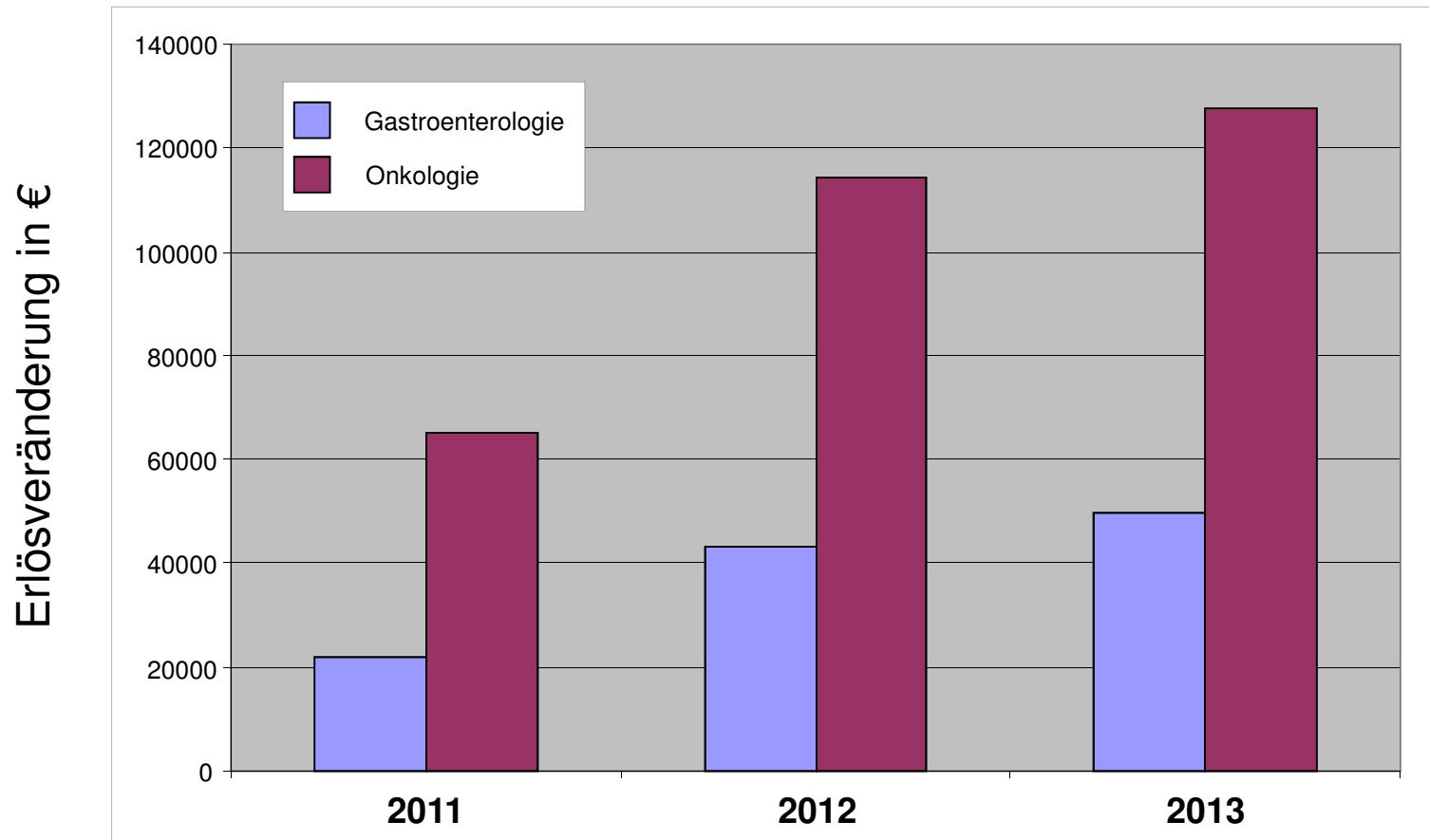
Stufen der Ernährungstherapie



OPS-Schlüssel und Mangelerkrankung

5-431.2	Perkutan-endoskopische Gastrostomie (PEG)
5-450.3	Perkutan-endoskopische Jejunostomie (PEJ)
8-123.0	Wechsel eines Gastrostomiekatheters
8-015	Ernährungstherapie als medizinische Hauptbehandlung (ggf. bei Neugeborenen erbsrelevant)
9-20x.	Hochaufwändige Pflege

Erlösveränderung durch Kodierung von Mangelernährungsdiagnosen am UKA



Simulation im Grouper
anhand Daten aus 2012

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



akoch@ukaachen.de