

Mangelernährung

-

Vorkommen und Auswirkungen
Erkennen und Behandeln

Reto Stocker

Universitätsspital Zürich

Fallstudie

Fallstudie

Hintergrund

- Spital (St. Francis Healthcare Services) verfügt über 400 Betten und liegt in Delaware, USA
- Im Rahmen einer Benchmarking-Studie Teilnahme an 2-jährigem Langzeitprogramm zur Verbesserung der Mangelernährungssituation stationärer Patienten

Fallstudie

Methoden

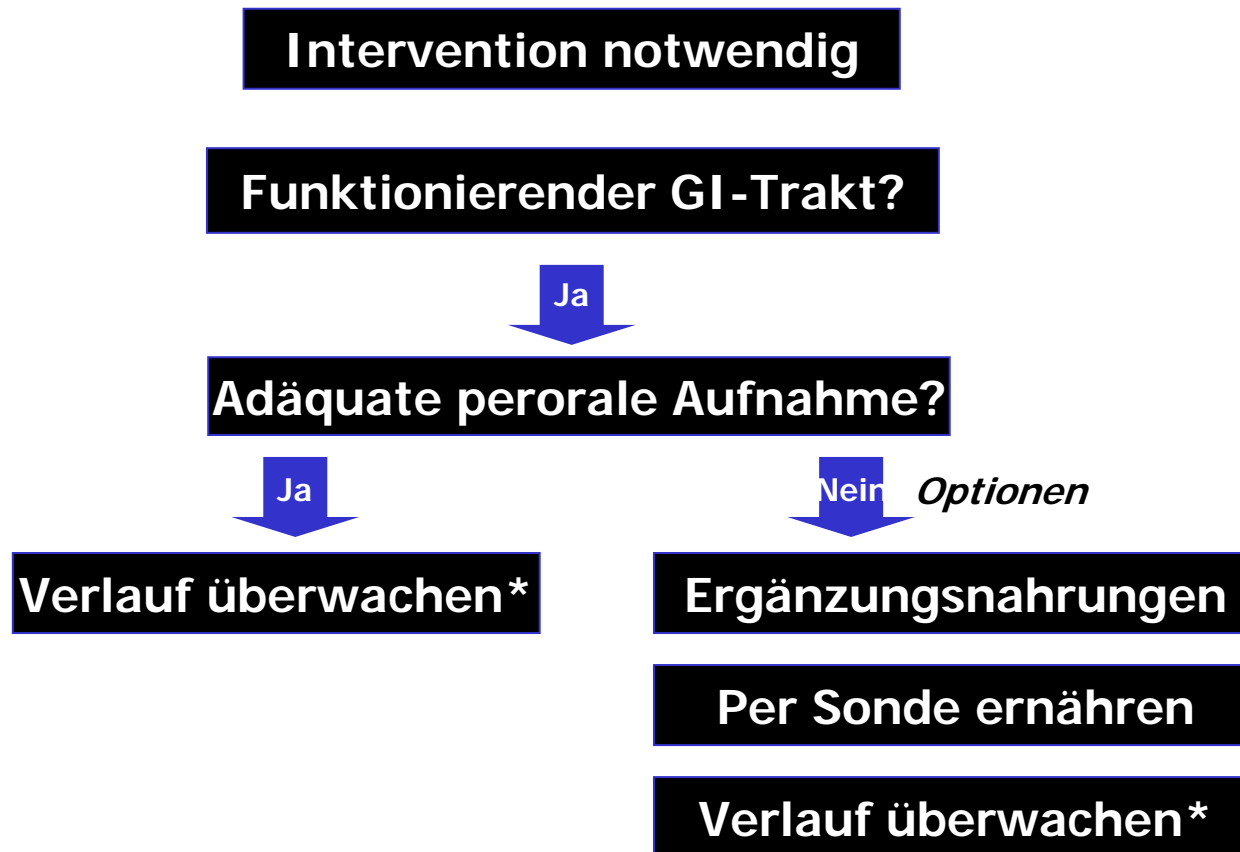
- Mangelernährungs-Risiko-Screening von allen Patienten (innerhalb von 8 h nach Aufnahme)
- Spezifische Level für Mangelernährungs-Risiko:
 - Level 1: kein Risiko
 - Level 2: mildes Risiko
 - Level 3: moderates Risiko
 - Level 4: signifikantes Risiko
- Entwickelter *Malnutrition Pathway*:
 - Standardvorgehensweise des Ernährungssupport während Hospitalisation
 - Verbesserung sämtlicher Outcomes
 - Spezielle Interventionen, inklusiv Nachbetreuung

Fallstudie

Risikofaktoren in der Anamnese

- Offene oder abheilende Wunde
- Kürzliche Operation, Chemotherapie, Radiotherapie
- Fieber $>38^{\circ}$
- Brechen oder Diarrhoe
- Übelkeit oder Appetitlosigkeit
- Lange Nüchternphase
- Ungewollter Gewichtsverlust
- Bestehendes Untergewicht

Leitfaden bei Patienten, die eine Intervention benötigen



*Zweimal wöchentlich Gewicht, Laborwerte, intake/output

Fallstudie

Erfolge

- Reduzierte Mortalität um 44% und 57% bei Patientengruppe mit höchstem bzw. zweithöchstem Risikograd für Mangelernährung
- Tiefere Komplikationsrate um 77%
- Verminderte Wiederaufnahmerate um 57%
- Geschätzte Einsparung pro Patient mit hohem Risiko für Mangelernährung: \$1,000
(total >\$2.4 Millionen über 2 Jahre)

Fallstudie

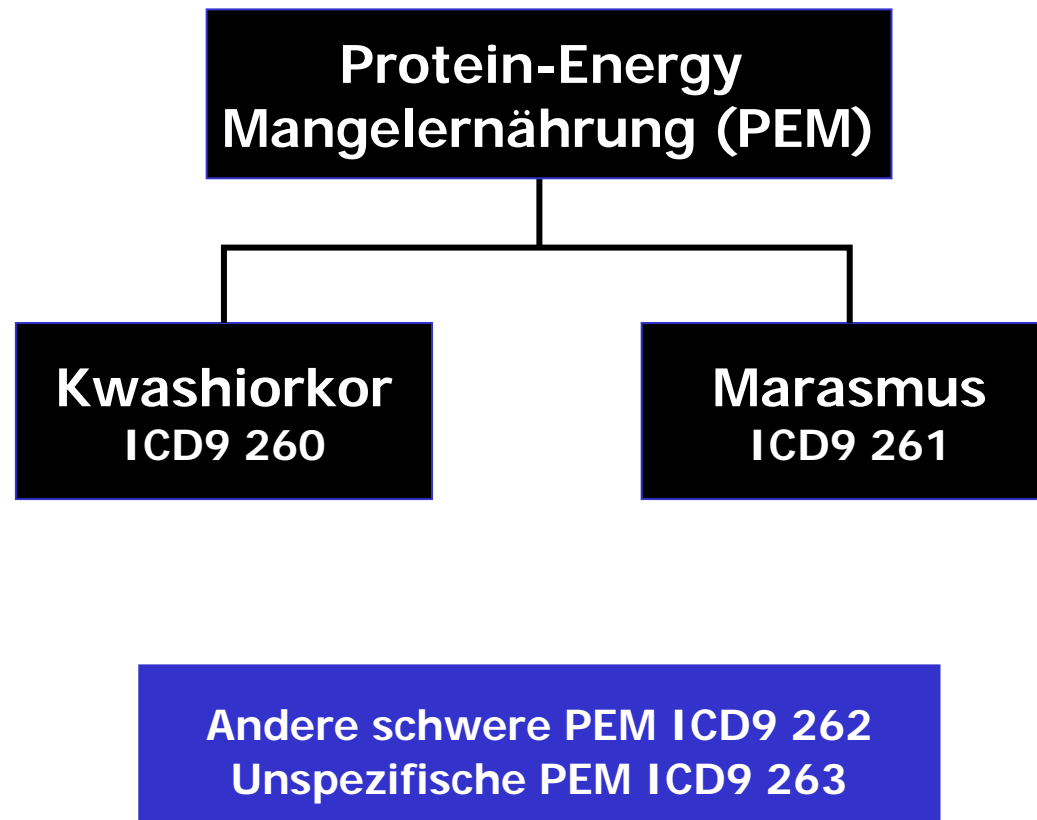
Zusammenfassung der Strategie

- **Identifizierung** von Hochrisiko-Patienten durch Mangelernährungs-Risiko-Screening
- **Ernährungsinterventionen** für Hochrisiko-Patienten
- **Massnahmen** zur Verbesserung und Erhaltung des Ernährungszustandes
- **Absprache mit dem Hausarzt** zur Fortsetzung der Behandlung

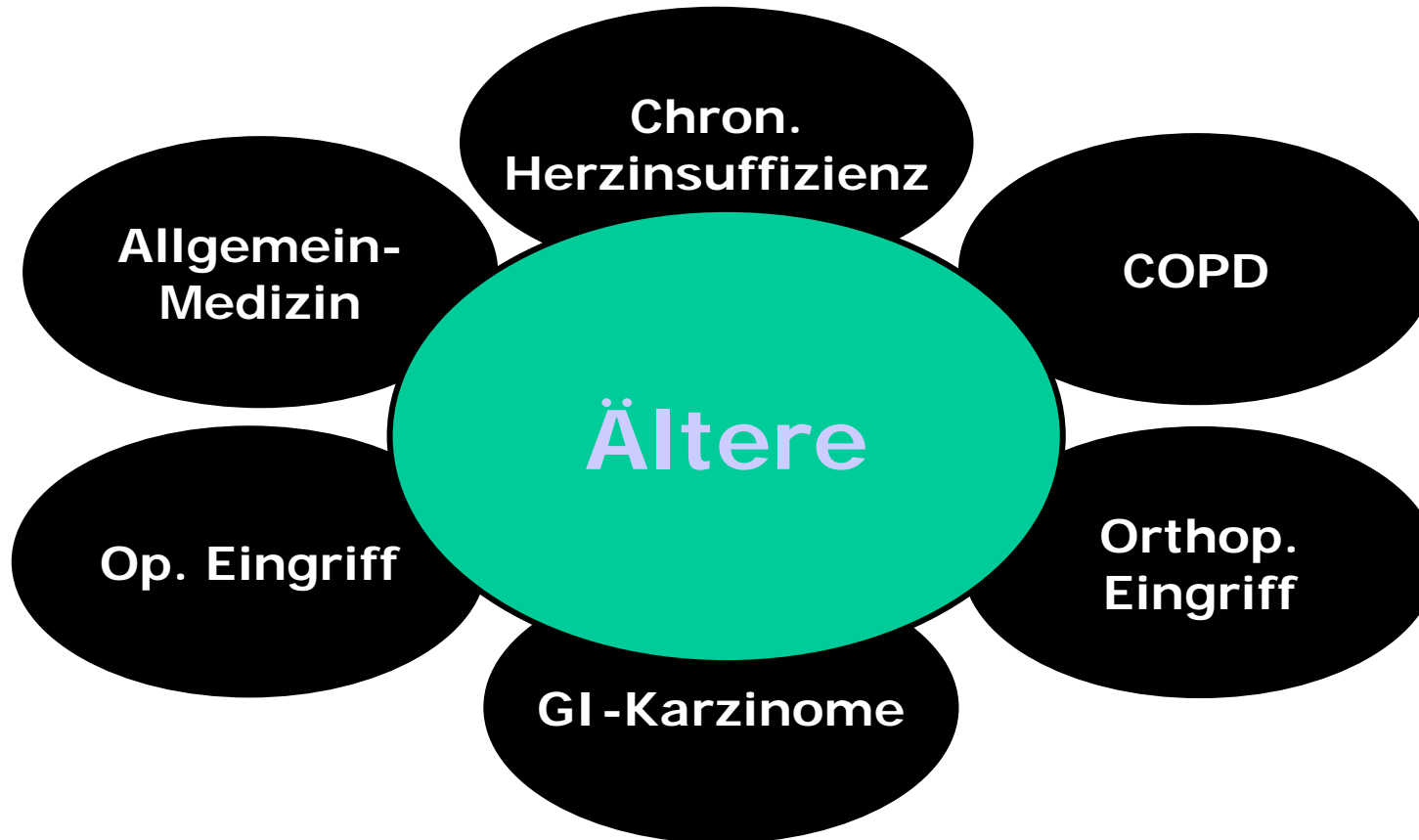
Das Programm verbessert das klinische Outcome, und senkt die Kosten pro Patient mit hohem Risiko für Mangelernährung um \$1,000 .

Prävalenz und Auswirkungen der Mangelernährung

Mangelernährung: ICD9-Code



Patientengruppen mit erhöhtem Risiko für Mangelernährung



Delmi M et al. 1990. *Lancet* 335:1013-1016; Bozzetti F et al. 2001. *Lancet* 358:1487-1492;
Lawson RM et al. 2003. *Clin Nutr* 22:39-46; Sullivan DH et al. 2002. *J Gen Intern Med* 17:923-932;
Reilly JJ et al. 1988. *JPEN* 12:371-376; McCormick et al. 2003. *Ir Med J* 96:140-142;
Soler JJ et al. 2004. *Arch Bronchopneumol* 40:250-258.

- Die Prävalenz der Mangelernährung von stationär im Krankenhaus aufgenommenen Patienten ist hoch und liegt je nach Patientenstruktur zwischen 20 und 50%

Prävalenz der Malnutrition

Tab.1 Prävalenz der Malnutrition bei internistischen, chirurgischen und geriatrischen Patienten.

Innere Medizin			Chirurgie			Geriatric		
Literatur	Pat. (n)	Malnutrition (%)	Literatur	Pat. (n)	Malnutrition (%)	Literatur	Pat. (n)	Malnutrition (%)
Löser et al. ('01)	1288	20	Postma et al. ('93)	422	23	Volkert et al. ('92)	300	22
Löser et al. ('01)	629	25	Hall et al. ('90)	367	29	Larsson et al. ('90)	500	29
Larsson et al. ('94)	382	29	Pettigrew et al. ('83)	198	32	Füllöp et al. ('91)	552	34
Willard et al. ('80)	200	32	McWhirter et al. ('94)	200	33	Constans et al. ('92)	324	37
Coats et al. ('93)	228	38	Bistran et al. ('74)	131	40	Sullivan et al. ('94)	110	38
Rodriguez et al. ('88)	415	40	Detsky et al. ('89)	202	44	Cederholm et al. ('92)	96	39
Bistran et al. ('76)	251	44	Reilly et al. ('88)	406	48	Keller et al. ('93)	200	45
McWhirter et al. ('94)	300	45	Meguid et al. ('88)	365	48	Alix et al. ('90)	100	50
Weinsier et al. ('79)	134	48	Buzby et al. ('80)	100	62	Rapin et al. ('85)	96	59
Robinson et al. ('87)	100	56						
Reilly et al. ('88)	365	59						

Eine gesundheitspolitische Betrachtung

20-50% aller Spitalpatienten sind mangelernährt

bis zu 75%

werden während des Spitalaufenthaltes mangelernährt

⇒ weitere Verschlechterung des Ernährungszustandes

Ernährungsstatus unabhängiger Risikofaktor für Mortalität, Morbidität, Therapietoleranz, Komplikationsrate und Prognose

Häufigkeit der Mangelernährung

1 - 15 % ambulante Patienten

25 - 60 % Bewohner von Alters-/Pflegeheimen

35 - 65 % der Spitalpatienten

~ 80 % Patienten mit Dekubitalulcera

5 - 12 % bei Senioren ohne Begleiterkrankungen

Prävalenz der Mangelernährung auf der ganzen Welt

- **50%** zufällig ausgewählter Patienten, die in 13 lateinamerikanischen Ländern ins Spital aufgenommen wurden, waren mangelernährt.¹
- **80%** der neu aufgenommenen Patienten in einem spanischen Allgemeinspital waren mangelernährt.²
- **18-98%** der Patienten der pädiatrischen, chirurgischen und internistischen Stationen in thailändischen Spitälern waren mangelernährt.³
- **60%** der Patienten nahmen in einer Studie in Grossbritannien während ihres Spitalaufenthaltes an Gewicht ab.⁴

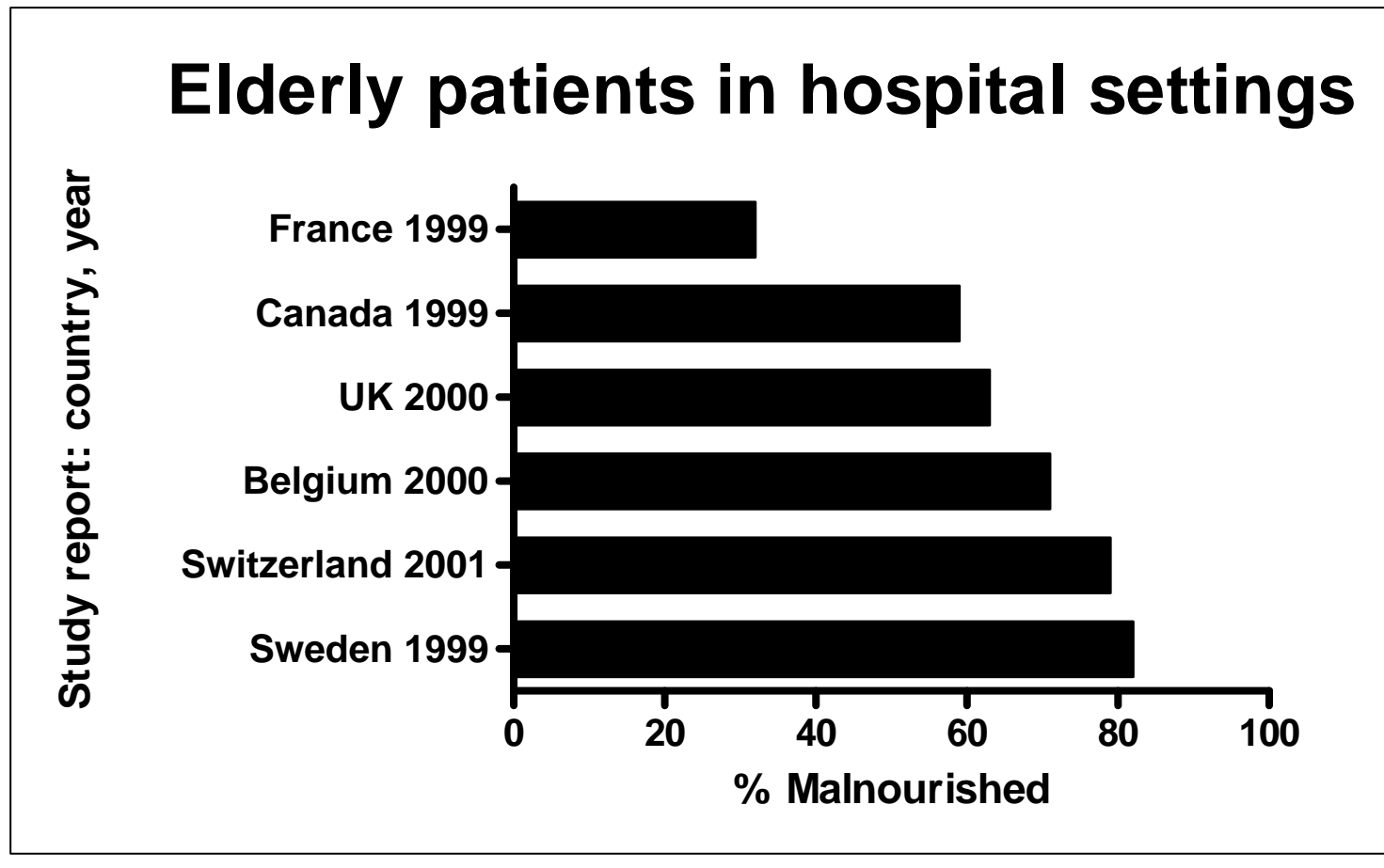
1. Correia M, 2003. *Nutrition* 19:823-825

2. Pablo A, 2003. *Eur J Clin Nutr* 57:824-831.

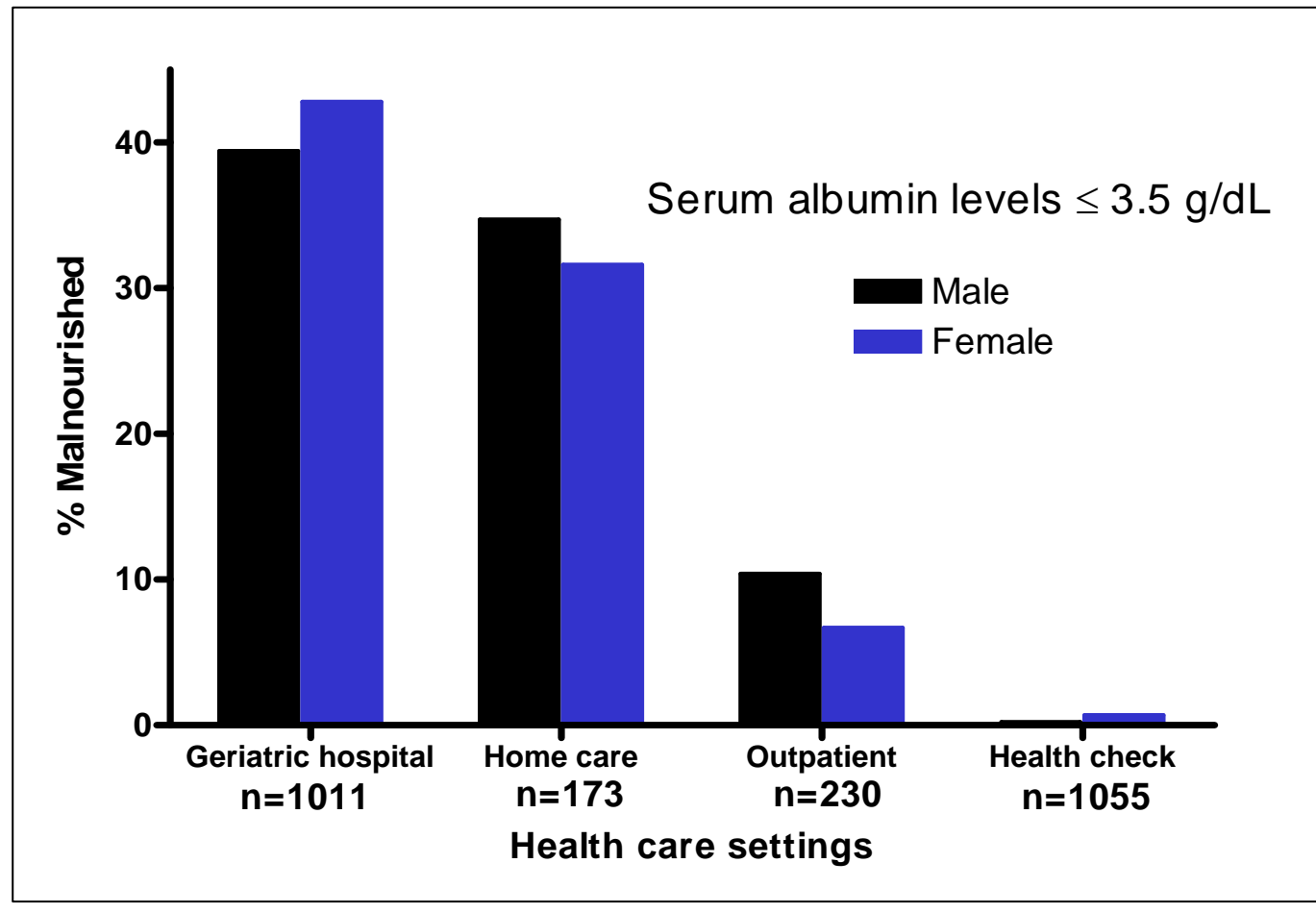
3. Tienboon P. *Asia Pacific J Clin Nutr* 11:258-262.

4. Schenker S, 2003. *Br Nutr Fdn Nutr Bulletin* 28:887-920.

Prävalenz der Mangelernährung bei älteren stationären Menschen

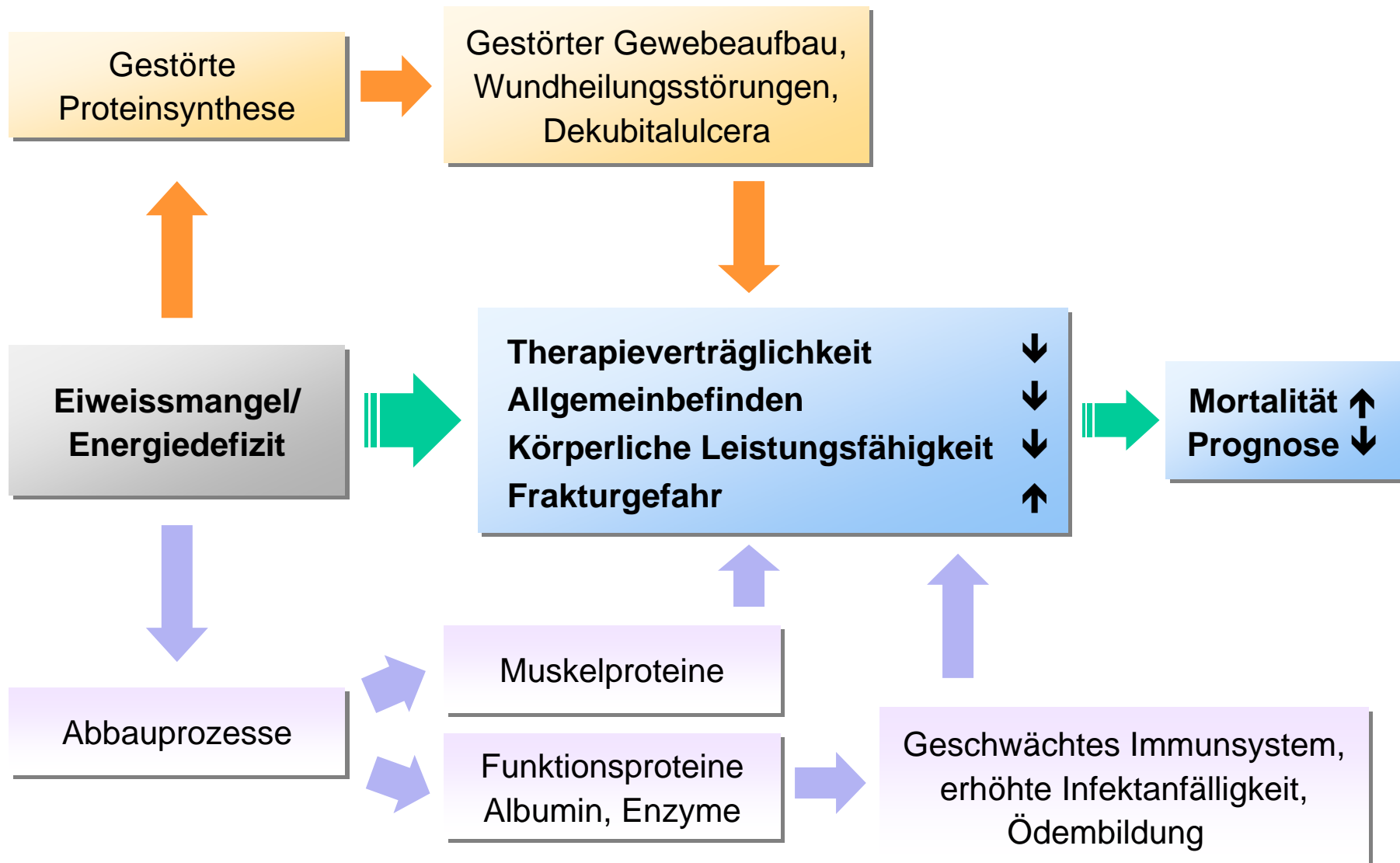


Prävalenz der Mangelernährung bei älteren stationären Menschen (Japan)

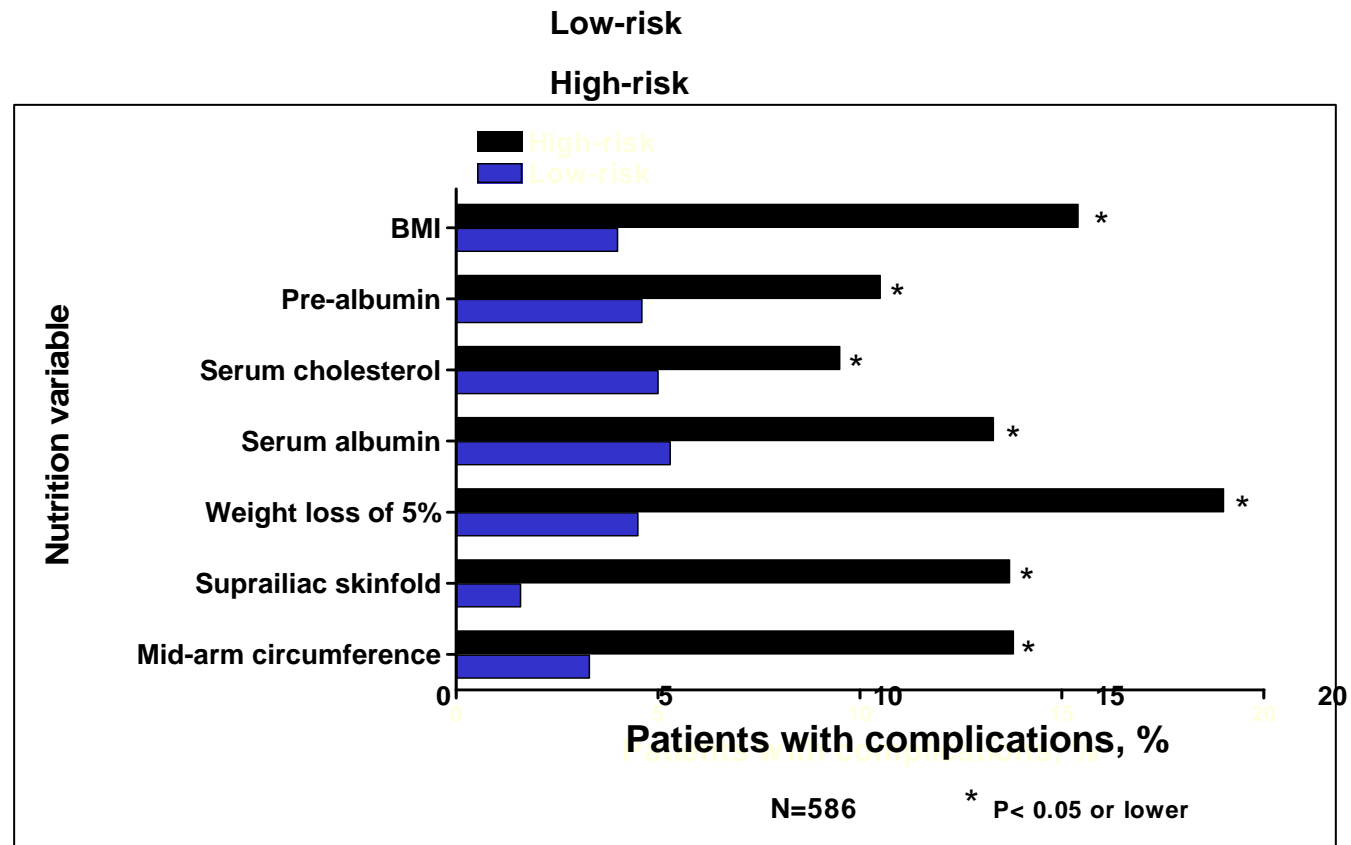


Systemische Folgen der Mangelernährung

Kaskade der Mangelernährung



Höhere Komplikationsrate USA



Höhere Komplikationsrate

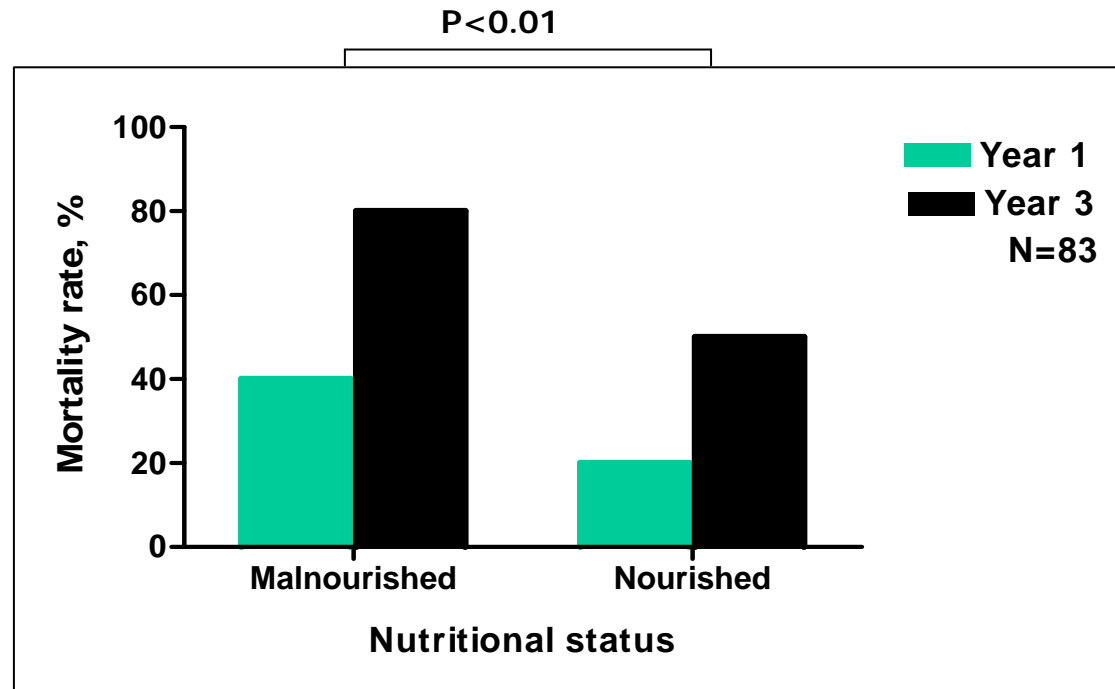
- Für nicht-kardiale, chirurgische Patienten eines US-Spitals (n=5,031) war **Risiko einer Infektion der Inzisionsstelle bei Mangelernährung signifikant höher** als bei denjenigen, die ausreichend ernährt waren (p=0.011).¹
- Irische Lebertransplantations-Patienten mit einem präoperativen Körpergewicht von $\leq 90\%$ des Idealgewichtes **benötigten mehr intravenöse Antibiotika zur Infektionsbehandlung** als Patienten ohne Gewichtsverlust (p=0.001).²

1. Malone et al. 2002. *J Surg Res* 103:89-95.

2. McCormick et al. 2003. *Ir Med J* 96:140-142.

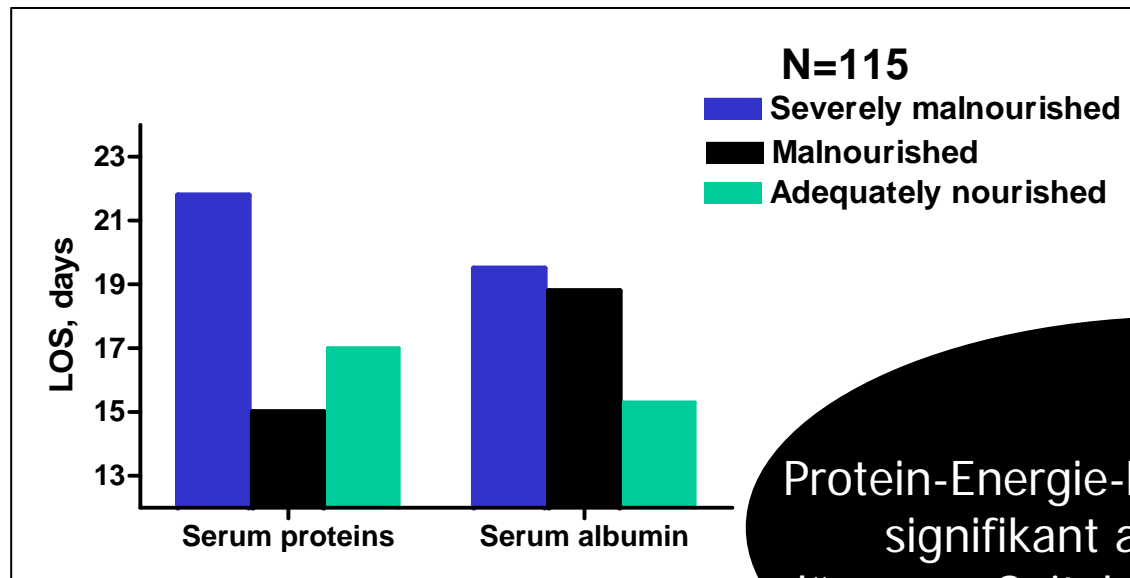
Höhere Mortalität

Mangelernährung vs. Mortalität bei geriatrischen Patienten (Schweden)



Längere Spitalverweildauer

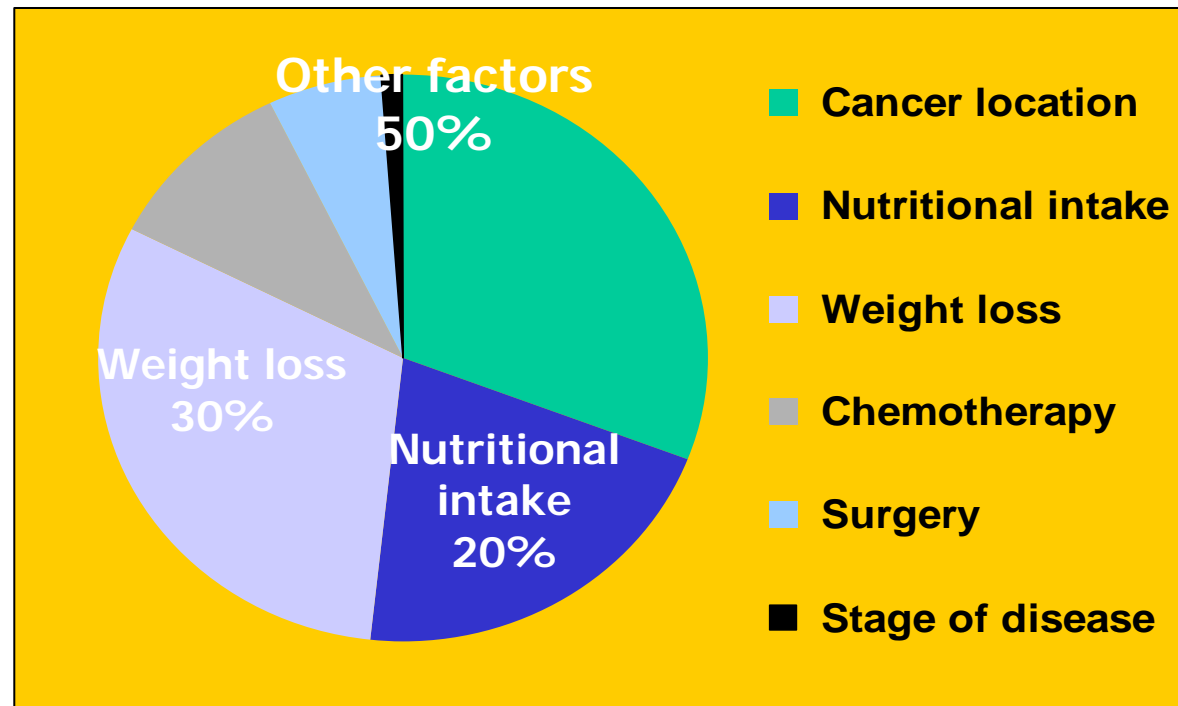
Längere Spitalverweildauer bei älteren Patienten mit Pneumonie (Italien)



Protein-Energie-Mangelernährung war signifikant assoziiert mit einer längeren Spitalverweildauer ($p=0.01$)

Lebensqualität

EORTC QLQ C-30 bei Patienten mit Pankreaskarzinom



Organbezogene Folgen der Mangelernährung

Skelettmuskulatur

- Morphologische und funktionelle Veränderungen der Skelettmuskulatur
 - Ursachen
 - ↓ von Kreatinphosphat/ATP und anorg. Phosphor P_i /ATP; korreliert mit Bodymass-Index (BMI)
[Thompson A, et al. Am J Clin Nutr 1998; 67: 39-43]
 - Hypophosphatämie => ↓ intrazelluläre Phosphatkonz.
=>
↓ Kontraktilität und Myopathie
[Hörl WH, et al. Akt Ernähr Med 1986; 11: 184-189]
 - Regulation Skelettmuskelzellendifferenzierung u.A. durch *MyoD* (Reparations-Gen)
 - bei kachektischen Pat. induzieren TNF α und IFN γ Aktivierung des Transkriptionsfaktors NF κ B => Suppression von *MyoD* => Skelettmuskel-Wasting
[Guttridge DC, et al. Science 2000; 289: 2363-2366]

Skelettmuskulatur

- Folgen

- bei Mangelernährten deutlich ↓ Muskelkontraktion auf Elektrostimulation im Vergleich zu Gesunden

[Russell DM, et al. Am J Clin Nutr 1983; 38: 229-237].

- Relaxationsrate im Vergleich zu Gesunden deutlich langsamer und ↑↑↑ Ermüdbarkeit
- Verlust der Muskelkraft und schnelleres Ermüden => kardiale und respiratorische Funktion eingeschränkt länger dauernde Mobilisierung hospitalisierter Patienten

[Covinsky KE, et al. J Am Geriatr Soc 1999; 47: 532-538].

Skelettmuskulatur

- Re-feeding

- Rückbildung der Veränderungen durch adäquate Ernährung innerhalb von zwei bis vier Wochen, ohne dass Ausgangskörperzusammensetzung erreicht worden wäre

[Russell DM, Am J Clin Nutr 1983; 37: 133-138]

Herz

- Anatomische Veränderungen
 - Dilatation der Herzkammern
 - Atrophische Muskeldegeneration bis zu Nekrosen/Fibrosen
 - Muskelfaserrisse
- Funktionelle Auswirkungen
 - QT-Verlängerung
 - Bradykardie
 - ↓ linksventrikuläres enddiastolische Volumen, ↓ Kontraktilität Schlagvolumen, ↓ HZV
[Heymsfield SB, et al. Am Heart J 1978; 95: 584-594]
 - Preload-Intoleranz
 - Bei „radikaler Gewichtsreduktion“ höheres Risiko für Arrhythmien und plötzlichen Herztod

Lunge

- Anatomische/physiologische Veränderungen
 - Emphysematöse Veränderungen
 - Lungeninfarkt
 - ↓ Bakterielle Clearance
 - Atemmuskelatrophie
- Funktionelle Auswirkungen
 - ↓ FRC, VK, max. Atemkapazität
 - ↓ zentraler Atemantrieb bei Hypoxie/Hyperkapnie
 - ↓ Atemreserve
 - Pneumonie

Lunge

- Ausbildung eines Lungenemphysems durch Reduktion des alveolären Bindegewebes [Riley DJ, et al. J Nutr 1995; 125: 1657-1660] wegen gestörter Expression von Kollagen und Elastin [Riley DJ, et al. J Nutr 1995; 125: 1657-1660, Foster JA, et al. Am J Physiol 1990; 259: L13-23]
- ↓ Maximaler inspiratorischer und expiratorische Druck, ↑ RV [Pieters T, et al. J Intern Med 2000; 248: 137-142]
- ↓ Surfactant-Produktion [Brown RO, et al. Clin Pharm 1984; 3: 152-161]
- Insgesamt ↓ Atemfunktion und VK [Sheldon GF, et al. JPEN 1980; 4: 376-383]

Lunge

- Ähnliche Effekte auf Atemmuskulatur wie auf Skelettmuskulatur
 - ↓↓ Zwerchfell-Masse bereits nach Tagen Nahrungskarenz
 - ↓↓ Kraft der respiratorischen Muskulatur, ↑↑ Ermüdbarkeit
=> ↓↓ Vitalkapazität => Alveolen schlechter belüftet,
Atemzüge schwächer und kürzer
[Arora NS, et al. Am Rev Respir Dis 1982; 126: 5-8]

Lunge

- Alle Lungen-Veränderungen haben Einschränkung der pulmonalen Abwehr zur Folge => Pneumonie

[Sheldon GF, et al. JPEN 1980; 4: 376-383]

- sehr häufige Todesursache von schwer mangelernährten Patienten, vor allem, wenn deren Immunkompetenz reduziert ist

[Hedlund J. Scand J Infect Dis Suppl 1995; 97: 1-60]

Gastrointestinaltrakt

- Darm + assoziiertes Immunsystem hat Schlüsselfunktion zur Verhinderung bakterieller Translokation und damit verbundener Infektionen
- Antigenunspezifische Abwehr zur Zerstörung von Krankheitserregern im Darm
 - Magensäure
 - proteolytische Enzyme
 - Gallensalze

Gastrointestinaltrakt

- Malnutrition => ↓↓ Salzsäure-Sekretion => Kontamination des oberen GIT möglich.
- Magenmotilität verlangsamt
[Thomason H, et al. Am J Clin Nutr 1981; 34: 1278-1280]
- Bakterielle Adhärenz an Mukosa: wichtiger Faktor der bakteriellen Translokation
- Malnutrition:
 - zwar geringere intestinale Keimzahl
 - aber höhere Anfälligkeit des Darms für bakterielle Translokation
[Deitch EA, et al. Ann Surg 1987; 205: 681-692]
 - Durch Endotoxin nimmt Keimzahl zu

Gastrointestinaltrakt

- Unzureichende Nährstoffversorgung =>
 - Atrophie der Darm-Zotten
[van der Hulst RR, et al. Nutrition 1998; 14: 1-6]
 - ↓ Villushöhe durch geringere Enterozyten Proliferation und verminderte Migration entlang der Krypten-Villus-Achse
 - ↓ Darmoberfläche und Mukosa-Masse
[Ferraris RP, et al. Annu Rev Nutr 2000; 20: 195-219]
 - Motilitätsstörungen

Gastrointestinaltrakt

- ↑↑ Intestinale Permeabilität als Zeichen einer gestörten Barrierefunktion des Darms abhängig von Dauer und Schwere der Mangelernährung

[Welsh FK, et al. Gut 1998; 42: 396-401]

- Ursachen:

- Veränderung der Enterozyten-Membranzusammensetzung
- Änderung des elektrischen Membranpotentials der Bürstensaumzellen
- Hormonelle und neurale Einflüsse
- Oxidativer Stress

[Ferraris RP, et al. Annu Rev Nutr 2000; 20: 195-219]

Gastrointestinaltrakt

- Verschiebung des Zytokinprofils von antiinflammatorisch zu proinflammatorisch durch
 - Veränderungen der Permeabilität
 - Veränderungen des darmassoziierten Immunsystems
- [Welsh FK, et al. Gut 1998; 42: 396-401]

Gastrointestinaltrakt

- Trotz ↓ Mucosa-Masse und Darm - OF massenbezogene ↑ Glukosetransport und intestinale Absorption von Aminosäuren und Peptiden

[Ferraris RP, et al. Annu Rev Nutr 2000; 20: 195-219]

Mögliche Mechanismen

- ↑ Verhältnis absorbierender zu nicht absorbierenden intestinalen Zellen
- ↑ der Expression von spezifischen Transportern

[Ferraris RP, et al. Annu Rev Nutr 2000; 20: 195-219]

- Bei TPN, verglichen mit EN sind Absorptionsraten reduziert

[Miura S, et al. Gut 1992; 33: 484-489, Inoue Y, et al. JPEN 1993; 17: 165-170]

Gastrointestinaltrakt

- Maldigestion und Malabsorption bei Malnutrition Folge von
 - unzureichender Produktion intestinaler hydrolytischer Enzyme
 - Insuffizienz des exokrinen Pankreas (z.B. Kinder mit Kwashiorkor) => Steatorrhoe
 - Hypotonie der Gallenblase
- Signifikante Korrelation zwischen freien Gallensäuren und bakterieller Besiedlung des Darmes

[Katayama M, et al. Ann Surg 1997; 225: 317-326]

Leber

- Abnahme der Zellmasse und periportale Fettakkumulation
 - Verminderte Synthese von viszeralen und Akutphasenproteinen
 - Verminderte mikrosomale Aktivität
 - Ev. Leberinsuffizienz

Niere

- Veränderungen der Nierenfunktion häufig unter Protein-Energie-Malnutrition
 - Schlecht erkennbar (z. B. Serumkreatinin- und Harnstoff ohne Auffälligkeiten)
 - lokale Aktivierung d. Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems [Ichikawa I, et al. J Clin Invest 1980; 65: 982-988], mit ↓ kortikalen Prostaglandinsynthese [Paller MS, et al. Am J Physiol 1986; 251: 34-39] => ↑ renaler Gefäßwiderstand
 - ↓ GFR, ↓ Kreat_{Cl}, ↓ Insulin_{Cl}, ↓ eff. ren. Plasmafluss
↓ Konzentrationsvermögen, ↓ Natrium- und Säureexkretion
 - Störungen bilden sich nach Proteinzufuhr u. ACE-Hemmer zurück

[Pullman TN, et al. J Lab Clin Med 1954; 44: 320-332]

Pharmakokinetik

- Veränderungen durch
 - eingeschränkte Nierenfunktion
 - veränderte Oxidation, Konjugation, Proteinbindung der Pharmaka
[Anderson KE. Clin Pharmacokinet 1988; 14: 325-346]
 - ↓ Aktivität des hepatischen Cytochrom-P450-Enzymsystems
[Zhang W, et al. Eur J Drug Metab Pharmacokinet 1999; 24: 141-147]

Gehirn und Psyche

- Hungeratrophie bei mangelernährter Kinder nach Realimentierung vollständig reversibel

[Akinyinka OO, et al. Ann Trop Paediatr 1995; 15: 329-333]

- verstärkte Neigung zu Depressionen und mentaler Lethargie

Blut

- Anatomisch/
physiologische
Veränderungen
 - Stammzellversagen
 - ↓ Erythropoetin-
Synthese
 - ↓ Hämatopoese
 - ↓ Bildung von
Gerinnungsfaktoren
- Funktionelle
Auswirkungen
 - Anämie
 - Gerinnungsstörungen

Immunsystem

- Immunsystem überwiegend durch schnell proliferierende Zellen gesteuert=> für mangelnde Nährstoffzufuhr besonders anfällig
 - Eingeschränkte Thymusfunktion
 - ↓ lymphatischer Zellen um kl. Milz-Gefäße und Ly-Knoten
 - ↓ Anzahl Lymphozyten und ↓ CD4/CD8-Ratio [Chandra RK. Am J Clin Nutr 1997; 66: 460-463]
- ↓ Synthese von IL-1, IL-2 und Ifn-γ => ↓ Aktivierbarkeit von immunkompetenten Zellen [Chandra RK. Am J Clin Nutr 1997; 66: 460-463]
- AK Produktion intakt, jedoch ↓ Affinität für AG
- ↓ PNM Chemotaxis
- Phagozytose normal aber ↓ „killing“ durch Granulozyten

Immunsystem

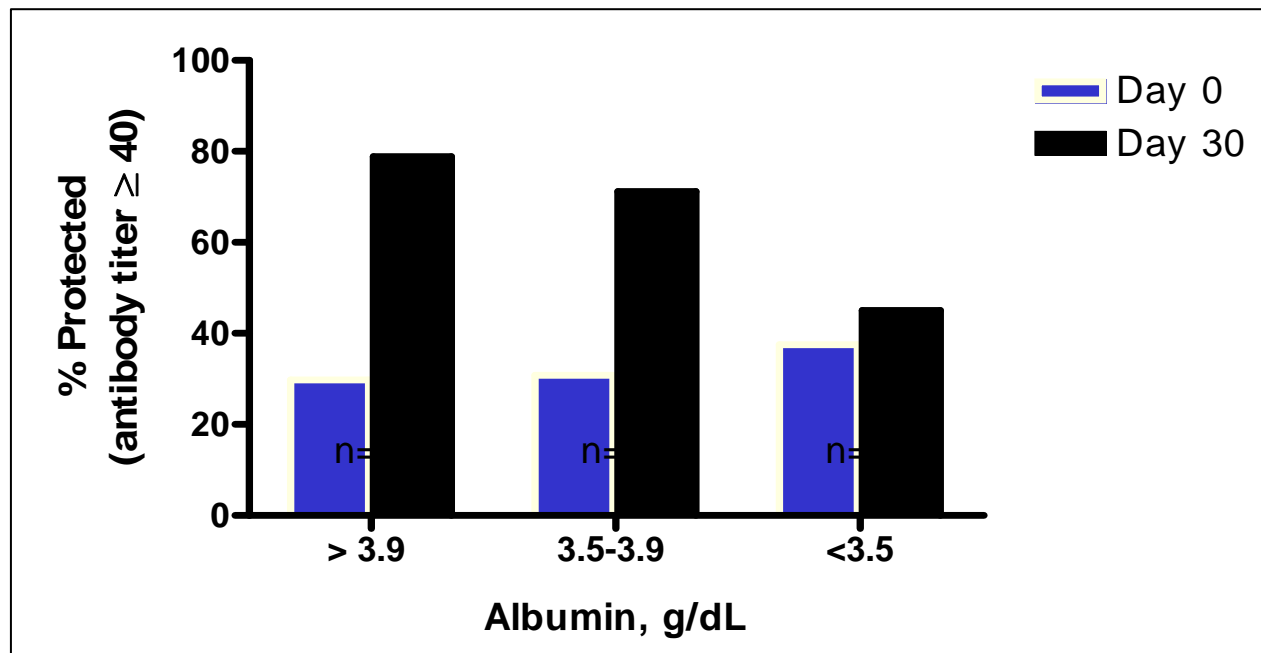
- Reaktion beim kutanen Hypersensitivitätstest verzögert
- Altern ↓ Funktion immunkompetenter Zellen, => Malnutrition hat bei alten Menschen zusätzlich negative Auswirkung
[Wenisch C, et al. J Leukoc Biol 2000; 67: 40-45]
- ↓ immunologische Barrierefunktion von Haut und Schleimhäuten

Eingeschränkte Immunfunktion

- Protein und Protein-Energie-Mangelernährung verringern zell- und antikörpervermittelten Reaktionen
 - ↓ zirkulierende Immunglobuline
 - ↓ Makrophagenfunktion
 - ↑ Oxidativer Stress

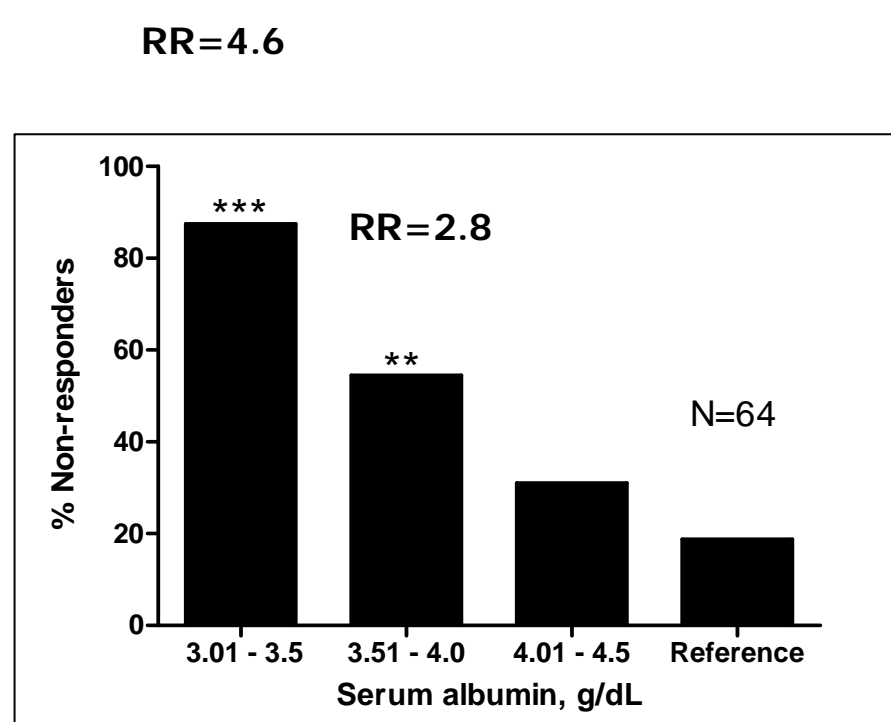
Eingeschränkte Immunfunktion

Mangelernährung vs. Influenza Antikörper
Reaktion älterer Menschen (Chile)



Eingeschränkte Immundefunktion

Mangelernährung und Ansprechen auf Hepatitis B-Impfung bei Hämodialysepatienten (Spanien)



Berechnung der statistischen Unterschiede/Signifikanz zwischen den Gruppen mittels Fisher's Exact-Test:
*** $P < 0.001$, ** $P < 0.01$

Knochenstoffwechsel

- Verstärkung des altersbedingten Knochenchwunds
- ↑↑ Fraktur-Risiko durch Veränderungen der Knochendichte und Verminderung der stossdämpfenden Weichteilstrukturen
[Vellas B, et al. Nutrition 1992; 8: 105-108]
- Langsamere Frakturheilung bei Malnutrition verzögerte Rehabilitation
[Bonjour JP, et al. Bone 1996; 18: 139-144]

Wundheilungsstörung

- Wundheilung gestört und verzögert
- Inflammatorische Phase verlängert
- ↓ Proliferation v. Fibroblasten, ↓ Neoangiogenese,
↓ Kollagensynthese
[Waldorf H, et al. Adv Dermatol 1995; 10: 77-96]
- Häufiger Nahtdehiszenz bei mangelernährten chirurgischen Patienten
- Risikofaktor für Druckulzera Entwicklung
 - Bei mangelernährten Patienten früher und öfter
[Thomas DR. et al. Clin Geriatr Med 1997; 13: 497-511, Breslow R. et al. Decubitus 1991; 4: 16-21]
 - Gleichzeitige Erhöhung der Energie- und Proteinzufuhr förderte Abheilen
[Breslow RA, et al. J Am Geriatr Soc 1993; 41: 357-362]

Verzögerte Heilung

- Niedrige Serum-Proteinwerte (<6 mg/dL) mit verzögerten Wundheilung ($p < 0.001$) assoziiert.¹
- Dekubitus tritt bei mangelernährten Patienten häufiger auf,² während Trinknahrungen mit hohem Protein- und Kaloriengehalt das Dekubitus-Risiko senken und die Heilung bei Unterschenkelamputation günstig beeinflussen.³
- Sondennahrungen können Stickstoffbilanz verbessern, Heilungszeit von Dekubitus verkürzen und Inzidenz gastrointestinaler Ulceras senken.⁴

1. Agrawal S et al. 2003. *J Dermatol* 30:98-103.

2. Mechanick J. 2004. *Am J Surg* 188:52S-56S.

3. Eneroth M et al. 1997. *Int Orthopaed* 21:104-108

4. Swanson R, Winkelman C. 2002. *Crit Care Nurs Q* 24:67-74.

Höhere Ausgaben im Gesundheitswesen

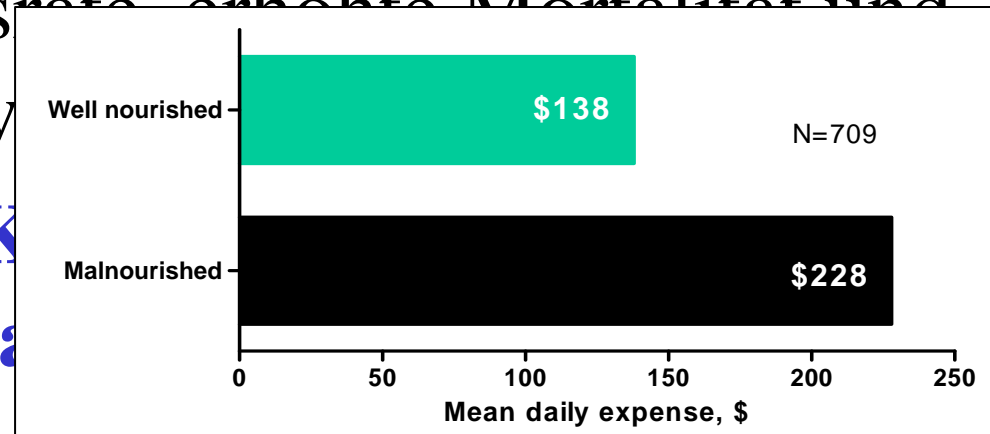
Multivariate Studienanalyse (Brasilien)

- Mangelernährung war ein eigenständiger Risikofaktor für eine erhöhte Komplikationsrate, erhöhte Mortalität und längere Spitalverweildauer
- **60% höhere Kosten des Spitalaufenthaltes bei Mangelernährung**

Höhere Ausgaben im Gesundheitswesen

Multivariate Studienanalyse (Brasilien)

- Mangelernährung war ein eigenständiger Risikofaktor für eine erhöhte Komplikationsrate, erhöhte Mortalität und längere Spitalverweildauer
- **60% höhere Kosten für Spitalaufenthalte**



Schlussfolgerung I

- Malnutrition
 - Beginnt, wenn Patient qualitativ oder quantitativ nicht genug isst, um Bedarf zu decken.
 - Tritt trotz ausreichender Nahrungsaufnahme bei Katabolie auf
 - Führt zu metabolischen Veränderungen, eingeschränkter Organ- und Gewebefunktion und Verlust der Körpermasse. Der Verlust an aktiver Zellmasse über einen kritischen Punkt hinaus führt zum Tod
 - Führt zu höheren Morbidität, IPS-/Spitalaufenthaltsdauer und Komplikationsraten
 - Schränkt die Lebensqualität ein

Schlussfolgerung II

- Es ist daher wichtig, den Ernährungsstatus hospitalisierter Patienten zu erheben und bei bestehender Malnutrition eine entsprechende Ernährungstherapie einzuleiten und deren Effizienz zu überwachen

Erkennen der Malnutrition

Bestimmung des "Nutritional Risk Score"

Ernährungs-Score		Krankheits- Score	
Leicht Grad 1	Gewichtsverlust > 5% in 3 Monaten oder Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche ungenügend.	Leicht Grad 1	Schenkelhalsfraktur Chronisch Kranke, mit akuten Komplikationen, z.B. Zirrhose, COPD, Bestrahlung.
Mässig Grad 2	Gewichtsverlust > 5% in 2 Monaten oder BMI 18,5 - 20,5 oder Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche stark vermindert.	Mässig Grad 2	Grösserer chirurgischer Eingriff; Geriatrische Patienten mit verzögerter Einweisung; Apoplexie Chemotherapie.
Schwer Grad 3	Gewichtsverlust > 5% in 1 Monat oder BMI <18,5 oder Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche fast völlig fehlend.	Schwer Grad 3	Schädel-Hirnverletzung Polytrauma Schwere Verbrennungen Intensiv-Patienten mit schweren hämodynamischen oder septischen Komplikationen.
Grad:	0- 3	Grad:	0- 3 Summe (Max. 7):

Alter über 70Jahre + 1 Punkt

- Wenn der Score \geq 3: Ernährungstherapie beginnen;
- Wenn Score < 3: Präventive Ernährungstherapie in Betracht ziehen
(z.B. vor grösserem chirurgischem Eingriff).

(J. Kondrup, Clin Nutr 2001)

Risikoeinschätzung anhand von Laborwerten

- Serumalbumin
(normal 3.4 - 5.0 mg/dl)
- Präalbumin
(normal 17 - 42 mg/dl)
- Transferrin
(normal 252 - 429 mg/dl)
- Hämoglobin
M=12.5 - 17.1 g/100 ml
F=11.4 - 15.1

- Hämatokrit
M=37.2 - 50.3%
F=34.4 - 44.5%
- Lymphozyten
2,000-3,500/mm³
(20 to 40% total)
- Leukozyten
5,000 - 10,000/mm³

Ernährungsintervention

Wichtigste Intervention

Wichtigste Intervention

- ERNÄHRUNG
 - Präinterventionell
 - Postinterventionell
 - Beides

Wichtigste Intervention

- ERNÄHRUNG
 - Präinterventionell
 - Postinterventionell
 - Beides
- Suche nach Ursache für Malnutrition und wenn möglich Behebung

Ernährungsintervention

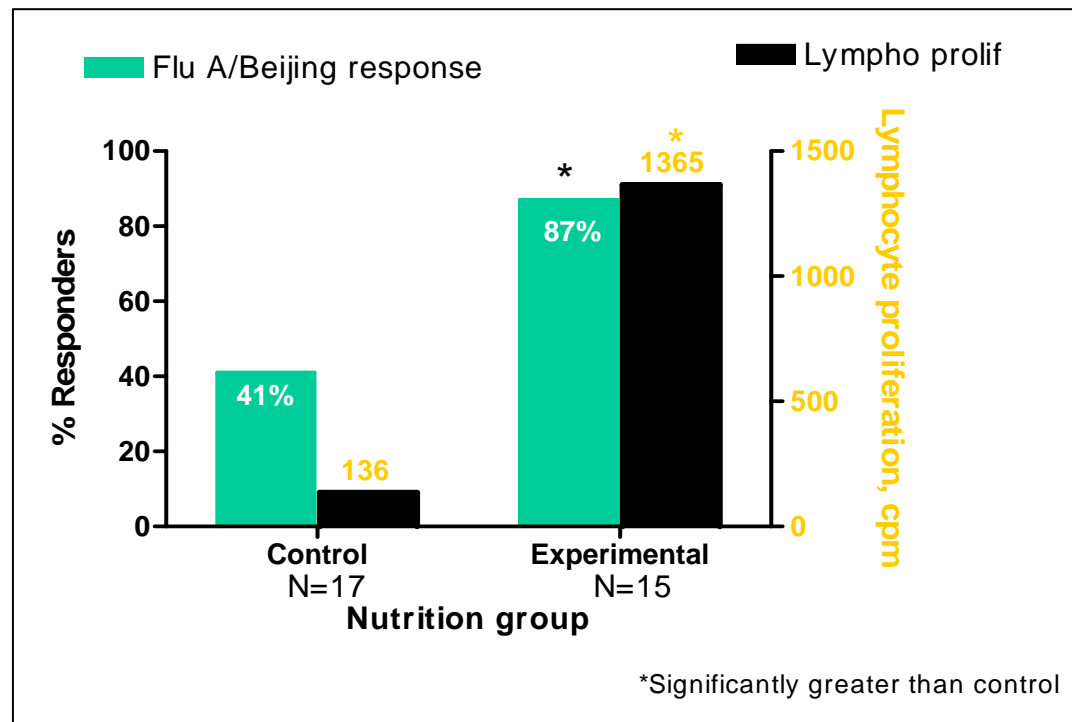
- Ernährungsberatung: Wunschkost (keine “Diabeteskost, keine gewürz- und geschmacklose Kost)
- Spezialmenüs, Präsentation des Essens, ZEIT zum Essen, Kontrolle was gegessen/verabreicht wurde
- Nahrungssupplemente/Trinknahrung

Ernährungsintervention

- Enterale Ernährung
- Parenterale Ernährung
- Brauchen Ernährungsprotokolle sowie Kontrolle darüber was effektiv gegeben wurde
- Müssen auf individuellen Kalorienbedarf abgestimmt sein (indirekte Kalorimetrie, Formelberechnungen)

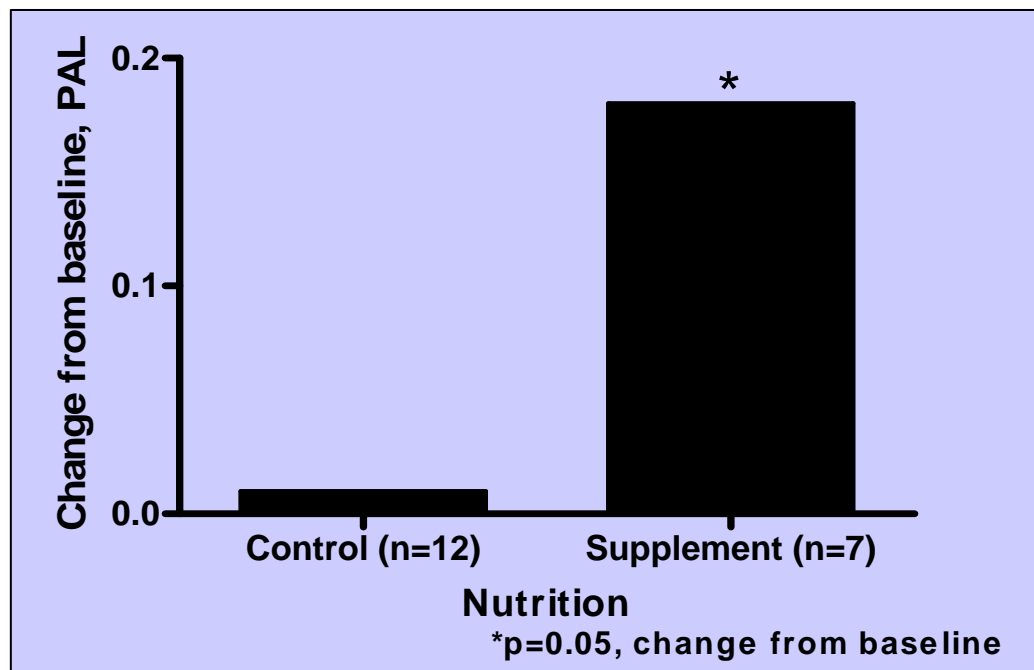
Angereicherte Trinknahrung: Verbesserte Immunfunktion

Ältere Patienten (USA)



Trinknahrung und körperliche Aktivität

Auswirkungen einer Trinknahrung auf die körperliche Aktivität (GB)



Supplementierte Ernährung: Geringere Komplikationsrate

Ältere Patienten, hospitalisiert wegen orthopädischen Eingriff (UK)

	Supplementierte Ernährung N=84	Standart- ernährung N=97
Schwere Komplikationen		
Symptomatische Anämie	0 (0%)	7 (7.2%)
Knochenheilungsstörungen	0 (0%)	4 (4.1%)
Wund- und Gelenksinfektionen	11 (13.1%)	21 (21.6%)
Druckgeschwür / Dekubits	1 (1.2%)	4 (4.1%)
Sepsis	0 (0%)	1 (1.0%)
Lungenembolie	1 (1.2%)	3 (3.1%)
Pneumonie	3 (3.6%)	6 (6.2%)
Gesamtzahl an Pat. mit schweren Komplikationen	14 (16.6%)	33 (35.1%)*

Supplementierte Ernährung: Geringere Komplikationsrate

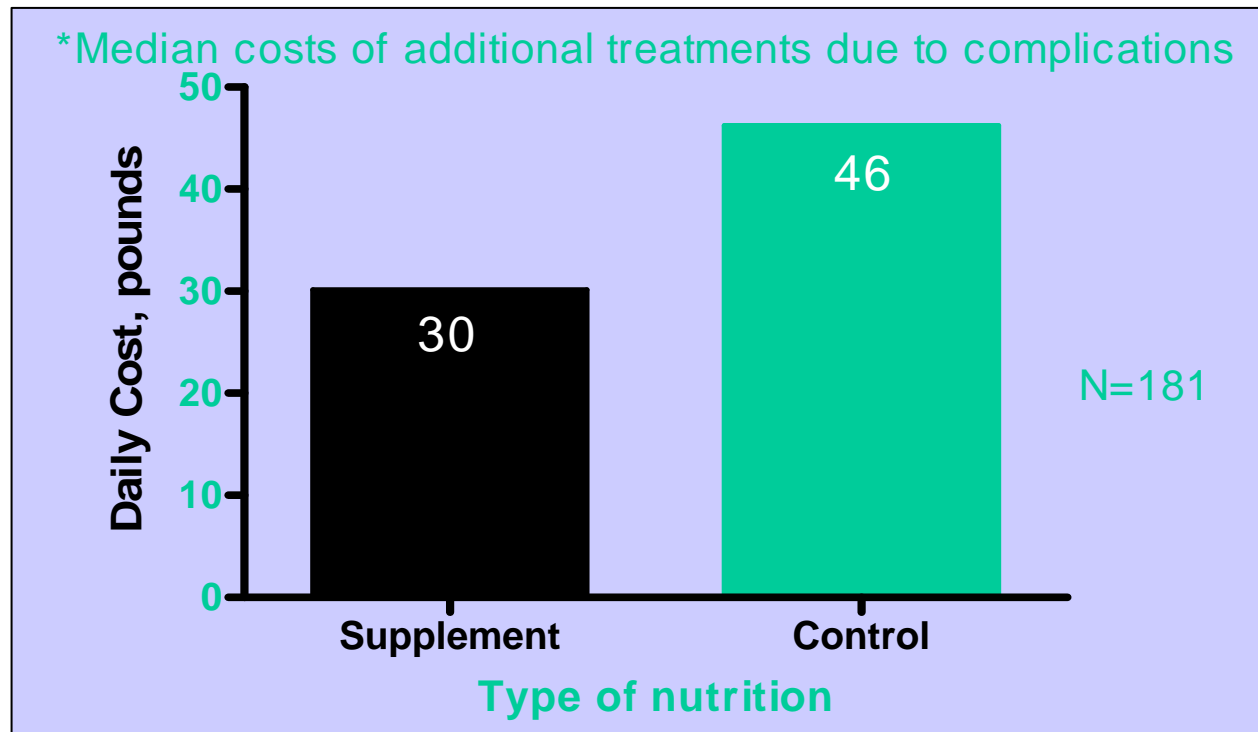
Ältere Patienten, hospitalisiert wegen orthopädischen Eingriff (UK)

	Supplementierte Ernährung N=84	Standart- ernährung N=97
Schwere Komplikationen		
Symptomatische Anämie	0 (0%)	7 (7.2%)
Knochenheilungsstörungen	0 (0%)	4 (4.1%)
Wund- und Gelenksinfektionen	11 (13.1%)	21 (21.6%)
Druckgeschwür / Dekubits	1 (1.2%)	4 (4.1%)
Sepsis	0 (0%)	1 (1.0%)
Lungenembolie	1 (1.2%)	3 (3.1%)
Pneumonie	2 (2.4%)	5 (5.1%)
Gesamtzahl an Pat. mit schweren Komplikationen	14 (16.6%)	33 (35.1%)*

***P<0.005 (Chi square)**

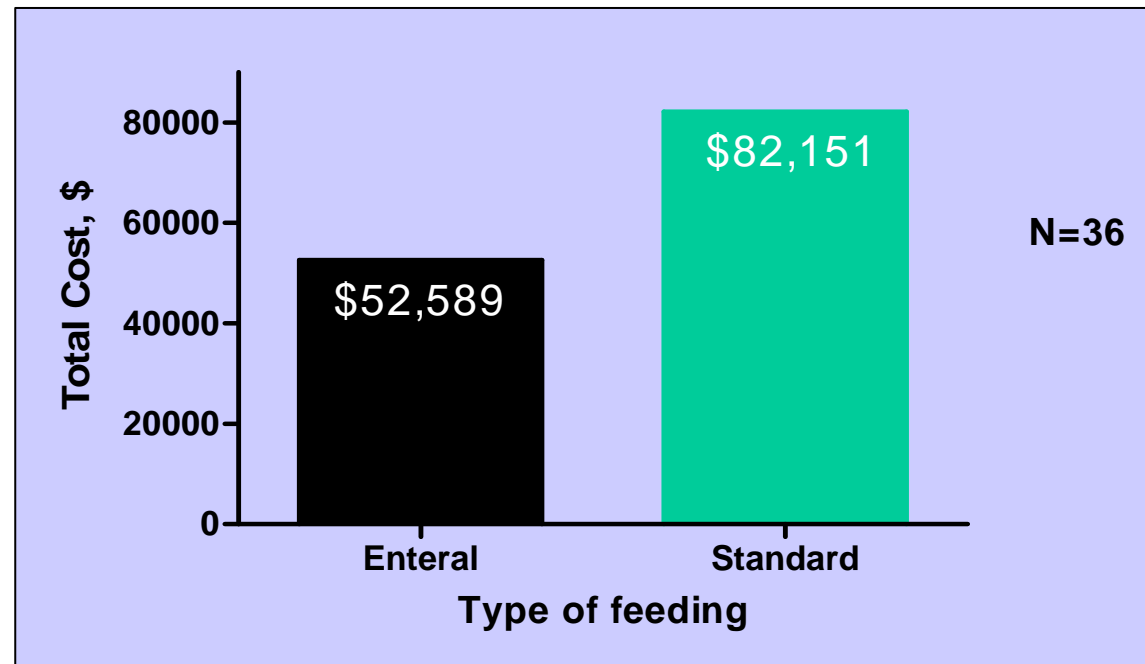
Enterale Ernährung: Niedrigere Kosten

Ältere Patienten, hospitalisiert wegen orthopädischen Eingriff (UK)



Enterale Ernährung: Niedrigere Kosten

Gesamt-Spitalgebühren für Patienten nach GI-Eingriff (USA)



Enterale vs. Parenterale Ernährung Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis

Variable	Enteral	Parenteral	P Wert*
Verweildauer, Tage	7	10	0.05
Dauer bis zum ersten Flatus, Tage	1	2	0.07
Dauer bis zur ersten Stuhlentleerung, Tage	2	3	0.01
Zeit bis zur totalen oralen Ernährung, Tage	2	3	0.02

N=17

*** Mann-Whitney U Test**

Enterale vs. Parenterale

Ernährung: Komplikationen

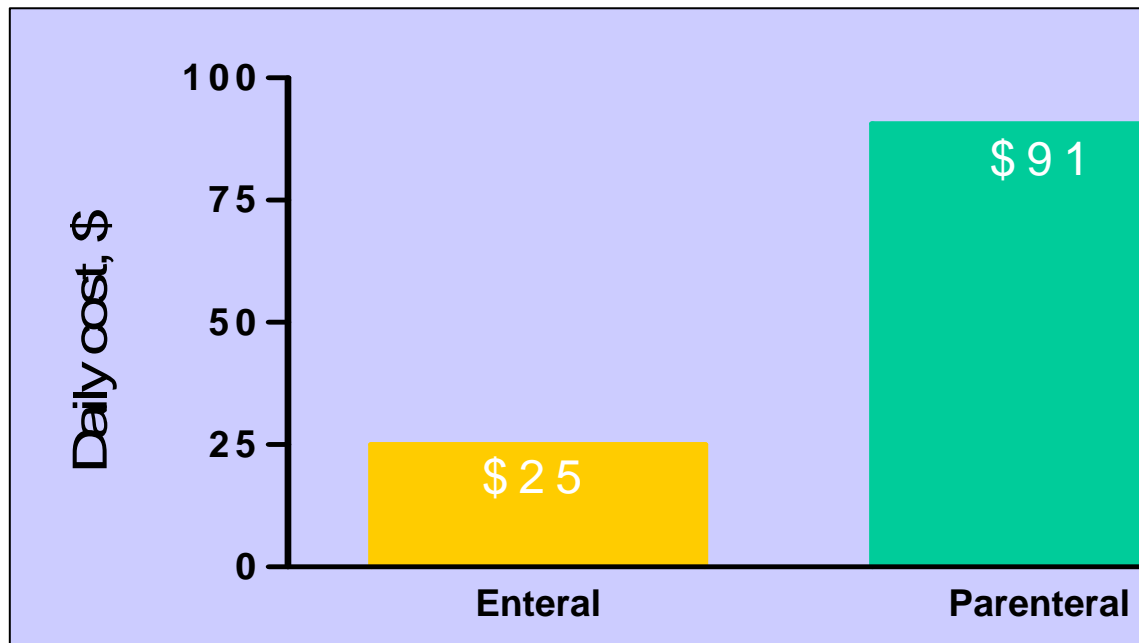
Postoperative Komplikationen bei Patienten mit operativem Eingriff bei GI-Karzinom (Italien)

	Enteral N=159	Parenteral N=158	Relatives Riskiko	P Wert
Gesamt	54 (34%)	78 (49%)	0.69	0.005
Leicht	40 (25%)	57 (36%)	0.70	0.035
Schwer	14 (9%)	21 (13%)	0.66	0.207
Infektiös	25 (16%)	42 (27%)	0.59	0.018
Nicht infektiös	42 (26%)	57 (36%)	0.73	0.064

Enterale vs. Parenterale

Ernährung: Kosten

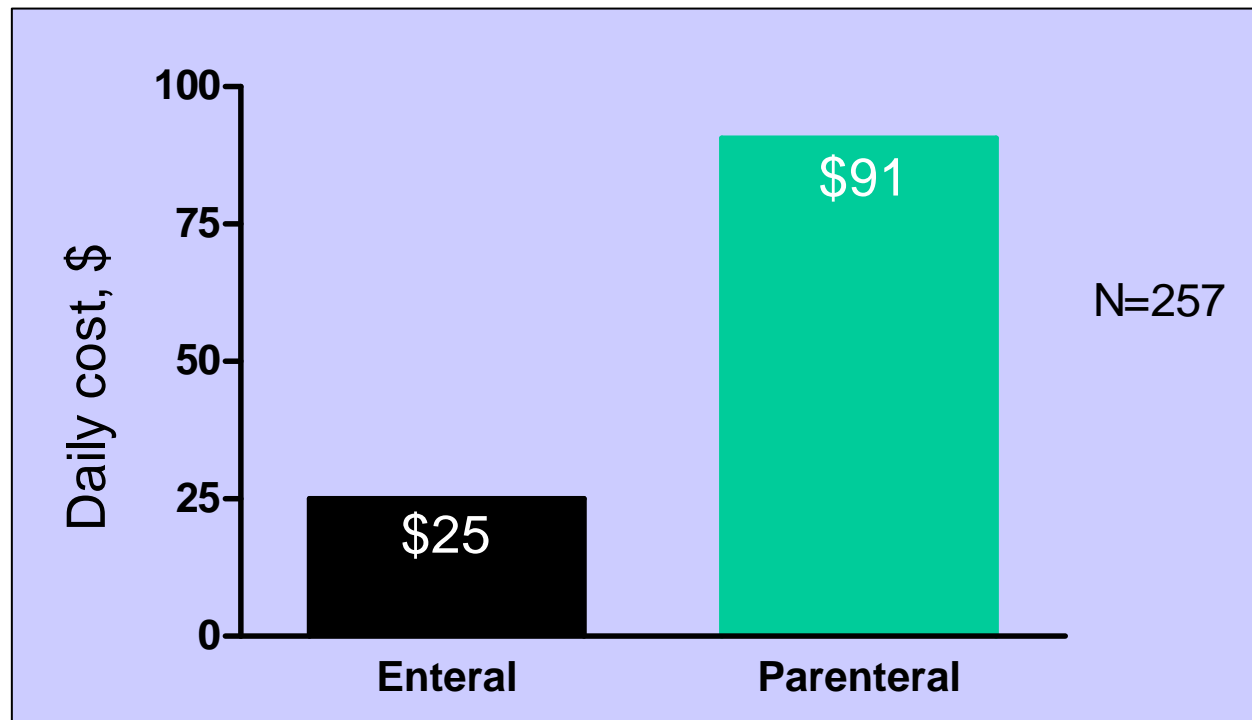
Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis (GB)



N=17

Enterale vs. Parenterale Ernährung: Kosten

GI-Karzinom (Italien)



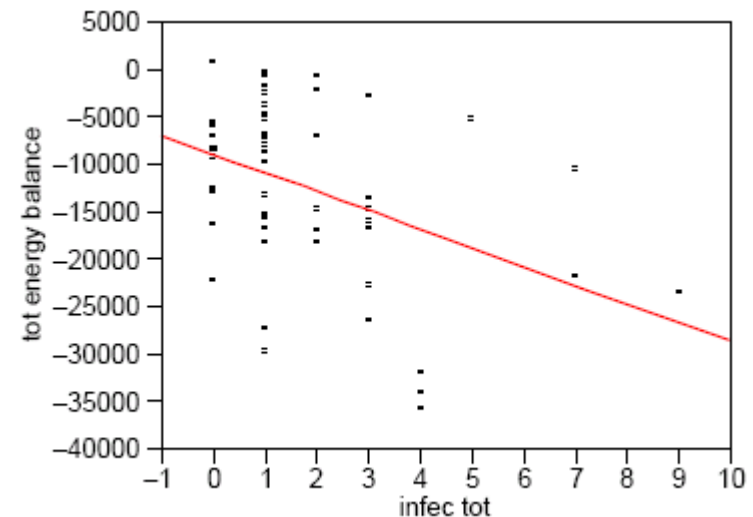
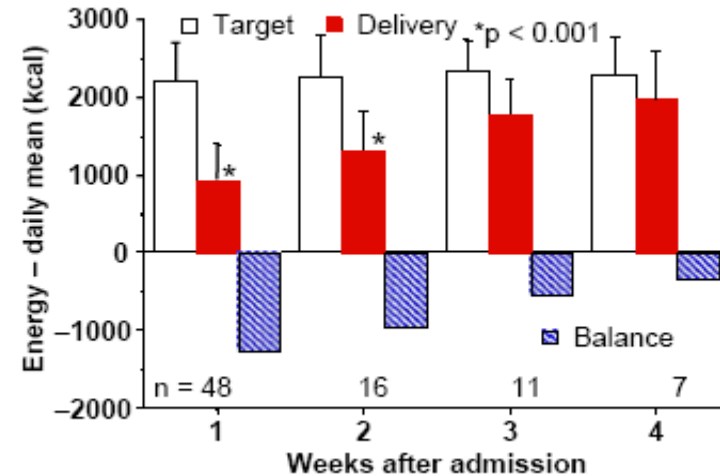
Kombinierte Ernährung

- Bedeutung der Protein-Energie-Malnutrition besser erkannt
- Besonders bei schwerer malnutrierter Patienten muss Kalorienziel schnell erreicht und monitorisiert werden

Outcome and Energy Balance

Villet S, Clin Nutr 2005; 24: 502-509

- **ICU-Patients > 5d**
 - high risk (mortality 38%)
- **Deficit of 12000 kcal**
- **Correlation with complications** (p=0.001)
 - Infections
 - LOS
- **best energy supply by combined EN/PN**
 - 73% EE \Rightarrow 1365 kcal/d
 - 23% EE/PE \Rightarrow 2160 kcal/d



Kombinierte EN / PN

Zu akzeptierende Konventionen

- EN ist prioritär gegenüber TPN, aber...
- Supplementierung durch TPN, wenn EN die Energiebedürfnisse nicht in kurzer Frist (3-5 Tage) decken kann (gilt insbesondere für Patienten mit Malnutrition!)
- Frühe EN (6-24 h) ist besser als spät
- Jejunale EN sollte bevorzugt werden:
Wenn Zugang zum Dünndarm möglich
⇒ postpylorische Ernährung routinemässig

Schlussfolgerungen

- Mangelernährung tritt in Spitälern und Langzeitpflegeeinrichtungen auf, speziell bei älteren Patienten.
- Bei Mangelernährung steigen Morbidität, Spitalverweildauer, Mortalität sowie die Kosten des stationären Aufenthaltes.

Schlussfolgerungen

- Die Methoden zur Identifizierung von Risikopatienten sind rasch durchgeführt, leicht einzusetzen und kosteneffektiv.
- Mit Hilfe von Ernährungssupplementen lässt sich der Ernährungszustand verbessern.
 - Guter Ernährungszustand verbessert das klinische Outcome
- Ein effektives Ernährungsmanagement in einem Spital zahlt sich mehrfach aus