

# Dekubitusprophylaxe und -therapie aus ernährungsmedizinischer Sicht

Die Wundheilung bereitet jungen, gut ernährten Menschen im Allgemeinen keine Probleme – sie lässt sich allerdings auch nicht beschleunigen (Zederfeldt 1980). Ist die Wundheilung dagegen schlecht oder sistiert sie, ist nach Störfaktoren zu suchen, welche die Wundheilung negativ beeinflussen. Eine schlecht heilende Wunde ist nicht als «normal» oder «zum Alter zugehörig» zu betrachten. Es ist allgemein bekannt, dass Diabetes mellitus, Rauchen, hohes Alter, Anämie, Steroidtherapie und viele weitere Faktoren die Wundheilung verzögern oder sogar sistieren. Gerade im Alter sind Wundheilungsstörungen häufig zu beobachten, und Malnutrition ist der häufigste Störfaktor der Wundheilung. Dies ist leider noch wenig bekannt, obwohl ältere Patienten mit Dekubitusrisiko oder einem etablierten Dekubitalulkus fast alle eine mehr oder weniger ausgeprägte Malnutrition aufweisen.

---

Walter O. Seiler, Axel Regeniter

---

Malnutrition lässt sich heute anhand des Nutrograms (Tabelle 1; Abbildung) elegant diagnostizieren und auch therapieren. Neben der Kausaltherapie

und Prophylaxe, wie beispielsweise einem rekonstruktiven gefässchirurgischen Eingriff bei einem arteriellen Ulkus oder der kompletten Druckentlastung beim Dekubitalulkus, gehört deshalb folgendes Prozedere zum modernen Wundmanagement: die systematische Suche nach Störfaktoren mittels einer Checkliste, die Elimination heilungsverzögernder Störfaktoren und eine exakte Malnutriptionsdiagnostik. Was für die Dekubitusprophylaxe gilt, ist genauso wichtig in der Verhütung von Dekubitalulzera und anderer Wunden im Alter. Unterernährte Patienten sind hochgradig dekubitusgefährdet. Im Folgenden wird daher nicht mehr zwischen Prophylaxe und Therapie unterschieden – in beiden Situationen gehört ein permanentes Monitoring des Ernährungsstatus und ein rasches Eingreifen bei Nährstoffdefiziten zum effizienten Management.

### **Dekubitusrisikopatienten und Dekubituspatienten sind primär unterernährt**

Obwohl im Alter alle Patienten mit einem Dekubitusrisiko oder einem etablierten Dekubitalulkus obligat unterernährt sind (Stratton et al., 2005), wird allzu selten zu Beginn einer Dekubitusprophylaxe und -therapie der Ernährungsstatus kontrolliert. In einer Studie zeigten Gengenbacher et al. (1) die schwere Malnutrition bei Dekubituspatienten eindeutig auf. Er untersuchte 20 akutkranke Geriatriepatienten mit einem Dekubitus Grad III bis IV (PUP) und verglich acht biochemische Serumparameter mit jenen von 40 akutkranken Geriatriepatienten ohne Dekubitus (NPUP). Beide Patientengruppen (PUP und NPUP) waren hochgradig unterernährt. In der Patientengruppe PUP, also bei jenen mit gleich schweren Krankheiten, aber zusätzlichem Dekubitalulkus, beobachtete er für die folgenden Ernährungsparameter hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) tiefere Serumwerte: Albumin, Transferrin, Hämoglobin, Cholesterin, Eisen, Zink sowie tiefere absolute Lymphozytenzahlen. Diese Ernährungsparameter sind für die Wundheilung besonders wichtig. Ihr Mangel hat ei-

nen negativen Einfluss auf die Wundheilung, zum Beispiel zeigen tiefe Lymphozytenwerte eine gestörte Infektionsabwehr an und sind ein Hinweis auf fehlenden Fleischverzehr.

In einem neuen Review und einer Metaanalyse gingen Stratton et al. (2) der Frage nach, wie enterale Ernährung die Inzidenz und die Abheilung von Dekubitalulzera sowie eine Reihe anderer Outcomes beeinflusst. Sie analysierten fünfzehn Studien, darunter acht prospektive randomisierte, in denen ältere Patienten mit Dekubitusrisiko eingeschlossen worden waren. Ein Teil der Patienten dieser Studien wurde zusätzlich mit vollbilanzierten flüssigen Nährlösungen (Supplementen) entweder oral (ONS) oder via Sonden (ETF), wie PEG oder Magensonde, ernährt. Die Metaanalyse (total  $n = 1224$  Dekubitusrisikopatienten) ergab, dass die zusätzliche orale Supplementierung ONS (250 bis 500 kcal während 2 bis 26 Wochen) mit einer signifikant tieferen Dekubitusinzidenz (Odds Ratio 0,75) assoziiert war. Ferner zeigte sich, dass die zusätzliche enterale Gabe vollbilanzierter Nahrungssupplemente, insbesondere solcher mit hohem Proteingehalt, das Risiko eines Dekubitalulkus signifikant (um 25%) reduzierte.

### **Kardinalsymptome der Malnutrition: Appetitmangel und Abneigung gegen Fleischverzehr**

Konstant und hochspezifisch für Malnutrition ist das Kardinalsymptom Appetitverlust, kombiniert mit einer neu aufgetretenen «Abneigung gegen Fleisch» (3–6). Wer im Alter über einen seit Wochen bestehenden schlechten Appetit und über eine Abneigung gegen Fleisch berichtet, stürzt in die Malnutrition ab. Bei jedem Arztbesuch sollte daher routinemässig nach dem Appetitverhalten gefragt werden. Nur so kann eine Malnutrition frühzeitig diagnostiziert werden.

Als typisches Spätsymptom tritt wenige Wochen nach Beginn von Appetitverlust und Abneigung gegen Fleischverzehr eine resistente (auch nach Schlaf und Erholung weiter bestehende) Müdigkeit, kombiniert mit

Tabelle 1: Nutrogramm

**Schweregrade der Malnutrition\*\***

Nutrogramm*	Normal	Mild	Schwer	Sehr schwer
<b>Proteine</b>				
Albumin (g/l)	35–45	30–34	23–29	< 22
Transferrin (g/l)	2,5–4,0	1,8–2,4	1,0–1,7	< 1,0
Präalbumin (mg/l)	250–400	120–249	100–119	< 100
Retinol Binding Protein (mg/l)	50–60	39–49	30–38	< 30
Cholinesterase (E/ml)	> 7,0	5,0–6,9	3,0–4,9	< 2,9
<b>Lipide</b>				
Cholesterin*** (mmol/l)	4–6	3,0–4,4	2,0–2,9	< 2,0
<b>Mineralstoffe und Vitamine</b>				
Eisen (µmol/l)	9,5–33	5,0–9,4	2,5–4,9	< 2,5
Zink (µmol/l)	10,7–22,9	9,0–10,6	6,0–8,9	< 6,0
Kalzium (mmol/l)	2,10–2,65	–	–	–
Magnesium (mmol/l)	0,75–1,05	–	–	–
Vitamin B <sub>12</sub> (pmol/l)	> 300	< 250	< 150	< 100
Vitamin B <sub>1</sub>	Je nach Referenzwerten der gewählten Nachweismethode			
Vitamin B <sub>6</sub>	Je nach Referenzwerten der gewählten Nachweismethode			
Folsäure (nmol/L)	9,5–45,0	8,0–9,4	5,0–7,9	< 5,0
25-Hydroxy-Vitamin D <sub>3</sub> (nmol/l)	25–155 (Winter)		50–310 (Sommer)	
<b>Andere Ernährungsparemeter</b>				
Homocystein (µmol/l)****	Norm 5–10; > 10 pathologisch bei Folsäure-, B <sub>12</sub> -, B <sub>6</sub> -Mangel			
Hämoglobin (g/dl)*****	12,5–14,5	9,5–12,4	9,4–8,0	< 8
Lymphozytenzahl, absolut/mm <sup>3</sup>	1800–4000	1000–1799	500–999	< 500

Weitere relevante Tests: TSH; Stickstoffbilanz; Kreatinin-Grösse-Index

Qualifizierung der Malnutrition anhand blutchemischer Laborparameter

\* Modifiziert (nach Morley et al., 1995; Omran et al., 2000; AKE, Austrian Society of Clinical Nutrition, 2002 und nach eigenen Erfahrungen).

\*\* Die Schweregrade der Malnutrition sind teilweise aufgrund eigener Erfahrung und nach Omran (Omran et al., 2000) gewählt.

\*\*\* Langzeiternährungsparameter, Unterernährung besteht seit mindestens 3 Monaten.

\*\*\*\* Eigenständiger Risikofaktor für zerebrovaskuläre Insulte und Demenz.

\*\*\*\*\* Nutritive Anämie (nach Mitrache et al., 2001).

allgemeiner Schwäche, auf. In diesem Stadium findet man Albuminwerte unterhalb von 30 g/l, eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes, Apathie, Unlust sowie Schwäche der Beinmuskulatur und erst nach Wochen eine merkliche Gewichtsabnahme. Wegen Symptomarmut in den ersten Wochen wird die beginnende Malnutrition meistens übersehen, wenn nicht durch Ärzte und Pflegepersonal systematisch auf die Kardinalsymptome geachtet und entsprechend nachgefragt wird. Werden diese Fragen im Krankenhaus täglich gestellt, lässt sich bereits die beginnende Malnutrition mit ihren Ursachen diagnostizieren. Eine Fehldia-

gnose wäre es, die Hinfalligkeit dieser unterernährten Patienten primär als «Altersschwäche» zu deuten.

## Kurze Pathophysiologie des Appetitmangels

### **Die Appetitkiller: Interleukin-1β, Interleukin-6 und TNF-alpha**

Appetitlosigkeit und Abneigung gegen Fleischverzehr sind die Ursachen der Malnutrition! Sie entstehen im Alter aufgrund von Krankheiten. Beim Auftreten dieser Symptome muss daher nach Krankheiten gesucht werden. Chronische oder akute Krankheiten, auch leichten Grades (z.B. eine Druck-

läsion am Gaumen aufgrund einer schlecht sitzenden Zahnprothese), insbesondere aber Infektionen, Dekubitalulzera (1), Depressionen (7, 8), Arthrosen und Antirheumatika induzieren im Alter (3) – stärker als bei jüngeren Menschen (9) – die Produktion proinflammatorischer, katabolisierender Zytokine, insbesondere von Interleukin-1β, Interleukin-6 und TNF-alpha. Werden diese Zytokine im Experiment den Labortieren verabreicht, erzeugen sie hochgradige Appetitlosigkeit, Abneigung gegen Fleischverzehr sowie Kachexie (5), und die Tiere sterben an Unterernährung. Katabolismus, ausgelöst durch die erwähnten

Parameter	Wert	Klasse	Referenz Einheit	% erniedrigt	Referenz	% erhöht
<b>Hydratation / Elektrolyte</b>						
Coronatliät	287		280-300 mmol/kg			
Natrium	n.d.		131-142			
Kalium	n.d.		3.5-5 mmol/l			
<b>Leber-Funktion</b>						
ASAT	17		11-36 U/l			
ALAT	13		10-37 U/l			
Cholinesterase	12.80	<->	7-19 KU/l			
<b>Nieren-Funktion</b>						
Kreatinin	87.90	*	60-100 µmol/l			
MDRD, Grom. Filtr.	n.d.		>60 ml/min/1.73 m²			
<b>Schilddrüse</b>						
TSH	0.71	<->	0.33-4.49 mIU/l			
<b>Ernndigung, Hämatologie</b>						
C-reaktives Protein	78.40	2+	2-10 mg/l			
Hämoglobin	138.00	<->	125-145 g/l			
Lymphozyten	0.84	2-	1.8-4 mm3			
<b>Ernährungsstatus / Protein Metabolismus</b>						
Cholesterin	4.21	-	4.5-6 mmol/l			
Albumin	38.00	(+)	40-45 g/l			
Transferrin	2.22	-	2.5-4 g/l			
Proalbumin	138.00	-	200-600 mg/l			
Retinol. Protein	25.00	3-	50-100 mg/l			
<b>Eisenstoffwechsel</b>						
Eisen	3.40	2-	9.5-33 µmol/l			
Ferritin	208.00	<->	30-300 g/l			
Transferrin	2.22	-	2.5-4 g/l			
Transf. Stigung	6.10	2-	18-45 %			
Idol. Transf.-Rec.	3.80	<->	2.9-7.1 mg/l			
<b>Vitamins, Spurenelemente und Homocystein</b>						
Fosfure	n.d.	n.d.	9.5-45 mmol/l			
Erythr. Fosfure	724.00	<->	395-1595 mmol/l			
Vitamin B12	123.00	2-	210-500 pmol/l			
Homocystein	14.00	(+)	5-10 µmol/l			
Zink	8.20	2-	10.7-22.9 µmol/l			

Legende: n.d. nicht durchgeführt; <-> norm = ■, (+) grenzwertig = ■, + = ■, 2-, 3-, 2+, 3+ schwer bis sehr schwer = ■

Parameter	Wert	Klasse	Referenz Einheit	% erniedrigt	Referenz	% erhohlt
<b>Hydratation / Elektrolyte</b>						
Coronatliät	289		280-300 mmol/kg			
Natrium	n.d.		131-142			
Kalium	n.d.		3.5-5 mmol/l			
<b>Leber-Funktion</b>						
ASAT	41		11-36 U/l			
ALAT	49		10-37 U/l			
Cholinesterase	11.60	<->	7-19 KU/l			
<b>Nieren-Funktion</b>						
Kreatinin	49.00	*	60-100 µmol/l			
MDRD, Grom. Filtr.	n.d.		>60 ml/min/1.73 m²			
<b>Schilddrüse</b>						
TSH	1.72	<->	0.33-4.49 mIU/l			
<b>Ernndigung, Hämatologie</b>						
C-reaktives Protein	7.70	(+)	2-10 mg/l			
Hämoglobin	125.00	-	125-145 g/l			
Lymphozyten	2.44	<->	1.8-4 mm3			
<b>Ernährungsstatus / Protein Metabolismus</b>						
Cholesterin	4.12	-	4.5-6 mmol/l			
Albumin	37.00	(+)	40-45 g/l			
Transferrin	2.03	-	2.5-4 g/l			
Proalbumin	163.00	-	200-600 mg/l			
Retinol. Protein	32.00	2-	50-100 mg/l			
<b>Eisenstoffwechsel</b>						
Eisen	16.20	<->	9.5-33 µmol/l			
Ferritin	202.00	<->	30-300 g/l			
Transferrin	2.03	-	2.5-4 g/l			
Transf. Stigung	31.76	<->	18-45 %			
Idol. Transf.-Rec.	2.90	<->	2.9-7.1 mg/l			
<b>Vitamins, Spurenelemente und Homocystein</b>						
Fosfure	n.d.	n.d.	9.5-45 mmol/l			
Erythr. Fosfure	1136.00	<->	395-1595 mmol/l			
Vitamin B12	1876.00	+	210-500 pmol/l			
Homocystein	8.00	<->	5-10 µmol/l			
Zink	19.00	<->	10.7-22.9 µmol/l			

Abbildung: Vergleich der Laborwerte bei Aufnahme (links) und bei Entlassung 11 Tage später (rechts). Beachte die rasche Verbesserung folgender Ernährungsparameter: Präalbumin von 135.00 auf 163.00 mg/l, Lymphozytenzahl von 0.840 auf 2.440 /mm³, Eisen von 3.40 auf 16.20 µmol/l, Ferritin von 208.00 auf 202.00 g/l, Vitamin B12 von 123.00 auf 1876.00 pmol/l und die Normalisierung von Homocystein von 14.00 auf 8.00 µmol/l. Alle Laborwerte werden im gleichen Massstab als prozentuale Abweichung von der unteren oder oberen Referenzbereichsgrenze klassifiziert grafisch dargestellt. Die Ernährungsparameter sind zusätzlich nach ihrer Halbwertszeit geordnet. Der Blick auf die Absolutwerte ist zur abschliessenden klinischen Beurteilung weiterhin erforderlich!

Zytokine, führt auch beim Menschen zu Appetitverminderung bis hin zur totalen Appetitlosigkeit (4) sowie zu typischer Abneigung gegen Fleischkonsum, kombiniert mit einem massiven Abbau von Muskelzellen im Rahmen der Glukoneogenese (10). Appetitlosigkeit und Abneigung gegen Fleischverzehr werden dadurch zu den konstantesten Symptomen in der Geriatrie, die sich bei jeder Erkrankung finden. Selbst schwere Krankheiten, wie Herzinfarkt, Lungenembolie, Pneumonie, Zystitis, Ileus und viele andere, kündigen sich oft lediglich durch Appetitlosigkeit und Verwirrtheit an, da die Empfindung viszeraler Schmerzen bei den geriatrischen Patienten massiv vermindert ist. Die routinemässige Frage nach dem Appetitverhalten darf daher in der Altersmedizin nicht fehlen.

### **Appetitmangel führt zu geringem Nahrungsverzehr**

Wie erwähnt stören Krankheiten und Medikamente, insbesondere Antirheumatika, im Alter das normalerweise bestehende Gleichgewicht zwischen proinflammatorischen und antiinflammatorischen Zytokinen. Proinflammatorische Zytokine dominieren bei Krankheiten im Alter (9) und induzieren dann eine mehr oder weniger ausgeprägte Appetitlosigkeit (3, 6). Ohne guten Appetit nimmt die Grösse der täglichen Essportionen stetig ab (11), sodass der Nährstoffbedarf nach Wochen nicht mehr gedeckt ist. Unterschreitet die tägliche Kalorienaufnahme die kritische Grenze von 1000 kcal, werden dem Organismus bei dieser hypokalorischen Ernährung nicht mehr alle Nährstoffe (Eiweisse, Lipide, Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Wasser) in genügender Menge zugeführt – selbst dann nicht, wenn die Kost optimal ausgewogen ist. Der Körper muss also die fehlenden Nährstoffe aus der «Reserve» beziehen, das heisst aus den Nährstoffdepots, die sich hauptsächlich in Muskeln, Leber und Knochen befinden (5, 10). In diesem Stadium des Katabolismus wird durch den Abbau glykogener Aminosäuren aus den Muskelzellen, also über den Mechanismus der Glukoneogenese, Glukose bereitgestellt, wodurch pro Tag bis zu 1 Prozent (ca. 100 g) Muskulatur abgebaut wird (4). Allmählich wird die Muskulatur schwächer, die Nährstoffdepots entleeren sich und lassen sich aufgrund der katabolen Stoffwechsellage auch durch gute Ernährung anfänglich nicht oder nur

schlecht auffüllen. Klinisch beobachtet man – ausser Appetitlosigkeit, der Abneigung gegen Fleisch sowie der Muskelschwäche – wenig Spezifisches. Mit Hilfe des Nutrogramms (*Tabelle 1; Abbildung*) sind jedoch bereits zu diesem Zeitpunkt im Plasma multiple Nährstoffdefizite nachweisbar. Bejahen Patienten die routinemässige Frage nach länger bestehendem Appetitverlust und einer Abneigung gegen Fleischverzehr, ist die Indikation zu einer laborchemischen Malnutritionsdiagnostik mittels Nutrogramm sowie eine intensive Suche nach der Ursache der Appetitlosigkeit gegeben.

### **Bestimmung des kompletten Ernährungsstatus**

Die Oligosymptomatik und hohe Inzidenz der Malnutrition erfordern es vom Arzt, bei jedem älteren Patienten an die Möglichkeit einer Malnutrition zu denken. Ein systematisches Vorgehen zur Diagnostik der Malnutrition und zur Abklärung ihrer Ursachen sollte konzeptuell in die ärztliche Routinediagnostik eingebaut werden.

Das facettenreiche Bild der Malnutrition beim geriatrischen Patienten erlaubt es nicht, die Malnutrition aufgrund eines einzelnen Ernährungsparameters zu diagnostizieren oder auszuschliessen. Nur eine intelligente Interpretation verschiedener Ernährungsparameter (Nutrogramm) und anamnestischer Befunde ermöglicht eine sichere Malnutritionsdiagnostik.

### **Das Nutrogramm: systematische, rasche und sichere Malnutritionsdiagnostik**

Bei allen geriatrischen Patienten besteht, wenn sie krank werden, ein sehr hohes Malnutritionsrisiko. Daher gehört hier die systematische Überprüfung des Ernährungszustandes in die Routinediagnostik. Das Vorgehen ist einfach:

Anhand einer kurzen Anamnese und des Nutrogramms gelingt die systematische Überprüfung des Ernährungszustandes elegant und exakt. Dabei lauten die ersten und wichtigsten Fragen: «Wie ist Ihr Appetit?»; «Seit wann ist er schlechter?»; Ebenso wichtig sind folgende Fragen: «Wie ist der Appetit nach Fleisch?»; «Seit wann mögen Sie kein Fleisch mehr?»

Es kann nicht genug betont werden, wie wichtig diese Fragen sind. Geriatriepatienten aufzufordern: «Sie müs-

Tabelle 2:

Zinkgehalt von verschiedenen Nahrungsmitteln (mg/100 g oder 100 ml)

<b>Fleisch, Fisch, Milch, Eier</b>	
Austern	143,00
Heringe	100,00
Muscheln	21,00
Leber (Schwein)	9,00
Leber (Rind)	5,50
Lammfleisch	5,30
Rindfleisch	6,40
Eier	1,50
Eigelb	1,50
Eiweiss	0,02
Milch Vollmilch	0,3
Käse	3,5
<b>Gemüse*</b>	
Bohnen	4,00
Karotten	2,00
Kohl	0,80
Spargel	0,32
Wasserkresse	0,56
Kartoffeln	0,29
Mais	0,25
Tomaten	0,24
Blumenkohl	0,23
Rüben	0,08
<b>Getreide*</b>	
Reis (weiss)	0,50
Roggen	1,34
Vollgetreide	1,04
Weissmehl	0,12
<b>Früchte*</b>	
Datteln	0,34
Bananen	0,28
Grapefruit	0,26
Zitronen	0,17
Kirschen	0,15
Orangensaft	0,11
Apfelsaft	0,07
Nüsse	3,42

\*Verminderte Bioverfügbarkeit aufgrund von Nahrungsfasern und Komplexbildung mit Phytinsäure und anderen Stoffen (31).

sen essen, sonst heilt die Wunde nicht!», ist von uns Ärzten und unserem Pflegepersonal sicher gut gemeint. Doch wer keinen Appetit hat, kann nicht essen, denn die bereits erwähnten proinflammatorischen Zytokine im Blut sorgen dafür! Es ist eine ärztliche Aufgabe, für Anabolismus, das heisst also für den Rückgang dieser

Zytokine zu sorgen. Dann stellt sich der Appetit bei unseren Betagten von selbst wieder ein.

Als nächster Schritt wird anhand von laborchemischen Parametern das Nutrogramm erstellt. Die Autoren dieses Berichtes haben seit Jahren versucht, die wichtigsten biochemischen Ernährungsparameter zu identifizieren und in optisch klarer Form darzustellen. Daraus ist das so genannte Basler Nutrogramm entstanden (*Abbildung*). Das Nutrogramm umfasst in erster Linie Laborwerte, die in fast jedem Spital bei der Patientenaufnahme zum Routine-Eintritts-Labor gehören. Es umfasst neben den spezifischen Ernährungsparametern auch die Elektrolyte, das Blutbild, die Leber- und Nierenwerte und die wichtigsten Vitamine und Spurenelemente, da die verschiedenen Faktoren ein Netzwerk bilden, das in seiner Gesamtheit beurteilt werden muss. Zusätzlich wird es um die in den Vereinigten Staaten fest etablierten, in Europa aber kaum bekannten Ernäh-

rungsproteine rbP (retinolbindendes Protein) und Präalbumin (Transthyretin) ergänzt, die eine kurze Halbwertszeit haben, um möglichst rasch den Therapieerfolg im Verlauf beurteilen zu können (12).

Die farbige und optisch übersichtliche Darstellung der für die Ernährung relevanten Parameter auf einer DIN-A4-Seite, bezogen auf den gleichen Massstab, die prozentuale Veränderung (*Abbildung*), erleichtert das schnelle Erfassen des Ernährungsstatus. Die Blutentnahme für das Nutrogramm sollte am Eintrittstag abgenommen werden, sodass sich bereits am zweiten Spitaltag die Art und der Grad der Malnutrition exakt feststellen lassen. Damit wird der sofortige Beginn einer optimalen, also auf den individuellen Patienten zugeschnittenen Ernährungstherapie möglich. Die Zeiten, als eine Malnutrition erst nach zwei Wochen erkannt und behutsam durch den Pflegedienst vermittelt wurde («Herr Doktor, dieser Patient

isst seit zwei Wochen kaum etwas»), sind damit vorbei. Gerade heute, in Zeiten des Spardruckes, sollte die Diagnose «Malnutrition» möglichst rasch nach Spitaleintritt gestellt werden, denn eine rechtzeitige Behandlung ist kostengünstig, selbst wenn der finanzielle Aufwand für die Laboruntersuchungen mit berücksichtigt wird (13). Die zahlreichen Berichte, dass Patienten nach Spitaleintritt tiefer in die Malnutrition abstürzen, sollten wachrütteln (14, 15).

Im Folgenden wird kurz auf die Bedeutung einzelner Nährstoffe in der Wundheilung eingegangen, jedoch immer vor dem Hintergrund, dass alle Nährstoffe für eine optimale Versorgung notwendig sind.

### **Ernährungsparameter und ihre Wirkung auf die Wundheilung**

Wundheilungsprozesse benötigen alle Nährstoffe. «Zink soll gut sein für die

Wundheilung.» Das stimmt. Solche und ähnliche Statements hört man auch über Proteine, Eisen, Vitamin C und weitere Nahrungsfaktoren. Dabei wird vergessen, dass alle Nährstoffe in richtiger Menge für die Wundheilungsprozesse absolut erforderlich sind. Eine einseitige Substitution einzelner Vitamine oder Spurenelemente in hoher Dosierung kann das metabolische Gleichgewicht dagegen stören und unnötig belasten. Unsere Strategie ist die Supplementierung, das heisst, niedrige Serumwerte der Ernährungsparameter werden mit einer Dosierung, die höchstens dem Zweifachen der RDA (Recommended Daily Allowances) entspricht, renormalisiert.

Hierzu ein Beispiel: Ein tiefes Serumzink wird durch Zinkgabe supplementiert, das allein wird aber das Dekubitusrisiko oder die Wundheilung kaum verbessern. Ein Zinkdefizit beim geriatrischen Patienten ist mit Sicherheit ein Hinweis auf einen geringen oder fehlenden Fleischkonsum (Tabelle 2), der bei diesen Patienten häufig vorkommt. Fleisch- oder proteinlose Ernährung führt neben einem Proteinmangel aber auch zu erniedrigten Werten für Albumin, Transferrin, Präalbumin sowie zu einem Defizit an Eisen, Vitamin B<sub>12</sub> und Vitamin B<sub>6</sub>. Wir haben es also mit mindestens fünf verschiedenen Mangelzuständen zu tun. Das Ziel muss demnach sein, alle Nährstoffdefizite zu diagnostizieren und zu beheben. Dies lässt sich nur durch eine exakte Malnutriptionsdiagnostik, durch gleichzeitige Bekämpfung der katabolen Stoffwechsellaage und natürlich durch eine optimale Ernährung erreichen. Parallel zur Verbesserung der Werte im Nutrogramm nimmt das Dekubitusrisiko ab, und ein bestehendes Ulkus zeigt eine zunehmend bessere Heilungstendenz.

## **Wundheilung: optimale Ernährung ist entscheidend**

Nur optimal ernährte Haut kann den üblichen Dekubitusrisikofaktoren einen genügend grossen Widerstand entgegenstellen. Im Katabolismus sind alle Zellen des Organismus sehr verletzlich. Beim etablierten Dekubitalulkus wird der wundheilungsspezifische Metabolismus, nach Abklingen der Entzündungsphase, auf Anabolismus umgestellt. Dies bedeutet eine Intensivierung des Proteinturnovers und eine gesteigerte Zellproliferation. Dafür ist die kontinuierliche Zufuhr einer opti-

malen Nährstoffmenge erforderlich (16), die sich entweder durch parenterale Ernährung (17), durch Sondenernährung (18), durch orale Supplemente (19) oder ganz einfach durch eine gute Ernährungsberatung erreichen lässt. Neben ausreichend Flüssigkeit benötigt der Organismus folgende Nährstoffkategorien: Proteine, Fettsäuren, Kohlenhydrate (Kalorien), Mineralstoffe, Vitamine und Spurenelemente. Alle Nährstoffe sind nach den heutigen Erkenntnissen für eine gesunde Wundheilung notwendig, einige sind jedoch spezifischer (20).

## **Proteine, die unentbehrlichen Zellkomponenten**

Ohne genügend Proteine und ihre Bestandteile, die Aminosäuren, sistiert der Aufbau von Binde- und Granulationsgewebe sowie die Proliferation der Zellen des betroffenen Gewebes, zum Beispiel der Keratinozyten und Fibroblasten bei Hautulzera. Darüber hinaus werden Aminosäuren zur Produktion von Enzymen, Immunglobulinen, Antikörpern und so weiter benötigt. Da der Körper mehrere Aminosäuren nicht selber herstellen kann, ist er auf die Zufuhr dieser essenziellen Nährstoffe angewiesen. Ein Proteinmangel beeinträchtigt daher alle für eine normale Wundheilung wichtigen Elemente, von der Zellproliferation bis zur Immunabwehr.

Nur bei anaboler Stoffwechsellaage gelingt eine genügende Proteinversorgung. Als erstes Ziel in der Wundbehandlung wird daher Anabolismus angestrebt, indem alle bestehenden Krankheiten und Zustände, wie zum Beispiel Infektionen, Stress, Fieber, Malnutrition, katabol oder anorektisch wirkende Medikationen (Antirheumatika), Herzinsuffizienz (z.B. kardiale Cachexie) und andere, identifiziert und behandelt werden.

Gleichzeitig wird die Proteinzufuhr auf 1,5 bis 2 g pro Kilogramm Körpergewicht angehoben. Am besten und einfachsten gelingt dies durch Erhöhen der Nährstoffdichte der normalen täglichen Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten. Fleisch, Käse, Quark, Eier und so weiter weisen die höchste Nährstoffdichte auf. Mit Hilfe der Ernährungsberatung können und sollen individuelle Vorlieben für gewisse Nahrungsmittel berücksichtigt werden. Oft werden jedoch zusätzlich orale Proteinsupplemente benötigt. Schwer unterernährte Dekubituspatienten brauchen anfänglich eine Sondener-

ernährung, zum Beispiel mit Hilfe einer PEG (Perkutane Endoskopische Gastrostomie), um das Albumin auf Werte über 30 g/l anzuheben. Bei Werten unterhalb 30 g/l sollte dagegen auf einen grösseren plastisch-chirurgischen Eingriff verzichtet werden, da die Komplikationsrate unter diesen Umständen deutlich ansteigt. Wird aus verschiedenen Gründen (z.B. Schluckstörungen) eine parenterale Protein- oder Aminosäurezufuhr gewählt, muss gleichzeitig genügend Glukose verabreicht werden, um einen schnellen Proteinabbau durch Glukoneogenese zu verhindern.

Der Therapieerfolg wird laborchemisch durch Bestimmen der Plasmaproteine, insbesondere von Kurzphasenproteinen wie dem retinolbindendem Protein (rBP) oder dem Präalbumin, kontrolliert. Obwohl diese Proteine als Ernährungsparameter durch ein erhöhtes CRP oder Leberkrankheiten stark beeinflusst werden, ist durch den Vergleich mit dem Aufnahmeprofil durchaus eine Bewertung möglich. Schnell reagierende Proteine wie rBP, Präalbumin und Cholinesterase steigen bei adäquater Proteinzufuhr und anaboler Situation bereits nach zwei bis drei Tagen an, wenn die Ernährungstherapie adäquat gewählt wurde. Nach sieben bis zehn Tagen wird Transferrin und nach 15 bis 20 Tagen auch Albumin einen Aufwärtstrend zeigen, was zur Beurteilung im klinischen Alltag zu langsam ist.

## **Kalorien: Wundheilung ist energieintensiv**

Die Wundheilungsphase ist ausgesprochen energieintensiv: Die stark gesteigerte Zellproliferation, Proteinsynthese und Enzymaktivität erfordern Nahrung mit hoher Energiedichte. Aus Kohlenhydraten (Glukose) wird über die Atmungskette das für die Stoffwechselprozesse benötigte energiereiche ATP (Adenosintriphosphat) hergestellt – ein Gramm Glukose liefert 4 kcal. Stehen für die ATP-Produktion jedoch zu wenig Kohlenhydrate zur Verfügung, wie beispielsweise bei einer Protein-Energy-Malnutrition (PEM), werden hochwertige körpereigene Muskelproteine über den Mechanismus der Glukoneogenese zur Energiegewinnung abgebaut. Dies führt zu weiterem Proteinmangel und Muskelschwund und damit zu körperlicher Schwäche.

Der tägliche Kalorienbedarf eines Gesunden liegt bei 30 kcal pro Kilogramm Körpergewicht. Bei Krankheiten wie der

üblichen Multimorbidität des geriatrischen Patienten und gleichzeitig bestehenden Wunden (Dekubitalulkus; andere Ulzera; postoperative Phase; traumatische Läsionen) steigt der Energiebedarf auf 40 bis 50 kcal pro Kilogramm Körpergewicht. Erst diese Energiemenge hilft den katabolen Metabolismus zu durchbrechen und ermöglicht den Anabolismus, wenn andere Bedingungen, wie die Infektanierung beispielsweise, erfüllt sind.

Die notwendige Kalorienzufuhr erfolgt am besten über energiereiche Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten. Defizite lassen sich mittels flüssiger, vollbilanzierter Supplementnahrung ausgleichen. Bei schwerer Malnutrition und grosser Schwäche des Patienten muss oft eine Sondenernährung oder gar der parenterale Zugang gewählt werden.

### **Absolute Lymphozytenzahl: ein viel zu wenig beachteter Ernährungsparameter**

Einen wichtigen Ernährungsparameter stellt die absolute Lymphozytenzahl dar (14, 21). Liegen die Werte über 2000 pro mm<sup>3</sup>, kann eine Malnutrition fast ausgeschlossen werden. Infektionen, Stress, Kortikosteroide, spezifisch Zinkmangel, Proteinmalnutrition und gewisse Leukämieformen vermindern die Lymphozytenzahl. Täglich produziert der Körper bis zu 10<sup>12</sup> Lymphozyten, was eine erhebliche Menge an Nährstoffen (22) benötigt. Die verminderte Produktion von Lymphozyten zeigt daher einen Engpass in der Nährstoffversorgung an. Fehlen Proteine in der Ernährung, sinkt die Lymphozytenzahl innerhalb weniger Tage ab. Dies ist eines der Frühsymptome bei vorliegender PEM (23).

### **Ohne Fettsäuren geht nichts**

Fette dienen ebenfalls der Energiebereitstellung. Ein Gramm Fett liefert 9 kcal. Eine weitere, gerade in Phasen der Wundheilung wichtige Funktion der Fettsäuren besteht in der Produktion von Bausteinen für die Zellmembranen (Lipidschichten; Phospholipiden) der nun in grosser Zahl neu zu bildenden Zellen. Die gesättigten und einfach ungesättigten Fettsäuren können vom Körper, zum Beispiel aus Kohlenhydraten, selbst synthetisiert werden. Einige mehrfach ungesättigte Fettsäuren kann der Organismus jedoch nicht selber herstellen. Sie müssen deshalb via Nahrung zugeführt werden. Dazu gehören die essenziellen

Fettsäuren wie Linolsäure, Linolensäure und Arachidonsäure. Letztere bildet die Vorstufe zur Synthese von Prostaglandinen, Prostaglandinen, Thromboxan und Leukotrienen. Diese Substanzen erweisen sich als hochaktive «Geweshormone» mit Wirkung auf Gefäss-tonus, Immunsystem, Steuerung der Körpertemperatur und Infektabwehr. Damit spielen sie eine wichtige Rolle im Wundheilungsprozess. Der Fettanteil in der Nahrung liegt optimal bei 30 Prozent der Gesamtkalorienzufuhr. Mindestens 4 Prozent der Gesamtkalorienmenge bei Gesunden und etwa 8 Prozent bei Kranken mit Wundheilungsproblemen sollten in Form essenzieller Fettsäuren, bevorzugt Alpha-Linolensäure, zugeführt werden, um die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen, die Neigung zu Infektionen, zu schuppiger Haut und Herzrhythmusstörungen zu vermindern. Vollbilanzierte flüssige Supplemente mit Omega-3-Fettsäuren wirken antikatabol und verbessern die Wundheilung.

### **Vitamine: Optimale Versorgung aller Komponenten ist wichtig**

Vitamine werden in Dosen verabreicht, welche höchstens das Zweifache der RDA betragen. Megadosen sind zu vermeiden. Vitamine sind als Koenzyme in den Wundheilungsprozessen von grosser Bedeutung. Vitamine des B-Komplexes beteiligen sich an der Kollagensynthese und Antikörperbildung. Zum Abfangen freier Radikale, die sich bei hypoxischen Prozessen mit anschliessender Neovaskularisierung im Wundgebiet – zum Beispiel bei Dekubitalulzera und nach Rotationslappenplastiken – häufig bilden, werden gemäss RDA dosierte Antioxidanzien, wie Vitamin E, Vitamin C und gewisse Spurenelemente, eingesetzt. Vitamin A entfaltet seine Wirkung bei der Kollagensynthese, Kollagenfaservernetzung und bei der Epithelisation. Vitamin K ist unentbehrlich für die Synthese der Gerinnungsfaktoren VII, IX und X, die in der Wundheilung ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Vitamin C in RDA-Dosierung ist wichtig für die Synthese von Kollagen, von Interzellulärsubstanz, Gefässbasalmembranen, Komplementfaktoren und Gammaglobulinen.

Alle Vitamine beeinflussen die Wundheilung. Bereits der Mangel eines einzigen Vitamins kann die Heilung verzögern. Bei Malnutrition stellt sich die Frage, ob einzelne Vitamine bestimmt werden sollten. Je nach Si-

tuation (zu Hause, im Krankenhaus, in der Arztpraxis) ist ein anderes Vorgehen erforderlich. Bewährt hat sich die Verordnung eines niedrig dosierten Multivitaminpräparates während begrenzter Dauer, während der Wundheilungsphase zum Beispiel. Bei Hinweisen auf einen selektiven Mangel ist jedoch die Einzelbestimmung von Vitaminen sinnvoll, da ein Multivitaminpräparat einen selektiven Mangel, wie beispielsweise einen Zink- oder einen Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel, nicht beheben kann.

### **Spurenelemente: beim Geriatriepatienten am häufigsten defizitär**

Auch für die Spurenelemente und Mineralstoffe gilt, dass nur eine genügende Versorgung mit all diesen Nährstoffen eine normale Wundheilung ermöglicht. Bei normalem Ernährungsstatus ist die Versorgung mit diesen Substanzen normalerweise adäquat. Bei Malnutrition im Alter tritt dagegen besonders häufig ein Mangel an Zink (in > 60%), an Eisen (> 60%) und an Kupfer (> 20%) auf (1).

### **Zinksubstitution mit Ernährungstherapie kombinieren**

Bei PEM lässt sich immer ein Zinkmangel beobachten, da unterernährte Geriatriepatienten in erster Linie kein Fleisch essen. Aus diesem Grund wurde man schon früh auf das häufige Zinkdefizit bei Patienten mit Wundheilungsstörungen aufmerksam (24–29). Zink bildet den zentralen Bestandteil der Enzyme Transkriptase, RNA- und DNA-Polymerasen, die die Nucleinsäurebildung katalysieren. Es ist daher unentbehrlich für die Proteinsynthese, zum Beispiel für die Albuminsynthese in der Leber sowie für die gesteigerte Zellproliferation der Fibroblasten und Epithelzellen in der Wunde.

Bei über 78 Prozent der älteren Patienten mit Dekubitalulzera findet sich ein Zinkmangel (1). Die Bestimmung des Plasma-Zink-Gehalts gehört deshalb zu den obligatorischen Laboruntersuchungen bei jeder Wundtherapie älterer Patienten. Da tiefe Plasma-Zink-Werte in erster Linie durch Malnutrition verursacht werden, sollte Zink daher nicht allein substituiert werden. Vielmehr werden bei der Planung der Ernährungstherapie alle im Nutrogramm festgestellten Nährstoffdefizite und die Ursachen des Katabolismus berücksichtigt. Das häufigste Defizitmuster des geriatrischen Patienten umfasst kombinierte Mangelzu-

stände mit tiefen Werten unter anderem für Albumin, Cholinesterase, Zink, Eisen, Transferrin, Vitamin B<sub>12</sub>, Folsäure, Lymphozyten, Kalzium und Magnesium.

## **Zink ist nicht gleich Zink: Bioverfügbarkeit beachten**

Die gastrointestinale Bioverfügbarkeit von Zink wird massgeblich durch die Nahrung beeinflusst. Die wichtigsten Zinklieferanten (*Tabelle 2*) sind Fleisch, Fisch, Milchprodukte und Eier. Gemüse, Obst und Früchte weisen dagegen nur eine geringe Zink-Nährstoffdichte auf und vermindern zusätzlich die Zinkabsorption wegen ihres Gehalts an Phytinsäure und anderen Komplexbildnern. Da geriatrische Patienten nur äusserst kleine Nahrungsmengen verzehren, ist auch eine so genannte Vollwerternährung durch Nahrungsmittel mit kleiner Zink-Nährstoffdichte (z.B. Vegetarier) nur unter Zuhilfenahme einer Ernährungsberatung möglich.

Darüber hinaus weisen Zinkpräparate erhebliche Unterschiede in ihrer Bioverfügbarkeit auf. Zur Zinksupplementierung sollten nur die gut verträglichen organischen Zinkverbindungen, wie Zinkzitat-Trihydrat, D-Gluconat, DL-Aspartat, Histidin und Orot favorisiert werden und nicht anorganisch gebundene Formen wie Zinksulfat. Bei Zinkmangel und Malnutrition wird etwa das Zweifache der RDA, also 10 bis 20 mg Zink/Tag, für ein bis zwei Monate verordnet oder so lange, bis die Patienten sich wieder optimal ernähren können. Mit dieser Dosierung sind kaum Nebenwirkungen auf die Kupferabsorption zu erwarten. Das Risiko einer Zinkvergiftung mit Übelkeit, Erbrechen und Durchfällen ist sehr gering und tritt erst ab 2 g Zink/Tag auf. Hingegen kann eine länger als zwei Monate dauernde, zu hoch dosierte Supplementierung (über 60 mg) die Kupferrezeptoren im Dünndarm blockieren und zu Kupfermangel führen. Haben sich Appetit und Ernährung als Zeichen des wiederkehrenden Anabolismus normalisiert, wird keine Zinksupplementierung mehr benötigt.

Da beim mangelernährten Geriatriepatienten, insbesondere beim Dekubituspatienten, oft auch weitere Spurenelemente, wie Eisen, Kalzium und Kupfer, sehr tiefe Plasmawerte aufweisen, ist auch die Bestimmung dieser Elemente zur Diagnostik in der Wundbehandlung sinnvoll.

## **Kausalintervention und Ernährungstherapie**

Die Therapie der Malnutrition beginnt mit einer Kausalintervention, das heisst mit der Behandlung jener Krankheiten, die den Katabolismus verursachen. Häufig sind dies die Behandlung eines Magengeschwürs, das Absetzen einer Antirheumatikatherapie, die Behandlung einer Depression, die Intervention zugunsten eines besseren sozialen Umfeldes et cetera. Aufgrund der multifaktoriellen Ätiologie der Malnutrition beim geriatrischen Patienten wird fast nie eine monointerventionelle Behandlung genügen. Die komplexe Strategie zur Diagnostik, Auf Ernährung und Prophylaxe der Malnutrition fordert das ganze Spektrum des medizinischen Wissens.

Bei der Gestaltung der Ernährungstherapie stellt sich die Frage, ob diese peroral möglich ist oder ob der Patient parenteral ernährt werden muss. Nach Möglichkeit ist die perorale Ernährung zu wählen, wenn keine Schluck- oder Kauprobleme vorliegen und keine Aspirationsgefahr besteht. Zusammen mit der Ernährungsberaterin entscheidet sich der Patient vielleicht auch für eine Wunschkost. Die flüssige vollbilanzierte Supplementnahrung, erhältlich in verschiedenen Aromen, hat für die perorale Auf Ernährung unter ernährter geriatrischer Patienten einen wirklichen Durchbruch gebracht. Besteht die Ernährung nur aus solchen Supplementen, entscheidet das Tagesvolumen, ob zusätzlich ein niedrig dosiertes Polyvitaminpräparat mit Spurenelementen verordnet werden soll. Grundsätzlich wird der Bedarf an Vitaminen und Spurenelementen bei Verwendung vollbilanzierter Nahrung erst ab einem täglichen Volumen von 1500 bis 2000 ml gedeckt. Bei ausgeprägtem Vitamin- und Mineralstoffmangel (wobei es sich meist um einen Vitamin-B<sub>12</sub>-, Folsäure-, Zink- oder Eisenmangel handelt) müssen die entsprechenden Stoffe in therapeutischen Dosen, nicht nur in Erhaltungsdosen gemäss RDA, verordnet werden.

Eine der wichtigsten Massnahmen zur Überprüfung des Verlaufs der Ernährungstherapie bleibt die tägliche Gewichtskontrolle und die anfänglich zweimal wöchentliche Bestimmung von Ernährungsparametern wie Albumin, Transferrin, Präalbumin, Cholinesterase, Elektrolyten und Eisen oder einzelner davon. Steigen die Proteine an, deutet dies auf eine anabole Stoff-

wechsellaage hin. Hingegen wird eine rasche Gewichtszunahme von mehr als 3 kg/Woche eher einer Ödemeinlagerung entsprechen als einer realen Gewichtszunahme.

## **Schlussfolgerungen**

Die Malnutrition gehört zu den häufigsten Krankheiten im Alter. Sie verursacht eine lange Reihe von Sekundärkomplikationen, die die Lebensqualität der Patienten stark vermindern. Zudem ist sie der häufigste Störfaktor, der die Wundheilung verzögert. Wenn Ärzte die hohe Inzidenz an Malnutrition bei älteren Patienten kennen, werden sie auch rechtzeitig die notwendigen Massnahmen bei ihren Patienten ergreifen können. Anhand des Nutrogramms lässt sich die Malnutrition schnell, elegant und rechtzeitig diagnostizieren. Es ermöglicht eine adäquate Behandlung und zeitnahe Therapieüberwachung, was die Prognose aller durch die Malnutrition beeinflussten Erkrankungen und damit die Lebensqualität älterer Menschen entscheidend verbessert. ■

### **Korrespondenzadresse:**

Prof. Dr. med. W. O. Seiler, Chefarzt  
Akutgeriatrische Universitätsklinik  
Universitätssspital  
Petersgraben 4  
CH-4031 Basel  
Tel. 061-265 29 98  
Fax 061-265 26 70  
E-Mail: Walter-O.Seiler@unibas.ch

Dr. Axel Regeniter  
Labormedizin  
Liquor und Proteinanalytik  
Universitätssspital  
Petersgraben 4, 4031 Basel

### **Literaturverzeichnis:**

1. Gengenbacher M, Stähelin HB, Scholer A, Seiler WO. Low biochemical nutritional parameters in acutely ill hospitalized elderly patients with and without stage III-IV pressure ulcers. *Aging Clinical and Experimental Research*. 14: 420-423, 2002.
2. Stratton RJ, Ek A-Ch, Engfer M, Moore Z, Rigby P, Wolfe R, Elia M: Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Aging Research Reviews*. 4, 422-450, 2005.
3. Chapman, IM: Endocrinology of anorexia of ageing. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 18: 437-52, 2004.
4. Bonnefoy M, Coulon L, Bienvenu J, Boisson RC, Rys L: Implication of cytokines in the aggravation of malnutrition and hypercatabolism in elderly patients with severe pressure sores. *Ageing*. 24: 37-42, 1995.
5. Sonti G, Ilyin S, Plata-Salaman C: Anorexia induced by cytokine interactions at pathophysio-



- logical concentrations. *Am J Physiol.* 270: R1394–R1402, 1996.
6. Chapmann K, Nelson RA: Loss of appetite: managing unwanted weight loss in the older patient. *Geriatrics.* 49: 54–59, 1994.
7. O'Brien SM, Scott LV, Dinan TG: Cytokines: abnormalities in major depression and implications for pharmacological treatment. *Hum Psychopharmacol.* 19(6): 397–403, 2004.
8. Kubera, M et al.: Stimulatory effect of antidepressants on the production of IL-6. *Int Immunopharmacol.* 4(2): 185–92, 2004.
9. Lilic D et al. Cytokine production differs in children and adults. *Pediatr Res;* 42: 237–240; 1997.
10. Flores E, Bristian B, Pomposelli J et al.: Infusion of tumor necrosis factor/ cachectin promotes muscle catabolism in the rat. A synergistic effect with interleukin 1. *J Clin Invest.* 83: 1614–1622, 1989.
11. Suominen M, Muurinen S, Routasalo P, Soini, H, Suur-Uski I, Peiponen A, Finne-Soveri H, Pitkälä KH: Malnutrition and associated factors among aged residents in all nursing homes in Helsinki. *Eur J Clin Nutr.* 59(4): 578–83, 2005.
12. Ingenbleek Y, Young VR: Significance of transthyretin in protein metabolism. *Clin Chem Lab Med;* 40(12): 1281–1291, 2002.
13. Bernstein LH, Ingenbleek Y: Transthyretin: its response to malnutrition and stress injury. clinical usefulness and economic implications. *Clin Chem Lab Med;* 40(12): 1344–1348, 2002.
14. Morley JE, Silver AJ. Nutritional issues in nursing home care. *Ann Intern Med* 123: 850–9, 1995.
15. Corish CA, Kennedy NP. Undernutrition in hospitals. *Br J Nutr.* 85: 509–10, 2001.
16. Flanagan KH. Nutritional aspects of wound healing. *Adv Wound Care* 10: 48–52, 1997.
17. Faure H, Peyrin JC, Richard MJ, Favier A. Parenteral supplementation with zinc in surgical patients corrects postoperative serum-zinc drop. *Biol Trace Elem Res* 30: 37–45, 1991.
18. Mayes T. Enteral nutrition for the burn patient. *Nutr Clin Pract* 12: 43–5, 1997.
19. Eneroth M, Apelqvist J, Larsson J, Persson BM. Improved wound healing in transtibial amputees receiving supplementary nutrition. *Int Orthop* 21: 104–8, 1997.
20. Thomas DR. Specific nutritional factors in wound healing. *Adv Wound Care* 10: 40–3, 1997.
21. Omran L, Morley JE. Biochemical nutritional parameters. Part II. Nutrition. 16: 131–140, 2000.
22. Fraker P, King L. Changes in regulation of lymphopoiesis and myelopoiesis in the zinc-deficient mouse. *Nutrition Reviews.* 56: 65–69, 1998.
23. Mitrache C, Passweg JR, Libura J et al. Anemia: an indicator for malnutrition in the elderly. *Ann Hematol* 2001; 80(5): 295–298, 2001.
24. Agren MS. Studies on zinc in wound healing. *Acta Derm Venereol Suppl (Stockh)* 154: 1–36, 1990.
25. Faure H, Peyrin JC, Richard MJ, Favier A. Parenteral supplementation with zinc in surgical patients corrects postoperative serum-zinc drop. *Biol Trace Elem Res* 30: 37–45, 1991.
26. Franzen LE, Ghassemifar MR. Connective tissue repair in zinc deficiency. An ultrastructural morphometric study in perforated mesentery in rats. *Eur J Surg* 158: 333–7, 1992.
27. Maitra AK, Dorani B. Role of zinc in post-injury wound healing. *Arch Emerg Med* 9: 122–4, 1992.
28. Okada A, Takagi Y, Nezu R, Lee S. Zinc in clinical surgery – a research review. *Jpn J Surg* 20: 635–44, 1990.
29. Pories WJ, Henzel JH, Ros CG, Strain WH. Acceleration of wound healing in man with zinc sulphate given by mouth. *Lancet:* 121–124, 1967.
30. Kaiser FE, Silver AJ, Morley JE. The effect of recombinant human growth hormone on malnourished older individuals. *J Am Geriatr Soc* 39: 235–240, 1991.
31. Souci S, Fachmann W et al. Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH. Stuttgart, 1989.
32. Zederfeldt B. Factor influencing wound healing. In: Sundel BW, ed. Symposium on wound healing. Lindgren A, Söner AB, Mölndal Sweden, 11–22, 1980.

## Glosse

Ich war – gottlob – noch nicht oft im Spital. Als kleines Kind ein paar Mal, wenn ich mir zum Beispiel den Schädel oder die Nase gebrochen hab, aber davon weiss ich nichts mehr. Meine Leistenbruchoperation dafür hab ich noch in lebhafter Erinnerung. Ich war sechs. Wir mussten frühmorgens im Spital sein, ich wurde untersucht, kriegte ein Zäpfchen und schlief ein. Und wachte auf, als ich durch die Gänge geschoben wurde, in den Lift, in den OP. Ich dachte, die hätten nicht gemerkt, dass ich wach bin, und wollten fröhlich drauflosschnibbeln, und schrie, wie ich noch nie in meinem Leben geschrien hatte. Schrie, tobte, kreischte, randalierte, versuchte die Schwester zu beißen, die mich auf dem Tisch fest schnallte, und hatte im Schlafmittelrausch das Gefühl, die kriegten das gar nicht mit. Dann kam der Arzt mit der Maske und fragte mich: Erdbeer oder Pfefferminz? Ich kreischte: Erdbeer! und war weg.

Das letzte Mal dann war ich vor zwei Jahren im Spital wegen einer Nierenbeckenentzündung. Schon in der Notaufnahme kriegten mein Freund und ich ständig Lachanfalle, fragen Sie mich nicht, warum genau, es ging irgendwie um die Dampfnudeln, die serviert wurden, obwohl Dampfnudeln wirklich nichts Lustiges sind. Notaufnahmen noch weniger. Nierenbeckenentzündungen schon gar nicht. Ich wand mich also vor Schmerzen und lachte Tränen wegen Dampfnudeln, völlig high vom Fieber. Auch über das Menü am nächsten Tag mussten wir herzlich lachen, es gab etwas Grünes mit etwas Grünem, und beides schmeckte nach nichts. Lachen drüber war das Einzige, was mit diesem Essen anzufangen war. Mein Krankenhausaufenthalt war also wirklich sehr lustig, aber richtig auf dem Weg zur Genesung fühlte ich mich erst, als ich endlich wieder mal etwas Richtiges zu essen kriegte. Von Mami. Was Wahrschaftes. Mit Geschmack und so.

Michèle Roten  
E-Mail: verlag@toaster.ch