

Mangelernährung und ihre Folgen: die Bedeutung der klinischen Ernährung

Die Ernährung ist unabdingbar für das Leben. «Lebensmittel» dienen der Zufuhr von Energie, Baustoffen sowie essenziellen Nahrungsbestandteilen, die der Körper nicht selbst synthetisieren kann. Die Ernährung hat auch medizinisch-therapeutische Bedeutung, was schon Hippokrates (460–377 v.Chr.) wusste: «Ernährung ist Medizin, also lasst Ernährung unsere Medizin sein.» Damit ist auch der Bezug zum modernen Begriff der «Pharmakonutrition» gelegt. Darunter versteht man den therapeutischen Einsatz von höher dosierten Ernährungsbestandteilen, die neben der ernährungsphysiologischen Bedeutung auch dosisabhängige, pharmakologisch nachweisbare Effekte vermitteln.

Stefan Mühlebach

Nahrungsassimilation, Postaggressionsstoffwechsel

Die Nahrungsassimilation beginnt mit der mechanischen Zerkleinerung (Kauen und Zerbeißen) der Nahrung, gefolgt von der Verdauung (Digestion) im Magen-Darm-Trakt und der Aufnahme der verdauten Nahrungsbestandteile ins Blut; sie sind damit verfügbar für den Intermediärstoffwechsel. Die Nahrungsassimilation und der Intermediärstoffwechsel werden durch viele Faktoren moduliert

(Abbildung 1), die auch bei Erkrankungen von grosser Bedeutung sind.

Der Intermediärstoffwechsel erlaubt die Energie- und Baustoff-Bereitstellung im Organismus. Glukose als wichtigstes Energiesubstrat ist nur begrenzt speicherbar (Glykogen), kann aber alternativ aus Proteinen respektive Aminosäuren über die Glukoneogenese (N-Verlust) generiert werden. Beim Erwachsenen besteht bei Hungern eine obligate Glukoneogenese von etwa 37 g Eiweiss pro Tag. Die verwertbare Proteinmasse bestimmt daher die Dauer einer möglichen Nahrungskarenz, die bei einem gut Ernährten bei zirka zehn Wochen liegt.

Der Postaggressionsstoffwechsel tritt nach Trauma oder schwerer Erkrankung (Stress, systemische Entzündungsreaktionen [«SIRS»]) auf als Folge der Einwirkung verschiedener verstärkt ausgeschütteter Hormone und Entzündungsmediatoren, wie Adrenalin, Kortisol, Interleukine (IL-1), Tumornekrose-Faktor (TNF- α), Prostaglandine sowie Leukotriene. Der Postaggressionsstoffwechsel ist gekennzeichnet durch eine extreme Proteinolyse zur Energiebereitstellung. Diese Katabolie führt zu einem massiven Muskelverlust (Atemmuskulatur!), zu Störungen der Antikörperbildung bis hin zu multiplem Organversagen mit tödlichem Ausgang.

Unterernährung im Spital

In unserer Gesellschaft ist trotz des riesigen Nahrungsangebots die Fehl-

ernährung von grosser gesundheitlicher und daher auch ökonomischer Bedeutung. Fehlernährung beinhaltet einerseits die Mangel- oder Unterernährung sowie andererseits die Überernährung; beide Phänomene sind der Gesundheit abträglich und tragen erheblich zu den steigenden Gesundheitskosten bei.

Die Unterernährung im Spital ist von besonderer Bedeutung, da bei Akuterkrankungen, Traumata und chirurgischen Interventionen der Stoffwechsel und der Ernährungszustand (BMI) überlebenswichtig betroffen sind. Eine klinische Ernährung, das heisst eine medizinisch indizierte (Zusatz-)Ernährung, kann die Auswirkungen und damit den Gesundungsprozess günstig beeinflussen (Abbildung 2). Exemplarisch zeigte eine amerikanische Untersuchung (1) aus dem Jahr 2000, dass rund 50 Prozent der Patienten bereits bei Spitaleintritt mittelstark oder schwer unterernährt waren. Die Mangelernährung nahm während des Spitalaufenthaltes auf rund 60 Prozent zu, wobei nicht nur der Anstieg der Unterernährung bei Patienten mit initial gutem Ernährungszustand, sondern auch die Verschlechterung der Patienten mit bereits deutlich ungenügendem Eintritts-Ernährungsstatus – ein Drittel derselben – auffällig war. Die Komplikationen nahmen deutlich zu, und die durchschnittlichen Behandlungskosten stiegen um fast 60 Prozent. Ähnliche Ergebnisse aus Deutschland wurden 2003 publiziert

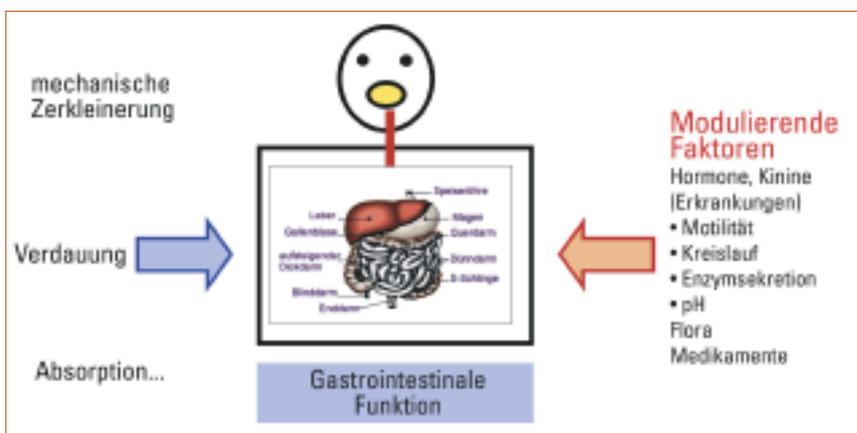


Abbildung 1: Nahrungsassimilation

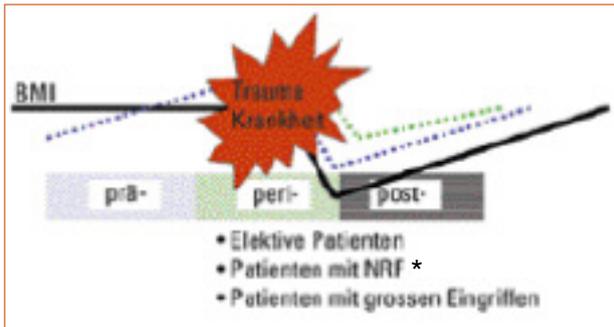


Abbildung 2: Postaggressionsstoffwechsel – Ansatz der klinischen Ernährung

*NRF = Nutritional Risk Factors

Nutritional Risk Factors*

- BMI (kg/m²) < 18,5
- Unbeabsichtigter Gewichtsverlust ≥ 5% (3 Monate?)
- Reduzierte Nahrungsaufnahme im letzten Monat?
- Stressfaktoren

*Nottingham Screening Tool, in: Basics in Clinical Nutrition, 2nd edition, ESPEN 2000

Risiko-Scoring

- 0 = kein Risiko
- 1 = moderat
- 2 = hoch

Screening

- 0–2: ø
- 3–4: cave!
- ≥ 5: Klin. Ern.

Abbildung 3: Erfassung des Ernährungszustand

(2); sie zeigten eine Zunahme der Länge des Spitalaufenthaltes bei Unterernährten um 40 Prozent sowie eine signifikant erhöhte Prävalenz von Unterernährung bei Tumorpatienten (40–60%). Patienten ernähren sich im Spital schon ungenügend, ohne dass dafür spezifische Krankheitsumstände verantwortlich sind (3). Auch Übergewichtige Patienten haben ein erhöhtes Risiko. Anlässlich einer Untersuchung bei Patienten, die wegen eines Tumors im Gastrointestinaltrakt operiert werden mussten, zeigten sich sowohl bei moderater (BMI 25–30), als auch starker Überernährung (BMI > 30) signifikant höhere Infektionskomplikationen (4).

Die Zusammenhänge zwischen Mangelernährung, erhöhter Morbidität, Mortalität und Kosten sind seit langem bekannt (5, 6). Trotzdem hat das Erkennen, Verhindern oder Behandeln einer Unterernährung im Spital in den letzten Jahrzehnten nicht die notwendige Beachtung gefunden, obwohl die Häufigkeit aufgezeigt und die Evidenz sinnvoller Interventionen auf vielfache Weise belegt wurde (7). Der Europarat hat deshalb 2002 eine Resolution verfasst unter dem Titel «Prevention of undernutrition and nutritional support in hospitals» (8). In der Folge wurde auch in der Schweiz ein Projekt gestartet, in dem in sieben Spitälern mit einem einheitlichen Vorgehen der Ernährungszustand und die (klinische) Ernährung der Spitalpatienten prospektiv untersucht wird (9). Die Er-

fassung des Ernährungszustandes bei Klinikeintritt und dessen Verlauf erlaubt, den Bedarf und die Art der klinischen Ernährung festzuhalten (Abbildung 4); sie ist zentral, um die Patienten mit einem risikobehafteten Ernährungszustand der notwendigen Ernährungsbetreuung inklusive der klinischen Ernährung zuzuführen (10).

Die klinische Ernährung

Je nach Zustand und Funktionalität des Oropharynx und des Gastrointestinaltraktes sind unterschiedliche Formen der klinischen Ernährung angezeigt. Die Verordnung einer klinischen Ernährung erfordert eine Ernährungsanamnese, eine Abschätzung des Bedarfs an Nährsubstraten, die Berücksichtigung eines allfällig veränderten Stoffwechsels (Diabetes etc.) sowie die Auswahl des entsprechenden enteralen und/oder parenteralen Ernährungsregimes.

Auch wenn noch viele Fragen zur richtigen klinischen Ernährung und zu deren Ausmass offen sind (11), können für die Ernährung des kranken Erwachsenen folgende Berechnungsgrundlagen angewendet werden:

- Energiebedarf (Nichtstickstoff-Kalorien) 20–25 (–30) kcal/kg in Form von Kohlenhydrat und Fett (kalorischer Fettanteil 25–[50]%)
- Eiweissbedarf: 0,8–1,5 (–1,75) g/kg (0,12–0,25 g Stickstoff (N)/kg)
- Flüssigkeitsbedarf 30 ml/kg (zusätzlich Kompensation Verlust)

- Elektrolyte bedarfsgerecht
- Vitamine und Spurenelemente entsprechend den Empfehlungen (RDA).

In erster Linie wird die klinische Ernährung als enterale Ernährung (EN) verabreicht. Eine breite Palette von industriellen Produkten erlaubt eine weitgehend individualisierte Therapie.

Die parenterale Ernährung (PE) kann partiell oder total erfolgen. Sie erfordert in der Regel einen zentralvenösen Zugang. Die Zufuhr als Mehrfläschensystem mit den einzelnen Komponenten ist heute durch industrielle oder individuell hergestellte Mischbeutel (Compounding) abgelöst worden. Die so genannten All-in-one (AIO) Mischungen (Abbildung 4) haben Vorteile betreffend infektiöser (Hygiene), metabolischer und mechanischer Stabilität und Kompatibilität sowie im Komfort für Patient und Pflege. Anwendungsfertige «ready-to-use»-Kombinationen mit allen notwendigen Bestandteilen für einen Tagesbedarf sind nur sehr eingeschränkt haltbar (10, 12).

Der Apotheker im Ernährungsteam

Die Zubereitung der PE aus stabilen Komponenten oder deren Vervollständigung aus kommerziellen Mehrkammerbeuteln geschieht unter den Vorgaben der aseptischen Zubereitung unter pharmazeutischer Verantwortung, zum Beispiel in Spitalapotheken. Ebenso obliegt dem Apotheker die Dokumentation und Qualitätssicherung dieser Produkte. Von Bedeutung ist dabei die analytische Kontrolle der Stabilität. AIO-Mischungen enthalten 50 und mehr Komponenten, die sich gegenseitig beeinflussen und die für die chemisch-physikalische Kompatibilität und Stabilität entscheidend sind. Bei der physikalischen Stabilität fetthaltiger Mischungen ist die Dispersität der Emulsion für die parenterale Anwendung häufig entscheidend. Um die Untersuchungen zeitgerecht und angepasst an den Bedarf durchzuführen, sind einfache und schnell durchzuführende Methoden erwünscht. Bei der Emulsionsbeurteilung kann das mit einer mikroskopischen Methode (Abbildung 5) gut erfolgen (13). Diese Daten sind vor allem dort wichtig, wo eine individualisierte PE erfolgen muss, wie in der Neonatologie/Pädiatrie und bei Langzeitpatienten zu Hause (14, 15).

Ernährung und Alter

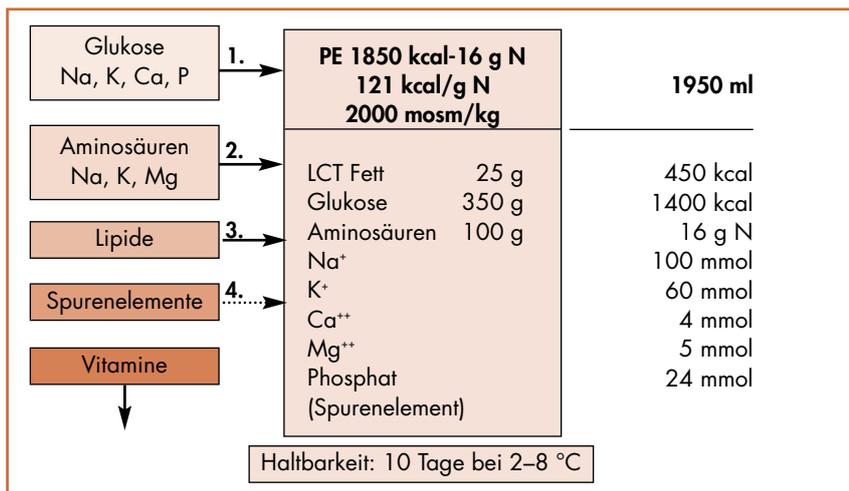


Abbildung 4: «All in one» (AIO)-PE-Mischung (ready to use)

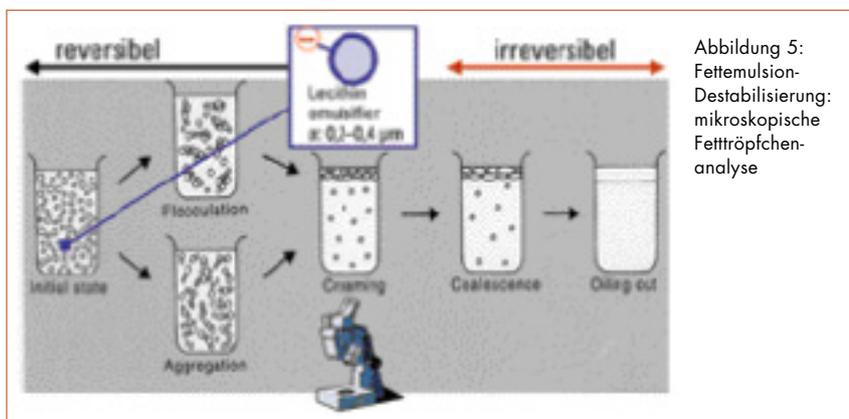


Abbildung 5: Fettemulsion-Destabilisierung: mikroskopische Fetttropfchen-analyse

Kritisch sind sowohl in der parenteralen wie auch in der enteralen Ernährung die Fragen zur Kompatibilität mit Arzneimitteln. Während die PE als Trägermischung für Medikamente meist nicht geeignet ist (16), ist die Verabreichung von Arzneimitteln über die Sonde unter Berücksichtigung definierter Regeln möglich. Neben der Verfügbarkeit geeigneter galenischer Formen sind die Wechselwirkungen zwischen Medikament und Sondennahrung, Sorptionsphänomene am Sondenmaterial und die spezifische Lage der Sondenspitze (duodenal, jejunal, gastral) für die Beurteilung der Stabilität (pH) und Verträglichkeit (Tonizität) wichtig. Der Sondendurchmesser hat wesentlichen Einfluss auf das Verstopfen durch pulverisierte Tabletten.

Diese Hinweise zeigen, dass die Apotheke im Ernährungsteam interdisziplinär wichtige Aufgaben haben zur

- Produkteevaluation
- Herstellung (PE)
- Dokumentation (Kompatibilität, Stabilität, Handhabung)
- Instruktion.

Sie sind daher neben den Ärzten, der

Pflege und den Ernährungsberaterinnen obligate Mitglieder der Ernährungsteams, die durch ihre Interdisziplinarität einen wichtigen Beitrag zur Erkennung, Vorbeugung oder Behandlung der Unterernährung leisten (5, 8).

Ausblick

Unterernährung ist als unabhängiger Risikofaktor bei Erkrankungen anerkannt. Die negativen Auswirkungen auf Morbidität und Mortalität (und damit auch auf die Kosten) sind dokumentiert. Um das Ausmass und die Art der klinischen Ernährung im Sinne einer ausgewogenen Unterstützung der normalen Ernährung aufzuzeigen, sind gut konzipierte Studien mit entsprechenden Kontrollgruppen nötig. Sie fehlen heute noch in vielen Bereichen (11). Gleichzeitig müssen der Stellenwert und die Kenntnis der klinischen Ernährung im medizinischen Umfeld verstärkt werden, um die Akzeptanz und den Nutzen der Ernährung im Gesundheitswesen einzubringen und dieser Behandlung den richtigen Platz zuzuweisen. ■

Vortrag, gehalten vor der Pharmazeutischen Gesellschaft Basel am 13. November 2003

Autor:

Professor Dr. pharm. Stefan Mühlebach
 Chefapotheker
 Apotheke Kantonsspital Aarau AG
 5001 Aarau
 E-Mail: stefan.muehlebach@ksa.ch

Literatur:

1. Braunschweig C, Gomez S, Sheehan PM: Impact and declines in nutritional status on outcome in adult patients hospitalized for more than 7 days. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 1316-1322.
2. Pirllich M, Schütz T, Kemps M et al. Prevalence of malnutrition in hospitalized medical patients: impact and underlying disease. *Dig Dis*. 2003; 21: 245-51.
3. Dupertuis YM, Kossovsky MP, Kyle UG, et al.: Food intake in 1707 hospitalised patients: a prospective comprehensive hospital survey. *Clin Nutr* 2003; 22 (2): 115-23.
4. Gianotti L, Braga M, Nespoli L, et al.: A randomized controlled trial of preoperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer. *Gastroenterology* 2002; 122: 1763-70.
5. Beck AM, Balknas UN, Fürst P et al.: Food and nutritional care in hospitals: how to prevent undernutrition – report and guidelines from the Council of Europe. *Clin Nutrition* 2001; 20 (5): 455-460.
6. Chima CS, Barco K, Dewitt ML, et al.: Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc*. 1997; 97 (9): 975-8.
7. Pennington CR: Disease-associated malnutrition in the year 2000. *Postgrad Med J*, 1998; 74: 65-71.
8. Angelini A, Ballmer PE, Keller U et al.: Prävention der Mangelernährung und Ernährungstherapie im Spital. *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2003; 28: 133-136.
9. Imoberdorf R, Ballmer PE: *Schweiz Zeitschr. Ernährungsmed.* 2004; 2 (1): 9-11.
10. L Sobotka et al. (eds.): *Basics in Clinical Nutrition*. 3rd edition. Galen Prag 2004 (in press)
11. KN Jeejeebhoy: Hospital malnutrition: is it a disease or lack of food? *Clin Nutr* 2003; 22 (3): 219-20.
12. Mühlebach S, Radziwill R, Dörje F: Ernährungstherapie, in: Jaehde, Radziwill, Mühlebach, Schunack (Hrsgb.) *Lehrbuch der Klinischen Pharmazie*, Seite 255-275, 2. Aufl. WVG Stuttgart 2003.
13. CW Schmutz: Zubereitung parenteraler Ernährungsmischungen in der Spitalapotheke. Untersuchungen zur pharmazeutischen Qualität und Stabilität. Dissertation Universität Bern, Medizinische Fakultät 1993.
14. C Pichard, S Mühlebach, N Maisonneuve, C Sierro: Prospective Survey of parenteral nutrition in Switzerland: A three-year nation-wide study. *Clin Nutr* 2001; 20: 345-350.
15. S Mühlebach: Parenterale Ernährung: Internationale Entwicklung und Langzeit-Erfahrung aus der Schweiz. *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2002; 27: 425-430.
16. Schmid U: Parenterale AIO-Nährmischungen als Träger für Medikamente? Cyclosporin A (Sandimmun (i.v.) als lipophile Modellsbstanz. Diss ETHZ Nr. 14635, Departement Angewandte Biowissenschaften 16.5.2002.