

Folgen insuffizienter Ernährung

Verschiedene klinische Studien haben gezeigt, daß durch ausschließliche parenterale Zufuhr optimal zusammengesetzter Nährlösungen ein ungestörter Stoffwechsel über viele Monate aufrechterhalten werden kann. Durch den enormen Fortschritt auf dem Gebiet der langfristigen parenteralen Ernährung können heute Menschen gerettet werden, die früher in der Katabolie verstarben. Der Nutzen kurzfristiger intravenöser Ernährung wird dagegen von vielen Klinikern weit weniger gewürdigt, ja sogar teilweise in Frage gestellt.

Die Pathophysiologie des Hungerstoffwechsels zeigt, daß ein ständiger Substratfluß durch den Organismus Voraussetzung für eine optimale Aufrechterhaltung der Homöostase ist. Unterbrechung der Nahrungszufuhr führt zu Veränderungen des Stoffwechsels und zu einer Einschränkung der Homöostase. Schon nach 12–16 Stunden sind die Glykogenspeicher des Organismus erschöpft und können danach nur durch Glukoneogenese aus Körperprotein aufgefüllt werden. Um den Tagesbedarf des Gehirns von 100–140 g Glukose ausreichend zu decken, müssen 250 g Eiweiß abgebaut werden. Bis in die letzten Jahre hat man fälschlicherweise angenommen, diese bei Nahrungskarenz auftretenden Stickstoffverluste gingen ausschließlich zu Lasten der quergestreiften Muskulatur. Es war üblich geworden, die Stickstoffverluste in g Muskelgewebe ($N \times 6,25 \times 5$) umzurechnen und deshalb die negative Stickstoffbilanz insgesamt für unbedeutend zu halten. Inzwischen haben Befunde von GHADIMI, NIKLAS und WATERLOW bewiesen, daß im Hunger zunächst die schnell verfügbaren Proteine mit kurzer Halbwertszeit mobilisiert werden. Dazu gehören

nach *Tabelle I* neben den wichtigen Enzymproteinen von Leber, Pankreas und Darmmukosa u. a. auch die Proteine der Tubulusepithelien der Nieren. Bei Mangelernährung muß aufgrund dieser Daten mit einer frühzeitigen Einschränkung der Leistungsbreite der betroffenen Organe gerechnet werden. Im Bereich des Gastrointestinaltraktes und der damit verbundenen Verdauungsdrüsen bedeutet das eine mangelhafte Verwertung oral angebotenen Proteins. Entsprechend *Abbildung 1* kann sich ein Circulus vitiosus entwickeln, der häufig allein durch parenterale Ernährung zu unterbrechen ist [GHADIMI].

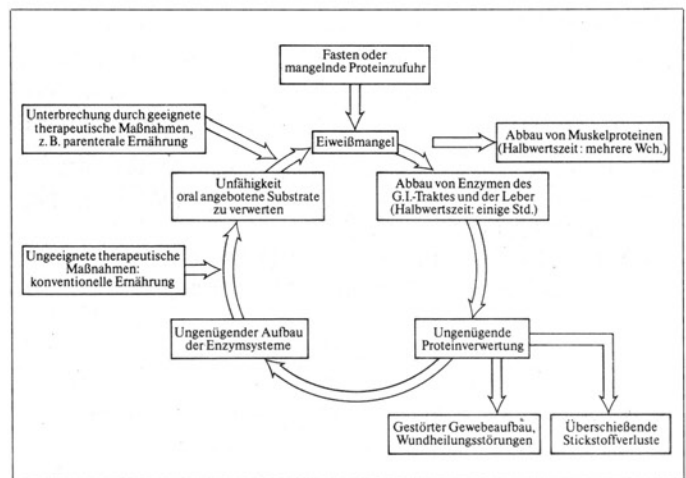


Abbildung 1. Induktion eines Circulus vitiosus im Verdauungstrakt durch ungenügende Eiweißversorgung [nach COATS].

Tabelle I. Absolute mittlere Lebensdauer des Eiweißes verschiedener Gewebe. Innerhalb der angegebenen Zeiten wird das ganze Zelleiweiß dem Betrag nach einmal umgebaut [nach NIKLAS].

Gewebe	Mittlere Lebensdauer
Exokrine Pankreasepithelien	6 Stunden
Hauptzellen des Drüsenmagens	
Epithelien seröser Speicheldrüsen	
RES in Leber, Milz, Lymphknoten	9 Stunden
Leberepithelien	14 Stunden
Tubulusepithelien der Niere	
Skelettmuskulatur	32 Tage

Die Bedeutung adäquater Ernährung geht auch aus den Untersuchungen von WUHRMANN und MÄRKI eindrucksvoll hervor. Sie bewiesen eine direkte Abhängigkeit von Serum-Eiweiß- bzw. Albuminspiegeln und Mortalitätsraten bei internistischen Patienten. Wie *Tabelle II* zeigt, steigt die Mortalität bei einem Absinken des Albumins unter 3,0 g% auf das 5fache an. KUDLIČKA *et al.* konnten unter Applikation einer Standarddiät durch zusätzliche Verabreichung von 500 ml Aminofusin®L forte an jedem zweiten Tag neben anderen positiven Effekten eine Neubildung von durchschnittlich 1–3 g Albumin pro Tag erzielen. (*Abbildung 2*).

Nach GOFFERJE darf aufgrund der kurzen Halbwertszeit der Proteine der Tubulusepithelien der Nieren eine frühzeitige Applikation von Aminosäuren bei Patienten mit akutem Nierenversagen nicht länger als Kontraindikation angesehen werden. ABEL *et al.* konnten durch frühzeitige intravenöse Applikation essentieller Aminosäuren und ausreichender Mengen von Energieträgern die Letalität des akuten Nierenversagens von 56% einer isokalorisch, aber aminosäurefrei ernährten Kontrollgruppe auf 25% senken.

Aufgrund dieser Ergebnisse und im Hinblick auf die neuen heute zur Verfügung stehenden Nährlösungen (Tabelle III) und die moderne Infusionstechnik sollte auch im internistischen Bereich keinem Patienten eine adäquate Substratzufuhr vorenthalten werden. Tee und Haferschleim können eine parenterale Ernährung nicht ersetzen.

Tabelle II. Die Abhängigkeit des Serum-Eiweiß- bzw. Albuminspiegels von Mortalitätsraten internistischer Patienten [WUHRMANN und MÄRKI].

Albumin im Serum	Patienten	Todesfälle	davon mit Gesamteiweiß unter 6,5%
Über 3,0 g%	545	31 = 6%	6 = 1%
Unter 3,0 g%	234	79 = 33%	37 = 16%
Total	779	110 = 14%	43 = 5,5%

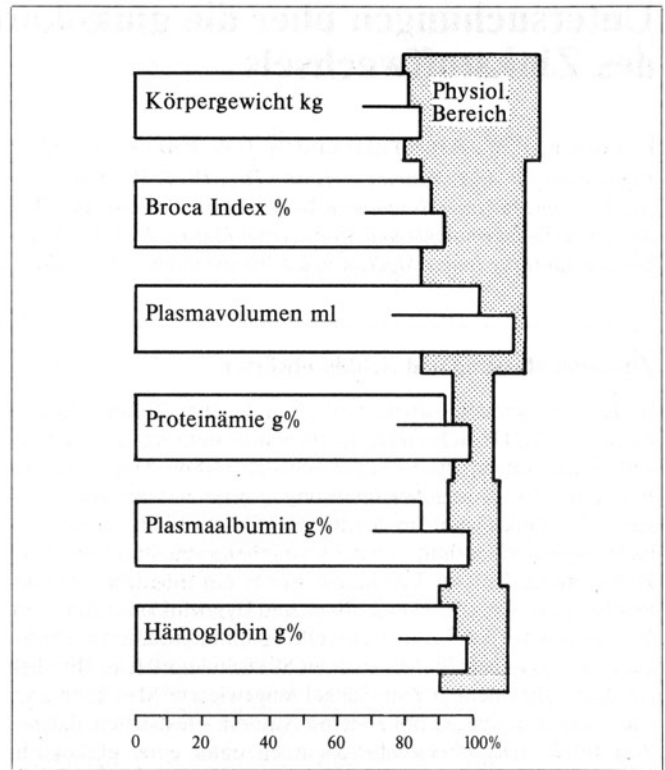


Abbildung 2. Änderung von klinischen Parametern nach Zufuhr von 9 Infusionen Aminofusin® L forte in 16 Tagen.

Literatur

ABEL, R. M.; BECK, D. H.; ABBOTT, W. M.; RYAN, J. A.; BARNETT, G. O., and FISCHER, J. E.: Improved survival from acute renal failure after treatment with intravenous essential L-amino acids and glucose. *New Engl. J. Med.* 288: 695 (1973).

COATS, D. A.: Langfristige parenterale Ernährung bis zu 7 Monaten Dauer. Erfahrungen in Australien. *Langenbecks Arch. chir. Suppl. chir. Forum* 1972: 175.

GHADIMI, H.; KUMAR, S., and ABACI, F.: Endogenous Amino Acid. Loss and its Significance in Infantile Diarrhea. *Pediat. Res.* 7: 161 (1973).

GOFFERJE, H.: Grundlagen der parenteralen Ernährung des akuten Nierenversagens. *Infusionstherapie* 1: 366 (1973/74).

KUDLIČKA, V.; DOBERSKÝ, P.; VULTERINOVÁ, M. und KUDLIČKOVÁ V.: Die Auswertung der Aminosäurenbehandlung auf Grund von Messungen der Albuminindistribution; in DOBERSKÝ Rehabilitation durch Ernährung. *Z. Ernähr.-Wiss. Suppl.* 13: 53 (1972).

NICKLAS, A.; QUINCKE, E.; MAURER, W. und NEYEN, H.: *Biochem. Z.* 1: 330 (1958).

WATERLOW, J. C. and STEPHEN, J. M. L.: The assessment of protein nutrition and metabolism in the whole animal with special reference to man; in MUNRO, *Mammalian protein metabolism*, vol. 3, p. 325 (Academic Press, New York 1969).

WILMORE, D. W. and DUDRICK, S. J.: Treatment of acute renal failure with intravenous essential L-amino acids. *Arch. Surg.* 99: 669 (1969).

WUHRMANN, F. und MÄRKI, H. H.: In *Dysproteinämien und Paraproteinämien: Grundlagen, Klinik und Therapie* (Schwabe, Basel/Stuttgart 1963).

Tabelle III. Infusionsplan. 2500 ml Flüssigkeit 2100 Kalorien, 50 g Aminosäuren, 460 g Kohlenhydrate. Infusion über periphere Venen, langfristig über einen Cava-Katheter.

	Amino-säuren g	Lävu-lose g	Glukose g	Xylit g	Sorbit g	Infusionsdauer Std.
500 ml Triofusin® E 1000	—	60	30	30	—	5
500 ml Aminofusin® L 600	25	—	—	25	25	3
500 ml Triofusin® E 1000	—	60	30	30	—	5
500 ml Aminofusin® L 600	25	—	—	25	25	3
500 ml Triofusin® E 1000	—	60	30	30	—	5
2500 ml Infusionslösungen	50	180	90	140	50	21

