

## Übersicht

# Ernährungsprobleme des internistischen Tumorpatienten unter Berücksichtigung der Vitaminversorgung

Günter Ollenschläger

### Die Bedeutung der Fehlernährung in der Onkologie

Trotz deutlicher Fortschritte auf dem Gebiet der Tumorthherapie ist das Problem der Fehlernährung onkologischer Patienten weiterhin ungelöst. Gewichtsverlust und Mangelernährung gehören mit zu den häufigsten Symptomen in der Onkologie, sie werden bei 40 bis 50% aller Patienten, bei gastrointestinalen Malignomen in bis zu 90% der Fälle diagnostiziert [12].

Die Bedeutung der Malnutrition liegt vor allem darin, daß ihre Intensität direkt mit dem Schweregrad einer Tumorerkrankung korreliert: Kachexie wird neben der Sepsis als die häufigste Todesursache onkologischer Patienten angesehen [16].

Allerdings haben sich frühere Vorstellungen nicht bestätigt, nach denen beim Tumorpatienten die Lebenserwartung durch gezielte Behandlung der Mangelernährung grundsätzlich verbessert werden kann [24]. Der Verlauf einer bösartigen Erkrankung wird im allgemeinen nicht durch die Beeinflussung des Ernährungszustands, sondern durch die Ansprechbarkeit des Malignoms auf die tumorspezifische Therapie beeinflusst.

Hingegen hat die Ernährungsbetreuung des Tumorkranken in letzter Zeit vermehrtes Interesse erlangt, seitdem enge Beziehungen zwischen Ernährungsverhalten und subjektiver Befindlichkeit von Tumorpatienten belegt werden konnten [32]. Die ungestörte Ernährung ist von wesentlicher Bedeutung für die Lebensqualität des Krebskranken [7]: So haben Störungen des Appetits und damit der spontanen Nahrungsaufnahme einen nahezu gleichen Stellenwert wie die Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit [20, 33]. Allerdings sind die Ansichten über den Stellenwert der Ernährung in der Onkologie sehr ge-

teilt: Ärzte neigen oft zur Unterschätzung, die Betroffenen tendieren eher zur Überschätzung und zu oft unrealistischen Erwartungen an die Möglichkeiten einer Ernährungsbehandlung. So wendet nahezu die Hälfte aller Krebspatienten sogenannte „alternative“ Therapieverfahren an, davon in mehr als 50% der Fälle spezielle Diäten oder Nährstoffe [6]. Die Beweggründe für die Verwendung sogenannter „Krebsdiäten“ liegen im Bemühen des Krebskranken, durch Verwendung einer bestimmten Ernährungsform psychische Stärkung sowie Verbesserung der körperlichen Aktivität zu erlangen und sich aktiv an der Krankheitsbekämpfung zu beteiligen.

Dementsprechend hat die Anwendung ernährungstherapeutischer Maßnahmen (Ernährungsberatung – Applikation einzelner Nährsubstrate – orale, enterale oder parenterale Ernährung) in der Onkologie unter folgenden Zielvorstellungen zu erfolgen:

- Bewahrung oder Verbesserung des Ernährungszustands zur Stärkung des körperlichen und psychischen Allgemeinbefindens,
- hierdurch Erhalt der körperlichen und geistigen Mobilität,
- möglichst geringe Störungen der sozialen Bindungen,
- das Lebensende in der heimischen Umgebung zu erleben anstelle im Krankenhaus.

Insbesondere sollte die gezielte Aufklärung und Schulung der Krebspatienten, ihrer Angehörigen und ihrer Betreuer über die mit einer Tumorerkrankung verbundenen Ernährungsprobleme dazu führen, daß kein Krebskranker – wie früher häufig geschehen – nur um der Ernährung willen im Krankenhaus bleiben muß. Ernährungsberatung und Ernährungstherapie sind integrale Bestandteile der supportiven Behandlungsmaßnahmen onkologischer Patienten.

### Ursachen der Fehlernährung in der Onkologie

Die Ursachen der Fehlernährung sind gerade in der Onkologie vielfältig (Tabelle 1).

Anorexie ist eine typische Begleiterscheinung onkologischer Erkrankungen, vor allem in fortgeschrittenen Krankheitsstadien. Anorexie kann aber auch als Nebenwirkung von Pharmakotherapie, Radiatio und operativen Eingriffen auftreten. Über die anorexie-induzierenden Faktoren, insbesondere über die mögliche anorexigene Wirkung von Zytokinen, ist wiederholt widersprüchlich diskutiert worden [29, 45].

Mehrfach wurde darauf hingewiesen, daß das Ausmaß der tumorassoziierten Mangelernährung bei vielen Patienten nicht ausschließlich durch die verminderte Nahrungsaufnahme erklärt werden kann. So ist in den letzten Jahren mehrfach beschrieben worden, daß die Anwesenheit eines Malignoms teilweise zur Erhöhung des Grundumsatzes im Wirtorganismus führt [4, 31, 41], möglicherweise ausgelöst durch den Einfluß des Tumornekrosefaktors und weiterer Zytokine [30]. Ziel dieser Stoffwechsellumstellung (Akute-Phase Reaktion/ Postaggressionsstoffwechsel) ist es, die Abwehrmechanismen gegenüber dem Malignom, das heißt hepatische Proteinsynthese und Immunabwehr, ausreichend mit Baustoffen und Energie zu versorgen. Bei progredientem Tumorleiden stellt sich ein chronischer Streßstoffwechsel ein, dessen Begleiterscheinung unter anderem die Kachexie ist.

### Fehlernährung als Folge onkologischer Chemotherapie

Neben den tumorspezifischen Folgen für den Ernährungszustand stellt insbesondere die antineoplastische Therapie ein hohes Ernährungsrisiko dar. Dies

Zufuhr	Inadäquate(r) Nährstoff-Verlust	Stoffwechsel
<i>Anorexie</i>	<i>Erbrechen</i> <i>Diarrhöen</i>	<i>Hypermetabolismus</i>
Ursachen: - Tumormetabolite? - Akute-Phase-Reaktion (Zytokinwirkung) - (Angst, fremde Umgebung) - Pharmakanebenwirkungen (Zytostatika, Antibiotika) - Strahlentherapie Nebenwirkung - Postoperative Phase - Konditionierte Aversionen (Schmerz, schlechtes (Krankenhausessen))	Ursachen: - Pharmakanebenwirkung - Tumorbefall des Gastrointestinaltrakts, Psychische Belastung - Gastrointestinalinfektion	Ursachen: - Tumoreinfluß? - Akute-Phase-Reaktion
<i>Unzureichende orale Ernährung</i>	<i>Eiweißverlust</i>	<i>Katabolismus</i>
Ursachen: - Nüchternphasen zur Diagnostik, - Ablehnung der Krankenhauskost, - Schmerzen beim Essen, - Mechanische Probleme (Operation) - Falsche Rezepturen. - Einseitige Kostwahl	Ursachen: - Exsudative Enteropathie - Nephropathie - Drainagen	Ursachen: - Tumorthherapie - Tumoreinfluß? - Akute-Phase-Reaktion
<i>Unzureichende künstliche Ernährung</i>	- Ergüsse - Dialyse - Operation	<i>Verminderter Anabolismus</i>
Ursachen: - Falsche Rezepturen		Ursachen: - Leberschädigung - Tumorthherapie - Tumoreinfluß?

Tabelle 1. Ursachen der Malnutrition onkologischer Patienten.

liegt daran, daß auch heute noch die Mehrzahl der Behandlungsstrategien nicht gezielt die Malignomzellen treffen, sondern unspezifisch schnell proliferierende Zellen bzw. gesunde Organ- und Stoffwechselsysteme schädigen.

#### Generelle Mangelernährung

Die klinisch bedeutsamste Nebenwirkung der meisten onkologischen Chemotherapeutika ist ihr anorexigener und emetischer Effekt [28]. Appetitlosigkeit, Übelkeit und Erbrechen (Tabelle 2) können zu drastischer Minderung der spontanen Nahrungsaufnahme führen. Häufig wird bei zytostatikainduzierter Anorexie über Wochen hin weniger als die Hälfte des Nährstoffbedarfs aufgenommen [31, 32]. Außerdem kann bei längeren Fieberepisoden und durch die zum Teil ausgeprägten zytostatikainduzierten Schleimhautentzündungen im Bereich des Mundes und der Schluckstraße die Nahrung auf normalem Weg

häufig nicht aufgenommen werden. Bevor man in diesen Fällen an künstliche Ernährung denkt, kann man versuchen, durch Lokalanästhetika und Analgetika

#### 1. Direkte Faktoren

- Anorexie (Geschmackstörungen, latente Irritation des Brechzentrums)
- Übelkeit und Erbrechen (Nausea und Emesis):
  - Pharmakon
  - Dosis
  - Therapieschema
  - Kombinierte Therapie (Zytostase + Radiation)
  - Applikationsweg und -art
  - Konditioniertes Erbrechen (Erwartungshaltung)
- Schluckstraße: Cheilitis, Glossitis, Stomatitis, Ösophagitis
- Gastrointestinaltrakt: Mukosaschäden, Diarrhö, Obstipation, Ileus
- Organschäden: Leber, Pankreas

#### 2. Indirekte Faktoren

- Infektionen der Schluckstraße, des Gastrointestinaltrakts
- Sepsis
- Konditionierte Nahrungsmittelaversionen

Tabelle 2. Ernährungsprobleme infolge onkologischer Chemotherapie.

Linderung zu verschaffen. Nach einer Empfehlung von Wadleigh et al. [46] führt in vielen Fällen die topische Applikation von Vitamin E innerhalb weniger Tage zur vollständigen Abheilung der Mukositiden.

#### Vitamindefizite

In den letzten Jahren sind erniedrigte Stoffwechselaktivitäten der Vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D, E, K, Niacin, Folsäure bei Tumorpatienten als Folge onkologischer Chemotherapie interpretiert worden [2, 9, 13, 21, 34, 38, 40]. Allerdings sind die biochemischen bzw. pharmakologischen Ursachen dieser Mangelzustände weitgehend ungeklärt. Eine Ausnahme stellt die Interferenz zwischen dem Folsäurestoffwechsel und dem Antagonisten Methotrexat dar. Lebensbedrohliche Folgen des Folsäuremangels werden mit Calciumfolinat vermieden. Es gibt jedoch Hinweise, daß durch diese Maßnahme die anti-neoplastische Effektivität von Methotrexat beeinträchtigt werden könnte [3].

Generell muß auch in der Regenerationsphase nach Ende einer zytostatischen Therapie ein deutlich erhöhter Bedarf für essentielle Substanzen angenommen werden [9, 21].

#### Zusätzliche Ernährungsrisiken zytostatisch behandelter Patienten

#### Kombinierte Therapiemodalitäten

Zytostatisch wirkende Pharmaka sind häufig Bestandteil von Behandlungsstrategien, bei denen die verschiedenen

Formen der Tumorthherapie miteinander kombiniert werden. Dementsprechend treten bei vielen so behandelten Patienten zusätzliche therapiessoziierte Ernährungsprobleme auf, welche bei der Ernährungsbetreuung zu berücksichtigen sind. So wurde kürzlich über mehrere Kinder berichtet, bei denen sich nach kombinierter aggressiver Tumorthherapie unter totaler parenteraler Ernährung akute Thiaminmangelsyn-drome entwickelten [5, 40].

Bekannt ist weiterhin das Folsäuredefizit nach Knochenmarktransplantation [21]: Der nach Abschluß der Therapie infolge der Zellregeneration erhöhte Folsäurebedarf kann mittels spontaner Nahrungsaufnahme nicht gedeckt werden.

Berücksichtigt werden sollten außerdem Störungen des Vitaminstoffwechsels als Folge metabolisch aktiver Pharmaka, welche bei Tumorpatienten häufig angewendet werden, zum Beispiel als Folge von antiinfektios wirkenden Substanzgruppen wie Cephalosporinen [14], Sulfonamiden, Trimethoprin (Vitamin-K- bzw. Folsäurestoffwechsel).

*Operative Traumata* induzieren eine allgemeine katabole Umstellung des Intermediärstoffwechsels. Ein weiteres Ernährungsrisiko stellt die postoperative Anorexie dar, und zwar insbesondere bei Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltrakts. Resektionen im Bereich der Mundhöhle, der Schluckstraße und des Gastrointestinaltrakts können entweder durch Beeinträchtigung der spontanen Nahrungsaufnahme oder der Digestions- bzw. Absorptionsleistung (insbesondere auch von Vitamin B<sub>12</sub> und fettlöslichen Vitaminen) zu einem dauernden Ernährungsproblem werden [28]. So kommt es nach Gastrektomie zu Eisen- und Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel, außerdem gehäuft zu Mangelernährung [10], und zwar infolge der deutlich geminderten Aufnahme von Energiesubstraten, insbesondere von Kohlenhydraten [37]. Mit Ausnahme von Vitamin B<sub>12</sub>, welches parenteral verabreicht werden muß, kann dem Nährstoffdefizit durch Änderung der Ernährungsgewohnheiten begegnet werden.

*Strahlentherapie* führt insbesondere dann zu ausgeprägten Ernährungsstörungen, wenn die Kopf-Hals-Region, Thorax oder das Abdomen im Strahlenfeld liegen. Da Patienten mit Kopf-Hals-Tumoren schon vor

Beginn einer Strahlentherapie häufig mangelernährt sind, ist eine konsequente Ernährungstherapie hier besonders notwendig [43]. Zu besonders starker Beeinträchtigung des Ernährungszustands kommt es, wenn der Dünndarm im Strahlenfeld liegt. Hier muß man mit allen Formen von Nährstoffverwertungsstörungen rechnen, so auch mit Resorptionsstörungen fettlöslicher Substrate.

#### Risiken der Lebensführung

Unabhängig von Typ und Verlauf einer malignen Erkrankung findet man in vielen Fällen schon vor Beginn einer antineoplastischen Therapie Substratdefizite als Folge zu geringer Nährstoffzufuhr bei zum Teil erhöhtem Nährstoffbedarf. In dieser Hinsicht gefährdet sind vorrangig Menschen mit chronischem Alkohol- bzw. Zigarettenkonsum [1, 42], aber auch solche mit einseitiger Ernährung. In diesem Zusammenhang sind auch die Konsumenten sogenannter „Tumordiäten“ zu nennen. Der Malignompatient bedarf nicht grundsätzlich einer speziell zusammengesetzten Ernährung. Einseitige Ernährungsformen sind zugunsten einer vollwertigen Mischkost zu meiden. Für die in der Laienpresse vielfach propagierten günstigen Effekte von sogenannten „Krebsdiäten“ auf das Tumorwachstum gibt es keine naturwissenschaftlich fundierten Beweise [17]. Es besteht vielmehr die Gefahr, durch die zum Teil unphysiologisch zusammengesetzten Diäten [18] Nährstoffdefizite und Mangelernährung zu induzieren. Außerdem wird dem sowieso häufig an Appetitlosigkeit leidenden Tumorpatienten durch einseitige Kost der letzte Spaß am Essen genommen, es tritt vermehrt konditionierte Anorexie auf [29].

#### Multimorbidität

Malignome sind überwiegend Erkrankungen des Alters und entwickeln sich deshalb häufig bei multimorbiden Patienten. Fehlernährung kann somit bereits vor der Entstehung oder klinischen Manifestation des Tumors vorhanden sein, da Ernährungsrisiken unspezifisch bei einer Vielzahl von malignen und benignen Erkrankungen, aber auch unter physiologischen Bedingungen (zum Beispiel im Senium) vorkommen [27]. In diesem Zusammenhang erscheinen besonders die

kürzlich publizierten Ergebnisse von Chandra [8] erwähnenswert, nach denen die chronische Supplementierung von Senioren mit physiologischen Mengen von Vitaminen und Spurenelementen (zur Dosierung siehe Tabelle 5) deren Infektionsrisiko deutlich verminderte.

Vorrangiger Risikofaktor ist dabei wiederum die Anorexie. Anhaltende Schmerzen, Fieber, Übelkeit, abdominelle Beschwerden (Völlegefühl, Obstipation) führen zu vermindertem Appetit, ebenso wie Elektrolytungleichgewichte, Leberschäden, Nierenfunktionsstörungen, dekompensierte Herzinsuffizienz, respiratorische Insuffizienz und zahlreiche Pharmaka (Antinfektiva, Digitalisglykoside, Analgetika, Antiphlogistika, Hormonpräparate, Serotoninantagonisten, Antidepressiva, Eisenpräparate u. a.). Häufige Erscheinungen sind gerade beim Tumorpatienten die sogenannte erworbene Nahrungsmittelaversion und die psychogene Anorexie. Je nach Ausprägung und Dauer können die verschiedenen Formen der Anorexie zu subklinischer oder auch klinisch manifester Fehlernährung führen.

#### Die maligne Grunderkrankung

Schleichender Gewichtsverlust, der – bei genauer Befragung des Patienten – mit dem Auftreten von Allgemeinsymptomen (Leistungsknick) und Anorexie einhergeht, ist als Erstsymptom eines konsumierenden Prozesses vor allem für die Malignome des Mundes und der Schluckstraße, des oberen Gastrointestinaltrakts und des Pankreas sowie für generalisierte Neoplasien typisch. Bisher ist nicht endgültig die Frage gelöst, ob spezielle Stoffwechselstörungen, zum Beispiel des Vitamin-A-, B<sub>6</sub>-, D- bzw. Vitamin-K-abhängigen Metabolismus [2, 19, 34, 39, 44], bei Patienten mit progredienten Tumorleiden auf verminderte Substratzufuhr zurückzuführen sind oder vielmehr auf tumorinduzierte metabolische Defekte bzw. einen erhöhten Substratbedarf.

#### Iatrogene Mangelernährung

Die fehlende Berücksichtigung der Ernährungsprobleme des hospitalisierten Patienten ist auch heute noch eine der Hauptgefahren für den Ernährungszustand. Einseitige Kostformen („Stan-

dardkrankenhauskost“) und unzureichende diätetische Betreuung führen gerade beim Tumorpatienten unter aggressiver Therapie nahezu obligatorisch zu Mangelernährung [31]. In einer eigenen prospektiven, randomisierten Studie konnte gezeigt werden, daß nach Abschluß der Induktionstherapie der überwiegende Teil der Patienten mit akuter Leukämie mangelernährt war, wenn eine tägliche diätetische Betreuung nicht möglich war. Hingegen war die Mehrzahl der Patienten in ausreichendem Ernährungszustand, wenn akut auftretende Ernährungsprobleme kurzfristig bei der Speisenauswahl berücksichtigt werden konnten [32].

Wird die Nährstoffzufuhr auf enteralem oder parenteralem Weg notwendig, muß auf die adäquate Zusammensetzung der Nährlösungen geachtet werden. Bei Langzeiternährung oder nachgewiesenen Nährstoffdefiziten wird es zur zunehmenden Substratverarmung kommen, wenn die zusätzliche Applikation insbesondere von Vitaminen und Spurenelementen versäumt wird. Langdauernde parenterale Ernährung, wie sie nach Knochenmarktransplantation häufig angewandt wird, führt besonders frühzeitig zu Mangelzuständen an den Vitaminen A, B<sub>1</sub>, C, Folsäure [31].

### Prophylaxe und Therapie von Fehl- und Mangelernährung in der Onkologie

#### Ernährungsdiagnostik

Wegen der vielfältigen Ernährungsrisiken ist jeder Tumorpatient bis zum Beweis des Gegenteils als potentiell fehlernährt zu betrachten. Die genaue Analyse der Ernährungsanamnese und des Ernährungszustands ist deshalb obligatorischer Bestandteil der Patientenbetreuung in der Onkologie.

Folgende – unspezifischen Befunde – sollten zur Verdachtsdiagnose „Fehlernährung“ bzw. „Mangelernährung“ führen:

- Abnahme der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit (Leistungsknick, Müdigkeit im Tagesverlauf, Kraftlosigkeit),
- Störungen der Kreislaufregulation, Schwindel, orthostatische Kollapszustände, Kälteempfindlichkeit,
- Anorexie, Übelkeit, Erbrechen,
- abdominale Beschwerden (Schmerzen, Diarrhö),

- Hypoglykämie,
- Bewußtseinsänderung (Depression, Apathie),
- Amenorrhö,
- Anämie, Blutungsneigung,
- Muskelschmerzen, Muskelkrämpfe, Salzhunger,
- Ödembildung, Atemnot,
- Dermatopathien (atrophische Haut, Haarausfall),
- Nachtblindheit,
- Infektneigung.

Unterernährung entwickelt sich in drei Stadien. Zahlreiche essentielle Substrate sind beim Normalernährten gespeichert, zum Beispiel Stickstoff in Form von Muskelprotein und Plasmaproteinen, essentielle Fettsäuren im Fettgewebe, Eisen und Vitamin B<sub>12</sub>, A und D in der Leber. Bei inadäquater Zufuhr halten diese Substratreserven zunächst die normalen Blutkonzentrationen aufrecht: Stadium I der Malnutrition. In Stadium II sind die Konzentrationen von Nährstoffen oder Nährstoffmetaboliten in den Körperkompartimenten erniedrigt, ohne daß der Patient symptomatisch wird. In Stadium III treten die beschriebenen Symptome der Mangelernährung auf. An ein Vitamindefizit sollte an erster Stelle aufgrund der Kenntnis der diskutierten Risikofaktoren unter Berücksichtigung des klinischen Bildes und des Routinelabors (Blutbild, Gerinnung, Calcium) gedacht werden. Die spezifische Vitaminanalytik ist zum einen zeit- und kostenaufwendig, zum anderen korreliert sie häufig nicht mit dem klinischen Bild.

Ungewollter Gewichtsverlust über 5% des Ausgangsgewichts innerhalb von drei Monaten macht eine unzureichende Nährstoffversorgung wahrscheinlich (Tabelle 3). Gewichtskonstanz oder -zunahme schließen eine Malnutrition jedoch nicht aus, zum Beispiel im Rahmen von Flüssigkeitseinlagerungen.

Die einmalige Berücksichtigung des Körpergewichts ohne Verlaufskontrolle führt häufig zur Fehleinschätzung des Ernährungszustands, da etwa 50% der Bevölkerung übergewichtig sind. Mittels quantitativer und qualitativer Analysen der täglichen Nahrungsaufnahme läßt sich das Ernährungsverhalten des Tumorpatienten weitgehend objektivieren. Ernährungsanalysen sind außerdem Voraussetzung für die Erstellung des individuellen Ernährungsplans.

#### A. Vorhandene Mangelernährung

- Aktuelles Körpergewicht < 90% OKG oder
- Ungewollter Gewichtsverlust > 10% in 6 Monaten/  
> 5% in 1 bis 3 Monaten,
- Serumalbumin, -cholinesterase unter der Norm oder
- Kontinuierlicher Abfall von Albumin, Cholinesterase,
- Nachweis von isolierten Substratdefiziten (Vitamine, Elektrolyte, Aminosäuren)

#### B. Drohende Mangelernährung

- Inadäquate spontane Nahrungsaufnahme (< 60% des berechneten Bedarfs für mehr als 1 Woche)
- Andauernde Diarrhöen
- Onkologische Polychemotherapie
- Wiederholte Nüchternphasen zur Diagnostik
- Operationsvorbereitung

(OKG = Optimales Körpergewicht [Broca-Index].)

Tabelle 3. Indikationen für eine systematische Ernährungstherapie onkologischer Patienten.

Die sorgfältige Beachtung von Ernährungsanamnese und Ernährungsrisiken (siehe Tabelle 1) sind notwendig, um eine drohende oder vorhandene Malnutrition nicht zu verkennen.

#### Nährstoffbedarf

Der Nährstoffbedarf des Krebspatienten wird durch den Ernährungszustand, die Art der Erkrankung und der tumorspezifischen Therapie sowie durch den klinischen Zustand (Fieber u. a.) bestimmt. Bei der Mehrzahl der Krebspatienten entsprechen Energiebedarf und Nährstoffrelationen den Bedarfszahlen Gesunder [11] (Tabellen 4 und 5). In eigenen Untersuchungen lag die spontane mittlere tägliche Energieaufnahme hämatologischer Tumorpatienten in Phasen des Gewichtsverlusts bei 23 kcal/kg Körpergewicht, während Gewichtskonstanz bei 30 kcal, während Gewichtszunahme bei 39 kcal [32].

Wissenschaftlich belegte Empfehlungen für die Bedarfszahlen von Mikronährstoffen, speziell von Vitaminen, für zytostatisch behandelte Patienten liegen noch nicht vor. Aus

Substrat	Mittlere tägliche Zufuhr (pro kg Körpergewicht)
Protein	0,8–1,5 g (Minimum 0,4 g – Leberinsuffizienz, Niereninsuffizienz)
Energie	30–45 kcal (Nichtprotein-kcal/g Protein: 15–25/1)
Gesamtfett	0,8 bis über 1,1 g (bei Kachexie)
Essentielle Fettsäuren	Mindestens 0,15 g Linolsäure
Energieverhältnis	Eiweiß 10%, Kohlenhydrate 50–60%, Fett 25–30%

Tabelle 4. Täglicher Basisbedarf des Tumorpatienten an Makronährstoffen (je nach Ernährungszustand individuell anzupassen).

Vitamine	Mittlere empfohlene Tageszufuhr	
	nach DGE [11] (> 19 Jahre)	nach Chandra [8] (> 65 Jahre)
<i>Fettlösliche Vitamine</i>		
A (mg-Äquivalent Retinol)	0,8–1,0	0,4
beta-Carotin (mg-Äquivalent Retinol)		2,7
D (mg Calciferol)	0,005	0,004
E (mg-Äquivalent Tocopherol)	12	44
K (mg)	0,06–0,08	
<i>Wasserlösliche Vitamine</i>		
B <sub>1</sub> (mg Thiamin)	1,1–1,4	2,2
B <sub>2</sub> (mg Riboflavin)	1,5–1,7	1,5
Niacin (mg-Äquivalent)	15–18	16
B <sub>6</sub> (mg Pyridoxin)	1,6–1,8	3,0
B <sub>5</sub> (mg Pantothersäure)	6	
Folsäure (mg)	0,15–0,3	0,4
B <sub>12</sub> (mg Cobalamine)	0,003	0,004
C (mg Ascorbinsäure)	75	80
Biotin (mg)	0,03–0,1	

Tabelle 5. Mittlere empfohlene Tageszufuhr an Vitaminen bei Erwachsenen [8, 11].

diesem Grund sollte man generell den mittleren Tagesbedarf von Gesunden (Tabelle 5) als Basisbedarf zugrunde legen [15].

Mögliche Abweichungen von diesen Bedarfszahlen sind nach dem heutigen Kenntnisstand in folgenden Situationen wahrscheinlich:

- bei Patienten mit bereits vor Beginn der Chemotherapie vorhandener Unterernährung oder speziellen Risikofaktoren (Alkohol, Tabak),
- bei aggressiver Kombinationstherapie (Chemo- und Strahlentherapie, eventueller chirurgische Therapie),
- bei speziellen supportiven Therapieformen: zum Beispiel parenteraler Ernährung mit Fettemulsionen mit hohem Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren [9] oder Antibiotika.

Um die Vitaminversorgung des Tumorpatienten in Zukunft weniger empirisch, dafür wissenschaftlich fundierter gestalten zu können, sind weitere Studien dringend erforderlich.

#### Indikationen zur Ernährungstherapie

Eine systematische Ernährungstherapie wird notwendig, wenn Mangelernährung nach den in Tabelle 3 angegebenen Kriterien vorhanden bzw. zu erwarten ist und die Prognose des Patienten eine solche Behandlung sinnvoll erscheinen läßt.

Die Ernährung des Tumorpatienten muß individuell geplant werden. Je nach Nährstoffbedarf, Möglichkeit der spontanen Nahrungsaufnahme, Lebenssituation und Wünschen des Kranken wird die Nahrungszufuhr auf natürlichem Weg, über Magen-Darm-Sonden oder mittels parenteraler Ernährung erfolgen.

Allerdings kann die generelle Verwendung künstlicher Ernährungsformen beim internistischen Tumorpatienten nicht empfohlen werden. Mit Ausnahme der Knochenmarkstransplantation, bei der obligatorisch künstlich ernährt werden sollte [47],

gibt es derzeit keine eindeutigen wissenschaftlichen Belege dafür, daß die Lebensqualität oder Prognose durch künstliche Ernährung verbessert wird [22, 23]. In diesem Zusammenhang sind vor allem die Ergebnisse einer Metaanalyse von McGeer et al. [25] zum Effekt totaler parenteraler Ernährung bei zytostatisch behandelten Patienten bedenkenswert: Demnach haben die parenteral Ernährten häufiger infektiöse Komplikationen, seltener Remissionen und insgesamt eine geringere Lebenserwartung. Sollten sich diese Ergebnisse bestätigen, ist diese Behandlungsform bei Tumorpatienten unter zytostatischer Therapie kontraindiziert.

#### Praxis der oralen Ernährungstherapie

Alle diese Erkenntnisse sprechen dafür, daß der Tumorpatient so lange wie möglich seine Nahrung auf normalem Weg zu sich nehmen sollte. Die Ernährung auf ausschließlich oralen Wege kann bei Mangelernährten, insbesondere beim Tumorpatienten, nur dann erfolgreich sein, wenn mehrere Bedingungen erfüllt sind (Tabelle 6).

Leidet der Tumorpatient unter spezifischen Substratverwertungsstörungen oder -mangelzuständen, müssen diese bei der Zusammenstellung der oralen und gastrointestinalen Ernährung berücksichtigt werden.

Unspezifische Nahrungsmittelunverträglichkeiten werden beim Krebskranken oft gesehen, zum Beispiel als Reaktionen auf die Tumortherapie, infolge des schlechten Allgemeinzustands oder als Nebenwirkungen von Antibiotika und anderen Pharmaka. Spezielle Diäten (sogenannte Schonkostformen) sind hier nicht notwendig. Es empfiehlt sich, eine leichte Vollkost einzunehmen und einige Regeln zum Eßverhalten zu beherzigen: Nahrungsmittel, die mehrmals Unverträglichkeiten hervorriefen, sollten gemieden werden. Häufige kleine Mahlzeiten sollten bevorzugt und ausreichend gekaut werden. Übereiltes und hastiges Essen ist unbedingt zu meiden. Tumorpatienten tolerieren nach Literaturangaben tierisches Eiweiß oftmals schlecht, wobei zunächst Schweine- und Rindfleisch, erst später Geflügel und Fisch und zuletzt Eier und Milchprodukte abgelehnt werden sollen. In solchen Fällen kann der Proteinbedarf

- Abwechslungsreiche, wohlschmeckende Kost (Wunschkost im Krankenhaus)
- Adäquate Zufuhr von Energie substraten und essentiellen Nährstoffen
- Häufige kleine Mahlzeiten
- Energie- und eiweißreiche Zwischenmahlzeiten („Mix-Getränke“)
- Berücksichtigung der individuellen Eßgewohnheiten
- Geschicktes „Arrangieren“ von Mahlzeiten
- Vermeiden konditionierter Nahrungsmittelaversionen
- Behandlung von Kau- und Schluckstörungen
- Behandlung von Anorexie, Übelkeit, Erbrechen
- Behandlung von abdominellen Beschwerden, Diarrhöen
- Regelmäßige, kompetente Diätbetreuung
- Ernährungsschulung von Patient und Angehörigen
- Regelmäßige Kontrolle von Nahrungsaufnahme und Körpergewicht
- Psychologische Führung („Motivation“) des Patienten

Tabelle 6. Richtlinien für die orale Ernährungs-therapie des Tumorpatienten.

zum Teil durch Zubereitung aus Milchprotein gedeckt werden.

Eine wesentliche Voraussetzung ist, daß der Kranke über die Bedeutung der ausreichenden Nährstoffaufnahme für den Ernährungszustand und sein Wohlbefinden und die Möglichkeit der gezielten Ernährung informiert wird. Pruyn et al. [35] konnten zeigen, daß die Akzeptanz einer bestimmten Diätform direkt von der Informiertheit des Tumorpatienten über deren Sinn abhängt. Das spontane Ernährungsverhalten mangelernährter Patienten wird häufig nicht nur aufgrund von bewußter Appetitlosigkeit beeinträchtigt. Vielmehr können ebenso Wahrnehmungsstörungen bezüglich einer unzureichenden Nahrungsaufnahme vorliegen [48]. Wird diese Problematik dem Kranken bewußt gemacht, verbessert sich vielfach das Ernährungsverhalten [36].

Die regelmäßige Gewichtsmessung ist dabei wesentlicher Bestandteil der Selbstkontrolle und wurde im Rahmen unserer Patientenschulung gerade für die ambulante Behandlungsphase empfohlen.

- Informationen einholen und geben:
  - Patient: Erfragen von Ernährungsgewohnheiten  
Erhebung von Ernährungsanamnesen  
Erfragen von Intoleranzen, von Kostakzeptanz, von physischen und psychischen Problemen, welche das Ernährungsverhalten beeinflussen
  - Arzt, Pflegedienst: Patientenbezogene Information zur Durchführung der Diättherapie  
Abklärung organisatorischer Fragen zur Patientenverpflegung
- Beratung von Patient und Angehörigen nach ärztlicher Verordnung
- Patientenmotivation
- Erhebung von Ernährungsstatus und Nährstoffaufnahme
- Erstellen von schriftlichen Informationen für Patienten
- Individuelle Nährwertberechnung und Kostzusammenstellung
- Detaillierte Anweisung zur Kostwahl
- Erarbeitung von Demonstrationmaterial
- Teilnahme an Visiten
- Qualitätsüberwachung der Krankenhauskost
- Ambulante Patientenbetreuung und -schulung im Rahmen einer Ernährungsambulanz

Tabelle 7. Aufgaben der Ernährungsberaterin bzw. Diätassistentin im Rahmen der Betreuung von Tumorpatienten (modifiziert nach [26]).

Besondere Relevanz kommt der Auswahl einer angemessenen Kost zu. Gerade während der Hospitalisierung ist es völlig unzureichend, eine Standardkost anzubieten. Es muß vielmehr die Möglichkeit bestehen, aus mehreren Speisevorschlägen auszuwählen (Wunschkost). Das Kostangebot und die Mahlzeitfrequenzen sind auf die individuellen Präferenzen, Abneigungen und Ernährungsprobleme des hospitalisierten Tumorpatienten abzustimmen. Die küchentechnische Zubereitung und Würzung der Speisen muß unter Berücksichtigung der möglichen medikamenteninduzierten Kau- und Schluckstörungen erfolgen. Weiterhin muß gewährleistet sein, daß das Nahrungsangebot akut auftretende Änderungen der Kostakzeptanz – zum Beispiel als Folge von Anorexie, Übelkeit, Erbrechen, Stomatitis, Schmerzen – kurzfristig berücksichtigt. Gegebenenfalls ist es nötig, Lokalanästhetika oder systemisch wirkende Analgetika rechtzeitig vor Einnahme der Mahlzeiten zu verabreichen. Häufig kann die Substratzufuhr mit Hilfe von hochkalorischer trinkbarer Fertignahrung (nährstoffdefinierte Diät) gesteigert werden. Wir mußten jedoch feststellen, daß im allgemeinen höchstens 15% des täglichen Energiebedarfs in dieser Form über einen längeren Zeitraum gedeckt werden können [31].

Damit alle Probleme des Tumorpatienten, welche das Ernährungsverhalten beeinflussen, während des sta-

tionären Aufenthalts zeitlich und inhaltlich angemessen erfaßt und praktisch umgesetzt werden können, ist die tägliche Betreuung durch eine Ernährungsberaterin/Diätassistentin absolut notwendig. Die Beteiligung dieser Fachkraft an der Patientenversorgung sollte obligatorisch sein. Ihre Verantwortlichkeiten sind in Tabelle 7 zusammengefaßt.

Durch den intensiven persönlichen Kontakt zum Kranken kommt ihr eine bedeutende Rolle bei der Motivation und psychologischen Stützung des Patienten zu.

## Literatur

1. Anderson, R.: Assessment of the roles of vitamin C, vitamin E, and beta-carotene in the modulation of oxidant stress mediated by cigarette smoke-activated phagocytes. *Amer. J. clin. Nutr.* 53, Suppl. 1 (1991), 358S–361S.
2. Atkinson, S. A., L. Fraher, C. M. Gundberg, M. Andrew, M. Pai, R. D. Barr: Mineral homeostasis and bone mass in children treated for acute lymphoblastic leukemia. *J. Pediat.* 114 (1989), 793–800.
3. Borsi, J. D., E. Sagen, I. Romslo, P. J. Moe: Rescue after intermediate and high-dose methotrexate: background, rationale, and current practice. *Pediat. Hemat. Oncol.* 7 (1990), 347–363.
4. Brennan, M. F.: Uncomplicated starvation versus cancer cachexia. *Cancer Res.* 37 (1977), 2359–2364.
5. Bruck, W., H. J. Christen, H. Lakomek, F. Hanefeld, R. L. Friede: Wernicke's encephalopathy in a child with acute lymphoblastic leukemia treated with polychemotherapy. *Clin. Neuropath.* 10 (1991), 134–136.
6. Brunner, K. W.: Beurteilung der Lebensqualität bei Tumortherapie. *Schweiz. med. Wschr.* 106 (1976), 1165–1167.
7. Cella, D. F.: Overcoming difficulties in demonstrating health outcome benefits. *J. parent. ent. Nutr.* 16, Suppl. 6 (1992), 106S–111S.

8. Chandra, R. K.: Effect of vitamin and trace-element supplementation on immune responses and infection in elderly subjects. *Lancet* 340 (1992), 1124–1127.
9. Clemens, M. R., C. I. Müller-Ladner, K. F. Gey: Vitamine bei hochdosierter Chemo- und Strahlentherapie. *Z. Ernährungswiss.* 31 (1992), 110–120.
10. Delbrück, H., M. Severin, U. Lindenbeck: Diätetische Aspekte und Befunde bei 227 gastrektomierten Magenkarzinompatienten. *Akt. Ernähr.* 15 (1990), 17–19.
11. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE): Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, 5. Überarbeitung. DGE-Eigenverlag, Frankfurt 1991.
12. DeWys, W. D., C. Begg, P. T. Lavin et al.: Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. *Amer. J. Med.* 69 (1980), 491–497.
13. Dreizen, S., K. B. McCredie, M. J. Keating, B. S. Andersson: Nutritional deficiencies in patients receiving cancer chemotherapy. *Postgrad. Med.* 87 (1990), 163–167.
14. Graninger, W., R. W. Kurz, M. P. Havel, E. Horcher, M. M. Müller: Effect of cefotaxime, ceftriaxone and latamoxef on blood coagulation in patients with parenteral nutrition. *Chemotherapy* 33 (1987), 452–458.
15. Hoffman, F. A.: Micronutrient requirements of cancer patients. *Cancer* 55, Suppl. 1 (1985), 295–300.
16. Inagaki, J., V. Rodriguez, G. P. Bodey: Causes of death in cancer patients. *Cancer* 33 (1974), 568–573.
17. Jungi, C.: Diätetik bei Krebserkrankungen. *Internist (Berl.)* 29 (1988), 492–498.
18. Kasper, H.: Tumordiät – Fakt oder Fantasie? In: Schauder, P. (Hrsg.): Ernährung und Tumorerkrankungen. Karger, Basel 1991, S. 440–453.
19. Lacroix, A., P. V. Bhat, A. Karabatsos et al.: Plasma levels of retinol in cancer patients supplemented with retinol. *Oncology* 44 (1987), 108–114.
20. Lanham, R. J., A. F. Digiannantonio: Quality-of-life of cancer patients. *Oncology* 45 (1988), 1–7.
21. Link, H., M. Blaurock, P. Wernet, D. Niethammen, K. Wilms, P. Ostendorf: Acute folic acid deficiency after bone marrow transplantation. *Klin. Wschr.* 64 (1986), 423–432.
22. Lipman, T. O.: Clinical trials of nutritional support in cancer. Parenteral and enteral therapy. *Hemat. Oncol. Clin. N. Amer.* 5 (1991), 91–102.
23. Lundholm, K., A. Hyltander, R. Sandstrom: Nutritional support in cancer treatment. *Curr. Opin. Oncol.* 3 (1991), 621–627.
24. Maliakkal, R. J., G. L. Blackburn, H. D. Willcutts et al.: Optimal design of clinical outcome studies in nutrition and cancer: future directions. *J. parent. ent. Nutr.* 16, Suppl. 6 (1992), 112S–116S.
25. McGeer, A. J., A. S. Detsky, K. O'Rourke: Parenteral nutrition in cancer patients undergoing chemotherapy: A meta-analysis. *Nutrition* 6 (1990), 233–240.
26. Metz, G., J. Schiff, S. Schmitting: Beitrag des Diätassistenten zur rationellen Diätetik. In: Kluthe, R. (Hrsg.): Ernährungsmedizin 1987. Düstri, München-Deisenhofen 1988, S. 20–27.
27. Munro, H., G. Schlierf (eds.): Nutrition of the elderly. Nestle Nutrition Workshop Series, Vol. 29. Raven Press, New York 1992.
28. Ollenschläger, G.: Einfluß aggressiver Tumorthherapie auf die Nährstoffverwertung und den Ernährungszustand. *Infusionstherapie* 13 (1986), 70–77.
29. Ollenschläger, G., S. Jansen, H. Fischer, B. Mödler: Zur Pathogenese und klinischen Bedeutung der Anorexie onkologischer Patienten. In: Sauer, R., H. J. Thiel (Hrsg.): Ernährungsprobleme in der Onkologie. *Akt. Onkol.* 35 (1987), 12–24.
30. Ollenschläger, G., T. Steinmetz, E. Roth, J. Schindler, V. Diehl: Tumor-necrosis factor initiates acute phase associated changes of the plasma amino acid pattern. *Tumordiagn. Ther.* 12 (1991), 147–151.
31. Ollenschläger, G.: Ernährungstherapie des Tumorpatienten: Diagnostik und Therapie der Mangelernährung onkologischer Patienten während aggressiver Tumorthherapie. Thieme Copythek, Stuttgart, 1992.
32. Ollenschläger, G., W. Thomas, K. Konkol, V. Diehl, E. Roth: Nutritional behaviour and quality of life during oncological polychemotherapy in patients with acute leukemia. *Europ. J. clin. Invest.* 22 (1992), 546–553.
33. Padilla, G. V., C. Presant, M. M. Grant, G. Metter, J. Lipsitt, F. Heide: Quality of life index for patients with cancer. *Res. Nurs. Hlth.* 6 (1983), 117–126.
34. Pais, R. C., E. Vanous, B. Hollins et al.: Abnormal vitamin B6 status in childhood leukemia. *Cancer* 66 (1990), 2421–2428.
35. Pruyun, J. F., R. M. Rijckman, C. J. van Brunschot et al.: Cancer patients' personality characteristics, physician-patient communication and adoption of the Moerman diet. *Soc. Sci. Med.* 20 (1985), 841–847.
36. Pudvel, V. E.: Experimental feeding in man. In: Silverstone, T. (ed.): Appetite and food intake: report of the Dahlem workshop on appetite and food intake. Abakon, Berlin 1976, p. 245–264.
37. Raab, M., H. Stützer, G. Kotthoff: Ernährungsanalyse nach vollständiger Entfernung des Magens wegen eines malignen Tumors. *Akt. Ernähr.* 13 (1988), 10–14.
38. Rogers, J. S., A. J. Murgo, J. A. Fontana, P. C. Raich: Chemotherapy for breast cancer decreases plasma protein C and protein S. *J. clin. Oncol.* 6 (1988), 276–281.
39. Rohn, R. D., E. J. Werner, R. L. Byrd: Osteoporosis as the presenting sign of leukemic relapse in an adolescent: case report and literature review. *J. adolesc. Hlth.* 13 (1992), 306–310.
40. Rouzet, P., H. Rubie, A. Robert et al.: Severe hyperlactacidemia in 2 children treated for malignant tumors. Role of vitamin B1. *Arch. franç. Pédiat.* 48 (1991), 423–426.
41. Selberg, O., A. Weimann, M. J. Müller: Genese der Tumorkachexie. In: Schauder, P. (Hrsg.): Ernährung und Tumorerkrankungen. Karger, Basel 1991, S. 198–212.
42. Shaw, S., E. Jayatilleke, V. Herbert, N. Colman: Cleavage of folates during ethanol metabolism. Role of acetaldehyde/xanthin oxidase-generated superoxide. *Biochem. J.* 257 (1989), 277–280.
43. Thiel, H. J.: Ernährungsstörungen durch Strahlentherapie: Ursachen-Prophylaxe-Therapie. In: Sauer, R., H. J. Thiel (Hrsg.): Ernährungsprobleme in der Onkologie. *Akt. Onkol.* 35 (1987), 65–102.
44. Troy, K., D. Essex, J. Rand, M. Lema, J. Cuttner: Protein C and S levels in acute leukemia. *Amer. J. Hemat.* 37 (1991), 159–162.
45. Vaisman, N., T. Hahn: Tumor necrosis factor-alpha and anorexia – cause or effect? *Metabolism* 40 (1991), 720–723.
46. Wadleigh, R. G., R. S. Redman, M. L. Graham, S. H. Krasnow, A. Anderson, M. H. Cohen: Vitamin E in the treatment of chemotherapy-induced mucositis. *Amer. J. Med.* 92 (1992), 481–484.
47. Weisdorf, S., C. Hofland, H. L. Sharp et al.: Total parenteral nutrition in bone marrow transplantation: a clinical evaluation. *J. pediat. Gastroent. Nutr.* 3 (1984), 95–100.
48. Wooley, O. W., L. M. Bartoshuk, M. J. C. Cubanac et al.: Psychological aspects of feeding: group report. In: Silverstone, T. (ed.): Appetite and food intake: report of the Dahlem workshop on appetite and food intake. Abakon, Berlin 1976, p. 331–354.

*Veffasser: Priv.-Doz. Dr. Dr. med. Günter Ollenschläger, Medizinische Fakultät der Universität zu Köln, c/o Bundesärztekammer, Herbert-Lewin-Straße 1, D-50931 Köln.*