

Parenterale Ernährungstherapie in der Onkologie

Margaret Sommer, Raika Mühlberg

Die parenterale Ernährung ist eine Form der künstlichen Ernährung. Sie beschreibt die intravenöse Gabe von Wasser und Nährstoffen wie Aminosäuren, Glukose, Lipide, Elektrolyte, Vitamine und Spurenelemente. Das Wort „parenteral“ ist griechisch-neulateinisch und bedeutet so viel wie „unter Umgehung des Verdauungstraktes“. Die totale parenterale Ernährung (TPE) ist die Verabreichung aller Nährstoffe über den parenteralen Weg ohne signifikante orale oder enterale Zufuhr. Die supplementierende parenterale Ernährung (SPE) ist die ergänzende parenterale Ernährung bei Patienten, die über den oralen oder enteralen Zugang unzureichend Nahrung aufnehmen [1]. Der Ursprung der parenteralen Ernährung liegt in den 1970-er Jahren [2].

Die parenterale Ernährung kann in der Klinik, im Pflegeheim und auch im häuslichen Umfeld angewendet werden. Eine parenterale Ernährung in der Häuslichkeit wird „Heimparenterale Ernährung“ (HPE) genannt [3].

Eine parenterale Ernährung kann und sollte, wenn möglich, immer mit einer enteralen oder oralen Ernährung kombiniert werden. Dies verringert das Risiko für mögliche Komplikationen und kann zudem die Lebensqualität deutlich verbessern [4].

Indikationen

Allgemein

Wie für jede medizinische Intervention muss auch vor einer Ernährungstherapie ein Abwägen der Vor- und Nachteile für die Patienten erfolgen. Die Ernährung nimmt dabei eine gesonderte Rolle ein, da sie zum einen ein Grundbedürfnis darstellt und zum anderen als ein Teil medizinischer Therapie auch Kontraindikationen haben kann. Bei weit fortgeschrittenen unheilbaren Erkrankungen ist von einem geringen positiven Effekt der Ernährungstherapie auszugehen. Insbesondere bei einer palliativen Versorgung sind zu erwartende Belastungen mit den möglichen Vorteilen abzuwägen und mit den Betroffenen zu diskutieren [5].

Die Maßnahmen einer Ernährungstherapie sollen eine Normalisierung, Stabilisierung oder Verbesserung der Nahrungsaufnahme, des Gewichts, der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Stoffwechselsituation zum Ziel haben. Diese sollten mit verbesserten Auswirkungen auf die antitumorale Therapie, die Lebensqualität und den Erkrankungsverlauf einhergehen [5].



Bei bestehender Indikation für eine parenterale Ernährung werden Makro- und Mikronährstoffe intravenös unter Umgehung des Magen-Darm-Traktes verabreicht. Die Indikationen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Magen- oder Darmresektionen
- gastrointestinale Blutungen oder Perforationen
- Darmobstruktion mit relevanter Passaggestörung (z. B. Ileus)
- anhaltendes Erbrechen, schwere Diarrhoe
- bei anhaltendem Gewichtsverlust während der Chemotherapie/Strahlentherapie

„Ernährungsinterventionen, insbesondere eine enterale oder eine parenterale Ernährungstherapie, sollen nur eingeleitet werden, wenn die erwarteten Vorteile gegenüber den Belastungen durch die Therapie überwiegen, und wenn der Patient die Therapie wünscht“ [5].

In der Onkologie

Der Einsatz von parenteraler Ernährung ist gemäß der S3-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Onkologie“ nur gegeben, wenn eine orale Ernährung und/oder enterale Ernährung kontraindiziert ist, sie schlecht toleriert wird oder eingeschränkte Funktionsfähigkeiten des Gastrointestinaltrakts vorliegen. Dies betrifft meistens Patienten mit schwerem Darmdefekt wie Strahlenenteritis, chronischem Ileus, Verwachsungen, Tumorerleiden (besonders bei Magen-, Leber-, Pankreas-, Kolon- und Ovarialtumoren mit Peritonealkarzinose) oder funktionell relevantem Befall der großen abdominalen Gefäße und das Kurzdarmsyndrom [5].

Die S3-Leitlinie empfiehlt mit starkem Konsens bei Hochdosistherapie und hämatopoetischer Stammzelltransplantation und gleichzeitig bestehender Mukositis oder dem gastrointestinalen Graft-versus-Host-Disease (GvHD) den frühzeitigen Start einer parenteralen Ernährung [5].

Die Indikationen im ambulanten und stationären Bereich unterscheiden sich grundsätzlich nicht. Sie müssen in beiden Fällen von einem Arzt gestellt werden. Der größte Unterschied liegt darin, dass die Aspekte Prognose, Lebensqualität und Ethik im ambulanten Bereich einen größeren Stellenwert haben [6].

Eine unzureichende Nahrungszufuhr liegt vor, wenn für mehrere Tage eine orale Nahrungszufuhr von weniger als 500 kcal/Tag (Nahrungskarenz) oder wenn länger als für ein bis zwei Wochen eine orale Nahrungszufuhr von nicht mehr als 75 Prozent des Bedarfs erwartet wird. Bei Vorliegen dieser Kriterien soll umgehend eine künstliche Ernährungstherapie begonnen werden (siehe Stufenplan der Ernährungstherapie). Eine ungenügende Nahrungsaufnahme lässt sich oft allein schon durch eine Anamnese der Nahrungszufuhr über die letzten 24 Stunden erfassen oder semiquantitativ einschätzen [5, 6].

„Auch bei onkologischen Patienten soll bei ausreichender Funktion des Verdauungstrakts die enterale der parenteralen Ernährung vorgezogen werden, wobei man zur Bedarfsdeckung auch die Kombination einsetzen kann.“ – starker Konsens [5]

Es ist zu beachten, dass Patienten mit einem bereits implantierten venösen Kathetersystem häufig Akzeptanzprobleme mit der Anlage eines weiteren enteralen Katheters haben und dann vor allem bei absehbar kurzzeitigen Ernährungsproblemen eine intravenöse Ernährung vorziehen [6].

Die Indikation für die Fortsetzung der parenteralen Ernährung sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Das zeitliche Intervall für diese Überprüfung ergibt sich aus der Art der Grunderkrankung und deren Verlauf (siehe Abschnitt Monitoring, siehe Seite 24) [6].



© lightfieldstudios - 123rf.com

Kontraindikationen

Die parenterale Ernährung ist in der Regel dann kontraindiziert, sobald die enterale Ernährung möglich ist und den Energiebedarf des Patienten deckt. Die Kontraindikationen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- orale und/oder enterale Ernährung ist ausreichend möglich
- ethische Aspekte (siehe Abschnitt Ethik), zum Beispiel Ablehnung durch den Patienten, Sterbephase
- akute Stoffwechsellentgleisung (diabetisches, urämisches oder hepatisches Koma)
- Schock
- kein geeigneter Zugangsweg

Die Fragestellung, ob die künstliche Ernährung die Tumorzellproliferation fördert, kann unter der aktuellen Datenlage nicht abschließend geklärt werden. Die S3-Leitlinie betont, dass eine adäquate Ernährung des Patienten vor dem Problem des Tumorwachstums Vorrang hat. Sie betont auch, dass die Furcht vor einem überproportional gesteigerten Tumorwachstum nicht dazu führen sollte, dass Tumorkranken eine adäquate Ernährungstherapie vorenthalten wird [6]. Eine anhaltende Mangelernährung ist assoziiert mit erhöhten Komplikationsraten, eingeschränkten Therapieoptionen, reduzierter Therapiewirkung und reduzierter Prognose.

Einordnung der parenteralen Ernährungstherapie im Stufenschema der künstlichen Ernährungstherapie

Der Stufenplan der Ernährungstherapie (siehe Abbildung 1) zeigt auf, dass zur Bedarfsdeckung alle Möglichkeiten der ora-

Eine künstliche Ernährung im ambulanten Bereich soll nicht durchgeführt werden, wenn

- die Lebenserwartung voraussichtlich geringer als ein Monat ist
 - die Maßnahme durch den Patienten oder dessen gesetzlichen Betreuer abgelehnt wird
 - unzureichende Compliance zu erwarten ist
 - nicht überwindbare organisatorische bzw. logistische Einschränkungen bestehen
- starker Konsens [6]

len Ernährung ausgeschöpft werden, bevor eine künstliche Ernährung in Form von enteraler oder parenteraler Ernährung eingesetzt wird. Die einzelnen Formen der Ernährungstherapie schließen einander allerdings nicht aus, sondern werden häufig miteinander kombiniert.

Wird der Bedarf vollständig über eine parenterale Ernährung gedeckt, sollte zumindest eine minimale orale oder enterale Zufuhr stattfinden, um das Risiko für Komplikationen der parenteralen Ernährung (z. B. hepatische Komplikationen) zu reduzieren. Im Verlauf sollte eine Wiedereingliederung der oralen oder enteralen Ernährung das Ziel sein, mit zeitgleicher Entwöhnung der parenteralen Ernährung.

Stufe VI	supportive künstliche parenterale Ernährung
Stufe V	supportive künstliche Ernährung (enterale Ernährung)
Stufe IV	Trink-, Zusatznahrung (Getränke, Suppen, Joghurt)
Stufe III	Anreicherung der Nahrung (Eiweißkonzentrate, Maltodextrin)
Stufe II	intensivierte Ernährungsberatung mit Maßnahmen zur Modifikation der Ernährung
Stufe I	Screening zum Ernährungszustand mit Ernährungsanamnese

› Abbildung 1: Stufenplan der Ernährungstherapie, modifiziert nach den aktuellen ESPEN-Leitlinien.

Zugangsformen: zentralvenös/peripher

Für die Applikation der parenteralen Ernährungstherapie eignen sich sowohl peripher- als auch zentralvenöse Zugänge (siehe Tabelle 1). Entscheidend für die Auswahl des Zugangswegs sind die Zusammensetzung der Nährlösung beziehungsweise ihre Osmolarität, die Therapiedauer und das Krankheitsbild des Patienten. Prinzipiell sind für eine langfristige parenterale Ernährungstherapie tunnelierte Katheter wie Hickman-, Broviac- oder Groshong-Katheter oder Portsysteme geeignet. Letztere sind häufig bereits bei onkologischen Patienten im Rahmen der Chemotherapie im Einsatz und können entsprechend für die Gabe der parenteralen Ernährung genutzt werden.

Parenterale Ernährungstherapie in der Onkologie

Zusammensetzung der Infusionen

Zur Deckung des Energiebedarfs werden hauptsächlich Glukose, Fettemulsionen und Aminosäuremischungen verwendet. Zudem werden Vitamine, Mineralstoffe, Elektrolyte und Wasser eingesetzt. Diese vollständigen Infusionslösungen werden auch als AIO-Lösungen (all in one) bezeichnet [7]. Bei den meisten Patienten werden sogenannte Drei- oder Mehrkammerbeutel verwendet. Die einzelnen Komponenten des Infusionsbeutels werden im Beutel in mehrere Kammern unterteilt. Damit wird die Stabilität der Infusion, das heißt, die Haltbarkeit der Nährlösungen, verbessert. Kurz vor der Applikation werden die einzelnen Kammern aufgebrochen, wodurch die einzelnen Komponenten durchmischt werden [8]. Die Empfehlungen für die Zusammensetzung der künstlichen Ernährung orientieren sich an denen für Gesunde [5].



© digicomphoto - 123rf.com

Zugangsweg	Abkürzung	Beschreibung	Indikation
Periphere Verweilkanüle	PVK	über eine periphere Vene, gewöhnlich der Hand oder einer Kubitalvene	< 5 Tage
Zentralvenöser Katheter	ZVK	über eine großlumige Vene, gewöhnlich der Vena cava superior	> 5 Tage
Peripher inserierter zentraler Katheter	PICC	ein dünnlumiger zentralvenöser Katheter, der im oder über dem Antekubitalbereich inseriert und bis zur Vena cava superior vorgeschoben wird	> 5 Tage bis 4 Wochen
Hickman-Katheter		tunnelierter großlumiger ZVK für die Langzeiternährung	> 4 Wochen
Broviac-Katheter		ähnlich dem Hickman-Katheter, nur kleinerer Durchmesser	> 4 Wochen
Groshong-Katheter		tunnelierter großlumiger ZVK für die Langzeiternährung, mit seitlichem Rückschlagventil kurz vor der Sondenspitze	> 4 Wochen
Portkatheter	Port	ähnlich dem getunnelten Katheter, der Katheterausgang verbleibt jedoch subkutan	> 4 Wochen

› Tabelle 1: Zugangswege in der parenteralen Ernährung [1].



Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffzufuhr über die parenterale Ernährung

Die Energiemenge in der Infusion sollte aufgrund der fehlenden Regulation durch ein Appetit- oder Sättigungsgefühl immer individuell der Stoffwechselsituation angepasst und berechnet werden. Eine zu hohe und über dem Bedarf liegende Zufuhr ist zu vermeiden, da sie mit Komplikationen einhergehen kann [7].

Der Gesamtenergiebedarf von onkologischen Patienten unterscheidet sich nicht grundsätzlich von dem von gesunden Menschen und sollte immer mit einer etablierten Methode wie der Harris-Benedict-Formel berechnet werden.

Kohlenhydrate

In der Praxis der parenteralen Ernährung wird hauptsächlich Glukose für die Kohlenhydratzufuhr verwendet. Die Dosierung der Glukose bei heimparenteraler Ernährung sollte zwischen zwei bis vier Gramm Glukose pro Kilogramm Körpergewicht und Tag liegen [6].

Proteine

Bei uneingeschränkter Nierenfunktion kann bei Tumorpatienten eine Zufuhr von 1,2 bis 1,5 Gramm Proteine pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag empfohlen werden, bei ausgeprägter Inflammation kann die Zufuhr auf zwei Gramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag erhöht werden [5]. Sollte der Patient zusätzlich zur parenteralen Ernährung oral oder enteral Eiweiß zu sich nehmen, muss dies bei der Auswahl des Therapieplans berücksichtigt werden, um eine Überversorgung zu vermeiden.

Fette

Die Fette sollten bei einer totalen parenteralen Ernährung 35 Prozent der Tagesenergie entsprechen. Bei einer bestehenden Insulinresistenz oder wenn das Gewicht des Patienten stagniert, kann auf bis zu 50 Prozent der Tagesenergie erhöht werden [5]. Die Maximalmenge von 0,7 bis 1,5 Gramm Fett pro Kilogramm Körpergewicht sollte nicht überschritten werden [9]. Eine Fettüberversorgung kann zu einem **Fettüberladungssyndrom** und zu Symptomen wie Fieber, Hyperlipidämie, Hepatomegalie, Blutgerinnungsstörungen, abnorme Leberfunktionstests und Koma führen. Die Symptome sind reversibel, wenn die Infusion abgebrochen wird [10]. Die Obergrenze von 1,5 Gramm Fett pro Kilogramm Körpergewicht sollte daher immer eingehalten werden.

Vitamine und Spurenelemente

Die parenterale Ernährung sollte Vitamine und Spurenelemente in den Mengen enthalten, welche sich an Empfehlungen für Gesunde orientieren [5]. Bei Patienten mit Nierenersatztherapie sollte die doppelte Menge an wasserlöslichen Vitaminen eingesetzt werden [11].

Spezielle Aminosäurenlösungen

Eine parenterale Ernährungstherapie mit einem differenzierten Aminosäurenmuster ist obsolet [12] und nur dann erforderlich, wenn eine schwere hepatische Enzephalopathie mit therapieresistenter Standardtherapie vorliegt. Diese Speziallösung zeichnet sich durch eine besondere Zusammensetzung aus, welche vermehrt verzweigtkettige Aminosäuren enthält [10].

Für Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz unter Dialyse und total parenteraler Ernährung gibt es spezielle „Nephro“-Aminosäurenlösungen, bei welchen die Anteile von essenziellen und nicht-essenziellen Aminosäuren angepasst werden. Diese Lösungen können für den Patienten metabolische Vorteile haben. Jedoch gibt es für den Einsatz dieser Lösungen wenig aussagekräftige Studien. Es können für diese Patientengruppe Normallösungen verwendet werden. Von der Verwendung von Nährlösungen, welche nur essenzielle Aminosäuren enthalten, wird abgeraten [11].

Infusionslösungen für onkologische Patienten

In der Regel können für onkologische Patienten Standardlösungen verwendet werden. Bei einigen Krankheitsbildern und Symptomen können jedoch individuelle Nährlösungen (Compoundings) erforderlich sein. Individuelle Nährlösungen werden nach Vorgaben des Arztes in speziellen Apotheken/Herstellerbetrieben unter aseptischen Bedingungen hergestellt. Durch sie können patientenspezifische und an den individuellen Bedarf (energie-, volumen- und substratadaptiert) gerichtete Nährlösungen hergestellt werden. Bei der Herstellung muss besonders auf Stabilität und Kompatibilität geachtet werden, wodurch produktspezifische Laboruntersuchungen notwendig werden. Die Stabilität (Haltbarkeit) dieser Compoundings ist kürzer als die der Standardlösungen. In der Regel ist eine Kühlung der Infusionsbeutel zur Lagerung notwendig [6].

Erforderlich werden diese Nährlösungen bei Patienten mit spezifischen Nährstoff- und Volumenbedarf. Hierzu gehören unter anderem [6]:

- Patienten mit einem Kurzdarmsyndrom und hohen intestinalen Verlusten
- stark mangelernährte Patienten mit speziellem Makronährstoffbedarf
- dialysepflichtige Patienten
- Patienten mit Leberfunktionseinschränkungen, bei denen die Verwendung spezieller Eiweißmischungen mit vermehrt verzweigtkettigen Aminosäuren indiziert ist
- Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz (Restriktion an Kalium, Natrium, Flüssigkeit)
- Patienten mit besonderem Volumenbedarf (starke Ödeme, Herzinsuffizienz)
- Neonatologie, Kinderversorgung

Die Vorteile individueller Nährlösungen sind [13, 14]:

- Zusammensetzung ist flexibel und individuell auf den Patienten abstimbar
- Anpassungen der Volumenmenge an den Flüssigkeitsbedarf und -verluste des Patienten sind möglich



- Beutelanzahl ist flexibel wählbar
- Rücksichtnahme auf spezielle Stoffwechselsituationen ist möglich
- komfortables Anhängen der All-In-One-Beutel

Komplikationen und Refeeding-Syndrom

Komplikationen

Zu den kurzzeitigen Komplikationen können Übelkeit, Erbrechen und Völlegefühl gehören. Dies ist meistens auf eine zu schnelle Laufrate der Infusion zurückzuführen. Daher sollte bei der Gabe der Infusionen die Mindestlaufzeit beachtet werden. Zur Verbesserung der Verträglichkeit kann diese, vor allem bei schwer kranken onkologischen Patienten, zu Beginn der Ernährungstherapie verlängert werden. Zudem kann eine Überversorgung mit Kalorien zu Unverträglichkeiten führen. Selten sind dagegen allergische Reaktionen, welche in der Regel aufgrund des in einigen Infusionsbeuteln enthaltenen Fischöls entstehen können.

Katheterassoziierte Komplikationen

Mögliche Komplikationen können beim Legen des zentralen Venenkatheters entstehen oder auch im Verlauf der Therapie.



© digicomphoto - 123rf.com

Beim Legen kann es zu folgenden Komplikationen kommen [10]:

- Pneumothorax
- arterielle Punktion
- Fehllage
- Gefäßperforation
- Herzrhythmusstörungen

Patientendaten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Patient, männlich ■ 62 Jahre alt ■ Gewicht und Gewichtsverlauf: aktuell: 65 kg, Gewicht vor Erkrankung: 75 kg ■ Größe: 187 cm ■ BMI: 18,6 kg/m² ■ Magenkarzinom, Z. n. Gastrektomie (vor 2 Monaten), zurzeit Chemotherapie ■ Symptome: Inappetenz, Übelkeit, Schwäche und Kraftlosigkeit ■ Bewegung: stark eingeschränkt ■ Messung der Körperzusammensetzung zeigt eine stark reduzierte Muskelmasse von 25 kg, einen reduzierten Fettfreie-Masse-Index von 16,5 kg/m² und einen reduzierten Phasenwinkel 4,7 °.
Ernährungsverhalten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orale Aufnahme: nicht bedarfsdeckend bei ca. 800 kcal, Speisen wie Suppen, Pudding, Süßigkeiten werden bevorzugt. ■ Trinkmenge bei 1,5–2 l ■ Ernährungsberatung zur Anreicherung der oralen Kost wurde durchgeführt. ■ Trinknahrungsprodukte werden nicht vertragen und führen nach der Einnahme zu Übelkeit und Erbrechen. Der Patient hat eine Aversion gegen Trinknahrungsprodukte entwickelt.
Indikation parenterale Ernährung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ist aufgrund der geringen Kalorienzufuhr und eingeschränkten oralen Aufnahme gegeben. ■ Andere Maßnahmen wie Ernährungsberatung und Anreicherung der normalen Ernährung sowie die Verwendung von Trinknahrung wurden ausgeschöpft. ■ Patient hat einen Port, daher erfolgt die Ernährungstherapie über diesen bestehenden Zugang. Zudem wird der enterale Zugangsweg vom Patienten abgelehnt.
Bedarfsberechnung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Energie: 1470 kcal x 1,3 = 1911 kcal ■ Eiweiß: 78–97,5 g
Vorgehen bei der Auswahl eines geeigneten Infusionsbeutels	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seine orale Kost ist kohlenhydratreich und eiweißarm, daher sollte ein Infusionsbeutel mit ausreichend Eiweiß ausgewählt werden. ■ Die Trinkmenge ist ausreichend, daher ist keine zusätzliche Gabe von Flüssigkeit erforderlich. ■ Der Infusionsbeutel sollte zur Deckung des Energiebedarfs und Unterstützung der Gewichtszunahme mindestens 1100 kcal enthalten. ■ Ein Einschleichen der Ernährungstherapie ist nicht notwendig, da keine Gefahr für ein Refeeding-Syndrom besteht.
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durch die parenterale Ernährung konnte das Gewicht des Patienten stabilisiert werden. Der Patient nahm innerhalb von drei Monaten 4 kg zu und befindet sich nun bei einem BMI von 19,7 kg/m². Die parenterale Ernährung konnte zum Ende der Chemotherapie ausgeschlichen werden, da sich die Beschwerden des Patienten verbesserten und sich seine orale Zufuhr wieder normalisiert hat. Der Patient wird ernährungstherapeutisch angebunden.

› Tabelle 2: Vorgehen bei der Ernährungsregimeauswahl am Beispiel eines Patienten.



In der Versorgung kann es zu folgenden Komplikationen kommen:

- Katheterokklusion
- Kathetherthrombose
- Katheterinfektion
- Kathetersepsis

Eine sterile Arbeitsweise beim Legen des Katheters, bei jeder Kathetermanipulation und einer ädaquaten Pflege der Kathetereinstichstelle sind daher unentbehrlich. Eine gute Ausbildung und Schulung sowie eine standardisierte Vorgehensweise können hierbei die Komplikationen minimieren [15].

Metabolische Komplikationen

Zu den häufigsten metabolischen Komplikationen gehören [10]:

- Blutzuckerentgleisung (Hypoglykämien, Hyperglykämien)
- Hyperlipidämien (Hypercholesterinämie, Hypertriglyceridämie)
- Elektrolytstörungen
- Hyperosmolares Koma
- hepatobiliäre Schäden (Steatosis hepatis, Sludge der Gallenblase, Cholezystitis, Gallenblasenhydrops, Cholezystolithiasis)
- IFALD = Intestinal Failure-Associated Liver Disease

Engmaschige Laborkontrollen und ein regelmäßiges Monitoring entsprechend den Leitlinien sind daher unabdingbar.

Die häufigsten hepatobiliären Schäden durch parenterale Ernährung können durch eine zu hohe Zufuhr an Kalorien und Glukose entstehen. Um dies zu vermeiden, sollte ein zu hoher Blutzuckerspiegel vermieden und eine ergänzende enterale Ernährung gegeben werden [16].

Refeeding-Syndrom

Das Refeeding-Syndrom beschreibt eine schwerwiegende Verschiebung des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts durch eine zu schnelle Gabe von einer zu großen Menge an Nährstoffen. Dies kann schwerwiegende Folgen für den Patienten wie Atemstillstand und Herzrhythmusstörungen auslösen. Der größte Risikofaktor für die Entstehung eines Refeeding-Syndroms ist eine bestehende Mangelernährung. Demzufolge sind Patienten mit konsumierenden Erkrankungen, wie Krebs Erkrankte, besonders gefährdet. Zur Prävention des Refeeding-Syndroms sollten mögliche Risikopatienten frühzeitig identifiziert und entsprechend behandelt werden. Die Kalorienzufuhr sollte reduziert werden, indem die Wiedereinführung der Ernährung stufenweise erfolgt [17]. Auch bei Einführung der enteralen Ernährungstherapie sollte daher vor dem Start der Therapie das Risiko des Patienten für ein Refeeding-Syndrom ermittelt werden. Zur Bestimmung des Risikos eignen sich die NICE-Kriterien der britischen Leitlinien des National Institute for Health and Care Excellence (NICE) [18]. Laut Leitlinie sollte die enterale und parenterale Ernährung nach längerer eingeschränkter oraler Ernährung eingeschlichen und engmaschig laborchemisch kontrolliert werden [5]. Die Risikopatienten müssen in Hinblick auf Kreislauf, Flüssigkeitsbilanz und den klinischen Zustand engmaschig überwacht werden.

Die Patienten erfüllen eines oder mehrere der folgenden Kriterien:

- BMI unter 16 kg/m²
- ungewollter Gewichtsverlust > 15 Prozent in den letzten drei bis sechs Monaten
- kaum oder keine Nahrungsaufnahme in den letzten zehn Tagen
- niedrige Serumkonzentrationen an Phosphat, Kalium und/oder Magnesium vor Nahrungsgabe

oder

Die Patienten erfüllen zwei oder mehrere der folgenden Kriterien:

- BMI unter 18,5 kg/m²
- ungewollter Gewichtsverlust > 10 Prozent in den letzten drei bis sechs Monaten
- kaum oder keine Nahrungsaufnahme in den letzten fünf Tagen
- Vorgeschichte von Alkoholabusus oder Arzneimittel wie Insulin, Chemotherapie, Antazida oder Diuretika



© bangoland - 123rf.com

Monitoring

Im Rahmen der künstlichen Ernährungstherapie können bestimmte Komplikationen auftreten, weshalb ein spezifisches Monitoring einen unerlässlichen Bestandteil bildet. Insbesondere unter parenteraler Ernährung besteht das Risiko von Substratverwertungsstörungen (Hyperglykämie, Hypertriglyceridämie). Daher ist zu beachten, dass der Patient nur so viel Substrat erhalten darf, wie er auch verstoffwechseln kann. Dies kann bedeuten, dass das verabreichte Ernährungsregime unter dem errechneten Nährstoffbedarf liegt [19].

Die S3-Leitlinie „Künstliche Ernährung im ambulanten Bereich“ betont, dass es wenig Literatur zu festgeschriebenen Parametern innerhalb der Verlaufskontrollen gibt. Die Angaben in Tabelle 3 beziehen sich auf Berichte von Expertenausschüssen, publizierte Erfahrungsberichte und Expertenmeinungen. Zu beachten ist, dass die Intervalle des Monitorings abhängig von Grunderkrankung, Komorbiditäten und Krankheitsverlauf sind und sich auf die parenterale Versorgung im ambulanten Setting konzentriert.

Nach einer gesicherten Aufbauphase und einer guten Verträglichkeit der parenteralen Ernährungstherapie hat sich eine mindestens vierteljährliche Kontrolle der in der Tabelle 3 genannten Parameter bewährt. Zum Start der Versorgung empfiehlt

Parameter	Woche 0	Woche 1–8	Monat 3	Monat 6	Monat 9	jährlich
Anamnese						
Ernährungsanamnese	X	X	X	X	X	X
Erfassung von Energie, Substrat und Flüssigkeit	X	in Woche 6	X	X	X	X
Erfassung der Lebensqualität	X					X
Körpergewicht/-größe	X	X	X	X	X	X
Hydratationszustand	X	in Woche 4 und 8	X	X	X	X
NRS-2002	X	alle 4 Wochen	X	X	X	X
Laborparameter						
Glukose	X	X	X	X	X	X
Natrium, Kalium	X	X	X	X	X	X
Kalzium, Magnesium, Phosphat	X	X	X	X	X	X
CRP	X	X	X	X	X	X
Kreatinin, Harnstoff	X	X	X	X	X	X
AST, ALT, GGT, AP	X	alle zwei Wochen	X	X	X	X
Triglyzeride	X	alle zwei Wochen	X	X	X	X
Albumin, Protein	X		X	X	X	X
Blutbild	X	in Woche 6	X	X	X	X
Bilirubin, Amylase	X			X		X
Harnsäure	X			X		X
Vitamin K	X			X		X
Folat, Vitamin D, B ₁₂	X			X		X
Ferritin, Zn, Cu, Se, Mg				X		X
Vitamin A, E, B ₆						X
Kontrolle Einstichstelle	wöchentlich					

› Tabelle 3: Verlaufskontrollen bei parenteraler Ernährung (nach [6]).

sich ein engmaschiges Monitoring, um mögliche Komplikationen frühzeitig zu erkennen. Die Anpassungen des Ernährungsregimes sind vom klinischen Ernährungsteam, involvierten Hausärzten oder Spezialisten durchzuführen.

Bioelektrische Impedanzmessung

Ein Gewichtsverlust führt nicht zu einer homogenen Reduktion aller Körperteile, sondern es entstehen bereits initiale Imbalancen mit unweigerlichen Funktionsveränderungen und -einschränkungen an unterschiedlichen Stellen. Ernährungs- und Gesundheitsstatus stehen in engem Zusammenhang mit der Körperzusammensetzung. Die Quantifizierung der einzelnen Kompartimente wie Muskelmasse, Fettmasse und Körperwasser sind für Therapieverläufe von zentraler Bedeutung.

Als Messinstrument zur einfachen, nicht-invasiven und sicheren Analyse der Körperkompartimente hat sich die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA), auch Bioelektrische Impedanz genannt, durchgesetzt [20]. Zudem eignet sie sich für Verlaufskontrollen, da sie bei einem notwendigen Monitoring jederzeit wiederholbar ist. Ein weiterer großer Vorteil ist, dass die BIA einen Aufschluss auf den Ernährungszustand basierend auf

mehreren Parametern zulässt. Zum Beispiel kann bei einem Gewichtsverlust die Veränderung der Muskel- und Fettmasse festgestellt werden [21].

Das Prinzip der BIA basiert auf der Messung des Widerstands des Körpers gegen einen schwachen elektrischen Wechselstrom. Die Widerstände werden von extra- und intrazellulären Flüssigkeiten erzeugt, die Zellmembrane wirken dagegen als Kondensatoren [22].



© seenad - 123rf.com



Bei der BIA handelt es sich um eine validierte Methode zur Bewertung der Körperzusammensetzung bei onkologischen Patienten. Der Phasenwinkel gilt als ein prognostischer Indikator bei Patienten mit kolorektalem Tumor [22].

Ethische Aspekte

Recht und Ethik spielen bei der künstlichen Ernährung eine bedeutende Rolle. Es sollte zu jedem Zeitpunkt evaluiert werden, ob der Patientenwille bei der Ernährungstherapie berücksichtigt wird. Es sollten in jedem Fall gemeinsam mit dem Patienten und seinen Angehörigen die Risiken und der Nutzen der parenteralen Ernährungstherapie besprochen werden. Angaben in der Patientenverfügung und Vorsorgevollmachten sollten strengstens berücksichtigt werden.

„Auch bei unheilbar kranken Tumorkranken sollte auf eine ausreichende Nahrungsaufnahme geachtet werden, da die Überlebenszeit auch bei diesen Patienten stärker durch eine Unterernährung als durch die Grunderkrankung eingeschränkt sein kann.“
– starker Konsens [23]

Alle Menschen haben einen Anspruch auf eine ausreichende Ernährung. Sobald über den natürlichen Weg keine ausreichende Versorgung mit allen wichtigen Nährstoffen möglich ist, sollten pflegerische und ärztliche Maßnahmen in Erwägung gezogen werden. Das Ziel ist die Deckung des Bedarfs, aber auch das Stillen der menschlichen Bedürfnisse wie Hunger und Durst. Wenn die Indikation für eine Ernährungstherapie nicht mehr gegeben ist, muss das ärztliche Personal auch den Abbruch dieser Therapie in Erwägung ziehen und mit den Patienten und deren Angehörigen besprechen. In der Sterbephase des Patienten sollte die Zufuhr von Nahrung und Flüssigkeit symptomorientiert erfolgen. Im Fokus steht hierbei das Stillen von Hunger und Durst, wofür meist geringe Mengen an Nahrung und Flüssigkeit ausreichen. Verwirrheitszustände, welche bei fortgeschrittenen Tumorerkrankungen häufig auftreten, können durch Exsikkose entstehen. Diese können durch die parenterale Gabe von Flüssigkeit und Elektrolytlösungen kontrolliert werden [23].

Literatur

1. Valentini et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM): DGEM-Terminologie in der Klinischen Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed* 2013; 38: 97–111
2. Perdue GD Jr, Smith RB 3rd. Atheromatous microemboli. *Ann Surg* 1969 Jun; 169(6): 954–959
3. Müller J. Parenterale Ernährung: Alles über die intravenöse Nährstoffzufuhr. <https://www.pflege.de/leben-im-alter/ernaehrung/parenterale-ernaehrung/> (letzter Abruf am: 30.12.2023)
4. Kassenärztliche Vereinigung Baden-Württemberg: Parenterale Ernährung im ambulanten Bereich, 2021. <https://www.kvbawue.de/api-file-fetcher?fid=4102> (letzter Abruf am 30.12.2023)
5. Arends et al. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V. (DGEM): Klinische Ernährung in der Onkologie. *Aktuel Ernährungsmed* 2015; 40: e1–e74
6. Bischoff et al. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES und der AKE. Künstliche Ernährung im ambulanten Bereich. *Aktuel Ernährungsmed* 2013; 38(05): e101–e154

7. Kasper H. *Ernährungsmedizin und Diätetik*, 12. Auflage. München: Elsevier; 2014: 565–569
8. Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft, Fachausschuss der Bundesärztekammer: *Arzneiverordnung in der Praxis*, Band 46 (2019): Parenterale Ernährung. https://www.akdae.de/fileadmin/user_upload/akdae/Arzneimitteltherapie/AVP/Artikel/201903-4/119.pdf (letzter Abruf am 30.12.2023)
9. Elke G et al. DGEM-Leitlinie: Klinische Ernährung in der Intensivmedizin – Kurzversion. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther AINS* 2019; 54(01): 63–73
10. Rümelin A. Parenterale und enterale Ernährung. In: Rossaint R, Werner C, Zwißler B (Hrsg.). *Die Anästhesiologie*. Springer Reference Medizin. Heidelberg: Springer, Berlin; 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54507-2_1
11. Druml W et al. S1-Leitlinie der DGEM, AKE, GESKES und der DGfN. Enterale und parenterale Ernährung von Patienten mit Niereninsuffizienz. *Akt Ernährungsmed* 2015; 40: 21–37
12. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009; 33: 277–316
13. Berlanda D et al. Cost, Time, and Error Assessment During Preparation of Parenteral Nutrition: Multichamber Bags Versus Hospital-Compounded Bags. *J Parenter Enteral Nutr* 2019 May; 43(4): 557–565
14. Braga et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Surgery. *Clin Nutri* 2009; 28: 378–386
15. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut (RKI). Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen. *Bundesgesundheitsblatt* 02/2017
16. Stein J, Schulz RJ, Leube B. Komplikationen bei total parenteraler Ernährung. In: Stein J, Jauch KW (Hrsg.). *Praxishandbuch klinische Ernährung und Infusionstherapie*. Berlin: Springer; 2003: 409–425
17. Nguyen P. Refeeding-Syndrom. *Z Rheumatol* 2021; 80: 263–269
18. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Nutrition Support for – Oral Nutrition Support, Enteral Tube Feeding and Parenteral Nutrition. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/10978/29979>. abgerufen am 10.12.2023
19. Hartl et al. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES und der AKE. Besonderheiten der Überwachung bei künstlicher Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed* 2013; 38: e90–e100
20. Stobäus N, Norman K, Pirlich M. Phasenwinkel und Bioelektrische Impedanzvektoranalyse – Klinische Anwendbarkeit der Impedanzparameter. *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2010; 35: 124–130
21. Lukaski HC, Kyle UG, Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: phase angle and impedance ratio. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2017; 20: 330–339
22. Fruehauf S, Schmitt-Rau K, Bischoff S, Ockenga J. Fehl- und Mangelernährung in der Onkologie. *Der Onkologe* 2015; 21: 261–274
23. Oehmichen F et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM). Ethische und rechtliche Gesichtspunkte der künstlichen Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed*. 2013; 38: 112–117

Margaret Sommer, M. Sc. Oecotrophologie

Elb Apotheke, Hamburg, Deutschland

E-Mail: m.sommer@elbapothke.de

Raika Mühlberg, B. Sc. Diätetik, Diätassistentin

Elb Apotheke, Hamburg, Deutschland

E-Mail: r.muehlberg@elbapothke.de

Interessenkonflikt

R. Mühlberg und M. Sommer geben an, dass keine finanziellen oder persönlichen Beziehungen zu Dritten bestehen, deren Interesse von diesem Artikel positiv oder negativ betroffen sein könnten.