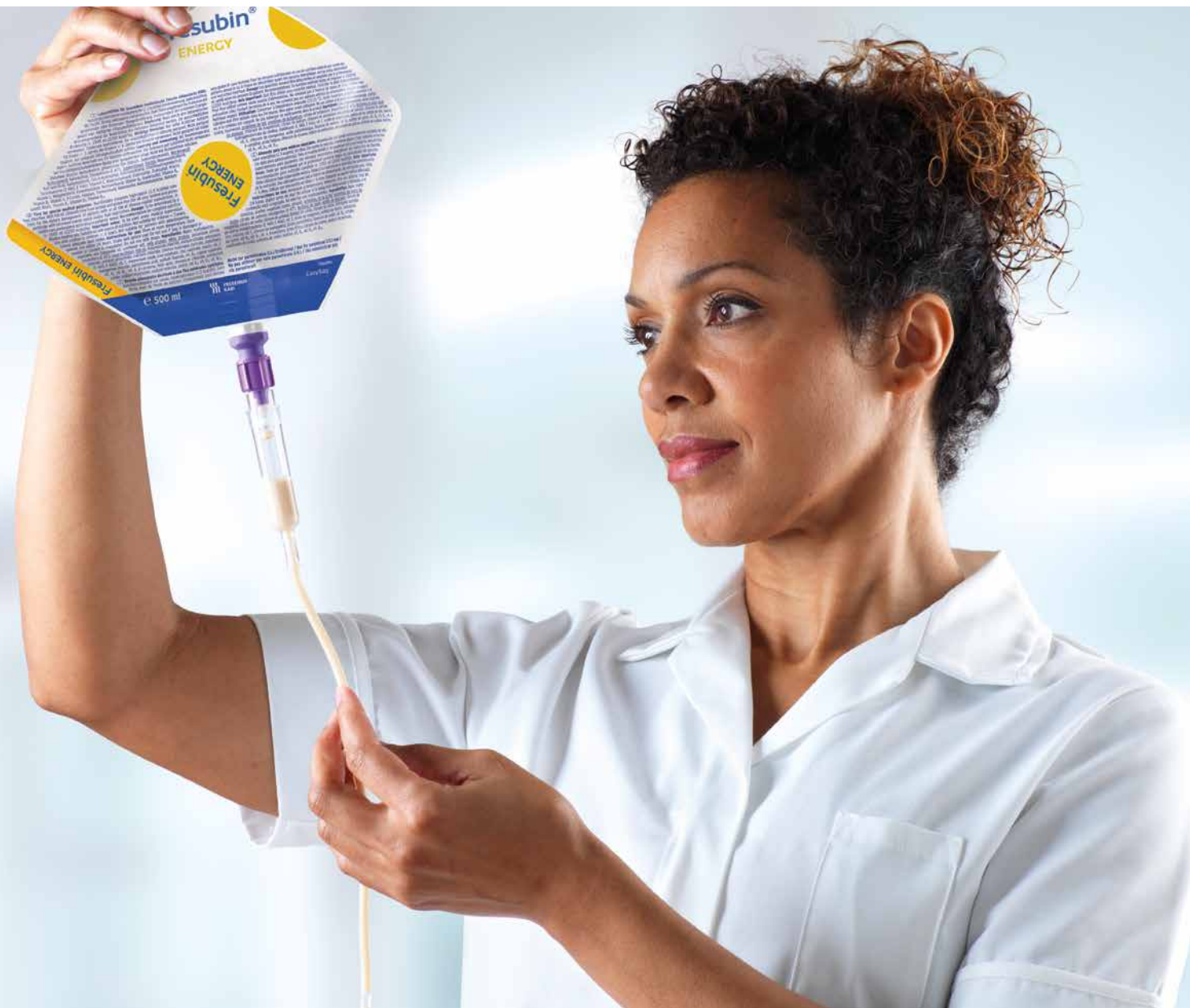


Praxishandbuch Enterale Ernährung

Pflege Enteral



Abkürzungsverzeichnis

AKE	Arbeitsgemeinschaft Klinische Ernährung
AMR	Arzneimittel-Richtlinie
BMI	Body Mass Index (kg/m ²)
CH	Charrière (1 CH = 0,33 mm des Sonden-Außendurchmessers)
DACH	D-A-CH sind die international üblichen Länderkennzeichnungen von Deutschland, Österreich und der Schweiz, deren Fachgesellschaften für Ernährung die „Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr“ gemeinsam herausgeben.
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
DGG	Deutsche Geriatriegesellschaft
DGVS	Deutsche Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten
EPJ	Endoskopische Perkutane Jejunostomie
EPUAP	European Pressure Ulcer Advisory Panel (Europäische Leitlinien zur Dekubitus Prävention und Therapie)
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (Europäische Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel)
FKJ	Feinnadel-Katheter Jejunostomie
GPGE	Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung
GU	Grundumsatz
JET-PEG	jejunal tube through PEG (gastral/intestinale PEG)
LCT-Fette	long-chain triglyceride (langkettige Triglyceride)
MCT-Fette	medium-chain triglyceride (mittelkettige Triglyceride)
MDS	Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V.
MPG	Medizinproduktegesetz
PEG	Perkutane Endoskopische Gastrostomie
PVC	Polyvinylchlorid
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung		6
2.	Definition der klinischen Ernährung	2.1	Indikationen zur Enteralen Ernährungstherapie 7
3.	Die Bedeutung der Nährstoffe in der Enteralen Ernährung	3.1	Eiweiß 8
		3.2	Fett 8
		3.3	Kohlenhydrate 9
		3.4	Ballaststoffe 9
		3.5	Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente 9
		3.6	Wasser 9
4.	Berechnung der Energie- und Eiweißzufuhr	4.1	Berechnung der Energiezufuhr 11
		4.2	Berechnung des Eiweißbedarfs 13
5.	Berechnung der Flüssigkeitszufuhr	5.1	Flüssigkeitszufuhr bei Sondenernährung 14
		5.2	Störungen des Wasserhaushalts 16
6.	Auswahl der Sondennahrung	6.1	Niedermolekulare Oligopeptiddiäten 17
		6.2	Hochmolekulare Standarddiäten 17
		6.3	Stoffwechseladaptierte Spezialdiäten 18
		6.4	Einfache Konzepte für die Sondenernährung 18
7.	Wann welche Sonde?	7.1	Sondenmaterialien 19
		7.2	Transnasale Sonden 20
		7.3	Perkutane Sonden 20
		7.4	PEG nach der Fadendurchzugsmethode 21
		7.5	PEG in Direktpunktion nach Gastropexie 22
		7.6	Gastrale Austauschsysteme 22
		7.7	Chirurgische Anlage, FKJ 23
		7.8	Übersicht verschiedener SONDensysteme 23
8.	Nahrungsapplikation	8.1	Allgemeine Hinweise 24
		8.2	Applikation per Schwerkraft 25
		8.3	Applikation per Ernährungspumpe 25
		8.4	Nahrungszufuhr bei gastral-er Sondenlage 27
		8.5	Nahrungszufuhr bei intestinaler Sondenlage und bei Problempatienten 27
		8.6	Beginn der Ernährungstherapie und Nahrungsaufbau 28

Inhaltsverzeichnis

9. Praxis der Sondenernährung	9.1	Überleitgeräte für Schwerkraft- und Pumpenapplikation	29
	9.2	Sondenernährung per EasyBag	30
	9.3	Flüssigkeitsapplikation per HydroBag	30
	9.4	Applikationsempfehlung für EasyBag und HydroBag	31
	9.5	Praxis der Ernährung per Schwerkraft	32
	9.6	Praxis der Ernährung per Ernährungspumpe	34
	9.7	Sondenernährung bei mobilen Patienten	36
	9.8	Mobile Alternativen	37
10. Medikamentenapplikation	10.1	Allgemeine Grundregeln	38
	10.2	Applikationsorte im Magen-Darm-Trakt	38
	10.3	Flüssige Darreichungsformen	38
	10.4	Feste Darreichungsformen	39
	10.5	Hinweise zur Applikation	39
	10.6	Praxis der Medikamentenapplikation	40
11. Hygiene und Pflege	11.1	Hygienische Maßnahmen	42
	11.2	Körperpflege	42
	11.3	Stomapflege	42
	11.4	Allgemeine Pflege der Sonde	43
	11.5	Wichtige Hinweise zur Sondenpflege	44
12. Verhalten bei Komplikationen	12.1	Grundsätze zur Vermeidung eines Refeedingsyndroms	44
	12.2	Durchfälle	44
	12.3	Aspiration	46
13. Überwachung und Dokumentation	13.1	Ernährungsdaten	47
	13.2	Bewusstsein	48
	13.3	Flüssigkeit	48
	13.4	Haut und Schleimhaut	48
	13.5	Stuhl	48
	13.6	Laborparameter	48
14. Ambulante Versorgung und Schulung	14.1	Fresenius Kabi Homecare	49
15. Rechtliche Bestimmungen	15.1	Kostenübernahme der enteralen Ernährungstherapie	50
	15.2	Hilfsmittel	50
	15.3	Zuzahlungsregelung	50

16.	Definition eines Einmalartikels	52
17.	Bestellinformation, Service	53
18.	Anhang	
	18.1 Produktübersicht Trink- und Sondennahrungen	54
	18.2 Hinweise zur Erhebung des Ernährungszustandes	56
	18.3 Gewichtsverlauf	58
	18.4 Erfassung des Ernährungszustandes	59
	18.5 Energiebedarfsberechnung	60
	18.6 Hygienische Händedesinfektion	61
	18.7 Benetzungslücken bei der Händedesinfektion	61
19.	Stichwortverzeichnis	62
20.	Literatur zum Thema	66

1. Einführung



Essen und Trinken gehören zu den Grundbedürfnissen des Menschen. Sie sind in der zivilisierten Welt vorrangig mit Genuss verbunden und haben vielfach kulturelle Wurzeln und Werte. Daraus resultiert, dass die Nahrungsaufnahme für uns weit mehr bedeutet als eine ausreichende Versorgung mit Energie und Nährstoffen zu gewährleisten, um alle Stoffwechselvorgänge im Körper aufrecht zu erhalten.

Bei Patienten, die nicht oder nicht ausreichend essen können, dürfen oder wollen, wird die Nahrungszufuhr oft nur als Mittel zur Vermeidung von Mangel- oder Fehlernährung gesehen.

Durch die Ernährung soll und kann die Lebensqualität des Patienten aber auch verbessert werden. Und das ist auch mit einer klinischen oder - wie hier thematisiert - mit der enteralen Ernährung zu erreichen.

Bei onkologischen Patienten kann eine adäquate Ernährung zwar nicht den Krankheitsverlauf beeinflussen, aber den Therapieerfolg von Strahlen- und Chemotherapie begünstigen. So können Probleme minimiert werden, die durch eine Mangelernährung und den damit verbundenen verminderten Immunstatus (z. B. Wundheilungsstörungen und Dekubitus) verstärkt werden. Bei der Entscheidung zur enteralen Langzeiternährung darf generell neben dem Wunsch des Patienten, dem medizinischen Nutzen und der Lebensqualität auch die ethische Verantwortung nie außer Acht gelassen werden.

Für Patienten, die eine enterale Ernährungstherapie benötigen, sollten alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die Lebensqualität zu verbessern. Hierzu soll dieses Handbuch beitragen.

2. Definition der klinischen Ernährung



Zur klinischen Ernährung zählen

- die parenterale und
- die enterale Ernährung.

Unter parenteraler Ernährung versteht man die direkte Infusion lebenswichtiger Nährstoffe, also von kleinmolekularen Nährstofflösungen, in den Blutkreislauf, unter Umgehung des Magen-Darm-Traktes. Eine parenterale Ernährung wird notwendig, wenn es dem Patienten nicht möglich ist, die Nährstoffe in ausreichender Menge oral/enteral aufzunehmen. Die parenterale Ernährung erfolgt dabei mit einem peripher- oder zentralvenösen Katheter direkt ins Blut.

Wenn ein funktionsfähiger Verdauungstrakt vorhanden ist, sollte der Patient so früh wie möglich enteral ernährt werden, da so die physiologischen Regelmechanismen des Körpers genutzt und aufrecht erhalten werden. Ist der Patient nicht in der Lage, sich ausreichend mit normaler Kost zu ernähren – auch bei ergänzender Zufuhr von Trinknahrung – dann ist die enterale Ernährung mit Sondennahrung das Mittel der Wahl.

Bedeutsam ist dabei, dass die Sondennahrung den Patienten mit allen erforderlichen Nährstoffen versorgt und so – bei ausreichender Zufuhr – keine Mangel- oder Fehlernährung entstehen kann. Soweit es der Arzt erlaubt hat, kann der Patient aber zusätzlich essen und trinken, worauf er Appetit hat.

Besonders wichtig ist dieser Aspekt für Patienten, die sich aufgrund von Kau- und Schluckstörungen nicht mehr bedarfsdeckend mit normaler Kost ernähren können. Eine frühzeitige Umstellung auf Sondernahrung kann eine Mangelernährung verhindern und dadurch die Lebensqualität verbessern.

2.1 Indikationen zur enteralen Ernährungstherapie

Die enterale Ernährung ist immer dann indiziert, wenn die Funktion des Verdauungstraktes gewährleistet ist, der Patient aber nicht oder nicht ausreichend essen will, kann oder darf. Ursache hierfür können u. a. onkologische, neurologische oder geriatrische Erkrankungen sein. Neurologische Erkrankungen mit Kau- und Schluckstörungen, onkologische Erkrankungen mit Stenosen (Verengungen im Verdauungstrakt) oder Appetitlosigkeit und Geschmacksveränderungen können sehr schnell zu einer Mangelernährung führen.

Bei Mangelernährung wird unterschieden zwischen:

- Quantitativer Mangelernährung – Gewichtsabnahme durch unzureichende Energiezufuhr
- Qualitativer Mangelernährung – Unterversorgung mit einzelnen essentiellen Nährstoffen, wie Eiweiß, Vitaminen oder Spurenelementen

Der Erfolg der enteralen Ernährung ist am größten, wenn noch keine ausgeprägten Ernährungsdefizite vorliegen, das heißt, wenn möglichst früh mit der Ernährungstherapie begonnen wird und es nicht bereits durch Nahrungskarenz oder unzureichendes Essen zu einer Mangelernährung gekommen ist. Wird voraussichtlich nur 2–3 Wochen eine enterale Ernährungstherapie benötigt, so bekommt der Patient meistens eine transnasale Ernährungssonde, über die er dann ernährt werden kann. Ist abzusehen, dass die Ernährungstherapie über einen längeren Zeitraum erforderlich ist, dann sind perkutane Ernährungs sonden das Mittel der Wahl. In den meisten Fällen bekommt der Patient dann eine PEG, eine **P**erkutane **E**ndoskopische **G**astrostomie.

Neben der Vermeidung einer Mangelernährung steht bei Patienten mit Kau- und Schluckstörungen die Vermeidung einer Lungenentzündung durch Verschlucken im Vordergrund. Schluckbeschwerden können dazu führen, dass Flüssigkeit oder Nahrung auf unkontrollierte Weise über die Luftröhre in die Lungen gelangt (Aspiration) und dort eine Lungenentzündung (Pneumonie) auslöst. Die frühzeitige Ernährung über eine perkutane Ernährungs sonde (PEG) reduziert das Aspirationsrisiko und ermöglicht gleichzeitig ein gezieltes Schluck- und Sprechtraining ohne den Druck, sich ausreichend oral ernähren zu müssen.

3. Die Bedeutung der Nährstoffe in der enteralen Ernährung

3.1 Eiweiß

Eiweiß (Protein) ist ein lebenswichtiger Nährstoff und muss dem Körper mit der Nahrung zugeführt werden. Es wird zum Aufbau von körpereigenem Protein benötigt.

Das Nahrungseiweiß wird im Magen-Darm-Trakt von Enzymen in Peptide und Aminosäuren aufgespalten und in dieser Form absorbiert, d. h. dem Blutkreislauf zugeführt. Es gibt essentielle (lebensnotwendige) Aminosäuren, die mit der Nahrung aufgenommen werden müssen und nicht essentielle Aminosäuren, die der Körper selbst synthetisieren kann. Der Körper baut aus den Aminosäuren das körpereigene Eiweiß auf. Sie bilden die grundlegenden Bausteine für Muskulatur, Stützgewebe, Hormone, Enzyme und Antikörper. Da Proteine einem ständigen Auf- und Abbau unterliegen, müssen deren Bausteine, die Aminosäuren, dem Körper regelmäßig zugeführt werden. Eine Zufuhr von hochwertigem Eiweiß ist zum Erhalt der Körperfunktionen gerade bei Krankheit von entscheidender Bedeutung.

Der Eiweißbedarf wird bei Patienten hauptsächlich durch die Krankheitsschwere beeinflusst, aber auch das Alter und die Höhe der täglichen Energiezufuhr spielen eine Rolle.

Für gesunde Erwachsene wird von den Fachgesellschaften **0,8 - 1,2 g/kg Körpergewicht** empfohlen, die höhere Zufuhrempfehlung bezieht sich auf ältere Menschen. (D-A-CH 2019, MDS 2014, DGEM Leitlinie Geriatrie 2013). Im Krankheitsfall kann der Bedarf steigen, wie beispielsweise bei onkologischen Patienten (1,2 - 2,0 g/kg KG¹) und Patienten mit Dekubitus (1,25 - 1,5 g/kg KG²).

Hinweis auf bedingt essentielle Aminosäuren:

Schwere Erkrankungen haben bedeutenden Einfluss auf den Stoffwechsel der Patienten. Neben der bedarfsgerechten Zufuhr an Energie und Nährstoffen können spezielle Substrate, z. B. sogenannte immunmodulierende Substanzen, bei diesen Patienten das Krankheitsgeschehen positiv beeinflussen. Zu diesen Substanzen gehören auch die ansonsten nicht essentiellen Aminosäuren Glutamin und Arginin.

3.2 Fett

Fett ist nicht nur ein wichtiger Energielieferant, sondern dient auch zur Aufnahme von fettlöslichen Vitaminen (A, D, E, K) und zur Lieferung essentieller (lebensnotwendiger) Fettsäuren. Essentielle Fettsäuren müssen in ausreichender Menge mit der Nahrung dem Körper zugeführt werden. Sie erfüllen als Baustein für Zellmembranen und Vorläufer von Geweshormonen lebensnotwendige Aufgaben. Hierzu gehören auch die Fettsäuren der Omega-3-Reihe, die in Fischöl als hochwirksame Varianten und in pflanzlichen Ölen als Vorstufe enthalten sind. Omega-3-Fettsäuren werden eine Reihe therapeutischer Wirkungen - u. a. positive Effekte auf das Immunsystem - zugesprochen.

Mit der normalen Nahrung nehmen wir hauptsächlich LCT-Fette (langkettige Triglyceride) auf. Die Verdauung dieser LCT-Fette ist sehr komplex und damit auch sehr störanfällig. Zur Verdauung werden Gallensekrete aus der Leber und Verdauungsenzyme (Lipasen) aus dem Pankreas (Bauchspeicheldrüse) benötigt.

MCT-Fette (mittelkettige Triglyceride) können dagegen ohne Gallensäure und Lipasen aufgenommen werden. Sie gelangen in Form freier Fettsäuren direkt über die Pfortader zur Leber, wo sie energetisch verwertet werden. Sie stellen somit eine rasch verfügbare Energiequelle dar und können problemlos auch bei eingeschränkter Verdauungsleistung verwendet werden.

Eine Gesamtfettzufuhr von etwa 30 % der Energiezufuhr wird empfohlen. Eine höhere Fettzufuhr wird bei onkologischen Patienten (> 35 % des Energiebedarfs¹), Mukoviszidose (40 %³) und Diabetes mellitus (> 30 %⁴) empfohlen. Die Zufuhr an essentiellen Fettsäuren sollte 3 % der täglichen Energiezufuhr (D-A-CH 2019) betragen.

1 Arends J, Bertz H, Bischoff SC et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Onkologie. Aktual Ernährungsmed. 2015;40:e1-e74.

2 NPUAP, EPUAP, PPPIA. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Australia; 2014.

3 Stern M, Ellemunter H, Palm B et al. S1 Leitlinie der GPGE Mukoviszidose (Cystische Fibrose): Ernährung und exokrine Pankreasinsuffizienz 2011.

4 Evert AB, Dennison M, Gardner CD et al. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. Diabetes Care. 2019;42:731-754.

3.3 Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind in der normalen Nahrung als Monosaccharide (Einfachzucker) wie Glukose, Fruktose, als Disaccharide wie Saccharose (Haushaltszucker), Laktose (Milchzucker) und als Oligo- und Polysaccharide (Maltodextrin, Stärke) enthalten. Während der Verdauung werden die Kohlenhydrate zu Monosacchariden aufgespalten und aufgenommen.

Kohlenhydrate sind wichtige Energielieferanten. **Die tägliche Zufuhr sollte zwischen 50 und 55 % der Energiezufuhr betragen.** Dabei sollte der Anteil an komplexen Kohlenhydraten wie Stärke möglichst hoch sein.

3.4 Ballaststoffe

Die Bedeutung der Ballaststoffe in der enteralen Ernährung ist heute unbestritten. Fachgesellschaften empfehlen die Bevorzugung ballaststoffreicher enteraler Nahrungen. **Eine tägliche Zufuhr von 12 - 17 g/1000 kcal wird als sinnvoll angesehen (D-A-CH 2019, DGEM Leitlinie Geriatrie 2013).**

Unter Ballaststoffen werden pflanzliche Nahrungsinhaltsstoffe verstanden, die unverdaut in den Dickdarm gelangen. Dort werden sie zu einem großen Teil von Bakterien zu kurzkettigen Fettsäuren abgebaut. So dienen Ballaststoffe dem Erhalt bzw. Aufbau einer physiologischen Darmflora und der Dickdarmschleimhaut, die auf die Zufuhr von diesen Fermentationsprodukten angewiesen ist.

Sowohl fermentierbare als auch nicht fermentierbare Ballaststoffe tragen zu einer Volumenzunahme des Stuhls bei, was v. a. bei Verstopfung relevant ist. Fermentierbare Ballaststoffe sind auch bei Durchfällen (ursächlich meist durch vermehrte Sekretion von Wasser) hilfreich, da die kurzkettigen Fettsäuren aus dem Abbau von Ballaststoffen zu einer gesteigerten Wasseraufnahme im Kolon führen. Ballaststoffe leisten dadurch einen wirksamen Schutz vor Obstipation (Verstopfung) und Diarrhö (Durchfall).

3.5 Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente

Diese drei Nährstoffgruppen werden im Gegensatz zu den Makronährstoffen – Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate – auch als Mikronährstoffe bezeichnet, da sie nur in geringen Mengen benötigt werden. Mikronährstoffe liefern keine Energie, sondern sorgen im Organismus dafür, dass wichtige Stoffwechselvorgänge reibungslos ablaufen können. Ein Mangel kann erhebliche Erkrankungen zur Folge haben bzw. den Genesungsprozess erschweren.

Sondennahrungen unterliegen als Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke besonderen gesetzlichen Bestimmungen. Sie sind so zusammengesetzt, dass alle notwendigen Nährstoffe in der empfohlenen Tagesmenge, je nach Produkt in 1.000 - 1.500 ml, enthalten sind.

3.6 Wasser

Wasser ist der quantitativ wichtigste Nährstoff, der täglich aufgenommen werden muss. Es ist Hauptbestandteil des menschlichen Körpers. Ein Erwachsener besteht zu ca. 60 % aus Wasser, ein Säugling sogar zu ca. 70 %. Durch Harn, Stuhl, Haut und Atem verliert der Erwachsene täglich 6 %, der Säugling sogar 20 % seiner Körperflüssigkeit. Normalerweise werden diese Verluste durch Trinken oder mit der Nahrungsaufnahme wieder ausgeglichen. Im Krankheitsfall, wenn die Aufnahme erschwert oder nicht möglich ist, bzw. wenn im Alter das Durstgefühl fehlt, muss auf eine ausgeglichene Wasserbilanz geachtet werden.

Als Faustregel gilt, dass gesunde Erwachsene mindestens 30 - 35 ml Flüssigkeit je kg Körpergewicht und Tag benötigen (D-A-CH 2019).

4. Berechnung der Energie- und Eiweißzufuhr

Um für den einzelnen Patienten die Energie- und Nährstoffzufuhr zu berechnen, muss geklärt sein, welches Ernährungsziel erreicht werden soll.

Ernährungsziel	Vorgehen
 Gewicht halten	Berechnung der Energiezufuhr nach Ist-Gewicht
 Gewicht steigern	Berechnung der Energiezufuhr nach Ist-Gewicht. Auf das Ergebnis 10 - 20 % aufschlagen (langsam steigern!) Bei extremer Kachexie (BMI < 16 kg/m ²) oder längerer Nahrungskarenz zunächst unter stationären Bedingungen mit 10 kcal/kg KG (auf das aktuelle Körpergewicht bezogen) beginnen und langsam steigern, um ein Refeeding-Syndrom (Stoffwechselentgleisung des Elektrolyt- und Flüssigkeitshaushalts) zu vermeiden
 Gewicht reduzieren	Nur bei medizinisch notwendiger Gewichtsreduktion! Bei Adipositas (BMI > 30 kg/m ²) Berechnung des aktuellen Energiebedarfs nach dem Ist-Gewicht (Energiezufuhr um 10 - 20 % langsam reduzieren)

Body mass index (BMI)

Aus Körpergröße und Körpergewicht kann der BMI bestimmt werden, der einen Aufschluss darüber gibt, ob das Gewicht des Patienten im Normalbereich liegt oder ob ein Unter- oder Übergewicht vorliegt. Die Berechnung des Normalgewichtes nach Broca (Körpergröße in cm minus 100) sollte heute aufgrund der geringen Aussagekraft nicht mehr verwendet werden.

Formel zur Berechnung des BMI

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{(\text{Körpergröße} \times \text{Körpergröße}) \text{ in m}}$$

Bewertung BMI-Bereich

Bewertung	BMI-Bereich
Schweres Untergewicht ^{1,2}	< 18,5 kg/m ²
Untergewicht ²	18,5 - 19,9 kg/m ²
Erhöhtes Risiko für Mangelernährung ²	< 20,5 kg/m ²
Normalgewicht ^{*2}	< 20 - 24,9 kg/m ²
Präadipositas ¹	25 - 29,9 kg/m ²
Adipositas Grad I ¹	30 - 34,9 kg/m ²
Adipositas Grad II ¹	35 - 39,9 kg/m ²
Adipositas Grad III ¹	≥ 40 kg/m ²

<https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>

* Altersbedingt kann es zu leichten Abweichungen in dem durch die WHO definiertem Normalgewicht kommen. Nähere Informationen siehe Seite 56.
Valentini L, Volkert D, Schütz T et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Terminologie in der Klinischen Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed.* 2013;38:97-111.

4.1 Berechnung der Energiezufuhr (nach Schätzformeln)

Für die Berechnung der Energiezufuhr gibt es verschiedene Formeln und Vorgehensweisen. Um die Information möglichst einfach zu halten, sind hier nur einige Tabellen mit Richtwerten und Berechnungsbeispiele aufgeführt. Weitere Formeln (Berechnung nach Harris und Benedict) und Erklärungen finden sich zum Nachlesen im Anhang (siehe Seite 60).

Patient	kcal/kg KG/Tag
Stoffwechselstabiler mobiler Patient ¹	25 - 35
Stoffwechselstabiler immobil Patient ¹	20 - 25
Erwachsene Patienten	20 - 35
Ältere Menschen (> 65 Jahre) Bei Wunden / Rehabilitation nach Unterernährung ²	30 (24 - 38)
Chronische Niereninsuffizienz ohne Nierenersatztherapie Stadium III - V ³	30 - 35
Terminale Niereninsuffizienz unter Nierenersatztherapie ³	30 - 35
Akut Kranke mit Niereninsuffizienz unter Nierenersatztherapie ³	20 - 25
Akute Pankreatitis ⁴	25 - 30 (- 35)
Dekubitusprävention / Dekubitus ⁵	30 - 35
Onkologischer Patient ⁶	25 - 30
Lebererkrankungen, Lebertransplantation ⁷	30 - 35
Chirurgische Patienten ⁸	25 - 30
Chronisch entzündliche Darmerkrankungen ⁹	25 - 30

Berechnungsbeispiel



Formel

Schätzformel für ambulante onkologische Patienten
30 - 35 kcal/kg Körpergewicht.
Bei gewünschter Gewichtszunahme wird der höhere Wert (35 kcal/kg KG) gewählt.

Fallbeispiel

Onkologischer Patient, mobil, mit 60 kg Ist-Gewicht und einem Zielgewicht von 70 kg

Ergebnis: 35 kcal x 60 kg = 2.100 kcal

Hinweis: Das Ziel von 2.100 kcal täglich kann nur nach einer langsamen Aufbauphase mit regelmäßigen Kontrollen (Verträglichkeit, Blutwerte) erreicht werden.

1. AKE 2010, 2. MDS, 3. DGEM Niereninsuffizienz, 4. DGEM Pankreas, 5. EPUAP, 6. DGEM Onkologie, 7. DGEM Leber, 8. DGEM Chirurgie, 9. DGEM CED

4. Berechnung der Energie- und Eiweißzufuhr

Empfehlung des MDS

Im ambulanten Bereich ist bei > 60 Jährigen die Energiezufuhr nach den Empfehlungen des MDS zu berechnen oder der Tabelle mit den einzelnen Gewichtsstufen zu entnehmen.

Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr in Abhängigkeit vom Grundumsatz bei unterschiedlicher körperlicher Aktivität¹

Männer ≥ 60 Jahre (Formel GU: 13,5 Gewicht + 487)¹

Gewicht [kg]	50	52,5	55	57,5	60	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90	92,5	95	97,5	100
Grundumsatz [kcal] ¹	1.162	1.196	1.230	1.263	1.297	1.331	1.365	1.398	1.432	1.466	1.500	1.533	1.567	1.601	1.635	1.668	1.702	1.736	1.770	1.803	1.837
Vollständig immobil ²	1.394	1.435	1.475	1.516	1.556	1.597	1.637	1.678	1.718	1.759	1.799	1.840	1.880	1.921	1.961	2.002	2.042	2.083	2.123	2.164	2.204
Leichte Aktivität ²	1.627	1.674	1.721	1.769	1.816	1.863	1.910	1.958	2.005	2.052	2.099	2.147	2.194	2.241	2.288	2.336	2.383	2.430	2.477	2.525	2.572
Mittlere Aktivität ²	1.859	1.913	1.967	2.021	2.075	2.129	2.183	2.237	2.291	2.345	2.399	2.453	2.507	2.561	2.615	2.669	2.723	2.777	2.831	2.885	2.939
Mittelschwere Aktivität ²	2.092	2.152	2.213	2.274	2.335	2.395	2.456	2.517	2.578	2.638	2.699	2.760	2.821	2.881	2.942	3.003	3.064	3.124	3.185	3.246	3.307
Flüssigkeitsbedarf (ml) ²	1.500	1.575	1.650	1.725	1.800	1.875	1.950	2.025	2.100	2.175	2.250	2.325	2.400	2.475	2.550	2.625	2.700	2.775	2.850	2.925	3.000

Frauen ≥ 60 Jahre (Formel GU: 10,5 Gewicht + 596)¹

Gewicht [kg]	40	42,5	45	47,5	50	52,5	55	57,5	60	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90
Grundumsatz [kcal] ¹	1.016	1.042	1.069	1.095	1.121	1.147	1.174	1.200	1.226	1.252	1.279	1.305	1.331	1.357	1.384	1.410	1.436	1.462	1.489	1.515	1.541
Vollständig immobil ²	1.219	1.251	1.282	1.314	1.345	1.377	1.408	1.440	1.471	1.503	1.534	1.566	1.597	1.629	1.660	1.692	1.723	1.755	1.786	1.818	1.849
Leichte Aktivität ²	1.422	1.459	1.496	1.533	1.569	1.606	1.643	1.680	1.716	1.753	1.790	1.827	1.863	1.900	1.937	1.974	2.010	2.047	2.084	2.121	2.157
Mittlere Aktivität ²	1.626	1.668	1.710	1.752	1.794	1.836	1.878	1.920	1.962	2.004	2.046	2.088	2.130	2.172	2.214	2.256	2.298	2.340	2.382	2.424	2.466
Mittelschwere Aktivität ²	1.829	1.876	1.923	1.971	2.018	2.065	2.112	2.160	2.207	2.254	2.301	2.349	2.396	2.443	2.490	2.538	2.585	2.632	2.679	2.727	2.774
Flüssigkeitsbedarf (ml) ²	1.200	1.275	1.350	1.425	1.500	1.575	1.650	1.725	1.800	1.875	1.950	2.025	2.100	2.175	2.250	2.325	2.400	2.475	2.550	2.625	2.700

Erwachsene 30-70 Jahre³

Gewicht [kg]	50	52,5	55	57,5	60	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90	92,5	95	97,5	100
Grundumsatz [kcal] ³	1.125	1.181	1.238	1.294	1.350	1.406	1.463	1.519	1.575	1.631	1.688	1.744	1.800	1.856	1.913	1.969	2.025	2.081	2.138	2.194	2.250
Vollständig immobil (AF 1,2) ²	1.350	1.418	1.485	1.553	1.620	1.688	1.755	1.823	1.890	1.958	2.025	2.093	2.160	2.228	2.295	2.363	2.430	2.498	2.565	2.633	2.700
Leichte Aktivität (AF 1,5) ²	1.688	1.772	1.856	1.941	2.025	2.109	2.194	2.278	2.363	2.447	2.531	2.616	2.700	2.784	2.869	2.953	3.038	3.122	3.206	3.291	3.375
Mittlere Aktivität (AF 1,75) ²	1.969	2.067	2.166	2.264	2.363	2.461	2.559	2.658	2.756	2.855	2.953	3.052	3.150	3.248	3.347	3.445	3.544	3.642	3.741	3.839	3.938
Schwere Aktivität (AF 2,0) ²	2.250	2.363	2.475	2.588	2.700	2.813	2.925	3.038	3.150	3.263	3.375	3.488	3.600	3.713	3.825	3.938	4.050	4.163	4.275	4.388	4.500

Erwachsene 20-30 Jahre³

Gewicht [kg]	50	52,5	55	57,5	60	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90	92,5	95	97,5	100
Grundumsatz [kcal] ³	1.250	1.313	1.375	1.438	1.500	1.563	1.625	1.688	1.750	1.813	1.875	1.938	2.000	2.063	2.125	2.188	2.250	2.313	2.375	2.438	2.500
Vollständig immobil (AF 1,2) ²	1.500	1.575	1.650	1.725	1.800	1.875	1.950	2.025	2.100	2.175	2.250	2.325	2.400	2.475	2.550	2.625	2.700	2.775	2.850	2.925	3.000
Leichte Aktivität (AF 1,5) ²	1.875	1.969	2.063	2.156	2.250	2.344	2.438	2.531	2.625	2.719	2.813	2.906	3.000	3.094	3.188	3.281	3.375	3.469	3.563	3.656	3.750
Mittlere Aktivität (AF 1,75) ²	2.188	2.297	2.406	2.516	2.625	2.734	2.844	2.953	3.063	3.172	3.281	3.391	3.500	3.609	3.719	3.828	3.938	4.047	4.156	4.266	4.375
Schwere Aktivität (AF 2,0) ²	2.500	2.625	2.750	2.875	3.000	3.125	3.250	3.375	3.500	3.625	3.750	3.875	4.000	4.125	4.250	4.375	4.500	4.625	4.750	4.875	5.000

* The Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Energy and Protein Requirements; <http://www.fao.org/docrep/003/aa040e/AA040E06.htm>

1 Berechnung des Grundumsatzes nach WHO (World Health Organisation), der die Grundlage der Empfehlungen der D-A-CH und des MDS darstellt.

2 Energiebedarf = Grundumsatz x Aktivitätsfaktor [AF] (nach MDS Grundsatzstellungnahme 2014); Bei schweren Erkrankungen wird der Grundumsatz stattdessen mit einem Stress- bzw. Traumafaktor multipliziert (s. u.)

3 Berechnung des Grundumsatzes nach Kreymann G, Adolph M, Müller M.J. Leitlinie Parenterale Ernährung der DGEM: Energieumsatz und Energiezufuhr. *Aktuell Ernährungsmed.* 2007;32:S8-S12. Stress- bzw. Traumafaktoren werden mit dem Grundumsatz multipliziert (alternativ zum AF): Onkologische Erkrankung x 1,1-1,3; Schwere Infektion/Trauma x 1,2-1,3; Fraktur großer Knochen x 1,15-1,3; Peritonitis, Sepsis x 1,2-1,3; Verbrennungen x 1,2-2,0 (alle AKE 2010); Mukoviszidose (GPGE 2011) x 1,3-1,5

Berechnungsbeispiel

Formel

Gesamtenergiezufuhr = Grundumsatz x Aktivitätsfaktor (AF)
oder

Gesamtenergiezufuhr = Grundumsatz x Stress- bzw.
Traumafaktor (SF / TF)

Bei gewünschter Gewichtszunahme =
Gesamtenergiebedarf + 10-20 %

Fallbeispiel

Onkologischer Patient (55 Jahre) mit einem Ist-Gewicht von 60 kg und einem Zielgewicht von 70 kg. Patient übt leichte Aktivität aus.

Ergebnis

Grundumsatz = 1.350 kcal. Der Aktivitätsfaktor für leichte Aktivität (1,5) ist höher als der Stressfaktor für onkologische Erkrankungen (1,1 - 1,3). Daher Berechnung mit Aktivitätsfaktor: 1.350 kcal x 1,5 = 2.025 kcal

Gewünschte Gewichtszunahme

Energiebedarf + 10 % -> 2.025 + 202 = 2.227 kcal
Energiebedarf + 20 % -> 2.025 + 405 = 2.430 kcal

Hinweis

Die gewünschte Energiezufuhr kann nur nach einer langsamen Aufbauphase mit regelmäßigen Kontrollen (Verträglichkeit, Blutwerte) erreicht werden.

4.2 Berechnung des Eiweißbedarfs

Eiweißzufuhr nach Körpergewicht

Gewicht [kg]	40	43	45	48	50	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100
0,6 g/kg KG	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60
0,8 g/kg KG	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
0,9 g/kg KG	36	38	41	43	45	47	50	52	54	56	59	61	63	65	68	70	72	74	77	79	81	83	86	88	90
1,0 g/kg KG	40	43	45	48	50	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100
1,2 g/kg KG	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120
1,4 g/kg KG	56	60	63	67	70	74	77	81	84	88	91	95	98	102	105	109	112	116	119	123	126	130	133	137	140
1,5 g/kg KG	60	64	68	71	75	79	83	86	90	94	98	101	105	109	113	116	120	124	128	131	135	139	143	146	150

Erwachsene Patienten (0,8–1,5 g/kg KG) ^{1,2}

Ältere Menschen (> 65 Jahre) (1,0 (0,8–1,2 g/kg KG)) ^{3,4}

Bei Wunden/ Rehabilitation nach

Unterernährung (1,2–2,0 g/kg KG) ⁴

Chronische Niereninsuffizienz ohne Nierenersatztherapie
Stadium III – V (0,6–0,8 g/kg KG) ⁵

Terminale Niereninsuffizienz unter Nierenersatztherapie
(1,2–1,4) (-1,0) g/kg KG) ⁵

Akut Kranke mit Niereninsuffizienz unter
Nierenersatztherapie (1,2–1,5 (-1,8) g/kg KG) ⁵

Akute Pankreatitis (1,2–1,5 g/kg KG) ⁶

Dekubitusprävention / Dekubitus (1,25–1,5 g/kg KG) ⁷

Onkologischer Patient (1,2–1,5 (2,0 g/kg KG)) ⁸

Lebererkrankungen, Lebertransplantation (1,2–1,5 g/kg KG) ⁹

Chirurgische Patienten (1,5 (pro kg Idealgewicht)) ¹¹

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (1,0–1,5 g/kg KG) ¹²

1. AKE 2010

2. D-A-CH

3. DGEM LL Geriatrie

4. MDS

5. DGEM LL Nephrologie

6. DGEM LL Pankreas

7. EPUAP

8. DGEM LL Onkologie

9. DGEM LL Leberinsuffizienz

11. DGEM LL Chirurgie

12. DGEM LL CED

Berechnungsbeispiel



Formel

Eiweißzufuhr onkologischer Patienten:

1,2 – 2,0 g/kg KG (individuell sehr unterschiedlich,
abhängig von Ernährungszustand, Therapie, ggf.
Malabsorptionssyndromen)

1. Fallbeispiel

Onkologischer Patient mit 60 kg

Ergebnis: 60 kg x 1,4 g = 84 g pro Tag

2. Fallbeispiel

Onkologischer Patient mit 50 kg

Ergebnis: 50 kg x 1,8 g = 90 g pro Tag

5. Berechnung der Flüssigkeitszufuhr

Die Flüssigkeitszufuhr kann aus der Tabelle abgelesen werden.

Empfohlene Flüssigkeitszufuhr nach Körpergewicht

Menschen 19 bis < 51 Jahre = 35 ml/ kg

Menschen ab 51 Jahre = 30 ml/ kg

Gewicht [kg]	40	42,5	45	47,5	50	52,5	55	57,5	60	62,5	65	67,5	70
Flüssigkeit (ml)	1.200	1.275	1.350	1.425	1.500	1.575	1.650	1.725	1.800	1.875	1.950	2.025	2.100
Gewicht [kg]	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90	92,5	95	97,5	100	102,5
Flüssigkeit (ml)	2.175	2.250	2.325	2.400	2.475	2.550	2.625	2.700	2.775	2.850	2.925	3.000	3.075

Erhöhter Flüssigkeitsbedarf: bei Schwitzen, Fieber, Erbrechen, Diarrhö, schweren Verbrennungen, Sekretverlusten über Drainagen, etc.

Eingeschränkte Flüssigkeitszufuhr: bei Ödemen (kardialer, hepatogener, renaler Pathogenese), Aszites, terminaler Niereninsuffizienz (mit Oligurie, Anurie), Dialysebehandlung

Berechnungsgrundlage: Empfehlungen nach MDS, basierend auf D-A-CH Empfehlungen.

Fallbeispiel



Onkologischer Patient mit 60 kg, 45 Jahre alt

Ergebnis

60 kg x 35 ml/kg = 2.100 ml

Flüssigkeitszufuhr / Tag = 2.100 ml

5.1 Flüssigkeitszufuhr bei Sondenernährung

Der Flüssigkeitsbedarf wird in der Regel durch die Sondennahrung nicht vollständig gedeckt! Die normokalorische Sondennahrung enthält ca. 80 ml Wasser pro 100 ml Nahrung. Da dies meist nicht bedarfsdeckend ist, muss immer auf eine ausreichende Substitution von Flüssigkeit geachtet werden.

Formel

Berechneter Flüssigkeitsbedarf
– Wassergehalt der Sondennahrung

= zu ergänzende Flüssigkeit

1. Fallbeispiel



Onkologischer Patient mit 60 kg, 45 Jahre alt hat einen Flüssigkeitsbedarf von 2.100 ml. Flüssigkeitsbedarf und zu ergänzende Flüssigkeit beim Nahrungsaufbau mit normokalorischer Sondennahrung, Fresubin® ORIGINAL FIBRE (84 ml Wasser in 100 ml Nahrung).

Ergebnis

Tag	Fresubin® ORIGINAL FIBRE	Wassergehalt in Fresubin® ORIGINAL FIBRE	Flüssigkeits-ergänzung
1	500 ml	420 ml	1.700 ml
2	1.000 ml	840 ml	1.300 ml
3	1.500 ml	1.260 ml	900 ml
4	2.000 ml	1.680 ml	500 ml

2. Fallbeispiel



Für einen onkologischen Patienten mit 60 kg Körpergewicht (jünger als 51 Jahre) wird eine Zufuhr von 2.100 ml Wasser empfohlen (D-A-CH 2019). Er bekommt 1.500 ml der hochkalorischen Sondennahrung, Fresubin® ENERGY FIBRE (78 ml Wasser/100 ml Nahrung).

Ergebnis

1.500 ml Nahrung x 78 ml Wasser/100 ml =
1.170 ml Wasser

2.100 ml - 1.170 ml = 930 ml Zusatzbedarf

3. Fallbeispiel



Fallbeispiele für Patienten mit einer Energiezufuhr von 30 kcal pro kg Körpergewicht und einer Flüssigkeitszufuhr von 35 ml/kg Körpergewicht

Ergebnis

Gewicht	40	50	60	70
Energie	1.200 kcal	1.500 kcal	1.800 kcal	2.100 kcal
Flüssigkeit	1.400 ml	1.750 ml	2.100 ml	2.450 ml
Nahrungsprodukt	Fresubin® 1200 Complete	Fresubin® 1500 Complete	Fresubin® 1800 Complete	Fresubin® 2250 Complete
Enthaltene Flüssigkeit im Nahrungsprodukt	800 ml (80 ml pro 100 ml)	1.260 ml (84 ml pro 100 ml)	1.200 ml (80 ml pro 100 ml)	1.170 ml (78 ml pro 100 ml)
Zu ergänzende Flüssigkeit	600 ml	490 ml	900 ml	1.280 ml

Hinweis:

Sind die Patienten nicht in der Lage zu trinken, wird die zusätzliche Flüssigkeit in der ernährungsfreien Zeit über die Sonde gegeben (optimalerweise vor und nach der Zufuhr von Sondennahrung). Hierbei wird abgekochtes, kohlensäurefreies Wasser empfohlen.

Empfehlenswert ist es, wenn die erforderliche Flüssigkeitszufuhr in zwei gleichen Portionen auf nüchternen Magen und zwar morgens vor der Nahrungsapplikation und abends als Abschluss gegeben wird.

5. Berechnung der Flüssigkeitszufuhr

5.2 Störungen des Wasserhaushalts

Stimmen Flüssigkeitsaufnahme und -abgabe nicht überein, kann es zu Störungen des Wasserhaushalts kommen. Das kann ein Wasserüberschuss (Hyperhydratation) sein, der beispielsweise bei Herz-, Nieren- oder Leberinsuffizienz droht. Deshalb ist bei Patienten mit diesen Erkrankungen auch eine Flüssigkeitsbeschränkung erforderlich. Der Bedarf ist gemäß ärztlicher Anweisung zu berechnen.

Bei hohen Flüssigkeitsverlusten (starker Durchfall, Erbrechen, Blutverlust, Verbrennungen, Sekretverluste über Drainagen oder Stomata) oder nicht ausreichender Flüssigkeitszufuhr entsteht Wasser-mangel (Dehydratation). Ein erhöhter Flüssigkeitsbedarf entsteht auch durch Schwitzen, hohes Fieber und Hyperventilation. Dies muss bei der Berechnung berücksichtigt werden. Eine Obstipation (akute oder chronische Verstopfung des Darmes) kann ursächlich auch durch einen Flüssigkeitsmangel entstehen.

Bei starkem Schwitzen, Fieber, Hyperventilation, Sekretverlusten über Drainagen etc. sowie bei Diarrhö und Erbrechen sollte der zusätzliche Flüssigkeitsbedarf durch eine Überwachung der 24-Stunden-Ausscheidung ermittelt werden.

6. Auswahl der Sondennahrung

Sobald die Energie-, Protein- und Flüssigkeitszufuhr des Patienten errechnet worden ist, kann unter Berücksichtigung der Stoffwechselsituation und der Erkrankung die geeignete Sondennahrung in der benötigten Menge ausgewählt werden.

Sondennahrungen gibt es in verschiedenen Zusammensetzungen, so dass für jeden Patienten eine geeignete Nahrung gefunden werden kann. Sondennahrungen sind Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke und erfüllen die an sie gestellten gesetzlichen Anforderungen unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Fachgesellschaften. Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate sowie Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente sind in der empfohlenen Tagesdosis bedarfsdeckend enthalten.

Die Nahrungsauswahl erfolgt entsprechend der berechneten Energie- und Nährstoffzufuhr sowie der Verdauungsleistung und der Stoffwechsellaage des Patienten.



Es gibt:

- **Niedermolekulare Oligopeptiddiäten**
- **Hochmolekulare Standarddiäten mit und ohne Ballaststoffe, mit unterschiedlicher Energiedichte**
- **Stoffwechseladaptierte Spezialdiäten**

6.1 Niedermolekulare Oligopeptiddiäten (chemisch definiert)

Hier liegen die Nährstoffe in aufbereiteter Form vor, so dass sie ohne große Verdauungsleistung sofort aufgenommen werden können. Eiweiß ist hauptsächlich in Form von Oligopeptiden enthalten, ein Gemisch aus Oligo- und Polysacchariden deckt den Kohlenhydratbedarf und Fett wird in einer Mischung aus mehrheitlich leicht verdaulichen mittelkettigen Triglyceriden (MCT) und langkettigen Triglyceriden (LCT) zugefügt. Essentielle Fettsäuren sind in ausreichender Menge enthalten. Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente werden bedarfsdeckend zugesetzt. Die Nahrung ist frei von Ballaststoffen. Niedermolekulare Sondennahrungen sind bei allen Patienten mit stark eingeschränkter Verdauungs- und Resorptionsleistung (Malassimilationssyndrom) indiziert, z. B. bei:

- Strahlenenteritis
- bakterielle Überwucherung des Dünndarms (SIBO)
- Chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (während der akuten Phase)
- Kurzdarmsyndrom (wenn Standardnahrungen nicht vertragen werden)
- Akuter und chronischer Pankreatitis
- Nahrungsaufbau nach langer parenteraler Ernährung

Je nach Indikation, Verlauf der Erkrankung und Verträglichkeit kann bei längerer Therapiedauer gegebenenfalls schrittweise auf eine hochmolekulare Sondennahrung umgestellt werden.

6.2 Hochmolekulare Standarddiäten (nährstoffdefiniert)

Hochmolekulare Diäten sind Trink- oder Sondennahrungen, die komplexe Verbindungen wie intakte Proteine, gewöhnlich langkettige Triglyceride (LCT) und Kohlenhydrate bevorzugt als Stärke oder Maltodextrin enthalten. Die Hauptnährstoffe werden aus Lebensmitteln gewonnen: Milch, Soja und Weizen für die Eiweißkomponente. Es kommen Tapiokastärke, Maisstärke und Maltodextrin (aufgespaltene Stärke) als Kohlenhydratquelle zum Einsatz und für die Fettkomponente werden hochwertige pflanzliche Öle (Rapsöl, ölsäurereiches Sonnenblumenöl und Sojaöl) plus Fischöl und mittelkettige Triglyceride aus Kokosöl verwendet. Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente sind in bedarfsdeckender Menge in der mittleren Tagesdosis enthalten. Ballaststoffhaltige Diäten sind zusätzlich mit einer ausgewogenen Ballaststoffkomponente angereichert. Diese setzen sich aus einer Mischung von fermentierbaren und nicht fermentierbaren Ballaststoffen zusammen, die eine normale Darmflora fördern und sowohl Durchfall als auch Verstopfung entgegenwirken. Zur Verdauung der hochmolekularen Sondennahrung muss der Patient über eine ausreichende Verdauungsleistung zur Aufspaltung der Nahrung in ihre resorbierbaren Bestandteile und über eine ausreichende Resorptionskapazität des Dünndarms verfügen. Sie können bei allen Patienten mit gastral oder intestinaler Sondenlage und funktionsfähigem Verdauungstrakt verabreicht werden. Je nach Energie- und Flüssigkeitsbedarf kann zwischen einer normokalorischen (1 kcal/ml) oder hochkalorischen (> 1,2 kcal/ml) Variante gewählt werden.

6. Auswahl der Sondennahrung

Unter den Standarddiäten gibt es auch solche, die durch einen erhöhten Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren, modifizierter Stärke und Fruktose besonders gut für Patienten mit Glucosetoleranzstörungen geeignet sind. Für Patienten mit erhöhtem Eiweißbedarf oder Wundheilungsstörungen gibt es eiweißreiche Sondennahrungen und für Patienten mit Kuhmilchallergie milcheiweißfreie Sondennahrung. Für Kinder werden Standardsondennahrungen mit altersangepasster Nährstoffzusammensetzung angeboten. In der Regel sind Sondennahrungen praktisch frei von Laktose, Purin und Gluten.

6.3 Stoffwechseladaptierte Spezialdiäten

Für Patienten, die aufgrund einer besonderen Stoffwechselsituation eine Spezialdiät benötigen, werden entsprechende Sondennahrungen angeboten. Stoffwechseladaptierte Nahrungen gibt es für:

Patienten mit Glucosetoleranzstörung

- Sondennahrung mit erhöhtem Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren, höherem Ballaststoffanteil, modifizierter Stärke und Fruktose (DIBEN® 1,5 KCAL HP)*

Niereninsuffiziente Patienten

- Sondennahrung ist elektrolytarm, eiweiß- und flüssigkeitsreduziert (Fresubin® RENAL)*

Leberinsuffiziente Patienten

- Sondennahrung ist reich an verzweigtkettigen Aminosäuren, arm an aromatischen und schwefelhaltigen Aminosäuren und flüssigkeitsreduziert (Fresubin® Hepa)*

Tumorpatienten

- Sondennahrung ist eiweiß- und fettreich, insbesondere reich an Omega-3-Fettsäuren aus Fischöl (Supportan®)*

Intensivpatienten

- Eine immunmodulierende Sondennahrung, reich an Glutamin, Arginin und Fischöl für chirurgische und Traumapatienten (Reconvan®)*
- Eine Sondennahrung zur frühen enteralen Ernährung von Intensivpatienten, in niedrigem Volumen bilanziert, Peptid-, MCT- und Fischöereich mit hohem Protein- zu Energieverhältnis (Fresubin INTENSIVE)*

Bedarfsberechnung

Wird eine hochkalorische Sondennahrung verwendet, so muss die Energiedichte bei der Berechnung mit berücksichtigt werden.

Formel

$$\frac{\text{errechneter Energiebedarf (kcal)}}{\text{Energiedichte der Nahrung (kcal/ml)}} = \frac{\text{ml}}{\text{Sondennahrung}}$$

Berechnungsbeispiel

Formel

$$\frac{2.250 \text{ kcal}}{1,5 \text{ (kcal/ml)}} = 1.500 \text{ ml Fresubin® ENERGY FIBRE}$$

$$\frac{2.000 \text{ kcal}}{1 \text{ (kcal/ml)}} = 2.000 \text{ ml Fresubin® ORIGINAL FIBRE}$$

$$\frac{1.800 \text{ kcal}}{1,2 \text{ (kcal/ml)}} = 1.500 \text{ ml Fresubin® 1800 COMPLETE}$$

6.4 Einfache Konzepte für die Sondernahrung

Um die tägliche Versorgung mit allen essentiellen Nährstoffen einfach und sicher gestalten zu können, hat Fresenius Kabi das Complete-Konzept entwickelt. Dabei handelt es sich um eine Auswahl verschiedener Sondennahrungen, die jeweils in einem EasyBag (nahrungsbefüllter Kunststoffbeutel) alle erforderlichen Nährstoffe in einer Menge enthalten, die pro Tag benötigt werden. Lediglich Flüssigkeit muss zusätzlich verabreicht werden. Mit diesem Konzept kann die Sondernahrung für all die Patienten, die einen Energiebedarf von 1.000, 1.200, 1.500, 1.800 oder 2.250 kcal haben, erheblich vereinfacht werden.

Complete Produktprogramm

Fresubin® 1000 COMPLETE	1.000 kcal im 1,0 l EasyBag
Fresubin® 1200 COMPLETE	1.200 kcal im 1,0 l EasyBag
Fresubin® 1500 COMPLETE	1.500 kcal im 1,5 l EasyBag
Fresubin® 1800 COMPLETE	1.800 kcal im 1,5 l EasyBag
Fresubin® 2250 COMPLETE	2.250 kcal im 1,5 l EasyBag

*Detaillierte Produktübersicht siehe

<https://www.fresenius-kabi.com/de/ernaehrung/ernaehrung-enteral>

7. Wann welche Ernährungssonde?

In der enteralen Ernährungstherapie ist eine Ernährungssonde ein Schlauch, der in den Körper eingeführt wird und über den Nährstoffe und Energie in Form von Sondennahrung verabreicht werden. Der Sonden-schlauch kann aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Ansätzen gefertigt werden.

7.1 Sondenmaterialien

Im Hinblick auf die klinischen und pflegerischen Aspekte sollten zur enteralen Ernährung nur transnasale und perkutane Ernährungssonden aus:

- Polyurethan oder
 - Silikonkautschuk
- verwendet werden.

Diese Materialien garantieren ein minimales Fremd-körpergefühl bei dauerhafter Gewebefreundlichkeit und damit eine gute Verträglichkeit auch über lange Liegezeiten.

Polyurethan

Polyurethan ist aufgrund seiner positiven Eigen-schaften und hohen Wirtschaftlichkeit das am meisten verwendete Sondenmaterial. Es verursacht ein minimales Fremdkörpergefühl, hat ein optima-les Innenlumen und zeichnet sich durch eine glatte Oberflächenstruktur aus, die eine problemlose Zufuhr der Sondennahrung gewährleistet. Polyure-thansonden sind, wenn sie nicht mit Bariumsulfat versetzt sind, sondern einen Röntgenkontrast-streifen haben, durchsichtig.

Silikonkautschuk

Silikonkautschuk ist weicher und flexibler als Poly-urethan. Durch einen vormontierten Mandrin – im Innenlumen der Ernährungssonde – wird diese versteift und die Sondenanlage erleichtert. Der Führungsdraht wird nach dem Einspritzen von Gleit-mittel (MCT-Öl) entfernt.

PVC (Polyvinylchlorid)

PVC-Ernährungssonden sind für die enterale Ernäh-rung nicht geeignet. Die Platzierung der relativ starren Ernährungssonden ist für den Patienten belastend. Das Material enthält Weichmacher, die sich relativ rasch (i.d.R. nach 24 Stunden) aus der

Ernährungssonde durch die Körperwärme, das Fett der Sondennahrung und durch Medikamente herauslösen. Die Ernährungssonde verliert dann ihre Flexibilität und Biegsamkeit. Sie wird hart und spröde. Schmerzhafte Gewebsverletzungen und Drucknekrosen können die Folge sein. Eine PVC-Ernährungssonde muss daher häufig gewechselt werden (möglichst täglich), was zu einer großen Patientenbelastung führt. Ernährungssonden aus PVC gelten heute für die enterale Ernährung als obsolet. Sie sollten nur noch als Absaugsonden für den kurzzeitigen Gebrauch verwendet werden.

Übersicht über die verschiedenen Sondenmaterialien

	Polyurethan / Silikonkautschuk	Polyvinylchlorid
Anwendung	Ernährungssonden	Nur zum Absaugen, zur Ernährung nicht geeignet
Material-eigen-schaften	Gewebefreundli-ches und flexibles Material ohne Weichmacher	Enthält Weich-macher, die schnell heraus-diffundieren und zur Materialver-sprödung führen
Innen-lumen		
Liegeeigen-schaften	Hohe Biokompa-tibilität, geringes Fremdkörpergefühl	Gefahr von Drucknekrosen und Ulzerationen, starkes Fremd-körpergefühl
Liegedauer	Längerfristig (transnasale Ernährungssonden mehrere Wochen, perkutane Er-nährungssonden mehrere Monate bis Jahre)	Kurzfristig (täglicher Wechsel)

7. Wann welche Ernährungssonde?

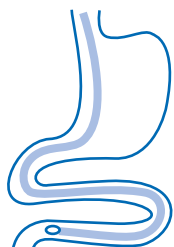
7.2 Transnasale Ernährungssonden

Wenn die Sondenernährung nur für kurze Zeit (2–4 Wochen) erforderlich ist oder wenn der Krankheitsverlauf noch nicht absehbar ist (Intensivpatienten), dann bekommt der Patient in der Regel zuerst eine transnasale Ernährungssonde. Sie wird durch die Nase in den Magen (nasogastral) oder bis in den Dünndarm (nasointestinal oder nasojejunal) gelegt. Längere Liegezeiten (> 4 Wochen) können zu verschiedenen Komplikationen (Irritationen, Ulzerationen, Blutungen, Dislokationen, Verstopfungen etc.) führen.



Gastrale Ernährungssonde

- Standardplatzierung bei ungestörter Magenentleerung
- Applikation per Schwerkraft oder Ernährungspumpe (kontinuierlich oder per Bolus)



Intestinale Ernährungssonde

- Anlage bei Magenentleerungsstörungen und Aspirationsgefahr
- Applikation nur kontinuierlich per Ernährungspumpe

7.3 Perkutane Ernährungssonden

Ist eine enterale Langzeiternährung erforderlich bzw. wird der Patient aus der Klinik in den ambulanten Bereich verlegt, sollte die transnasale Ernährungssonde immer durch eine perkutane Ernährungssonde ersetzt werden.

Bei einem perkutanen System wird die Ernährungssonde unter endoskopischer Kontrolle direkt durch die Bauchdecke in den Magen oder in den Dünndarm gelegt. Damit entfallen die mechanischen Reizungen im Nasen-Rachenraum. Der Patient hat keine kosmetischen Probleme, er wird nicht stigmatisiert und kann, wenn klinisch erlaubt, nebenbei essen und trinken, worauf er Appetit hat. Logopädische Übungen und Schlucktraining können bei Bedarf problemlos durchgeführt werden, denn keine Ernährungssonde liegt im Nasen-Rachenraum und behindert den Patienten beim Sprechen und Schlucken.

Es gibt heute verschiedene perkutane Systeme und Anlagetechniken, zwischen denen ausgewählt werden kann:

- Endoskopische Anlage nach der Fadendurchzugsmethode
- Endoskopische Anlage in Direktpunktion nach Gastropexie
- Austauschsysteme
- Chirurgische Anlage

7.4 PEG nach der Fadendurchzugsmethode

Am häufigsten wird die PEG, die Perkutane Endoskopische Gastrostomie, gelegt. Sie kann unter endoskopischer Kontrolle nach der Fadendurchzugsmethode platziert werden als:

- Gastrale PEG
- Intestinale PEG, dann spricht man von einer EPJ (Endoskopische Perkutane Jejunostomie)
- Gastral/ intestinale PEG, als sogenannte JET-PEG, hier wird durch die liegende gastrale Ernährungssonde eine intestinale Ernährungssonde geschoben und auf einem Y-Ansatz fixiert, so dass es einen Zugang zum Magen und einen zum Dünndarm (Intestinum) gibt.

Die oben beschriebenen PEGs werden durch die innere Silikon-Rückhalteplatte, die sich bei der Anlage an die Innenwand des Magens oder des Dünndarms legt, fixiert. Zusätzlich werden die Ernährungssonden auf der Bauchdecke durch die äußere und durch die Schlauchklemme (Ritsch-Ratsch-Klemme) gesichert.



Indikationen der
gastralen PEG

Freka® PEG CH 15

Standard-PEG zur intragastralen Langzeiternährung bei allen Patienten ohne Aspirationsgefahr oder zur gastralen Dekompression.

Freka® PEG CH 20

Zur intragastralen Langzeiternährung und zur intragastralen Dekompression u. a. bei heimparenteraler Ernährung und Peritonealcarzinose und zur gastralen Dekompression und intestinalen Ernährung in Kombination mit der Freka® Intestinalen Ernährungssonde CH 9 oder CH 12.

- Onkologische Erkrankungen: Tumore im Gastrointestinaltrakt, insbesondere bei Kopf- und Halstumoren, Tumorkachexie, strahlenbedingte Schäden
- Neurologische und geriatrische Erkrankungen: Neurogene Schluckstörungen, insbesondere nach Insult und degenerativen neurologisch und muskulär bedingten Krankheiten

- Andere: Wasting bei AIDS, Kurzdarmsyndrom, Polytrauma, entzündliche Darmerkrankungen sowie pädiatrische Erkrankungen (Cystische Fibrose, angeborene Missbildungen)



Indikationen der
EPJ intestinale PEG

Freka® PEG CH 15 als EPJ

Zur intrainestinalen Langzeiternährung bei Patienten, bei denen eine gastrale PEG-Platzierung nicht möglich ist oder Aspirationsgefahr besteht:

- Magenresektion
- Ösophagektomie und Magenhochzug
- Tumorobstruktion
- Verätzung des Magens



Indikationen der JET-PEG
(gastral/ intestinale PEG)

Freka® PEG CH 20 und Freka® Intestinale Sonde CH 12 oder CH 9 für Freka® PEG CH 20

Empfehlenswerte Kombination zur intragastralen Dekompression, intestinalen Langzeiternährung und bei häufigen Medikamentengaben:

- Neurogene Schluckstörungen mit Aspirationsgefahr
- Magenausgangsstenosen
- Störungen der Magenentleerung
- Bewusstseinsstörungen und Bewusstlosigkeit

Freka® PEG CH 15 und Freka® Intestinale Sonde CH 9

Bei Patienten, die bereits eine gastrale PEG-Ernährungssonde CH 15 nutzen und die aufgrund des Krankheitsverlaufs eine intragastrale Dekompression und intestinale Ernährung benötigen:

- Neurogene Schluckstörungen mit Aspirationsgefahr
- Magenausgangsstenosen
- Störungen der Magenentleerung
- Bewusstseinsstörungen und Bewusstlosigkeit

7. Wann welche Ernährungssonde?

7.5 PEG in Direktpunktion nach Gastropexie

Bei bestimmten Erkrankungen, insbesondere bei HNO-Patienten (Patienten mit Erkrankungen bzw. Verletzungen im Hals-Nasen-Rachenbereich und der Speiseröhre), bei denen keine Anlage nach der Fadendurchzugsmethode mehr möglich ist, kann die gastrale PEG auch im Direktpunktionsverfahren nach Gastropexie (Freka® Pexact) gelegt werden. Bei der Gastropexie fixiert man den Magen mit zwei speziellen Hohladeln, durch die ein Faden geführt wird, von außen an der Bauchdecke. Dann erfolgt mittels eines Trokars mit Splittkanüle die Punktion; danach die Platzierung der Ballonsonde. Der Ballon wird mit sterilem Wasser geblockt und sichert so die Lage der Sonde im Magen.



Indikationen der PEG in
Direktpunktionstechnik
nach Gastropexie

Freka® Pexact-Set CH 15 II

Zur intragastralen Langzeiternährung insbesondere bei Patienten, bei denen keine PEG nach der Fadendurchzugsmethode gelegt werden kann:

- Ösophagusstenosen, -varizen und -divertikel
- Verätzungen des oberen Gastrointestinaltrakts
- Tumore im HNO-Bereich
- Zustand nach kieferchirurgischen Operationen
- Endoskopie nur nasal möglich

Hinweis: Die Pexact Ballonsonde muss nach 90 Tagen durch ein Austauschsystem, Freka® Button CH 15 oder Freka® GastroTube CH 15, ersetzt werden!

7.6 Gastrale Austauschsysteme

Als Austauschsystem – für die Standard-PEG CH 15 – bietet sich für mobile Patienten der Freka® Button CH 15 an und für stationäre Patienten die Freka® GastroTube CH 15. Auf diese Austauschsonden aus Silikonkautschuk kann 4 Wochen nach gastral PEG-Anlage und reizfreiem Stoma gewechselt werden. Beide Systeme sind sogenannte Ballonsonden und können in der Regel durch den eingewiesenen Laien selbstständig gewechselt werden. Die Austauschsonden (Freka® GastroTube, Freka® Button CH 15 in diversen Längen) können bei Defekten somit von nicht-professionellen Anwendern (Laien) ausgetauscht werden. Das verantwortliche medizinische Fachpersonal der Erstanlage muss sicherstellen, dass der nicht professionelle Anwender (Laie) in der Lage ist, einen Wechsel des Austauschsystems entsprechend den Anforderungen ordnungsgemäß durchzuführen. Der nicht professionelle Anwender (Laie) sollte eingewiesen werden und mögliche Komplikationen und Risiken kennen. Es muss sichergestellt sein, dass der Anwender (Laie) bei Problemen oder Komplikationen zeitnah den behandelnden Arzt oder entsprechendes medizinisches Fachpersonal als Ansprechpartner kontaktieren kann.



Indikationen des
Austauschsystems Button

Ein Wechsel auf dieses Zweitsystem ist generell vier Wochen nach Anlage einer Freka® PEG CH 15 möglich.

Freka® Button CH 15 mit einer Schaftlänge von 1,1 cm bis 4,5 cm zur intragastralen Langzeiternährung bei:

- Mobilen Patienten, insbesondere bei Kindern zur Erhöhung der Lebensqualität
- Patienten mit starker Eigenmanipulation
- Patienten mit Stomaproblemen, wie:
 - Pflasterallergien
 - Ekzeme
 - Hypergranulation
 - Peristomale Leckagen



Indikationen des Austauschsystems GastroTube

Freka® GastroTube CH 15

Zur intragastralen Langzeiternährung,
insbesondere wenn:

- ein längenunabhängiges Austauschsystem erforderlich
- oder ein PEG-Wechsel indiziert ist

7.7 Chirurgische Anlage

FKJ (Feinnadel-Katheter-Jejunostomie)

Bei erforderlichen Operationen im Magen-Darm-Trakt wird die FKJ direkt intraoperativ in das Jejunum gelegt. Da die FKJ nicht mit einer Rückhalteplatte im Dünndarm gesichert ist, darf die Anheftung der äußeren Halteplatte auf der Bauchdecke nicht gelöst werden. Die Ernährungssonde hat keine innere Halteplatte, die einwachsen kann. Sie darf nicht mobilisiert werden, da dies zur Dislokation führen kann.



Indikationen der Feinnadel- Katheter Jejunostomie Freka® FKJ-Set CH 9

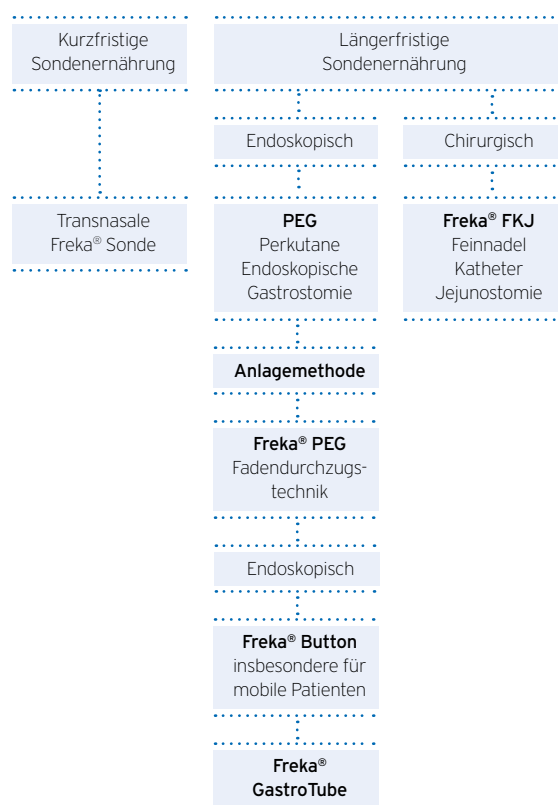
Frühe postoperative intrajejunale Ernährung nach Laparotomie oder Laparoskopie.

Die FKJ ist als Zusatzmaßnahme immer dann indiziert, wenn eine Operation am oberen Gastrointestinaltrakt erforderlich ist. Sie ermöglicht problemlos die frühe postoperative enterale Ernährung ins Jejunum.

7.8 Übersicht verschiedener Sondensysteme

Entscheidungsbaum

Orale Ernährung nicht oder nicht ausreichend möglich



8. Nahrungsapplikation

8.1 Allgemeine Hinweise

Normalerweise gelangen nach vorherigem Kauen und Schlucken kleine Nahrungsmengen durch die Speiseröhre in den Magen, wo sie weiter aufbereitet werden, um dann als homogener Nahrungsbrei in kleinen Portionen an den Dünndarm zur Verdauung (Aufspaltung der Nahrung durch Enzyme in die aufnehmbaren Nährstoffe) und Resorption (Aufnahme der Nährstoffe aus dem Dünndarm ins Blut) abgegeben zu werden. Der Verdauungstrakt wird bereits durch den Geruch der Speisen aktiviert und stellt die entsprechenden Sekrete bereit. Dies alles entfällt bei der Sondenernährung. Dazu kommt, dass wir uns üblicherweise nicht ausschließlich mit Flüssignahrung, sondern mit einer gemischten Kost aus festen, breiigen und flüssigen Bestandteilen ernähren. Bedenkt man dies, wird klar, dass die Zufuhr der Sondenernährung langsam erfolgen muss.

Die Nahrungsapplikation kann im Bolus, intermittierend oder kontinuierlich erfolgen. Die Auswahl des Applikationsregimes erfolgt in erster Linie entsprechend der Verträglichkeit und möglicher Komplikationsrisiken. Zudem richtet sich die Entscheidung nach der Art der Grunderkrankung, nach der Lage der Ernährungssonde und nach der Funktionsfähigkeit des Gastrointestinaltraktes. (AKE 2010; Stein 2003)

Applikation per Bolus

Von einer Bolusapplikation spricht man, wenn die Nahrung portionsweise zugeführt wird. Früher erfolgte dies in der Regel über eine Blasenspritze. Diese Methode wird heute abgelehnt, da die Nahrung dann zu schnell verabreicht wird, was zu Völlegefühl, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall führen kann. Auch aus hygienischer Sicht ist eine Bolusapplikation per enteraler Ernährungsspritze nicht empfehlenswert, da die Kontaminationsgefahr u. a. durch die enterale Ernährungsspritze und die Zwischenlagerung der Nahrung sehr groß ist. Da eine portionsweise Nahrungszufuhr jedoch mehr unseren Essgewohnheiten entspricht, wird sie manchmal bei wachen und orientierten Patienten (Quelle: Kalde 2002) mit einer gastralen Ernährungssonde und normaler Reservoirfunktion des Magens – ohne Magenentleerungsstörungen – empfohlen.

In diesem Fall sollte die Applikation immer mittels Schwerkraftsystem oder Ernährungspumpe erfolgen, damit eine zu schnelle Gabe verhindert wird. Es wird – auch bei Patienten mit normaler Verdauungsfunktion – mit kleinen Mengen (25–50 ml in 20 Minuten) begonnen, die dann entsprechend der individuellen Verträglichkeit gesteigert werden. Die maximale Menge pro Bolusgabe beträgt 300 ml, die maximale Applikationsgeschwindigkeit 20 ml/min.

Intermittierende Applikation

Unter einer intermittierenden Applikation versteht man eine portionsweise Verabreichung von Sondennahrung in einem physiologischen Zeitintervall mit ernährungsfreien Zeiten, angepasst an normale Mahlzeitenfolgen (z. B. Verabreichung der Sondennahrung 300–500 ml in 1–2 h, mit anschließender Pause).

Sie ist bei wachen, orientierten Patienten ohne Motilitätsstörungen indiziert und kann sowohl via Schwerkraft als auch per Ernährungspumpe erfolgen. Vorteile dieser Applikationsform sind in der Simulation natürlicher Mahlzeiten, einer höheren Mobilität der Patienten durch Pausen zwischen den Mahlzeiten und in der Möglichkeit einer kompletten Magenentleerung mit geringer bakterieller Besiedlung zu sehen.

Kontinuierliche Applikation

Bei dieser Applikationsform wird die Nahrung über eine Dauer von 10–24 Stunden gegeben. Sie ist bei Patienten mit Motilitätsstörungen indiziert und kann sowohl via Schwerkraft als auch per Ernährungspumpe erfolgen. Ausnahmen bilden die jejunale oder duodenale Lage einer Ernährungssonde, bei welcher immer eine kontinuierliche Applikation per Ernährungspumpe indiziert ist.

Im Allgemeinen wird diese Form der Ernährung auch besser als die o. a. Bolusapplikation vertragen (geringere Diarrhöhäufigkeit, weniger Blähungen und geringeres Residualvolumen), jedoch unter der Einschränkung einer gegebenenfalls geringeren Mobilität des Patienten, bedingt durch die längeren Applikationszeiten.

Das wichtigste Kriterium zur Auswahl einer Applikationsart ist die Lage der Ernährungssonde. Bei gastraler Applikation kann, bei jejunaler oder duodenaler Applikation **muss** die Sondennahrung kontinuierlich verabreicht werden. Auch die Grunderkrankung entscheidet über den Applikationsmodus.

Leidet der Patient unter einer Magenentleerungsstörung und dem damit verbundenen Reflux- und Aspirationsrisiko, oder kann die Reservoirfunktion des Magens nicht garantiert werden, ist ebenfalls von einer Bolusgabe abzusehen (Stein 2003, DGEM LL Neurologie). Bei gastralen Ernährungssonden kann die Ernährung kontinuierlich, intermittierend oder via Bolusgabe erfolgen.

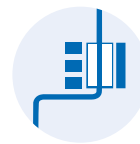
Je nach Auswahl des Applikationsregimes kann die Sondennahrung dann wie folgt appliziert werden:

- **Per Schwerkraft**
 - als kontinuierliche Zufuhr
 - als intermittierende Zufuhr
 - als Bolus
- **Per Ernährungspumpe**
 - als kontinuierliche Zufuhr
 - als intermittierende Zufuhr
 - als Bolus



8.2 Applikation per Schwerkraft

Die Schwerkraftapplikation ist die einfachste, aber nicht die sicherste Methode der Sondenernährung. Die Zufuhrgeschwindigkeit wird mittels einer Rollenklemme am Überleitgerät eingestellt. Die Einstellung ist nur bedingt regulierbar, da die Flussgeschwindigkeit vom Schlauchdurchmesser, der Viskosität der Nahrung und der Applikationshöhe abhängig ist. Die Größe des Sondenschlauches sollte mindestens CH 12 betragen bzw. der Außendurchmesser > 4 mm sein. Eine Schwerkraftapplikation ist deshalb nur für Magensonden geeignet.



8.3 Applikation per Ernährungspumpe

Die gewünschte Zufuhr rate kann hier exakt eingestellt und die bereits geförderte Menge angezeigt werden. Bei Unterbrechung der Zufuhr durch den leeren Behälter oder bei Verstopfung bzw. Abknicken des Schlauches wird ein Alarm ausgelöst, so dass eine schnelle Behebung der Störung möglich ist. In der Aufbauphase sollte deshalb immer eine pumpengesteuerte Sondenernährung erfolgen, außerdem bei intestinaler Sondenlage, bei Patienten mit Diabetes mellitus, bei Komplikationen wie Durchfall oder Übelkeit, bei nächtlicher Ernährung, bei Verwendung von EasyBags > 1.000 ml und wenn die Nahrung in einer bestimmten Zeiteinheit verabreicht werden soll. Die Mobilität des Patienten wird durch entsprechendes Zubehör bei einer pumpengesteuerten Sondenernährung nicht eingeschränkt.

Ernährungspumpen APPLIX® Smart/Vision und Amika®/Amika®+¹

Die Ernährungspumpen APPLIX Smart/Vision und Amika®/Amika®+ entsprechen dem heutigen Stand der Technik und gewährleisten eine sichere Applikation der Sondennahrung. Während mit der APPLIX® Smart/Amika® nur eine kontinuierliche Zufuhr möglich ist, kann mit der APPLIX® Vision/Amika®+ die Zufuhr sowohl kontinuierlich als auch per Bolus erfolgen. Beide Typen der Ernährungspumpen können ambulant (Akkubetrieb) und stationär (Netzbetrieb, Personalruf) eingesetzt werden. Für den mobilen Patienten werden spezielle Überleitgeräte und Tragemöglichkeiten angeboten, in denen der Nahrungsbehälter und die Ernährungspumpe problemlos Platz finden und sicher transportiert werden können.

¹ Detaillierte Anleitungen zu den Ernährungspumpen sind den Gebrauchsanweisungen zur APPLIX® Smart/Vision und Amika®/Amika®+ zu entnehmen.

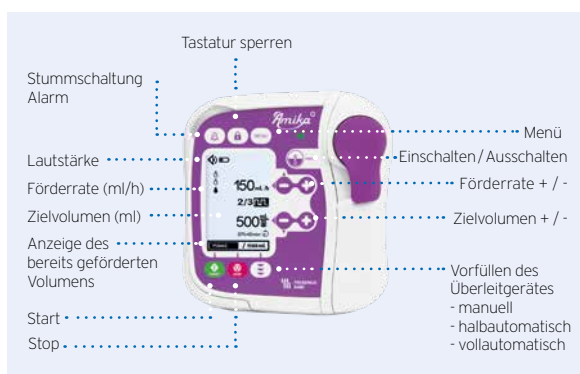
8. Nahrungsapplikation

Amika® Ernährungspumpe



Mit der Amika® Ernährungspumpe können Förderaten von 1–600 ml pro Stunde in Schritten von 1 bzw. 5 ml eingestellt werden, so dass jede erforderliche Zufuhrate möglich ist.

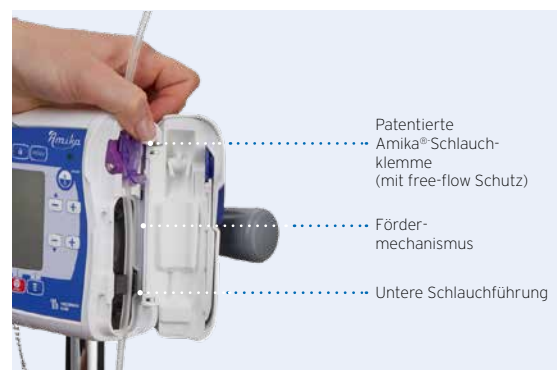
Amika®+ Ernährungspumpe



Bei der Amika®+ Ernährungspumpe gibt es neben der kontinuierlichen Förderate auch die Wahl zur Bolusapplikation.

- Kontinuierliche Förderate: von 1–600 ml pro Stunde in 1 bzw. 5 ml Schritten einstellbar
- Zufuhr per Bolus: Einstellbereich der Förderate von 1–600 ml pro Stunde in 1 bzw. 5 ml Schritten und in Bolusintervallen von 1–24 Stunden in Schritten von 0,5 Stunden einstellbar.

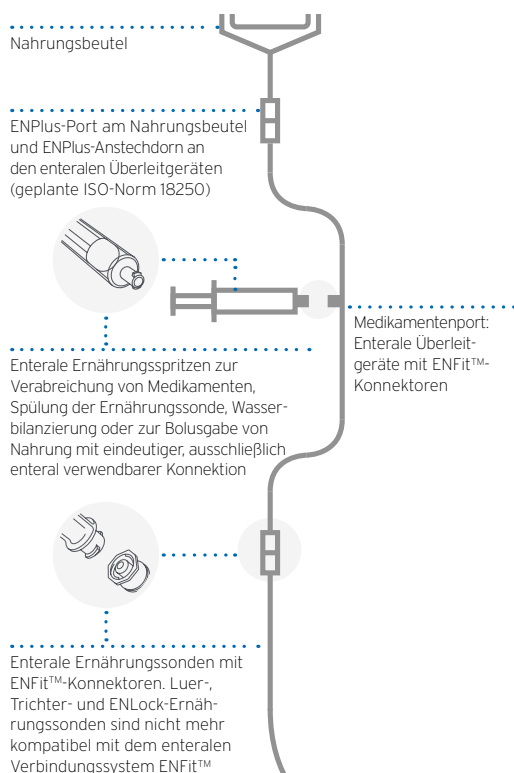
Einlegen des enteralen Überleitgeräts

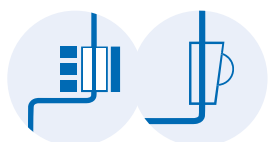


Hinweis:

Die Überleitgeräte für die Amika® Ernährungspumpen haben eine patentierte Schlauchklemme, die sich beim Öffnen der Tür automatisch schließt und einen freien Durchfluss verhindert, wenn die Pumpentür versehentlich geöffnet wird.

Prinzip des enteralen Überleitgeräts



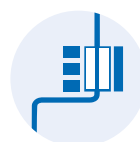


8.4 Nahrungszufuhr bei gastraler Sondenlage

Wenn möglich, wird die Ernährungssonde in den Magen gelegt, da dann die Reservoirfunktion und alle Stoffwechselvorgänge des Magens genutzt werden können. Für die gastrale Applikation gibt es folgende Möglichkeiten:

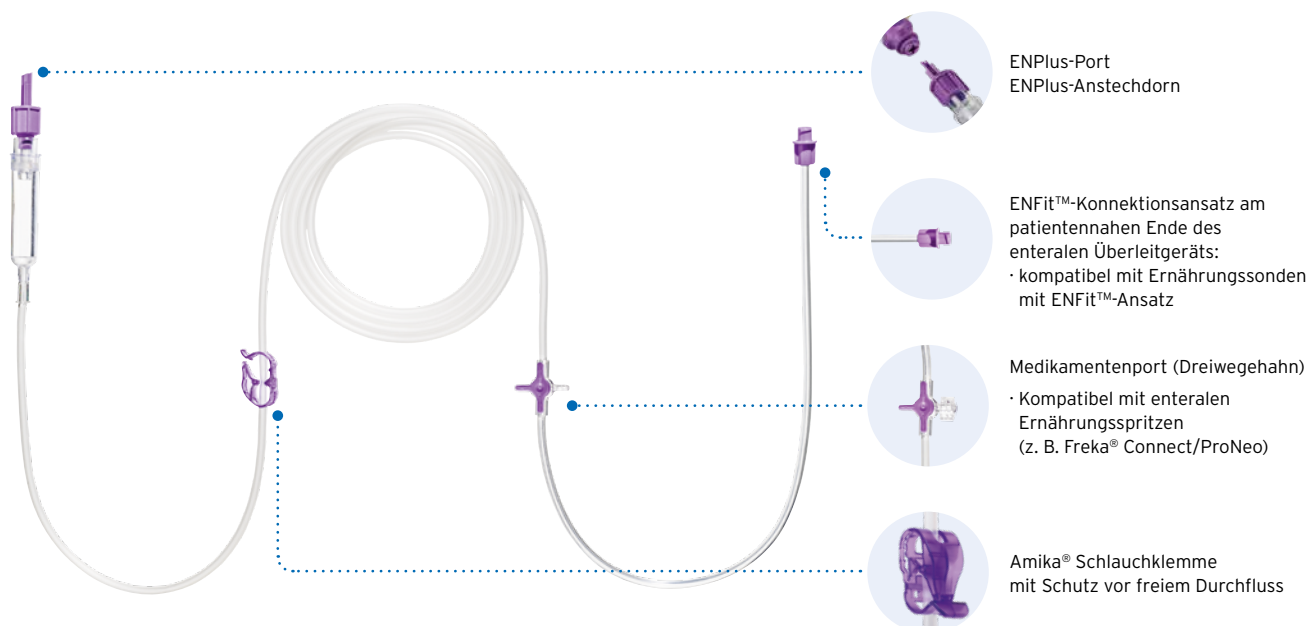
- Applikation per Schwerkraft
- Applikation per Ernährungspumpe
- Applikation per Bolus

Detaillierte Informationen siehe Kapitel 8.1



8.5 Nahrungszufuhr bei intestinaler Sondenlage und bei Problempatienten

Bei einer intestinalen Sondenlage muss die Nahrung immer kontinuierlich per Ernährungspumpe zugeführt werden. Eine Verabreichung per Bolus ist kontraindiziert. Die Zufuhr rate darf nach Abschluss der Aufbauphase 150 kcal/Std. nicht überschreiten. Die individuelle Verträglichkeit liegt zwischen 125 ml/Std. und 150 ml/Std. Daraus resultiert, dass der Patient, abhängig von seinem individuellen Energiebedarf 12 bis 20 Stunden, beim Kostaufbau auch über 24 Stunden, ernährt werden muss. Bei der Langzeiternährung wird ein ernährungsfreies Intervall von 4 Stunden oder mehr empfohlen, damit der Patient während der täglichen Pflege nicht ernährt werden muss.



8. Nahrungsapplikation

8.6 Beginn der Ernährungstherapie und Nahrungsaufbau

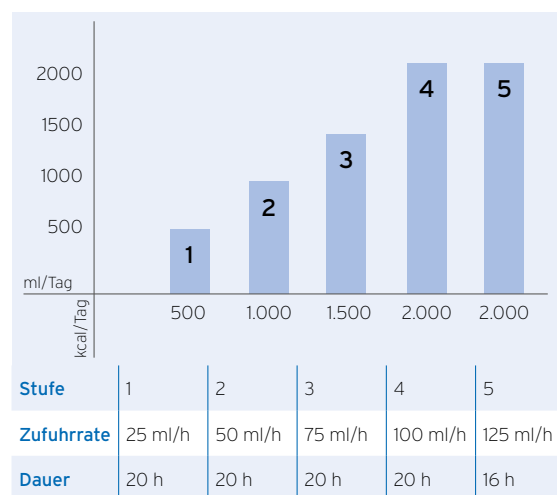
Der Start der Ernährungstherapie ist neben klinischen Daten abhängig von der Wahl der Ernährungs- sonde und dem Ort der Platzierung. In der Regel wird nach der empfohlenen Wartezeit mit einer Wasserzufuhr die Verträglichkeit getestet und erst danach mit der Sondenernährung begonnen.

Ernährungsbeginn bei den verschiedenen Sondenarten

Sondenart	Empfohlene Wartezeit ¹	Hinweise
Transnasale Ernährungs-sonden	Keine	Sofort nach Lagekontrolle
Gastrale PEG	1–2 Stunden	Sollte eingehalten werden
JET-PEG	Keine	
EPJ	6 Stunden	Sollte eingehalten werden
Direktpunktion, Pexact	6 Stunden	Langsamer Nahrungsauf- bau per Ernährungspumpe
FKJ	Abhängig vom Um- fang der Operation	
Button	Keine	
GastroTube	Keine	

Wenn möglich, sollte der Nahrungsaufbau immer über eine Ernährungspumpe erfolgen, um eine kontinuierliche Nährstoffzufuhr zu gewährleisten. Am ersten Tag bekommt der Patient i. d. R. (Ausnahme z. B. kritisch Kranke/Intensivpatienten) **500 ml** Sondennahrung, die mit **25 ml/Stunde** über **20 Stunden** verabreicht wird.

In den folgenden Tagen kann bei komplikations- freier Ernährung die Zufuhr rate alle 24 Std. um jeweils 25 ml pro Stunde erhöht werden. Bei Komplika- tionen wie Völlegefühl, Blähungen oder Durchfall darf die Applikationsgeschwindigkeit nicht erhöht oder muss sogar zurückgestuft werden.



Empfohlener Nahrungsaufbau bei gastral oder intestinaler Ernährung

Bei Patienten mit völlig intakten Verdauungs- und Resorptionsfunktionen, die aber aufgrund von Kau- und Schluckstörungen per Ernährungs- sonde ernährt werden, ist individuell zu entscheiden, ob der Nahrungsaufbau schneller erfolgen kann. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, eine Stufe zu überspringen. Bei sensiblen Patienten, z. B. Intensivpatienten, Patienten mit eingeschränkter Ver- dauungsleistung, kann der Zeitraum der Stufen 1–3 jeweils auch 2 Tage oder mehr bedeuten.

Hinweis:

Bitte berücksichtigen Sie, dass dem Patienten beim Nahrungsaufbau keine ausreichenden Nährstoff- und Energiemengen zugeführt werden. Dies stellt nur bei bereits stark mangelernährten Patienten ein Problem dar, ansonsten wird ein Zeitfenster von 5–7 Tagen zum Erreichen des Energieziels bei enteraler Son- dennahrung toleriert. Auf eine ausgeglichene Flüs- sigkeitsbilanz muss unbedingt geachtet werden. Die Flüssigkeitszufuhr kann per Infusion, per Ernährungs- sonde oder, wenn möglich, oral erfolgen.

9. Praxis der Sondenernährung

9.1 Enterale Überleitgeräte für Schwerkraft- und Pumpenapplikation

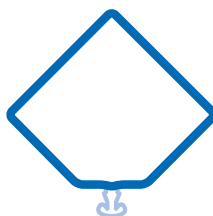
Sondennahrung im EasyBag, in der Weithalsflasche oder als Pulver zum Anrühren.

Produktübersicht

Schwerkraftapplikation

Behälter

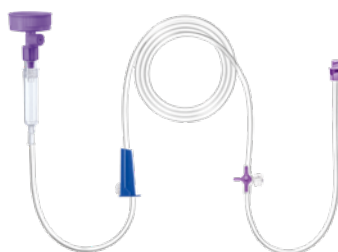
Pumpenapplikation



GraviSet EasyBag, ENFit™

<< EasyBag >>

APPLIX® Pumpenset EasyBag, ENFit™
Amika® Pumpenset EasyBag, ENFit™



GraviSet VarioLine, ENFit™

<< Weithalsflasche/EasyBag >>

APPLIX® Pumpenset VarioLine, ENFit™
Amika® Pumpenset VarioLine, ENFit™



GraviSet Beutel, ENFit™

<< Angerührte
Pulvernahrung >>

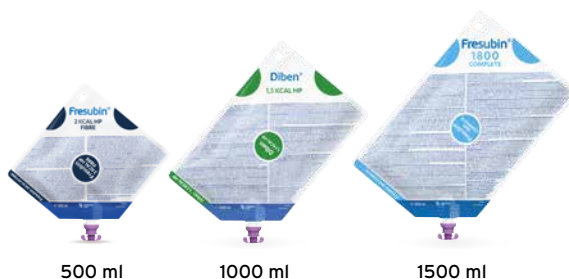
APPLIX® Pumpenset Beutel, ENFit™
Amika® Pumpenset Beutel, ENFit™

9. Praxis der Sondenernährung

9.2 Sondenernährung per EasyBag

Überleitgeräte für die Schwerkraft- oder Pumpenapplikation werden direkt an den EasyBag angeschlossen und minimieren so das Kontaminationsrisiko. Bei großvolumigen EasyBags wird eine Applikation per Ernährungspumpe empfohlen. Bei der Schwerkraftapplikation ist eine regelmäßige Kontrolle der Zufuhrrate erforderlich, da sich die Flussrate auch durch Bewegung bzw. Umlagerung des Patienten verändern kann.

EasyBag-Produktprogramm



Die Wahl der EasyBag-Größe ist abhängig von der erforderlichen Tagesmenge. Um die hygienischen Vorteile des geschlossenen Systems optimal zu nutzen, sollte der größtmögliche EasyBag für die entsprechende Tagesdosis gewählt werden. Aus hygienischen Gründen sollte der Inhalt eines **EasyBags** unabhängig von der Größe innerhalb von **24 Stunden aufgebraucht werden**. Restmengen sind zu vernichten. Die zu ergänzende Flüssigkeit kann z. B. per enteraler Ernährungsspritze oder HydroBag appliziert werden.

9.3 Flüssigkeitsapplikation per HydroBag



HydroBag 1,5 L

Der HydroBag ist ein Beutel zur Flüssigkeitsbilanzierung für den EasyBag, da das enterale Überleitgerät des EasyBags an diesem Beutel fixiert werden kann. Der HydroBag ist ein steriles Medizinprodukt zum Einmalgebrauch. Aus Sicherheitsgründen ist die **Anwendungsdauer gemäß Kennzeichnung auf 24 Stunden begrenzt, um einer Gefährdung des Patienten vorzubeugen**.

Diese Anwendungsdauer gilt für alle Flüssigkeiten, außer Wasser, insbesondere wenn zur Flüssigkeitsbilanzierung Tee anstelle des empfohlenen Wassers verabreicht wird.

Untersuchungen von Fresenius Kabi haben ergeben, dass **der HydroBag bei Gabe von stillem Mineralwasser oder Leitungswasser unbedenklich bis max. 4 Tage (96 Stunden) verwendet werden kann**.

Empfehlenswert ist es, die Flüssigkeit vor und nach der Sondennahrung zu verabreichen. Da dies mit Trinkwasser erfolgt (stilles Mineralwasser, Leitungswasser oder kühles abgekochtes Wasser, wenn das Leitungswasser problematisch ist), kann die Zufuhr auch wesentlich schneller erfolgen. In der Regel werden bei gastral Gabe vor der Sondennahrung 600 ml Wasser pro Stunde durchaus toleriert. Bei jejunaler Sondenlage werden max. 250 ml pro Stunde empfohlen.

Bei Patienten mit eingeschränkter Flüssigkeitszufuhr muss die tägliche Spülmenge von Ernährungssonde und enteralem Überleitgerät vor und nach jeder Nahrungszufuhr und entsprechend bei der Medikamentenapplikation berücksichtigt werden.

9.4 Applikationsempfehlung für EasyBag und HydroBag

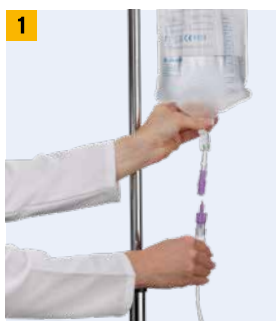
Durch die großvolumigen EasyBags hat sich die Zufuhr von Flüssigkeit und Nahrung vereinfacht. Es ist heute kein mehrfacher Wechsel zwischen Nahrungsbehältnis und Flüssigkeitsbehältnis (früher insgesamt 6 - 9 mal) erforderlich, da ein EasyBag mit 1.000-1.500 ml pro Tag bedarfsdeckend ist. Die heutige Empfehlung lautet: Flüssigkeit (HydroBag) - Nahrung (EasyBag) - Flüssigkeit (HydroBag).



9. Praxis der Sondenernährung

9.5 Praxis der Ernährung per Schwerkraft

Die Schwerkraftapplikation kann nur bei gastraler Sondenlage durchgeführt werden. Für die gastrale Standardapplikation werden ein bis mehrere EasyBags, ein HydroBag und ein enterales Überleitgerät (z.B. GraviSet EasyBag, ENFit™) benötigt.



EasyBag und Hydro-Bag (mit beispielsweise 500 ml Wasser gefüllt) an den universellen Applikationsständer hängen. Enterales Überleitgerät aus der Verpackung nehmen und am Hydro-Bag fixieren, d. h. den ENPlus-Ansatz gerade in die Öffnung stecken und die Schraube bis zum

Anschlag festdrehen. Rollenklemme am enteralen Überleitgerät schließen (nach oben rollen).

Hinweis: Errechneter Flüssigkeitsbedarf wird in der Regel in zwei Rationen (morgens und abends) in den HydroBag gefüllt und appliziert.



Schlauchklemme am HydroBag öffnen, Spiegel in der Tropfkammer einstellen.



Rollenklemme am enteralen Überleitgerät öffnen (nach unten rollen) und das enterale Überleitgerät entlüften. Anschließend Rollenklemme und Schlauchklemme am HydroBag wieder schließen.



ENFit™-Konnektor des enteralen Überleitgeräts mit der gastralen Ernährungs- sonde verbinden (Drehverbindung).



Schlauchklemme am HydroBag und Rollenklemme am enteralen Überleitgerät öffnen und so einstellen, dass max. 600 ml in 60 Min. appliziert werden.



Wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, Rollenklemme am enteralen Überleitgerät und Schlauchklemme am HydroBag schließen. Schraube am EasyBag entfernen.



Enterale Überleitgerät vom leeren HydroBag entfernen und am EasyBag fixieren, d. h. den ENPlus-Ansatz gerade in den ENPlus-Port des EasyBags einführen und die Schraube bis zum Anschlag festdrehen.



Rollenklammer am enteralen Überleitgerät so einstellen, dass die Nahrung langsam und kontinuierlich verabreicht wird.

Die tatsächliche Zufuhrgeschwindigkeit ist in Abständen zu kontrollieren, damit die Nahrung nicht zu schnell (durch Lockerung der Rollenklammer) oder zu langsam (durch Abknicken des Schlauches) erfolgt.

Die gastrale Förderrate liegt nach erfolgreich abgeschlossenem Nahrungsaufbau bei kontinuierlicher Zufuhr bei max. 250 ml pro Stunde, unter Berücksichtigung der individuellen Verträglichkeit. Bei schnellerer Applikation muss mit Unverträglichkeiten wie Völlegefühl und Übelkeit gerechnet werden.

Wenn die Nahrung durchgelaufen ist, wird je nach Nahrungswahl und Energiebedarf des Patienten das enterale Überleitgerät vom leeren EasyBag an einem neuen EasyBag oder bei Beendigung der Nahrungsaufnahme am HydroBag fixiert, um noch Flüssigkeit zu



verabreichen. Rollenklammer am enteralen Überleitgerät schließen (Abb. links), und das enterale Überleitgerät vom EasyBag am HydroBag (gefüllt mit der zweiten Ration der erforderlichen Flüssigkeitsmenge) fixieren (Abb. rechts).

Schlauchklammer am HydroBag und Rollenklammer am enteralen Überleitgerät öffnen und die Rollenklammer so einstellen, dass max. 600 ml in 60 Minuten appliziert werden. Wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, die Einmalartikel entsorgen und die Applikation entsprechend dokumentieren.

Hinweis:

Wird nach der Nahrungsapplikation nicht unmittelbar Wasser per HydroBag appliziert, ist die Ernährungs- sonde mit mind. 20 ml Wasser zu spülen. Nähere Details zur Handhabung der Spülung siehe Seite 40 und 41. Enterale Überleitgeräte sind Einmalartikel und müssen nach 24 Stunden gewechselt werden.

Folgende Tropfenzahlen dienen als Richtwerte

25 ml/h	ca. 9 Tropfen/min
50 ml/h	ca. 16 Tropfen/min
75 ml/h	ca. 25 Tropfen/min
100 ml/h	ca. 33 Tropfen/min
125 ml/h	ca. 41 Tropfen/min
150 ml/h	ca. 50 Tropfen/min

9. Praxis der Sondenernährung

9.6 Praxis der Ernährung per Ernährungspumpe:

Für die Standard-Applikation per APPLIX® Smart oder Amika® Ernährungspumpe werden ein universeller Applikationsständer oder ein Tischständer, ein bis mehrere EasyBags, ein HydroBag und ein enterales Überleitgerät z. B. APPLIX® Pumpenset EasyBag oder Amika® Pumpenset EasyBag benötigt.

Hinweis:

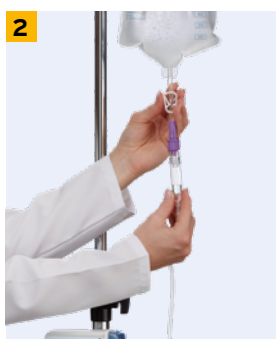
Die Funktion der Ernährungspumpe ist nur gewährleistet, wenn sie mit den dafür vorgesehenen enteralen Überleitgeräten betrieben wird. Andernfalls kann eine Fehlförderung nicht ausgeschlossen werden.



EasyBag und HydroBag (mit beispielsweise 500 ml Wasser gefüllt) an den universellen Applikationsständer hängen. Enterales Überleitgerät aus der Verpackung nehmen und am HydroBag fixieren, d. h. ENPlus-Ansatz gerade in die Öffnung einführen und die Schraube bis zum Anschlag festdrehen.

Hinweis:

Errechneter Flüssigkeitsbedarf wird in der Regel in zwei Rationen (morgens und abends) in den HydroBag gefüllt.



Schlauchklemme am HydroBag öffnen, Spiegel in der Tropfkammer einstellen.



Enterale Überleitgerät in die Ernährungspumpe einlegen, Pumpentür schließen. Enterale Überleitgerät mit der Vorfülltaste entlüften.



Enterale Überleitgerät und Ernährungssonde miteinander verbinden.



Verordnete Förderrate gemäß Ernährungsplan einstellen und die Förderung starten.

Nach erfolgreich abgeschlossenem Nahrungsaufbau wird die Flüssigkeit (Wasser) bei gastraler Applikation mit max. 600 ml pro Stunde und bei intestinaler Applikation mit max. 250 ml pro Stunde verabreicht, unter Berücksichtigung der individuellen Verträglichkeit.



Wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, gibt die Ernährungspumpe Alarm. Förderung stoppen, Schlauchklemme am HydroBag schließen und die Schraube vom EasyBag entfernen.



Enterale Überleitgerät vom HydroBag entfernen und am EasyBag fixieren, d. h. den ENPlus-Ansatz gerade in den ENPlus-Port des EasyBag einführen und die Schraube bis zum Anschlag festdrehen.

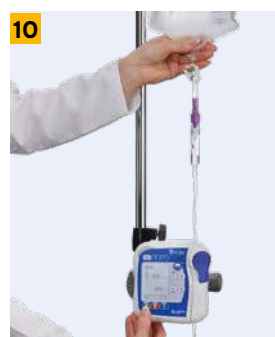


Verordnete Förderrate gemäß Ernährungsplan einstellen und die Ernährungspumpe starten.

Nach erfolgreich abgeschlossenem Nahrungsaufbau kann bei gastraler Applikation max. 250 ml pro Stunde und bei intestinaler Applikation max. 150 ml pro Stunde Sondennahrung verabreicht werden, unter Berücksichtigung der individuellen Verträglichkeit.



Wenn die Nahrung durchgelaufen ist, ertönt ein Alarm, Ernährungspumpe stoppen und das enterale Überleitgerät vom EasyBag am HydroBag fixieren, wenn keine weitere Sondennahrung benötigt wird.



Schlauchklemme am HydroBag öffnen, Förderrate für Flüssigkeit gemäß Ernährungsplan einstellen. Ernährungspumpe starten.



Wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, gibt die Ernährungspumpe Alarm. Förderung stoppen und wenn keine weitere Applikation erforderlich ist, Ernährungspumpe ausschalten, Enterale Überleitgerät aus der Ernährungspumpe entfernen, Einmalartikel entsorgen und die Applikation dokumentieren.

Hinweis:

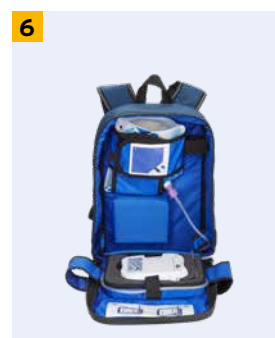
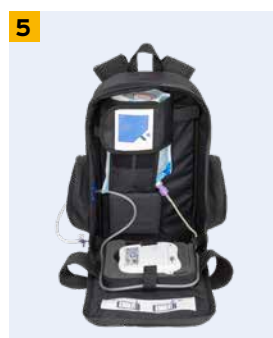
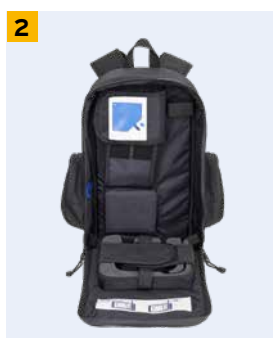
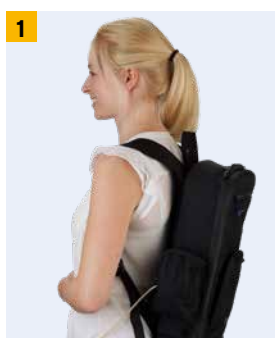
Wird nach der Nahrungsapplikation nicht unmittelbar Wasser per HydroBag appliziert, ist die Ernährungs-sonde mit mind. 20 ml Wasser zu spülen.

Nähere Details zur Handhabung siehe Seite 40 und 41. Enterale Überleitgeräte sind Einmalartikel und müssen nach 24 Stunden gewechselt werden.

9. Praxis der Sondenernährung

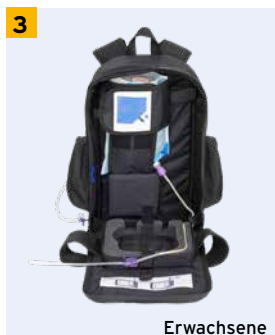
9.7 Sondenernährung bei mobilen Patienten

Bei mobilen Patienten, die tagsüber ernährt werden, finden die Ernährungspumpe und der EasyBag bequem in einem praktischen Rucksack Platz.



Neben dem Rucksack (Kinder, Erwachsene), werden ein 500 ml oder 1.000 ml EasyBag und das enterale Überleitgerät (Amika® Pumpenset EasyBag mobile und Pumpenset mobile) benötigt. Den Rucksack aus strapazierfähigem Material gibt es für Kinder (500 ml EasyBag) und für Erwachsene (1.000 ml EasyBag).

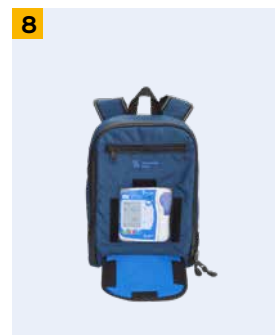
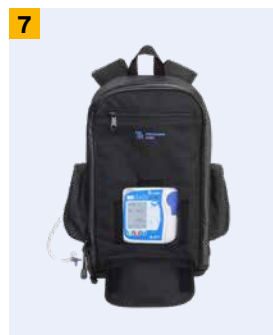
Die Ernährungspumpe in die dafür vorgesehene Aussparung einsetzen.



Erwachsene



Kinder



In den Rucksack wird der EasyBag mit angeschlossenem enteralem Überleitgerät in der vorgeprägten Führung platziert.

Enterales Überleitgerät in die Ernährungspumpe einlegen, die verordnete Förderrate gemäß Ernährungsplan einstellen und die Förderung starten.

9.8 Mobile Alternativen

Beutelset mobile, ENFit™



Universeller Tischständer



Wenn anstelle des universellen Applikationsständers der Tischständer verwendet wird, gilt die gleiche Vorgehensweise wie bei einem großen Applikationsständer. Vorteil des Tischständers ist, dass er kurze Strecken (zum Lieblingssessel oder auf die Terrasse) getragen werden kann.

Am Tischständer können ein EasyBag und ein HydroBag hängen.

10. Medikamentenapplikation

Um eine sichere und effiziente Arzneimitteltherapie zu erreichen, sollten die nachfolgenden Regeln unbedingt beachtet werden.

10.1 Allgemeine Grundregeln

Patienten, die enteral über eine Ernährungssonde ernährt werden, benötigen vielfach aufgrund ihrer akuten oder chronischen Erkrankung verschiedene Medikamente.

Solange der Patient noch schlucken kann, sollten die Medikamente oral verabreicht werden. Erst wenn die Schluckfähigkeit nicht mehr gegeben ist, muss nach einer Alternative gesucht werden. Generell ist, bevor ein Medikament zermörsert wird, zu prüfen, ob es nicht gelöst oder in einer anderen Darreichungsform appliziert werden kann. Leider gibt es bei den flüssigen Medikamenten auch Einschränkungen. So darf beispielsweise Tegretalsaft (Carbamazepin) nicht als Saft (zu hohe Spiegel in kurzer Zeit) über die Sonde appliziert werden, sondern hier ist die Tablette zu bevorzugen. Deshalb unbedingt die Anweisung des Herstellers (Beipackzettel) und die des Arztes und/oder Apothekers berücksichtigen.

Folgende Punkte sind zu beachten, wenn die Medikamente nicht in flüssiger und damit sondengängiger Form vorliegen:

Gibt es alternative Applikationsformen?

- Buccal- oder Sublingualtabletten (backenseitig oder unter der Zunge)
- Suppositorien (Zäpfchen)
- Intravenöse Gabe
- Transdermale Applikation (z. B. Schmerzpflaster)

Bei Applikation über Ernährungssonde

- Stimmt der Applikationsort, d. h. stimmen Sondenlage (gastral, intestinal) mit dem Resorptionsverhalten des Medikaments überein? Hat die Tablette einen magensaftresistenten Überzug?
- Muss der Applikationsort von Nahrung und Medikament verschieden sein, dann ist die Anlage einer doppelumigen Ernährungssonde in Erwägung zu ziehen, wo ein gastraler und ein intestinaler Zugang besteht.
- Können die Medikamente zerkleinert oder in Wasser gelöst werden oder führt dies zu einem Wirkstoffverlust oder einer Wirkstoffveränderung?

10.2 Applikationsorte im Magen-Darm-Trakt

Die Spitze einer Ernährungssonde kann im Magen oder im Dünndarm enden. Die Lage der Ernährungssonde muss bekannt und in der Patientenakte dokumentiert sein. Da die Resorption einzelner Medikamente von den pH-Werten, die in diesen Verdauungsabschnitten sehr unterschiedlich sind, abhängig ist, muss folgendes bedacht werden:

- Im Magen herrscht, mit einem pH-Wert von 1-2, ein saures Milieu. Säureempfindliche Wirkstoffe werden zerstört. Medikamente, die durch einen magensaftresistenten Überzug (magensaftresistente Tablette) geschützt sind, dürfen deshalb nicht gemörsert, sondern nur in Wasser gelöst appliziert werden.
- Im Dünndarm liegt der pH-Wert bei 7-8, das heißt im neutralen bis leicht alkalischen Bereich. Die Gabe von zerkleinerten, säureempfindlichen Medikamenten ist möglich. Allerdings kann die Resorptionsrate bei intestinaler Applikation stark reduziert sein.

All diese Fragen müssen vom behandelnden Arzt und Apotheker überprüft und das (weitere) Vorgehen festgelegt werden. Im Zweifel muss eine verbindliche Aussage vom Medikamentenhersteller eingeholt werden, ob die Zerstörung der Galenik Auswirkungen auf die Wirksamkeit der Substanz hat. Beim Wechsel einer Darreichungsform, beispielsweise von einer Retardtablette auf Tropfen, müssen ggf. die Dosierung und Intervalle angepasst werden.

10.3 Flüssige Darreichungsformen

Hierzu zählen: Tropfen, Säfte, Granulate, Brausetabletten und Parenteralia.

Flüssige Zubereitungen dürfen nie unverdünnt appliziert werden. Sie müssen immer mit 30 - 60 ml Wasser verdünnt werden (bei Kindern mit mindestens 15 ml). Brausetabletten können aufgrund ihrer Hilfsstoffe die Magen-Darm-Schleimhaut reizen. Sie sind in mindestens 50 ml, besser in 100 ml Wasser zu lösen.

10.4 Feste Darreichungsformen

Hierzu zählen: Tabletten mit und ohne Überzug, Filmtabletten, Kapseln

Da nicht jede Tablette zerkleinert, in Wasser gelöst oder suspendiert (aufgenommen, gemischt) und über die Ernährungssonde verabreicht werden kann, ist dies immer vorher zu prüfen.

Filmtabletten, Dragees

Um den nachteiligen Einfluss von Luftfeuchtigkeit, Sauerstoff oder Licht auf die Stabilität des Arzneimittels zu verhindern, muss das gelöste oder zerkleinerte Pulvergemisch zügig verarbeitet und verabreicht werden. Reste der Filmhülle sind gegebenenfalls mit der Pinzette zu entfernen.

Magensaftresistente Arzneimittel

Eine Zerkleinerung ist problematisch. Bitte Ausweichmöglichkeiten zwingend hinterfragen. (siehe 10.2)

Retardtabletten

(häufig gekennzeichnet mit retard oder ret.)

Diese Tabletten dürfen nicht mechanisch zerkleinert werden, da dadurch die Wirksamkeit verändert wird und es zu einer massiven Überdosierung kommen kann. Alternativen und mögliche Applikationsformen sind beim Arzt und/oder Apotheker zu hinterfragen.

Hartgelatine-Kapseln

Sie dürfen nicht zermörsert werden, da sie retardierend wirken oder magensaftresistent sein können. Kapsel öffnen und den Inhalt in 10 - 15 ml Wasser suspendieren. Lösung per enteraler Ernährungsspritze applizieren.

Weichgelatine-Kapseln

Kapsel in warmem Wasser lösen, evtl. Reste der Kapselhülle entfernen und die Lösung über die Ernährungssonde geben.

Hinweis

Auf Anfrage stellt Fresenius Kabi Ihnen gerne die Broschüre „Medikamentengabe über Sonde“ zur Verfügung. Bestellinformation siehe Seite 53.

10.5 Hinweise zur Applikation

Um die Wirksamkeit des Medikaments zu gewährleisten und keine Sondenverstopfung zu provozieren, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Patient über die Maßnahme informieren.
- Lage der Ernährungssonde und Position der Sondenspitze überprüfen (z. B. durch Kontrolle der Sondenmarkierung, Aspiration von Magen- oder Dünndarmsekret, pH-Wert-Bestimmung des Aspirates oder Auskultation).
- Medikamente dürfen auf gar keinen Fall mit der Sondennahrung gemischt werden oder in einen mit Sondennahrung gefüllten Schlauch gegeben werden. Die Wirksamkeit des Medikaments kann dadurch beeinflusst werden und die Sondennahrung kann ausflocken, was zur Verstopfung der Ernährungssonde führt.
- Jedes Medikament muss einzeln zubereitet – gelöst oder zerkleinert – verabreicht werden, um eine etwaige Wechselwirkung zu verhindern.
- Vor und nach jeder Applikation ist die Ernährungssonde mit 20 ml Wasser und zwischen den einzelnen Gaben mit 10 ml Wasser per enteraler Ernährungsspritze mit ENFit™-Konnektionsansatz zu spülen.
- Die Wechselwirkungen mit der Nahrungsgabe (nüchtern oder nach der Mahlzeit) und die vorgeschriebenen Zeitabstände sind auch bei Sondenapplikation zu berücksichtigen.



Benötigte Materialien

- 20 ml enterale Ernährungsspritze (empfohlene Spritzengröße!)
- Universal Trichteradapter, wenn nicht über den Medikamentenport am Überleitgerät appliziert wird
- Wasser, Mörser oder „Pillcrusher“, Medikamente

10. Medikamentenapplikation

Medikamentenvorbereitung

- Jede Tablette einzeln auflösen oder sehr fein zerkleinern.
- Mit ca. 15 ml Wasser suspendieren und alles mit einer 20 ml enteralen Ernährungsspritze aufnehmen.
- Sofort über die gespülte Ernährungssonde verabreichen und anschließend mit 10 ml (wenn noch weitere Medikamentengaben folgen) oder 20 ml (wenn nur dieses eine Medikament verabreicht wird) Wasser die Ernährungssonde wieder spülen.

Pellets und Granulat

Nach sorgfältigem Spülen der Ernährungssonde vor und nach der Applikation können diese trocken mit Hilfe des Freka® Universal Trichteradapters in die Ernährungssonde gegeben werden.

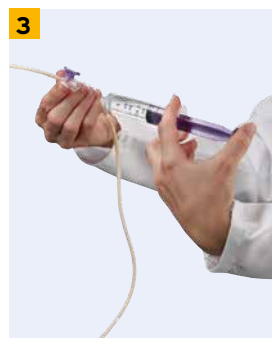
Hinweis:

Die Empfehlungen des behandelnden Arztes zur Medikamentenapplikation über die Ernährungssonde sollten dem Anwender in schriftlicher Form vorliegen.

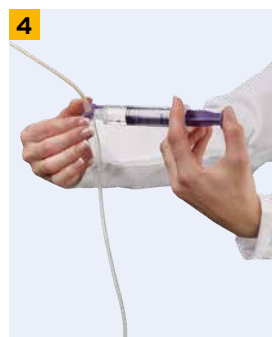
10.6 Praxis der Medikamentenapplikation über den Medikamentenport



Nahrungszufuhr stoppen, d. h. bei Schwerkraftapplikation Rollenklemme am Überleitgerät schließen (Abb. links) und bei Pumpenapplikation die Ernährungspumpe stoppen (Abb. rechts).



Eine 20 ml enterale Ernährungsspritze mit Wasser füllen und auf und mit dem Medikamentenport (3-Wege-Hahn) verbinden.



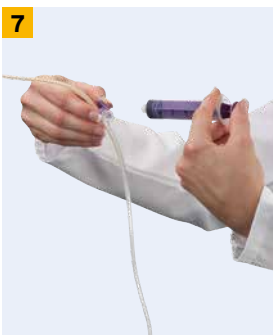
Dreiwegehahn am Medikamentenport öffnen, d. h. die Flügel quer zum Schlauch stellen und das Wasser einspritzen, damit der Schlauch frei von Sondennahrung wird.



5 Dreiwegehahn am Medikamentenport wieder schließen, so dass die Flügel parallel zum Schlauch stehen. Enterale Ernährungsspritze entfernen.



6 Enterale Ernährungsspritze mit gelöstem Medikament füllen, am Medikamentenport ansetzen und den Dreiwegehahn wieder öffnen.



7 Medikament einspritzen, Dreiwegehahn schließen und leere enterale Ernährungsspritze entfernen.



8 Enterales Überleitgerät erneut mit 20 ml Wasser per ENFit™-Spritze durchspülen.

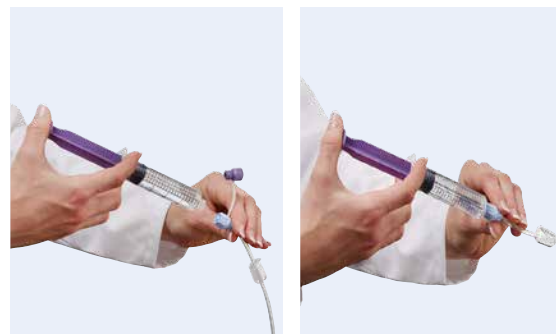
Hinweis:

Sind mehrere Medikamentengaben erforderlich, dann sind die Vorgänge 5, 6 und 7 so lange zu wiederholen, bis alle Medikamente einzeln verabreicht worden sind.

Wichtig ist, dass der Schlauch völlig frei von Medikamenten ist, bevor mit der Nahrungszufuhr wieder begonnen wird.

Medikamentenapplikation über den Sondenansatz

Die Medikamente können auch – nach der gleichen Vorgehensweise – direkt über den Sondenansatz gegeben werden.



11. Hygiene und Pflege

11.1 Hygienische Maßnahmen

Sondennahrungen sind aufgrund ihrer homogenen und nährstoffreichen Zubereitung ein idealer Nährboden für eine Vielzahl von Keimen und fördern deren schnelle Vermehrung. Deshalb ist Sondennahrung leicht verderblich und bedarf einer sorgfältigen und sauberen Handhabung. Hinzu kommt, dass die Infektabwehr bei den meisten Patienten beeinträchtigt ist, bzw. bei einer intestinalen Ernährungssonde die keimtötende Wirkung der Magensäure komplett entfällt.

Sauberkeit von Händen, Arbeitsflächen und Hilfsmitteln (enterale Überleitgeräte und Ernährungsspritzen) spielt deshalb eine entscheidende Rolle.

Folgende Maßnahmen sind zu beachten:

- Hände gründlich waschen und desinfizieren oder Einmalhandschuhe tragen
- Enterale Überleitgeräte nicht länger als 24 Stunden verwenden und nach Gebrauch entsorgen (Enterale Überleitgeräte sind Einmalartikel!)
- Die Ernährungssonde vor und nach jeder Nahrungsgabe gut spülen, damit keine Reste in der Ernährungssonde verbleiben. Sinnvoll ist bei gastraler Sondenlage eine mindestens vierstündige Pause am Tag (bzw. nachts), damit die Magensäure in dieser Zeit ihre bakterienabtötende Wirkung entfalten kann
- Geöffnete EasyBags sind innerhalb von 24 Stunden aufzubrauchen
- Bei Verwendung einer Ernährungspumpe diese regelmäßig nach Gebrauchsanleitung reinigen. Ernährungspumpe vorher unbedingt vom Netz trennen

11.2 Körperpflege

Die Körperpflege kann wie gewohnt mit Wasser und Seife durchgeführt werden.

Bei einer perkutanen Ernährungssonde ist Duschen ohne Verband eine Woche nach Anlage und Baden nach zwei Wochen erlaubt, wenn der Stomakanal reizfrei und entsprechend verheilt ist. Zur Vermeidung einer feuchten Kammer anschließend den neuen Verband nur auf der vollständig trockenen Haut anlegen.

Auf eine regelmäßige Zahn- und Mundpflege ist bei Sondenpatienten besonders zu achten, vor allem, wenn keine orale Nahrung mehr aufgenommen wird. Häufig nimmt die Speichelsekretion ab, und die Mundschleimhaut wird trocken und ist damit weniger geschützt gegen bakterielle Infektionen oder Pilzbesiedelung. Durch bestimmte Medikamente wird dieser Effekt noch verstärkt. So leiden onkologische Patienten häufig unter Mundtrockenheit.

Neben der täglichen Zahnpflege mit Zahnbürste und Zahnpasta können Mundspülungen mit erfrischendem Zusatz hilfreich sein. Wenn die Schluckfähigkeit gegeben ist und keine ärztlichen Einwände vorliegen (Aspirationsgefahr), kann der Patient auch zum Essen oder Trinken von kleinen Mengen ermuntert werden oder er bekommt etwas Speichelanregendes zum Lutschen.

Die Nasenlöcher werden regelmäßig gereinigt, frei von Verkrustungen gehalten und mit einer geeigneten Salbe eingecremt. Bei Patienten mit transnasaler Ernährungssonde wird gleichzeitig die Sondenlage überprüft (Markierung am Schlauch) und sichergestellt, dass die Ernährungssonde keine Knickstellen hat und nicht in der Nase scheuert. Zur Prävention von Druckulzera wird die Sonde leicht in ihrer Position verändert und spannungsfrei mit einem neuen Pflaster fixiert. Ernährungssonde und Nasenrücken sind vorher von Pflasterresten (mit Kochsalzlösung getränkte Kompresse oder Desinfektionsmittel) gereinigt worden.

11.3 Stomapflege

Die häufigste Komplikation bei der Langzeiternährung von PEG-Patienten ist die Infektion des Stomas. Bei nicht sachgerechter Pflege kann es auch zum Einwachsen der inneren Halteplatte, dem sogenannten Buried-Bumper-Syndrom kommen. Zur korrekten Pflege gehört:

- Äußere Halteplatte am Tag der Anlage initial über Nacht unter leichtem Zug spannungsfrei auf der Bauchdecke fixieren, damit es zur Verklebung der einzelnen Hautschichten kommen kann
- **Bereits beim ersten Verbandwechsel am nächsten Tag die Ernährungssonde im Stoma mobilisieren.** Dafür den Sondenschlauch 3 - 4 cm vorsichtig in den Stomakanal schieben und anschließend bis zum leichten Widerstand zurückziehen. Die Mobilisation ist bei jedem Verbandwechsel erforderlich. Eine gastrale

Ernährungssonde sollte zusätzlich um 360° gedreht werden. Bei einer JET-PEG ist dies nicht erlaubt, weil dadurch die Intestinal-Ernährungssonde dislozieren kann

- Die Ernährungssonde wird nach entsprechender Reinigung und Desinfektion (farbloses Desinfektionsmittel) mit einem Spielraum von 0,5 - 1,0 cm in der äußeren Halteplatte auf der Schlitzkompressen fixiert
- In den ersten 10 Tagen erfolgt ein täglicher Verbandwechsel und danach bei reizlosem Stoma 2-3 mal pro Woche
- Eine zu intensive Wundpflege mit täglicher Desinfektion nach adäquater Wundheilung kann zu lokalen Infektionen (Mykosen) und Ekzemen führen

Hinweis:

Genauere Informationen zu den verschiedenen Ernährungssonden sind den einzelnen Pflegeleitlinien zu entnehmen. Bestellinformation siehe Seite 53.

Stomapflege bei Infektionen

Bei plötzlich auftretenden Schmerzen, lokaler Erwärmung oder Rötung ist der behandelnde Arzt unverzüglich zu informieren und die Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr ist zu stoppen. Ausgeprägte Stomaimfektionen sollten auch immer vom Arzt beurteilt werden. Für die Therapie kann ein Wundabstrich erforderlich sein, um den Erreger festzustellen und eine Pilzinfektion auszuschließen.

- Gemäß den Pflegeleitlinien wird ein steriler trockener Verband empfohlen, wenn erforderlich auch mehrmals täglich
- Keine Verwendung von Salben, da sie generell die Haut aufweichen, wodurch eine Infektionsgefahr – auch intakter Hautpartien – gefördert wird
- Substanzen, die einen PVP-Jod-Komplex enthalten, sind generell zu meiden, sie führen zu Schlauchdefekten
- Moderne Wundversorgung mit speziellen Verbandmaterialien kann nach Anordnung des Arztes sinnvoll sein

11.4 Allgemeine Pflege der Sonde

Um die Funktionsfähigkeit der Ernährungssonde lange zu erhalten, sind vor allem in der Pflege verschiedene Punkte zu berücksichtigen.

Vermeidung von Okklusionen

Die Ernährungssonde muss regelmäßig gespült werden, damit keine Nahrungsreste den Schlauch verkleben können oder durch Wechselwirkungen zwischen Nahrung und Medikamenten oder Getränken die Nahrung ausflockt und die Ernährungssonde verstopft. Gespült werden sollte nur mit einer 20 ml enteralen Ernährungsspritze, da sich bei kleinen Ernährungsspritzen ein zu hoher Druck im Schlauch aufbaut. Auch können nicht ausreichend zerkleinerte oder in zu wenig Flüssigkeit gelöste Medikamente eine Okklusion provozieren. Deshalb ist die Ernährungssonde zwingend mit mindestens 20 ml Wasser per enteraler Ernährungsspritze direkt über den Sondenansatz oder über den Medikamentenport am enteralen Überleitgerät bei folgenden Maßnahmen zu spülen:

- Vor und nach jeder Nahrungsapplikation
- Vor und nach jeder Getränkeapplikation, wenn es sich nicht um Wasser handelt
- Bei zeitweise nicht benutzter Ernährungssonde einmal täglich
- Vor, nach und zwischen jeder Medikamentengabe

Applikation von säurehaltigen Getränken

Transnasale und perkutane Ernährungssonden von Fresenius Kabi werden aus säureresistenten Materialien (Polyurethan, Silikonkautschuk) hergestellt, da sie immer in Kontakt mit der Magensäure stehen.

Sie dienen u. a. der enteralen Ernährung mit Sondennahrung oder zur Rehydrierung. Da der Wassergehalt der Sondennahrung in der Regel nicht ausreicht, den gesamten Flüssigkeitsbedarf eines Tages abzudecken, ist die Zufuhr zusätzlicher Flüssigkeit sehr wichtig. In diesem Zusammenhang empfehlen wir die Applikation von stillem Mineralwasser, Leitungswasser oder kühlem, abgekochtem Wasser.

Die Applikation von säurehaltigen Flüssigkeiten (z. B. Fruchtsäften, Fruchtsäfte, Cola und anderen kohlen-säurehaltigen Flüssigkeiten) wird nicht empfohlen, da sich durch die Gabe dieser Flüssigkeiten eine mögliche Wechselwirkung mit der im Schlauch befindlichen Sondennahrung ergeben kann. Infolgedessen kann es zum Ausflocken der Nahrungsbestandteile und zu möglichen Sondenverstopfungen mit irreversiblen Schädigungen des Sonden-schlauches kommen.

12. Verhalten bei Komplikationen

11.5 Wichtige Hinweise zur Sondenpflege

- Regelmäßiges und korrektes Spülen erhält die Funktionsfähigkeit der Ernährungssonde.
- Wenn der Patient nicht auf alkoholische Getränke verzichten kann, muss die Ernährungssonde sofort nach der Applikation per enteraler Ernährungsspritze mit mindestens 20 ml Wasser gespült werden. Polyurethan quillt bei längerer Kontaktzeit mit Alkohol auf, und es kommt zu nicht reversiblen Schlauchdefekten
- Die Ritsch-Ratsch-Klemme sollte, wenn möglich, nur zur Konnektion und Diskonnektion des enteralen Überleitgeräts geschlossen werden und zwar in der Nähe des Sondenansatzes. Die Ernährungssonde ansonsten mit dem Sondenverschluss verschließen. Ausnahme sind sehr verwirrte Patienten, bei denen zur Sicherheit die Klemme im oberen Drittel des Schlauches an ständig wechselnden Positionen geschlossen werden sollte
- Die Sondenansätze sind regelmäßig mit warmem Wasser und einer Bürste ((Einmal-) Zahnbürste) zu reinigen. Sollten die Ansätze defekt sein, können sie durch neue ersetzt werden. Für die einzelnen PEG-Varianten werden entsprechende Reparatursets (äußere Halteplatte, Ritsch-Ratsch-Klemme und ENFit™-Ansatz) angeboten
- Bei einer verstopften bzw. schwer durchgängigen Ernährungssonde kann versucht werden, die Ernährungssonde mit einer 10 ml ENFit™-Spritze und warmem Wasser freizuspülen. Kleinlumigere Spritzen (< 10 ml) dürfen nicht verwendet werden, da mit ihnen ein sehr hoher Innendruck aufgebaut werden kann, was zu Schlauchdefekten führen kann
- Bestimmte Verstopfungen lösen sich auch bei Spülung mit isotoner Kochsalzlösung, Ascorbinsäure-Lösung, Enzymlösung oder Coca Cola auf. Bei jeder Spülung unbedingt eine Einwirkzeit von mindestens 3 Minuten einhalten, damit ein Lösungseffekt eintritt. Bei hartnäckigen Okklusionen sollte die Lösung auch abgesaugt und durch frische ersetzt werden. Dieser Vorgang ist bis zum Erfolg zu wiederholen. Sollten diese Maßnahmen nicht den gewünschten Effekt haben, muss die Ernährungssonde gewechselt werden

Hinweis:

Ein Wechsel auf einen Button oder eine GastroTube ist vier Wochen nach der PEG-Anlage bei reizfreiem Stoma möglich.

12.1 Grundsätze zur Vermeidung eines Refeedingsyndroms

Der Nahrungsaufbau bei extremer Kachexie (BMI < 16 kg/m²) und längerer Nahrungskarenz (> 7 Tage) muss mit besonderer Vorsicht erfolgen, da die Gefahr eines Refeedingsyndroms (Stoffwechselentgleisung des Elektrolyt- und Flüssigkeitshaushalts) besteht.

Gefährdet sind u. a. Patienten nach Nahrungskarenz > 7 Tage (auch bei Adipositas), schwerem ungewolltem Gewichtsverlust oder prolongierter hypokalorischer Ernährung (z. B. Anorexia nervosa, Alkoholabusus) und krankheitsbedingter Kachexie (AIDS, Krebs) (Stanga et al. 2008).

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Beginn der Ernährungstherapie unter stationären Bedingungen mit 10 kcal/kg KG (auf das aktuelle Körpergewicht bezogen) unter
- Individualisierter Elektrolyt- und Thiaminsupplementierung und
- Strenge Monitoring von Vitalparametern, Elektrolytwerten, Laborparametern und Hydratationsstatus
- Nach Stabilisierung ist eine Steigerung der Zufuhr möglich

12.2 Durchfälle

Bei jeder enteralen Ernährungstherapie kann als Komplikation eine Diarrhö¹ auftreten. Die Vermeidung der Ursachen ist für die Ernährungstherapie von großer Bedeutung, denn Durchfälle stellen eine starke Belastung für Patient und Pflegepersonal dar. Sie erhöhen den Pflegeaufwand und damit die Kosten, beeinträchtigen vor allem aber die Ernährungssituation, denn es besteht für den Patienten die Gefahr von Wasser- und Elektrolytstörungen sowie von Nährstoffverlusten. Da die Ursachen von Durchfällen vielfältiger Natur sind, muss nach dem Auslöser gesucht werden.

Dies können z. B. Medikamente, die Grunderkrankung oder die Sondenernährung selbst sein.

¹ Diarrhö: mehr als 3 dünnflüssige Stühle / Tag mit einem Gewicht von mehr als 200 g/Tag

Medikamente

Als Durchfallursache stehen bei den Medikamenten die Antibiotika an erster Stelle. Sie bewirken eine Zerstörung bzw. Veränderung der bakteriellen Darmbesiedelung. Eine sinnvolle Maßnahme bei Antibiotikagabe kann die zusätzliche Gabe von Präparaten zum Aufbau der Darmflora (z. B. Perenterol®) sein.

Sorbitol- und laktulosehaltige Medikamente können Diarrhöen und Blähungen verursachen. Auch hyperosmolare Arzneimittel und magnesiumhaltige Antazida, Säureblocker und Protonenpumpeninhibitoren (PPI) können zu einer bakteriellen Fehlbesiedlung im Dün- und Dickdarm mit Diarrhö führen, da vermehrt lebensfähige Keime die Magenpassage überstehen. Nach ärztlichem Ermessen sollten solche Medikamente – wenn möglich – abgesetzt oder in einer anderen Applikationsform zugeführt werden. Ein weiterer Auslöser für die Entstehung von Diarrhö können Zytostatika (Chemoenteritis) oder eine Strahlentherapie (Strahlenenteritis) sein. Hier kann der Wechsel der Sondennahrung auf eine niedermolekulare Oligopeptiddiät hilfreich sein.

Grunderkrankung

Bestimmte Grunderkrankungen können zu Durchfällen führen. Dazu gehören eine Hypoalbuminämie (< 3 g/dl), ein schlecht eingestellter Diabetes mellitus, Infektionen des Gastrointestinaltraktes, Laktoseintoleranz, ernährungsbedingter Natriummangel, chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Verkleinerungen der Resorptionsfläche (Dünndarmresektionen) und Maldigestion (z. B. Pankreasinsuffizienz, Gallensäuremangel). Sofern eine kausale Therapie nicht oder nur bedingt möglich ist, sollte die Wahl der Sondennahrung überprüft und auf eine langsame und kontinuierliche Zufuhr per Ernährungspumpe geachtet werden.

Applikationsfehler vermeiden

Zur gezielten Auswahl der richtigen Maßnahme gegen Diarrhö finden Sie alle Ursachen und ihre Behebung in den folgenden Tabellen.

Dieses Merkblatt können Sie bestellen.
Bestellinformation siehe Seite 53.

Ernährungsbedingte Diarrhö

Mögliche Ursache	Prävention/ Therapie
Zu schneller Nahrungsaufbau	Einschleichphase 10 - 25 ml/h; tägliche Steigerung um max. 25 ml/h
Zu schnelle Applikation	Applikationsrate reduzieren/ kontrollieren
Zu schnelle Applikation bei Bolusgabe (max. 250 ml in 30 min) oder kontinuierlicher Applikation (max. 125 ml/h)	Pumpengesteuerte kontinuierliche Gabe, Applikationsrate reduzieren/kontrollieren
Fehlender Ballaststoffgehalt	Ballaststoffhaltige Nahrung
Verabreichung kalter Sondennahrung	Verabreichung von Nahrung mit Raumtemperatur
Kontamination der Nahrung	Applikationssysteme täglich wechseln, angebrochene Flaschen innerhalb von 8 h, EasyBag innerhalb von 24 h verbrauchen
Natriummangel	Substitution von Natrium (1,5 g NaCl/Tag) unter Beachtung der klinischen und metabolischen Situation des Patienten, Flüssigkeitszufuhr kontrollieren
Hypoalbuminämie (< 3 g/dl)	Eiweißreiche Nahrung ggf. niedermolekulare Oligopeptiddiät oder parenterale Nährstoffsubstitution
Schlecht eingestellter Blutzuckerspiegel bzw. Glucosetoleranzstörung	Stoffwechsellage überprüfen, pumpengesteuerte kontinuierliche Gabe
Malassimilation (Darmresektion, entzündliche Darmerkrankungen, Pankreasinsuffizienz, Gallensäuremangel, bakterielle Fehlbesiedlung)	Niedermolekulare Oligopeptiddiät
Infektionen des Gastrointestinaltraktes und Fehlbesiedlung nach Antibiose wie z. B. Clostridium difficile und MRSA	Stuhlkultur! Gezielte Therapie der Infektion, ggf. Rehydratationslösungen einsetzen, gezielter Aufbau der Darmflora, langsamer, pumpengesteuerter Nahrungsaufbau
Erkrankungen der Schilddrüse/Nebenschilddrüse	Stoffwechsellage überprüfen
Laktoseintoleranz	Laktosefreie Nahrung
Milchweißunverträglichkeit	Milchweißfreie Nahrung

12. Verhalten bei Komplikationen

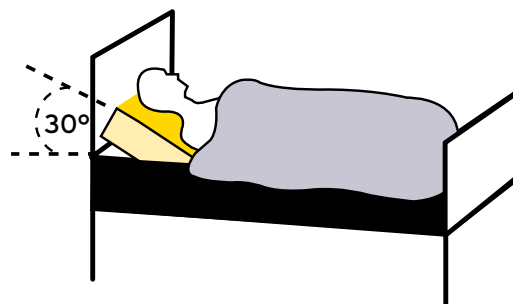
12.2 Durchfälle

Medikamentenbedingte Diarrhö

Mögliche Ursache	Prävention/Therapie
Antibiotikagabe	Eventuell parenterale Verabreichung, Fachinformation beachten. Gezielter Aufbau der Darmflora mit Probiotika
Sorbitolhaltige Arzneimittel	Wenn möglich, Wechsel des Präparates
Magnesiumhaltige Arzneimittel (Antazida)	Wenn möglich, Wechsel des Präparates, Indikation überprüfen
Laktosehaltige Arzneimittel	Wenn möglich, Wechsel des Präparates
Hyperosmolare Arzneimittel	Verdünnen des Präparates/ Aufteilen der Dosis (nach pharmazeutischer Beratung)
Strahlen-/Chemotherapie	Niedermolekulare Oligopeptiddiät

Aspirationsprophylaxe durch Oberkörperhochlagerung

In jedem Fall muss bei bettlägerigen Patienten während und bis 1 Stunde nach Ende der Sondenernährung der Oberkörper des Patienten in eine erhöhte Position (ca. 30°) gebracht werden, um einem Reflux von Nahrung vorzubeugen.



Hochlagerung des Oberkörpers

12.3 Aspiration

Als Aspiration wird bei der enteralen Ernährung das Eindringen von Sondennahrung bzw. Mageninhalt in die Atemwege bezeichnet. Dieses Eindringen von Fremdstoffen in Atemwege und Lunge kann u. a. zu Fieber und Pneumonie (Lungenentzündung) führen. Erste Anzeichen einer Aspiration sind Hustenreiz, Atemnot und Temperaturerhöhung.

Risikopatienten

Zu den Risikopatienten für eine Aspiration gehören verwirrte Patienten (Manipulation an der Sonde), bewusstlose beatmete Patienten, bewusstseinsgestörte Patienten sowie Patienten mit Magenentleerungsstörungen.

Maßnahmen nach Aspiration

Die Folgen einer Aspiration sind unter Umständen lebensbedrohlich, weshalb sie immer als medizinischer Notfall zu behandeln sind. Dementsprechend sind beim Auftreten einer schweren Aspiration sofort intensivmedizinische Maßnahmen (Absaugen) erforderlich.

Kontrolle der Magenentleerung

Eine verzögerte Magenentleerung kann bei gastraler Ernährung zu einem Reflux und damit zu einer erhöhten Aspirationsgefahr beitragen. Eine Überprüfung der Magenentleerung – insbesondere während des Nahrungsaufbaus – sollte bei Risikopatienten mit gastraler Sondenlage regelmäßig erfolgen.

Vorgehensweise

Bei kontinuierlicher Nahrungsapplikation wird die Zufuhr unterbrochen. Nach ca. 30 Minuten wird mit einer enteralen Ernährungsspritze Mageninhalt über die Ernährungs- sonde aspiriert. Können mehr als 50 % des pro Stunde applizierten Nahrungsvolumens aspiriert werden, muss die Nahrungszufuhr unterbrochen und der Arzt informiert werden.

13. Überwachung und Dokumentation

Die normale Verweildauer der Sondennahrung im Magen beträgt ca. 1 Stunde.

Beispiel

1. Die Nahrung wird über zwei Stunden kontinuierlich per Ernährungspumpe mit 100 ml/Std. appliziert.
2. Dann wird die Zufuhr für 30 Minuten unterbrochen.
3. Anschließend wird Mageninhalt mit einer enteralen Ernährungsspritze aspiriert.
4. Werden erheblich mehr als 50 ml Nahrung aspiriert, liegt eine Magenentleerungsstörung vor.

Kontrolle der Sondenlage

Zur Aspirationsprophylaxe gehört auch eine regelmäßige Kontrolle der Sondenlage. Vor allem bei intestinaler Sondenlage muss vor der Nahrungszufuhr sichergestellt werden, dass die Ernährungs-sonde nicht disloziert ist. Die Überprüfung kann durch Aspiration und Bestimmung des pH-Wertes mit Lackmuspapier erfolgen. Bei einem pH-Wert < 5 ist von einer gastralen Lage der Sondenspitze auszugehen. Zur Verifizierung einer jejunalen Sondenlage ist die Methode jedoch nicht spezifisch genug. Bei Medikamenteneinnahme von Protonenpumpenhemmern oder H₂-Blockern ist die pH-Wert-Bestimmung ebenfalls nicht aussagekräftig.

13.1 Ernährungsdaten

Es sollten die täglich zugeführten Mengen an Nahrung, Flüssigkeit und Medikamenten dokumentiert werden. Dazu gehören Art und Menge (ml bzw. kcal) der Sondennahrung, Zufuhrgeschwindigkeit, Menge der zusätzlich zugeführten Flüssigkeit, evtl. zusätzlich aufgenommene Speisen sowie Applikationsform und Dosierung von Medikamenten.

Gewicht

In der Aufbauphase wird eine Gewichtskontrolle zweimal wöchentlich empfohlen. Bei stabilem Körpergewicht ist im weiteren Verlauf eine Kontrolle einmal pro Monat sinnvoll. Nicht zuletzt ist für eine erfolgreiche Ernährungstherapie der langfristige Gewichtsverlauf interessant, denn eine Gewichtszunahme stellt für mangelernährte Patienten ein wesentliches therapeutisches Ziel dar und ist mitbestimmend für ihre Lebensqualität. Eine sprunghafte Gewichtsentwicklung kann allerdings ein Hinweis auf Wassereinlagerungen sein.

Klinische Beobachtungen

Alle beobachteten Komplikationen sind zu protokollieren, da sie Auswirkungen auf die gesamte Pflege und Therapie haben können.

13. Überwachung und Dokumentation

13.2 Bewusstsein

Bei bewusstlosen Patienten besteht eine erhöhte Aspirationsgefahr. Eine engmaschige Überwachung und Kontrolle ist deshalb unbedingt erforderlich.

13.3 Flüssigkeit

Die Flüssigkeitsausscheidung und die tägliche Gewichtszunahme (max. 250 g/Tag!) können Anhaltspunkte für einen Flüssigkeitsmangel, aber auch für eine Überwässerung des Patienten sein. Die tägliche Dokumentation ist deshalb sinnvoll.

13.4 Haut und Schleimhaut

Die Haut um das PEG-Stoma und die Schleimhäute im Nasenrachenraum bei transnasalen Ernährungssonden werden auf Reizungen und entzündliche Veränderungen kontrolliert. Bei Veränderungen ist der behandelnde Arzt zu informieren und die pflegerischen Maßnahmen sind entsprechend zu intensivieren (siehe Pflegeleitfäden).

13.5 Stuhl

Das Stuhlverhalten (Diarrhö, Obstipation) kann im Hinblick auf eine mangelnde Ballaststoff- oder Wasserzufuhr bedeutsam sein. Diarrhöen können jedoch noch eine ganze Reihe anderer Ursachen haben (siehe Kap. 12 „Verhalten bei Komplikationen“), die überprüft werden sollten. Bei jeder Diarrhö ist auch an Wasser- und Elektrolytverluste zu denken.

13.6 Laborparameter

Unter stabilen Stoffwechselbedingungen ist die Erhebung der Laborparameter anfangs zweimal wöchentlich, später – je nach Zustand des Patienten – nur noch monatlich nötig. Pathologische Veränderungen müssen in jedem Fall sorgfältig überwacht werden. Bei instabilen Stoffwechselsituationen sind regelmäßige Laboruntersuchungen zur Kontrolle des Ernährungsstatus unbedingt zu empfehlen.

14. Ambulante Versorgung und Schulung

Sinnvolle Laborparameter sind: Glucose, Natrium und Kalium, Hämatokrit, Hämoglobin, Gesamteiweiß und Albumin, Kreatinin in Serum und Urin. Während der Aufbauphase ist zusätzlich eine Überwachung des Phosphats und bei Langzeiternährung außerdem die Messung von Eisen, Magnesium, Calcium, Zink sowie den Fettstoffwechselfparametern sinnvoll. Die Verlagerung der enteralen Ernährungstherapie von der Klinik in den ambulanten Bereich ist heute aufgrund der vorhandenen Strukturen bei entsprechender Planung – mit etwas zeitlichem Vorlauf – kein Problem mehr. Der Patient kann in ein Alten- oder Pflegeheim überwiesen werden oder nach Hause, wo seine Betreuung von Angehörigen, fachkompetenten Pflegekräften einer Sozialstation oder eines ambulanten Pflegedienstes sichergestellt wird. Ein erster Schritt kann auch ein Aufenthalt in einer Reha-Klinik sein.

Neben der Planung der ambulanten Ernährungstherapie zur lückenlosen Versorgung des Patienten mit Nahrung und Hilfsmitteln ist natürlich auch eine ausreichende Schulung erforderlich, die neben allen fachlichen Informationen über die richtige Durchführung auch die Wirkungsweise und den Nutzen dieser Ernährung beinhaltet. Schwerpunkte der Schulung sind die Einübung der notwendigen Handgriffe und die Information, wo Hilfe bei Problemen und Komplikationen zu bekommen ist.

Eine solche Schulung sollte nach Möglichkeit in der Klinik begonnen und unter den alltäglichen Bedingungen zu Hause fortgeführt und vertieft werden. Die Schulungsinhalte sind zu protokollieren. Ziel der Schulung ist es, dass alle an der Pflege des Patienten beteiligten Personen in der Lage sind, die Ernährungstherapie selbständig und fachgerecht durchzuführen.

Hilfe und Unterstützung bei Planung, Durchführung und Problemmanagement einer ambulanten Ernährung bietet Fresenius Kabi mit fachkompetentem Personal für alle Patienten sowohl im häuslichen Bereich als auch in Pflegeeinrichtungen an.

14.1 Fresenius Kabi **Homecare**

Mit Homecare von Fresenius Kabi Deutschland verbessern wir sicher, schnell und kompetent die Homecare-Versorgung von Patientinnen und Patienten zu Hause und in Pflegeeinrichtungen bei der Therapie rund um Ernährung, Wundversorgung und Tracheostomie. Deutschlandweit, persönlich, nah vor Ort.

Wir helfen Ihnen dabei, Ihren Patienten bestmöglich zu helfen.

Schon in der Klinik bringen unsere Patientenbegleiter ihre Expertise rund um die klinische Ernährungstherapie konstruktiv in die Vorbereitung der Homecare-Versorgung ein. Von Anfang an beziehen wir auf Wunsch alle an der Versorgung Beteiligten mit ein.

Im Anschluss unterstützen die persönlichen Patientenbegleiter durch Verlaufsbesuche, regelmäßige Dokumentationen sowie einem Komplikationsmanagement.

Wir kümmern uns.

- Wir liefern Ihren Patienten direkt alle Verbrauchs-, Verband- und Hilfsmittel, die sie für ihre optimale Homecare-Versorgung benötigen. Deutschlandweit, schnell und zuverlässig.

Wir klären die Kostenübernahme.

- Wir kümmern uns rechtzeitig um die Genehmigung und Kostenübernahme mit den Kostenträgern und beantworten Fragen Ihrer Patienten.

Ihre persönlichen Ansprechpersonen.

- Unsere deutschlandweit vernetzten Patientenkoordinatoren finden schnell und verlässlich einen Patientenbegleiter für die Überleitung und Hilfsmittel-Versorgung.

Ihr schneller Kontakt

Montag bis Freitag von 8:00 – 16:30 Uhr*

Telefon: 06172/686 5991

E-Mail: patientenkoordination@fresenius-kabi.com



*werktags

15. Rechtliche Bestimmungen¹

Sonden- und Trinknahrungen sind Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke und fallen in das Ausgabenvolumen (Arzneimittelbudget) des Arztes. Die Verordnungs- und Therapiehoheit liegt in Deutschland für Ernährungstherapeutika ausschließlich beim behandelnden Arzt. Er rezeptiert die Sonden- und Trinknahrung in erforderlicher Menge und Art und trägt dafür die Verantwortung.

Ernährungspumpen, enterale Überleitgeräte, enterale Ernährungsspritzen und Adapter sind Hilfsmittel. Hilfsmittel können zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen verordnet werden und zwar mit einem gesonderten Rezept, auf dem das Feld „7“ angekreuzt werden muss. Für Hilfsmittel gibt es keine gesetzliche Budgetierung.

Verbandmittel, Kompressen und Pflaster fallen in das Ausgabenvolumen. Sie können zusammen mit der Nahrung auf einem Rezept verordnet werden.

15.1 Kostenübernahme der enteralen Ernährungstherapie

Bilanzierte Diäten sind gemäß § 31 Sozialgesetzbuch V in Verbindung mit den Arzneimittel-Richtlinien (AM-RL) Kapitel I (§§ 18-26) verordnungsfähig. Danach dürfen Aminosäuremischungen, Eiweißhydrolysate, Trink- und Sondennahrung immer dann verordnet werden, wenn die Fähigkeit zu einer ausreichenden normalen Ernährung eingeschränkt ist oder fehlt.

Die AM-RL trifft darüber hinaus noch weitere Regelungen, u. a. zu Produktgruppen und deren Zusammensetzung. Nähere Informationen über die verordnungsfähigen Produkte finden Sie unter **www.fresubin.de oder unter www.fresenius-kabi.de**

Der behandelnde Arzt hat bei der Verordnung von enteraler Ernährung zu prüfen, ob eine Modifizierung der normalen Ernährung oder sonstige in der Richtlinie genannte ärztliche, pflegerische oder ernährungstherapeutische Maßnahmen zur Verbesserung der Ernährungssituation ausreichen.

Aber: Enterale Ernährung und sonstige Maßnahmen zur Verbesserung der Ernährungssituation (z. B. Anreicherung passierter Wunschkost) schließen einander nicht aus, sondern können miteinander kombiniert werden und parallel zu einer Versorgung mit enteraler Ernährung erfolgen. Die Verordnung ist in den zugelassenen Fällen in der ärztlichen Dokumentation zu begründen. Wir empfehlen, die für die enterale Ernährung ursächliche Diagnose zu vermerken.

15.2 Hilfsmittel

Hilfsmittel, wie z. B. enterale Überleitgeräte und Ernährungspumpen, sind gemäß § 33 Sozialgesetzbuch V ebenfalls zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung verordnungsfähig. Hilfsmittelrezepte müssen als solche durch das Ankreuzen der Ziffer 7 auf dem Rezept gekennzeichnet werden. Hier ist die Angabe der Diagnose zwingend erforderlich.

15.3 Zuzahlungsregelung

Für die enterale Ernährungstherapie müssen Zuzahlungen geleistet werden, **Aber:** Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren müssen grundsätzlich keine Zuzahlungen leisten (Ausnahme: Fahrtkosten).

Die derzeit aktuelle Zuzahlungsregelung lautet: 10% von dem Betrag, den die Krankenkasse für das Mittel (Packung, Karton) zu tragen hat, mindestens jedoch 5€, höchstens 10€, aber nicht mehr als die Kosten des Mittels.

Das Bundesministerium für Gesundheit hat mit den Krankenkassen in Bezug auf enterale Ernährung und Verbandmittel inkl. Wundversorgung eine Sonderregelung vereinbart.

Hier wird zur Berechnung nicht jeder Karton herangezogen, sondern die Verordnungszeile.

Für Hilfsmittel, die nicht zum Verbrauch bestimmt sind, gilt die allgemeine Zuzahlungsregelung (siehe oben). Zu diesen Hilfsmitteln zählen z. B. Ernährungspumpen, Infusions- und Tischständer.

Eine Ausnahme stellen die zum Verbrauch bestimmten Hilfsmittel dar. Dabei handelt es sich um Produkte, die aufgrund ihrer Beschaffenheit, ihres Materials oder aus hygienischen Gründen nur einmal benutzt werden. Die Dauer der Anwendung ist dabei unerheblich.

Beispiel: enterale Überleitgeräte, Adapter, Schlauchverlängerungen.

Für den Monatsbedarf aller zum Verbrauch bestimmten Hilfsmittel zusammen müssen die Versicherten eine Zuzahlung von 10 % der Hilfsmittelkosten, aber höchstens 10€ leisten. Ein Mindestbetrag wird nicht erhoben.

1 Momentaufnahme der rechtlichen Bestimmungen bei Drucklegung.
Durch ständige Veränderungen im Gesundheitswesen gegebenenfalls
aktuellen Stand bei der Kundenberatung erfragen:
0800 788 7070.

16. Definition eines Einmalartikels

Laut Medizinprodukte-Verordnung (MDR) sind Einmalartikel nicht zur Wiederaufbereitung und Wiederverwendung geeignet!

Hersteller, die ihre Produkte mit dem Symbol  versehen, haben diese lediglich für den einmaligen Gebrauch konzipiert und hergestellt. Für diese Produkte sieht das Medizinprodukterecht das Symbol „“: „Nicht zur Wiederverwendung“ vor.

Erfolgte entgegen den Vorgaben des Herstellers dennoch eine Aufbereitung dieser Medizinprodukte für einen erneuten Einsatz, so kann eine Verschlechterung der Produktqualität die Folge sein. Dies kann zu beträchtlichen gesundheitlichen Folgen führen. Für mögliche Folgeschäden aufgrund der Aufbereitung und Wiederverwendung haftet dann nicht der Hersteller, sondern derjenige, der wiederaufbereiten lässt.

17. Bestellinformation, Service

Informationen zu den Dienstleistungen, Promotionmaterialien und den Produkten von Fresenius Kabi können Sie anfordern unter:

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
61346 Bad Homburg
Tel.: 0800 788 7070
Fax: 06172- 686- 8239
kundenberatung@fresenius-kabi.de

Kundendienst für Ernährungspumpen

Spezielle technische Auskünfte erhalten Sie bei unserem technischen Kundendienst für Infusions- & Ernährungspumpen:

Fresenius Kabi MedTech Services GmbH
Am Neuen Berg 8
63755 Alzenau-Hörstein
Tel.: 06023 / 9722- 100
Fax: 06023 / 4306
ernaehrungstechnik@fresenius-kabi.com

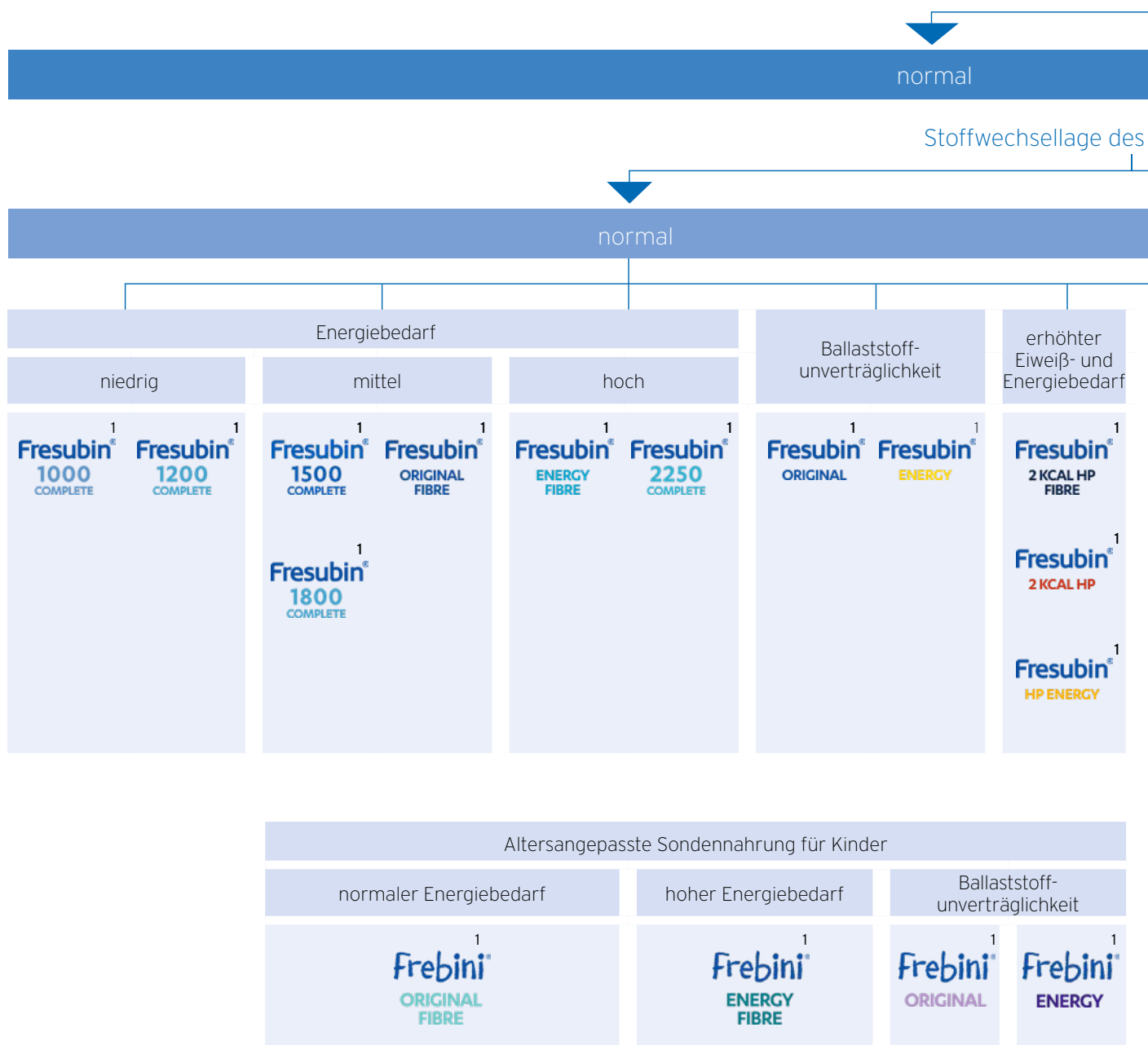
Fresenius Kabi **Homecare**



Weitere Informationen auf:
www.freseniuskabi-homecare.de

18. Anhang

18.1 Produktübersicht Trink- und Sondennahrung

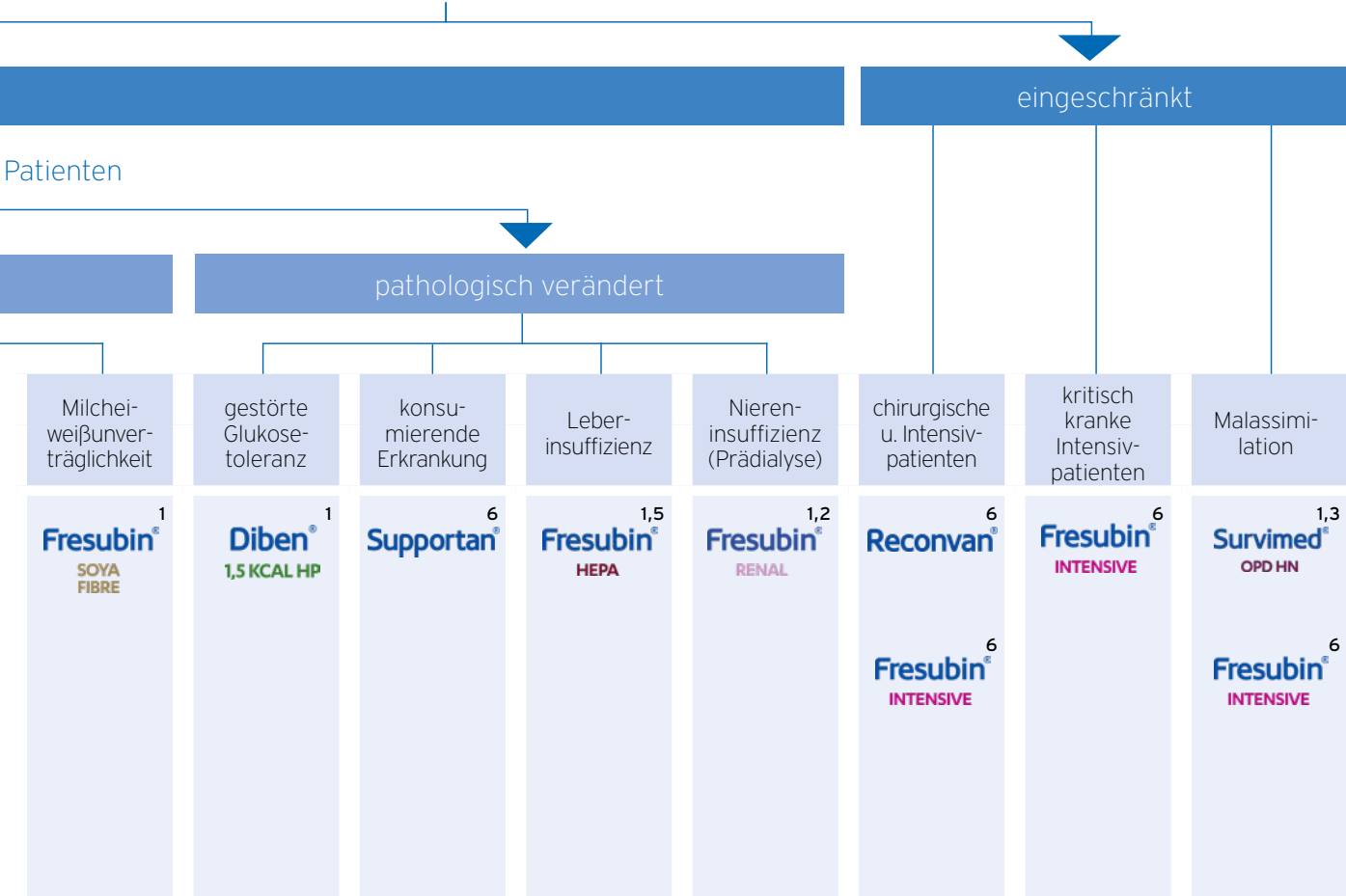


In der vertragsärztlichen Versorgung

¹ Bei fehlender, oder eingeschränkter Fähigkeit zur ausreichenden normalen Ernährung, zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen verordnungsfähig

² Bei zusätzlich vorliegender Niereninsuffizienz

Verdauungs-/Resorptionsleistung des Patienten



3 Bei zusätzlich vorliegender Fettverwertungsstörung oder Malassimilationssyndrom

4 Bei zusätzlich vorliegender Mukoviszidose

5 Bei zusätzlich vorliegender hepatischer Enzephalopathie

6 Rezeptierung auf grünem Rezept / Privatrezept

18. Anhang

18.2 Hinweise zur Erhebung des Ernährungszustandes

Zur Erfassung des Ernährungszustandes können eine Reihe von Faktoren herangezogen werden. Neben der Bestimmung von Laborparametern (z. B. Albumin), die oft durch die Erkrankung selbst beeinflusst werden, ist die Bestimmung der Körperzusammensetzung durch Messung von Hautfaltendicke mittels Kaliper oder bioelektrischer Impedanzanalyse möglich. Diese recht aufwändigen Methoden erfordern viel Erfahrung im Umgang mit den Geräten, um eine aussagekräftige Messung zu ermöglichen. Oftmals kann mit relativ wenigen Informationen und Parametern der Ernährungszustand erfasst werden.

Informationen, die zur Erfassung des Ernährungszustandes sinnvoll sind:

- Welche Grunderkrankungen liegen vor?
- Liegen Stoffwechselveränderungen/-erkrankungen vor?
- Besteht eine Maldigestion u./o. Malabsorption (gestörte Verdauungs- und Nahrungsaufnahme)?
- Ist eine orale Nahrungsaufnahme (ganz/teilweise, oder nur Flüssigkeit) möglich?
- Alter?
- Körpergröße?
- Körpergewicht und Änderungen desselben in den letzten 3 Monaten?

Mit diesen Informationen kann das Risiko für die Entwicklung oder das Bestehen einer Mangelernährung mit Hilfe des NRS 2002 (nutritional risk screening 2002), einer validierten Screeningmethode ermittelt werden (s. u.). Das NRS 2002 sollte optimalerweise bei jedem Patienten zum Zeitpunkt der Aufnahme in ein Krankenhaus und nach Bedarf im Verlauf angewendet werden.

Body mass index (BMI)

Aus Körpergröße und Körpergewicht kann der BMI (body mass index) bestimmt werden, der einen Aufschluss darüber gibt, ob das Gewicht des Patienten im Normalbereich liegt oder ob ein Untergewicht oder Übergewicht vorliegt. Die Berechnung des

Normalgewichtes nach Broca (Körpergröße in cm minus 100) sollte heute aufgrund der geringen Aussagekraft nicht mehr verwendet werden. Wenn der BMI nicht zu bestimmen ist (z. B. Ödeme, Kontrakturen, Amputationen) kann alternativ zum BMI der mittlere Oberarmumfang gemessen werden. Ein Oberarmumfang < 25 cm entspricht einem BMI < 20,5 kg/m².³

Formel zur Berechnung des BMI

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{(\text{Körpergröße} \times \text{Körpergröße}) \text{ in m}}$$

Bewertung BMI-Bereich

Bewertung	BMI-Bereich
Schweres Untergewicht ^{1,2}	< 18,5 kg/m ²
Untergewicht ²	18,5 – 19,9 kg/m ²
Erhöhtes Risiko für Mangelernährung ²	< 20,5 kg/m ²
Normalgewicht ^{*2}	< 20 – 24,9 kg/m ²
Präadipositas ^{1,2}	25 – 29,9 kg/m ²
Adipositas Grad I ^{1,2}	30 – 34,9 kg/m ²
Adipositas Grad II ^{1,2}	35 – 39,9 kg/m ²
Adipositas Grad III ^{1,2}	≥ 40 kg/m ²

Wünschenswerter BMI in Abhängigkeit vom Alter⁵

Alter	BMI-Bereich
19 – 24 Jahre	19 – 24 kg/m ²
25 – 34 Jahre	20 – 25 kg/m ²
35 – 44 Jahre	21 – 26 kg/m ²
45 – 54 Jahre	22 – 27 kg/m ²
55 – 64 Jahre	23 – 28 kg/m ²
Senioren > 65 Jahre	24 – 29 kg/m ²

1. WHO

2. DGEM Leitlinie Terminologie 2013

3. ESPEN 2003. Guidelines for Nutritional Risk Screening 2002.

		Gewicht (kg)																	
		30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64
Größe (m)	2,00	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	14	15	16	16
	1,98	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	15	16	16	17
	1,96	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18
	1,94	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18,1
	1,92	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18,4
	1,90	8	9	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18	18,3
	1,88	8	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18,1	18,7
	1,86	9	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17,9	18,5	19
	1,84	9	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	18,3	18,9	19,5
	1,82	9	10	11	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18,1	18,7	19
	1,80	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1
	1,78	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7
	1,76	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7
	1,74	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21
	1,72	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22
	1,70	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23
	1,68	11	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23
	1,66	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23	24
	1,64	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23	24
	1,62	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23	24
	1,60	12	13	13	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23	24	25
	1,58	12	13	14	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23	24	25
	1,56	12	13	14	15	16	17	18	18,3	18,9	19,5	20,1	20,7	21	22	23	24	25	26
	1,54	13	13	14	15	16	17	17,7	18,6	19,4	20,2	21,1	22	23	24	24,5	25,3	26	27
	1,52	13	14	15	16	16	17	18,2	19,0	19,9	20,8	22	23	23	24,2	25,1	26	27	28

< 18,5 Untergewicht
 18,5-19,9 Moderates Untergewicht
 20-24,9 Normalgewicht
 25-29,9 Präadipositas
 ≥ 30 Adipositas

18. Anhang

18.3 Gewichtsverlauf

Neben dem BMI kann u. a. der Gewichtsverlauf Aufschluss über eine drohende Mangelernährung geben. Einem bedeutenden Gewichtsverlust muss immer Beachtung geschenkt werden, auch wenn der BMI im Normbereich ist.

Berechnung des Gewichtsverlustes (in kg)

Ausgangs- gewicht	-5 %	Ausgangs- gewicht	-5 %	Ausgangs- gewicht	-5 %	Ausgangs- gewicht	-5 %
90	85,50	77	73,15	64	60,80	51	48,45
89	84,55	76	72,20	63	59,85	50	47,50
88	83,60	75	71,25	62	58,90	49	46,55
87	82,65	74	70,30	61	57,95	48	45,60
86	81,70	73	69,35	60	57,00	47	44,65
85	80,75	72	68,40	59	56,05	46	43,70
84	79,80	71	67,45	58	55,10	45	42,75
83	78,85	70	66,50	57	54,15	44	41,80
82	77,90	69	65,55	56	53,20	43	40,85
81	76,95	68	64,60	55	52,25	42	39,90
80	76,00	67	63,65	54	51,30	41	38,95
79	75,05	66	62,70	53	50,35	40	38,00
78	74,10	65	61,75	52	49,40	39	37,05

Laut DGEM Leitlinie Terminologie 2013 gilt ein unfreiwilliger Gewichtsverlust von mehr als 5 % in 3 Monaten und/oder 10 % in 6 Monaten als bedenklich.

Die **krankheitsspezifische Mangelernährung (DRM)** wird durch folgende 3 unabhängige Kriterien definiert:

1. Body-Mass-Index (BMI) < 18,5 kg/m²
ODER
2. unbeabsichtigter Gewichtsverlust > 10 % in den letzten 3 - 6 Monaten
ODER
3. BMI < 20 kg/m² und unbeabsichtigter Gewichtsverlust > 5 % in den letzten 3 - 6 Monaten.

Für Erwachsene ab 65 Jahren werden andere Kriterien für BMI und Gewichtsverlust diskutiert (BMI < 20 kg/m², Gewichtsverlust > 5 % in 3 Monaten). Zusätzlich gilt eine Nüchternperiode von länger als 7 Tagen als unabhängiges definierendes Kriterium eines Mangelernährungsrisikos.

Die chronische krankheitsspezifische Mangelernährung (C-DRM) beschreibt die Mangel-

nährungssymptomatik bei Vorliegen einer subklinischen, milden oder mäßigen chronischen Inflammation.

Die operativen Kriterien zur Identifikation von Patienten mit C-DRM sind:

1. allgemeine Kriterien zur Diagnose der krankheitsspezifischen Mangelernährung
ODER
2. reduzierte Energieaufnahme: ≤ 75 % des geschätzten Energiebedarfs für ≥ 1 Monat
ODER
3. verminderte Muskelmasse: < 10. Perzentile Armmuskelfläche (AMA) oder < 80 % Kreatinin-Größen-Index
UND
4. Zeichen von Krankheitsaktivität (spezifische Scores, erhöhte CRP Serumkonzentrationen oder eine Plasmaalbuminkonzentration < 35 g/L)

Schätzung des Body Mass Index (BMI) bei Patienten mit Amputationen modifiziert nach Osterkamp 1995

Amputation	BMI
Beinamputation	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,84) \div (\text{KH})^2$
Unterschenkelamputation	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,941) \div (\text{KH})^2$
Fußamputation	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,985) \div (\text{KH})^2$
Armamputation, 1 Seite	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,95) \div (\text{KH})^2$
Armamputation, beide	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,9) \div (\text{KH})^2$
Unterarmamputation, 1 Seite	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,977) \div (\text{KH})^2$
Unterarmamputation, beide	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,954) \div (\text{KH})^2$
Handamputation, 1 Seite	$(\text{BMI} = \text{KG} \div 0,993) \div (\text{KH})^2$

KG = Körpergewicht [kg], KH = Körperhöhe [m]

18.4 Erfassung des Ernährungszustandes

Kondrup J. et al. ESPEN Guidelines for Nutritional Risk Screening 2002, Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421.

Initiales Screening

Beschreibung	JA	NEIN
1. Ist der BMI < 20,5?	☐	☐
2. Verminderte Nahrungsaufnahme in der letzten Woche?	☐	☐
3. Hat der Patient innerhalb der letzten 3 Monate Gewicht verloren?	☐	☐
4. Liegt eine schwere Erkrankung vor? (z. B. chronische Erkrankung)	☐	☐

Wenn mindestens 1 x JA ➡ dann erweitertes Screening nach NRS 2002

Wenn alle NEIN ➡ initiales Screening wöchentlich wiederholen

Vor größeren Eingriffen ➡ eine präventive Ernährungstherapie in Betracht ziehen

Ermittlung des Risikogrades

Ermittlung des Ernährungszustandes	JA	Punkte
Kein oder geringer Gewichtsverlust in 3 Monaten		0 Punkte
Gewichtsverlust > 5 % in den letzten 3 Monaten oder Kostaufnahme 50 bis 75 % der gewohnten Menge während der letzten Woche		1 Punkt
Gewichtsverlust > 5 % in den letzten 2 Monaten oder BMI = 18,5 bis 20,5 + beeinträchtigter Allgemeinzustand oder Kostaufnahme 25 bis 50 % der gewohnten Menge während der letzten Woche		2 Punkte
Gewichtsverlust > 5 % in einem Monat oder BMI < 18,5 + beeinträchtigter Allgemeinzustand oder Kostaufnahme weniger als 25 % der gewohnten Menge während der letzten Woche		3 Punkte
Schweregrad der Erkrankung/Therapie (Beispiele)		
· Keine Stoffwechselerkrankung · Chronische Erkrankungen (z. B. Zirrhose, Diabetes) speziell Patienten mit akuten Komplikationen	· Normaler Nährstoffbedarf · Solide Tumore / Strahlentherapie · Cholezystektomie · Laparoskopische Chirurgie	0 Punkte 1 Punkt
· Schlaganfall (akuter) · Schwere entzündliche Darmerkrankung · Hämatologische Erkrankung · Chemotherapie · Anastomosens-Insuffizienz	· Schwere Pneumonie · Postoperatives Nierenversagen · Größere abdominelle Operation · Ileus · Wiederholte chirurgische Eingriffe	2 Punkte
· Kopfverletzungen · Knochenmarkstransplantationen · Intensivpatienten · Größere Apoplexien	· Schwere Infektion (Sepsis) · Verbrennungen < 50 % · Schwere akute Pankreatitis	3 Punkte
Zur Gesamtberechnung der Punkte aus beiden Blöcken nur jeweils den höchsten Punktwert addieren	Gesamt	

Bei Patienten > 70 Jahre erhöht sich der Risikograd um einen Punkt!



0 Punkte =
kein Risiko
Regelmäßige Wiederholung des Screenings, immer bei einer Veränderung des Gesundheitszustands oder der Verzehrgegewohnheiten



1-2 Punkte =
erhöhtes Risiko
Wöchentliche Wiederholung des Screenings



3-7 Punkte =
hohes Risiko
Sofortiger Start einer Ernährungstherapie

18. Anhang

18.5 Energiebedarfsberechnung

Gesamtenergiebedarf = GU x PAL oder TF

Möglichkeiten zur Ermittlung des Grundumsatzes (GU):

1. Schätzformel nach DGEM 2007

- 20 - 30 Jahre: 25 kcal/kg KG/Tag
- 30 - 70 Jahre: 22,5 kcal/kg KG/Tag
- > 70 Jahre: 20 kcal/kg KG/Tag

2. Berechnung nach WHO für Patienten > 60 Jahre in kcal/Tag

(Empfehlung der MDS Grundsatzstellungnahme)

- Männer: $(13,5 \times \text{Körpergewicht [kg]}) + 487$
- Frauen: $(10,5 \times \text{Körpergewicht [kg]}) + 596$

3. Berechnung nach Harris Benedict (AKE/DGEM) in kcal/Tag

- Männer: $66,5 + [5,00 \times \text{Körpergröße (cm)}] + [13,8 \times \text{Gewicht (kg)}] - [6,8 \times \text{Alter (Jahre)}]$
- Frauen: $655,1 + [1,85 \times \text{Körpergröße (cm)}] + [9,6 \times \text{Gewicht (kg)}] - [4,7 \times \text{Alter (Jahre)}]$

Körperliche Aktivität, PAL (physical activity level), nach WHO/MDS

Vollständig Immobil	x 1,2
Ausschließlich sitzende/liegende Lebensweise	x 1,2
Leichte Aktivität	x 1,5
Sitzende Tätigkeit, wenig/keine Freizeitaktivität	x 1,4 - 1,5
Mittlere Aktivität	x 1,75
Sitzende zeitweilig gehende/stehende Aktivität	x 1,6 - 1,7
Überwiegend gehende/stehende Arbeit	x 1,8 - 1,9
Schwere Aktivität	x 2,0
Körperlich anstrengende berufliche Arbeit	x 2,0 - 2,4

Traumafaktoren (TF)

AKE: Fraktur großer Knochen	x 1,15 - 1,3
Verbrennungen	x 1,2 - 2,0
Schwere Infektion / Trauma	x 1,1 - 1,3
Onkologische Erkrankung	x 1,1 - 1,3
Peritonitis / Sepsis	x 1,2 - 1,3
GPGE: Mukoviszidose	x 1,3 - 1,5
DGEM: Alkoholische Fettleberhepatitis	x 1,3

18.6 Hygienische Händedesinfektion

Wichtig: Generell gilt, Hände weniger waschen und häufiger desinfizieren!

Beim Umgang mit sterilen Produkten werden die Hände vor dem Arbeitsbeginn und vor jedem neuen Arbeitsschritt desinfiziert.



1. Handlungsschritt
Handfläche auf Handfläche



2. Handlungsschritt
Rechte Handfläche über linkem Handrücken und linke Handfläche über rechtem Handrücken



3. Handlungsschritt
Handfläche auf Handfläche mit verschränkten, gespreizten Fingern



4. Handlungsschritt
Außenseite der Finger auf gegenüberliegende Handflächen mit verschränkten Fingern



5. Handlungsschritt
Kreisendes Reiben des rechten Daumens in der geschlossenen linken Handfläche und umgekehrt

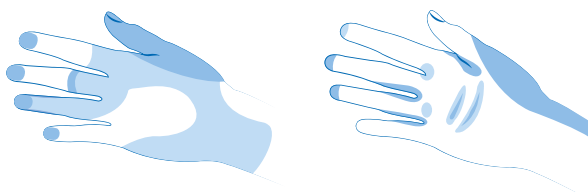


6. Handlungsschritt
Kreisendes Reiben hin und her, mit geschlossenen Fingerringen der rechten Hand in der linken Handfläche und umgekehrt

Desinfektionsmittel in die hohlen, trockenen Hände geben. Nach dem oben beschriebenen Verfahren das Produkt 30 Sek. in die Hände bis zu den Handgelenken kräftig einreiben. Die Bewegungen jedes Schrittes fünfmal durchführen. Nach Beendigung des 6. Schrittes werden die einzelnen Schritte bis zur angegebenen Einreibedauer wiederholt. Im Bedarfsfall erneut Händedesinfektionsmittel entnehmen. Darauf achten, dass die Hände die gesamte Einreibedauer feucht bleiben.

18.7 Benetzungslücken bei der Händedesinfektion

Das Vorgehen nach der beschriebenen Einreibungsmethode hilft Benetzungslücken bei der Händedesinfektion auszuschließen.



Die beiden Abbildungen zeigen

-  teilweise nicht benetzte Bereiche
-  häufig nicht benetzte Bereiche

bei einer nicht sachgerechten Händedesinfektion.

19. Stichwortverzeichnis

A

Adapter	39, 40, 50, 51
Akkubetrieb	25
Alkoholische Getränke	44
Aminosäuren	8, 18
Anlagetechniken	20
Antazida	45, 46
Antibiotika	45, 46
Appetitlosigkeit	7
Applikation per Bolus	24, 27
Applikation per Ernährungspumpe	25, 27, 30
Applikation per Schwerkraft	20, 25, 27
Applikation, gastral	25
Applikation, kontinuierlich	24, 25
Applikationsfehler	45
Applikationsgeschwindigkeit	24, 28
Aspiration	7, 39, 46, 47
Austauschsystem	22-23
Aufbauphase	11, 12, 25, 27, 47, 49

B

Ballaststoffe	9, 17
Ballaststofffrei	9
Ballonsonde	22
Bauchspeicheldrüse	8
Bilanzierte Diäten	50
Blähungen	24, 28, 45
BMI (Body Mass Index)	10, 44, 56, 58, 59
Bolusapplikation	24, 26
Buried-Bumper-Syndrom	42
Button	22, 23, 28, 44

C

Chirurgie	11, 59
Chirurgische Anlage	20, 23
Chronisch entzündliche Darmerkrankungen	11, 45
Complete-Konzept	18

D

Darmflora	9, 17, 45, 46
Dehydratation	16
Dekompression	21
Dekubitus	6, 8, 11, 13
Desinfektion	43
Desinfektionsmittel	42, 43, 61
Diabetes mellitus	8, 25, 45
Diarrhö	9, 14, 17, 44, 45
Digestion (Maldigestion)	45, 56
Dipeptide	18
Direktpunktion	20, 22, 28
Disaccharide	9
Dragees	39
Drucknekrosen	19
Dünndarm	20, 21, 23, 24, 38
Durchfall (Diarrhö)	9, 14, 17, 44, 45

E

EasyBag	18, 29-37
Einmalartikel	33, 35, 42, 52
Einschleichphase	45
Eiweiß	7-9, 17, 18
Eiweißbedarf	8, 18
Ekzeme	22
Endoskopie	22
Energiebedarf	12, 18, 27, 33, 54, 55
Energiedichte	17, 18
Enterale Ernährung	6, 7, 19, 23, 24, 26, 39-41, 50
EPJ (Endoskopische Perkutane Jejunostomie)	21, 28
Ernährungsdaten	47
Ernährungspumpe	20, 24-28, 30, 34-36, 40, 42, 45, 47, 50
Ernährungstherapie	7, 19, 28, 44, 47, 49, 50
Ernährung, gastral	20-23, 25
Ernährung, intestinal	21, 23-26
Ernährung, parenteral	7, 17, 21, 38, 46
Essentielle Fettsäure	8, 17

F

Fadendurchzugsmethode	21-22
Fehlernährung	7
Feste Medikamente	39
Fett	8, 9, 17, 19
Feuchte Kammer	42
Fieber	16, 46
Filmtabletten	39
Fischöl	8, 17, 18
FKJ (Feinnadel-Katheter-Jejunostomie)	23, 28
Flüssige Medikamente	38
Flüssigkeitsapplikation	30
Flüssigkeitsbedarf	14, 16, 17, 32, 34, 43
Flüssigkeitsmangel	16, 48
Flüssigkeitssubstitution	16
Flüssigkeitszufuhr	14-17, 28, 30, 43
Flüssignahrung	24
Flussrate	30
Förderrate	26, 33-36
Fremdkörpergefühl	19
Früchtetee	43
Fruchtsaft	43

G

Gallensekrete	8
Gastrale Applikation	27
Gastrale Ernährung (Ernährung, gastral)	20-23
Gastrale Sonde / PEG	21, 23
Gastrointestinaltrakt	21, 23, 24, 45
Gastropexie	20, 22
Gastrostomie	7, 21, 23
GastroTube	22, 23, 28, 44
Geriatrische Erkrankungen	7, 21
Gewichtskontrolle	47
Gewichtsverlauf	47, 58
Gewichtsverlust	44, 58, 59
Gewichtszunahme	11, 12, 47, 48
Gleitmittel	19

H

Händedesinfektion	61
Halteplatte, äußere	21, 23, 42-44
Halteplatte, innere	21, 23, 42-44
Hartgelatine-Kapseln	39
Hilfsmittel	42, 49, 50, 51
Hilfsmittelrezepte	50
Hochkalorisch	15, 17, 18
Hochmolekular	17
Hochmolekulare Sondennahrung	17
Hochmolekulare Standarddiäten	17
HydroBag	30-35, 37
Hygienische Maßnahmen	42
Hyperhydratation	16
Hyperventilation	16

I

Indikation	7, 17, 21-23, 46
Intensivpatienten	18, 20, 28, 55, 59
Intestinale Ernährung	21
Intestinale Sonde / PEG	21
Intestinum	21

J

Jejunum	23
JET-PEG	21, 28, 43

K

Kau- und Schluckstörungen	7, 28
Klemme	21, 25-27, 32-35, 40, 41
Körperpflege	42
Kohlenhydrate	9, 17
Komplikationen	20, 22, 25, 44, 46-49, 59
Kontinuierliche Förderrate	26
Kostenübernahme	49, 50
Krankenkasse	50
Kurzdarmsyndrom	17, 21

19. Stichwortverzeichnis

L

Laborparameter	48, 49
Lagekontrolle	28
Laktose	9, 18
Laktoseintoleranz	45
Langzeiternährung	20-23, 27, 42, 49
LCT-Fette	8, 17
Lebensqualität	6, 7, 22, 47
Leberinsuffizienz	16, 55
Liegezeiten	19, 20
Liegeeigenschaften	19
Lipasen	8

M

Magenentleerung	20, 21, 24, 46
Magenentleerungsstörungen	20, 24, 46
Mageninhalt	46, 47
Malassimilation	45, 55
Maldigestion (Digestion)	45, 56
Maltodextrin	9, 17
Mangelernährung	6, 7, 56, 58
MCT-Fette	8
MCT-Öl	19
Medikamente	26, 27, 39-41, 43
Medikamentengabe / -applikation	21, 39-41, 43
Mineralstoffe	9, 17
Mineralwasser	30, 43
Mundpflege	42

N

Nährstoffbedarf	59
Nährstoffe	7-9, 17-19, 24
Nahrungsaufbau	14, 17, 28, 33-35, 44, 45
Nahrungsaufnahme	6, 9, 33, 56, 59
Nahrungskarenz	7, 10, 44
Nasenlöcher	42
Nasenrachenraum	48
Natriummangel	45
Netzbetrieb	25
Neurologische Erkrankungen	7, 21
Niedermolekular	17, 45, 46
Niedermolekulare Oligopeptiddiäten	17, 45
Niereninsuffizienz	11, 13, 14 55

O

Obstipation (Verstopfung)	9, 16, 17, 25, 39, 48
Okklusion (Verunreinigung der Sonde)	43
Oligopeptiddiät	45, 46
Oligopeptide	17
Omega-3-Fettsäuren	8, 18
Onkologische Erkrankungen	7, 12, 21
Onkologische Patienten	11, 42

P

Pankreas	8
Pankreatitis	11, 17, 59
Parenterale Ernährung	7
PEG	21-23, 28, 42-44, 48
PEG-Pflege	19, 27, 43
PEG-Wechsel	23
Perkutane Sonde	20, 42
Personalruf	25
Pexact	22, 28
Pflasterallergie	22
Pflegekraft	49
Pflegestandard / Pflegeleitlinien	43
pH-Wert	38, 39, 47
Pneumonie	7, 46, 59
Polysaccharide	9
Polyurethan	19, 43, 44
Protein (Eiweiß)	8, 17, 18
Proteinbedarf (Eiweißbedarf)	8, 18
PVC (Polyvinylchlorid)	19
PVP-Jod-Komplex	43

R

Rechtliche Bestimmungen	50
Resorption	24, 38
Retardtabletten	39
Risikopatienten	46
Ritsch-Ratsch-Klemme	21, 44
Rollenklemme	25, 32, 33, 40

S

Saccharose	9
Schlauchklemme	21, 27, 32-35
Schleimhaut	38, 48
Schulung	49
Schwerkraftapplikation	25, 29, 30, 32, 40
Screening	56, 59
Silikonkautschuk	19, 22, 43
Sonde, gastral	20-22, 27, 28, 32, 33, 40, 42
Sonde, intestinal	20, 21, 38, 43
Sonde, transnasal	7, 19, 20, 23, 28
Sonde, perkutan	7, 19, 20, 42
Sonde, spülen	33, 35, 39, 40, 43, 44
Sondenansatz	41, 43
Sondenernährung	7, 14, 18, 20, 23-25 26, 28-30, 32, 34, 36 44, 46
Sondenlage	17, 25, 27, 30, 32, 38, 42, 46, 47
Sondenmaterial	19
Sondennahrung	7, 14, 15, 17-19, 24-25, 28, 30, 35, 39, 40, 42, 43, 45-47, 50, 54
Sondenokklusion	43
Sondenpflege	44
Spezialdiäten	17, 18
Spritze	19, 24, 26, 27, 30, 39-44, 46, 47, 50
Spurenelemente	9, 17
Stärke	9, 17, 18, 44
Standarddiät	17, 18
Störung des Wasserhaushaltes	16
Stomapflege	42, 43
Strahlentherapie	45, 59
Stuhlverhalten	48
Substrat	8, 40

T

Tee	30, 31, 43
Temperatur, erhöht	46
Transnasale Sonde	7, 20, 23, 26, 43
Trichteradapter	39
Triglyceride	8, 17
Trink- und Sondennahrung	50, 54
Trokar	22
Tropfkammer	32, 34
Tumore im HNO-Bereich	22
Tumorpatienten	18

U

Überleitgerät, Schwerkraft	24, 27, 29, 30, 32
Überleitgerät, Pumpe	25, 26, 29, 30, 34-36, 42-44, 50, 51
Überwachung	16, 47, 48, 49

V

Verband	42, 43, 49
Verbandwechsel	42, 43
Verdauungstrakt	7, 17, 24
Verstopfung (Obstipation)	9, 16, 17, 25, 39, 48
Verunreinigung der Sonde (Okklusion)	43
Vitamine	9, 17

W

Wasser	9
Wasser- und Elektrolytstörungen	44
Wasserhaushalt	16
Weichmacher	19
Wundheilung	43
Wundheilungsstörungen	6, 18

Y

Y-Ansatz	21
----------	----

Z

Zahnpflege	42
Zubehör	24, 46
Zufuhr rate	25-28, 30
Zuzahlungsregelung	50
Zytostatika	45

20. Literatur zum Thema

D-A-CH 2019 als

D-A-CH. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2019. 2. Aufl. 6. aktualisierte Ausgabe. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung.

DGEM Leitlinie Neurologie als

Wirth R, Dziewas R, Jäger M et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Neurologie. *Aktuel Ernährungsmed.* 2013;38:e49-e89.

DGEM Leitlinie Terminologie als

Valentini L, Volkert D, Schütz T et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Terminologie in der Klinischen Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed.* 2013;38:97-111.

DGEM Leitlinie Nephrologie als

Druml W, Contzen B, Joannidis M et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Nephrologie. *Aktuel Ernährungsmed.* 2015;40:21-37.

DGEM Leitlinie Onkologie als

Arends J, Bertz H, Bischoff SC et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Onkologie. *Aktuel Ernährungsmed.* 2015;40:e1-e74.

DGEM Leitlinie Geriatrie als

Volkert D, Bauer J, Frühwald T et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Geriatrie. *Aktuel Ernährungsmed.* 2013;38:e1-e48.

DGEM Leitlinie Leber als

Plauth M, Schütz T, Pirlich M et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Gastroenterologie (Teil 1) – Leber. *Aktuel Ernährungsmed.* 2014;39:e1-e42.

DGEM Leitlinie Chirurgie als

Weimann A, Breitenstein S, Breuer JP et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Chirurgie. *Aktuel Ernährungsmed.* 2013;38:e155-e197.

DGEM Leitlinie Pankreas als

Ockenga J, Löser C, Kraft M et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Gastroenterologie (Teil 2) – Pankreas. *Aktuel Ernährungsmed.* 2014;39:e43-e56.

DGEM Leitlinie CED als

Bischoff SC, Koletzko B, Lochs H et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) Klinische Ernährung in der Gastroenterologie (Teil 4) – Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen. *Aktuel Ernährungsmed.* 2014;39:e72-e98.

Osterkamp LK. Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *J Am Diet Assoc.* 1995;95:215-218.

DGEM 2007 als:

Kreymann G, Adolph M, Müller MJ. Leitlinie Parenterale Ernährung der DGEM: Energieumsatz und Energiezufuhr. *Aktuel Ernährungsmed.* 2007;32:S8-S12.

Harris JA, Benedict FG. A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1918;4:370-373.

- AKE (2008-2010): Recommendations for enteral and parenteral nutrition in adults. AKE, Wien.
- Auringer M., Kreckel H.: Sind Retardarzneiformen (zer-)teilbar?, *Krankenhauspharmazie* 1996; 17: 478-483.
- Avitsland T.L. et al.: Percutaneous Endoscopic Gastrostomy in Children: A safe Technique with Major Symptom Relief and High Parental Satisfaction, *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 2006; 43: 624-628.
- Beer K.T. et al.: Early percutaneous endoscopic gastrostomy insertion maintains nutritional state in patients with aerodigestive tract cancer, *Nutr. Cancer* 2005; 52: 29-34.
- Behrens R.: Enterale Sondenernährung und PEG-Sonde – Ein Fortschritt in der häuslichen Pflege chronisch kranker und behinderter Kinder, *Kinderärztliche Praxis* 2000; 8: 496-505.
- Bhala N. et al.: Methylene Blue Dye Injection and Buried Bumper Syndrome, *Endoscopy* 2004; 36: 670.
- Dormann A.J. et al.: Long-Term results with a new introducer method with gastrostomy for percutaneous endoscopic gastrostomy, *American Journal of Gastroenterology* 2006; 101: 1229-1234.
- Dormann A.J., Deppe H., Kahl S., Wejda B., Malferttheiner P.: Button-Gastrostomie – Langzeitergebnisse einer prospektiven Untersuchung bei gastral und jejunaler Anwendung, *Z Gastroenterol* 2004; 42: 1283-1288.
- Dormann A.J., Deppe H.: Sondenernährung – Wer, Wie, Wann?, *Gastroenterologie-Supplement* 2002; 40: 58-514.
- Dormann A.J., Huchzermeyer H.: Endoscopic techniques for enteral nutrition: Standards and innovations, *Dig Dis, S. Karger AG Basel* 2002; 20: 145-153.
- Dormann A.J., Müssig O., Wejda B. U., Huchzermeyer H.: Erfolgreicher Einsatz eines Buttonsystems bei Buried Bumper-Syndrom, *Dtsch Med Wochenschr.* 2001; 126: 722-724.
- Dormann A.J., Pross M., Huchzermeyer H., Deppe H., Lippert H.: Perspektiven einer neuen endoskopischen Technik – perkutane endoskopische Gastrostomie durch Direktpunktionstechnik mit Gastrostomie, *Minimal Invasive Chirurgie* 2001; 10.3: 103-108.
- EPUAP (2003) Ernährung als Dekubitusprophylaxe und -therapie.

Mission statement

- ESPEN (2006) Guidelines on Enteral Nutrition; *Clin Nutr* 25: 177 - 359
- ESPEN (2009) ESPEN guidelines on parenteral nutrition. *Clin Nutr* 28: in press
- Gauderer MW., Ponsky JL., Izant RJ.: Gastrostomy without laparotomy: a percutaneous endoscopic technique, *J Pediatr Surg.* 1980; 15(6): 872-875.
- Gauderer MW.: Percutaneous endoscopic gastrostomy – 20 years later: a historical perspective, *J Pediatr Surg.* 2001; 36(1): 217-219.
- Gauderer MWL.: Gastrostomy Button Conversion Into a Combined Gastric and Jejunal Access Device, *Journal of Pediatric Surgery* 1999; 34: 202-203.
- Gauderer MWL.: Percutaneous endoscopic gastrostomy and the evolution of contemporary long-term enteral access, *Clinical Nutrition* 2002; 21: 103-110.
- Gossner L, Keymling J, Hanh EG, Ell C: Antibiotic prophylaxis in percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG): A prospective randomised clinical trial, *Endoscopy* 1999; 31:119-124.
- Grund K.E., Ingenpaß R., Königsrainer I., Zipfel A.: Endoskopisch gelegte Ernährungssonden: Technische Tipps und Tricks – Teil 2: JET-PEG und Direktpunktion, *Endo heute* 2006; 19:158-164.
- Grund K.E., Königsrainer I., Zipfel A.: Endoskopisch gelegte Ernährungssonden: Technische Tipps und Tricks – Teil 1: PEG und EPJ in Fadendurchzugsmethode, *Endo heute* 2006; 19: 98-105.
- Grund K.E.: Perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG), *Praxis* 2002; 91: 892-900.
- Grund K.E.: Pflegeleitfaden Perkutane Sonden, Hrsg. Grund K.E., Mentges D., Dormann A., Gebhardt D., Fresenius Kabi 2004; 1. Auflage.
- Ha L., Hauge T.: Percutaneous Endoscopic Gastrostomy (PEG) for Enteral Nutrition in Patients with Stroke, *Scand J Gastroenterol* 2003; 38: 962-966.
- Hartig W.: Ernährungs- und Infusionstherapie, 8. Auflage, Hrsg. Hartig W.; Biesalski H.K., Druml W., Fürst P., Weimann A., Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2004.

- Hill G.L.: Disorders of nutrition and metabolism in clinical surgery. Understanding and management. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokio 1992.
- Hoepffner, N., Schröder, O., Stein, J.: Enteral Nutrition by Endoscopic Means; II. Komplikationen und Management, Z. Gastroenterol 2004; 42: 1393-1398.
- Horbach T. et al.: Perkutane laparoskopische Gastrostomie (PLG) unter Verwendung einer laparoskopischen Tabakbeutelnahtklemme, Minimal Invasive Chirurgie 1994; 4: 179-184.
- Jordan A., Brandstätter M.: Praxishandbuch Klinische Ernährung und Infusionstherapie, 1. Auflage, Hrsg. Stein J., Jauch K.-W., Springer Verlag Berlin - Heidelberg 2003: 321-333.
- Kaehler G.F.B.A., Shang E.: Perkutane Ernährungssonden, Verdauungskrankheiten 2006; 24: 59-65.
- Kahl S.: Interventionelle Endoskopie, 1. Auflage, Hrsg. Kahl S., Kähler G., Dormann A.J., Elsevier GmbH München, 2007.
- Kalde S.: Enterale Ernährung. Indikationen, Sondierungstechniken, Diätetik, Pflege, Urban Verlag 2002.
- Keymling M.: Praxis der enteralen Ernährung, 1. Auflage, Hrsg. Keymling M., Löser Ch., Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2001.
- Kirchgatterer A. et al.: Long-term outcome following placement of percutaneous endoscopic gastrostomy in younger and older patients, Scandinavian Journal of Gastroenterology 2007; 42: 271-276.
- Klose et al.: Nutritional Status and Quality of Life in Patients with Percutaneous Endoscopic Gastrostomy (PEG) in Practice, Digestive Diseases and Sciences 2003; 48/10: 2057-2063.
- Kondrup J. et al.: ESPEN Guidelines for Nutritional Risk Screening 2002, Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421.
- Leiß O.: Hygienemaßnahmen und Infektionsprävention bei Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie (PEG) und bei Ernährung mit enteraler Sondenkost, Hyg Med 2006; 31: 509-519.
- Leistner U. et al.: Alternativen zur herkömmlichen PEG: der Button, Die Schwester/Der Pfleger 2000; 39: 930-934.
- Leistner U., Deppe H., Dormann A.J.: Ein neues Instrument der intestinalen Ernährung, Pflege Aktuell, Nov. 2003: 624-625.
- Lempa M. et al.: Die perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG), Fortschritte der Medizin 120. Jg. - Originalien 2002; Nr. IV: 143-146.
- Lipp A., Lusardi G.: Systemic antimicrobial prophylaxis for percutaneous endoscopic gastrostomy (Review), The Cochrane Collaboration 200; Issue 4.
- Löser C., Fölsch U.R.: Richtlinien für die Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie (PEG-Sonde), Z Gastroenterol 1996; 20: 404-407.
- Löser C.: ESPEN Guidelines on artificial enteral nutrition - Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG), Clinical Nutrition 2005; 24: 848-861.
- Löser Chr., Wolters S., Fölsch U.R.: Enteral long-term nutrition via percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) in 210 patients. A four-year prospective study. Dig Dis Sci 1998; 43: 2549-2557.
- Lübke H., Kalde S., Söllenböhrer C.H., Enck P., Frieling T.: Möglichkeiten und Grenzen der Ernährungstherapie von Tumorpatienten, Die Medizinische Welt 1993; 44: 423-430.
- Mellert, J., Naruhn M.B., Grund K.E., Becker H.D.: Direct endoscopic percutaneous jejunostomy (EPJ), Surg Endosc 1994; 8: 867-870.
- Motsch C., Kahl S., Freigang, B.: Die PEG bei Karzinomen der oberen Schluckstraße, Endo heute 2006; 19: 90-97.
- Motsch C.: Wiederherstellende Verfahren bei gestörtem Schlucken und gestörter Ernährung, Laryngo-Rhino-Otol 2005; 84 Supplement 1: 156-178.
- Okpechi J.C., Schenkman K.A.: Bronchoesophageal fistula after gastrostomy tube removal by the "cut and push" method, Gastrointestinal Endoscopy 2003; 58/1: 134-137.
- Perminow G., Stordal K.: A new method for percutaneous endoscopic gastrostomy placement in children, ESPGHAN-Kongress 2006 in Dresden.
- Petri H.: Arzneimittelapplikation über Ernährungssonden, Krankenhauspharmazie, 22. Jahrg. 2001; Nr. 10: 445-455.
- Pfaff A.: Applikation von Arzneimitteln über Ernährungssonden; Die Schwester/Der Pfleger 2003; 42: 16-20.
- Rychter O., Zierden E., Borchers E.: Stability of PEG feeding tubes in Long-term use, European Journal of Geriatrics 2000; No. 2.
- Sauer B., Staritz M.: Buried Bumper - ein neues Verfahren zur nichtoperativen Entfernung, Z Gastroenterol 2004; 42: 227-232.
- Schmitt S.: Erklärungsbedürftige Applikationsformen, Die Schwester/Der Pfleger 2000; 39: 118-122.
- Senkal M. et al.: Laparoskopische Feinnadelkatheterjejunostomie, Zentralblatt für Chirurgie 1998, 123.
- Stein J., Dormann A.J.: Praxishandbuch Klinische Ernährung und Infusionstherapie, 1. Auflage, Hrsg. Stein J., Jauch K.-W., Springer Verlag Berlin - Heidelberg 2003: 291-310.
- Stein J.: 1980-2004: 25 Jahre perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG) - Möglichkeiten und Grenzen, Z. Gastroenterol 2004; 42: 1361-1362.
- Stanga, Z et al. (2008) Nutrition in clinical practice - the refeeding syndrome: illustrative cases and guidelines for prevention and treatment. Eur J Clin Nutr 62: 687-694
- Strock P., Weber J.: Buried Bumper Syndrome, Endoscopy 2005; 37: 279.
- Vestweber K.-H. et al.: Feinnadel-Katheter-Jejunostomie, Z.Gastroenterologie (Suppl) 1989,27: 69-72
- Wejda BUW, Deppe H., Huchzermeyer H., Dormann A.J.: PEG placement in patients with ascites: a new approach, Gastrointestinal Endoscopy 2005; 61: 178-180.
- WHO (2000) Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Genf 2000

Impressum: Urheberrechtlich geschützt! Jede Verwertung, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. © Herausgeber Fresenius Kabi Deutschland GmbH, Else-Kröner-Str. 1, 61352 Bad Homburg und natürlich die beiden anderen Länder CH und A. Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation in Verbindung mit Medizinprodukten erwähnt wird, darf zwar darauf vertraut werden, dass Autoren und Herausgeber große Sorgfalt darauf verwandt haben und diese Angaben dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes entsprechen. Eine Gewähr oder Haftung kann vom Hersteller aber nicht übernommen werden.



**FRESENIUS
KABI**

Fresenius Kabi Deutschland GmbH
Kundenberatung
61346 Bad Homburg
T 0800 / 788 7070
F 06172 / 686 8239
kundenberatung@fresenius-kabi.de
www.fresenius-kabi.de