

Standard parenterale Ernährung

06/2025

1	Indikation für eine künstliche Ernährungstherapie.....	4
1.1	Grundsätzliche Vorüberlegungen.....	4
1.2	Beginn.....	4
1.3	Indikation für eine parenterale Ernährungstherapie:.....	5
1.4	Kontraindikation für jegliche Art der Ernährungstherapie:.....	5
1.5	Parameter zur Erfassung des Ernährungszustandes.....	5
1.5.1	Nutritional Risk Screening (NRS 2002).....	6
2	Bedarfsermittlung.....	7
2.1	Makronährstoffe.....	7
2.1.1	Aminosäuren.....	7
2.1.2	Glukose.....	8
2.1.3	Fett.....	8
2.2	Gesamtenergiebedarf.....	9
2.3	Flüssigkeitsbedarf.....	10
2.4	Elektrolytbedarf.....	10
2.5	Vitamine und Spurenelemente.....	11
3	Übergang parenterale - enterale Ernährung (PE-EE).....	12
3.1	Vorteile enteraler Ernährung.....	12
3.2	Absolute Kontraindikationen enteraler Ernährung.....	12
3.3	Relative Kontraindikationen.....	12
3.4	Minimale enterale Ernährung (MEE).....	13
3.4.1	Ziel.....	13
3.4.2	Umsetzung einer MEE.....	13
3.4.3	Praktische Umsetzung des Überganges PE - EE.....	13
3.5	Refluxmanagement.....	14
4	Monitoring unter parenteraler Ernährung.....	15
4.1	Klinische Parameter.....	15
4.2	Laborparameter.....	16
4.3	Komplikationen – Vermeidung bzw. Was ist zu tun?.....	17
5	Zugänge.....	18
5.1	Periphervenöse Applikationsformen.....	18
5.2	Zentralvenöse Applikationsformen.....	18
6	Spezifische Indikationen.....	19
6.1	Empfehlung Chirurgie.....	19
6.2	Empfehlung bei kritisch Kranken (Intensivmedizin).....	20
6.3	Empfehlung bei Tumorpatienten.....	22
6.4	Empfehlung bei Nierenversagen.....	23
6.5	Empfehlung Hepatologie.....	24
6.5.1	Alkoholische Steatohepatitis (ASH, Alkoholhepatitis mit/ohne Zirrhose).....	24
6.5.2	Nicht alkoholische Steatohepatitis (NASH).....	24
6.5.3	Leberzirrhose.....	24
6.5.4	Akutes Leberversagen.....	25
6.6	Empfehlung Gastroenterologie.....	26
6.6.1	Morbus Crohn, Colitis ulcerosa.....	26
6.6.2	Darmversagen, Kurzdarmsyndrom.....	26
6.6.3	Pankreatitis.....	27
6.7	Empfehlung Geriatrie.....	28

Soweit nicht anders gekennzeichnet, sind die folgenden Angaben den DGEM-Leitlinien Enterale und Parenterale Ernährung aus den Jahren 2013-2019 entnommen.

Abkürzungsverzeichnis

AKE	Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung
ANV	Akutes Nierenversagen
APACHE	Acute Physiology And Chronic Health Evaluation-Score
AS	Aminosäuren
ASH	Alkoholische Steatohepatitis
AZ	Allgemeinzustand
ÄZQ	Ärztliche Zentrum für Qualität in der Medizin
BMI	Body Mass Index
BUN	Blood Urea Nitrogen
BZ	Blutzucker
CNV	Chronisches Nierenversagen
CRRT	Continuous Renal Replacement Therapy
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
EE	Enterale Ernährung
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EZ	Ernährungszustand
HE	Hepatische Enzephalopathie
HD	Hämodialyse
ITS	Intensivstation
KG	Körpergewicht
MEE	Minimal Enterale Ernährung
NASH	Nichtalkoholische Steatohepatitis
NRS	Nutritional Risk Screening
PD	Peritonealdialyse
PE	Paenterale Ernährung
RR	Riva-Rocci (Blutdruck)
SGA	Subjective Global Assessment
TG	Triglyceride
TPE	Total Parenterale Ernährung
WW	Wechselwirkung

1 Indikation für eine künstliche Ernährungstherapie

1.1 Grundsätzliche Vorüberlegungen

Die Indikationsstellung für eine künstliche Ernährung erfolgt durch einen Arzt, abhängig

- von der voraussichtlichen Dauer, für die ein Patient oral keine bzw. nicht ausreichend Nahrung aufnehmen kann
- vom Ernährungszustand des Patienten (Parameter zur Erfassung des EZ siehe unten)
- von speziellen Situationen und Stressfaktoren (siehe Kapitel 6)

1.2 Beginn

Beginnen Sie die Ernährungstherapie sofort, bzw. sobald wie möglich:

- wenn eine Mangelernährung bereits vorliegt oder wenn Sie davon ausgehen, dass der Patient länger als 7 Tage nicht essen kann [C]
- bei Patienten, die sich voraussichtlich über mehr als 10 Tage oral nur unzureichend ernähren [C]

Ziehen Sie eine kombinierte Therapie mit parenteraler Ernährung sofort in Betracht, wenn bei bestehender Indikation für eine künstliche Ernährungstherapie der Energiebedarf über die enterale Ernährung allein nicht ausreichend gedeckt werden kann (< 60% des Energiebedarfs).

1.3 Indikation für eine parenterale Ernährungstherapie:

- der Nährstoffbedarf kann nicht durch Resorption von Nährstoffen aus einem funktionstüchtigen Magen-Darm-Trakt gedeckt werden
- Kurzdarmsyndrom (wenn eine enterale/orale Ernährung den Nährstoffbedarf nicht decken kann; abhängig von der Restdünndarmlänge; ggf. Kombination enteral/oral mit parenteraler Ernährungstherapie)
- wenn eine absolute Kontraindikation gegen eine enterale Ernährung besteht (z. B. Stenose; mechanischer Ileus; nicht behandelbare Diarrhöen)
- wenn eine enterale Ernährung nicht möglich ist, z. B. wegen unstillbaren Erbrechens im Rahmen einer Chemotherapie, bei hochsitzenden Fisteln, Dysphagie
- nicht behandelbare Maldigestion
- Reflux ab 800 ml/d {AKE 2004}
- Malabsorption (z. B. chron. Pseudoobstruktion)
- Verbrennungen (wenn eine enterale/orale Ernährung den Nährstoffbedarf nicht decken kann)
- Malnutrition bei Tumorerkrankungen

1.4 Kontraindikation für jegliche Art der Ernährungstherapie:

- Akutphase einer metabolischen Erkrankung
- dekompenziertes Schockgeschehen
- Serumlactat > 3 mmol/l; Hypoxie $pO_2 < 50$ mm Hg
- bei schwerer Azidose, $pH < 7,2$; $pCO_2 > 80$ mmHg
- Überwässerung
- ethische Aspekte; Ablehnung durch den Patienten

1.5 Parameter zur Erfassung des Ernährungszustandes

Ein schweres ernährungsbedingtes Risiko liegt vor, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien zutrifft (DGEM 2013):

- unbeabsichtigter Gewichtsverlust > 10% in den letzten 3-6 Monaten
- BMI < 18,5 kg/m², bei älteren Erwachsenen über 65 Jahre BMI < 20 kg/m²
- BMI < 20 kg/m² und unbeabsichtigter Gewichtsverlust >5% in den letzten 3-6 Monaten
- Ernährungsscore NRS 2002 ≥ 3 oder SGA nach Detsky et al. Grad C
- Nüchternperiode von länger als 7 Tagen
- Serumalbumin < 30 g/l (bei fehlenden Anzeichen einer hepatischen oder renalen Dysfunktion)

1.5.1 Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus

Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

nach Kondrup J et al., Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421

Empfohlen von der Europäischen Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN)

Vorscreening:

- Ist der Body Mass Index < 20,5 kg/m² ? O ja O nein
- Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren? O ja O nein
- War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert? O ja O nein
- Ist der Patient schwer erkrankt? (z.B. Intensivtherapie) O ja O nein

⇒ Wird eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren.
 ⇒ Werden alle Fragen mit „Nein“ beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.
 ⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um dem assoziierten Risiko vorzubeugen.

Hauptscreening:

Störung des Ernährungszustands	Punkte
Keine	0
Mild	1
Gewichtsverlust > 5% / 3 Mo. <u>oder</u> Nahrungs- zufuhr < 50-75% des Bedarfes in der vergangenen Woche	
Mäßig	2
Gewichtsverlust > 5% / 2 Mo. <u>oder</u> BMI 18,5- 20,5 kg/m ² <u>und</u> reduzierter Allgemeinzustand (AZ) <u>oder</u> Nahrungszufuhr 25-50% des Bedarfes in der vergangenen Woche	
Schwer	3
Gewichtsverlust > 5% / 1 Mo. (>15% / 3 Mo.) <u>oder</u> BMI < 18,5 kg/m ² und reduzierter Allge- meinzustand oder Nahrungszufuhr 0-25% des Bedarfes in der vergangenen Woche	

+

Krankheitsschwere	Punkte
Keine	0
Mild	1
z.B. Schenkelhalsfraktur, chronische Erkan- kungen besonders mit Komplikationen: Leberzirrhose, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, chronische Hämodialyse, Diabetes, Krebsleiden	
Mäßig	2
z.B. große Bauchchirurgie, Schlaganfall, schwere Pneumonie, hämatologische Krebserkrankung	
Schwer	3
z.B. Kopfverletzung, Knochenmarktrans- plantation, intensivpflichtige Patienten (APACHE-II >10)	

+

1 Punkt, wenn Alter ≥ 70 Jahre

- | | |
|----------------------|---|
| ≥ 3 Punkte | Ernährungsrisiko liegt vor, Erstellung eines Ernährungsplanes |
| < 3 Punkte | wöchentlich wiederholtes Screening. Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um das assoziierte Risiko zu vermeiden |

T. Schütz, L. Valentini, M. Plauth. Screening auf Mangelernährung nach den ESPEN-Leitlinien 2002. APO- I-44732

- steht im KRH in SAP zur Verfügung

2 Bedarfsermittlung

2.1 Makronährstoffe

2.1.1 Aminosäuren

durchschnittliche Zufuhr pro Tag	0,8 – 1,5 g/kg KG/d 15 - 20 % der Gesamtenergiezufuhr
erhöhte Zufuhr pro Tag	Nierenerkrankungen mit Dialyse: 1,2 – 1,5 (max. 1,8) g/kg KG/d Akutes Leberversagen: 0,8 – 1,2 g/kg KG/d Leberzirrhose ohne Enzephalopathie: 1,2 – 1,5 g/kg KG/d Akute Pankreatitis: 1,2 – 1,5 g/kg KG/d Onkologie: 1,2 – 1,5 g/kg KG/d (bis 2 g/kg KG/d) Intensivpatient: 1,0-1,9 g/kg KG/d (Ziel: 1,2 g/kg KG/d) Geriatric: 1 (0,8-1,2) g/kg KG/d Mangelernährter Patient: > 1,5 g/kg KG/d Verbrennungspatient: 1,5 – 2-5 g/kg KG/d
reduzierte Zufuhr pro Tag	Nierenerkrankungen ohne Dialyse: 0,6 – 1,0 g/kg KG/d (abhängig vom Ausmaß der Katabolie u. Toleranz) Leberzirrhose mit Enzephalopathie ab Grad III: 0,5 – (1,2) g/kg KG/d
Besonderheiten	Aminosäuren (AS) sollen ausschließlich der Eiweißsynthese dienen und nicht der Energiezufuhr. Ziel: effiziente anabole Verwertung von AS bei gleichzeitig bedarfsdeckender Energiezufuhr. <u>Leberzirrhose mit Enzephalopathie ab Grad III</u> Spezielle AS-Lsg. mit erhöhtem Gehalt verzweigtkettiger AS <u>Akutes und Chron. Nierenversagen, Dialyse</u> Spezielle „Nephro“-AS-Lsg. können in Einzelfällen bzw. bei langer Therapiedauer die metabolische Führung erleichtern. <u>Glutamin</u> Eine parenterale Glutamin-Pharmakotherapie kann bei Intensiv-Patienten erfolgen, die überwiegend parenteral ernährt werden müssen, und bei denen kein schweres Leber-, Nieren- oder Multiorganversagen vorliegt [C] {Stehle P et al, Clin Nutr ESPEN 2017; Wischmeyer P et al., Crit Care 2014}. Dosierung: 0,3 - 0,5 g/kg KG/d Die Dauer der Anwendung sollte 3 Wochen nicht übersteigen. Produkt Dipeptamin® (100 ml enthalten 14 g Glutamin)
Energiegehalt	1 g AS enthalten 4 kcal
max. Infusionsgeschwindigkeit	0,12 g/ kg KG/h

2.1.2 Glukose

durchschnittliche Zufuhr pro Tag	2,0 – 3,5 g/kg KG/d, (maximal 4,0 g/kg KG/d) > 50 % der Gesamtenergiezufuhr minimale Zufuhr (für glukoseabhängige Organe): 2,0 g/kg KG/d
reduzierte Zufuhr pro Tag	Gefahr der Leberverfettung in der PE bei Zufuhr von $\geq 350 - 400$ g Glukose/d
Besonderheiten	<u>Parenterale Ernährung bei Diabetes möglich:</u> 1. Steuerung mit Insulinperfusor (ITS) oder 2. subcutane Gabe von Altinsulin oder 3. Gabe von Altinsulin in den Mischbeutel • Bedarf 0,1 - 0,3 IE/g Glukose = 2 - 4 IE/h • vor Zuspitzung Fettkammer öffnen und mischen • anfänglich 1 - 3 std. BZ- Kontrollen Instabile BZ-Werte: Glukosezufuhr an BZ orientieren Persistierende BZ-Werte > 200 mg/dl: Reduktion auf 100 g/d Anhaltende BZ-Werte > 300 mg/dl → keine PE Ziel: stabile BZ-Werte, < 145 mg/dl → nicht empfehlenswert: Fruktose-, Sorbit- und Xylit-Lösungen
Energiegehalt	1 g Glukose enthalten 4 kcal
max. Infusionsgeschwindigkeit	0,25 g/kg KG/h

2.1.3 Fett

durchschnittliche Zufuhr pro Tag	0,9 – 1,3 g/kg KG/d, (max. 1,5 g/kg KG/d) ~ 30 % der Gesamtenergiezufuhr
erhöhte Zufuhr pro Tag	Onkologische Patienten: 35 - 50% der Gesamtenergiezufuhr
reduzierte Zufuhr pro Tag	Nierenerkrank. mit/ohne Dialyse: 0,8 - 1,2 g/kg KG/d Bei TG > 400 mg/dl (bei nicht zuvor bestehender Fettstoffwechselstörung): max. 1,0g/kg KG bzw. Fettzufuhr beenden
Besonderheiten	Bei gleicher Energiezufuhr erhöht eine fettarme parenterale Ernährung mit hoher Glukosezufuhr das Risiko für Hyperglykämien. Bei akut kranken Patienten sollte die Lipidinfusion über einen längeren Zeitraum (in der Regel mind. 12 Std.) verabreicht werden.
Energiegehalt	1 g Fett enthalten 9 kcal
max. Infusionsgeschwindigkeit	0,15 g/kg KG/h

2.2 Gesamtenergiebedarf

Ruheenergieumsatz

20 – 30 Jahre:	25 kcal/kg KG/d
30 – 70 Jahre:	22,5 kcal/kg KG/d
> 70 Jahre:	20 kcal/kg KG/d

Die Energiezufuhr sollte je nach Toleranz auf das 1,1 bis 1,5-fache des Ruheenergieumsatzes gesteigert werden.

Traumafaktor

1,15 – 1,30	Fraktur
1,10 – 1,30	Sepsis / Peritonitis
1,20 – 2,00	Verbrennungen
1,10 – 1,30	schwere Infektionen, Polytrauma, Tumorerkrankungen

→ Ruheenergieumsatz x Traumafaktor = Gesamtenergiebedarf

Festlegung des Ernährungsziels

Gewicht erhalten/stabilisieren	Berechnung mit dem Ist-Gewicht
Gewicht steigern	Berechnung mit dem Ist-Gewicht prozentuale Erhöhung der Energiezufuhr (kcal) um 10 - 20%, im Verlauf langsame Anpassung
Gewicht reduzieren	Berechnung mit dem Ist-Gewicht und prozentuale Reduktion der Energiezufuhr (kcal) um 10 - 20% <i>oder</i> Berechnung mit dem Soll-Gewicht* im Verlauf Anpassung der Ernährung

Bitte bei der Ermittlung der angemessenen Energiezufuhr berücksichtigen:

Adipöser Patient: Ernährung nach Soll-Gewicht*

Bei extrem kachektischen Patienten ($\text{BMI} < 16 \text{ kg/m}^2$) und Patienten nach längerer Nahrungskarenz in den ersten Tagen max. 15 kcal/kg KG; dann langsamer Aufbau

- * Männer: $\text{Körpergröße}^2 (\text{m}^2) \times 22 \text{ bis } 24 = \text{Soll-Gewicht in kg}$
Frauen: $\text{Körpergröße}^2 (\text{m}^2) \times 21 \text{ bis } 22 = \text{Soll-Gewicht in kg}$

2.3 Flüssigkeitsbedarf

Erwachsene mit normalem Volumenstatus: 35 – 40 ml/kg KG/d

Erhöhte Zufuhr:

- Fieber (erhöht um ca. 10 ml/kg KG/d je 1° C Temperaturerhöhung über 37° C)
- Erbrechen, Diarrhöen, starkes Schwitzen, Fisteln

Reduzierte Zufuhr:

- Ödeme (kardialer, hepatogener, renaler Pathogenese)
- Aszites
- terminale Niereninsuffizienz (mit Oligurie, Anurie), Dialysebehandlung

Bitte berücksichtigen: oral und enteral zugeführte Flüssigkeit, sowie weitere Infusionstherapie.

2.4 Elektrolytbedarf

Vor Beginn, sowie im Verlauf der parenteralen Ernährung sollte u. a. eine regelmäßige Bestimmung von Serumelektrolytkonzentrationen (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , PO_4^{3-}) erfolgen. (siehe Kapitel 4 Monitoring, S. 15).

Von der Industrie hergestellte Infusionslösungen sind am Basisbedarf orientiert. Bei initial verändertem Elektrolythaushalt (z. B. bedingt durch chron. Diarrhöen, rezidiv. Erbrechen, Niereninsuffizienz) können eventuell deutlich höhere Dosierungen notwendig sein.

Die Zumischung von Elektrolyten zur Ernährungslösung ist nur begrenzt möglich, da Emulsionen brechen oder Ausfällungen entstehen können (*vgl. DLS 42997*).

Im Zweifelsfall die Elektrolyte separat verabreichen.

Standardtagesdosierung:

Natrium:	60 – 150 mmol/d
Kalium:	40 – 100 mmol/d
Magnesium:	4 – 12 mmol/d
Calcium:	2,5 – 7,5 mmol/d
Phosphat:	10 – 30 mmol/d
Chlorid:	60 – 150 mmol/d

Korrekturbedarf bei Elektrolytdefizit:

Na^+ Defizit (mmol/l) = $(142 \text{ mmol/l} - \text{Plasma-Na}^+) \times \text{KG (kg)} \times 0,2$

K^+ Defizit (mmol/l) = $(4,5 \text{ mmol/l} - \text{Plasma-K}^+) \times \text{KG (kg)} \times 0,2 \times 2$

2.5 Vitamine und Spurenelemente

- Vitamine und Spurenelemente sollten bei total parenteral ernährten Patienten parenteral verabreicht werden.
- Substitution von Vitaminen und Spurenelementen sollten bei PE grundsätzlich erfolgen, sofern keine Kontraindikationen bestehen. Ab einer PE-Dauer > 1 Woche ist die Supplementierung von Vitaminen und Spurenelementen obligat.
- Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten zur Festlegung des individuellen Bedarfs erfolgt die Substitution von Vitaminen und Spurenelementen in der Regel standardisiert. Es sollten möglichst alle in der normalen Ernährung enthaltenen Vitamine und Spurenelemente substituiert werden, soweit sie zur parenteralen Substitution verfügbar sind.
- Die Menge der täglich zuzuführenden Vitamine und Spurenelemente orientiert sich an allgemeinen Empfehlungen der Fachgesellschaften zur oralen Ernährung.
- Das Präparat Cernevit® enthält kein Vitamin K (wegen der WW mit Marcumar®).
Dosiervorschlag für die Vitamin K Gabe:
 - 0,5ml-1ml (=5-10mg) Konaktion® MM 1x pro Woche {Clinical Pharmacology}
 - empfohlene orale Tagesdosen für Erwachsene: 60-80µg {DGE}, 90-120 µg {Food and Nutrition Board, 2012}
 Die Angaben zur Dosierung von Vitamin K variieren je nach Literaturstelle erheblich.

Risikokonstellation für einen möglichen Mehrbedarf

Trauma	Vitamin C und Zink
Sepsis	Vitamin C und A (?)
Niereninsuffizienz mit Nierenersatztherapie	wasserlösliche Vitamine: doppelter Tagesbedarf evtl. Vitamin D und Selen
Lebererkrankung	fettlösliche Vitamine
fortgeschrittene Leberzirrhose	Zink
Wernicke Enzephalopathie	Vitamin B ₁

Bei Vitamin-C-Zufuhr über 250 mg pro Tag sind Nebenwirkungen möglich wie

- Oxalatkristallbildung in der Niere
- Auslösung eines akuten Nierenversagens.

3 Übergang parenterale - enterale Ernährung (PE-EE)

Enterale und parenterale Ernährung sind keine konkurrierenden, sondern einander ergänzende Ernährungsformen!

Anzustreben ist die Steigerung der enteral tolerierten Zufuhr bei gleichzeitiger Deckung des Kalorienbedarfs durch eine angepasste parenterale Substratzufuhr.

Mit einer frühen enteralen Nährstoffzufuhr sollte, wenn keine Kontraindikationen dafür bestehen, innerhalb der ersten 12 h begonnen werden. Die initiale Zufuhrrate soll einer „*minimalen enteralen Ernährung*“ entsprechen. {AKE 2004}

3.1 Vorteile enteraler Ernährung

- Prävention der Zottenatrophie durch Substratzufuhr
- Aufrechterhaltung der Mucosa-Barriere gegen bakterielle Translokation
- Verbesserung der Immunkompetenz (Infektions- und Sepsisprophylaxe)
- Kostengünstiger als parenterale Ernährung
- Kein parenteraler Zugang dafür nötig, Komplikationsgefahr reduziert

{AKE 2004}

3.2 Absolute Kontraindikationen enteraler Ernährung

(Parenterale Ernährung möglich)

- Intestinale Ischämie
- Akutes Abdomen
- Intestinale Perforation
- Akute intestinale Blutung
- Abdominelles Kompartiment-Syndrom

3.3 Relative Kontraindikationen

(Parenterale Ernährung und/oder minimale enterale Ernährung oft möglich, Umsetzung einer MEE siehe Kapitel 3.4.2, S. 13)

- Paralytischer Ileus
- Hohe Refluxrate > 400 ml/d
- Akute Pankreatitis (in Einzelfällen, siehe Kapitel 6)
- Schwere Diarrhöen
- Enterocutane Fisteln mit hoher Sekretionsrate

{AKE 2008}

3.4 Minimale enterale Ernährung (MEE)

3.4.1 Ziel

Unterstützung der gastrointestinalen Funktion und Integrität, wenn eine komplette bedarfsdeckende enterale Ernährung nicht möglich ist.

Ein Minimum an Nährstoffsubstraten wird über die enterale Ernährung zur Erhaltung der intestinalen Funktion bereitgestellt. Um eine bedarfsdeckende Energie- und Nährstoffzufuhr sicherzustellen, sollte ergänzend eine parenterale Ernährung erfolgen.

3.4.2 Umsetzung einer MEE

Bolus: (gastral möglich)

- 1) Applikation von stillem Wasser, bei guter Verträglichkeit →
- 2) 6 x 50 ml/24h gastral, normokalorische Standardnahrung, evtl. 1-2 Stunden Klemme am Ablauf belassen, dann den Mageninhalt abfließen lassen.

Kontinuierlich: (notwendig bei jejunale)

- 1) Applikation von stillem Wasser, bei guter Verträglichkeit →
- 2) 10 - 15 ml/h, (240 - 360 ml/24h) gastral bzw. jejunale.

{AKE 2004}

→ Steigerung der enteralen Ernährung nach klinischer Verträglichkeit.

→ Enterale Ernährung so viel wie möglich, parenterale Ernährung so viel wie nötig.

3.4.3 Praktische Umsetzung des Überganges PE - EE

Beispiel:

Stufenweiser Übergang von einer vollständigen parenteralen Ernährung in eine vollständige enterale Ernährung.

Stufe 1	vollständige PE
Stufe 2	vollständige PE + minimal EE
Stufe 3	partielle PE + partielle EE
Stufe 4	vollständige EE

Die Steigerung richtet sich nach der enteralen Toleranz des Patienten.

Sobald die Stufe 2 bei stabiler Stoffwechsellaage mind. 2 Tage gut vertragen wird kann ein Wechsel in Stufe 3 erfolgen.

Bei der partiellen parenteralen Ernährung kann zunächst eine Reduktion in Form von verminderter Zufuhr der PE (kleinerer Beutel) erfolgen.

3.5 Refluxmanagement

Problem	Therapieoption
Reflux > 800 ml/Tag	EE kontraindiziert bzw. nicht sinnvoll • Propulsivgabe • Jejunale Sonde legen, insbesondere bei Intensivpatienten mit multiplen Ursachen für Motilitätsstörungen. Bei jejunaler und bei gleichzeitig gastraler Dekompression können höhere Refluxvolumina toleriert werden. • Parenterale Ernährung beginnen
Reflux 400 – 800 ml/Tag (ca. 300 ml/6h)	Keine absolute Kontraindikation der EE • Minimal enterale Ernährung (praktische Umsetzung siehe oben) • Jejunale Sonde legen, insbesondere bei Intensivpatienten mit multiplen Ursachen für Motilitätsstörungen. Bei jejunaler und bei gleichzeitig gastraler Dekompression können höhere Refluxvolumina toleriert werden.
Reflux < 400 ml/Tag	Übergang von MEE auf kontinuierliche Nährstoffapplikation

{AKE 2004}

4 Monitoring unter parenteraler Ernährung

Überwachungsmaßnahmen sind unerlässlicher Bestandteil der künstlichen Ernährung, um die Häufigkeit von Komplikationen zu minimieren. Inhalt und Intensität hängen von der Modalität und von der Art bzw. vom Stadium der Grunderkrankung ab.

4.1 Klinische Parameter

Kontrolle und Dokumentation von:

- Neurostatus
- Ödeme in abhängenden Körperpartien
- Befinden des Patienten
- engmaschige Kontrolle des Körpergewichts
- tägliche Menge und Zufuhrgeschwindigkeit des Substrates
- bei Notwendigkeit Bilanzierung der Flüssigkeitsausscheidung
- zusätzlich orale/enterale Zufuhr

- Vitalfunktionen:
 - Atmung (Blutgasanalyse)
 - Herzfrequenz, RR
 - Temperatur

Eine neu begonnene Ernährung eines Patienten mit ausgeprägter Mangelernährung kann zu schweren klinischen Nebenwirkungen führen (Refeeding-Syndrom, vgl. S. 17). [III]

Zur Vorbeugung eines Refeeding-Syndroms sollten unter parenteraler Ernährung Wasser-, Elektrolyt- und Zuckerhaushalt sowie die kardiozirkuläre Funktion engmaschig überwacht werden. [C]

4.2 Laborparameter

Vor Beginn einer parenteralen Ernährung sollten alle A-Parameter bestimmt werden.

	1 bis mehr- mals/Tag	1x /Tag	1x/ Woche	1x /Monat
BZ*	A (3-4x)	S	L	
Kalium	A	S	L	
Phosphat	A	S	L	
BGA	A	S	L	
Natrium		A	S	L
Calcium		A	S	L
Magnesium		A	S	L
Triglyceride		A	S	L
Harnstoff		A	S	L
Kreatinin		A	S	L
Leberwerte			A/S	L
S-Albumin			A	S/L
Ges. Eiweiß			A	S/L
Quickwert				L

A= Akutphase

S= stabile Phase

L= Langzeiternährung

* unter Insulintherapie häufiger, bis 12x/Tag

{angelehnt an AKE 2005/2006, DGEM 2013}

Substrat	Überwachungs- parameter	Grenzwert (laufende Infusion)	Maßnahme bei Grenzwert- Überschreitung
Glukose	Blutglukose	< 180-200 mg/dl	Altinsulingabe (Zielwert nicht unter 110 mg/dl), Glukosezufuhr reduzieren
Aminosäure	BUN (Harnstoff x 0,46)	Anstieg > 35 mg/dl	Aminosäurezufuhr reduzieren
Fett	Triglyceride	< 400 mg/dl	Fettzufuhr reduzieren bzw. beenden

4.3 Komplikationen – Vermeidung bzw. Was ist zu tun?

Metabolische Komplikation	Mögliche Ursache	Vermeidung
Hyperglykämie > 180 -200 mg/dl	•Insulinresistenz •Manifester Diabetes mellitus •Steroidtherapie •Glucose-Zufuhr > 4 g/kg KG/d	•Altinsulingabe (0,1 - 0,3 IE/g Glukose = 2 - 4 IE/h) bzw. s. Empfehlung Seite 8 •Glukosezufuhr reduzieren/ beenden (Pumpe ab 8 Alt-insulin-E/h einsetzen) •Engmaschige BZ-Kontrolle
Hypertriglyceridämie 400 mg/dl unter laufender Infusion bei normalem Ausgangswert Auftreten bei 25 - 50% aller behandelten Patienten	•Störung der Lipolyse •Angeborene Fettstoffwechselstörungen •Überhöhte /zu rasche Zufuhr von Fetten •Hyperglykämie/ zu rasche Glucosezufuhr •Steroidgaben •kontinuierliche Propofolgabe	•Infusionsgeschwindigkeit ↓ •Reduktion der Fettzufuhr (wenn die Hyper-TG persistiert, evtl. Fettgabe beenden) •Reduktion der Glucosezufuhr •evtl. Gesamtkalorienzufuhr ↓ •Blutzuckereinstellung
Elektrolytentgleisung (Hypo- und Hyperphosphatämie, Hypo- und Hyperkaliämie)	•Renale/gastrale Verluste ↑ •Refeeding-Syndrom	•Engmaschige Laborkontrollen (v. a. K^+, PO_4^{3-}, Mg^{2+}) •Zufuhrgeschwindigkeit beachten (Pumpe) ggf. reduzieren •individuelle Elektrolytzufuhr •langsamer Kostaufbau •(v. a. bei Kachexie, langer Nahrungskarenz) •ggf. Substitution
Fettleber/ Fettleberhepatitis	•unklar •Zufuhr von >350 - 400 g Glucose /d	•Kohlenhydratzufuhr reduzieren •Fette begrenzen •hepatotoxische Medikamente meiden
Cholezystitis/ Cholelithiasis	•fehlender Kontraktionsreiz bei ausschließlich parenteraler Ernährung	•falls möglich, minimale enterale Ernährung
Refeeding-Syndrom •schwerwiegende Verschiebung des Elektrolyt- und Flüssigkeitshaushaltes •PO_4^{3-} ↓, Ca^{2+} ↓, K^+ ↓, Mg^{2+} ↓ •Volumenüberladung •Vit.B1 ↓ dadurch bedingt hämatologische, kardiale, neurologische und respiratorische Dysfunktion	•zu schnelle oder überhöhte Zufuhr von Kalorien bes. Glucose bei schwer mangelernährten Patienten •Patienten mit präexistierenden Defiziten (Elektrolyte, Thiamin etc.)	•langsam einschleichende Ernährungstherapie mit 50% der berechneten benötigten kcal-Zufuhr •engmaschige Überwachung von Blutzucker, PO_4^{3-}, Ca^{2+}, K^+, Mg^{2+} •vorbeugende Substitution von Thiamin bei gefährdeten Patienten (z.B. Alkoholiker)

5 Zugänge

5.1 Periphervenöse Applikationsformen

Venenpunktionskanüle	Venenverweilkanüle
Nicht verwenden in der parenteralen Ernährung	- Indiziert für eine kurzzeitige Ernährungstherapie (max. 7-10 Tage) - Osmolarität der Infusionslsg. < 800 mosmol/l - Glukose $\leq 10\%$; AS $\leq 3,5\%$ - Fettemulsionen können peripher infundiert werden

5.2 Zentralvenöse Applikationsformen

- Zur längerfristigen Therapie geeignet, komplette parenterale Ernährung
- Applikation von hyperosmolaren Infusionen (> 800 mosmol/l)

ZVK (nicht getunnelt)	Getunnelte Katheter	Port (total implantierter Katheter)
1 - 5 lumige Systeme - Punktion der V. subclavia oder V. jugularis	- Hickman- / Broviac-Katheter - Ein- und mehrlumige Katheter - Katheterspitze V. cava	- Dauerhafte oder intermittierende Infusionstherapie - Katheter wird subcutan zur V. subclavia oder V. jugularis geführt - Silikonmembran des Portes kann bis zu 2000 mal angestochen werden.

6 Spezifische Indikationen

6.1 Empfehlung Chirurgie

- Indikation für Ernährungstherapie: Beginn ohne Verzögerung bei Patienten mit Mangelernährung und solchen ohne manifeste Mangelernährung, wenn sie postoperativ voraussichtlich für mehr als 7 Tage keine orale Nahrungszufuhr oder mehr als 10 Tage oral eine nicht bedarfsdeckende Kost (weniger als 60-75% der empfohlenen Energiemenge) erhalten können [C]
- Wenn der Energie- und Nährstoffbedarf durch orale und enterale Zufuhr allein nicht gedeckt werden kann (<60% des Energiebedarfs), kann die Kombination von enteraler und parenteraler Ernährung (supplementierende parenterale Ernährung) empfohlen werden [C]. Eine kombinierte Ernährung ist nicht notwendig, wenn die erwartete Periode der parenteralen Ernährung unter 4 Tagen liegt. [C]

→ siehe auch Minimale enterale Ernährung (MEE), Seite 16

Wenn die voraussichtliche Dauer zwischen 4 und 7 Tagen liegt, kann die Ernährung hypokalorisch über einen peripheren Zugang verabreicht werden.

- Indikation zur totalen PE: absolute Kontraindikation für eine EE, wie z.B. chronische Darmobstruktion mit relevanter Passagestörung, schwerer Schock, Darmfistel (high output), schwere intestinale Blutung, Kurzdarm <60cm, Peritonealkarzinose [KKP]
- Berechnung der Energie- und Nährstoffzufuhr siehe Seite 12
- Patienten mit schwerem metabolischem Risiko sollen vor der Operation eine Ernährungstherapie erhalten, selbst wenn die Operation verschoben werden muss.
- Definition des schweren metabolischen Risikos bei Vorliegen eines der folgenden Kriterien (ESPEN 2006):
 - Gewichtsverlust >10-15% innerhalb von sechs Monaten
 - BMI < 18,5kg/m²
 - SGA Grad C oder NRS 2002 ≥ 3
 - Serumalbumin <30g/L (Ausschluss einer Leber- oder Niereninsuffizienz)

6.2 Empfehlung bei kritisch Kranken (Intensivmedizin)

- Indikation für künstliche Ernährung: keine bedarfsdeckende orale Ernährung innerhalb der frühen Akutphase der kritischen Erkrankung absehbar
- Beginn innerhalb von ca. 24h nach Aufnahme (unter Berücksichtigung des Kalorien- und Protein-/Aminosäureziels in der Akutphase und der individuellen metabolischen Toleranz)
- adipöse Patienten sollten mit einem hypokalorischen Konzept bei gleichzeitig hoher Proteinzufuhr ernährt werden
- individuelle Therapiesteuerung in der Akutphase anhand des Ausmaßes der Insulinresistenz (Zielwert: Blutzuckerkonzentration < 180 mg/dl):

Tag 0	Tag der Homöostasestörung; Substratzufuhr: 0			
Tag 1	Substratzufuhr	75% des Ziels (16kcal/kg KG/d; davon 0,75g Protein/kg KG/d = 3 kcal/kg KG/d)		
Tag 2		maximaler Insulinbedarf an Tag 1?		
		0-1 IE/h	2-4 IE/h	> 4 IE/h
	Substratzufuhr	24 kcal/kg KG/d	12 kcal/kg KG/d	6 kcal/kg KG/d
Tag i		maximaler Insulinbedarf an Tag i minus 1?		
		0-1 IE/h	2-4 IE/h	> 4 IE/h
	Substratzufuhr, ausgehend von der Zufuhrrate von Tag i minus 1...	... Erhöhung um 4 kcal/kg KG/d (bis max. 24 kcal/kg KG/d)	... Erniedrigung um 4 kcal/kg KG/d (bis 0 kcal)	... Erniedrigung um 12 kcal/kg KG/d (bis 0 kcal)

{nach DGEM 2018}

Enteral/parenteral:

- enterale Ernährung in allen Krankheitsphasen bevorzugt
- kombinierte enteral-parenterale Ernährungstherapie, wenn die an die Phase der Erkrankung und an die individuelle metabolische Toleranz angepasste Kalorien- und Proteinzufuhr nicht durch eine enterale Ernährung erreicht werden kann
- bei vorbestehender Mangelernährung: frühzeitig in der Akutphase eine ggf. supplementäre parenterale Ernährung zum Erreichen des Kalorien- und Proteinziels entsprechend der individuellen metabolischen Toleranz, relative Hyperalimentation vermeiden (vgl. Refeeding-Syndrom, S. 17)
- Indikation für TPE: Kontraindikation für eine EE, z.B.
 - schwere intestinale Dysfunktion
 - hämodynamische Instabilität (hohe oder steigende Dosen an vasoaktiven Medikamenten, persistierende oder progrediente Zeichen einer Organminderperfusion)

Energie- und Nährstoffbedarfsempfehlung

Hinweis: Hier dargestellt sind die Empfehlungen für die Makronährstoffe ohne Bezugnahme auf die gelisteten Ernährungslösungen. Bei der Auswahl der Produkte wird darauf geachtet, dass bei kg/KG- basierter Verordnung diese Zielwerte erreicht werden.

	BMI	Akutphase	Rekonvaleszenz- /Rehabilitationsphase
Energie	<i>Berücksichtigung der Zufuhr nicht-ernährungsbedingter Kalorien (Sedierung mit Propofol, Einsatz einer Citrat-Dialyse) bei Berechnung der Gesamtkalorienzufuhr</i>		
	<30kg/m ²	Zielwert: 24 kcal/kg aktuelles KG/d, Beginn mit 75% und Steigerung auf 100% innerhalb von 4-7 Tagen	Steigerung bis 36kcal/kg KG/d
	30-50kg/m ²	Zielwert: 11-14kcal/kg aktuelles KG/d,	
	>50kg/m ²	Zielwert: 22-25 kcal/kg Idealgewicht/d*	
Aminosäuren	<30kg/m ²	Proteinziel: 1,2g/kg aktuelles KG/d, Beginn mit 75% und Steigerung auf 100% innerhalb von 4-7 Tagen	100% des Proteinziels, in der Rekonvaleszenz-phase ggf. sogar darüber (bis 1,9 g/kg KG/d)
	≥30kg/m ²	Proteinziel: 1,8g/kg Idealgewicht/d*	
Glukose	<i>unbalancierte Glukose-/Aminosäurezufuhr (Verhältnis der Glukose-/Aminosäurekalorien >3:1) vermeiden</i>		
	<30kg/m ²	max. 4,0 g/kg aktuelles KG/d	
	30-50kg/m ²	max. 2,5g Glukose/kg aktuelles KG/d	
	>50kg/m ²	max. 5g Glukose/kg Idealgewicht/d*	
Fett	<i>spätestens ab dem Ende der Akutphase obligat, kontinuierliche Infusion der Lipidemulsion unter Verzicht auf Bolusgaben</i>		
	<30kg/m ²	max. 1,5g/kg aktuelles KG/d	
	30-50kg/m ²	max. 0,9g/kg aktuelles KG/d	
	>50kg/m ²	max. 1,5g/kg Idealgewicht/d*	
Vitamine und Spurenelemente	<i>Substitution bei parenteraler Ernährung immer erforderlich</i>		

*Berechnung Idealgewicht (kg)=48,4 + 77,0 x (Körpergröße [m] -1,50m)

6.3 Empfehlung bei Tumorpatienten

- Ziel: Verbesserung oder Stabilisierung des Ernährungszustandes, der körperlichen Leistungsfähigkeit, des Stoffwechsels, der Verträglichkeit antitumoraler Therapien, der Lebensqualität und des Erkrankungsverlaufs
- bevorzugt enterale oder ggf. (kombinierte) parenterale Ernährung, wenn ausreichende orale Zufuhr auch nach Behandlung eventueller Störfaktoren nicht erreicht werden kann: Nahrungskarenz (definiert als orale Nahrungszufuhr < 500 kcal/d) erwartet für mehrere Tage, oder unzureichende Nahrungszufuhr (definiert als < 75% des errechneten Bedarfs), erwartet für länger als 1-2 Wochen [B]
- Zufuhrmenge sollte den Fehlbedarf ersetzen [C]
- Beginn einer längerfristigen künstlichen Ernährung bei Vorliegen aller folgenden Kriterien:
 - unzureichende orale/enterale Ernährung, die innerhalb der Lebenszeit des Patienten voraussichtlich zu einer unerwünschten Beeinträchtigung des Ernährungszustands, der Prognose oder der Lebensqualität führt
 - Stabilisierung oder Verbesserung des Allgemeinzustands, der Prognose oder von Parametern der Lebensqualität möglich
 - Wunsch des Patienten
- In der Sterbephase sollte die Zufuhr von Nahrung [KPP] und Flüssigkeit [A] allein symptomorientiert erfolgen.

Energie- und Nährstoffbedarfsempfehlung

Energie:

- Gesamtenergiebedarf bei Tumorpatienten nicht grundsätzlich gesteigert, Bestimmung mit etablierten Methoden (s. S. 9) [B]
- Vermeidung einer Hyperalimentation bei kachektischen Patienten ($\text{BMI} < 16 \text{ kg/m}^2$), Einleitung in reduzierter Form und engmaschige laborchemische Kontrolle (vgl. Refeeding-Syndrom S. 17)

Aminosäuren:

- 1,2 - 1,5 g/kg KG/d, bei ausgeprägter Inflammation bis zu 2g/kg KG/d [C]

Fett:

- mindestens 35 % der Gesamtenergiezufuhr, bis 50% der Nichteiweiß-Energiezufuhr bei Insulinresistenz oder zur Erhöhung der Energiedichte [C]

6.4 Empfehlung bei Nierenversagen

Wenn immer möglich, sollte auch bei Patienten mit Nierenversagen eine zumindest partielle enterale Ernährung versucht werden.

Bei folgenden Patientengruppen mit Nierenversagen kann eine PE notwendig sein:

- Patienten mit akutem bzw. chronischem Nierenversagen (ANV bzw. CNV) und zusätzlichen akuten Erkrankungen ohne extrakorporalen Nierenersatz
 - Patienten mit ANV und CNV und zusätzlichen akuten Erkrankungen unter Nierenersatztherapie, Hämodialyse (HD), Peritonealdialyse (PD) oder kontinuierlicher Nierenersatztherapie (CRRT).
 - Patienten unter HD-Therapie (hohes Risiko für eine Mangelernährung) mit intradialytischer parenteraler Ernährung
- wenn EE nicht möglich: früher (<24h) Beginn einer PE
 - wenn kein zeitgerechter Aufbau einer EE möglich: Beginn mit einer supplementären oder totalen parenteralen Ernährung nach 2-4 Tagen
 - der Ernährungsaufbau sollte über 3-5 Tage erfolgen, um metabolische Entgleisungen zu vermeiden und die Verwertung der Substrate überprüfen zu können
 - eingeschränkte Toleranz gegenüber Volumen, Elektrolyten und zahlreichen Nährstoffen, daher Risiko der Ausbildung von Stoffwechselentgleisungen massiv erhöht, langsamer Aufbau und besonders enges Monitoring erforderlich

Energie- und Nährstoffbedarfsempfehlung für akut kranke Patienten mit:

	ANV/CNV ohne Nierenersatztherapie	ANV unter Nierenersatztherapie
Energie	20 - 25 kcal/kg KG/d	20 - 25 kcal/kg KG/d
Aminosäuren (Normal- oder spezielle „Nephro“-Lösungen)	0,8-1,2 g/kg KG/d (Beginn mit niedriger Rate (0,5g/kg KG/d), Steigerung über 3-5d)	1,2 - 1,5 g/kg KG/d (max. 1,8 g/kg/KG/d bei Hyperkatabolismus)
Glukose	3,0 – 4,0 g/kg KG/d	3,0 – 4,0 g/kg KG/d
Fett	0,8 - 1,2 g/kg KG/d	0,8 - 1,2 g/kg KG/d
L-Carnitin	0,5 g/d	0,5 g/d
wasserlös. Vit.	einfacher Tagesbedarf	doppelter Tagesbedarf
fettlös. Vit.	einfacher Tagesbedarf	einfacher Tagesbedarf
Spurenelemente	einfacher Tagesbedarf	einfacher Tagesbedarf
Elektrolyte	PO ₄ ³⁻ / K ⁺ - Restriktion bei Akuterkrankung meist nicht notwendig	Zufuhr individuell adaptieren Cave: Refeeding-Syndrom, Hypophosphatämie nach Beginn der PE

6.5 Empfehlung Hepatologie

6.5.1 Alkoholische Steatohepatitis (ASH, Alkoholhepatitis mit/ohne Zirrhose)

- Indikation für PE:
 - sofortiger Beginn bei mäßig bis hochgradig mangelernährten Zirrhotikern, wenn sie auf oralem oder parenteralem Wege nicht ausreichend ernährt werden können [KPP], CAVE: hohes Risiko für Refeeding-Syndrom (siehe S. 17)
 - Patienten mit ASH, die vorübergehend für mehr als 12 Stunden (einschließlich nächtlichem Fasten) keine Nahrung aufnehmen dürfen: 2-3g/kg KG/d Glukose i.v.; bei Nahrungskarenz >72h vollständige PE [KPP]
 - individuelle Entscheidung bei Patienten mit ungeschützten Atemwegen und hepatischer Enzephalopathie, wenn ihr Husten- und Schluckreflex beeinträchtigt oder eine enterale Ernährung kontraindiziert oder nicht durchführbar ist. [KPP]
- Gabe von Thiamin (Vitamin B1) vor Glukose aufgrund hoher Gefährdung durch Wernicke-Enzephalopathie

6.5.2 Nicht alkoholische Steatohepatitis (NASH)

- BMI <30kg/m²: EE und/oder PE entsprechend Empfehlungen für Patienten mit ASH
- adipöse Patienten: EE oder PE mit reduziertem Zielwert für die Energieaufnahme (25kcal/kg KG/d) und erhöhtem Zielwert für die Eiweißzufuhr (2,0 g/kg KG/d) [KPP]

6.5.3 Leberzirrhose

- Indikation für PE:
 - sofortiger Beginn bei mäßig bis hochgradig mangelernährten Zirrhotikern, die auf oralem oder enteralem Weg nicht ausreichend ernährt werden können
 - wenn vorübergehend für mehr als 12 Stunden (einschließlich nächtlichem Fasten) keine Nahrung aufgenommen werden darf: 2-3g/kg KG/d Glukose i.v.; bei Nahrungskarenz >72h vollständige PE [KPP]
 - individuelle Entscheidung bei höhergradiger hepatischer Enzephalopathie (HE), insbesondere bei HE IV° mit gestörten Schutzreflexen und ungeschützten Atemwegen [C]
 - nach einem operativen Eingriff: frühe postoperative (zusätzliche) PE, wenn keine ausreichende Ernährung auf oralem oder enteralem Weg möglich [B]

6.5.4 Akutes Leberversagen

- bei Mangelernährung: sofortiger Beginn mit EE und/oder PE
- keine Mangelernährung:
 - künstliche Ernährung, wenn nicht von Rückkehr zu einer normalen oralen Nahrungsaufnahme innerhalb der nächsten 5-7 Tage auszugehen ist
 - PE als Zweitlinienbehandlung bei Patienten, die durch orale und/oder enterale Ernährung nicht bedarfsdeckend ernährt werden können

Energie- und Nährstoffbedarfsempfehlung

wasser- und fettlösliche Vitamine, Elektrolyte, Spurenelemente: täglich ab Beginn bei ausschließlicher PE

	ASH und Leberzirrhose	akutes Leberversagen
Energie	30-35 kcal/kg KG/d (bei Aszites Idealgewicht)	30 kcal/kg KG/d
Aminosäuren	keine Mangelernährung: 1,2g/kg KG/d schwere Mangelernährung: 1,5g/kg KG/d höhergradige Enzephalopathie (III°-IV°): leberadaptierte Aminosäurevolllösung (erhöhter Anteil an verzweigtkettigen AS, geringerer Anteil der aromatischen AS Methionin und Tryptophan) [A]	hyperakutes Leberversagen: nicht zwingend akutes oder subakutes Leberversagen: 0,8-1,2 g/kg KG/d [KKP]
Glukose	3,0 – 3,5 g/kg KG/d (max. 4 g/kg KG/d) Hyperglykämie vermeiden!	2-3 g/kg KG/d [B]
Fett	0,8 - 1,5 g/kg KG/d (max. 1,8 g/kg KG/d)	0,8 - 1,2 g/kg KG/d [C]

6.6 Empfehlung Gastroenterologie

6.6.1 Morbus Crohn, Colitis ulcerosa

Indikationen für PE:

- die parenterale Ernährung sollte nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden
- vorliegende oder drohende Unterernährung und orale oder enterale Therapie nicht oder nicht ausreichend durchführbar
- spezielle Komplikationen, die gegen eine enterale Ernährung sprechen, z.B. enterokutane Fisteln in ungünstiger Lage, Stenosen, ausgeprägte Form von Übelkeit, Erbrechen oder Diarrhöen, oder Kurzdarmsyndrom [KKP]

6.6.2 Darmversagen, Kurzdarmsyndrom

Indikationen für PE:

- Stuhlfrequenz und/oder Hydratationszustand für den Patienten subjektiv nicht tolerabel
- Darmversagen aufgrund der postoperativen Anatomie zu erwarten (Flüssigkeitssubstitution unmittelbar postoperativ, Ernährung nach Stabilisierung der hämodynamischen Situation) [B]
- ergänzende Ernährung unter Orientierung am zeitlichen Verlauf, Anpassung an individuelle Restdarmfunktion
- Resorption von Vitaminen und Spurenelementen aus dem Restdarm beim Kurzdarmsyndrom und beim Darmversagen nicht gut zu quantifizieren, daher sollte eine vollständige parenterale Substitution erfolgen. [KKP]

Ziel: Ernährungszustand und Homöostase von Flüssigkeit, Elektrolyten (insbesondere Monitoring von Kalium, Calcium, Magnesium und Phosphat) und Mikronährstoffen korrigieren und erhalten, Lebensqualität verbessern

6.6.3 Pankreatitis

- Patienten mit schwerer nekrotisierender Pankreatitis: frühzeitiger Beginn einer enteralen Ernährungsstrategie (innerhalb von 24-48h) [A]
- Stellenwert und Zeitpunkt einer kombinierten (enteralen und parenteralen) Ernährung unklar, nach 3 Tagen hypokalorischer Ernährung erwägen, Beginn spätestens nach einer Woche [KKP]
- Indikation für TPE: sehr seltener Fall einer klinisch nicht durchführbaren minimalen enteralen Ernährung [A]

Energie- und Nährstoffbedarfsempfehlung bei akuter Pankreatitis

<u>Energie:</u>	25 - 30 kcal/kg KG/d, angepasst an metabolische Situation
<u>Aminosäuren:</u>	1,2-1,5g/kg KG/d in Abhängigkeit vom Ernährungszustand - bei ausschließlicher PE über längere Zeit: zusätzlich Glutamin, i.v., Dosierung: 0,2-0,5g/kg KG/d (reduzierte Mortalität)
<u>Glukose:</u>	Zufuhr rate 2-4g/kg KG/d [A]
<u>Fett:</u>	0,8-1,5g/kg KG/d unter strengem Monitoring der Plasmatriglyzeride. Vermeidung von Plasmatriglyzeridspiegeln über 12mmol/L (unter laufender Infusion) [C]

6.7 Empfehlung Geriatrie

Indikation für PE:

- orale und/oder enterale Ernährung voraussichtlich länger als 3 Tage unmöglich oder länger als 10 Tage unzureichend und insgesamt positive Verlaufsprognose (nicht in terminalen Krankheitsstadien) [KKP]
- Hüftfraktur und orthopädische Operation: individuell Kombination von perioperativ periphervenöser parenterale Ernährung und postoperative Trinknahrung zur Reduktion des Komplikations- und Mortalitätsrisikos [B]
- bei Demenz gelegentlich und überwiegend für eine begrenzte Zeit, wenn andere nicht-invasive Maßnahmen nicht ausreichend oder nicht angemessen sind, um eine Akutsituation mit geringer Nahrungsaufnahme oder hohem Bedarf in frühen und mittleren Demenzstadien zu überwinden [C]
- keine generelle Empfehlung bei schwerer und fortgeschrittener Demenz, Einzelfallentscheidung [KKP]

Energie- und Nährstoffbedarfsempfehlung

<u>Energie</u>	30 (24-38) kcal/kg KG, Anpassung nach Ernährungszustand, Aktivität, Stoffwechselsituation und Toleranz
<u>Protein</u>	1 (0,8-1,2) g/kg KG
<u>Flüssigkeit</u>	30ml/kg KG
<u>Mikronährstoffe</u>	entsprechend DGE-Empfehlung, zusätzlich Ausgleich von Mangelzuständen