

ENTERALE ERNÄHRUNG

CANAN CIVICI & GESINE KUHLMANN

Wie kriegen wir unsere Patienten
satt?

Künstliche Ernährung im AK Barmbek

Version 09/09

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	3
2 Geschichte der enteralen Ernährung	3
3 Der Weg der Nahrung.....	5
4 Tagesbedarf.....	6
4.1 Kalorienbedarf.....	6
4.2 Flüssigkeitsbedarf.....	6
4.3 Nährstoffbedarf.....	7
4.4 Elektolyt- und Spurenelementbedarf.....	7
4.5 Vitaminbedarf.....	7
4.6 Ballaststoffe.....	8
5 Kontraindikationen.....	8
5.1 Absolute Kontraindikationen.....	8
5.2 Relative Kontraindikationen.....	8
6 Komplikationen.....	9
6.1 Hoher Reflux/Erbrechen.....	9
Durchfall.....	9
Verstopfte Sonden.....	9
7 Immunonutrition.....	10
7.1 Substanzen.....	10
7.2 Fette.....	10
7.3 Eiweisse.....	11
7.4 Vitamine.....	11
7.5 Spurenelemente.....	12
8 Der Postaggressionsstoffwechsel.....	12
8.1 Phasen des Postaggressionsstoffwechsels.....	13
8.1.1 Aggressionsphase.....	13
8.1.2 Postaggressionsphase.....	14
8.1.3 Reparationsphase.....	14
8.2 Bedeutung für die Versorgung und die Pflege.....	14
Mögliche Lösungen	15
9 Applikationsform wählen.....	16
10 Verschiedene Sonden	17
10.1 Gastrale Sonden.....	17
10.1.1 Nasogastral/orogastral	17
10.1.2 PEG (Percutane Endoskopische Gastrostomie)	17
10.2 Dünndarmsonden.....	18
10.2.1 Nasobilliär	18

10.2.2 FNKJ	18
10.3 Kontinuierlich, Intermittierend oder Bolusgabe?.....	18
11 Pflege bei enteraler Ernährung	19
PEG-Pflege.....	19
12 Warum wirkt die Pille nicht?.....	20
13 Kostaufbau	20
13.1 Motilität.....	20
Gastral liegende Sonden.....	20
Jejunal liegende Sonden.....	21
Kontinuierlich, Intermittierend oder Bolusgabe?.....	21
13.2 30° Oberkörperhochlagerung.....	21
14 Standardkost im AKB	22
15 Spezialnahrung	22
16 Übersicht Inhaltsstoffe.....	23
17 Trinknahrung	24
18 Parenterale Ernährungslösungen.....	25
19 Intensivpatienten.....	25
19.1 Patienten in Bauchlage/135°-Lage.....	26
19.2 Derzeitige Praxis.....	26
19.2.1 Parenterale Ernährung	26
19.2.2 Enterale Ernährung (kontinuierlich)	27
19.2.3 Enterale Ernährung (intermittierend).....	27
20 Enterale Ernährung bei Diabetes.....	28
20.1 Ernährungsziele	28
20.2 Analoga.....	29
21 Niereninsuffizienz	29
21.1 Präterminale Niereninsuffizienz.....	29
21.1.1 Ernährungsziele	29
21.2 Terminale Niereninsuffizienz.....	30
21.2.1 Ernährungsziele	30
22 Perioperative Ernährung	30
22.1 Präoperative Nüchternheit.....	30
Patienten mit Mangelernährung.....	31
22.2 Perioperative Ernährung im Rahmen des Fast Track Konzeptes.....	31
Dumping-Syndrom.....	32
22.2.1 Frühdumping.....	32
22.2.2 Spätdumping.....	32
22.2.3 Ernährung.....	32
23 Ernährung bei Pankreatitis.....	33
24 Weaning/COPD.....	33
24.1.1 Ernährung von COPD-/Weaningpatienten.....	33
24.1.2 Gründe für die Mangelernährung.....	33
24.1.3 Respiratorischer Quotient (RQ).....	34
24.1.4 Pflege.....	34
25 Quellen.....	35

1 Einleitung

Die Nahrungsaufnahme ist einer der Urinstinkte jedes Lebewesens. Menschen waren schon immer bestrebt einen ausreichenden Ernährungszustand zu haben, um sich in ihrer Umwelt behaupten zu können. Die Folgen von Mangelernährung waren früh bekannt, auch wenn sie nicht immer detailliert bewusst oder behandelbar waren. So war Skorbut seit dem späten Beginn des 18. Jhdts. bekannt, aber erst Ende des Jahrhunderts wurden die Seefahrer mit Zitronen und anderen haltbaren Vitamin C-Quellen proviantiert, um der Erkrankung vorzubeugen.



Die Zusammensetzung der Nahrung hing zu allen Zeiten von der Verfügbarkeit, dem Wissens um die einzelnen Produkte und um deren Verarbeitung und Haltbarmachung ab. Es gibt seit langem Lebensmittel, denen besondere Wirkungen (z. B. Aphrodisiaka) nachgesagt werden und die entsprechend beliebt waren und sind.

In den industrialisierten Regionen der Welt kann der Bedarf an Nährstoffen heute mit einer normalen ausgewogenen Ernährung gedeckt werden. Ernährungsbedingte Erkrankungen wie z. B. Adipositas, Hypercholesterinämie, Diabetes können häufig auf eine falsche Ernährung oder Überernährung (Hyperalimentation) zurück geführt werden. Aber auch in diesen Regionen können oder wollen viele Menschen aus verschiedenen Gründen eine ausgewogene Ernährung nicht realisieren. Die entstehenden Mängel, werden im alltäglichen Leben i. d. R. kompensiert. Diese Menschen haben weniger Reserven wenn sie schwer krank werden und/oder sich einer Operation unterziehen müssen.



Viele Stoffe, die das Immunsystem stärken können oder präventive Wirkung auf verschiedene Organsysteme haben werden der Nahrung zugesetzt (z. B. Calcium, Magnesium). Die zusätzlich Einnahme von Vitaminen und Mineralien ist für viele Menschen, vor allem Sportler, Normalität. Auch in verschiedenen Sondenkostprodukten sind immunmodulierende Substanzen enthalten. Diese Substanzen sind aber nicht per se für alle Patienten geeignet. Dieser Umstand muss bei der Wahl der Sondenkost berücksichtigt werden.

- Enterale Ernährung ist, wenn oral keine/nicht ausreichend Nahrung aufgenommen werden kann, physiologischer als parenterale Ernährung.
- Enterale Ernährung kann durch Reduktion der Komplikationen helfen, den Krankenhausaufenthalt zu verkürzen.

2 Geschichte der enteralen Ernährung

Aus der Zeit um 1600 v. Chr. existiert die "Papyrus Ebers", in der die Zusammensetzung und Anwendung von Ernährungslösungen beschrieben wird. Die Nahrung wurde über den Enddarm appliziert. Diese Applikationsform war als Ernährungsergänzung bis zum 2.

Weltkrieg durchaus üblich.

Ab 1200 n. Chr. gab es Überlegungen, die Nahrung in den Magen zu applizieren (Ägypten) und der Holländer De Graaf erkannte, dass die rektale Nahrungszufuhr nur erfolgreich sein kann, wenn die Nahrung die Bauhin'sche Klappe überwinden kann, um im Dünndarm resorbiert zu werden.

Die Applikation der Nahrung wurde über Silberkanülen in der Rachen oder, wenn es gut lief, in die Speiseröhre vorgenommen. Zu dieser Zeit herrschte die Meinung, dass der Magen die Nahrung automatisch anzieht.

Ab 1570 wurden mit Lammdarm umwickelte Röhrchen beschrieben (Aquadente), der Zielort war allerdings immer noch der Rachen. Im 1644 wurden Magensonden aus Leder entwickelt (Van Helmont). Ab Ende des 18. Jhdts gab es Magensonden, die nicht nach jeder Applikation wieder entfernt werden mussten. Das Sondieren von Patienten zur Nahrungsaufnahme ist allerdings bis mindestens in die 80er Jahre des 20. Jhdts in Pflegeheimen anzutreffen gewesen. Die heutigen Silikon und PUR-Sonden gibt es erst seit etwa 1980. Nasogastrale und -jejunale Sonden wurden Anfang des 20. Jhrhds. von Schön und Einbohm entwickelt und von Levin verbessert.

Operativ/Endoskopisch angelegte Fisteln gibt es seit Mitte des 19. Jhdts (Busch). Der Zugangsweg war eine im Jejunum befestigte Sonde (Surmay). 1891 entwickelte der Chirurg Witzel die Witzelfistel, die in modifizierter Form auch heute noch (vor allem als Fundoblicatio-OP bei Kindern) in Gebrauch ist. Nach dem 2. Weltkrieg wurde die Jejunostomietechnik verfeinert. Daraus wurde in den 70er Jahren die Fein Nadel Katheter Jejunostomie (FNKJ) (Delaney). PEG's gibt es seit 1980.



Die Sondenkost hat keine solange Entwicklung hinter sich. Bis zum 19. Jahrhundert waren spezielle Nährlösungen nicht bekannt. Die Patienten bekamen, Milch, Muttermilch, Honig, Wein oder Suppen. Später kam dann selbsthergestellte Sondenkost dazu, die aber im wesentlichen als Suppe mit Eiweiss- oder Fettzusätzen war. Die selbst hergestellte Sondenkost war bis in die 90er Jahre verbreitet, entsprach aber nicht den Kriterien, die heute an Sondenkost gestellt werden.

Für die jejunale Ernährung wurden Anfang des 20. Jhrd. spezielle Ernährungslösungen entwickelt.

Chemisch definierte Diäten wurden als Astronautenkost bekannt. Ihre Entwicklung begann in den 60er Jahren des 20. Jhdts. Diese Nahrung wurde in der Raumfahrt nie eingesetzt, da die Nahrungen geschmacklich inakzeptabel waren und zusätzlich häufig zu Durchfällen führten. Der Name Astronautenkost wurde jedoch zum Synonym für Trink- und Sondennahrung.

Später kamen nährstoffdefinierte und nährstoffbilanzierte Diäten hinzu. Diese Lösungen wurden geschmacklich verbessert, so dass die Akzeptanz dieser Produkte, vor allem als Trinknahrung, stieg.

Nachdem in den 70er Jahren die parenterale Ernährung dominierte, weil die Applikationstechnik, die Materialien und Infusionslösungen verbessert worden waren,

wurden Patienten in den 80er Jahren wieder vermehrt mit Sondenkost bzw. Trinknahrung versorgt, da klar wurde, dass orale Nahrungssubstitution oder enterale Ernährung physiologischer, und langfristig mit weniger Risiken verbunden ist, als parenterale Ernährung. Mitte der 90er Jahre kamen Spezialdiäten für z. B. Tumorkranke und Intensivpatienten sowie immunmodulierende Nahrung hinzu.

Heute steht ein grosses [Angebot](#) für die Ernährung des Menschen zur Verfügung. Auch für Personen, die oral keine Nahrung zu sich nehmen können oder dürfen. Die einzelnen Angebote können miteinander kombiniert werden, um eine optimale Ernährung zu gewährleisten.

3 Der Weg der Nahrung

Organ	Substanz	Eiweiß	Kohlenhydrate	Fette	Ballaststoffe	Sonstiges
Mund/ Zähne	Amylase		Stärke kann zu Malzzucker abgebaut werden			Im wesentlichen Zerkleinerung der Nahrung
Magen	Salzsäure	Aktiviert Pepsinogen zu Pepsin				Keimabtötende Wirkung
	Pepsin	Zerlegt Eiweiß in grosse Spaltstücke				
	Intrinsic Faktor					Vit.12 Verdauung im Dünndarm
Dünndarm	Gallensäure			Zerlegung in feinste Tröpfchen		
	Trypsin und Chymotrypsin	Zerlegt grosse Eiweißstücke in kleine Spaltstücke				
	Amylase, Maltase		Stärke wird zu Malzzucker			
	Lipase			Spaltung in Glycerin und Fettsäuren		
	Nukleasen	Aufspaltung von Nukleinsäuren				
	Weitere Enzyme	Abbau kleiner Eiweißstücke in Aminosäuren	Spaltung der Doppelzucker in Einfachzucker			
	Resorption	Aufnahme in das Blut der Pfortader	Aufnahme in das Blut der Pfortader	Aufnahme in das Blut der Pfortader und ins Lymphsystem		
Dickdarm		Durch Fäulnis-> giftige und übelriechende Gase (NH ₃ -> Darmgase) 90% werden resorbiert und entgiftet 10% -> Flatulenz	Durch Gärung -> verschiedene Säuren	Werden unverändert ausgeschieden Restverdauung unbedeutend	Stuhlvolumen, Ernährung der Darmschleimhaut	Aufgespaltene Nährstoffe werden mit dem Wasser resorbiert Eindickung des Stuhls Gärungs- und Fäulnisfunktion

4 Tagesbedarf

4.1 Kalorienbedarf



Der Kalorientabellebedarf richtet sich immer nach dem tatsächlichen Körpergewicht des Patienten. Auch bei adipösen Personen wird nicht der Soll BMI zugrundegelegt, da die Patienten sonst katabol werden und die Zeichen einer Mangelernährung (Laborwerte/Symptome) zeigen. Damit wäre das Konzept, das hinter der Ernährungstherapie steckt, ad absurdum geführt:

Wenn ein Patient katabol wird, drohen Wundheilungsstörungen, die Anfälligkeit für Infektionen steigt, die Rekonvaleszenz verlängert sich und damit steigen die Kosten.

Einfache Variante, die heute im allgemeinen als Grundlage zur Berechnung des Tagesbedarfes dient:

- Geriatrische Patienten: 22-25 kcal/kg/KG
- Normokalorische Ernährung: 30 Kcal/kg/KG
- Dialysepatienten: 35 Kcal/kg/KG
- Wundheilungsstörung/Dekubitus: 35-40 Kcal/kg/KG
- Post-OP: 35-40 Kcal/kg/KG
- Schwere Infektionen/Sepsis: 40 Kcal/kg/KG
- Hochkalorische Ernährung: 45 Kcal/kg/KG

Formeln zur Berechnung des Tagesbedarfs:

Beispiele:

Grundumsatz: 1 Kcal / 1 Kg Körpergewicht / Stunde

Leistungsumsatz: + 1/3 bei leichter Arbeit, + 2/3 mittlere Arbeit, + 3/3 schwere Arbeit

Harris – Benedict – Formel

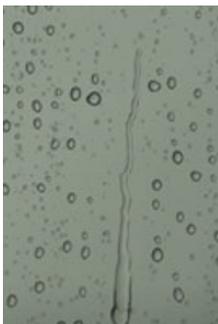
Frauen: $655 + (9.6 \times \text{Gewicht}) + (1.8 \times \text{Körpergrösse}) - (4.7 \times \text{Alter})$

Männer: $66.5 + (13.8 \times \text{Gewicht}) + (5.0 \times \text{Körpergrösse}) - (6.8 \times \text{Alter})$

Diese und andere Formeln können helfen den Bedarf an Kalorien zu berechnen.

Ausschlaggebend für die tatsächliche Kalorienmenge ist aber die Nahrungstoleranz des Patienten.

4.2 Flüssigkeitsbedarf



Pro zugeführter Kalorie rechnet man 1 ml Flüssigkeit. Das bedeutet das die Kalorienzahl der Menge Flüssigkeit entspricht, die ein Mensch benötigt. Hier gibt es allerdings krankheitsbedingte Einschränkungen: Dialysepatienten oder Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz unterliegen einer Flüssigkeitsrestriktion, während Patienten mit Fieber oder grossen Bauchwunden mehr Flüssigkeit benötigen um die Verluste wieder auszugleichen bzw. die Temperatur zu regulieren. Der ZVD gibt über den Verlauf Auskunft als einzelner Wert ist er jedoch mit Vorsicht zu behandeln, da er von vielen Faktoren (PEEP bei der Beatmung,

Meßstellen, also ZVK-Lage,) beeinflusst wird. Patienten, die bereits Ödeme an den Extremitäten entwickeln haben auch Ödeme im Verdauungstrakt, was die Transportleistung negativ beeinträchtigen kann ebenso wie die Heilung von Anastomosen.

4.3 Nährstoffbedarf



Kohlenhydrate, Fette, Eiweiss sollten in der Nahrung im Verhältnis von etwa 50%: 35%:15% vorkommen. Dieser Wert gilt als Richtlinie und wird von den Sondenkostherstellern in der Standardnahrung auch so umgesetzt.

4.4 Elektolyt- und Spurenelementbedarf



Elektrolyte werden in der Regel bei vollständig oder teilweise parenteral ernährten Patienten in Form von Ringer Lsg. zugeführt. Zusätzlich ist es häufig notwendig einzelne Werte zu beeinflussen. Das geschieht in Form von konzentrierten Elektolytlösungen, die über Perfusor substituiert werden oder mit entsprechenden Medikamenten über die Magensonde. Zu hohe Werte können durch Medikamente (Resonium®/G20%+Insulin -> Kaliumreduktion) oder durch Austausch der Trägerlsg (G5% statt Ringer/NaCl -> Natriumreduktion)beeinflusst werden.

Spurenelemente werden vollständig oder teilweise parenteral ernährten Patienten in Form von Tracutil® zugeführt. Die Spiegel der Elektrolyte und Spurenelemente werden durch regelmäßige Laborkontrollen überwacht und ggf. angepasst.

4.5 Vitaminbedarf

Der Vitaminbedarf pro Tag wurde von der DGEM nur für gesunde Menschen festgelegt.



Welche Vitamine bei welcher Erkrankung zusätzlichen Nutzen bringen steht nicht fest.

Alle Patienten die vollständig oder teilweise parenteral ernährt werden, müssen auch Vitamine zugeführt bekommen. Im AKB wird hier für Multibionta® für die wasserlöslichen und Vitalipid® für die fettlöslichen Vitamine verwendet. Seit einiger Zeit gibt es im Hause auch Cernivit®, das alle benötigten Vitamine und Spurenelemente enthält.

4.6 Ballaststoffe



Ballaststoffe sind unverdauliche Nahrungsbestandteile.

Es wird zwischen wasserlöslichen und wasserunlöslichen Ballaststoffen unterschieden. Die wasserunlöslichen Ballaststoffe binden Wasser im Darm und führen somit zu einer besseren Darmfüllung. Die Darmbewegung und -entleerung wird hierdurch gefördert. Die wasserlöslichen Ballaststoffe werden im Dickdarm von Darmbakterien zu kurzkettigen Fettsäuren

abgebaut. Durch die gewonnene Energie vermehren sich die Darmbakterien. Die entstandenen kurzkettigen Fettsäuren werden von der Darmschleimhaut aufgenommen und dienen ihr so als Energiequelle. Mit der Aufnahme in die Schleimhaut wird dem Darminhalt Wasser und NaCl wieder entzogen und so das Stuhlvolumen reguliert.

5 Kontraindikationen

5.1 Absolute Kontraindikationen

- Mechanischer Ileus
- Magenatonie (Reflux > 1200ml/Tag)
- akutes Schockgeschehen
- GI-Blutung
- fehlende Resorptionsoberfläche

**Reflux bedeutet immer:
abgesaugte Menge Mageninhalt - zugeführte Menge Sondenkost!!**

5.2 Relative Kontraindikationen

- Akute schwere Pankreatitis -> enterale Substratzufuhr über jejunale Sonde möglich
- schwere Diarrhoen -> enterale Substratzufuhr über jejunale Sonde möglich
- Paralytischer Ileus -> enterale Substratzufuhr möglich -> Nahrung auf 10 ml/h laufenlassen
- Reflux 600-1200 ml/Tag -> enterale Substratzufuhr möglich -> Nahrung auf 10 ml/h laufenlassen

Hier muss von Fall zu Fall entschieden werden, ob eine enterale Substratzufuhr sinnvoll ist. Wenn mehrere relative Kontraindikationen zusammen auftreten (was ja nicht selten der Fall ist), sollte zuerst die Ursache gefunden und behoben werden.

Unter ethischen Gesichtspunkten sollte darüber nachgedacht werden, ob oder in wie weit ein Mensch in seiner Sterbephase ernährt wird. Viele Menschen in dieser Lebensphase wollen weder Nahrung noch Flüssigkeit zu sich nehmen.

6 Komplikationen

6.1 Hoher Reflux/Erbrechen

- **Applikationsrate zu hoch** -> Sondenkost mit niedrigerer Rate laufen lassen
- **Es wird immer mehr abgesaugt als appliziert** -> Ernährung über Dünndarmsonde mit gastral Entlastung
 - > Ggf. Behandlung einer bekannten Refluxkrankheit
 - > Medikamentöse Anregung der Motilität nach AVO (z. B. Erythromycin)
 - > Parenterale Ernährung mit enteraler Substratzufuhr
 - > Pausen einlegen -> Umstellung der Kost auf Survimed OPD
 - > **BZ-Einstellen**: Ein zu hoher BZ kann zu Magen-Darmperturbationen führen
- **Zu flache Lagerung des Oberkörpers** -> OK-Hochlage während der Applikation ca. 30°
- **Sondenfehlage** -> Lagekorrektur, ggf. Neuanlage. ACHTUNG: Sonden im OP-Gebiet werden nur durch den Chirurgen korrigiert oder neu angelegt!
- **Nahrung/System ist kontaminiert** -> Wechsel der Sondenkostflasche und Wechsel des Applikationssystems. System und Kost nicht länger als 24 Stunden benutzen.

Durchfall

- 1 **Medikamente (Antibiotika)** -> Ggf. Umstellung der Medikation. Der Darm kann durch Antibiotikagabe so geschädigt werden dass ein Aufbau der Darmflora unumgänglich (z.B. Omniflora[®]) ist. Enterale Nährstoffzufuhr sollte trotzdem aufrecht erhalten werden (z. B. mit OPD[®]).
Die Nahrung wird in diesem Fall häufig transportiert, kann aber nicht aufgenommen und verwertet werden. Die eigentliche Ernährung muss also parenteral erfolgen.
- 2 **Applikationsrate zu hoch** -> Laufgeschwindigkeit reduzieren, ggf. von kontinuierlicher auf intermittierende Applikation wechseln.
- 3 **Sondenfehlage** -> Lagekorrektur, ggf. Neuanlage ACHTUNG: Sonden im OP-Gebiet werden nur durch den Chirurgen korrigiert oder neu angelegt!
wenn das nicht möglich ist kann der Patient nur parenteral ernährt werden
- 4 **Albumin kleiner 3,5 g/l** -> OPD + Protein Plus MultiFibre, der Albuminspiegel erholt sich nur sehr langsam. Parenterale Eiweisszufuhr ist jetzt unbedingt nötig, um dem weiteren Abbau von körpereigenen Eiweiss vorzubeugen.
- 5 **Bakterielle Kontamination** -> Wechsel des Applikationssystems und der Sondenkostflasche/Easybag. Sonde gut durchspülen! Das Sondenkostsystem muss grundsätzlich alle 24 Std. gewechselt werden.
- 6 **Fettresorptionsstörungen** -> Umstellung der Sondenkost auf Survimed OPD oder Nutrison MCT
- 7 **Milcheiweissunverträglichkeit** -> Umstellung der Sondenkost auf Nutrison Soya/Diason

Verstopfte Sonden

- **Sonde mit säurehaltigem Tee gespült** -> Neuanlage, da sich die Sonde in ihre Bestandteile auflöst.
- **Sonde nicht ausreichend gespült (z. B. vor und nach Medikamentengabe)** ->

- Spülung mit warmem, kohlenstoffhaltigem oder ascorbinsäurehaltigem Wasser
- **Bei FNKJ mit CH = 5 nur ballaststofffreie Sondenkost** -> Immer Arzt-Info und Absprache der Massnahmen: -> Spülung mit warmem, kohlenstoffhaltigem oder ascorbinsäurehaltigem Wasser
- **Medikamente über FNKJ gegeben** -> Immer Arzt-Info und Absprache der Massnahmen: -> Spülung mit warmem, kohlenstoffhaltigem oder ascorbinsäurehaltigem Wasser.

7 Immunonutrition

Immunonutrition ist eine besondere Form der Ernährung, bei welcher dem Patienten oral oder enteral immunstimulierende Substanzen in einer bilanzierten Diät zugeführt werden. Viele dieser Substanzen sind auch aus dem Bereich der Sportlerernährung als ergogene Substanzen bekannt, denen leistungssteigernde oder regenerationsfördernde Wirkung nachgesagt wurde. In diesem Bereich konnten jedoch keine Wirkungsnachweise erbracht werden. In der Ernährung von kritisch Kranken und Patienten nach großen Operationen wurde jedoch gezeigt, dass verschiedene Substanzen durchaus eine positive Wirkung auf die Gesundheit dieser Menschen haben können.



In der enteralen Ernährung gibt es heute Angebote, die zusätzlich mit immunologisch wirksamen Substanzen versetzt sind. Diese Nahrung soll vor und nach grossen Operationen und bei kritisch kranken Patienten eingesetzt werden um deren Outcome zu verbessern.

Die Indikation zur Anwendung muss jedoch auch kritisch gesehen werden, da mit der Deklaration als Nahrungsmittel die Hürde der Zulassung als Medikament für diese Produkte umgangen wird. Diese Produkte werden für die perioperative Anwendung empfohlen.

Auch in der normalen Nahrung finden sich heute immer mehr Produkte, die mit Substanzen angereichert sind, die das Immunsystem schützen können wie z. B. ACE-Drinks oder probiotische Joghurts.

7.1 Substanzen

Nachfolgend werden einige ausgewählte Substanzen beschrieben, die immunmodulierenden Diäten zugesetzt werden, und deren Wirkungsweise beschrieben:

7.2 Fette



Ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren werden auch als ω -Fettsäuren bezeichnet. Diese langkettigen Fettsäuren haben an unveränderlichen Stellen Doppelbindungen in ihrer Kette und haben damit andere chemische Eigenschaften als gesättigte Fettsäuren.

ω 6-Fettsäuren (z. B. Linolsäure) werden in die Struktur von Zellen wie z. B. Roten Blutkörperchen eingebaut und

erhöhen so ihre Elastizität. Sie wirken damit antithrombotisch. ω 6-Fettsäuren sind wichtiger Bestandteil der Prostaglandinsynthese und wirken blutfettsenkend. Allerdings haben diese Fettsäuren eine proinflammatorische Wirkung.

ω 3-Fettsäuren (z.B. α -Linolensäure, Eicosapentaensäure) sind wie ω 6-Fettsäuren ein Strukturelement der Zellmembran und an der Prostaglandinsynthese beteiligt. Auch die ω 3-Fettsäuren senken den Blutfettspiegel. Sie wirken jedoch antientzündlich und werden deshalb in der enteralen Ernährung kritisch Kranker empfohlen.

7.3 Eiweisse



Bestimmten Eiweisse haben im Rahmen der Ernährung eine besondere Bedeutung.

Glutamin ist eine nicht essentielle Aminosäure, die aber unter Stress (z. B. OP's, Verbrennungen, Traumata) nicht ausreichend vom Körper hergestellt werden kann. Glutamin ist Nährstoff für Leukozyten und Enterozyten und Antagonist des Cortisols. Ein positiver Effekt durch Zugabe von Glutamin zur Standardnahrung konnte nur bei Trauma- und Verbrennungspatienten beobachtet werden.

Arginin ist für Erwachsene eine nicht essentielle Aminosäure. Sie wird aus den verschiedensten

Proteinen hergestellt. Ein erhöhter Argininbedarf besteht bei chron. Erkrankungen, geschwächtem Immunsystem und nach großen OP's sowie Traumata. Arginin verbessert die zelluläre Immunantwort und die Wundheilung durch seine Beteiligung an der Proteinsynthese. Eine erhöhte Argininzufuhr kann die NO-Synthese anregen, die wiederum proinflammatorisch wirkt.

7.4 Vitamine

Vitamine sind essentielle Eiweisse, die der Körper nicht selbst herstellen kann und in der wasserlöslichen Form auch nicht speichern kann. Auf die Vitamine C und E wird in der Immunonutrition besonderer Wert wegen ihrer Eigenschaft als Antioxidans gelegt



Vitamine sind essentielle Eiweisse, die der Körper nicht selbst herstellen kann und in der wasserlöslichen Form auch nicht speichern kann. Auf die Vitamine C und E wird in der Immunonutrition besonderer Wert wegen ihrer Eigenschaft als Antioxidans gelegt

Vitamin C ist ein wasserlösliches Vitamin, das als Antioxidans, in der Synthese von Carnitin, Neurotransmittern und Kollagen sowie in der Eisenverwertung eine Rolle spielt.

Vitamin C mindert die Infektanfälligkeit und wirkt positiv auf die Wundheilung. Cardioprotektive und antikanzerogene Wirkungen werden diskutiert. Der Körper kann Vitamin C nicht speichern und ist auf eine kontinuierliche Zufuhr angewiesen.

Vitamin E ist ein essentielles, fettlösliches Vitamin, das vorwiegend antioxidative Wirkung

hat. Die Aufnahme von Vitamin E kann durch die Zufuhr von mehrfach ungesättigten Fettsäuren herabgesetzt sein.

7.5 Spurenelemente



Selen ist eine Halbmetall, das im Körper in Verbindung mit Gluthation als Antioxidans wirkt und es aktiviert als Bestandteil eines Enzyms Schilddrüsenhormone. Es bildet mit Schwermetallen Verbindungen, die nicht resorbiert werden können und hat somit eine Entgiftungsfunktion.

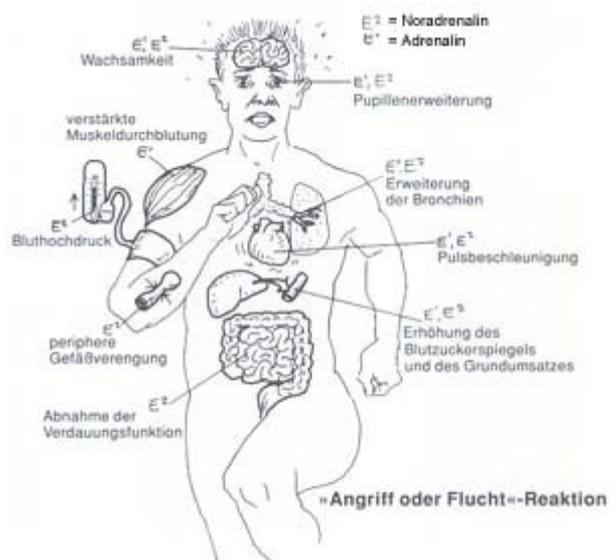
Zink ist ein essentielles Spurenelement, ohne welches verschiedene Hormone (z. B. Insulin) nicht funktionieren könnten. Weiterhin spielt Zink in verschiedenen Stoffwechseln (Lipid, Protein...) eine Rolle. Zink ist essentiell für die

Immunabwehr auf verschiedenen Ebenen (T-Zelldifferenzierung, zelluläre Immunantwort). Zink muss regelmässig zugeführt werden, da es wahrscheinlich nicht im Körper gespeichert werden kann. Zink ist in bestimmten Dosierungen und Verbindungen verschreibungspflichtig.

Als immunmodulierende Sondenkost bzw. Trinknahrung stehen in der AK Barmbek Impact und Oral-Impact zur Verfügung. Diese Produkte dürfen bei septischen Patienten nicht eingesetzt werden (Herstellerhinweis), wegen der proinflammatorischen Wirkung der enthaltenen Stoffe.

8 Der Postaggressionsstoffwechsel

Der Postaggressionsstoffwechsel ist eine Reaktion des Organismus auf ein erlittenes Trauma mit dem Ziel, den Körper trotz Verletzung "fit for fight" zu halten. Der Körper versucht also, Flucht oder "sich und Andere in Sicherheit bringen" zu ermöglichen. Diesen Mechanismus gibt es seit der Urzeit. Heute können damit z. B. Handlungen von Menschen erklärt werden, die, obwohl sie selbst schwer verletzt sind, andere Menschen aus einem brennenden Haus retten. Hier spielen sicherlich auch psychische Vorgänge eine Rolle. Die physischen Voraussetzungen liefert jedoch die "fit for fight" Einstellung des Körpers.



Der Postaggressionsstoffwechsel wurde unter dem Namen "emergency theory" erstmals 1914 von Canon beschrieben. 1920 und 1930 wurde das Wissen um dieses Phänomen von Bürger und Hoff erweitert. 1932 teilt Cuthbertson das Geschehen in die Ebb- und Flowphase ein. 1940 wurde der Begriff "general adaption syndrom" von Selye eingeführt. 1950 wurden die Phasen von Cuthbertson durch Moore auf 4 Phasen erweitert. Weitere Veröffentlichungen führten dann 1992 dazu, dass der Begriff Postaggressionsstoffwechsel

oder -syndrom durch den Begriff "Systemic inflammatory response syndrom" (SIRS) abgelöst wurde.

Lange Zeit dachte man, dass nach einem Trauma/OP/Akutereignis der



Postaggressionsstoffwechsel bewirkt, dass in den ersten Tagen keine Nahrung aufgenommen werden kann. Die Patienten wurden dementsprechend für die ersten Tage ihrer Erkrankung mit einer Nahrungskarenz belegt. In dieser Zeit wurde auch keine parenterale Ernährung durchgeführt, da ständige Blutzuckerentgleisungen zu beweisen schienen, dass der Körper in dieser Phase nicht in der Lage ist mit Nährstoffen umzugehen, bzw. durch die Nährstoffzufuhr weiterer Stress auf den Körper ausgeübt wird.

Nahrungskarenz hat bei kranken Menschen andere Auswirkungen als bei Gesunden. Während beim Gesunden die Stoffwechselvorgänge an die verminderte Nahrungszufuhr angepasst werden und der Betroffene evtl. unter verminderter Leistungsfähigkeit aufgrund des verlangsamten Stoffwechsels leidet. Die Energiebereitstellung erfolgt über den (langsamen) Abbau von Körperfett bereitgestellt. Beim Kranken wird Körpereiwiss abgebaut um schnell ausreichend Glucose als Energieträger für das Gehirn und die Nerven zur Verfügung zu haben.

Die Ausprägung der verschiedenen Phasen des Postaggressionssyndroms korreliert mit der Schwere des erlittenen Traumas. In leichten Fällen verläuft der Mechanismus unbemerkt oder es stellt sich für kurze Zeit ein erhöhter Blutzuckerspiegel ein. Die anabole Phase wird jedoch gerade von älteren Patienten auch nach kleineren Eingriffen bemerkt und als Zeit "in der man noch sehr von dem Eingriff geschwächt ist" beschrieben.

Der Energiebedarf steigert sich über die beiden ersten Phasen auf ein Maximum, das bis 60% über dem normalen Grundumsatz liegen kann und in der anabolen Phase wieder auf Normalniveau absinkt. Die Energiezufuhr bei einem Patienten im Postaggressionssyndrom sollte der jeweiligen Phase angepasst sein.

8.1 Phasen des Postaggressionsstoffwechsels

Heute werden drei Phasen des Postaggressionsstoffwechsels unterschieden, die durch den Verlauf verschiedener Parameter gekennzeichnet sind:

8.1.1 Aggressionsphase

Diese Phase wird auch Akutphase oder "injury" genannt. Sie schließt sich dem Trauma direkt an und dauert etwa 12-24 Stunden. Es besteht ein erhöhter Sympathikotonus, der bewirkt, dass der Körper mit der Ausschüttung von Stresshormonen wie Glucagon, Cortison und Katecholaminen reagiert (Fluchtreaktion), welche ihrerseits die Insulinproduktion der Bauchspeicheldrüse hemmen. Es besteht ein extremer Insulinmangel. Gleichzeitig wird die Gluconeogenese gefördert, um eine ausreichende Versorgung der Organe mit Glucose zu gewährleisten. Durch eine gleichzeitige Überproduktion von Glucose aus vorhandenen Glycogenreserven wird gewährleistet, dass der Körper in der Lage ist Vorgänge, wie z. B. die Wundheilung, aufrecht zu erhalten und die Organe (Zentrales Nervensystem, Nierenmark, Blutzellen), die ausschliesslich auf die

Energiebereitstellung aus Glucose angewiesen sind, weiterarbeiten können. Organe die nicht auf Glucose als Energieträger angewiesen sind, entwickeln eine Insulinresistenz und können so keinen Blutzucker mehr aufnehmen. Dadurch wird die Konzentration von Glucose im Blut weiter erhöht. Diese Organe (z. B. Muskulatur) werden mit freien Fettsäuren (FFS) als Energielieferanten versorgt. FFS stehen durch die gesteigerte Lipolyse in vermehrtem Maße zur Verfügung.

8.1.2 Postaggressionsphase

Diese zweite Phase heisst auch katabole Phase oder "turning point". Sie dauert einige Tage und ist gekennzeichnet durch einen gesteigerten Ruheumsatz. Körpereigenes Eiweiss muss für die Aufrechterhaltung der Gluconeogenese abgebaut werden. Die Glycogenvorräte des Körpers sind in der Akutphase (nach 24 Std.) verbraucht, so dass eine andere Energiequelle genutzt werden muss. Da der Körper durch die Lipolyse von Triglyceriden (-> 1x Glycerin + 3x FFS) nicht ausreichend Glucose generieren kann, ist er auf Aminosäuren angewiesen, die aus der Muskulatur oder aus anderen Eiweissen im Körper (z. B. Enzyme) rekrutiert werden müssen. Daraus resultiert wiederum ein Körpersubstanzverlust.

Die Insulinproduktion wird weiter durch antiinsulinäre Hormone gehemmt, wenn auch nicht so stark wie in der Aggressionsphase.

Durch eine enterale Proteinzufuhr kann der Abbau von Eiweiss in der katabolen Phase nicht vollständig gestoppt werden. In Untersuchungen an Traumapatienten konnte jedoch gezeigt werden, dass Patienten, die Proteine erhielten, eine höhere Überlebenschance hatten.

8.1.3 Reparationsphase

Der Hypermetabolismus und die Ausschüttung der Stresshormone gehen in dieser Phase allmählich zurück. Die Insulinproduktion kann wieder stimuliert werden und die Substratwerte im Blut fallen auf normale Spiegel zurück. Der Stoffwechsel ist nicht mehr katabol sondern wird wieder anabol. Diese Phase kann Wochen bis Monate dauern. In dieser Phase haben Patienten weiterhin einen hohen Energie- und Eiweissbedarf welcher in den Reparationvorgängen in den Zellen (Muskelaufbau) und der zunehmenden körperlichen Aktivität (Mobilisation, Rehabilitationsmaßnahmen) begründet ist. Diese Phase dauert selbst auch nach der Entlassung aus der Klinik in eine Rehabilitationseinrichtung oder in die häusliche Umgebung noch an.

8.2 Bedeutung für die Versorgung und die Pflege

Patienten, die mit einem Schockzustand auf ein erlittenes Trauma oder eine Operation reagieren, entwickeln ein Postaggressionssyndrom oder SIRS. Das heisst, dass diese Patienten, ernährt werden müssen. Sobald keine Kontraindikationen mehr vorliegen auch enteral. Das bedeutet nicht, dass diese Patienten so schnell wie möglich ausschliesslich enteral ernährt werden müssen und es bedeutet auch nicht, dass der Kostaufbau immer in der idealen Form vonstatten gehen kann.

Vielmehr soll durch Nährstoffzufuhr, also angepasste enterale Kost auf niedriger Stufe (z. B. 10-20 ml/h) die Versorgung des Darms mit Nährstoffen aufrecht erhalten werden um der Darmatrophie und der damit möglichen Translokation von Keimen vorzubeugen. Mit enteraler Nährstoffzufuhr wird dem Körper die Möglichkeit gegeben mittels exogen zugefügter, schnellverfügbarer Nahrungsbaustoffe der Katabolie entgegenzuwirken. Die Krankenhausverweildauer kann somit verkürzt werden, da der Schwächung des Patienten

wird positiv entgegengewirkt wird.

Die enterale Substratzufuhr sollte schon am Ende der Akutphase (also nach max. 24 Std.) begonnen werden. Das bedeutet zu Beginn der Zufuhr befinden sich der Patient bereits in der Postaggressionsphase. Jetzt treten all die Symptome und Komplikationen der enteralen Substratzufuhr auf, die häufig zu Abbruch der Applikation führen. Diese Schwierigkeiten können jedoch durch geeignete Maßnahmen so minimiert werden, so zumindest die Substratzufuhr gewährleistet ist.

- Der Patient hat einen erhöhten BZ-Spiegel (egal ob bei enteraler oder parenteraler Ernährung)
- Der Patient führt nicht ab/ der Darm steht still/keine Darmgeräusche
- Der Patient kann die Nahrung nicht transportieren und hat einen hohen Reflux

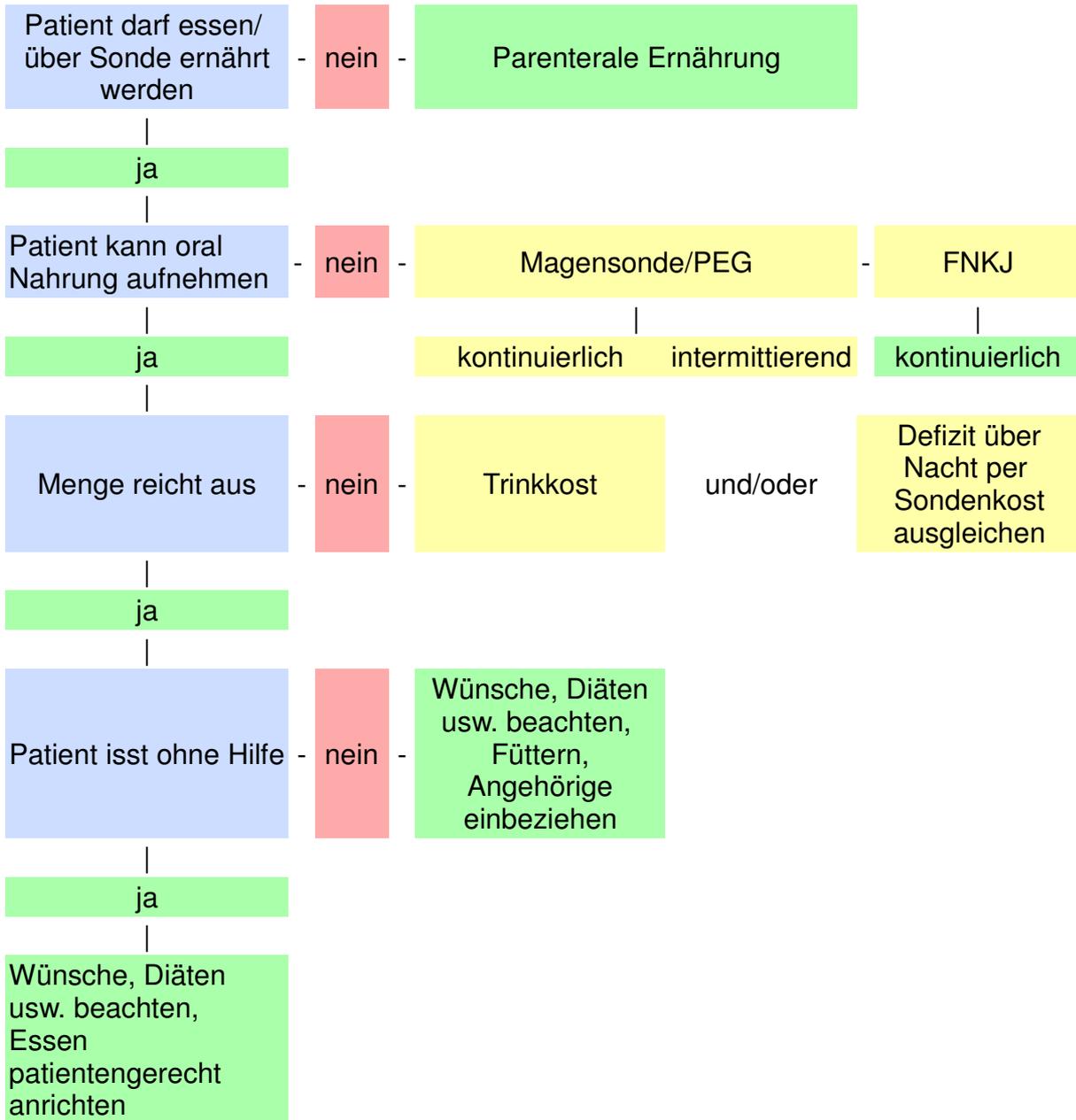
Mögliche Lösungen

- Kontinuierliche Insulinzufuhr über Perfusor um den BZ-Wert im normalen Rahmen zu halten.
- Das bedeutet natürlich auch regelmäßige BZ-Kontrollen (2x Schicht) und die entsprechende Reaktion, wenn der BZ nicht im Rahmen ist.
- Regelmäßige Gabe von Laxantien, Anwendung von Einlauf oder Klistieren, PP-Perfusor.
- Kontinuierliche 30° Oberkörperhochlagerung, ggf. bei Applikation der Sondenkost in den Magen Pausen einlegen (intermittierend ernähren), damit die Ernährung bei eingeschränkter Transportleistung in den Darm abfließen kann.
- Erythrocin
- Spätestens alle 3 Tage abführen
- 1x pro Schicht Darmgeräusche abhören

In der Reparationsphase kann die Ernährung i. d. R. auf orale Kost umgestellt werden. Die Wünsche des Patienten sollten dabei im Vordergrund stehen, solange keine medizinischen Kontraindikationen gegen bestimmte Speisen bestehen.

In dieser Phase sollte weiterhin auf eine ausreichende Kalorienzufuhr (35 Kcal/kg/KG) geachtet werden und die oralisierte Ernährung ggf. mit Sondenkost oder parenteraler Ernährung ergänzt werden.

9 Applikationsform wählen

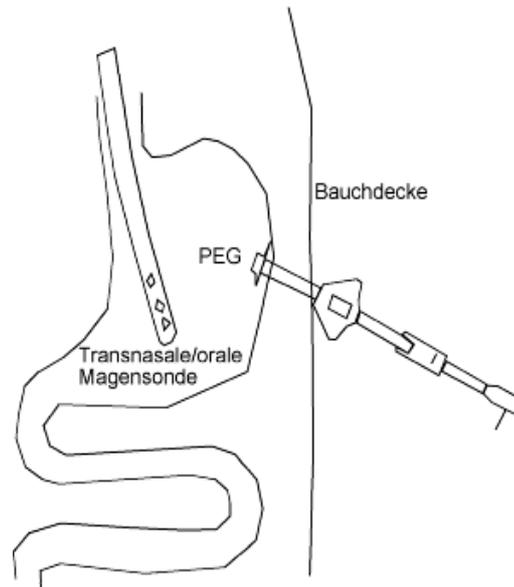


10 Verschiedene Sonden

10.1 Gastrale Sonden

10.1.1 Nasogastral/orogastral

- Nasal-gastral (Einlumig, Mehrlumig)
- Oral-gastral (Einlumig/Mehrlumig)
- Material: PVC, PUR, Silikon
- Liegedauer: PVC max. 24 Stunden, PUR, Silikon ~ 28 Tage
- Vorteil: Einfache Anlage, Einfache Entfernung
- Nachteil: Druckgeschwüre im Nasenbereich, vor allem PVC!
- Nachteil: Dislozieren leicht
- Nachteil: Bei gleichzeitigem oralen Kostaufbau Schluckbehinderung
- Nachteil: Stigmatisierung, das Gefühl, immer etwas im Gesicht zu haben, Schmerzen
- Nachteil: Stille Aspiration möglich



10.1.2 PEG (Perkutane Endoskopische Gastrostomie)

Indikationen

Langzeiternährung, wenn die Aufnahme oraler Kost nicht möglich ist. Über die Anlage einer PEG sollte bereits nach 4 Wochen nachgedacht werden, damit die o.g. Nachteile der Magensonde vermieden werden können.

Kontraindikationen

Nicht alle Patienten können mit einer PEG versorgt werden. Dagegen sprechen folgende Punkte:

- Gerinnungsstörungen zum Zeitpunkt der geplanten Anlage
- Ascites
- Ablehnung durch den Patienten
- Der Patient kann in ausreichendem Maße essen und trinken
- Aufnahmestörung für Nahrung im Magen
- Passagestörungen im Darm
- Starke Fettleibigkeit
- Peritonitis
- Pankreatitis



10.2 Dünndarmsonden

10.2.1 Nasobilliär

- Lagekontrolle nicht möglich
- Sondenkost muss kontinuierlich laufen
- Medikamentengabe mit dem Arzt absprechen
- 1x pro Schicht mit Wasser spülen
- Medikamentengabe nicht möglich (zu dünnes Lumen, zu langer Weg, Sonde verstopft zu leicht)
- Dislozieren leicht

10.2.2 FNKJ

- intraoperativ angelegt
- Medikamentengabe mit dem Arzt absprechen
- 1x pro Schicht mit Wasser spülen
- Kontinuierliche Sondenkostapplikation
- Wenn der Katheter < 5 CH ist keine Sondenkost mit Ballaststoffen geben, da diese den Katheter sehr schnell verstopfen können
- Bei größeren Lumen Ballaststoffreiche Sondenkost möglich



10.3 Kontinuierlich, Intermittierend oder Bolusgabe?

Die Bolusgabe war lange die Applikationmethode der Wahl unter der Vorstellung, dass der Mensch ohne Magensonde ja auch nicht kontinuierlich Nahrung zu sich nimmt. Hier bei kam es häufig zu Problemen, weil die Applikationsraten natürlich sehr hoch waren. Untersuchungen haben in den 90er Jahren ergeben, dass die Nahrung besser vertragen wird wenn die Sondenkost kontinuierlich oder zumindest intermittierend läuft.

In unserem Haus haben sich auf verschiedenen Stationen verschiedene Konzepte durchgesetzt. Während ein Teil der Stationen IMMER eine kontinuierlich Gabe bevorzugen setzten andere Stationen auf die intermittierende Methode bei gastraler Applikation und bei der Ernährung über den Dünndarm natürlich auch auf die kontinuierliche Anwendung.

Beide Methoden haben ihre Vor- und Nachteile. Der Magen ist ein Reservoir in dem die aufgenommene Nahrung zwischengelagert wird um langsam in den Dünndarm abgegeben zu werden. Das geschieht bei einigen Patienten schneller und bei anderen (Bei Motilitätsstörungen) langsamer. Die Methode der Applikation sollte also nicht stationsabhängig sondern patientenabhängig gewählt werden, um den individuellen Verdauungsmöglichkeiten der Patienten Rechnung zu tragen. Viele Patienten brauchen, gerade in der Phase des Kostaufbaues Pausen um die Nahrung zu transportieren. Bei der Sondenkostgabe in den Dünndarm versteht es sich von selbst, dass die kontinuierliche Methode das Mittel der Wahl ist.

11 Pflege bei enteraler Ernährung



- Lagekontrolle bei Magensonden
 - bei Neuanlage
 - bei Übernahme des Patienten
 - bei Verdacht der Dislokation vor allem bei unruhigen Patienten
 - ggf. beim Verbandswechsel
- Transportkontrolle bei gastral liegenden Sonden 1x pro Schicht
- Anhängen und abstöpseln der Sondenkost/Wasser.
- Medikamentengabe über die Sonde
- Sonde 1x pro Schicht spülen, auch wenn die Sonde nicht bestückt ist
- Kontinuierliche 30° OK-Hochlagerung des Patienten während der Applikation.
- Überwachung der Applikation
- Einhaltung des Plans
- Beobachtung des Patienten auf Komplikationen
- Verbände nach [Standard](#)
- Dokumentation von:
 - Sondenart
 - Sondenlage
 - Applikationsmenge
 - Peristaltik
- Besonderheiten
- Pausen
- Täglicher Wechsel des Sondenkostapplikationssystems und der Ernährungsspritze
- Gewichtskontrolle
- Bei Bedarf: Anlernen des Patienten/der Angehörigen im Umgang mit der Sonde für die Pflege zu Hause
- Home-Care des jeweiligen Kostanbieters verständigen, wenn Patient zu Hause mit Sondenkost versorgt werden soll.

PEG-Pflege

- **1x VW täglich!!!**
- PEG Sonde muss gedreht oder hin und her geschoben werden, damit die innere Halteplatte nicht in die Bauchdecke einwächst.
- Eine eingewachsene Halteplatte kann sich infizieren und somit weitere Komplikationen nach sich ziehen.
- Eine eingewachsene Halteplatte muss endoskopisch/operativ entfernt werden.
- Eine PEG kann kaum abgesaugt werden. Nur mit der Spritze, keine vollständige Magenentleerung.

12 Warum wirkt die Pille nicht?

Nicht alle Medikamente können über die Magensonde gegeben werden. Teilweise verlieren sie ihre Wirkung wenn sie gemörsert werden oder die Wirkung kann nicht entstehen, weil die Pille bereits im Magen und nicht erst im Dünndarm aufgelöst ist. In der Teilbarkeitsliste werden viele Medikamente beschrieben, die häfi über die Magensonde gegeben werden. Dort steht auch ob sie aufgelöst werden können, zermörsert werden dürfen oder ob es das Medikament als Saft, Tropfen oder Suspension für diesen Fall gibt.



Wenn nun das Medikament in der geeigneten Form vorliegt muss es noch appliziert werden. Dafür muss die Sonde vor der Applikation mit mindestens 20 ml Wasser gespült werden, damit die Medikamentensuspension nicht mit der Sondenkost verkleben kann und die [Sonde verstopft](#). Nach der Gabe wird ebenfalls wieder mit mindestens 20 ml Wasser gespült, bevor die Sondenkost wieder angestellt werden kann.

Hat ein Patient eine [FNKJ](#) ist die Applikation von Medikamenten nur nach Rücksprache mit dem Arzt erlaubt.

Diese dünnen Sonden verstopfen sehr schnell durch die Medikamentengabe und sind häufig nicht wieder frei zu spülen, wodurch der Ärger mit den Chirurgen vorprogrammiert ist.

Für die Medikamentengabe muss das Ernährungssystem nicht abgestöpselt werden. Die Pumpe muss lediglich angehalten werden Die Applikation ist über den Dreiwegehahn möglich.

13 Kostaufbau

13.1 Motilität

Die Motilität des Gastrointestinaltraktes setzt post OP /posttraumatisch nicht überall gleichzeitig wieder ein:

- Magen -> 12-72 Stunden
- Dünndarm -> 8-12 Stunden
- Colon -> 12-72 Stunden

Gastral liegende Sonden

- Wenn möglich, tägliche Steigerung der Laufrate um 20-25 ml/h.
- Einmal pro Schicht Kontrolle des Mageninhaltes.
- Wenn nicht ausreichend Kost transportiert wird -> Laufrate um eine Stufe verringern.
- Nicht mehr als 150 ml/h laufen lassen,
- Wenn möglich, gleich mit der Zielkost beginnen.
- Beginn der enteralen Ernährung möglichst innerhalb von 12-24 nach Akutereignis.
- Sonde 1x pro Schicht spülen!!!

Jejunal liegende Sonden

- Wenn möglich, tägliche Steigerung der Laufrate um 20 ml/h.
- Ggf. gastrale Entlastung (Magensonde)
- Kontinuierliche Applikation
- Nicht mehr als 80 ml/h laufen lassen
- Wenn möglich gleich mit der Zielkost beginnen.
- Beginn der enteralen Ernährung möglichst innerhalb von 12-24 nach Akutereignis.
- Sonde 1x pro Schicht spülen!!!
- Ballaststoffreiche Kost kann über FNKJ bei CH > 5 gegeben werden (nicht AKB)

Kontinuierlich, Intermittierend oder Bolusgabe?

Die Bolusgabe war lange die Applikationmethode der Wahl unter der Vorstellung, dass der Mensch ohne Magensonde ja auch nicht kontinuierlich Nahrung zu sich nimmt. Es kam es häufig zu Problemen, weil die Bolusgaben sehr hoch waren.

Untersuchungen haben in den 90er Jahren ergeben, dass die Nahrung besser vertragen wird, wenn die Sondenkost kontinuierlich oder zumindest intermittierend läuft.

In unserem Haus haben sich auf verschiedenen Stationen verschiedene Konzepte durchgesetzt. Während ein Teil der Stationen IMMER eine kontinuierlich Gabe bevorzugt, setzten andere Stationen auf die intermittierende Methode bei gastraler Applikation.

Beide Methoden haben ihre Vor- und Nachteile. Die aufgenommene Nahrung wird im Magen (Reservoir) zwischengelagert und langsam in den Dünndarm abgegeben. Das geschieht, patientenabhängig, unterschiedlich schnell.

Die Methode der Applikation sollte also nicht stationsabhängig sondern patientenabhängig gewählt werden, um den individuellen Verdauungsmöglichkeiten der Patienten Rechnung zu tragen.

Viele Patienten brauchen, gerade in der Phase des Kostaufbaues Pausen um die Nahrung zu transportieren.

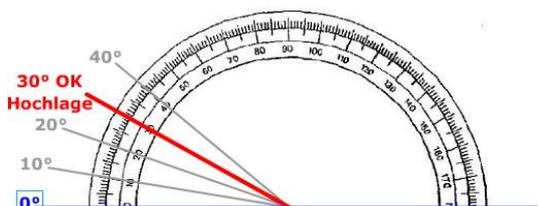
Bei der Sondenkostgabe in den Dünndarm versteht es sich von selbst, dass die kontinuierliche Methode das Mittel der Wahl ist.

13.2 30° Oberkörperhochlagerung

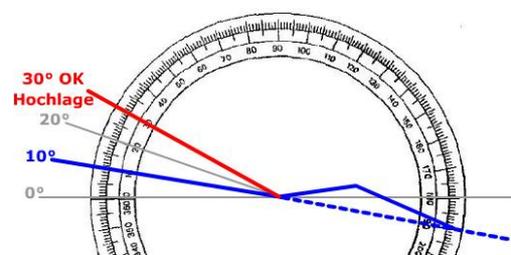
Diese Lagerung ist nicht nur bei enteraler Ernährung von Vorteil sondern grundsätzlich auch bei beatmeten Patienten.

Möglichkeiten:

Kopfteil um 30° erhöhen. An manchen Betten ist ein Winkelmaß angebracht zur Überprüfung.



Bett kippen und Kopfteil verstellen. Das Fussteil kann leicht geknickt werden, damit der Patient nicht



so leicht herunter rutscht.

14 Standardkost im AKB

Die meisten Patienten kommen mit diesen Produkten aus.

Ernährungslg.	Kcal/ml	1 Paket/Flasche	Ballaststoffe	Preis/Packung
Nutrison Standard	1	500 ml = 500 Kcal	Nein	0,69 €
Nutrison MultiFibre	1	500 ml = 500 Kcal	Ja	1,02 €
Nutrison MultiFibre	1	1000 ml = 1000 Kcal	Ja	2,03 €
Nutrison Energy MultiFibre	1,5	500 ml = 750 Kcal	Ja	2,90 €
Nutrison L.EN MultiFibre	0,75	1000 ml = 750 Kcal	Ja	1,70 €
Pre Nutrison	0,5	1000 ml = 500 Kcal	Nein	1,36 €

15 Spezialnahrung

Produkt	Einsatzbereich	Kcal/ml	Kcal/Packung	BS	Preis/Packung
Impact	Immunonutrition: Postoperativ, perioperativ, isokalorisch, eiweissreich	1	500 ml = 500 Kcal	Nein	7,43 €
Diason	Diabetes mellitus/ Zuckerverwertungsstö- rung: Isokalorisch.	1	1000 ml = 1000 Kcal	Ja	2,95 €
Survimed OPD	Nährstoffverwertungsst- örung: Isokalorische Ernährung für Patienten mit Kurzdarmsyndrom, Morbus Chron, Colitis Ulzerosa, nach langer (> 21Tage) parenteraler Ernährung, Pankreasinsuffizienz.	1	500 ml = 500 Kcal	Nein	2,09 €
Fresubin Hepa	Nur für Patienten, mit Leberinsuffizienz und	1,3	500 ml = 650 Kcal	Ja	Sonderbestell- ung

gleichzeitigem NH₃-
Anstieghyperkalorische
Ernährung

Restoric	Dialysepatienten: Hyperkalorisch, elektolytadaptiert. Auch als Trinknahrung. Wenn Restoric als Zusatznahrung eingesetzt wird -> Nicht bilanzieren.	2	500 ml = 1000 Kcal	Nein	6,75 €
Survimed renal	Für Patienten die noch nicht dialysiert werden hyperkalorische Ernährung, auch als Trinknahrung.	1,3	200 ml(1 Beutel) = 330 Kcal	Nein	3,65 €
Nutrison Soya MultiFibre	Milcheiweissallergie: Isokalorische Ernährung	1	500 ml = 500 Kcal	Ja	4,60 €
Nutrison Protein Plus MultiFibre	Eiweissmangel, Wundheilungsstörungen	1,25	500 ml = 625 Kcal	Ja	1,47 €
Complete	Vermeidung von Diarrhoen bei Langzeiternährung	1,2	1500 ml = 1800 Kcal	Ja	

16 Übersicht Inhaltsstoffe

Kost	Osm	Ew (g)	Kh(g)	Fett(g)	K (mg)	Na (mg)	Ballast (g)	Kalorien(100ml)
Nutrison Multi fibre	280	4,00	12,30	3,50	150,00	100,00	1,50	100
Nutrison Standard	260	4,00	12,30	3,50	150,00	100,00	-	100
Nutrison Energy	400	6,00	18,50	5,80	201,00	134,00	1,50	150
Nutrison Enrgy multi fibre	335	6,00	18,50	5,80	201,00	134,00	-	150
Nutrison Protein plus multi fibre	280	6,30	14,10	4,90	168,00	111,00	-	125
Nutrison Protein plus	290	6,30	14,20	4,90	168,00	111,00	-	125
Nutrison Dison	330	4,30	11,30	4,20	150,00	100,00	1,50	100
OPD	350	4,50	15,00	2,40	155,00	133,00	-	100
Restoric		7,60	20,80	9,60	110,00			200
Survimed renal*	400	6,50	86,30	4,80	75,00	65,00	-	410
Nutrison Soya multi fibre	230	4,00	12,30	3,50	150,00	100,00	1,50	100
Nutrison Soya	230	4,00	12,30	3,50	150,00	100,00	-	100
Pre Nutrison	140	2,00	6,20	2,00	75,00	50,00	-	50
Nutrison L.E.N. Multi fibre	210	3,00	9,20	2,90	113,00	75,00	1,50	75
Nutrison L.E.N. Diabetes	225	3,20	8,40	3,20	113,00	75,00	1,50	75
Nutrison L.E.N.	210	3,00	9,20	2,90	113,00	75,00	-	75
Nutrison L.E.N. Soya Multi fibre	295	3,00	9,20	2,90	113,00	75,00	-	75
Nutrison MCT	265	5,00	12,60	3,30	150,00	100,00	-	100
Hepa (Fresubin)	360	4,00	17,90	4,80	120,00	75,00	1,00	130
Nutrison Complete	340	5,50	15,00	4,30	225,00	150,00	2,00	120
Impact	298	5,60	13,40	2,80	134,00	107,00	-	100

*alle Werte pro 80 gr Beutel

17 Trinknahrung

Clinutren Soup	Zusatz-/Aufbaunahrung, Geschmacksrichtungen: Geflügelcreme, Gemüsecreme	1,5	200 ml = 300 Kcal	Ja	
Clinutren 1,5	Zusatz-/Aufbaunahrung, Geschmacksrichtungen: Banane, Erdbeer/Himbeer, Kaffee, Aprikose, Schokolade, Vanille	1,5	200 ml = 300 Kcal	Nein	0,65 - 0,72 €
Clinutren HP Energy	Eiweissreich, Geschmacksrichtungen: Erdbeer, Pfirsich, Schokolade, Vanille Für Patienten mit erhöhtem Eiweissbedarf	1,25	200 ml = 250 Kcal	kaum	0,74 €
Clinutren Diabetes	Zusatz-/Aufbaunahrung, Geschmacksrichtung: Vanille	1,3	200 ml = 260 Kcal	Ja	0,87 €
Restoric	Dialysepatienten: Hyperkalorisch, elektolytadaptiert. Auch als Trinknahrung. Wenn Restoric als Zusatznahrung eingesetzt wird -> Nicht bilanzieren.	2	500 ml = 1000 Kcal	Nein	6,75 €
Survimed renal	Für Patienten die noch nicht dialysiert werden hyperkalorische Ernährung, auch als Trinknahrung.	1,3	500 ml = 650 Kcal	Nein	3,65 €
Oral Impact	Immunonutrition: Postoperativ, perioperativ, isokalorisch, eiweissreich	1	500 ml = 500 Kcal	Nein	3,59 €
Peptamen	Nährstoffverwertungsstörung: Isokalorische Ernährung für Patienten mit Kurzdarmsyndrom, Morbus Chron, Colitis Ulzerosa, nach langer (> 21Tage) parenteraler Ernährung, Pankreasinsuffizienz.	1	200 ml = 200 Kcal	Nein	
Supportan-Drink	Tumorkachexie: Hyperkalorisch, fett- und eiweissreich.	1,3	500 ml = 650 Kcal	Ja	Sonderbestellung
Fresubin Hepa	Nur für Patienten, mit Leberinsuffizienz und gleichzeitigem NH ₃ -Anstieg hyperkalorische Ernährung	1,3	500 ml = 650 Kcal	Ja	Sonderbestellung
Renilon 4.0	Für niereninsuffiziente, nicht dialysepflichtige Patienten, Eiweiss- und phosphatarm, Geschmacksrichtung: Aprikose, Karamel	2	125ml=250 Kcal	Nein	Sonderbestellung
PreOP	Operationsvorbereitung, Eiweissfrei, Fettfrei	0,5	200ml = 100Kcal	Nein	Sonderbestellung
Renilon 7.5	Für dialysepflichtige Patienten, Eiweissreich und Phosphatarm, Geschmacksrichtung: Aprikose, Karamel	2	125ml=250 Kcal	Nein	Sonderbestellung

18 Parenterale Ernährungslösungen

Viele Patienten müssen parenteral ernährt werden, weil der Gastrointestinaltrakt noch nicht ausreichend belastet werden darf oder kann. Neben der parenteralen Ernährung sollten jedoch immer Versuche mit enteraler oder oraler Kost erfolgen, wenn keine Kontraindikationen vorliegen. Für die Umstellung der Ernährung von parenteral auf enteral oder oral gibt es im Hause verschiedene Produkte, die der [Kostaufbauphase](#) genutzt werden können.

In dieser Phase sollte darauf geachtet werden, dass der Patient die angemessene Kalorienmenge erhält. Für die parenterale Ernährung stehen im AKB folgende Produkte zur Verfügung:

Infusionslösung	Osmolarität	Kcal/ml	1 Flasche/1 Beutel
G 5%	277	0,2	500 ml = 100 Kcal
G 10%	555	0,4	500 ml = 200 Kcal
G 20%	1110	0,8	500 ml = 400 Kcal
G 40%	2220	1,6	500 ml = 800 Kcal
Aminomix	1769	1	1500 ml = 1500 Kcal
AS 10%	980	0,4	500 ml = 200 Kcal
KE Nephro 7%	665	0,56	500 ml = 280 Kcal
Hepa -Lösung 8%	760	0,32	500 ml = 160 Kcal
Periamin	825	0,3	1000 ml = 300 Kcal
Lipofundin 20%	380	2	250 ml = 500 Kcal

Lösungen, die eine Osmolarität von ≤ 800 haben können peripher infundiert werden.

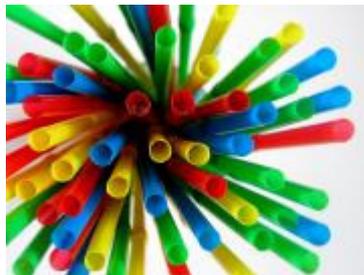
Patienten, die ausschliesslich oder überwiegend parenteral ernährt werden, brauchen zusätzlich Vitamine und Mineralstoffe, sowie Spurenelemente. Im AKB sind das

- Vitalipid -> Fettlösliche Vitamine -> Werden mit Lipofundin infundiert
- Multibionta/Cernevit -> Wasserlösliche Vitamine -> Werden mit 100 ml NaCl 0,9% infundiert
- Tracutil -> Spurenelemente -> Werden mit Ringer oder G5% infundiert

Zusätzlich gibt verschiedene Vitamin- und Mineralstoffprodukte die bei den entsprechenden Mangelercheinungen eingesetzt werden.

19 Intensivpatienten

Eine frühzeitige enterale Ernährung von kritisch kranken Patienten hat nach der derzeitigen Studienlage keinen positiven Einfluss auf das Outcome der Patienten.



Kreislaufstabile Patienten, mit funktionsfähigem Gastrointestinaltrakt sollten jedoch so früh wie möglich enteral ernährt werden. Die Menge ist abhängig von der Motilitätsleistung des Patienten und sollte in der Frühphase 25 Kcal/Kg Körpergewicht nicht überschreiten.

Immunmodulierende Nahrung wie Impact ist bei Patienten mit einer schweren Sepsis wegen der proinflammatorischen Wirkung von Arginin kontraindiziert.

Patienten die nicht mehr als 700 ml enterale Nahrung pro Tag tolerieren, sollten ebenfalls

keine immunmodulierende Nahrung erhalten.

Von immunmodulierter Nahrung profitieren hingegen

- Patienten nach elektiven OP's am oberen Gastrointestinaltrakt
- Patienten mit milder Sepsis (APACHE II < 15)
- Traumapatienten
- Patienten mit ARDS

Niedermolekulare Nahrung wie OPD haben keinen Vorteil gegenüber hochmolekularen Nahrungen.

19.1 Patienten in Bauchlage/135°-Lage



Nach dem Pflegestandard Bauchlage 135° (B-135°) werden Patienten in Bauchlage nicht ernährt, sondern es wird ein Ablaugbeutel an die Magensonde angeschlossen, so das Mageninhalt abfließen kann. Die Magensonde stellt eine Schiene für den Magensaft dar, der auch neben der Magensonde nach oben steigen kann. Das Aspirationsrisiko ist also nur minimiert, wenn der Magen bereits vor der Lagerung leer ist und auch leer bleibt. Dies ist aber nicht immer der Fall und kaum zu überprüfen. Auch wenn der Mageninhalt abgesaugt wurde, können immer noch Reste vorhanden sein, die dann in Bauchlage aufsteigen und über Mikroaspirationen zu weiteren Komplikationen führen.

Der Patient kann in Bauchlage nicht klassisch 30° oberkörperhoch gelagert werden, das ist allen klar und anatomisch nicht möglich. Es ist aber möglich das gesamte Bett so zu kippen, dass der Patient insgesamt in einer 30° Schräglage liegt.

Vorteil:

- Aspirationrisiko sinkt
- Gesicht ist nach der Lagerung nicht so geschwollen
- Größere Druckentlastung im Kopf und Oberkörperbereich
- Patient kann weiter eine enterale Nährstoffzufuhr erhalten

Nach einer Studie von Reignier et al. können Patienten in dieser Lagerung weiter enteral ernährt werden. Um auf die geforderte Kalorienzahl zu kommen, muss die enterale Ernährung mit der parenteralen Ernährung kombiniert werden.

19.2 Derzeitige Praxis

19.2.1 Parenterale Ernährung

Produkt	Rate	Kalorien	Menge
Aminomix	40ml/h	960 Kcal	960 ml
	60ml/h	1440 Kcal	1440 ml
	80ml/h	1920 Kcal	1920 ml
G20%	21ml/h	403 Kcal	500 ml
	42ml/h	806 Kcal	1000 ml
	63ml/h	1210 Kcal	1500 ml

AS10%	21ml/h	202 Kcal	500 ml
	42ml/h	403 Kcal	1000 ml
	63ml/h	605 Kcal	1500 ml
Fett	10ml/h	480 Kcal	240 ml
	11ml/h	528 Kcal	264 ml

19.2.2 Enterale Ernährung (kontinuierlich)

Produkt	Rate	Kcal	Menge
Multifibre	80ml/h	1920 Kcal	1920 ml
Restoric	40ml/h	1920 Kcal	960 ml
Protein Plus	80ml/h	2400 Kcal	1920 ml
Energy Multifibre	80ml/h	2880 Kcal	1920 ml

19.2.3 Enterale Ernährung (intermittierend)

Bezogen auf eine 500 ml Packung

Produkt	Rate	Zeit	Kcal
Multifibre	25 ml/h	20 Stunden	500 Kcal
	50 ml/h	10 Stunden	
	75 ml/h	6 Std. 40 Min.	
	100 ml/h	5 Stunden	
	125 ml/h	4 Stunden	
Restoric	25 ml/h	20 Stunden	1000
	50 ml/h	10 Stunden	
	75 ml/h	6 Std. 40 Min.	
	100 ml/h	5 Stunden	
	125 ml/h	4 Stunden	
Protein Plus	25 ml/h	20 Stunden	625 Kcal
	50 ml/h	10 Stunden	
	75 ml/h	6 Std. 40 Min.	
	100 ml/h	5 Stunden	
	125 ml/h	4 Stunden	
Energy Multifibre	25 ml/h	20 Stunden	750 Kcal
	50 ml/h	10 Stunden	
	75 ml/h	6 Std. 40 Min.	
	100 ml/h	5 Stunden	
	125 ml/h	4 Stunden	

20 Enterale Ernährung bei Diabetes



Eine grosse Gruppe von Patienten hat erhöhte Blutzuckerwerte oder sind an Diabetes Mellitus erkrankt. Um Komplikationen und Folgeschäden entgegenzuwirken muss ein stabiler Normwert (80-110 mg/dl) erreicht und gehalten werden. Dieser Wert wird bei Patienten mit DM Typ I durch Insulingaben und bei DM Typ II durch Tabletten und ggf. Insulingaben.

Unumgänglich ist die richtige Ernährung dieser Patienten, sie muss individuell angepasst werden. Wichtig ist hier die Nahrungszusammensetzung: Polysaccharide, die sogenannten langsamen Kohlehydrate steigern den BZ nur langsam und über eine längere Zeit. Ungünstig sind dagegen Monosaccharide wie Trauben- oder Fruchtzucker und Disaccharide wie Rüben- oder Milchzucker.

Auch die Art der Fette ist entscheidend. Die Nahrung sollte einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren enthalten. Ballaststoffe beeinflussen den BZ ebenfalls günstig und haben eine senkende Wirkung auf das Gesamtcholesterin und auf das LDL-Cholesterin, sowie auf die Triglyceride. So kann der Fettstoffwechsel langfristig optimiert werden.

Beide Formen des Diabetes benötigen ein strenges BZ-Management, d. h. regelmäßige Kontrollen (alle 2-6 Stunden). Besonders die nächtliche Kontrolle um etwa 3 Uhr vermindert häufig eine Hypoglycämie, da die Insulinempfindlichkeit um diese Zeit besonders hoch ist.

20.1 Ernährungsziele

- BZ im Normbereich (24 Std am Tag)
- Optimierung der glykämischen Kontrolle
- Minimierung der Risikofaktoren
- Vermeidung von Spätfolgen

Eine spezielle Sondenkost/Trinknahrung wird nur bei tablettspflichtigem Diabetes Mellitus Typ II empfohlen. Hierfür stehen [Diason](#) bzw. [Clinutren Diabetes](#) im AKB zur Verfügung. Sollten bei der Anwendung schwere Diarrhoen auftreten, muss auf [Standardsondenkost](#) bzw. [Trinknahrung](#) umgestiegen werden.

Eine veränderte Stoffwechsellage, die mit erhöhten BZ-Werten einhergeht und bei Intensivpatienten häufig auftritt, ist der [Postaggressionsstoffwechsel](#). Diese Stoffwechsellage ist häufig schwierig zu normalisieren, der BZ muss jedoch im Rahmen der Normalwerte gehalten werden um Komplikationen vorzubeugen und das Outcome des Patienten zu verbessern. Dazu wird Insulin in der Regel i.v. verabreicht (Perfusor/Bolus). Eine weitere Möglichkeit, vor allem bei Patienten die weiterhin mit den BZ zu hoch sind, ist das Basis Bolus Prinzip. Hierbei wird ein langwirksames Insulin (Analoga/Depot-Insulin) morgens und/oder Abends s. c. gespritzt damit der BZ mit der kontinuierlichen Insulingabe über den Perfusor im Normbereich gehalten werden kann. Es sollten nicht mehr als 6 i. E.

pro Stunde gegeben werden weil die Insulinrezeptoren dann gesättigt sind. Eine höhere kontinuierliche Insulingabe bringt keine besseren Ergebnisse.

20.2 Analoga

Analoga sind synthetische Insuline mit künstlich veränderter Molekülstruktur. Das verändert die Wirkdauer und -intensität. Aponova bietet folgende Produkte an: Lantus®

- Wirkdauer: 24 - 40 Stunden
- Wirkeintritt: nach 3-4 Stunden
- Wirkmaximum: Nach 14-18 Stunden

Levenir®

- Wirkdauer: 16 - 24 Stunden
- Wirkeintritt: nach 60 Minuten
- Wirkmaximum: Nach 3-14 Stunden

Bei Fragen zu diesem Thema stehen im AKB Diabetikerberater, Ernährungsassistenten und Diabetologen zur Verfügung. Wir helfen Euch natürlich auch gerne weiter.

21 Niereninsuffizienz

1. Präterminale Niereninsuffizienz akut/chronisch mit erhöhten Retentionswerten
2. Terminale Niereninsuffizienz Hämodialyse/CAPD

Eine adäquate Ernährung hängt vom Grad der Funktionsstörung der Nierenerkrankung ab. Harnstoff (Hn) und Kreatinin (Krea) sind Abbauprodukte vom Eiweiß- und Muskelstoffwechsel. Bei der Ernährung ist also eine adäquate Eiweißzufuhr entscheidend.

21.1 Präterminale Niereninsuffizienz

Patienten mit präterminaler Niereninsuffizienz dürfen nur geringe Mengen Eiweiß und Elektrolyten zu sich nehmen. Die empfohlene Eiweißzufuhr pro Tag liegt bei 0,6 - 1,0 gr/kg/KG. Bei höherer Zufuhr kann es zu erhöhten Retentionswerten kommen.

21.1.1 Ernährungsziele

- Harnpflichtige Substanzen und urämische Toxine minimieren
- Vermeidung einer Fehl- und Mangelernährung
- Optimaler Ernährungszustand

Für die enterale Ernährung steht im AKB [Survimed Renal](#) zur Verfügung. Das ballaststofffreie Instant-Produkt ermöglicht eine bedarfsgerechte Flüssigkeitsbilanzierung und ist dabei hochkalorisch (1,3 Kcal/ml) und eiweißarm (5,2 gr Pro Beutel).

Empfohlene Wasserzugabe pro 80gr. Beutel = 200 ml. Survimed Renal kann ab einer Sondengröße von CH 5 verwendet werden.

Survimed Renal kann auch als Trinknahrung eingesetzt werden (Bananengeschmack). In diesem Stadium der Niereninsuffizienz ist es nötig den Patienten viel Flüssigkeit

zuzuführen (2-3 l/Tag) um der Niere ihre Ausscheidungs- und Entgiftungsfunktion zu ermöglichen.

21.2 Terminale Niereninsuffizienz



Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz benötigen eine eiweißreiche aber elektolytarme Kost um den Energieverlust durch die Dialyse wieder auszugleichen. Gleichzeitig ist eine Flüssigkeitsbeschränkung und eine reduzierte Kochsalzzufuhr von Nöten.

Einen noch höheren Eiweissbedarf haben Patienten mit Peritonealdialyse (CAPD). Hier liegt der empfohlene Wert bei 1,0 - 1,2 gr/kg /KG.

Faustregel für die Flüssigkeitszufuhr

Urinausscheidung der letzten 24 Stunden + 500 ml (- 800 ml an Dialysetagen).

21.2.1 Ernährungsziele

- Vermeidung eines Eiweissmangels
- optimaler Serumphosphat- und Kaliumspiegel
- ausgeglichene Flüssigkeitsbilanz
- Vermeidung von Fehl- oder Mangelernährung
- Vermeidung von Folgeerkrankungen
- Verbesserung des Wohlbefindens

Trink- und Sondennahrung aus dem Programm von Aponova: [Restoric-Nephro, Renilon 7.5](#)

Eine Proteindiät sollte aus wertvollen Eiweissen bestehen: $\frac{2}{3}$ tierisches Eiweiss und $\frac{1}{3}$ pflanzliches Eiweiss.

Wenn Restoric als zusätzliche Trinknahrung verwendet wird, wird die Flüssigkeitsmenge nicht bilanziert.

Positiver Nebeneffekt: Der Phosphat Spiegel sinkt und die Azidose wird ausgeglichen.

22 Perioperative Ernährung

22.1 Präoperative Nüchternheit

Patienten dürfen bis 6 Stunden vor der Operation leichte Mahlzeiten zu sich nehmen und bekommen am Op-Tag bis 2 Stunden vor der Narkose Kohlenhydratlösungen wie z. B. PreOP[®] von Pfrimmer:

- Damit wird die das Krankheitsgefühl der Patienten minimiert, d. h. der Komfort steigt,
- Präoperativ weniger Hungergefühl, keine Exsikose zu Anästhesiebeginn
- Der intraoperative Flüssigkeitsbedarf wird gesenkt, was zu weniger Ödembildung auch im Bereich der Anastome führt und so die Heilungschancen verbessert
- Die postoperative Insulinresistenz sinkt

Patienten mit Mangelernährung

Patienten, die unter Mangelernährung leiden, sollten bereits vor geplanten Eingriffen Trinknahrung bzw. Sondennahrung erhalten um einen bestehenden Mangel auszugleichen und für stabilere, immunologische Voraussetzungen zu sorgen.

Für Tumorpatienten mit grossen bauchchirurgischen Eingriffen ist der Einsatz von Ernährungspräparaten mit immunmodulierenden Substanzen empfohlen, um Infektionen im Krankenhaus vorzubeugen. Die präoperative Aufbauernährung wird für einen Zeitraum von 5 – 7 Tagen empfohlen.

Patienten, die am oberen GI-Trakt operiert werden, können intraoperativ mit einer Feinnadelkatheter Jejunostomie (FNKJ) versorgt werden, die gewährleistet, dass mit der postoperativen Ernährung bereits am OP-Tag begonnen werden kann, das der Abgabeort der Sondenkost hinter der Anastomose liegt.

Patienten, die sich einem geplanten Eingriff im unteren GI-Trakt unterziehen müssen können bereits am OP-Tag auch über eine gastral liegende Sonde Sondenkost erhalten. Studien belegen dass die Anastomosen dadurch nicht gefährdet sind, sondern deren Heilung eher gefördert wird. Die Beurteilung der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) für diese Art der Ernährung fällt positiv aus. Der Einsatz sollte jedoch schon prästationär von den behandelnden Ärzten eingeleitet werden. Für die Erstellung eines Ernährungsstatus gibt es mittlerweile [verschiedene Scores](#), die dafür genutzt werden können.

Um die o. g. Aufbauernährung nicht im Sande verlaufen zulassen müssen auch die Vorbereitungsmethoden wie die orthograde Spülung überdacht werden. Auch hier konnten Studien zeigen, dass die Komplikationsrate bei Patienten, die nicht gespült wurden, der von konventionell vorbereiteten Patienten entspricht.

Für Untersuchungen, wie Coloskopie oder Rectoskopien ist ein sauberer Darm jedoch unerlässlich, da der Untersucher die Darmwände sonst nicht beurteilen kann. Hier wird allerdings schon länger auf verkürzte Nüchternzeiten gesetzt.

22.2 Perioperative Ernährung im Rahmen des Fast Track Konzeptes



Seit 2003 gibt es das Konzept der Fast-track Chirurgie für verschiedene Operationen, das u. a. die Nüchternzeiten für einige Patientengruppen drastisch reduziert. Studien haben bewiesen, dass diese Patienten nicht häufiger unter Komplikationen leiden als Patienten die die konventionelle OP-Vorbereitung absolvierten. Das Ausbleiben des Krankheitsgefühls und damit der Komfort war für die Patienten jedoch höher.

Dieses Konzept wird bisher im AKB nicht umgesetzt, verdient es aber, dass sich die Verantwortlichen Personen damit auseinandersetzen, damit wir nicht nur vom Baudatum her das modernste Krankenhaus Deutschlands sind. Das multimodale Konzept umfasst nicht nur die Ernährung sondern die gesamte Behandlung des Patienten. Z. B.:



- Krankengymnastische Elemente wie Atemtraining wird vor der OP erlernt, damit es selbstverständlich post OP umgesetzt werden kann
- Ernährung bis 6 Stunden prä OP
- Klare Flüssigkeit bis 2 Stunden vor der Narkose
- Wärmemanagement intraoperativ
- Wahl der Operationsmethode
- PD-Katheter zur Reduktion des Schmerzmittelbedarfs
- Frühmobilisation noch am OP-Tag
- Enterale Ernährung noch am OP-Tag
- Schnelle weitere körperliche Belastung (über Station gehen, Treppen steigen...)
- Frühe Krankenhausentlassung
- Ambulante Nachsorge

Links zu diesem Thema:

- [Patienteninformationen der Charité](#)
- [Lehrinformation der Charité](#)
- [Fast-Track in der Abdominalchirurgie](#)
- [Fast-Track-OP: Schmerzfrei und schneller zu Hause durch bessere Akutschmerztherapie](#)

Dumping-Syndrom



Der Begriff kommt von dem englischen Ausdruck "to dump", übersetzt entsorgen, Schutt abladen. Das Dumping-Syndrom tritt häufig nach Magen-OPs wie Billroth II, Gastrektomie oder Fundoplicatio auf. Der Speisebrei wird nicht in kleinen Portionen in den Dünndarm abgeben sondern es treten große Mengen des Speisebreies plötzlich in dem Dünndarm über. Es werden zwei Formen unterschieden: Frühdumping- und

Spätdumping-Syndrom.

22.2.1 Frühdumping

Das Frühdumping-Syndrom tritt kurz nach der Nahrungsaufnahme auf. Durch den schnellen Übertritt des Speisebreis in den Dünndarm wird dieser stark gedehnt und es kommt zu einer Umverteilung der Flüssigkeiten im Körper. Dem Gefäßsystem wird schnell Wasser entzogen, das dann in den Dünndarm gelangt. Die Patienten bieten also eine Schocksymptomatik. Weitere Symptome: Schmerzen im Oberbauch, Übelkeit, Durchfall.

22.2.2 Spätdumping

Das Spätdumping-Syndrom tritt etwa 1-2 Stunden nach der Mahlzeit auf. Durch die beim Frühdumping beschriebenen Abläufe kommt es weiter zu einer gesteigerten Aufnahme von Kohlenhydraten ins Blut. Dadurch kommt es zu einer überschüssigen Insulinsekretion, die einen Blutzuckerabfall zur Folge hat.

22.2.3 Ernährung

Beiden Formen des Dumping-Syndrom bessern sich meisten innerhalb von 6 Monaten nach der Operation. Die Patienten sollten kleine Mahlzeiten zu sich nehmen und Süßigkeiten meiden. Das Hinlegen nach den Mahlzeiten kann ebenfalls hilfreich sein.

Bei der enterale Ernährung verbietet sich die Applikation in Form von Bolusgaben über die Magensonde. Eine kontinuierliche Applikation mit nicht zu hohen Laufraten (muss patientenindividuell entschieden werden) bietet sich an.

Als Substrat ist eine ballaststoffhaltige Standardnahrung geeignet.

Patienten die orale Nahrung zu sich nehmen können, sollten vollkornhaltige Speisen mit langkettigen Zuckern angeboten werden.

23 Ernährung bei Pankreatitis

Nahrungskarenz bis zur Schmerzfreiheit ist einzuhalten, unabhängig vom Enzymverlauf. Eine total parenterale Ernährung ist bei Patienten mit schwerer Verlaufsform erforderlich oder auch dann innerhalb von 48 h indiziert,

wenn eine baldige Aufnahme oraler Ernährung nicht möglich erscheint.

Es werden die üblichen standardisierten Glukose-Aminosäuren-Gemischlösungen eingesetzt. Außer bei Sepsis und respiratorischer Insuffizienz sind Lipidinfusionen indiziert.

Wenn der Patient nach 5-7 Tagen keine orale Nahrung aufnehmen kann, sollte eine Sondennahrung erwogen werden.

Bei schwerer nekrotisierender Pankreatitis ist enterale Ernährung nicht nur möglich sondern sogar indiziert,

wenn der Patient die Nahrung verträgt.

Hier sollte mit niedermolekularen Lösungen wie OPD gearbeitet werden, auch wenn der Patient Standardkost verträgt.

24 Weaning/COPD

24.1.1 Ernährung von COPD-/Weaningpatienten

Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen leiden häufig an einer qualitativen oder quantitativen Mangelernährung. Das verlängert die Genesungszeit und erhöht die Häufigkeit schwerer Komplikationen. Bei diesen Patienten ist es das Ziel den Ernährungszustand zu verbessern und die Nahrungsaufnahme zu optimieren, um möglichst optimale Rahmenbedingungen für das Weaning zu schaffen.

24.1.2 Gründe für die Mangelernährung

- Hypermetabolische Grundaktivität: Erhöhter Grundumsatz durch gesteigerte Atemarbeit und katabole Stoffwechsellage.
- Appetitlosigkeit
- Sättigungsgefühl durch ständiges Verschlucken von Luft
- systemisch entzündliche Prozesse
- Gewebshypoxie
- Medikamenteneffekte
- physisch und psychisch eingeschränkte Belastbarkeit

Optimierungsmöglichkeiten

- Erreichen des Normalgewichtes:
Bei **übergewichtige Patienten** muss der Körper durch das zusätzliche Gewicht mehr Atemarbeit leisten und verbraucht entsprechend mehr Sauerstoff. Eine

langsame Gewichtsreduktion um 5-10% bringt eine merkliche Verbesserung des Allgemeinzustandes.

Bei **untergewichtigen Patienten** hat der Körper wenig bis keine Reserven für die Atemarbeit. Eine Steigerung des Körpergewichtes bringt hier eine deutliche Verbesserung.

24.1.3 Respiratorischer Quotient (RQ)

$$RQ = \frac{V(\text{CO}_2)}{V(\text{O}_2)}$$
 Der respiratorische Quotient beschreibt die Menge des ausgeatmeten CO_2 und der Menge des aufgenommenen O_2 , welche für die Verstoffwechslung der verschiedenen Substrate erforderlich ist. Der RQ liegt in Europa bei $\sim 0,82$. Werte über 1,0 werden nur bei Jugendlichen (Wachstum), in der Mast und bei Ausbelastung in der Spiroergometrie erreicht.

Substrat	RQ
Kohlenhydrate	1,0
Eiweiss	0,8
Fett	0,7

Respiratorisch insuffiziente Patienten profitieren von:

- Hochkalorischer Nahrung (z. B. Nutrison Protein Plus Multifiber)
- Weniger/bedarfsdeckende Kohlenhydrate
- leicht erhöhte Gabe von Flüssigkeit
- Gabe von Omega 3 Fettsäuren und Antioxydatien

24.1.4 Pflege

1. Wache, oralisierte Patienten

- Oberkörperhochlagerung
- Ruhepausen vor dem Essen
- viele kleine Mahlzeiten
- vorwiegend energiereiche Nahrung anbieten
- möglichst kein Getränk zum Essen
- langsam essen
- Alte Regel unserer Großeltern: Beim Essen wird nicht gesprochen
- Seelenhygiene durch psychologische Helfer
- ggf. Trinknahrung aus dem AKB Sortiment
- ggf. parenterale und/oder enterale Ernährung als Ergänzung
- Obstipationsmanagement

2. Sedierte und beatmete Patienten

- Oberkörperhochlagerung
- Kontinuierliche oder intermittierende Gabe von Sondenkost, je nach BEDARF des PATIENTEN
- Obstipationsmanagement

3. NIV Patienten

- Orale Nahrung und Enterale Ernährung sind bei NIV Patienten NICHT kontraindiziert

- Verfahren wie bei oralisierten Patienten

Es gibt nur wenige Studien die sich mit der enteralen Ernährung von Patienten mit respiratorischer Insuffizienz beschäftigen. Diese Studien belegen jedoch, dass sich eine Ernährung mit Fett und Eiweißreicher Kost in Verbindung mit Krafttraining/Mobilisationstraining positiv auf Lebenserwartung und Lebensqualität auswirken.

25 Quellen

Aktuelle Ernährungsmedizin 2003 28, Supplement 1, DGEM, Georg Thieme Verlag Stuttgart * New York 2003.

Early enteral nutrition in mechanically ventilated patients in the prone position (La Roche-sur-Yon) Reignier J. et al, Crit Care Med 2004 32; 1 94 - 99

Enterale Ernährung

Ute Voigt Facharbeit im Rahmen der Weiterbildung Anästhesie- und Intensivpflege Klinikum Bruchsal, 2000

Espen Leitlinien zur enteralen Ernährung, Zusammenfassung T. Schütz, L. Valentini, B. Herbst, H. Lochs

Ernährung des niereninsuffizienten Patienten

Intensivseminar Ernährung, 9/2005, Lüneburg T. Schammann, Charité Universitätsmedizin Berlin, Abteilung für Nephrologie und internistische Intensivmedizin

Grundlagen der Ernährung in der Intensivmedizin

Klinik-Intensivseminar 27. - 29. Juni 2005 Neu - Ulm U. Kampa, EVK Hattingen, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Akademisches Lehrkrankenhaus der Ruhr-Universität Bochum

Komplikationsprophylaxe der enteralen Ernährung aus Sicht der Intensivpflege

Intensivseminar Ernährung 28. Juni 2005 in Ulm C. Jehle, EVK Hattingen, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Akademisches Lehrkrankenhaus der Ruhr-Universität Bochum

Perioperative enterale Ernährung

Intensivseminar Ernährung, 9/2005, Lüneburg Andrea Raffaella Müller, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Allgemeine Chirurgie und Thoraxchirurgie

Perioperative Ernährung aus anästhesiologischer Sicht

U. Kampa, EVK Hattingen Vortrag Klinik Intensiv Seminar Neu-Ulm 2005

www.astronautenkost.de Seiten zur enteralen Ernährung von Fa. Pfrimmer

www.enterale Ernaehrung.de Seiten zur enteralen Ernährung von Fa. Fresenius

www.ernaehrung.de Lexikon zur Ernährung

www.novartis-nutrition.de Seiten zur enteralen Ernährung von Fa. Novartis

http://de.wikipedia.org/wiki/Respiratorischer_Quotient

Theorie Pankreatitis

Intensivseminar Ernährung, 9/2005, Lüneburg U. Kampa, EVK Hattingen, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Akademisches Lehrkrankenhaus der Ruhr-Universität Bochum

Enterale Ernährung

Gesine Kuhlmann Facharbeit im Rahmen der Weiterbildung Anästhesie und Intensivpflege BZG Hamburg

Aktuelle Ernährungsmedizin 2007

Supplement 1, www.dgem.de

COHNS und Konsorten

Ernährung für Patienten, www.diabetes.bbraun.de