



UNIVERSITÄTS FREIBURG KLINIKUM

Ernährungs- und Diätkatalog

mit enteraler und parenteraler Ernährung

Herausgeber: Universitätsklinikum Freiburg
Abteilung Innere Medizin I
Sektion Ernährungsmedizin und Diätetik

Autoren:
Dr. A. Engelhardt
S.Schmitting-Ulrich
Dr. G. Zürcher

1. Auflage 1984
2. Auflage 1985
3. erweiterte Auflage 1989
4. überarbeitete und erweiterte Auflage 1997
5. völlig überarbeitete Auflage 2005
6. Auflage 2008
7. überarbeitete Auflage 2011

VORWORT

Der Ernährungs- und Diät katalog liegt nun in der sechsten Auflage vor. Änderungen und Ergänzungen der Kostformen, neue Erkenntnisse zur künstlichen Ernährung und Umstellungen im Sortiment der Formuladiäten und Infusionslösungen machten eine Überarbeitung notwendig.

Die einzelnen Kostformen orientieren sich nach Zahl und Zusammensetzung an den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V. zur enteralen und parenteralen Ernährung, an den durch neue Erkenntnisse ergänzten Vorschlägen des Rationalisierungsschemas, das vom Bundesverband Deutscher Ernährungsmediziner (BDEM) e.V., der Deutschen Adipositasgesellschaft e.V., der Deutschen Akademie für Ernährungsmedizin (DAEM) e.V., der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE), der DGEM, der Deutschen, dem Verband der Diätassistenten – Deutscher Bundesverband (VDD) e.V. und dem Verband der Diplom-Oecotrophologen (VDO_E) e.V. erarbeitet worden ist.

Dr. G. Zürcher
Sektion
Ernährungsmedizin und Diätetik,

Prof. Dr. R. Mertelsmann
Ärztlicher Direktor
Innere Medizin, Abteilung I

Ernährungs- und Diätberatung

Eine qualifizierte Ernährungsberatung dient der nachhaltigen Änderung und Verbesserung von Ernährungsverhalten und der Prävention ernährungsbedingter Erkrankungen. Eine Ernährungstherapie beinhaltet die ernährungstherapeutische Betreuung und Beratung bei Erkrankungen auf ärztliche Verordnung. Auf der Grundlage wissenschaftlich gesicherter Erkenntnisse zum Einfluß bestimmter Ernährungsmaßnahmen auf die bestehende Krankheit werden mit dem Patienten und bei Bedarf auch mit den Betreuenden praktikable individuelle Lösungen zur Umsetzung von Ernährungsvorschlägen erarbeitet. Ziel ist es Komplikationen zu vermeiden und den Heilungsverlauf zu unterstützen zur Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes sowie die Verbesserung der Lebensqualität des Patienten.

Unsere Angebote:

- Betreuung von Patienten mit Ernährungsproblemen im Klinikum
- Ernährungsberatung für zu Hause im Klinikum und in der Ambulanz
- Erstellen von Ernährungsplänen zur oralen, enteralen und parenteralen Ernährung

Anmeldungen zur Ernährungs- und Diätberatung:

Für stationäre Patienten - orale, enterale Ernährung:

- MeDoc / ZAK
- Fax – 33340
- Telefon 34590 Mo – Fr von 8 –9 und von 12 – 13 Uhr

Für stationäre Patienten - parenterale Ernährung:

- Fax – 33340
- Telefon 33350 oder 33360 oder 12-3336
(Mischinfusionen werden in der Apotheke am Montag und Donnerstag hergestellt)

Für ambulante Patienten

- über das Sekretariat – Tel. 33350 Mo – Do 9 – 16 Uhr, Fr 9 – 15 Uhr

Die Terminabsprache für stationäre Patienten erfolgt telefonisch mit dem Stationspersonal. Die schriftliche Anmeldung (zu finden unter unserer Homepage im Intranet) sollte vollständig und leserlich ausgefüllt sein, um den Patienten adäquat beraten zu können.

**Die Bestellung von Patientenessen erfolgt über die Küche per „LogiMen“.
Auskunft über Tel. 22000.**

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----------|
| ERNÄHRUNGS- UND DIÄTBERATUNG | 3 |
| INHALTSVERZEICHNIS..... | 4 |
| I. VOLLKOSTFORMEN | 6 |
| 1. Vollkost..... | 6 |
| 2. Leichte Vollkost | 8 |
| 3. Vegetarische Vollkost | 9 |
| 4. Konsistenzveränderte leichte Vollkostformen..... | 10 |
| 5. Flüssige Vollkost | 12 |
| II. ENERGIEDEFINIERTER KOSTFORMEN | 13 |
| 2. Kost geeignet für BBT(Basis-Bolus-Therapie/ | 15 |
| ICT (Intensivierte Insulintherapie) | 15 |
| 3. Kost geeignet bei Gestationsdiabetes..... | 15 |
| III. EIWEIß- UND ELEKTROLYTDEFINIERTER KOSTFORMEN..... | 19 |
| 1. Eiweißarme Kostformen | 20 |
| 2. Kost mit 60 g Eiweiß..... | 20 |
| 3. Eiweißreiche Kost | 20 |
| 4. Natriumdefinierte Kost | 23 |
| 5. Kaliumdefinierte Kost | 25 |
| IV. SONDERDIÄTEN | 27 |
| 1. Allgemeiner Kostaufbau..... | 27 |
| 1.1 Kostaufbau nach chirurgischer Adiositas-Therapie | 29 |
| 2. Spezielle Kost nach allogenen Transplantationen..... | 30 |
| 3. MCT- Kost (Kost mit mittelkettigen Fettsäuren)..... | 32 |
| 4. Glutenfreie Kost..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 5. Ballaststoffreiche Kost | 34 |
| 6. Ballaststoffarme Kost | 35 |
| 7. Kost bei Allergie und Pseudo-Allergien | 36 |
| 8. Kost bei Intoleranzen / Malabsorption | 36 |
| 8.1. Lactosearme | 36 |
| 8.2. Lactosefreie Kost | 36 |
| 8.3 Fructose-, Sorbitreduzierte Kost – | 36 |
| 9. Diäten bei speziellen Systemerkrankungen | 37 |
| 9.1 Ernährung bei Rheumaerkrankungen..... | 37 |
| 9.2 Ernährung bei multipler Sklerose (MS) | 37 |
| 9.3 Ketogene Diät | 37 |
| 10. Seltene Diätformen | 38 |
| 10.1 Kupferarme Kost..... | 38 |
| 10.2 Eisenarme Kost | 38 |
| 10.3 Calciumarme Kost..... | 38 |
| 10.4 Kost mit definierter Zufuhr bestimmter Aminosäuren | 38 |
| 10.5 Kost bei angeborenen Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels | 38 |
| 10.6 Tyraminarme Kost | 38 |
| 10.7 Histaminarme Kost bzw. arm an biogenen Aminen..... | 38 |
| 10.8 Serotoninarme Kost..... | 38 |
| 11. Diagnostische Diäten | 39 |
| 11.1 Allergensuchdiät (1 - 6) | 39 |
| 11.2 Kollagenfreie Kost | 39 |
| V. KÜNSTLICHE ERNÄHRUNG | 40 |
| 1. Grundlagen | 40 |
| 1.1 Indikationen | 40 |
| 1.2. Kontraindikationen für jegliche Ernährung (enteral/parenteral) | 41 |
| 1.3 Energieumsatz und Energiezufuhr | 41 |
| 2. Enterale Ernährung | 46 |
| 2.1. Voraussetzungen | 46 |
| 2.2. Indikationen | 46 |
| 2.3. Kontraindikationen | 46 |
| 2.5. Beginn einer enteralen Ernährung..... | 47 |
| 2.6. Präparate zur enteralen Ernährung (Formuladiäten) | 47 |
| Spezielles | 53 |
| Spezielles | 54 |
| 3. Parenterale Infusions- und Ernährungstherapie | 56 |
| 3.1. Indikationen | 56 |
| 3.2. Kontraindikationen | 56 |
| 3.3. Grundlagen..... | 56 |
| 3.4. Ernährungsaufbau | 56 |
| 3.5. Mögliche Ernährungskonzepte..... | 56 |
| 3.6. Energiebedarfsberechnung | 57 |
| 3.7. Flüssigkeits- und Nährstoffzufuhr (pro kg KG und Tag) | 57 |
| VI. LITERATUR | 77 |

I. VOLLKOSTFORMEN

1. Vollkost

Definition:

eine Vollkost ist eine Kost, die

1. den Bedarf an essenziellen Nährstoffen deckt
2. in ihrem Energiegehalt den Energiebedarf berücksichtigt
3. Erkenntnisse der Ernährungsmedizin zur Prävention und auch zur Therapie berücksichtigt.
4. in ihrer Zusammensetzung den üblichen Ernährungsgewohnheiten angepaßt ist, soweit Punkt 1) - 3) nicht tangiert werden.

Um den individuellen Bedürfnissen soweit wie möglich gerecht zuwerden, wurde vor einigen Jahren ein **Wahlkostprinzip** eingeführt, das sich bewährt hat. Der Vollkostpatient kann anhand eines Wochenspeiseplanes bei jeder Mahlzeit die ihm entsprechende Mahlzeit des nächsten Tages auswählen.

Folgende Wahlmöglichkeiten sind gegeben:

| | |
|---------------------|--|
| Frühstück: | Komponentenwahl oder Buffet |
| Mittagessen: | Wahl zwischen drei Menüs (Vollkost, Leichte Vollkost, Vegetarische Kost) |
| Abendessen: | Wahl zwischen drei Menüs (Vollkost, Leichte Vollkost, Vegetarische Kost) oder Buffet |
| Zwischenmahlzeiten: | vormittags - Wahl zwischen Obst oder Milchprodukten nachmittags - Gebäck |

Zusammensetzung:

ca. 2000 kcal (8400 kJ)

Nährstoffrelation:

| | |
|-------------------|---------|
| 16% Eiweiß | (82 g) |
| 33% Fett | (75 g) |
| 51% Kohlenhydrate | (255 g) |

Im Hinblick auf die Zufuhr von essenziellen Fettsäuren, Vitaminen und Mineralstoffen werden die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung berücksichtigt.

Geeignete Getränke: Kaffee, Tee, Mineralwasser

Tageskostbeispiel

| | |
|--------------------------|--|
| Frühstück: | Kaffee mit 4 g Zucker, 13 g Kondensmilch 4% Fett 1 Brötchen, hell 1 Vollkornbrötchen 15 g Butter 25 g Konfitüre oder Honig Käse oder Wurst oder Quark |
| Zwischenmahlzeit: | 1 Portion Obst |
| Mittagessen: | 1 Portion Suppe 100 g Fleisch mit Soße 150 g Gemüse oder Salat 150 g Kartoffeln (oder 60 g Reis oder Teigwaren) 8 g Kochfett } zur Zubereitung 5 g Mehl } 1 Portion Dessert |
| Zwischenmahlzeit: | Tee oder Kaffee mit 4 g Zucker 13 g Kondensmilch 4 % Fett 1 Stück Kuchen oder Gebäck |
| Abendessen: | Tee mit 4 g Zucker 120 g Brot 10 g Butter 50 g Wurst 20 g Käse 100 g Gemüse mit 3 g Öl, zubereitet als Salat oder Rohkost |
| Spätmahlzeit: | 1 Portion Obst Betthupferl |

2. Leichte Vollkost

Definition:

Die "Leichte Vollkost" ist ebenfalls eine vollwertige, ausgewogene Kost. Sie unterscheidet sich von der Vollkost lediglich durch Nichtverwendung von Lebensmitteln oder Speisen, die erfahrungsgemäß häufig Unverträglichkeiten auslösen (Tabelle 1).

Indikationen:

- Unspezifische Intoleranzen gegen bestimmte Speisen und Lebensmittel
- Die "Leichte Vollkost" ist auch bei allen unkomplizierten Leber-, Galle-, Pankeas-, Magen- und Darmerkrankungen sowie als Stufe III im „Allgemeinen Kostaufbau“ als Kostverordnung angezeigt

Zusammensetzung:

siehe Vollkost

Tabelle 1:

Folgende Lebensmittel und Zubereitungen werden im Allgemeinen schlechter vertragen:

- stark oder mit Speck angebratene, geröstete und frittierte Lebensmittel
- fette und geräucherte Fleisch-, Wurst- und Fischwaren
- vollfette Milchprodukte (z.B. Sahneprodukte, Käsesorten mit Rahm- oder Doppelrahmstufe)
- fette Brühen, Suppen und Soßen
- große Mengen Streich- und Kochfett
- frisches Brot und frische oder sehr fette Backwaren, sehr grobe Vollkornbrote; ganze oder grob gemahlene Vollkornprodukte
- fette oder frittierte Kartoffelzubereitungen
- schwer verdauliche oder blähende Gemüse (Grün-, Rot-, Weiß-, Rosenkohl, Wirsing, Sauerkraut, Lauch, Schwarzwurzeln, Zwiebeln, Knoblauch, Pilze, Paprika, Oliven, Gurken- und Rettichsalat, Erbsen und Bohnen, die nicht sehr fein sind; getrocknete Hülsenfrüchte), sehr fettreiche Zubereitungen
- unreifes Obst, rohes Steinobst, Nüsse, Mandeln, Pistazien, Avocados
- fette Süßigkeiten
- Alkohol in jeder Form, kohlensäurereiche Mineralwässer oder Limonaden, eisgekühlte Getränke
- große Mengen an scharfen Gewürzen, Zwiebel- oder Knoblauchpulver

Klagt ein Patient dennoch über Beschwerden, oder gibt er über diese Tabelle hinausgehende Intoleranzen an, so ist dies zu beachten.

3. Vegetarische Vollkost

Definition:

Die in der Klinikküche hergestellte vegetarische Kost ist eine ovo-lakto-vegetabile Vollkost (mit Ei- und Milchprodukten). Sie ist nach den Prinzipien der Vollkost zusammengesetzt.

Indikationen:

- Abneigung gegen Fleisch, Fisch sowie Fleisch- und Wurstwaren
- Als diagnostische Diät, wenn fleischnüchtern ernährt werden soll
- Bei Hyperurikämie mit Normalgewicht

Zusammensetzung: Siehe Vollkost

Tageskostbeispiel

| | |
|--------------------------|---|
| Frühstück: | Kaffee mit 4 g Zucker und 13 g Kondensmilch 4% Fett 1 Brötchen, hell 1 Vollkornbrötchen 15 g Butter 25 g Konfitüre oder Honig Käse oder Quark |
| Zwischenmahlzeit: | 1 Portion Obst / Milchprodukt natur |
| Mittagessen: | Kartoffel- oder Getreidegericht mit Ei oder Milchprodukt 200 g Gemüse 5 g Kochfett 1 Portion Salat mit 3 g Öl 1 Portion Dessert |
| Zwischenmahlzeit: | Tee mit 4 g Zucker und 13 g Kondensmilch 4% Fett 1 Stück Kuchen oder Gebäck |
| Abendessen: | Tee mit 4 g Zucker 120 g Vollkornbrot 10 g Butter 70 g Käse 100 g Gemüse mit 3g Öl, zubereitet als Salat oder Rohkost |
| Spätmahlzeit: | 1 Portion Obst Betthupferl |

4. Konsistenzveränderte leichte Vollkostformen

- a) streng passierte Kost – nur pürierte Speisen, **nicht homogen**.
Um eine vollwertige Ernährung zu erreichen müssen zusätzlich Formula-Produkte (Trinknahrung, Supplemente) eingesetzt werden
- b) passierte Kost - ist eine Kost mit Brot, die am Gaumen zerdrückt werden kann
- c) Dysphagie-Kost – ist eine **homogene** Kost mit einer guten und langsamen Gleitfähigkeit – individuell angedickt mit Spezial-Verdickungsmittel.
Um eine vollwertige Ernährung zu erreichen müssen zusätzlich Formula-Produkte (Trinknahrung, Supplemente) eingesetzt werden
- d) Tonsillektomie Kost (TE-Kost)– weiche Kost, die mild und säurearm ist

Indikationen:

- a) + b) - Beeinträchtigungen und Erkrankungen im Bereich des oberen Verdauungstraktes (Zähne, Mund, Pharynx, Larynx, Oesophagus)
- c) - Schlaganfall mit sensomotorischen Einschränkungen
- degenerative hirnorganische neurologische und neurophysiologische Erkrankungen mit Auswirkungen auf das Schlucken
- Tumoren im facio-oralen und pharyngo-laryngealen Trakt
- d) - Ernährung nach Tonsillektomie

Zusammensetzung:

a) und b) - siehe Vollkost

c) und d) sind keine vollwertigen Kostformen und sollten nur kurz eingesetzt werden. Bei längerer Anwendung ist zusätzlich eine künstliche Ernährung bevorzugt als enterale Ernährung angezeigt.

Tageskostbeispiele

| | a) streng passierte Kost | b) passierte Kost | c) Dysphagie-Kost * muss ausgewählt werden | d) TE-Kost |
|-------------------------|--|---|---|--|
| Frühstück | Kaffee mit Zucker und Kondensmilch 1 Portion Brei 1 Portion püriertes Kompott | Kaffee mit Zucker und Kondensmilch 1 Einback 1 Sch. Weißbrot Butter Konfitüre oder Honig Käse oder Wurst oder Quark | Angedickter Tee 1 Portion Brei (kein Reis, kein Hafer) 1 Portion püriertes Kompott | Kaffee od. Tee m. Zucker und Kondensmilch 1 Einback 2 Sch. Weißbrot Butter Konfitüre oder Honig Käse oder Wurst oder Quark |
| Zwischenmahlzeit | z.B. 150 g Joghurt | z.B. 150 g Joghurt | z.B. Joghurt | z.B. Früchtejoghurt |
| Mittagessen | 1 Portion Cremesuppe 1 Portion Haschee mit Soße 1 Portion püriertes Gemüse 1 Portion Kartoffelbrei 1 Portion Pudding | 1 Portion Suppe 1 Portion Haschee oder weiches Fleisch od. Fisch 1 Portion püriertes Gemüse 1 Portion Kartoffelbrei oder Reis oder Nudeln 1 Portion Pudding | 1 Portion Cremesuppe* 1 Portion Haschee* 1 Portion Soße 1 Portion püriertes Gemüse 1 Portion Kartoffelbrei 1 Portion Pudding | Suppe gek. Fleisch mit Soße Kartoffeln od. Kartoffelbrei od. Nudeln Gemüse Dessert - alles fettarm und ohne Tomaten, ohne Reis |
| Zwischenmahlzeit | 1 Formula-Diät | Kaffee mit Zucker und Kondensmilch 1 Stück Gebäck | 1 Portion Fruchtmus | - |
| Abendessen | Tee mit Zucker 1 Portion Cremesuppe 1 Portion Brei 1 Portion püriertes Kompott | Tee mit Zucker 3 Sch. Weißbrot Butter 50 g Wurst, 20 g Käse 1 Portion Kompott | Angedickter Tee 1 Portion Cremesuppe* 1 Portion Brei (kein Reis, kein Hafer), 1 Portion püriertes Kompott | Tee mit Zucker 3 Sch. Weißbrot Butter 50 g Wurst, 20 g Käse 1 Portion Kompott |

5. Flüssige Vollkost

(peroral, **nicht als Sondennahrung geeignet, nicht zum Kostaufbau geeignet, da schwer verdauliche Lebensmittel zur Herstellung verwendet werden**

Um eine vollwertige Ernährung zu erreichen müssen zusätzlich Formula-Produkte (Trinknahrung, Supplemente) eingesetzt werden

Indikationen:

Vorübergehende Behinderung der Nahrungsaufnahme und Nahrungspassage durch Erkrankungen im Mund-, Rachen-, Larynx-, Pharynx- und Oesophagusbereich.

Tageskostbeispiel

| | |
|--------------------------|--|
| Frühstück: | Kaffee mit 4 g Zucker und 13 g Kondensmilch 4% Fett 1/4 l Ovomaltine 1 Portion Milchsuppe (mit Maltodextrin 19) |
| Zwischenmahlzeit: | 1/4 l Milch od. ä. 200 ml Fruchtsaft 1 Portion Fleischbrühe |
| Mittagessen: | 2 verschiedene Suppen aus Getreide, Fleisch oder Ei, Gemüse, Sahne, Margarine, |
| Zwischenmahlzeit: | Formula-Diät |
| Abendessen: | Tee mit 4 g Zucker 2 Suppen (Zutaten siehe Mittagessen) 200 ml Saft |
| Spätmahlzeit: | Formula-Diät |

Zusammensetzung: siehe Vollkost
Um eine vollwertige Ernährung zu erreichen müssen zusätzlich Formula-Produkte (Trinknahrung, Supplemente) eingesetzt werden

II. ENERGIEDEFINIERTE KOSTFORMEN

mit niedrigem glykämischen Index und Gehalt an gesättigten Fettsäuren unter 10% der Gesamtenergie. Cholesterinreiche Lebensmittel werden begrenzt.

Indikationen:

- Übergewicht und Adipositas auch in Verbindung mit Diabetes mellitus, Hypertonie, Hyperlipoproteinämie
- Diabetes mellitus (ohne und mit Antidiabetika, konventioneller Insulintherapie)
- Primäre und sekundäre Hyperlipoproteinämien
- Kombination mit anderen Kostformen, z.B. Diabeteskost oder Ernährung bei Hyperurikämie
- evtl. bei Multiple Sklerose
- bei Hyperurikämie die vegetarische Kostform wählen

Diese Kost sollte **individuell** für jeden Patienten vom Arzt verordnet werden.

Die Höhe der Energiezufuhr richtet sich nach Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht und körperlicher Tätigkeit des Patienten.

Berechnung des Energiebedarfs (Vorschlag): BMI Normalgewicht x Energiefaktor (kcal)

- BMI Normalgewicht: Körperlänge (m²) x 24 bei Männern
 x 22 bei Frauen
- Energiefaktor:
 - Grundumsatz, Bettruhe x 20 - 24 kcal
 - leichte körperliche Tätigkeit x 30 kcal
 - Mittelschwere körperliche Tätigkeit (Sport) x 35 kcal

Prinzip

Es werden 3 -6 Mahlzeiten über den Tag verteilt gegeben. Auf einen niedrigen glykämischen Index der kohlenhydrathaltigen Lebensmittel wird geachtet.

Bei der Fettsäurezusammensetzung dieser Ernährungsform wird auf eine verminderte Zufuhr gesättigter und eine ausreichende Zufuhr einfach und mehrfach ungesättigter Fettsäuren geachtet. Eine Erhöhung des Anteiles von n-3 mehrfach ungesättigten Fettsäuren wird angestrebt.

Cholesterinreiche Nahrungsmittel werden begrenzt. Die Gesamtmenge des Nahrungscholesterins liegt im Durchschnitt unter 300 mg/Woche.

Es werden 3 Stufen in Form einer energiereduzierten Mischkost angeboten:

1000 - 1200 kcal (4200 – 5040 kJ)

| | | |
|--------------------|-------------------------|-------|
| Nährstoffrelation: | ca. 60 g Eiweiß | (24%) |
| | ca. 40 g Fett | (36%) |
| | ca. 100 g Kohlenhydrate | (40%) |
| | ca. 40 g Zucker | |
| | 9 KHE | |

1500 kcal (6300 kJ)

| | | |
|--------------------|-------------------------|-------|
| Nährstoffrelation: | ca. 70 g Eiweiß | (19%) |
| | ca. 50 g Fett | (30%) |
| | ca. 190 g Kohlenhydrate | (51%) |
| | ca. 60 g Zucker | |
| | 17 KHE | |

2000 kcal (8400 kJ)

| | | |
|--------------------|-------------------------|-------|
| Nährstoffrelation: | ca. 75 g Eiweiß | (15%) |
| | ca. 75 g Fett | (34%) |
| | ca. 245 g Kohlenhydrate | (51%) |
| | ca. 97 g Zucker | |
| | 22,5 KHE | |

Geeignete Getränke: kalorienfreie Getränke wie Kaffee, Tee,
Mineralwasser

Trinkmenge: mindestens 1 1/2 l

KHE = Kohlenhydrateinheit = 10 g Kohlenhydrate

Zucker = alle Mono- und Disaccharide

- **Bei der 1000 – 1200 kcal Kost ist die notwendige Zufuhr an Vitaminen und Mineralstoffen nicht gewährleistet** (dies kann kompensiert werden durch die Einnahme einer Multivitamin-tablette mit Mineralstoffen und Spurenelementen, 1x täglich – derzeit gelistet Centrum®)

Energiedefinierte Kost

| | | 1000 kcal (4200 kJ) | 1500 kcal (6300 kJ) | 2000 kcal (8400 kJ) |
|-------------------------|--|---|---|--|
| Frühstück | Kaffee mit Kondensmilch 4% Fett Vollkornbrot/-brötchen Halbfettmargarine Konfitüre Brotbelag, fettarm | 13 g 50 g 10 g 25 g* 20 - 40 g | 13 g 100 g 20 g 25 g* 20 - 40 g | 13 g 100 g 20 g Margarine 25 g 20 - 40 g |
| Zwischenmahlzeit | Joghurt 1,5% Fett Vollkornkekse od. ä. | 150 g - | 150 g - | 150 g 20 g |
| Mittagessen | Fleisch (+ Soße) Gemüse Kartoffeln Raps-, Sonnenblumenöl Salat mit 3 g Öl | 110 g 150 g 130 g 3 g 30 - 50 g | 110 g 150 g 195 g 3 g 30 - 50 g | 110 g 150 g 260 g 3 g 30 - 50 g |
| Zwischenmahlzeit | Obst Vollkornbrot Halbfettmargarine Konfitüre Fruchtriegel od. ä. | 150 g - - - - | 150 g - - - 1 Stück | 150 g 50 g 10 g Margarine 25 g - |
| Abendessen | Tee Vollkornbrot Halbfettmargarine Aufschnitt max. 20% Fett Käse bis 30% Fett i.Tr. Salat mit 3 g Öl | 50 g 10 g 40 g 20 g 100 g | 75 g 10 g 40 g 20 g 100 g | 100 g 20 g Margarine 40 g 20 g 100 g |
| Spätmahlzeit | Obst | - | 150 g | 150 g |

* Lebensmittel mit Süßstoff

2. Kost geeignet für BBT(Basis-Bolus-Therapie/ ICT (Intensivierte Insulintherapie)

Indikationen:

- Typ 1 und Typ 2 Diabetes mellitus, spezifische Formen mit intensivierter Insulintherapie.

Prinzip:

Die Mahlzeiten- und KHE-Verteilung muss individuell ermittelt und bestellt werden. Bei dieser Kostform werden keine Lebensmittel und Speisen mit Süßstoffen angeboten.

Das empfohlene Verhältnis von Fetten mit einem hohen Anteil an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (in pflanzlichen Fetten), einfach ungesättigten Fettsäuren zu gesättigten Fettsäuren wird berücksichtigt.

Geeignete Getränke: Kaffee, Tee, Mineralwasser

3. Kost geeignet bei Gestationsdiabetes

Indikationen:

- gestörte Glucosetoleranz in der Schwangerschaft

Prinzip:

Es werden 5 -6 Mahlzeiten über den Tag verteilt gegeben. Auf einen niedrigen glykämischen Index der kohlenhydrathaltigen Lebensmittel wird geachtet.

Bei der Fettsäurezusammensetzung dieser Ernährungsform wird auf eine verminderte Zufuhr gesättigter und eine ausreichende Zufuhr einfach und mehrfach ungesättigter Fettsäuren geachtet. Eine Erhöhung des Anteiles von n-3 mehrfach ungesättigten Fettsäuren wird angestrebt.

Die Calciumzufuhr ist erhöht, evtl. ist eine Substitution von Eisen, Jod und Folsäure sinnvoll. Das Risiko einer Toxoplasmose oder Listeriose ist nicht gegeben, indem es keine unerhitzte tierische Lebensmittel gibt, z.B. keinen Rohmilchkäse, rohe Wurstwaren.

2000 kcal (8400 kJ)

| | | |
|--------------------|-------------------------|--------|
| Nährstoffrelation: | ca. 93 g Eiweiß | 19 (%) |
| | ca. 81 g Fett | 37 (%) |
| | ca. 210 g Kohlenhydrate | 43 (%) |
| | ca. 87 g Zucker | |
| | ca.20 KHE | |

Geeignete Getränke: entcoffeinierter Kaffee, Tee, Mineralwasser

Kohlenhydrat-Austauschtabelle für Diabetiker (1 KHE = 10 g Kohlenhydrate)

| | |
|--|--|
| <p>Obst: 140 g Ananas mit Schale 90 g Apfel 150 g Apfelsine mit Schale 110 g Aprikosen 70 g Banane mit Schale 90 g Birne 160 g Erdbeeren 150 g Himbeeren 100 g Honigmelone mit Schale 140 g Johannisbeeren, rot 90 g Kirschen mit Stein 110 g Kiwi mit Schale 150 g Mandarinen mit Schale 70 g Mirabellen mit Stein 120 g Nektarine 170 g Pampelmuse mit Schale 120 g Pfirsich mit Stein 90 g Pflaumen mit Stein 120 g Stachelbeeren 270 g Wassermelone mit Schale 70 g Weintrauben</p> <p>15 g Konfitüre 40 g Konfitüre zuckerarm 15 g Honig</p> <p>Gemüse: 75 g Maiskörner</p> <p>Kartoffelprodukte: 65 g Kartoffeln 75 g Kartoffelpüree 45 g Knödel 35 g Kroketten 35 g Pommes frites</p> <p>Milch und Milchprodukte: 200 ml Milch, Buttermilch, Joghurt</p> | <p>Getreideprodukte: 15 g Buchweizen 15 g Cornflakes 15 g Graupen 15 g Grünkern 15 g Haferflocken 15 g Hirse 20 g Müslimischung 15 g Reis 45 g Reis gegart 15 g Teigwaren 45 g Teigwaren gekocht 15 g Weizenmehl 15 g Weizengrieß</p> <p>Brot, Backwaren: 20 g Brötchen = ½ Stück 15 g Knäckebrötchen = 2 Scheiben 25 g Roggenvollkornbrot = ½ Scheibe 25 g Vollkornbrötchen = ½ Stück 20 g Weißbrot = 1 Scheibe 20 g Weizenmischbrot = 1 Scheibe 15 g Zwieback = 2 Stück 15 g Salzstangen = 8 Stück</p> <p>Kuchen, Gebäck: 20 g Marmorkuchen = ½ Scheibe 20 g Rührkuchen = ½ Scheibe 20 g Hefezopf, Einback = 1/3 Stück 25 g Obstkuchen i.D. = 1/3 Stück 20 g Croissant = 1/3 Stück 15 g Laugengebäck = ¼ Stück</p> <p>Prodi 5.8, 2011</p> <p>Zehn Gramm KH = ..., M.Grüßer, V.Jörgens, P. Kronsbein; Sonderausgabe 2009, Kirchheim Verlag Mainz</p> |
|--|--|

Glykämischer Index (GI) ist der pp Anstieg nach Ingestion eines Lebensmittels in Relation zur Blutzucker-Antwort nach Ingestion eines Referenzkohlenhydrats (Glucose).

GI-Werte: Referenzwert Glucose 100

| | | | |
|------------------------------------|-------|---------------------------|-------|
| Obst: | | Getreideprodukte | |
| Ananas | 59 | Buchweizen, gegart | 54 |
| Apfel | 38 | Cornflakes | 77 |
| Apfelsine | 42 | Graupen, gegart | 25 |
| Banane | 52 | Müsli Kelloggs | 66 |
| Birne | 38 | Reis, gegart | 50 |
| Erdbeeren | 40 | Teigwaren, gegart | 40-44 |
| Kirschen | 63 | Weizengrieß | 55 |
| Kiwi | 53 | | |
| Nektarine | 43 | Brot und Backwaren | |
| Pampelmuse | 25 | Brötchen | 71 |
| Pfirsich | 42 | Croissant | 67 |
| Pflaumen | 39 | Knäckebrot | 55 |
| Wassermelone | 78 | Roggenvollkonbrot | 58 |
| Weintrauben | 53 | Vollkornbrötchen | 70 |
| | | Weißbrot | 95 |
| Konfitüre | 60 | Weizenmischbrot | 65 |
| | | Salzstangen | 89 |
| Maiskörner | 46 | | |
| | | | |
| Kartoffelprodukte | | | |
| Kartoffeln | 72 | | |
| Kartoffelpüree | 86 | | |
| Pommes frites | 75 | | |
| | | | |
| Milch, Buttermilch, Joghurt | 20-30 | | |

LowGiDiet Handbook, J. Bran-Miller et al.,
hachette Australia, 2008

0 – 55 bedeutet ein niedriger glykämischer Index
56 – 75 bedeutet ein mittlerer glykämischer Index
ab 76 bedeutet ein hoher glykämischer Index

*

III. EIWEIß- UND ELEKTROLYTDEFINIERTE KOSTFORMEN

Indikation:

Niere: Dialyse

- Prävention oder Therapie urämischer Symptome und Verzögerung des Fortschreitens einer akuten oder chronischen Niereninsuffizienzen.

Leber: Therapie chronischer Lebererkrankungen

Eine Kombination mit Diabeteskost ist möglich

Einteilung der 4 Stadien einer Nierenleistungseinschätzung anhand der Glomerulumfiltrationsrate (GFR)

| Stadium | Beschreibung | GFR(ml/min/1,73 m ²) |
|---------|---|----------------------------------|
| 1 CKD | Nierenschaden mit normaler bis erhöhter GFR | > 90 |
| 2 CKD | Nierenschaden mit milder GFR-Abnahme | 60 – 89 |
| 3 CKD | Nierenschaden mit moderater GFR- Abnahme | 30 – 59 |
| 4 CKD | Nierenschaden mit schwerer GFR- Abnahme | 15 – 29 |
| | Nierenversagen | < 15 oder Dialyse |

Rationalisierungsschema für eiweißdefinierte Kostformen

| Indikation | Nichteiweißenergie kcal/kg/Kg /Tag | Eiweiß bzw. Aminosäuren g/kg/KG/Tag |
|-----------------------------|------------------------------------|--|
| Niereninsuffizienz CKD 1, 2 | 30 – 35 | 0,8 – 1,0 |
| Niereninsuffizienz CKD 3,4 | 30 – 35 | 0,8 – 1,0 |
| Hämodialyse | 30 – 35 | 1,0 – 1,2 |
| Peritonealdialyse | 30 – 35 | 1,0 – 1,2 (bei Peritonitis 1,5) |
| Fettleber | 25 | 1,2 |
| Alkoholhepatitis | 30 – 40 | 1,2 – 1,5 |
| kompensierte Zirrhose | 25 nicht Eiweißkalorien | 1,0 – 1,5 |
| Komplikationen | | |
| Malnutrition | 35 | 1,5 |
| Enzephalopathie I – II | 25 – 35 | initial 0,5 bei eiweissintoleranten Patienten für max. 2 Tage, dann 1,0 – 1,2 bei Eiweißintoleranz VKAS-Supplemente (verzweigt-kettige Aminosäuren) |
| Enzephalopathie III – IV | 25 – 35 | 1,0 bei Verwendung von VKAS-angereicherten Supplementen, ggf. parenteral |

Prinzip:

Die eiweißdefinierten Kostformen werden in verschiedenen Formen angeboten:

1. Eiweißarme Kostformen

- **Kartoffel-Ei-Diät (KED) mit 40 g Eiweiß**, ca. 2200 kcal (9240 kJ) *

(falls notwendig Energieanreicherung mit Maltodextrinen)

Bei der Herstellung der Kartoffel-Ei-Diät wird mindestens 50 % des Proteins in hochwertiger Form angeboten. Das Kartoffel-Ei-Gemisch muß 1 x am Tag innerhalb einer Mahlzeit gegessen werden.

- **Kost mit 40 g Eiweiß**, ca. 2200 kcal (9240 kJ) *

50 % in Form von hochwertigem Eiweiß (Fleisch, -produkte, Milch, -produkte, Ei, Fisch, Geflügel).

Bei Anwendung, insbesondere über eine längere Zeit, ist die ausreichende Versorgung an wasserlöslichen Vitaminen, Ca und Fe nicht gewährleistet.

2. Kost mit 60 g Eiweiß

ca. 2000 kcal (8400 kJ) *

50 % in Form von hochwertigem Eiweiß (Fleisch, -produkte, Milch, -produkte, Ei, Fisch, Geflügel).

3. Eiweißreiche Kost

Eiweißreiche Kost mit ca. 100 g Eiweiß, 2200 kcal (9240 kJ) *

= ca. 2/3 in Form von tierischem Eiweiß,
ca. 1/3 in Form von pflanzlichem Eiweiß.

* Eine Natrium- und/oder Kalium- und/oder Phosphat-Restriktion oder ein "Leichte-Kost-Prinzip" müssen zusätzlich verordnet werden.

Bei der eiweißreichen, kaliumarmen und natriumreduzierten **Dialyседiät** ist eine Substitution wasserlöslicher Vitamine notwendig.

Für **Leberpatienten** mit Komplikationen (Mangelernährung, Ascites, Enzephalopathie) wird eine Supplementierung von Vitaminen und Spurenelementen als pragmatisches Vorgehen empfohlen.

Bei Alkoholabusus und Mangelernährung besteht meist ein Thiamin-Defizit; supplementieren.

Geeignete Getränke:

Kaffee, Tee, Mineralwasser
Trinkmenge nach ärztlicher Verordnung

Eiweißarme Kost

| | | KED 40 g Eiweiß | 40 g Eiweiß mit Fleisch |
|-------------------------|--|---|--|
| Frühstück | Kaffee m. 4 g Zucker Kondensmilch 4% Fett Brötchen Brot Butter Konfitüre Honig | 13 g 45 g 30 g 20 g 25 g 25 g | 13 g 45 g 30 g 20 g 25 g 25 g |
| Zwischenmahlzeit | Obst | ca. 150 g | ca. 150 g |
| Mittagessen | Kartoffeln Ei Fleisch für 10 g E Gemüse für 3 g E Kartoffeln od. Reis od. eiweißarme Teigwaren Kochfett Stärke Dessert | 200 g 30 g - ca. 150 g - - 10 g 5 g 150 g eiweißarm | - - ca. 50 g ca. 150 g 200 g 10 g 5 g 150 g eiweißarm |
| Zwischenmahlzeit | Kaffee m.4 g Zucker Kondensmilch 4% Fett Brot Butter, Konfitüre Eiweißzulage für: | 13 g 20 g Knäcke 10 g, 25 g 5 g Eiweiß | 13 g 50 g eiweißarm 10 g, 25 g - |
| Abendessen | Tee mit 4 g Zucker Brot eiweißarmes Brot Margarine Brotbelag für: Salat mit 3 g Öl | 30 g 75 g 20 g 8 g Eiweiß ca. 100 g | 30 g 75 g 20 g 8 g Eiweiß ca. 100 g |
| Spätmahlzeit | Kompott od. Obst | ca. 150 g | ca. 125 g |

Eiweißdefinierte Kost

| | | 60 g Eiweiß | ca. 100 g Eiweiß |
|-------------------------|---|--|---|
| Frühstück | Kaffee mit 4 g Zucker Kaffeesahne 4% Fett Brötchen Brot Butter Konfitüre oder Honig Brotbelag | 13 g 45 g 30 g 20 g 25 g 4 g Eiweiß | wie Vollkost + 200/250 ml eiweissreiche Trinknahrung |
| Zwischenmahlzeit | Obst | ca. 150 g | |
| Mittagessen | Kartoffeln Gemüse für 3 g Eiweiß Kochfett Stärke Mehl Dessert | ca. 150 g ca. 150 g 10 g 10 g 5 g 150 g Pudding | |
| Zwischenmahlzeit | Kaffee od. Tee mit 4 g Zucker u. Kaffeesahne 4%F. Kuchen oder Gebäck | 13 g für 3 g Eiweiß | |
| Abendessen | Tee mit 4 g Zucker Brot Margarine Brotbelag für: Salat mit 3 g Öl | 90 g 20 g 13 g Eiweiß ca. 100 g | |
| Spätmahlzeit | Kompott oder Obst | ca. 150 g | |

4. Natriumdefinierte Kost

Indikationen:

- Hypertonie bei Diabetes mellitus und chronischer Niereninsuffizienz
- cardiale, renale, hepatische Ödeme
- hepatischer Aszites (Bei Appetitlosigkeit und Mangelernährung soll auf eine ausreichende Kalorienzufuhr geachtet werden, deshalb bei Problemen mit dem Geschmack die Salzeinschränkung zurück stellen)

Prinzip:

Die **natriumreduzierte Kost** enthält 85 - 100 mmol (2000 - 2400 mg) Natrium = 5 - 6 g NaCl.

Diese Kostformen wird als "Leichte Vollkost" angeboten.
Die übrige Zusammensetzung entspricht den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung für die Krankenhauskost::

ca. 2000 kcal (8400 kJ)

Nährstoffrelation:

| | |
|---------------|-----------------|
| Eiweiß | ca.16 % (80 g) |
| Fett | ca.33 % (72 g) |
| Kohlenhydrate | ca.50 % (240 g) |
| Natrium | ca. 2000 mg |

Dabei werden handelsübliche Lebensmittel, außer stark salzhaltigen verwendet. Die warme Mahlzeit wird ohne Salz zubereitet.
Kaliumsalze **nicht bei Hyperkaliämie** verwendet.

Diese Kostform ist auch als Langzeiternährung praktikabel

Geeignete Getränke: Kaffee, Tee und Mineralwasser (**Sorten mit <20 mg Na/l**)

Tageskostbeispiel

| | |
|--------------------------|--|
| Frühstück: | Kaffee mit 4 g Zucker, 13 g Kondensmilch 4% Fett 1 Brötchen, hell 1 Vollkornbrötchen 15 g Butter 25 g Konfitüre oder Honig Frischkäse oder Quark |
| Zwischenmahlzeit: | 1 Portion Milchprodukt oder Obst |
| Mittagessen: | 100 g Fleisch mit Soße 150 g Gemüse oder Salat 150 g Kartoffeln (oder 60 g Reis oder Teigwaren) 8 g Kochfett } zur Zubereitung 10 g Mehl } 1 Portion Dessert |
| Zwischenmahlzeit: | Tee oder Kaffee mit 4 g Zucker 13 g Kondensmilch 4 % Fett 1 Stück Kuchen oder Gebäck |
| Abendessen: | Tee mit 4 g Zucker 90 g Brot 10 g Margarine 50 g Wurst 20 g Käse 100 g Gemüse mit 3 g Öl, zubereitet als Salat oder Rohkost |
| Spätmahlzeit: | 1 Portion Obst |

* wird teilweise mit Kochsalzersatz zubereitet

5. Kaliumdefinierte Kost

Indikationen:

- Hyperkaliämie, z.B. bei Niereninsuffizienz in jedem Stadium

Prinzip:

Die **kaliumarme** Kost ist berechnet auf 40 - 50 mmol (1600 - 2000 mg) Kalium pro Tag (ohne Getränke). Deshalb ist eine spezielle Nahrungsmittelauswahl und Zubereitung erforderlich.

Die **kaliumreduzierte Kost** ist berechnet auf 60 mmol (2400 mg) Kalium.

Der Phosphorgehalt der kaliumdefinierten Kost liegt unter 1200 mg.

Der Gehalt an wasserlöslichen Vitaminen und Mineralstoffen ist **nicht ausreichend**.

ca. 2200 kcal (9240 kJ)

Nährstoffrelation:

| | |
|---------------|-------------------|
| Eiweiß | 15 % (79 g) |
| Fett | 34 % (83 g) |
| Kohlenhydrate | 51 % (275 g) |
| Kalium | 2000 mg / 2400 mg |
| Phosphor | < 1200 mg |

Geeignete Getränke: Malzkaffee, Schwarztee, Kräuter- und Früchtetee, Mineralwasser

Ungünstige Getränke: Bohnenkaffee, Frucht- und Gemüsesäfte, Milch

Tageskostbeispiel kaliumarme Kost

| | | Kalium [mg] | Posphor [mg] |
|----------------------------|--|----------------|-----------------|
| Frühstück: | Schwarztee mit 4 g Zucker und | 0 | 0 |
| | 13 g Kondensmilch 4 % Fett | 43 | 29 |
| | 45 g Brötchen | 73 | 63 |
| | 50 g Weißbrot | 66 | 44 |
| | 15 g Butter | 2 | 3 |
| | 25 g Konfitüre oder Honig | 12 | 1 |
| | 40 g Quark 20 % Fett i.Tr. | 35 | 66 |
| Zwischenmahlzeit: | Kompott, z.B. 150 g Pfirsich- kompott ohne Saft | 155 | 15 |
| Mittagessen: | 100 g Fleisch, Bratensoße | 396 | 209 |
| | 1 Portion Gemüse* oder Salat* | 204 | 51 |
| | 150 g Kartoffeln * oder Reis | 90 | 120 |
| | Teigwaren | | |
| | 8 g Kochfett | 0 | 0 |
| | 10 g Weizenmehl Type 405 | 17 | 6 |
| | Dessert, z.B. Fruchtquark | 191 | 126 |
| Zwischenmahlzeit: | Tee mit 4 g Zucker und | | |
| 13 g Kondensmilch 4 % Fett | 43 | 29 | |
| Kuchen oder Gebäck | 105 | 88 | |
| Abendessen: | Früchtetee mit 4 g Zucker | 0 | 0 |
| | 60 g Weizenmischbrot | 75 | 67 |
| | 25 g Weißbrot | 33 | 22 |
| | 15 g Butter | 3 | 4 |
| | 50 g Wurst oder Fleischwaren | 136 | 65 |
| | 40 g Käse (kein Schmelzkäse kein Hartkäse) | 16 | 113 |
| Spätmahlzeit: | Kompott oder Salat* mit Öl | 155 | 15 |
| | | <hr/> 1853 | <hr/> 1135 |

* Die Kaliumwerte von Kartoffeln und Gemüse werden durch Wässern und mehrmaliges Wechseln des Kochwassers auf ca. 1/2 gesenkt.

IV. Sonderdiäten

Unter Sonderdiäten sind gastroenterologische Diäten, Diäten bei speziellen Systemerkrankungen, seltene Diäten und diagnostische Diäten zusammengefasst.

1. Allgemeiner Kostaufbau

Als Kostaufbau bezeichnet man ernährungstherapeutische Verfahren, bei denen eine stufenweise quantitative wie qualitative Erweiterung der Nährstoffzufuhr und der Lebensmittelauswahl erfolgt.

Indikationen:

- a) nach längerer oraler oder enteraler Nahrungskarenz
- b) bei gastroenterologischen Erkrankungen
 - akute Gastroenteritis
 - gluteninduzierte Enteropathie (Anfangsstadium)
 - akute und chronische Pankreatitis
 - chron. entzündliche Darmerkrankungen wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa
 - chologene Diarhoe
 - exokrine Pankreasinsuffizienz
 - hochgradige Malassimilation
 - Morbus Whipple
 - Kurzdarmsyndrom
- c) postoperativ nach allen Operationen im Bereich des Verdauungstraktes
- d) nach chirurgischer Adipositas Therapie
- e) bei Mucositis unter Zytostatikatherapie

Prinzip:

An die Phase der Nahrungskarenz schließt sich ein stufenweiser Kostaufbau an. **Siehe nächste Seite**

Die Länge der verschiedenen Stufen ist abhängig vom Krankheitsverlauf und richtet sich nach ärztlicher Verordnung.

Zusätzliche ernährungstherapeutische Maßnahmen, wie Ersatz von LCT (langkettige Fettsäuren) durch MCT (mittelkettige Fettsäuren), glutenfrei, lactosearm müssen extra verordnet werden.

Geeignete Getränke: Tee, dünner Kaffee, Mineralwasser mit wenig Kohlensäure, verdünnte Frucht- und Gemüsesäfte, (keine alkoholischen Getränke)

Allgemeiner Kostaufbau * - (die Dauer der verschiedenen Stufen richtet sich nach ärztlicher Verordnung)

| Stufe I | Stufe II | Stufe III = Leichte Kost |
|---|--|---|
| ca. 1100 kcal (4620 kJ) 44 g Eiweiß fettarm (16 g) 156 g Kohlenhydrate ca. 10 g Ballaststoffe 32 g Lactose 5 Mahlzeiten + parenterale Teilernährung | ca. 1950 kcal (8190 kJ) 80 g Eiweiß 58 g Fett 275 g Kohlenhydrate 16 g Ballaststoffe 11 g Lactose 6 Mahlzeiten, nicht passiert | 2000 kcal (8400kJ) 75 g Eiweiß 75 g Fett 250 g Kohlenhydrate 20 - 30 g Ballaststoffe 5 Mahlzeiten |
| - Frühstück: Tee, Weißbrot mit Quark und Gelee - ZM: Joghurt, fettarm - Mittagessen: Gemüsecremesuppen aus leicht verdaulichen Gemüsesorten, fettarmer Milchbrei, fettarmer Pudding - ZM: Zwieback - Abendessen: Tee, fettarme Brühe mit Nährmitteln, fettarmer Milchbrei, Fruchtmus ZM = Zwischenmahlzeit | - Frühstück: Tee mit Zucker, Brötchen, Weizenmischbrot, Butter, Konfitüre oder Honig, fettarmer Brotbelag - ZM: Zwieback, fettarmes Milchprodukt - Mittagessen: Gemüsecremesuppen aus leicht verdaulichen Gemüsesorten, gekochtes Fleisch mit Soße, leichtverdauliches Gemüse, Kartoffeln oder Kartoffelbrei oder Reis oder Nudeln, Dessert - ZM: Tee mit Zucker, fettarmes Gebäck - Abendessen: Weizenmischbrot, Margarine, fettarmer Brotbelag (Wurst, Fleischwaren, Käse) - Spätmahlzeit: Zwieback | Leichte Vollkost Siehe Leichte Vollkost |
| Vitamine und Mineralstoffe sind nicht ausreichend enthalten | Vitamine und Mineralstoffe sind nicht ausreichend enthalten | Energieanreicherung, falls notwendig |

+ je nach Indikation können diese Stufen mit folgenden diätetischen Maßnahmen verordnet werden:

- Beschränkung der Lactosezufuhr
- Austausch der LCT durch MCT
- ohne leicht resorbierbare Kohlenhydrate bei einem Dumping-Syndrom

* nach autologer Transplantation und bei Zytostatikatherapie mit Zytopenie: - ohne Rohes, ohne Schimmelkäse

1.1 Kostaufbau nach chirurgischer Adiositas-Therapie

Nach **Gastric Banding, Magen Sleeve Resektion, Magenbypassoperation, biliopankreatischer Diversion und Duodenal Switch** Operation, sollten nur kleine Mahlzeiten in mehreren Portionen über den Tag verteilt gegessen werden

Den Patienten sollte empfohlen werden langsam zu essen und gut zu kauen und bei Eintritt des Sättigungs- und Völlegefühls mit dem Essen aufzuhören

Essen und Trinken zeitlich trennen! geeignet sind: säurearme Teesorten sowie stilles Mineralwasser, evtl Kaffee.

| Zeitraum | Kostverordnung | Kostzusammensetzung |
|--|--|--|
| 2. Tag po | Klar flüssige Kost | Tee, Wasser, Bouillon |
| ab dem 3. Tag bis 4 Wochen lang | flüssige Kost. proteinreich, energiereduziert | Tee, Kaffee, Mineralwasser stilles, Suppen, Joghurt, Fruchtmus, Proteindrink |

Eine Änderung der Dauer der einzelnen Kostformen erfolgt nach ärztlicher Verordnung!

2. Spezielle Kost nach allogenen Transplantationen

Indikationen:

- allogene Transplantation (KMT, HSCT, HTX, LUTX)

Prinzip nach allogener KMT, HSCT:

Die Patienten erhalten nach der stationären Aufnahme eine **Allogene Transplantationskost (ATK)**.

Diese Kost ist leicht verträglich und keimarm.

Die Speisen werden frisch und mit besonderer Sorgfalt von der Küche zubereitet und verpackt bzw. zugedeckt auf Station geschickt.

Speiseschimmelkulturen sind verboten.

LC1 Joghurt, Bighurt, Capri Sonne, Malzbier und Tomatensaft sollte den Patienten erst bei einer Granulozytenzahl über 500/ μ l und einer Leukozytenzahl über 1000/ μ l angeboten werden.

Dauer dieser Ernährung ca. 60 Tage.

Gibt es eine lange Phase der Nahrungskarenz, sollte die Ernährung aufgebaut werden (siehe Schema „der Allgemeine Kostaufbau“ Seite 32). Der Kostaufbau ist abhängig vom Krankheitsverlauf und richtet sich nach der ärztlichen Verordnung.

Bei Mucositis ist eine milde, säurearme, weiche, evtl. streng passierte oder flüssige Kost notwendig. Sie sollte individuell mit Patient und Diätassistentin zusammengestellt werden.

Bei einer GVHD sind evtl. besondere Ernährungsverordnungen notwendig!

Sie richten sich nach der ärztlichen Verordnung, z.B. lactosearm, glutenfrei, ballaststoffarm.

Prinzip nach einer Herztransplantation:

Die **HTX Kost** ist eine keimarme Kost mit modifizierter Fettauswahl. Die Speisen werden frisch und mit besonderer Sorgfalt von der Küche zubereitet und verpackt bzw. zugedeckt auf Station geschickt. Speiseschimmelkulturen sind verboten.

Dauer dieser Ernährung mind. 10 Tage postoperativ und bei Infektionen und bei einer Abstoßung.

Prinzip nach einer Lungentransplantation:

Die **LUTX Kost** entspricht der ATK. Bei Fettstoffwechselstörungen sollte die HTX Kost bestellt werden.

Geeignete Getränke: Tee, dünner Kaffee, Mineralwasser mit wenig Kohlensäure, säurearme Fruchtsäfte, (**kein Grapefruitsaft, keine** alkoholischen Getränke).

Kost nach allogenen Transplantationen

| | ATK | HTX |
|-------------------------|--|--|
| Frühstück | Kaffee mit Zucker und Kondensmilch, Brötchen, Graubrot, Butter, Konfitüre oder Honig, Brotbelag | Kaffee mit Zucker und Kondensmilch, Brötchen, Graubrot, Margarine, Konfitüre oder Honig, Brotbelag |
| Zwischenmahlzeit | Banane oder Fruchtpüree | Banane oder Fruchtpüree |
| Mittagessen | Suppe Fleisch oder Geflügel oder Fisch mit Soße, Gemüse, Beilagen, Pudding oder Joghurt | Suppe Fleisch oder Geflügel oder Fisch mit Soße, Gemüse, Beilagen Pudding oder Joghurt |
| Zwischenmahlzeit | Getränk mit Zucker und Kondensmilch, Gebäck | Getränk mit Zucker und Kondensmilch Gebäck |
| Abendessen | Tee mit Zucker Suppe, Mischbrot, Butter, Wurst und Käse | Tee mit Zucker Mischbrot, Vollkornbrot, Margarine, Wurst und Käse |
| Spätmahlzeit | Fruchtpüree | Fruchtpüree |
| Nährwerte ca: | kcal 2025 Eiweiss 77 g Fett 70 g Kohlenhydrate 267 g Ballaststoffe 15 g Lactose 5,5 g | kcal 2000 Eiweiss 76 g Fett 64 g Kohlenhydrate 268 g Ballaststoffe 17 g |

3. MCT- Kost (Kost mit mittelkettigen Fettsäuren)

Indikationen:

- Strahlenschädigung des Dünndarms
- Hyperchylomikronämie
- Abetalipoproteinämie
- hochgradige Malassimilation
- gestörter Lymphabfluß durch Obstruktion von Lymphbahnen
- intestinales Eiweißverlustsyndrom
- Morbus Whipple
- Chylothorax
- evtl. exokrine Pankreasinsuffizienz
- evtl. Akutphase chronisch entzündlicher Darmerkrankung
- evtl. nach Dünndarmteilresektion (Ileum)
- evtl. bei chologener Diarrhoe
- evtl. bei verminderter Gallensekretion

Prinzip:

Die Kost entspricht im Energie- und Nährstoffgehalt der Vollkost. Zusammengestellt wird sie nach dem Leichte-Kost-Prinzip unter Verwendung von MCT-Fetten (mittelkettige Triglyceride). Ca. 50% der Fettzufuhr besteht aus mittelkettigen Fettsäuren (MCT). Als Streich- und Kochfett sind deshalb Spezialprodukte (mct-basis-plus) zu verwenden.

Geeignete Getränke: Kaffee, Tee, Mineralwasser mit wenig Kohlensäure

4. Glutenfreie Kost

Indikationen:

- Gluteninduzierte Enteropathie =Zöliakie = einheimische, nicht tropische Sprue (Dauerbehandlung)
- Dermatitis herpetiformis Duhring
- versuchsweise beim Reizdarm-Syndrom (Irritable Bowel-Syndrome) mit Durchfall im Vordergrund der Beschwerden.

Prinzip:

Die Diät wird vollständig glutenfrei hergestellt, das heisst alle glutenhaltigen Lebensmittel (Weizen, Dinkel, Grünkern, Roggen, Kamut, Einkorn, Emer, Gerste, und Hafer) werden eliminiert.

Das bedeutet, daß Brot, Kuchen, Gebäck, Teigwaren, Grieß, Mehl, Haferflocken und zusammengesetzte Nahrungsmittel (z.B. Fleisch- und Gemüsekonserven, Trockensuppen) durch glutenfreie Produkte (z.B. aus Mais, Hirse, Buchweizen, Reis, Kastanien) und spezielle glutenfreie diätetische Lebensmittel ersetzt werden müssen.

Auf eine **mögliche Lactose (Milchzucker-)unverträglichkeit** sollte geachtet werden, die durch eine verminderte Lactaseaktivität der Dünndarmmukosa verursacht ist (meist nur vorübergehend).

Ein eventueller Ersatz von LCT (langkettige Fettsäuren) durch MCT (mittelkettige Fettsäuren) muß zusätzlich verordnet werden.

2000 kcal (8400 kJ)

Nährstoffrelation

(Langzeitdiät):

| |
|--------------------|
| 15 % Eiweiß |
| 35 % Fett |
| 50 % Kohlenhydrate |

Geeignete Getränke: Kaffee, (kein Malzkaffee!), Tee, Mineralwasser mit wenig Kohlensäure.

5. Ballaststoffreiche Kost

Indikationen:

- Kolondivertikulose (nicht bei Divertikulitis)
- Obstipation
- versuchsweise vorsichtig beim Reizdarm-Syndrom (Irritable Bowel-Syndrome) mit Obstipation im Vordergrund der Beschwerden
- Morbus Crohn (ohne Stenosierungen; nicht in der Akut-Phase)

Prinzip:

Als Richtwert für die Zufuhr von Ballaststoffen gibt es bei Erwachsenen eine Menge von mindestens 30 g/Tag, das sind 12,5 g/1000 kcal bei der Frau und 10 g/1000 kcal beim Mann. Liegt die Energiezufuhr unter den alters- und geschlechtsspezifischen Richtwerten muß die Ballaststoffdichte größer sein als 12,5 bzw. 10 g/1000 kcal.

Die Kost wird aus ballaststoffreichen Lebensmitteln wie Vollkorn-erzeugnissen, faserreichem Gemüse und Salat, rohem Obst und Trockenobst zusammengestellt.

Auf eine reichliche Flüssigkeitszufuhr ist zu achten.

2000 kcal (8400 kJ)

Nährstoffrelation:

16 % Eiweiß
33 % Fett
51 % Kohlenhydrate
ca.35 g Ballaststoffe

Trinkmenge: mindestens 2 l/Tag.

Geeignete Getränke: Kaffee, Kräuter-, Früchtetee, Mineralwasser, verdünnte Obstsäfte.

6. Ballaststoffarme Kost

Indikationen:

- als Aufbaustufe bei Morbus Crohn, Colitis ulcerosa
- Malassimilation
- bei Stenosen im Intestinaltrakt, z.B. Zt. n. Peritonitis, Peritonealcarcinose wegen Ileusgefahr (hier speziell faserarm!)
- Beim Reizdarmsyndrom (Irritable Bowel-Syndrome) mit Unverträglichkeit ballaststoffhaltiger Ernährung

Prinzip:

Die Kost wird aus ballaststoffarmen Lebensmitteln zusammengestellt, nach dem Prinzip des Kostaufbaus Stufe III.

Soll die Kost auch lactosearm (milchzuckerarm) sein oder ein Austausch der LCT (langkettige Fettsäuren) durch MCT (mittelkettige Fettsäuren) erfolgen, muß dies speziell verordnet werden.

Diese Kost ist hauptsächlich wegen des unzureichenden Vitamin- und Mineralstoffgehaltes **als Dauerkostform nicht geeignet!**, bei längerer Einhaltung ggf. Supplemente.

ca. 2000 kcal (8400 kJ)

Nährstoffrelation:

17 % Eiweiß
35 % Fett
49 % Kohlenhydrate
ca. 10 g Ballaststoffe

Trinkmenge: mind. 1,5 Liter

Geeignete Getränke: Kaffee, Tee, Mineralwasser mit wenig Kohlensäure.

7. Kost bei Allergie und Pseudo-Allergien

Allergen - frei (A 1)

(nur Reis, Kartoffeln, Salz, Zucker, Mineralwasser)

Allergen - arm (A 2)

(wie A 1 + Rind-, Lammfleisch, Zucchini, Chinakohl, Öl, Schwarztee) -Bei längerem Einsatz ist eine Vitamin- und Mineralstoffsubstitution notwendig.

Additiva - frei (A 3)

(ohne Farb-, Füll- und Konservierungsstoffe, sowie andere Auslöser pseudo-allergischer Reaktionen)

Neurodermitis-Diät

mit wenig: Säuren, Milch, Fett vom Schwein und Süßigkeiten; keine scharfen Gewürze und keine fettreichen Lebensmittel, fettarme Zubereitung

Nickelarme Kost

Meiden von: Vollkornprodukten, Nüssen, Hülsenfrüchte und Kakaoprodukten

Allergen-Suchdiäten - siehe diagnostische Diäten Seite

8. Kost bei Intoleranzen / Malabsorption

8.1. Lactosearme

< 5 g Lactose / Tag (geeignet bei einer Lactoseintoleranz)

8.2. Lactosefreie Kost (selten erforderlich)

< 1 g Lactose / Tag

8.3 Fructose-, Sorbitreduzierte Kost –

Meidung fructose-, sorbitreicher Lebensmittel

Nicht geeignet bei einer hereditären Fructoseintoleranz

8.4 Histaminarme Kost

Meidung histaminreicher Lebensmittel

9. Diäten bei speziellen Systemerkrankungen

9.1 Ernährung bei Rheumaerkrankungen

Diese Kost kann aus dem Kostformangebot in eigener Regie zusammengestellt werden.

Prinzip:

- Max. 2 Fleischmahlzeiten / Woche, Wurst und Innereien vermeiden
- max. 2 Eigelb / Woche, stattdessen Verwendung von Ei-Ersatzprodukten
- 2 Seefischgerichte / Woche
- Verzicht auf tierische Fette und industriell gehärtete Fette, stattdessen Verwendung pflanzlicher Öle und Fette, reich an n-3-Fettsäuren (Rapsöl, Walnußöl)
- täglich 0,5 l fettarme Milch oder die entsprechende Menge Milchprodukte und kalziumreiche Mineralwässer zur Optimierung der Kalziumzufuhr + Vitamin D (Osteoporoseprophylaxe).
- wenig Alkohol
- ca. 400 – 500 g Gemüse + Obst / Tag

9.2 Ernährung bei multipler Sklerose (MS)

Vermutete Einflüsse der Ernährung auf die Entstehung und den Verlauf der MS sind noch nicht zweifelsfrei belegt. Es sind positive Ergebnisse bei der Verschiebung der Fettsäurenrelation zugunsten der mehrfach ungesättigten n-3 und n-6 Fettsäuren (MUFAs) beobachtet worden.

Prinzip:

- Reduktion des Konsums gesättigter Fettsäuren auf < 15 g/Tag
- Steigerung der Zufuhr polyensäurereicher Pflanzenöle
- überwiegend laktovegetabile Ernährung

siehe energiedefinierte Kost

9.3 Ketogene Diät

extrem kohlenhydratarme, sehr fettreiche, kalorisch knappe Kost mit definiertem Eiweißanteil. (In den USA flüssigkeitslimitiert).

Indikation: Epilepsie im Kindesalter
Günstige Wirkung bei angeborenen Störungen des Glucosetransportes.

10. Seltene Diätformen

Diese werden nur auf ärztliche Anforderung zubereitet, z.B.:

10.1 Kupferarme Kost

(Morbus Wilson)
Kupferzufuhr max. 2 mg/d

10.2 Eisenarme Kost

(Hämosiderose, Hämochromatose)
Eisenzufuhr max. 10 mg/ d

10.3 Calciumarme Kost

(primärer Hyperparathyreodismus, Hypercalciämie bei paraneoplastischem Syndrom, Hyperkalziurie)
Calciumzufuhr max. 400 mg/ d

10.4 Kost mit definierter Zufuhr bestimmter Aminosäuren

(angeborene Störungen des Aminosäurenstoffwechsels,
z.B. Phenylketonurie, Ahornsirup-Krankheit, Homocysteinurie, Histidinämie)

10.5 Kost bei angeborenen Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels

z.B. hereditäre Fructoseintoleranz, Galaktoseintoleranz, Glykogenspeicherkrankheiten.

10.6 Tyraminarme Kost

(Therapie mit MAO-Hemmern = Jatrosom N ® oder mit Procarbazin = Natulan®)
Meiden aller eiweißhaltigen Nahrungsmittel, die zur Geschmacksverbesserung einem Alterungs- oder Fermentationsprozeß unterworfen wurden, z.B. Käse, Dauerfleischwaren, milchsauervergorenes Gemüse, Rotwein, Bananen), sowie länger zubereiteter und nicht tiefgekühlter Speisen.

Bei einer Therapie mit Aurorix ist lediglich auf eine exzessive Zufuhr der obengenannten Lebensmittel zu vermeiden.

10.7 Histaminarme Kost bzw. arm an biogenen Aminen

Meidung aller Lebensmittel und Getränke, die reich an biogenen Aminen sind und die Darmdurchlässigkeit für solche erhöhen, sowie Histaminliberatoren und Diaminoxidasehemmer.

10.8 Serotoninarme Kost

Vorübergehend als „Suchdiät“ zur Bestimmung der 5-Hydroxyindolessigsäureausscheidung, beim Karzinoid-Syndrom.

11. Diagnostische Diäten

11.1 Allergensuchdiät (1 - 6)

Allergen-Suchdiät 1
(Kohlenhydrate u. Gemüse)

Allergen-Suchdiät 2
(Milch u. Milchprodukte)

Allergen-Suchdiät 3
(Fleisch)

Allergen-Suchdiät 4
(Geflügel u. Ei)

Allergen-Suchdiät 5
(Fisch)

Allergen-Suchdiät 6
(Farb-u. Konservierungsstoffe)

11.2 Kollagenfreie Kost

Zur Bestimmung der Hydroxyprolinausscheidung im Urin (zur Diagnostik metabolischer Knochenerkrankungen).

Weitere diagnostische Diäten werden auf ärztliche Verordnung hergestellt.

V. Künstliche Ernährung

1. Grundlagen

1.1 Indikationen

Die Entscheidung über den Beginn einer künstlichen, enteralen/parenteralen, Ernährung ist abhängig von der voraussichtlichen Dauer

- einer Nahrungskarenz (= Energieaufnahme < 500 kcal/Tag) bzw.
- einer unzureichenden oralen Nahrungsaufnahme (= < 60% des errechneten Bedarfs des Patienten) und
- dem Ernährungszustand des Patienten.

Eine Ernährungstherapie (wann immer möglich, zunächst enteral) ist angezeigt:

1.1.1 Chirurgie

- bei Patienten ohne Mangelernährung mit perioperativ voraussichtlicher Nahrungskarenz > 7 Tage
- bei Patienten mit perioperativ voraussichtlich unzureichender Nahrungszufuhr > 10 Tage
- bei unzureichender enteraler Ernährung zunächst kombiniert enterale/parenterale Ernährung, vor allem bei vorhandenem zentralvenösen Zugang
- bei noch notwendiger Platzierung eines zentral-venösen Zugang
Indikation in Abhängigkeit von der zu erwartenden Zeitdauer .
Beträgt diese
< 4 Tage: kombinierte Ernährung nicht erforderlich
4 - 7 Tage: hypokalorische Ernährung über einen peripheren Zugang mit
2 g Kohlenhydraten und 1 g Aminosäuren /kg KG/Tag
> 7 - 10 Tage: Empfehlung zur Platzierung eines zentralvenösen Katheters

1.1.2 Intensivmedizin

- enterale Ernährung für alle Patienten mit nicht vollständig normaler Kost > 3 Tage
- kritisch Kranke **ohne** Mangelernährung mit voraussichtlich unzureichender enteraler Ernährung < 5 Tagen bedürfen keiner vollen parenteralen Ernährung, sollten aber zumindest eine basale Glukosezufuhr (150-200 g) erhalten
- kritisch Kranke **mit** voraussichtlich nach 5-7 Tagen nicht ausreichend oraler/enteraler Ernährung erhalten von Anbeginn der Intensivtherapie eine parenterale Ernährung

1.1.3 Nichtchirurgische Onkologie:

- Nahrungskarenz erwartet für > 5 Tage
- unzureichende Nahrungszufuhr erwartet für > 10 Tage

1.2. Kontraindikationen für jegliche Ernährung (enteral/parenteral)

- Akutphase einer Erkrankung (Ausnahme frühenterale Ernährung)
- Schockgeschehen jeder Genese
- Serum-Laktat > 3 mmol/l
- Hypoxie – $pO_2 < 50$ mm Hg
- schwere Azidose – $ph < 7,2$
- Hypercapnie $pCO_2 > 65$ mm Hg (Ausnahme "permissive Hyperkapnie")

Merke!

Vor Beginn einer Ernährungstherapie müssen die Vitalfunktionen des Patienten stabilisiert und die Perfusion und ausreichende Sauerstoffversorgung der Gewebe gesichert sein. Ebenso ist die Therapie von Störungen des Wasser-Elektrolyt- und Säuren-Basen-Haushaltes vorrangig

Evtl. in dieser Phase basale Substratzufuhr: 5-8 kcal/kg KG/Tag

enteral: „minimale enterale Ernährung“ (siehe Seite 50)

parenteral: z.B. 2 g Glucose kg KG/Tag; bzw. Glucose/AS-Lösung

1.3 Energieumsatz und Energiezufuhr

Die Planung einer künstlichen Ernährungstherapie erfolgt **individuell** in Abhängigkeit vom

- Ernährungszustand (Dauer der Mangelernährung)
- der voraussichtlichen Dauer der unzureichenden Nahrungszufuhr bzw. Nahrungskarenz (**siehe 1.1. Indikationen Seite 45**)
- dem Grad der Katabolie (Stickstoffverlust) und
- dem Ausmaß der Substratverwertungsstörung (Plasmaspiegelbestimmung von Blutzucker, Triglyzeriden, BUN (= Blood Urea Nitrogen) -Anstieg)

1.3.1. Grundumsatz beim Gesunden

Schätzung des Grundumsatzes beim Gesunden

Formel nach Harris-Benedict (kcal/Tag) (1919)

Männer: $REE = 66,5 + (13,8 \times KG) + (5 \times G) - (6,8 \times A)$

Frauen: $REE = 655 + (9,6 \times KG) + (1,8 \times G) - (4,7 \times A)$

REE = Ruheenergieumsatz, KG = Körpergewicht (kg), G = Körpergröße (cm), A = Alter (J)

Merke!

Der Grundumsatz Gesunder kann mit einer Genauigkeit von $\pm 20\%$ geschätzt werden

Als grobe Richtwerte für den REE können gelten:

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

1.3.2. Energieumsatz beim Kranken

Komponenten des Energieumsatzes bei Kranken

- der Gesamtenergieumsatz Kranker liegt in der Regel nur 0-7% über dem Grundumsatz

Krankheitsbedingte Veränderungen des Energieumsatzes

- einige Erkrankungen (vor allem Sepsis, Trauma, Verbrennungen) steigern den Ruheenergieumsatz um 40-60%

Zeitliche Variabilität im Krankheitsverlauf

- die Steigerung des Energieumsatzes bei kritisch Kranken ist keine konstante, sondern eine dynamische Größe, abhängig vom Verlauf und vom Schweregrad der Erkrankung
- eine klinische Verschlechterung im Sinne eines Schocks, einer schweren Sepsis oder eines septischen Schocks geht mit einer relativen Abnahme des Energieumsatzes einher

1.3.3. Bestimmung der Energiezufuhr in Abhängigkeit vom Gesamtenergieumsatz

Energieumsatz und -zufuhr

- der aktuell gemessene oder geschätzte Energieumsatz muss nicht automatisch auch die Zielvorgabe für die Energiezufuhr sein

Energiezufuhr

- **Patienten ohne relevante Veränderung des REE (überwiegend immobil)**
 - **ohne Mangelernährung**
1 faches des aktuell gemessenen oder geschätzten REE, je nach Toleranz das 1,2 fache
 - **im Zustand nach Mangelernährung**
1,1, - 1,3 faches des aktuellen REE (langsame Steigerung !)**Faustregel: 20 - 25 kcal/kg/Tag (immobiler Patient)**
25 - 35 kcal/kg/Tag (mobiler Patient)
- **Kritisch Kranke**
 - **Akutstadium der Erkrankung**
keine Hyperalimentation!
Energiezufuhr im Bereich des aktuellen Gesamtenergieumsatzes oder sogar leicht darunter
Faustregel: 20-25 kcal/kg/Tag
 - **anabole Phase**
schrittweise Steigerung auf das 1,2- fache des aktuellen Energieumsatzes,
bei gleichzeitiger Mangelernährung auf das 1,5- fache
Faustregel: 25-30 kcal/kg/Tag
 - bei unzureichender enteraler Ernährung supplementierende parenterale Ernährung

Bezugsgröße für die Berechnung des Energiebedarfs ist bei normalem

Hydrationszustand das **Istgewicht**.

Bei **adipösen** Patienten (BMI (Body-Mass-Index) > 30 kg/m²) Berechnung nach dem **Sollgewicht (Tabelle 1)**

Bei **untergewichtigen** Patienten Berechnung nach dem **Ist-Gewicht**.

Bei **extrem kachektischen** Patienten (BMI < 16 kg/m²) und Patienten nach längerer Nahrungskarenz sehr langsamer Kostaufbau.
Beginn mit maximal 50% der nach dem Ist-Gewicht berechneten Sollzufuhrrate

Siehe dazu die Tabellen 2, 3 und 4

Merke!

Die Nährstoffzufuhr darf die Verwertungs- bzw. Oxydationsmöglichkeit **nicht** überschreiten Labor-Monitoring!! (Blutzucker, Triglyceride, BUN, Laktat) (siehe parenterale Ernährung)

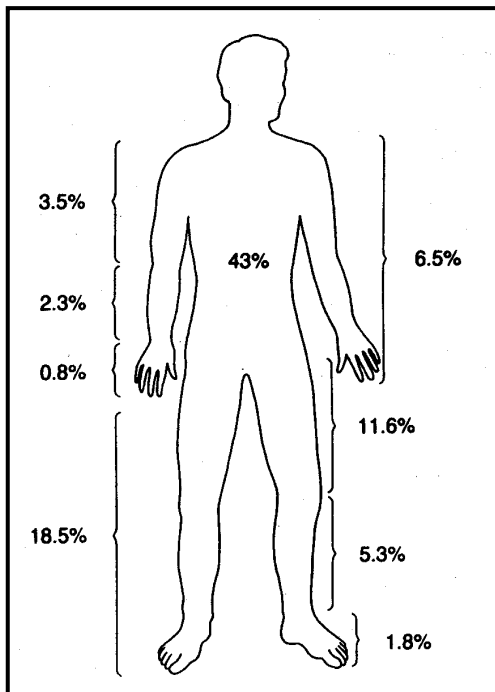
Die tatsächliche Nährstoffzufuhr kann daher unter dem rechnerisch festgelegten Bedarf liegen. Das heißt, es gibt schwerkranke Patienten, bei denen eine quantitativ ausreichende Ernährungstherapie nicht möglich ist.

Tab. 1 Berechnung des Normal- / Sollgewichts auf der Basis des BMI (Body Mass Index)

$$\text{Normal-/Sollgewicht (kg)} = \begin{matrix} \text{♂} & \text{Körpergröße (m}^2\text{)} \times 22 - 24 * \\ \text{♀} & \text{Körpergröße (m}^2\text{)} \times 21 - 22 * \end{matrix}$$

* = Jugendliche und Erwachsene ab 19 Jahren

Tab. 2 Schätzung des Körpergewichtes bei Amputationen



Berechnung des mutmaßlichen Körpergewichtes mit Hilfe von Angaben über den Anteil einzelner Gliedmaßen am Körpergewicht

$$\text{Ursprüngliches Körpergewicht (kg)} = \frac{100 \times \text{aktuelles Gewicht (kg)}}{(100 - \% \text{ der Amputation})} \times 100$$

Tab.3 Berechneter täglicher Energiebedarf in Abhängigkeit von Größe und Normalgewicht (NG) bei Männern

| Patient | | Energiebedarf (kcal) bei | | | |
|---------|-------|--------------------------|---------|---------|---------|
| Größe | NG | 20 kcal | 25 kcal | 30 kcal | 35 kcal |
| 160 cm | 61 kg | 1220 | 1525 | 1830 | 2135 |
| 165 cm | 65 kg | 1300 | 1625 | 1950 | 2275 |
| 170 cm | 69 kg | 1380 | 1725 | 2070 | 2415 |
| 175 cm | 73 kg | 1460 | 1825 | 2190 | 2555 |
| 180 cm | 78 kg | 1560 | 1950 | 2340 | 2730 |
| 185 cm | 82 kg | 1640 | 2050 | 2460 | 2870 |
| 190 cm | 87 kg | 1740 | 2175 | 2610 | 3045 |
| 195 cm | 91 kg | 1820 | 2275 | 2730 | 3185 |

Tab.4 Berechneter täglicher Energiebedarf in Abhängigkeit von Größe und Normalgewicht (NG) bei Frauen

| Patient | | Energiebedarf (kcal) bei | | | |
|---------|-------|--------------------------|---------|---------|---------|
| Größe | NG | 20 kcal | 25 kcal | 30 kcal | 35 kcal |
| 150 cm | 49 kg | 980 | 1225 | 1470 | 1715 |
| 155 cm | 53 kg | 1060 | 1325 | 1590 | 1855 |
| 160 cm | 56 kg | 1120 | 1400 | 1680 | 1960 |
| 165 cm | 60 kg | 1300 | 1500 | 1800 | 2100 |
| 170 cm | 64 kg | 1280 | 1600 | 1920 | 2240 |
| 175 cm | 67 kg | 1340 | 1675 | 2010 | 2345 |
| 180 cm | 71 kg | 1420 | 1775 | 2130 | 2485 |
| 185 cm | 75 kg | 1500 | 1875 | 2250 | 2625 |

2. Enterale Ernährung

oral, mit Sonde (nasal, perkutan (gastral, jejunal), intraoperativ (FKJ = Feinnadelkatheterjejunostomie))

2.1. Voraussetzungen

- ungestörte Magen-Darm-Passage
- ungestörte Motilität des Magen-Darm-Traktes
- weitgehend erhaltende bzw. ausreichende Verdauung und Resorption der Nährstoffe

2.2. Indikationen

- Nicht mögliche oder unzureichende orale Nahrungsaufnahme

Einzelheiten siehe Grundlagen

2.3. Kontraindikationen

Absolut gegen jede künstliche Ernährung siehe Grundlagen Seite 44

Gegen enterale Ernährung (parenterale Ernährung möglich)

- akutes Abdomen
- akute gastrointestinale Blutung
- intestinale Obstruktion oder Ileus
- intestinale Perforation
- intestinale Ischämie

Relative ("minimal enterale Ernährung" oft möglich; parenterale Ernährung möglich)

- paralytischer Ileus
- unbeherrschbares Erbrechen
- hohes gastrales Residualvolumen
- schwere Diarrhoen
- schwere abdominelle Distensionen
- enterokutane Fistel mit hoher Sekretion
- MODS (Multiple Organ Dysfunction Syndrome) mit intestinalem Versagen
- intraabdominelle Hypertension (> 15 mm Hg)

2.4. „Minimale enterale Ernährung“

zur Unterstützung der gastrointestinalen Funktion und Integrität bei nicht vollständig möglicher enteraler Ernährung.

Auch möglich bei paralytischem Ileus und gastralem Residualvolumen bis ca 150 ml/4 Stunden

Applikation: NDD, auch mit Ballaststoffen: gastral/jejunal 10-20 ml/Stunde über 20-24 Stunden

Merke ! Deckt nicht den Nährstoffbedarf des Patienten

2.5. Beginn einer enteralen Ernährung

- bei nasaler Sonde kann sofort mit der Ernährung begonnen werden
- bei PEG,PEJ Beginn der Ernährung am Tag nach der Sondenanlage, dosierte Mengen Flüssigkeit und Medikamente können schon am ersten Tag gegeben werden (siehe auch Leitfaden PEGAnlage)
- bei langer Nahrungskarenz oder jejunaler Sondenlage schrittweise Kostaufbau
- Beginn meist innerhalb 24 Stunden möglich
- 1 - 3 Stunden nach Sondenanlage Applikation von Tee, stillem Wasser und Sondennahrung möglich
- kein langsamer Kostaufbau bei zuvor ausreichender oraler oder nasogastraler Ernährung
- eine Verdünnung der Nährlösung auf $< 300 \text{ mosmol/l}$ hat keinen praktischen Nutzen
- die Aufbauphase kann je nach Erkrankung und Empfindlichkeit des Gastrointestinaltraktes 5-7 Tage benötigen,was kein Nachteil ist
- eine überlappende parenterale Ernährung kann notwendig sein
- solange ein Patient noch essen kann, ist es evtl. sinnvoll die ergänzende Sondennahrung nachts langsam kontinuierlich zu geben. Dadurch ist Essen und Bewegung über den Tag besser möglich.
- Standard ist Oberkörperhoch- bzw. Schräglagerung von mind. 30 Grad bei allen gastralen Applikationen (bis 30 Minuten nach Sondenkostgabe); bei Sondenlage im Jejunum kann unabhängig von der Lagerung die Sonde befahren werden (ausführlich siehe Leitfaden enterale Ernährung).
- Im Verlauf der gastralen Applikation sollte die Motilität bzw. der intestinale Nährstofftransport durch eine regelmäßige Refluxkontrolle überprüft werden.
- Verträglichkeit der Sondennahrung klinisch prüfen: Abdomen weich, abdominelle Beschwerden, Diarrhoe, Reflux?
- Erfolgskontrolle im Verlauf: Gewicht, Labor, Befinden.

2.6. Präparate zur enteralen Ernährung (Formuladiäten)

Zu unterscheiden sind

Bilanzierte Trink (-bzw. Zusatz)- und Sondennahrungen sowie Supplemente.

Bilanzierte Formula entsprechen den ernährungsphysiologischen Kriterien einer Normalkost, sind standardisiert und bei alleiniger Gabe bedarfsdeckend.

Supplemente ergänzen eine Normalkost, sind **nicht** bedarfsdeckend und als Sondennahrung **nicht** geeignet.

Bilanzierte Formula werden in Nährstoffdefinierte (hochmolekulare) Diäten (NDD) und Chemisch definierte (niedermolekulare) Diäten (CDD) eingeteilt.

Die verschiedenen Formula variieren im Hinblick auf Eigenschaften wie

- Kaloriendichte (0,75 - 2,0 kcal/ml)
- Inhaltsstoffe (Art der Eiweißkomponenten, Fette, Ballaststoffe)
- Osmolarität und Viskosität

Es können spezielle diätetische Maßnahmen (z.B. MCT-Fette, laktosearm) berücksichtigt werden

Die meisten bilanzierten Formula sind glutenfrei

Alle bilanzierten Formula enthalten Elektrolyte, Vitamine und Spurenelemente entsprechend den Referenzwerten für Gesunde unter Berücksichtigung eines „Sicherheitszuschlages“ (ca. 1500 ml decken die empfohlene Menge an Elektrolyten, Vitaminen und Spurenelemente). Der Bedarf an Elektrolyten, Vitaminen und Spurenelementen kann jedoch krankheitsbedingt erhöht sein

NDD werden als Standardnahrungen und als "modifizierte Formuladiäten" zum Einsatz bei speziellen Stoffwechselsituationen angeboten: z.B. bei Diabetes mellitus, Lungen-, Leber-, Nieren-Erkrankungen, mit immunmodulierenden Substanzen zur „Immunonutrition“.

CDD benötigen eine geringe Verdauungsfunktion und Resorptionsleistung und sind ballaststofffrei. Sie haben eine höhere Osmolarität als NDD (ca. 450 mosmol/l)

Indikationen für CDD sind z.B.

- Intoleranz von NDD (z.B. bei tiefer jejunaler Sondenlage)
- akute Pankreatitis
- hochgradig beeinträchtigte Resorptionsleistung
- prolongierte Nahrungskarenz
- Kurzdarmsyndrom
- M. Crohn mit Fistelbildung

Die Formula für eine orale Zufuhr werden üblicherweise durch Zusatz von Geschmacksaromen verbessert. Bei rein enteraler Ernährung ist die neutrale Variante vorzuziehen, da ein Aromazusatz die Osmolarität der Produkte erhöht.

Selbst gefertigte Sondennahrungen („home made“) sollten **nicht** verwendet werden.

Gründe: Industriell hergestellte Formuladiäten

- sind bilanziert und in ihrer Zusammensetzung bekannt.
- entsprechen den Empfehlungen über die Nährstoffzufuhr der deutschsprachigen Ernährungsgesellschaften (D-A-CH)
- sind aufgrund lebensmitteltechnischer Möglichkeiten weniger viskos
- können über kleinlumige Sonden appliziert werden
- sind unter sterilen Bedingungen hergestellt und damit hygienisch
- verlässlicher als eine selbst gefertigte Sondenkost
- sind billiger

Die Auswahl der Formuladiät ist vom **individuellen** Bedarf des Patienten und von der Applikationsart der Nahrung abhängig.

Zu berücksichtigen ist die Höhe des Flüssigkeits-, Energie- und Nährstoffbedarfs. Diese sind abhängig von der Körpergröße, dem Gewicht, der körperlichen Aktivität sowie von der Stoffwechselsituation des Patienten.

Weiterhin zu beachten ist die Zusammensetzung der Formula im Hinblick auf Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Elektrolyte, Vitamine, Spurenelemente, Ballaststoffe sowie die Osmolarität.

Energiebedarfsberechnung siehe Grundlagen

Tab.5 Vorschlag zum Kostaufbau einer Sondenernährung mit Bolusapplikation

Tab.6 Vorschlag zum Kostaufbau einer Sondenernährung mit kontinuierlicher Applikation

Tab.7 Im Klinikum gelistete Formuladiäten

Merke!

Der Flüssigkeitsgehalt der Trink- und Sondennahrungen und Supplemente ist auf der Packung angegeben (Siehe auch Tab.8). Sondennahrungen bestehen zu 75 - 85% aus Flüssigkeit. Bei der Festlegung der Gesamtflüssigkeitszufuhr ist der Flüssigkeitsgehalt der Trink- und Sondennahrung und der Supplemente zu berücksichtigen

Tab.9 Produktinformationen zu den gelisteten Formuladiäten

**Tab. 5 Vorschlag zum Kostaufbau bei intermittierender / Bolusapplikation
(Großvolumenspritze, Schwerkraft, Pumpe)
bei gastral liegender Sonde**

| Tag | Produkt | Portion | Zufuhr / Tag | Bedarf Gesamtflüssigkeit |
|------|---------|------------------|----------------|--|
| 1 | NDD | 5 x 50 – 75 ml | 250 – 375 ml | 20 – 40 ml/kgKG ▪ situationsbedingt anpassen ▪ Wassergehalt der Sondennahrung berücksichtigen ▪ Spülflüssigkeit mitrechnen* |
| 2 | NDD | 5 x 100 – 150 ml | 500 – 750 ml | |
| 3 | NDD | 5 x 200 ml | 1000 ml | |
| ab 4 | NDD | 5-7 x 300 ml | 1500 - 2100 ml | |

**Tab.6 Vorschlag zur kontinuierlichen Applikation (Schwerkraft, Pumpe)
bei gastral liegender Sonde**

| Phase | Produkt | Flussrate ml / h | Dauer der Ernährung | Zufuhr / Tag/ ml | Bedarf Gesamtflüssigkeit |
|-------|--------------|---|---------------------|------------------|--|
| 1 | NDD oder CDD | 10 - 25 ml | 20 h | 200 - 500 | 20 – 40 ml/kgKG ▪ Situationsbedingt anpassen ▪ Wassergehalt der Sondennahrung berücksichtigen ▪ Spülflüssigkeit mitrechnen* |
| 2 | NDD oder CDD | 50 ml | 20 h | 1000 | |
| 3 | NDD oder CDD | 75 ml | 20 h | 1500 | |
| 4. | NDD oder CDD | 100 ml | 15 – 20 h | 1500 - 2000 | |
| Ab 5. | NDD oder CDD | Phasensteigerung um 25 ml/h alle 12 h, möglich bis max. 250 ml Steigerung nur, wenn keine Beschwerden auftreten, sonst ggf. eine Phase zurück oder Produkt ändern | | | |

**Tab.7 Vorschlag zur kontinuierlichen Applikation (Schwerkraft, Pumpe)
bei jejunal liegender Sonde**

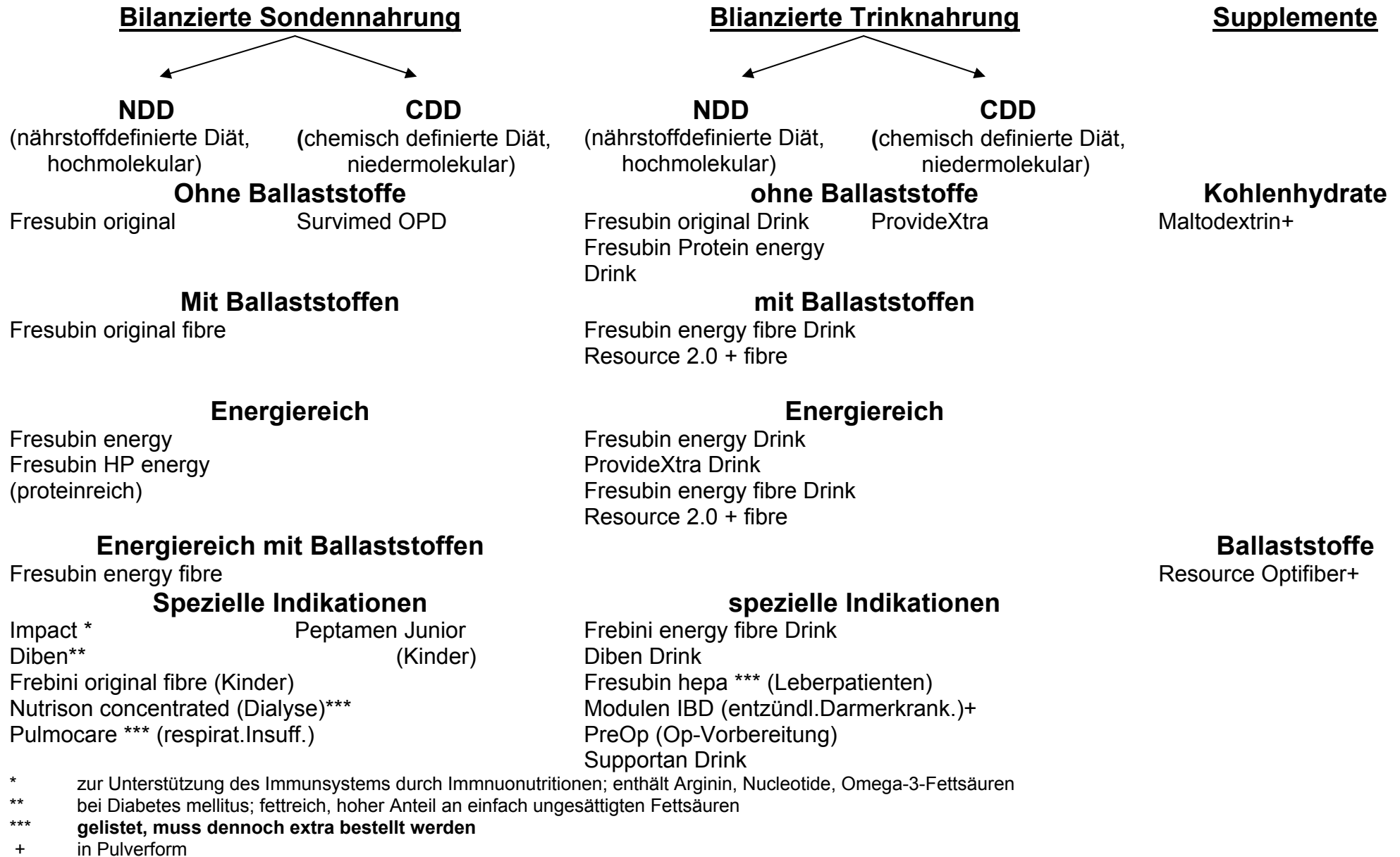
| Phase | Produkt | Flussrate ml / h | Dauer der Ernährung | Zufuhr / Tag/ ml | Bedarf Gesamtflüssigkeit |
|--------------|---------------------|---|----------------------------|-------------------------|---|
| 1 | NDD oder CDD | 10 ml | 20 h | 200 | 20 – 40 ml/kgKG ▪ Situationsbedingt anpassen ▪ Wassergehalt der Sonden-nahrung berücksichtigen ▪ Spülflüssigkeit mitrechnen* |
| 2 | NDD oder CDD | 20 ml | 20 h | 400 | |
| 3 | NDD oder CDD | 30 ml | 20 h | 600 | |
| 4. | NDD oder CDD | 4 ml | 20 h | 80 | |
| Ab 5. | NDD oder CDD | Phasensteigerung um 10 ml/h täglich möglich bis max. 100 – 120 ml | | | |

***Geeignet sind: stilles Wasser, Kamillen- und Fencheltee, bei jejunaler Sonde Ringer- oder isotone NaCl-Lösung.**

Ein Teil der Flüssigkeitsgabe möglichst vor der Sondennahrung. Ein hohes Volumen führt im Jejunum zu Beschwerden und meist zu Durchfall. Deshalb langsam anfangen und vorsichtig steigern.

Ballaststoffhaltige Sondennahrung kann auch bei jejunaler Sondenlage gegeben werden.

Tab. 8 Im Klinikum gelistete Formuladiäten (Stand April 2010)



Tab.9 Produktinformationen zu den im Klinikum gelisteten Formuladiäten

| Produkt | Einheit | kcal/ kJ | Pro- tein/g | Fett/ g | Kh/ g | H ₂ O/ ml | Bst./ g | mos- mol/l | Spezielles | Geschmacks- Richtung |
|--|---------------------|--------------|------------------------|------------|------------------------------|-------------------------|------------|---------------|--|--|
| Diben | 500 ml Beutel → | 500/ 2100 | 22,5 Milch | 25,0 | 46,5 Mono-, Polysacch. | 395 | 7,5 | 345 | für Diabetiker | Neutral |
| Diben Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 15,0 Milch | 14,0 | 26,2 Mono-, Polysacch. | 158 | 4,0 | 350 - 390 | für Diabetiker 1 Flasche 2,2 BE | Vanille, Waldfrucht, Cappuccino |
| Frebini original fibre | 500 ml Flasche → | 500/ 2100 | 12,5 Milch | 22,0 | 62,5 Polysacch. | 420 | 3,75 | 185 | mit Ballaststoffen, für Kinder | Neutral |
| Frebini energy fibre Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 7,6 Milch | 13,4 | 37,4 Polysacch. | 158 | 2,2 | 400 | mit Ballaststoffen, für Kinder | Banane, Erdbeer, Schokolade |
| Fresubin energy | 500 ml Beutel → | 750/ 3150 | 28,0 Milch | 29,0 | 94,0 Polysacch. | 420 | 0 | 330 | energiereich, ohne Ballaststoffe | Neutral |
| Fresubin HP energy | 500 ml Beutel → | 750/ 3150 | 37,5 Milch | 29,0 | 85,0 Polysacch. | 395 | 0 | 300 | eiweiss- und energiereich | Neutral |
| Fresubin energy Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 11,2 Milch | 11,6 | 37,6 Di-, Polysacch. | 156 | 0 | 355- 405 | energiereich, ohne Ballaststoffe | Vanille, Erdbeer, Caramel |
| Fresubin energy fibre Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 11,2 Milch, Soja | 11,6 | 37,6 Polysacch. | 156 | 4,0 | 390 - 440 | energereich mit Ballaststoffen | Vanille, Erdbeer, Caramel, Banana, Kirsche, Schokolade |
| Fresubin energy fibre | 500 ml Beutel → | 750/ 3150 | 26,0 Milch | 29,0 | 94,0 Polysacch. | 395 | 7,5 | 325 | energiereich, mit Ballaststoffen präbiot. | Neutral |
| Fresubin Hepa | 500 ml Flasche → | 650/ 2730 | 20,0 Milch, Soja | 23,5 | 89,5 Polysacch. | 390 | 5,0 | 330 | für Leberpatienten | Neutral |
| Fresubin original | 500 ml Beutel → | 500/ 2100 | 13,0 Milch, Soja | 22,0 | 62,5 Polysacch. | 420 | 0 | 220 | isokalorisch, ohne Ballaststoffe | Neutral |
| Fresubin original Drink | 200 ml Flasche → | 200/ 840 | 7,6 Milch, Soja | 6,8 | 27,6 Polysacch. | 168 | 0 | 330 | isokalorisch, ohne Ballaststoffe | Vanille, Schoko |
| Fresubin original fibre | 500 ml Beutel → | 500/ 2100 | 19,0 Milch, Soja | 16,5 | 69,0 Polysacch. | 420 | 6,5 | 300 | isokalorisch, mit Ballaststoffen präbiot. | Neutral |

| Produkt | Einheit | kcal/ kJ | Pro- tein/g | Fett/ g | Kh/ g | H ₂ O/ ml | Bst./ g | mos- mol/l | Spezielles | Geschmacks- Richtung |
|--|-----------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|------------|---------------|--|--|
| Fresubin Protein energy Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 20,0 Milch | 13,4 | 25,0 Di-, Polysacch. | 158 | 0-1,0 | 380 - 390 | energiereich, eiweißreich, ohne Ballaststoffe | Vanille, Schoko, Walderdbeere |
| Impact | 500 ml Flasche → | 505/ 2135 | 28 | 14,0 6,5g MCT | 67 Poly- | 425 | 0 | 298 | Immunonutriton, mit Arginin | Neutral |
| Maltodextrin 6 | 750 g - Dose pro 100 g → | 380/ 1605 | 0 | 0 | 94,5 Polysacch. | - | 0 | 410 | zur Energieanreicherung | Neutral |
| Modulen IBD | 400 g Dose → | 2000 8400 | 72,0 Casein | 92,0 | 216,0 | - | 0 | 315 | für Patienten mit entzündl. Darmerkrankungen | Neutral |
| Nutrison concentrated | 500 ml Beutel → | 1000/ 4190 | 37,5 Molke, Casein | 50,0 | 100,5 Mono-, Di-, Polysacch. | 355 | 0 | 335 | für Dialysepatienten | Neutral |
| Peptamen Junior | 500 ml Beutel → | 500/ 2100 | 15,0 Dipeptide | 20,0 60% MCT | 66,0 | 412 | 0,5 | 270 | CDD für Kinder | Neutral |
| preOP Nutricia | 200 ml Brik → | 100/ 430 | 0 | 0 | 25,2 Mono-, Di-, Polysacch. | 92 | 0 | 240 | zur Op-Vorbereitung | Zitrone |
| ProvideXtra Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 8,0 Erbsen | 0 | 67,0 Di-, Polysacch. | 150 | 0 | 680 - 700 | fettfrei, saftähnlich, vollresorbierbar | Apfel, Limone, Johan- nisbeere, Orange- Ananas, Tomate |
| Pulmocare | 500 ml Flasche → | 755/ 3155 | 31,25 Casein | 46,65 | 52,85 Di-, Polysacch. | 393 | 0 | 383 | für Pat.m.respiratorischer Insuffizienz | Vanille |
| Resource 2.0 + Fibre | 200 ml Flasche→ | 400/ 1680 | 18,0 Lacto | 17,4 | 42,8 Polysacch. | 136 | 5,0 | 537 | hochkalorisch; für Pat. mit Abneigung gegen Süßes | Neutral |
| Resource Optifiber | 250 g Dose 1 ML=4 g → | 3 / 13 | 0 | 0 | 0,8 | - | 3,0 | - | zur Ballaststoffanreicherung (lösl. Bst.) | Neutral |
| Supportan Drink | 200 ml Flasche → | 300/ 1260 | 20,0 Milch | 13,4 | 24,8 Di-, Polysacch. | 152 | 3,0 | 435 - 575 | für onkologische Patienten | Cappuccino |
| Survimed OPD | 500 ml Beutel → | 500/ 2100 | 22,5 Oligopep. | 12,0 | 75,0 Polysacch. | 420 | 0 | 350 | CDD, vollresorbierbar | Neutral |

ML=Meßlöffel

3. Parenterale Infusions- und Ernährungstherapie

- bilanzierte intravenöse Applikation von Flüssigkeit und Nährstoffen über einen peripher-venösen/zentral-venösen Katheter
- peripher-venös Infusionslösungen nur bis zu einer **Osmolarität von 800 - 900 mosmol/l** möglich

3.1. Indikationen

- eine orale/enterale Ernährung ist nicht /nicht ausreichend möglich
Einzelheiten siehe unter Grundlagen

3.2. Kontraindikationen

- Akutphase einer Erkrankung
- Schockgeschehen jeder Genese
- Serum-Laktat > 3 mmol/l
- Hypoxie – $pO_2 < 50$ mm Hg
- schwere Azidose – $ph < 7,2$

Merke !

Wenn möglich,zusätzlich eine"minimal enterale Ernährung" durchführen

3.3.Grundlagen

Die Planung einer parenteralen Infusions- und Ernährungstherapie erfolgt **individuell** (Siehe dazu auch die Grundlagen)

3.4.Ernährungsaufbau

Beginn mit niedriger Zufuhr rate; schrittweise Steigerung bis zur geplanten Zufuhr rate.Bei unkompliziertem Ernährungsaufbau:

- 1.Tag 50% der Soll-Zufuhr rate
- 2.Tag 75% der Soll-Zufuhr rate
- 3.Tag 100% der Soll-Zufuhr rate

Merke!

Der Ernährungsaufbau richtet sich nach der Nährstoffverwertung (Labormonitoring!)

3.5. Mögliche Ernährungskonzepte

- alleinige Flüssigkeits- und Elektrolytzufuhr, evtl.basale Kohlenhydratzufuhr
- hypokalorische peripher-venöse Ernährung
- normokalorische zentral-venöse Ernährung mit
 - Komplettlösungen
 - individuelle Ernährung mit Einzelkomponenten

Merke!

Auch bei Verwendung von Komplettlösungen ist der individuelle Energie- und Nährstoffbedarf im Krankheitsverlauf immer wieder zumindest abzuschätzen (zu berechnen!).

Die Therapie und die Substratverwertung sind kontinuierlich zu überwachen. Bei gestörter Nährstoffutilisation sollte die Zufuhr entsprechend den individuellen Möglichkeiten zur Substratelimination einschleichend erfolgen.

3.6. Energiebedarfsberechnung

Grundlagen siehe Seite 45 sowie die Tabellen 2,3 und 4 Seite 47,48,49

Energiebedarf unter Intensivbedingungen, bei Lungenversagen, bei Leber- und Nierenerkrankungen, bei akuter Pankreatitis und von Tumorpatienten siehe Seite 64 ff

3.7. Flüssigkeits- und Nährstoffzufuhr (pro kg KG und Tag)

Siehe auch die Angaben bei den speziellen Ernährungssituationen: Intensivpatient, Patienten mit Lungen-, Leber-, Nierenversagen, akute Pankreatitis, Tumorpatient Seite ? ff

3.7.1 Flüssigkeit

Basisbedarf: 30 - 40 ml ($1,5 \text{ l/m}^2$ Körperoberfläche) (entspricht dem Verlust über den Urin und die Perspiratio insensibilis)

Merke!

Zusätzliche Verluste (Fieber, Durchfälle, Erbrechen, Drainagen, Fisteln, etc.) sind als Korrekturbedarf zu ergänzen.

Bei Fieber in der Regel Erhöhung des Flüssigkeitsbedarfs um ca. 10 ml/kg/Tag je 1°C Temperaturerhöhung über 37°C

3.7.2 Aminosäuren (AS) 0,8/ 1,2 - 1,5/ 2,0 bzw 2,5 g/kg/Tag
 15 - 20% der Gesamtenergiezufuhr
 Infusionsgeschwindigkeit: max 0,1 g AS/kg/h

- akutes und chronisches Nierenversagen
ohne Nierenersatztherapie: 0,6 - 1,0 g/kg/Tag
- akutes und chronisches Nierenversagen
unter Nierenersatztherapie 1,2 - 1,4 g/kg/Tag
 bei Hyperkatabolismus bis 1,5 g/kg/Tag
- hyperakutes Leberversagen nicht erforderlich
- akutes und subakutes Leberversagen 0,8 - 1,2 g/kg/Tag
- alkoholische Steatohepatitis 1,2 - 1,5 g/kg/Tag
- kompensierte Leberzirrhose
ohne schwere Mangelernährung 1,2 g/kg/Tag
- dekompenzierte Leberzirrhose
mit schwerer Mangelernährung 1,5 g/kg/Tag
- Lebertransplantation 1,2 - 1,5 g/kg/Tag
- schwere akute Pankreatitis 1,2 - 1,5 g/kg/Tag
- Verbrennungspatient: bis 2,5 g/kg/Tag

Merke!

- eine effiziente anabole Verwertung von Aminosäuren ist nur bei gleichzeitig bedarfdeckender Energiezufuhr möglich:
 Bei normalem Stoffwechsel Empfehlung von
 - g AS/kcal: 1:21 - 1:27 bzw
 - g Stickstoff (N)/kcal: 1:130 - 1:170
 - mit steigender AS - Zufuhr steigt auch die Harnstoffproduktionsrate
 - bei einer Zufuhr < 1,0 g AS/kg/Tag ist oft keine befriedigende Stickstoffbilanz erreichbar

Glutamin 1,5 - 2 ml Dipeptamin ® (Fresenius) kg/Tag
 = 0,3 - 0,4 g N(2)-L-Alanyl-L-Glutamin / kg/Tag
 maximal 2 ml Dipetamin ® / kg/Tag,
 eingerechnet in die Aminosäurezufuhr
 maximal 3 Wochen

Empfehlung zur parenteralen Glutamingabe in Form von Dipeptiden unter folgenden Bedingungen

- **Chirurgie und Transplantation**
 postoperativ für enteral nicht adäquat ernährbare, schwer mangelernährte Patienten
- **Intensivmedizin**

- bei > 5 Tage parenteral ernährten Patienten ohne erhebliche enterale Ernährung zur Aminosäurezufuhr 0.3 - 0.4 g Glutamindipeptide /kg/Tag (= 0,2 - 0,26 g Glutamin /kg/Tag)
- **Akute Pankreatitis**
Erwägung der zusätzlichen Anreicherung der parenteralen Ernährung, da der klinische Verlauf dadurch gebessert wird
- **Akutes Nierenversagen und akut Kranke mit chronischem Nierenversagen unter Nierenersatztherapie**
Einsatz von Glutamin erwägen, akutes Nierenversagen keine Kontraindikation

3.7.3 Kohlenhydrate **Glucose:** 5 g/kg/Tag, ca 60% der Gesamtenergiezufuhr
Standardkohlenhydratlösung
 Infusionsgeschwindigkeit bis 0,25 g/kg/h
Kein Einsatz von Fruktose/Sorbit-Lösungen
Xylit: max. 3 g/kg/Tag
 Infusionsgeschwindigkeit: 0,125 g/kg/h
 Keine generelle Empfehlung von **Xylit** aufgrund der kontroversen Datenlage

Merke !

- Die Gesamtzufuhr an verschiedenen Kohlenhydraten sollte 5 g/kg/Tag nicht überschreiten
- Basisbedarf an Glukose 150 - 180 g/Tag, entsprechend 2 - 3 g/kg/Tag
- Verwertung von **Xylit** vorwiegend in der Leber (80 - 90%) insulinunabhängig im Pentosephosphatzyklus
- nach i.v.Gabe von **Xylit** bei Gesunden und im Postaggressionsstoffwechsel nur sehr moderater Anstieg von Blutglukose und Insulin
- keine Rückresorption von **Xylit** in der Niere; führt bei höherer Dosierung zu einer osmotischen Diurese
- **Xylit** hat aufgrund eines verminderten Umbaus von Alanin zu Glukose einen eiweißsparenden Effekt
- **Cave !** bei hochdosierter Xylit - Zufuhr erhöhter Laktatanfall und Anstieg der Oxalsäure

3.7.4 Fett 0,7- 1,3 (1,5) g/kg/Tag
 25 - 40% der Nicht-Protein-Energiezufuhr
 (- 50% bei kritisch Kranken, - 60% respiratorischer Insuffizienz)
 Infusionsgeschwindigkeit: 0,15 g/kg/h

Merke!

- Nebenwirkungen: Übelkeit, Erbrechen, Cholestase (bei ca 15% Erwachsenen)
- bei unterernährten Patienten hat Fett eine den Kohlenhydraten gleichwertige eiweißsparende Wirkung
- Fette sind osmotisch nicht wirksam; daher sind auch 20%ige Lösungen peripher-venös anwendbar
- 20%ige Fettlösungen bevorzugen (niedrigere Phospholipid/Triglyzerid Ratio, dadurch weniger Hyperlipoproteinämien)
- die Fett - Zufuhr mit Propofol muß in die Gesamtfettzufuhr eingerechnet werden! (1 ml 1%-oder 2% iges Propofol enthält 0,1 g Fett !)
- **bei akut Kranken sollte die Lipidinfusion über einen längeren Zeitraum (in der Regel mindestens 12 Stunden) verabreicht werden!**
- **Je kritischer die Stoffwechselsituation, umso eher ist eine kontinuierliche Applikation der gewünschten Fettmenge (über etwa 24 Stunden) zu empfehlen !**

Kontraindikationen gegen Fettlösungen

- schwere Hyperlipidämie (z.B. durch hereditäre oder erworbene Störungen der Triglyceridhydrolyse)
- bei schwerer metabolischer Azidose (pH < 7,2) mit beeinträchtigter Lipidutilisation
- bei Verbrauchskoagulopathie (ab DIC-Stadium III)
- **Hyperlaktämie**

3.7.5 Elektrolyte

Basisbedarf: entspricht Verlusten über Urin und Perspiratio insensibilis

| | mmol/kg/Tag | mg/kg/Tag |
|------------------|-------------|-----------|
| Natrium | 2 | 46 |
| Chlorid | 2 | 71 |
| Kalium | 1 | 39 |
| Calcium | 0,1-0,2 | 4-8 |
| Magnesium | 0,1-0,2 | 2,5-5 |
| Phosphat | 0,2-0,5 | 6-15,5 |

Korrekturberechnung bei Elektrolytdefizit

Na + Defizit (mmol/l) = (142 mmol/l - Serum-Na+(mmol/l)) x KG (kg) x 0,2

K + Defizit (mmol/l) = (4,5 mmol/l - Serum-K+ (mmol/l)) x KG (kg) x 0,2x2

3.7.6 Spurenelemente

Tabelle 10 Empfehlungen für die tägliche Zufuhr an Spurenelementen (Erwachsene) und gelistetes Präparat

3.7.7 Vitamine

Tabelle 10: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr an Vitaminen (Erwachsene) und gelistete Präparate

Die **empfohlene tägliche** Zufuhr ist enthalten in :

2 Ampullen *Soluvit*[®] und
1 Ampulle *Vitalipid Adult*[®] oder
1 Amp *Cernevit*[®] (außer Vit K!)

Merke!

Bei Verwendung von *Cernevit*[®] muß Vit K substituiert werden
Vit K-Bedarf/Woche: 2 - 4 mg; (1 Amp Konaktion = 10 mg Vit K)

Merke!

Bei parenteraler Ernährung müssen Vitamine und Spurenelemente immer dazugegeben werden.

Obligate Substitution bei parenteraler Ernährung > 1 Woche

| |
|--|
| Risikokonstellationen für einen möglichen Mehrbedarf an Vitaminen und Spurenelementen |
|--|

| Krankheit | Betroffene Mikronährstoffe |
|--|--|
| Trauma Sepsis ARDS | Vitamin C und E, Zink Vitamin C, und E (?), Selen Vitamin C (?) N-Acetylcystein (?) |
| Niereninsuffizienz <i>ohne</i> und <i>unter</i> Nierenersatztherapie <i>unter</i> Nierenersatztherapie Verbrennung Werneck-Enzephalopathie | wasserlösliche Vitamine 2 facher Tagesbedarf Selenbedarf > 200 µg/Tag (?) Vitamin C, Kupfer, Selen, Zink Thiamin (bei Risikokonstellation: Alkoholismus, Dialyse, Malassimilation) |
| Lebererkrankungen | cholestatische Erkrankungen: fettlösliche Vitamine A, D, E, K Alkoholkrankheit: z.T. ubiquitärer Mikronährstoffmangel durch Fehlernährung |
| Fortgeschrittene Leberzirrhose | Elektrolytverschiebungen (Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium) ,Zinkmangel |

3.8. Parenterale Ernährung unter besonderen Krankheitsbedingungen

3.8.1 Parenterale Ernährung des kritisch Kranken

Energiezufuhr

- **Akut- und Frühphase:** maximal 20 -25 kcal/kg/Tag
Keine Hyperalimentation im Akutstadium
- **Anabole Erholungsphase:** Ziel: 25-30 kcal/kg/Tag
- **Schwer mangelernährte Patienten:** bei nicht Erreichen dieser Zielwerte:
supplementierende parenterale Ernährung

Substratzufuhr

- **Aminosäurezufuhr:** 0,8 - 1,5 g /kg/Tag
- **Glutaminsäure:** 0,3 - 0,4 g/kg/Tag
- **Kohlenhydrate** (primär Glukose): ca 60% der Nicht- Protein-Energie
- **Fett:** ca 40% der Nicht-Protein-Energie
- **Elektrolyte, Mikronährstoffe**

3.8.2. Parenterale Ernährung bei akutem Lungenversagen

- Bedarfsgerechte **Energiezufuhr**: Beginn mit 20-25 kcal/kg/Tag
Anpassung!! Bedarf von 1,3 - 1,8 fachem REE möglich = 30 - 40 kcal/kg/Tag
- **Fettanteil** 30 - 60% der Gesamtenergiezufuhr
Fettlösung mit niedrigem Anteil an n-6 Fettsäuren (LCT/MCT, Olivenöl, Fischöl)
- **Monitoring** des Magnesium - und Phosphathaushaltes !

3.8.3. Parenterale Ernährung bei akutem Nierenversagen (ANV) und akut Kranken mit chronischem Nierenversagen *ohne* Nierenersatztherapie

- **Energie**: 20 - 25 kcal/kg/Tag; vorsichtiger Beginn mit ca 50% des Erhaltungsbedarf: an Anpassung denken !! (**Nephrolösung**)
- **Aminosäuren**: 0,6 - 1,0 g/kg/Tag abhängig vom Ausmaß des Katabolismus und der Toleranz !
- kein Glutamin
- **Glucose** Kohlenhydrat der Wahl: 3 - 5 g/kg/Tag; Normoglykämie anstreben !
- **Fett**: 0,8 - 1,2 g/kg/Tag; Monitoring der Plasmalipide notwendig !
- **L-Carnitin**: 0,5 g/Tag (optional, bei Mangelernährten gerechtfertigt!)
- **wasserlösliche Vitamine**: doppelter Tagesbedarf
- **Cave!** Vit.C - Zufuhr > 250 mg/Tag (Oxalatbildung!)
- **fettlösliche Vitamine**: einfacher Tagesbedarf ; Bedarf an Vit.E erhöht; bei chronisch Nierenkranken zusätzlich zur Standardzufuhr individuell dosierte pharmakologische Therapie mit Vit.D3 bzw. dessen Analoga
- **Spurenelemente**: einfacher Tagesbedarf
- **Elektrolyte**: individueller Bedarf sehr unterschiedlich; Phosphat/Kalium Restriktion oft notwendig
- **Flüssigkeit**: individueller Bedarf sehr unterschiedlich

3.8.4. Parenterale Ernährung bei akutem Nierenversagen und akut Kranken mit chronischem Nierenversagen *unter* Nierenersatztherapie

- **Energie:** 20 - 30 kcal/kg/Tag
- **Aminosäuren :**Essentielle und nicht essentielle AS (**Nephro-Lösung!**)
1,2 - 1,4 g/kg/Tag, bei Hyperkatabolismus bis max. 1,5 g/kg/Tag
Glutamingabe erwägen, ANV keine Kontraindikation
- **Kohlenhydrate:** 3 - 5 (max.7) g/kg/Tag
- **Fett:** 0,8 - 1,2 g/kg/Tag
- **L-Carnitin:** 0.5 g/Tag bei Mangelernährten und kritisch Kranken unter Nierenersatztherapie gerechtfertigt
- **wasserlösliche Vitamine:** doppelter Tagesbedarf
Cave! Vit.C - Zufuhr > 250mg/Tag (Oxalatbildung !)
- **fettlösliche Vitamine:** empfohlener Tagesbedarf
- **Spurenelemente:** empfohlener Tagesbedarf
Selenzufuhr unter Nierenersatztherapie > 200 µg/Tag
- **Elektrolyte:** individuelle Dosierung, da Bedarf sehr unterschiedlich
- **Cave!** Refeeding - Hypophosphatämie nach Beginn der parenteralen Ernährung

3.8.5. Zusammensetzung und Durchführung einer intradialytisch parenteralen Ernährung (IDPE)

Aspekte für die Zufuhrmenge

- **Aminosäuren:** > 0,5 g/kg/Dialyse (**Nephrolösung!**)
- **Glukose:** 50 - 100 g/Dialyse (bei grösseren Mengen und Diabetikern
Zusatz von Insulin)
- **Fett:** 20 - 40 g/Dialyse
- **wasserlösliche Vitamine:** doppelte empfohlene Tagesdosis
- **Carnitin** bei schwer Mangelernährten

Zufuhr: kontinuierlich während der gesamten Dialyse in die venöse Tropfkammer des Schlauchsystems

Kontrollen: während der ersten Therapie Kontrolle von Blutzucker, Triglyzeriden, evtl.Phosphat/Kalium Konzentration

3.8.6. Parenterale Ernährung bei akutem Leberversagen (LV)

Indikation zur künstlichen Ernährung

- wenn innerhalb von 5-7 Tagen nicht oral ernährt werden kann
- primär enterale Ernährung über eine nasoduodenale Sonde

Limitierungen für enterale Ernährung

- blutende Ösophagusvarizen
- Ileus bei massivem Aszites
- gastrointestinale Blutung
- Enzephalopathie

Ruheenergieumsatz erhöht

Glukose: 2 - 3 g Glukose/kg/Tag (kein bewiesener Vorteil für Zuckeraustauschstoffe!)

Fett: 0,8 - 1,2 g Fett/kg/Tag

hyperakutes LV

keine Aminosäurengabe erforderlich

akutes und subakutes LV

- **Aminosäuren:** 0,8 - 1,2 g /kg/Tag je nach Toleranz
Einsatz **leberadaptierter Lösungen** sinnvoll, Vorteil gegenüber Standardlösungen nicht belegt
- **wasserlösliche Vitamine:** doppelte Tagesdosis
- bei **Hyperlaktatämie** > 2mmol/l Versuch mit Vitamin B1

Vorsichtiger Ernährungsbeginn! Engmaschiges Stoffwechselmonitoring!

- Glukose: Ziel: 90-144 mg/dl (5-8 mmol/l)
- Laktat: Ziel: <5 mmol/l
- Triglyceride: Ziel: < 300 mg/dl (< 3 mmol/l)
- Ammonium: Ziel: < 100 µmol/l

3.8.7. Parenterale Ernährung bei Leberzirrhose

Energiezufuhr

- Grundumsatz x 1,3 (bei bis zu 30 - 35% der Patienten über dem mit der Harris-Benedict Formel abgeschätzten Wert, in 18% darunter)

Substratzufuhr

- Lösung mit allen Makro- und Mikronährstoffen
- **Kohlenhydratzufuhr** ausschliesslich durch Glukose, 50 - 60% des Nicht-Protein-Energiebedarfs
Hyperglykämie auf jeden Fall vermeiden
- **Fett** 40 - 50% des Nicht-Protein-Energiebedarfs
Emulsion mit herabgesetztem Anteil an n 6- Fettsäuren
- **Aminosäuren**
 - kompensierte Zirrhose *ohne* schwere Mangelernährung: 1.2 g/kg/Tag
 - dekompensierte Zirrhose mit *schwerer* Mangelernährung: 1.5 g/kg/Tag
 - bei Enzephalopathie ≤ II° Standardlösung
 - bei Encephalopathie III - IV° Leberlösung

3.8.8. Parenterale Ernährung bei akuter Pankreatitis

Grundlagen

- bei schwerer Pankreatitis enterale Ernährung der parenteralen Ernährung (PN) überlegen
- Einsatz der PN bei Unverträglichkeit enteraler Ernährung infolge Komplikationen (Pseudozysten, intestinale und pankreatische Fisteln, pankreatische Abszesse, pankreatischer Aszites)
- Beginn der PN frühestens 5 Tage nach stationärer Aufnahme
- keine routinemässige PN bei leichter Pankreatitis und Nahrungskarenz < 7 Tage
- ausschliessliche PN nur bei komplizierten Verläufen und Ileussympptomatik unter regelmässiger Kontrolle von Glucose, Triglyzeriden

Energiezufuhr

- Energiebedarf zwischen 25 und 35 kcal/kg/Tag

Substratzufuhr

- Standardlösung inklusive Fett
- **Kohlenhydrate** wichtigste Energiequelle: 3 - 4 g/kg/Tag
- **Aminosäuren**: 1.2 - 1.5 g/kg/Tag
- **Glutamin** bei schweren Verlaufsformen erwägen
- **Fettgabe** intravenös unter Monitoring des Triglyzeridspiegels (Triglyzeride < 400 mg/dl) sicher
- keine sicheren Aussagen zu besonders vorteilhaft zusammengesetzten Lipidlösungen möglich
- bei **Alkoholabusus** Substitution von Thiamin, Folsäure, Magnesium, Zink

3.8.9. Parenterale Ernährung bei Tumorpatienten

Energiezufuhr

- mobiler Patient: 30 - 35 (40) kcal/kg/Tag
- bettlägeriger Patient: 25 kcal/kg/Tag

Nährstoffzufuhr

- **Aminosäuren:** 1,2 - 1,5 g /kg /Tag
- **Fett:** > 35 % der Gesamtenergiezufuhr
- **Vitamine und Spurenelemente** nach den Empfehlungen der Fachgesellschaften

3.9. Verfügbare Nährlösungen zur parenteralen Ernährung

- Infusionslösungen mit einzelnen Substraten (ohne Elektrolyte)
- fettfreie Nährlösungen (2-Kammerbeutel) mit Elektrolyten
- komplette Nährlösungen (All-in-One bzw. 3-Kammerbeutel) mit Elektrolyten
- Einzelkomponenten zum Beimischen
 - Glutamin: Dipeptamin® = Alanyl-L-Glutamin
 - n-3 Fettsäuren: Omegaven® = Fischöl
 - Elektrolyte
 - Vitamine und Spurenelemente

Tab.11 Im Klinikum verfügbare Elektrolytlösungen

Tab.12 Gelistete Infusionslösungen zur parenteralen Ernährung- Komplettlösungen (periphervenös,zentral-venösen)

Tab.13 Gelistete Infusionslösungen zur parenteralen Ernährung- Einzelkomponenten (Eiweiß-,Fett-Kohlenhydratlösungen, Leberlösung, Comafusin Hepar®,Nierenlösung, GX-Lösung,Omegaven®)

3.10. Berechnung der Infusionsgeschwindigkeit

Erlaubte Infusionsgeschwindigkeit

- **Aminosäuren:** 0.1 g/kg/Stunde
- **Fett:** 0.125 g/kg/Stunde
- **Glukose:** 0.25 g/kg/Stunde

Beispiel

Patient: Grösse: 1.70 m **Gewicht:** 65 kg

Geplante Glukosezufuhr: 200 g

Berechnung der Infusionsgeschwindigkeit

Erlaubte Glukosezufuhr/h: $65 \times 0.25 = 16.25$ g Glukose/Stunde

Geplante Glukosezufuhr : 200 g

Notwendige Infusionszeit: $200 \text{ g} : 16.25 \text{ g} = 12.31$ Stunde

Merke!

Bezüglich der Kompatibilität von Lösungen zur parenteralen Ernährung mit Zusätzen (Elektrolyte, Vitamine, Spurenelemente, Nährstoffe, Arzneistoffe) ist unbedingt Kontakt mit der Apotheke (Tel.: 54550, 54590) aufzunehmen

3.11. Therapiekontrolle parenteraler Ernährung

- Bei jeder Art von parenteraler Ernährung sollte eine regelmässige Effizienzkontrolle erfolgen
- Zur Vorbeugung eines Refeeding-Syndroms sollten Wasser-, Elektrolyt- und Zuckerhaushalt sowie die kardiozirkuläre Funktion engmaschig überwacht werden
- **Die Zufuhr einzelner Nährstoffe darf ihre Verwertungs - bzw. Oxidationsmöglichkeit nicht überschreiten**
- **Die Kontrolle der Substratverwertung erfolgt über das Labormonitoring**
- **Aufgrund der gesicherten inversen Korrelation zwischen Ausmaß und Dauer der Hyperglykämie und Prognose des Patienten muss in Abhängigkeit vom individuellen Risiko eine engmaschige **Blutzuckerkontrolle** erfolgen**
- **weiter sind regelmässige Kontrollen der **Triglyzeride** und der **Serumelektrolyte** notwendig**

Grenzwerte für Blutwerte der Hauptnährstoffe

(unter laufender Infusion)

Blutglukose **angestrebt werden sollte ein Wert von
< 145 mg/dl (8,0 mmol/l)**

Aminosäuren **BUN (= Blood Urea Nitrogen = Harnstoff x 0,46)
Anstieg um > 30 mg/dl/Tag (10 mmol/l)**

Fett **Dosisreduktion:
Triglyceride > 400 mg/dl (4,6 mmol/l)
Unterbrechung der Fettinfusion:
Triglyceride > 1000 mg/dl (11,4 mmol/l)**

- Zusätzliche Überwachungsmassnahmen sind bei Patienten mit Nierenfunktionsstörungen, bei elektrolytfreier Substratzufuhr, Fettinfusion bzw bei Intensivpatienten erforderlich

3.11.1 Biophysikalische und biochemische Messgrößen zur Intensivüberwachung unter parenteraler Ernährungstherapie

Klinische Kontrolle

- Neurostatus
- Ödeme an abhängenden Körperpartien
- Klinisch manifeste Zeichen der Mangelernährung
- Ausmass der körperlichen Aktivität

Vitalfunktionen

- **Atmung**
Form, Frequenz, Gasaustausch mit O₂- und CO₂-Partialdruck, Sauerstoffsättigung
- **Hämodynamik**
Herzfrequenz, RR systolisch und diastolisch
- **Reaktionsmilieu**
Wasser- und Elektrolytstatus, Säure-Basen-Status/pH
- **Parameter des inneren Milieus**
Hämatokrit, Osmolalität Na, K, Glukose, Laktat, Triglyzeride
- **Parameter der Nierenfunktion**
Volumen/Zeit, Serum-Harnstoff, Serum-Kreatinin

**Tab.9 Spurenelemente (parenterale Ernährung)
Empfehlungen (Dosis/Tag) und Angebot im Klinikum (Erwachsene)**

| | | Empfehlungen DGEM 2007/08¹ | Addel ®N (Baxter) |
|-----------------|--------------------|--|------------------------------|
| Zink | µmol mg | 38 – 61 2,5 – 4,0 | 100 6,5 |
| Kupfer | µmol mg | 4,7 – 18,8 0,3 – 1,2 | 20 1,3 |
| Eisen | µmol mg | 18 – 27 1,0 – 1,5 | 20 1,1 |
| Mangan | µmol mg | 3,6 – 14,6 0,2 – 0,8 | 5 0,27 |
| Molybdän | µmol mg | keine Angaben | 0,2 0,02 |
| Chrom | µmol mg | 0,05 – 0,10 0,01 – 0,02 | 0,2 0,01 |
| Selen | µmol mg | 0,25 – 1,0 0,02 – 0,08 | 0,4 0,032 |
| Jod | µmol mg | 0,54 – 1,08 0,07 – 0,14 | 1 0,13 |
| Fluorid | µmol mg | keine Angaben | 50 0,95 |

¹ DGEM = Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (Basis: Empfehlungen der AGA = American Gastroenterological Association (Siehe Literatur) und der Food and Drug Administration (Siehe Literatur))

Stand 5/2008

**Tab. 10: Vitamine (parenterale Ernährung)
Empfehlungen (Dosis/Tag) und Angebot (Erwachsene)**

| | Empfehlungen DGEM¹ 2007/08 | Cernevit ® Baxter | Soluvit ® N Baxter | Vitalipid ® Adult Baxter |
|--|--|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Vitamin A als Retinylpalmitat (mg / IU) | 1,800 / ca.3300 | 1,925 / 3500 | - | 1,941 / 3300 |
| Vitamin D (D₃) ((µg/IU) | 5 / 200 | 5,5 / 220 | - | 5 / 200 (D₂) |
| Vitamin E (mg/IE) | 9,1 / 10 | 10,2 / 11,2 | - | 9,1 / 10 |
| Vitamin K₁ (µg) | 150 | - | - | 150 |
| Thiamin (B₁) (mg) | 6 | 3,51 | 2,5 | - |
| Riboflavin (B₂) (mg) | 3,6 | 4,14 | 3,6 | - |
| Pantothensäure (B₅) (mg) | 15 | 17,25 | 15 | - |
| Pyridoxin (B₆) (mg) | 6 | 4,53 | 4,0 | - |
| Cobalamin (B₁₂) (µg) | 5 | 6 | 5 | - |
| Niacin (B₃) (mg) | 40 | 46 | 40 | - |
| Biotin (B₇) (µg) | 60 | 69 | 60 | - |
| Folsäure (B₉) (µg) | 600 | 414 | 400 | - |
| Ascorbinsäure(C) (mg) | 200 | 125 | 100 | - |
| Behältnis | | Vial | Ampulle 10 ml | Ampulle 10 ml |
| Form | | Lyophilisat * | Wässrige Lösung ** | Fetthaltige Lösung *** |

*: Glycin, Glycocholsäure; Phospholipide aus Sojabohnen

** : Glycin, Edetinsäure, Dinatriumsalz 2H₂O

***: 1 g Sojabohnenöl, 120 mg (3 -sn – Phosphatid) Cholin, 220 mg Glycerol.

¹ DGEM = Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (Basis: Empfehlungen der AGA = American Gastroenterological Association (Siehe Literatur) und der Food and Drug Administration (Siehe Literatur))

Stand 5/2008

Tab. 11 Im Klinikum verfügbare Elektrolytlösungen

| | Vollelektrolytlösungen (Na+ >120 mmol/l) | | Zweidrittel- elektrolyt- lösungen (Na+ 90-120 mmol/l) | Halbelektrolyt- lösungen (Na+ 61-90 mmol/l) | Eindrittelelektrolytlösungen (Na+ <60 mmol/l) | |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | Jonosteril® 500 ml Btl. A1115 | Ringer Lsg. DeltaSelect 500 ml IFI. A1822 | Tutofusin® OP G 1000 ml IFI. A2208 | Tutofusin® H G5 500 ml IFI. A2207 | Glucose 5% NaCl 0,45%ige Lsg. 500 ml IFI. A5213 | Sterofundin B G5 500/1000* ml IFI. A2005/2006 |
| Natrium (mmol) | 68,5 | 73,5 | 100 | 35 | 38,5 | 54* |
| Kalium (mmol) | 2 | 2 | 18 | 1,25 | - | 24* |
| Calcium (mmol) | 0,825 | 1,125 | 2 | 0,625 | - | - |
| Magnesium (mmol) | 0,625 | - | 3 | 0,375 | - | 2,5* |
| Clorid (mmol) | 55 | 78 | 90 | 38,25 | 38,5 | 54* |
| H ₂ PO ₄ (mmol) | - | - | - | - | - | 7,3* |
| Acetat (mmol) | 18,4 | - | 38 | - | - | - |
| Laktat (g) | - | - | - | - | - | 25* |
| Glucose (g) | - | - | 55 | 27,5 | 27,5 | 50* |
| kcal | - | - | 200 | 100 | 100 | 200* |
| kJ | - | - | 850 | 425 | 425 | 840* |
| Osmolarität (mosmol/l) | 291 | 307 | - | - | 432 | - |

IFI = Infusionsflasche; Btl = Beutel

(Stand 10/2010)

Tab.12 Gelistete Infusionslösungen zur parenteralen Ernährung – Komplettlösungen

| | Periphere Applikation | | Zentralvenöse Applikation | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| | | | Zwei-Kammerbeutel | | Drei-Kammerbeutel | | | |
| | Nutriflex® peri (fettrei) | Olimesel® peri 2,5% | Nutriflex® plus (fettrei) | Nutriflex® plus (fettrei) | Nutriflex® Lipid plus | Nutriflex® Lipid plus | Olimesel® 3,3% | Olimesel® 5,7% |
| | 2000 ml A5565 | 1000 ml A5697 | 1000 ml A4939 | 1500 ml A4938 | 1250 ml A4941 | 1875 ml A4942 | 1500 ml A5698 | 1500 ml A5699 |
| Volumen (ml) | 2000 | 1000 | 1000 | 1500 | 1250 | 1875 | 1500 | 1500 |
| Aminosäuren (g) | 71 | 25,3 | 48 | 72 | 48 | 72 | 49,4 | 85,4 |
| Glucose (g) | 100 | 75 | 150 | 225 | 150 | 225 | 172,5 | 165 |
| Fett (g) | - | 30 | - | - | 50 | 75 | 60 | 60 |
| Gesamtkalorien (kcal) | 680 | 700 | 790 | 1190 | 1265 | 1900 | 1490 | 1600 |
| Gesamtjoule (kJ) | 2856 | 2940 | 3318 | 4998 | 5313 | 7980 | 6258 | 6720 |
| Nicht-Proteinkal.(kcal) | 400 | 600 | 600 | 900 | 1075 | 1615 | 1290 | 1260 |
| Natrium (mmol) | 100 | 21 | 75 | 75 | 50 | 75 | 52,5 | 52,5 |
| Kalium (mmol) | 50 | 16 | 45 | 45 | 35 | 52,5 | 45 | 45 |
| Magnesium (mmol) | 10 | 2,2 | 5,7 | 5,7 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Calcium (mmol) | 7,2 | 2 | 3,6 | 3,6 | 4 | 6 | 5,3 | 5,3 |
| Phosphat (mmol) | 16 | 8,5 | 72 | 108 | 15 | 22,5 | 22,5 | 22,5 |
| Chlorid (mmol) | 100 | 24 | 20 | 30 | 45 | 67,5 | 68 | 68 |
| Osmolarität (mosmol/l) | 740 | 760 | 1490 | 1490 | 1540 | 1540 | 1120 | 1310 |
| pH-Wert | 4,6 - 6 | 6,4 | 4,8 - 6 | 4,8 - 6 | 5 - 6 | 5 - 6 | 6,4 | 6,4 |

Stand: 10/2010

Tab. 13 Gelistete Infusionslösungen zur parenteralen Ernährung – Einzelkomponenten

| | Amino plas mal®10% A3818 | Amino plas mal®Hepa 10% 1) A4937 | Intrafu -sin® 10% | Intrafu -sin® 15% | Nephr otect® A3243 | Gluco- steril 5% A888 | Gluco- steril 10% A889 | Gluco- steril 20% A892 | Gluco- steril 40% A894 | Gluco- steril 70% A896 | GX 30% Braun A2869 | ClinO leic® 20% A4310 | SMOF lipid® A5102 | Omeg aven |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|------------|
| Volumen | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 100 |
| kcal | 200 | 200 | 200 | 300 | 200 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1400 | 600 | 1000 | 1000 | 112 |
| kJ | 840 | 840 | 840 | 1260 | 840 | 420 | 840 | 1680 | 3360 | 5880 | 2520 | 4200 | 4200 | 470 |
| Protein (g) | 50 | 50 | 50 | 75 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fett (g) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 100 | 100 | 10 |
| Glucose (g) | - | - | - | - | - | 25 | 50 | 100 | 200 | 350 | 100 | - | - | - |
| Xylit (g) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 50 | - | - | - |
| Natrium (mmol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kalium (mmol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Calcium (mmol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Magnesium (mmol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chlorid (mmol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phosphat (mmol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Anwendung | z | z | z | z | z | z,p | z,p | z | z | z | z | z,p | z,p | z,p |
| Packungs- größen | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 100, 500 | 250 | 100, 500 | 500 | 500 | 500 | 100, 250 | 250, 500 | 100 |

z = Zentral, p = peripher

1) + 10 mmol/l Chlorid, + 51 mmol/l Acetat

Stand 5/2008

VI. Literatur

1. AKE (Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung)
Taschenausgabe der Empfehlungen für die enterale und parenterale
Ernährungstherapie des Erwachsenen. Version 2005/2006, Höfergasse 13/1
1090 Wien Österreich
2. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE)(Hrsg.): Nährstoffempfehlung für
die GV; Krankenhäuser 2001.
3. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) D.A.CH. Referenzwerte für die
Nährstoffzufuhr, 3.Auflage 2008, Umschau/Braus Verlag, Frankfurt/Main
4. DGEM -Leitlinien Enterale und Parenterale Ernährung. Kurzfassung.Deutsche
Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.Georg Thieme Verlag Stuttgart-
New York 2008
5. Elmadfa I, W Aign, E Muskat , D Fritzsche et al..Die große GU Nährwert-
Kalorien-Tabelle, Verlag Gräfe u. Unzer Neuausgabe 2008/09
6. Ernährungsmedizin: Hrsg.: H-K Biesalski, P Fürst, H Kasper, R Kluthe, W
Pöler, Chr Puchstein und HB Stähelin. 3. Auflage,Georg Thieme Verlag
Stuttgart 2004
7. Ernährungsmedizin in der Praxis. Hrsg.:O. Adam. Spitta Verlag GmbH &
Co.KG Balingen, 2004
8. Food and Drug Administration (FDA).Parenteral Multivitamin Products;Drugs
for Human Use;Drug Efficacy Study Implementation;Amendment.Federal
Register 2000;65:21200-21201
9. Ernährungs- und Infusionstherapie: Hrsg.:Hartig W, H-K Biesalski, W Druml,
P Fürst, A Weimann, 8. vollständig neu überarbeitete Auflage.
Georg Thieme Verlag Stuttgart 2004
10. Fouque D,M Vennegoor,P Ter Wee et al.:EBPG Guideline on Nutrition
Nephrol Dial Transplant 2007; 22(Suppl 2):ii45-ii87
11. Kalorien mundgerecht. Umschau Frankfurt,14.überarbeitete Auflage 2010
12. Kasper, H.: Ernährungsmedizin und Diätetik. 10. Auflage, Urban und
Schwarzenberg, München - Wien - Baltimore 2004
13. Koretz RL,TO Lipmann,S Klein. AGA technical review on parenteral nutrition.
Gastroenterology 2001; 121: 970-1001
14. Klepper J, B Leiendecker. Die ketogene Diät bei Anfallsleiden – Indikationen
und Wirkungen. Aktuel Ernaehr Med 2004;29: 271-274
15. Kluthe R, A Dittrich, R Everding, A Gebhardt et al; Das Rationalisierungs-
schema der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) 2004.
Aktuel Ernaehr Med 2004; 29: 1-9

16. Kopple J D. National Kidney Foundation K/DOQI/ Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. Am J Kidney Dis 2001;37 (1 Suppl.2): 66-70
17. Kopple J D. National Kidney Foundation K/DOQI/Work Group. The National Kidney foundation K/DOQI/ Clinical practice guidelines for dietary protein intake for chronic dialysis patients. Am J Kidney Dis 2001;38 (4 Suppl.1): 68-73
18. Levey A S, K-U Eckhardt, Y Tsukamoto et al.: Definition and classification of chronic kidney disease: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Kidney Int 2005;67:2089-2100
19. Müller MJ, Ernährungsmedizinische Praxis, 2.vollständig neu bearbeitete Auflage, Springer Medizin Verlag Heidelberg 2007
20. Bran-Miller, J. et al., LowGI Diet Handbook, Hachette australia 2008
21. Toeller M. et al.: Evidenz-basierte Empfehlungen zur Behandlung und Prävention des Diabetes mellitus. Diabetes und Stoffwechsel 2005;14: 75-94