

Fachweiterbildung
für
Anästhesie- und Intensivpflege
am
Universitätsklinikum Heidelberg

Kurs 2002-2004

Referat:

Enterale Ernährung über Sonden

Steven Crooks
(Krankenpfleger)

Inhaltsverzeichnis

1.0 Einleitung	3
2.0 Indikationen / Kontraindikationen	4
3.0 Sondenarten	5
3.1 Sondenwahl	5
3.2 Nasoenterale Sonden	5
3.3 Perkutane endoskopisch-kontrollierte Gastrostomie (PEG)	5
3.4 Feinnadel-Katheter-Jejunostomie (FNKJ)	6
4.0 Applikationsformen	7
4.1 Bolusapplikation	7
4.2 Schwerkraftapplikation	8
4.3 Pumpengesteuerte Applikation	9
5.0 Sondenkostformen	10
5.1 Niedermolekulare, chemisch definierte Diäten (CDD)	10
5.2 Hochmolekulare, nährstoffdefinierte Diäten (NDD)	11
5.3 Nährstoffmodifizierte Diäten	13
6.0 Komplikationen bei der enteralen Ernährung	17
7.0 Abschluss	20
8.0 Quellennachweis	21

1.0 Einleitung

Essen und trinken sind grundlegende menschliche Bedürfnisse. Der gesunde Mensch kann frei über die Art und die Möglichkeit der Nahrungsaufnahme entscheiden und nach Herzenslust zu sich nehmen, was er will. Im Krankheitsfall ist dies jedoch nicht mehr uneingeschränkt möglich, besonders dann, wenn die orale Nahrungsaufnahme nicht mehr möglich ist. Dann muss auf künstliche Ernährungsformen, wie z.B. die enterale Ernährung über eine Sonde, zurückgegriffen werden, um den Patienten mit allen Nährstoffen und Flüssigkeit zu versorgen.

In den letzten Jahren hat auf dem Gebiet der enteralen Ernährung eine gewaltige Entwicklung stattgefunden. Sowohl die Anzahl der speziellen Sondenkostformen als auch die technischen Hilfsmittel zur Sondenernährung wurden erweitert, so dass die praktische Durchführung der enteralen Ernährung, vor allem in der Langzeittherapie, für alle Seiten angenehmer gestaltet werden konnte.

Die Ernährung über eine Sonde stellt keine große Herausforderung dar. Doch auch wenn es relativ einfach erscheint, stellt es Kollegen immer wieder vor Fragen wie z.B. die Auswahl der richtigen Ernährungslösung oder der richtigen Sonde zur Ernährung, welche Applikationsform, usw.

Auf diese sogenannten „Basics“ will ich in dieser Arbeit eingehen und versuchen sie zu verdeutlichen.

2.0 Indikationen / Kontraindikationen

- Vorteile der enteralen Ernährung:
 - Prävention der Zottenatrophie, Aufrechterhaltung der Mucosabarriere
 - Stimulation der Darmmotilität
 - Verbesserte Infektions- und Sepsisprophylaxe
 - Stressulcus-Prophylaxe
 - Reduktion der bakteriellen Besiedelung mit pathogenen Keimen
 - Kostengünstiger als parenterale Ernährung
- Allgemeine Indikationen:
 - Patienten, die nicht essen können, dürfen, wollen
- Spezielle Indikationen:
 - Mechanische Behinderungen der Nahrungspassage z.B. Stenosen des oberen GI-Traktes (Tumor, HNO- oder Kieferoperationen)
 - Neurogene Schluckstörungen z.B. posttraumatisch (SHT), Schluckmuskellähmungen (Apoplex, MS)
 - Gastroenterologische Erkrankungen z.B. Digestions- und Resorptionsstörungen (Mb. Crohn, Kurzdarmsyndrom)
 - Pädiatrische Erkrankungen z.B. Stoffwechselerkrankungen (Mukoviszidose)
 - Bewusstseinsgestörte Patienten
- Allgemeine Kontraindikationen:
 - Akutes Abdomen
 - Mechanischer Ileus
 - Peritonitis
 - Wandveränderungen des Ösophagus (Divertikel, Stenosen, Varizen, etc.)
 - Pylorusstenose
 - GI Blutungen
 - Ethische Aspekte
- Relative Kontraindikationen:
 - Akute Pankreatitis (außer bei jejunaler Sondenlage)
 - Paralytischer Ileus (Darmzottenernährung möglich)
 - schwere Diarrhoen
 - Entero-kutane Fistel

Bei Kontraindikationen zur enteralen Ernährung ist immer eine parenterale Ernährung indiziert!

3.0 Sondenarten

3.1 Kriterien zur Auswahl der Sondenart:

- Voraussichtliche Ernährungsdauer (Transnasal oder perkutan)
- Allgemein- und Ernährungszustand des Patienten
- Aspirations-/Refluxneigung (jejunale oder gastrale Sondenlage)
- Anatomische Besonderheiten (z.B. OP)
- Compliance des Patienten (Auswahl der Sondenmaterialien ; kosmetische Aspekte)

3.2 Nasoenterale Sonden:

- Die Ernährung über den Magen ist besonders physiologisch, da der Magen in den Verdauungsprozess mit einbezogen wird
- Zur kurz- bis mittelfristigen Ernährung (4-6 Wochen)
- Gastrale, duodenale (oder jejunale) Sondenanlage
- Direkte Verfügbarkeit am Patientenbett
- Mehrlumige Sonden verfügbar (spezielle Indikationen, Intensivbehandlung, gastrale Dekompression)
- Größere Applikationsvolumina möglich (300-350ml bei Bolusapplikation)
- Zur Ernährung ausschließlich Sonden aus Polyurethan oder Silikon verwenden; Sonden aus PVC verlieren nach ca. 24-48 Stunden ihre Weichmacher und sind daher nur zur kurzzeitigen Drainage von Mageninhalt geeignet
- Unabhängige Applikationsform (Bolus, Pumpe, Schwerkraft)

3.3 Perkutane endoskopisch-kontrollierte Gastrostomie (PEG):

- zur Langzeiternährung (> 4 Wochen)
- Umgehung der Mund- und Ösophaguspassage (z.B. bei Ösophagusvarizen)
- Anlage unter endoskopischer Kontrolle durch die Bauchdecke
- Einfacher und dauerhafter Zugang zum Magen
- Von innen und außen durch gewebefreundliche Halteplatte fixiert
- Geringe Komplikationsrate
- Kontinuierliche oder Bolusapplikation möglich

3.4 Feinnadel-Katheter-Jejunostomie (FNKJ):

- Operative Anlage
- Anlage bei abdominellen Operationen mit längerer oraler Nahrungskarenz oder technisch nicht durchzuführender PEG-Anlage (z.B. Vor-OP's, Stenosen des oberen GI-Traktes, etc)
- Optisch vergleichbar mit PEG
- Frühe postoperative Ernährung möglich
- Nur kontinuierliche Applikation
- Vorteile wie PEG

4.0 Applikationsformen

4.1 Bolusapplikation:

Die Sondennahrung wird mithilfe einer Spritze in relativ kurzer Zeit über die Sonde appliziert.

- Vorteile:
 - wenig Materialbedarf („Blasenspritze“, Plastikbecher)
 - geringe Kosten
 - einfache Handhabung
 - kurze Verweildauer der Sondenkost in Behältnissen

- Nachteile:
 - Nur für die gastrale Ernährung geeignet
 - Zeitaufwendig und Personalintensiv (Sondenkost muss per Hand verabreicht werden, häufige Nahrungsgaben)
 - Nicht selten Unverträglichkeitserscheinungen:
 - Völlegefühl, Aufstoßen, durch zu rasche Applikation
 - Übelkeit und Erbrechen durch Applikation zu großer Volumina
 - Diarrhoen, z.B. bei Sondennahrung aus dem Kühlschrank
 - Kontamination der Sondennahrung
 - Unsauberes Handling

Die Applikation mit einer „Blasenspritze“ sollte Idealerweise mit der gleichen Geschwindigkeit erfolgen, wie dies mit einer Ernährungspumpe möglich ist. Auch sollte die Spritze nach einmaligem Gebrauch verworfen werden. Da diese Forderungen in der Praxis nicht immer eingehalten werden, birgt diese Methode eine nicht unerhebliche Quelle für gastrointestinale Nebenwirkungen (Vgl.: Kliem, M.; et al; In: Enterale Ernährungstherapie: Tipps für die Praxis, Pfrimmer Nutricia - Blaue Reihe, 2000)

4.2 Schwerkraftapplikation:

Die Applikation der Sondennahrung erfolgt über ein Überleitsystem direkt in die Sonde. Die Flussgeschwindigkeit wird über eine Rollenklemme reguliert.

In der Praxis oft problematisch, da eine genaue Tropfgeschwindigkeit nicht eingestellt werden kann und ein häufiges Nachregulieren erforderlich wird.

Die Nahrung wird dadurch unregelmäßig und mit wechselnden Geschwindigkeiten appliziert, wodurch gastrointestinale Komplikationen und metabolische Störungen (BZ-Schwankungen) auftreten können.

Bei verwirrten, bewußtseinsgestörten Patienten besteht zusätzlich die Gefahr, das durch eigenmächtiges verstellen der Tropfgeschwindigkeit über die Rollenklemme die Nahrung unkontrolliert einläuft.

- Vorteile:

- Geschlossenes System, geringere Kontamination
- Einfache Handhabung
- Unkomplizierte Regulation durch Rollenklemme
- Nachfüllen von Flüssigkeiten möglich

- Nachteile:

- Höherer Materialbedarf, höhere Kosten
- Ständige Einlaufkontrolle nötig
- Keine Sicherung vor unsachgemäßer Manipulation
- Keine genaue Überwachung der Flussgeschwindigkeit und eingelaufener Menge
- Nur für die gastrale Applikation geeignet
- Dünnlumige Sonden neigen, aufgrund des geringen Einlaufdrucks, zur Verstopfung, besonders bei zähflüssigen Substraten (Ballaststoffreich, hochkalorisch)

4.3 Pumpengesteuerte Applikation:

Ein definiertes Volumen wird über einen festgelegten Zeitraum mittels einer Ernährungspumpe zugeführt.

Insbesondere bei intestinaler Sondenlage (naso-duodenal, PEJ, FKJ) indiziert, da der Dünndarm über keine Reservoirfunktion wie der Magen verfügt und nur ein geringes Volumen aufnehmen kann. Je tiefer die Sonde liegt, desto langsamer muss die Nahrung zugeführt werden. Bei jejunaler Sondenlage ist die kontinuierliche Applikation die ideale Form. (Vgl.: Kalde, S.; et al; In: Enterale Ernährung, 3.Auflage, 2002,)

Durch eine an die Verdauungs- und Resorptionsleistung des Patienten angepasste Flussgeschwindigkeit, können unerwünschte Nebenwirkungen (Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und metabolische Störungen) deutlich reduziert werden.

In der Intensivmedizin ist die Pumpengesteuerte Ernährung von Vorteil. Während die Motilität des Magens und des Dickdarms in der frühen postoperativen bzw. posttraumatischen Phase noch gestört ist, nimmt der Dünndarm (insbesondere das Jejunum) seine Funktion sehr schnell wieder auf, so dass mit einer Ernährung über eine intestinale Sonde (naso-duodenal, PEJ, FKJ) frühzeitig begonnen werden kann (Vgl. Müller, B; et al; In: Applikationsformen der enteralen Ernährung, Pfrimmer Nutricia – Blaue Reihe, 2000)

- Vorteile:

- Geschlossenes System, dadurch geringere Keimbelastung
- Geringer Personalaufwand
- Exakte Einstellung der Flussgeschwindigkeit möglich
- Langsamer, kontrollierter Kostaufbau
- Weniger Unverträglichkeitsreaktionen
- Optische und akustische Warnsignale bei Störungen
- Die Mobilität des Patienten ist durch den Akkubetrieb der Pumpe weniger beeinträchtigt
- Wahlweise kontinuierliche oder Bolusapplikation
- Für alle Sondenarten geeignet

- Nachteile:

- Relativ hohe Materialkosten
- Einweisung des Personals nach MPG und Schulung des Patienten
- Beim Einsatz von Pumpen verschiedener Hersteller sind die Ernährungssysteme nicht mit allen Pumpen und/oder Sondennahrungen kompatibel

5.0 Sondenkostformen

5.1 Niedermolekulare, chemisch definierte Diäten (CDD):

Diese Ernährungsform ist eine Erweiterung der sogenannten „Astronautenkost“ aus den 60er-Jahren. Die Nährstoffe liegen in „vorverdauter“ (nicht aktiver) Form vor, so dass kaum Digestions- und nur minimale Resorptionsleistung nötig ist, um aufgenommen zu werden. Diese Sondenernährungen sind immer frei von Ballaststoffen und Lactose.

Die Indikationen zur Ernährung mit CD-Diäten sind eng gestellt und betreffen weniger als 5% der Patienten. Indikationen sind z.B. Patienten mit schwersten Resorptions- und/oder Digestionsstörungen (Mb. Crohn im akuten Schub, Kurzdarmsyndrom), Kostaufbau nach langzeitiger parenteraler Ernährung mit einhergehender Zottenatrophie oder bei akuter Pankreatitis (jedoch nur bei jejunal einliegender Sonde).

Zusammensetzung der CDD:

Die Energiedichte beträgt bei niedermolekularen Diäten 1kcal/ml.

- Proteine:

Anteil an der Gesamtenergie ca. 15-18%

Eiweißquelle ist Milch-, Fleisch- und Sojaprotein.

Im Durchschnitt 80% Oligopeptide, 15% Peptide, und 5% Aminosäuren

Durch das spezielle Eiweißgemisch und dem hohen Anteil an Oligopeptiden ist eine gute Resorption gewährleistet

Nachteil: Die „vorverdauter“ Form der Proteine bedingt den typisch unangenehmen Geschmack und Geruch der Sondenkost, welcher die orale Aufnahme nahezu unmöglich macht

- Fett:

Anteil an der Gesamtenergie ca. 10-27%.

Die Fettkomponente wird durch Sojaöl gedeckt und besteht größtenteils aus MCT-Fetten, die eine leichte Resorbierbarkeit vorweisen.

MCT-Fette bedürfen nur einen geringen Verdauungsaufwand, da die Aufspaltung durch Gallensäure und Enzyme entfällt.

Typisch für CDD ist, dass der Fettanteil, im Gegensatz zur NDD, geringer ist.

- Kohlenhydrate:

Gesamtenergieanteil ca. 55-60%.

Hauptanteil der Kohlenhydrate wird aus Maisstärke gewonnen.

Bestehen hauptsächlich aus Oligosacchariden, geringer Anteil an Mono- und Polysacchariden.

- Vitamine, Mineralien und Spurenelemente sind laut Diätverordnung mit beigesetzt.

- Osmolarität:

Bedingt durch die aufgespaltene Form, in der Proteine und Kohlenhydrate vorliegen, ist die Osmolarität mit 350-450 mosmol/l sehr hoch. Gerade in der Anfangsphase kann dies zu Problemen (Erbrechen, Diarrhoen) führen. Hier besteht die Möglichkeit, die Sondenkost in den ersten Tagen evtl. mit Tee zu verdünnen, um die Osmolarität zu senken.

Verdauungsphysiologische Besonderheiten:

Die Verdauungsleistung über Mund-, Magen- und Pankreasenzyme kann entfallen.

Es ist nur ein sehr kurzes Darmsegment zur Resorption der Nährstoffe nötig.

Die Stuhlfrequenz und das Stuhlvolumen kann auf ein Minimum reduziert werden.

5.2 Hochmolekulare, nährstoffdefinierte Diäten:

Hier liegen sämtliche Nährstoffe in intakter Form vor. Die Relation der Nährstoffe entspricht denen der üblichen oralen Ernährung. Die NDD werden nach ihrer Energiedichte in normokalorische und hochkalorische Standarddiäten unterteilt.

Hinzu kommen noch die, auf verschiedene Krankheitsbilder hin, modifizierten NDD.

Zusammensetzung der NDD:

Die Energiedichte beträgt bei normokalorischen Diäten 1kcal/ml und bei hochkalorischen Diäten 1,5-1,6kcal/ml.

- Proteine:

Anteil an der Gesamtenergie 15-18%.

Die Quelle ist Milch- oder Sojaprotein.

- Fett:

Gesamtenergieanteil 30-35%.

Aus Maiskeim- und Sojaöl gewonnen und liegen in Form von komplexeren, langkettigen Fettsäuren vor.

Zur besseren Verträglichkeit sind MCT-Fette zugesetzt.

- Kohlenhydrate:
Anteil an der Gesamtenergie 50-55%.
Liegen als Polysaccharide und Maltodextrine vor, die aus Maisstärke gewonnen werden.

- Ballaststoffe:
Ballaststoffe werden aus Sojabohnen gewonnen, seltener aus Gemüse- oder Getreidepflanzen.
Ca. 1-1,5g Ballaststoffe auf 100ml.
Lösliche Ballaststoffe sind Zellulose und Weizenkleie.
Unlösliche Ballaststoffe sind modifiziertes Guan, Pektine, Inulin, und Fructooligosaccharide, welche zu kurzkettigen Fettsäuren fermentieren. Diese sogenannten „Präbiotika“ dienen der Optimierung der Kolonmikroflora und zeigen eine positive Wirkung auf die Kolonschleimhaut.

- Vitamine, Mineralien und Spurenelemente sind auch hier nach der Diätverordnung beigesetzt.

- Osmolarität:
Da die Nährstoffe in ihrer ursprünglichen Form vorliegen, ist die Osmolarität mit 250-300 mosmol/l im physiologischen Bereich.

Verdauungsphysiologische Besonderheiten:

Da die Nährstoffe nicht aufgespaltet sind, wird eine intakte Digestions- und Resorptionsleistung vorausgesetzt.

Die Verdauungsleistung der Mund-, Magen und Pankreasenzyme muss erhalten sein.

Zur Resorption ist ein längeres Darmsegment erforderlich.

Die Beeinflussung von Stuhlvolumen, -frequenz und -konsistenz kann nur minimal sein.

5.3 Nährstoffmodifizierte Diäten:

Standardbilanzierte Diäten, die in ihrer Zusammensetzung der verschiedenen Nährstoffe soweit verändert sind, das sie Krankheiten angepasst verabreicht werden können.

- Eiweißmodifizierte Diäten bei:

- Leberinsuffizienz oder –zirrhose: (Energiedichte 1,3kcal/ml)

- Protein:

12% Energieanteil.

Hoher Anteil an verzweigtkettigen Aminosäuren, geringer Anteil an aromatischen Aminosäuren.

- Fett:

33-40% des Energieanteils.

Gewonnen aus Sonnenblumen- und Sojaöl.

- Kohlenhydrate:

48-58% am Energieanteil.

Liegen in Form von Maltodextrin vor, gewonnen aus Maisstärke

Nahezu Laktosefrei.

- Ballaststoffe:

Werden aus Sojapflanze gewonnen.

Ca. 15g auf 1500ml Substrat.

- Vitamine, Mineralien, Spurenelemente:

Laut Diätverordnung bedarfdeckend zugesetzt, jedoch mit 1,1-1,4g Natrium auf 1500ml Substrat natriumarm.

- Osmolarität:

370-400 mosmol/l.

- Niereninsuffizienz: (Energiedichte 0,9-1,3kcal/ml)
 - Protein:
4-6% des Energieanteils.
Aus Milch- Soja- und Fleischeiweißen hergestellt.
Mittlere Tagesdosis auf 2000kcal ca. 30g.

 - Fett:
10-23% Energieanteil.
Aus Sonnenblumen- und Sojaöl gewonnen.

 - Kohlenhydrate:
Liefern mit 73-84% den Hauptteil der Energie.
Nur Maltodextrine aus Maisstärke.

 - Ballaststoffe:
Sind keine enthalten.

 - Vitamine, Mineralien und Spurenelemente:
Der Tagesbedarf an Elektrolyten wird nicht gedeckt.
Anteil von Natrium und Kalium stark reduziert.
Nur geringe, unzureichende Mengen an Vitamin D.

 - Osmolarität:
200-470 mosmol/l

- Fettmodifizierte Diäten:

Der Einsatz von Fettmodifizierten Diäten ist bei Fettdigestions- (Pankreasinsuffizienz) oder Fettresorptionsstörungen (Kurzdarmsyndrom, Strahlenenteritis) indiziert. Häufig auch bei onkologischen Erkrankungen.

Die Energiedichte liegt bei dieser Diät mit 1-1,5 kcal/ml etwas höher, da diese Patienten häufig eine Mangelernährung aufweisen. Auch ist der Anteil an MCT-Fetten deutlich höher, welche ohne großen Resorptionsaufwand aufgenommen werden können.

Zusammensetzung:

- Protein:

Energieanteil 19-20%.

Aus Milch- und Sojaprotein hergestellt.

- Fett:

Energieanteil 27-35%.

MCT-Fett ist darin zu 50-60% enthalten.

- Kohlenhydrate:

45-54% Energieanteil.

Ausschließlich mit Maltodextrin hergestellt.

Nahezu Lactose- und Ballaststofffrei.

- Vitamine, Mineralien und Spurenelemente sind Bedarfdeckend enthalten.

- Osmolarität:

260-395 mosmol/l.

Verdauungsphysiologische Besonderheiten:

MCT-Fett bedürfen keiner Lipolyse oder Gallensäureeinfluss um in die portale Blutbahn zu gelangen.

Für Eiweiß und Kohlenhydrate wird jedoch eine intakte Mund-, Magen- und Pankreasenzymleistung benötigt.

Am Anfang kann es durch die MCT-Fette zu Sodbrennen und breiigem Stuhlgang kommen.

- Kohlenhydratmodifizierte Diäten:

Für Patienten mit Diabetes mellitus wurden, speziell an den Kohlenhydratstoffwechsel adaptierte, Trink- und Sondennahrungen entwickelt, die sich in ihrem Nährstoffkonzept an den Empfehlungen nationaler und internationaler Diabetesgesellschaften orientieren.

Aber auch für Patienten mit einer Laktosemalabsorption (ca. 10-15% der deutschen Bevölkerung) ist diese Form der Ernährung geeignet. Zwar ist keine, der heute eingesetzten Trink- und Sondennahrungen ganz Laktosefrei, jedoch ist der Laktosegehalt so gering (0,01g/100ml), das sie bedenkenlos verabreicht werden können.

Der Energiegehalt ist mit 0,9 bis 1,0 kcal/ml dem der Standard Diäten vergleichbar.

Zusammensetzung:

- Protein:

Liefern 15% des Gesamtenergieanteils.

Die Eiweißquelle ist Soja- und Milcheiweiß.

- Fett:

Energieanteil 32%.

Aus Maiskeim- und Sojaöl gewonnen.

- Kohlenhydrate:

53% des Energieanteils.

Die Kohlenhydrate liegen in einem Stoffwechseladaptierten Gemisch aus Stärke und Fructose (im Verhältnis 70:30) vor, wodurch eine Verzögerte Resorption garantiert wird.

100ml Substrat entsprechen 1BE.

Der Fructosegehalt in der mittleren Tagesdosis von ca. 2000ml beträgt ca. 70g.

Die Diät ist nahezu Laktosefrei.

- Ballaststoffe:

Der Gehalt an Ballaststoffen beträgt in der mittleren Tagesdosis ca. 22-30g.

- Osmolarität:

270-350 mosmol/l

Verdauungsphysiologische Besonderheiten:

Die Resorptionskapazität des Dünndarms ist für Fructose begrenzt und liegt im Durchschnitt bei ca. 50g/d.

Bei der Applikation von Einzeldosen können abdominellen Beschwerden, in Form von Diarrhoen, Meteorismus und Übelkeit, auftreten. Es empfiehlt sich, die Nahrung möglichst kontinuierlich und einschleichend zu verabreichen.

CAVE: Wenn eine angeborene Fructoseintoleranz nicht definitiv auszuschließen ist, darf unter keinen Umständen eine auf Stärke oder Fructose basierende Diät verabreicht werden. Es droht eine lebensgefährliche Hypoglykämie!

6.0 Komplikationen bei der enteralen Ernährung

Zu den häufigsten Komplikationen zählen gastrointestinale, metabolische und technische (mechanische) Störungen, sowie Infektionen, wobei gastrointestinale Störungen am häufigsten beobachtet werden können.

Komplikationen, die im Rahmen der Ernährungstherapie auftreten, sind meist nicht sehr schwerwiegend und lassen sich in der Regel gut therapieren.

- **Gastrointestinale Komplikationen:**

Zu den wichtigsten Störungen in der Aufbauphase gehört neben der postoperativen Darmatonie auch Reflux, Übelkeit, Erbrechen, Tenesmen und Flatulenz.

Die Refluxmenge kann, in der Aufbauphase, mehr als die gesamte zugeführte Nahrungsmenge betragen. Dies kann trotz Intubation zu einer stillen Aspiration, mit den darauf folgenden Schwierigkeiten, führen.

Oft wird die Ernährungstherapie durch das Auftreten von Diarrhoen begrenzt. Das macht es häufig notwendig, die Substratzufuhr zu reduzieren oder gar abubrechen.

Die wichtigsten Ursachen dafür sind:

- Bakterielle Kontamination
- Zu hohe Osmolarität
- Hoher Laktosegehalt (>10g/d)
- Fettintoleranz
- Inadäquate Applikationsmethode (falsches Substrat, zu schnell, zu viel, zu kalt,...)
- Bakterielle Überwucherung des Darms
- Medikamentöse Begleittherapie (z.B. Antibiotika)

Eine genaue Ursache ist jedoch nicht immer klar festzustellen. Nicht selten ist es erforderlich, die Ernährung zu pausieren, um nach einer eintägigen Nahrungskarenz einen langsamen Neuaufbau mit Tee zu beginnen. Ist die Ursache der Diarrhoe feststellbar, so ist diese zu beheben. Anschließend kann ein vorsichtiger Nahrungsaufbau, eventuell mit einer kontinuierlichen Applikation der Sondennahrung, begonnen werden.

Um Defiziten während der Nahrungskarenz und der Aufbauphase vorzubeugen, sollte der Patient parenteral ernährt werden.

- **Metabolische Komplikationen:**

Eine häufig zu beobachtende Komplikation ist die Dehydratation. Der teilweise hohe Natrium-Gehalt der Ernährungslösungen (bis 15g/d) und eine gleichzeitige Diuretikatherapie können zu einer Hyperosmolarität bzw. Hyponatriämie und einer akuten Niereninsuffizienz führen.

Patienten mit einem bestehenden oder latenten (Postaggressionsstoffwechsel) Diabetes neigen aufgrund der teilweise zu hohen Zufuhr von Kohlenhydraten (bis 25BE/d), bei gleichzeitigem relativen Insulinmangel zur Hyperglykämie und Glukosurie. Eine regelmäßige Kontrolle von Blut- und Harnglukose ist unbedingt erforderlich. Gerade in der Intensivmedizin, das haben wissenschaftliche Untersuchungen ergeben, ist es für das Outcome der Patienten geradezu elementar, das der Glukosegehalt im Blut möglichst nicht mehr als 120 mg/dl beträgt, auf jeden Fall aber 150 mg/dl nicht überschreitet. Eine dauerhafte Hyperglykämie korreliert nachweislich mit einer schlechteren Prognose bestimmter Patientengruppen (z.B. SHT, Apoplex, Myokardinfarkt). Außerdem wird in diesem Zusammenhang auch das auftreten einer „Critical-Illnes-Polyneuropathie“ vermehrt beobachtet. (Vgl. Apin, M.; et al ; In: Praxis der Ernährung in der Intensivmedizin, 2. Aufl., Göppinger Reihe, 2002)

Die Zufuhr von Proteinen führt nur selten zu Komplikationen, kann jedoch, bei einer bestehenden Leber- und Niereninsuffizienz, zu Aminosäureimbilanzen und Harnstoff erhöhungen führen.

Bei der Verwendung von fettangereicherten Diäten können Fettstühle und Diarrhoen auftreten. Ein Anstieg der Triglycerid- und Cholesterinspiegel im Serum ist eher selten.

In Abhängigkeit von der Schwere der Erkrankung und der verwendeten Diät, kann es bei der Langzeiternährung zu Störungen der Serumelektrolyte, Spurenelemente und Vitaminen kommen, dies vor allem bei Zink, Jod und den Vitaminen B und C,

- Technische (mechanische) Komplikationen:

Bei beatmeten und bewusstlosen Patienten besteht die Gefahr der Sondenfehlage (Tracheobronchial, in seltenen Fällen auch im Schädelinnenraum). Daher sollte vor Ernährungsbeginn eine genaue Lagekontrolle der Sonde durchgeführt werden, im Zweifel auch röntgenologisch.

Besonders bei zusätzlicher Medikamentengabe über die Sonde kommt es nicht selten zur Verstopfung der Sonde. Aus diesem Grund sollte die Sonde, vor und speziell nach jeder Applikation, mit kohlenensäurehaltigem Wasser durchgespült werden.

PVC- und Gummisonden sind gefürchtet, da diese nach kurzer Zeit ihre Weichmacher verlieren und Erosionen, Ulzerationen und im schlimmsten Fall sogar Perforationen verursachen.

Im Bereich der Nasenflügel treten aufgrund einer falschen Fixierung häufig Druckulzerationen auf. Eine regelmäßige Nasenpflege und ein „lockeres“ fixieren der Sonde kann dies verhindern. Sind bereits Ulzerationen vorhanden, ist ein Sondenwechsel zu überdenken (anderes Nasenloch, PEG, etc).

Auch invasive Ernährungssonden (PEG, FNKJ) rufen gelegentlich Komplikationen hervor, z.B.: Nachblutungen aufgrund einer Gerinnungsstörung, Peritonitis und eher selten ein Pneumoperitoneum. Bei unzureichender Pflege der PEG kann das sog. „Burried-Bumper-Syndrom“, das Einwachsen der inneren Halteplatte in die Magenwand, auftreten. Diese Komplikation kann durch die tägliche Pflege und Mobilisation der Halteplatte vermieden werden. (Vgl. Dormann, A.; et al; In: DGEM-Leitlinie - Enterale Ernährung, 2003)

- Infektionen:

Eine besondere Gefahr stellt die Aspirationspneumonie dar. Gerade beatmete Patienten, bei denen es aufgrund eines erhöhten Reflux zur Regurgitation kommt sind betroffen. Wie ausgeprägt die Infektion verläuft, hängt von der Grunderkrankung (Immunstatus), Menge, Zusammensetzung und pH-Wert des Aspirats ab.

Wirkungsvolle Methoden zur Aspirationsprophylaxe sind eine regelmäßige Kontrolle des Cuffdrucks am Tubus, das Ableiten von Reflux und die Oberkörperhochlagerung während und nach erfolgter Sondenkostgabe (mindestens 30min).

Durch die Entwicklung hygienisch einwandfreier Präparate und gewebefreundlichen Sonden, ist die Gefahr von Kontaminationen als eher gering einzustufen. Trotzdem sind Sondennahrungen ein guter Nährboden für Keime. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, angebrochene Sondennahrungen sofort zu verwenden oder maximal 24 Stunden im Kühlschrank aufzubewahren. Applikationssysteme sollten alle 24 Stunden gewechselt werden. Sonden, müssen täglich gereinigt und mehrmals täglich mit kohlenensäurehaltigem Wasser gespült werden.

7.0 Abschluss

Die enterale Ernährung unterliegt einem ständigen Wandel. Regelmäßig erscheinen Veröffentlichungen, die neue Erkenntnisse aufbringen und aktuelle Meinungen teilweise grundlegend widerrufen. In diesem Skript beziehe ich mich auf die Forschungen und Veröffentlichungen der Jahre 2000 bis 2003. Gerade im Bereich der Immunnutritiven Ernährung gibt fast monatlich neue Erkenntnisse im Bezug auf Immunaktive Substanzen und deren Nutzen bzw. Unnutzen in der Ernährungstherapie, weshalb ich auf dieses Thema nicht eingegangen bin. Mit diesem Skript möchte ich all jenen Mitarbeiter eine kleine Hilfestellung geben, die auf diesem Gebiet noch keine großen Erfahrungen sammeln konnten und vielleicht ein paar grundlegende Fragen im Umgang mit der enteralen Ernährung beantworten.

Sämtliche Angaben sind der im Quellennachweis angegebenen Literatur entnommen.

©S. Crooks 2004

Steven Crooks

Schelklystr. 56

69126 Heidelberg

E-Mail: stcrooks@aol.com

7.0 Quellennachweis

- Adefries, U.; et al: Empfehlungen für die parenterale und enterale Ernährungstherapie des Erwachsenen, AKE Arbeitsgemeinschaft Klinische Ernährung, Wien, 2000
- Apin, M; Martin, J.: Praxis der Ernährung in der Intensivmedizin, Göppinger Reihe, 2. Aufl., Zuckschwerdt Verlag, München usw, 2002
- Bischoff, S.C.; et al: Künstliche Ernährung in der Intensivmedizin In: Der Internist, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg usw, 41. Jg. (2000), Heft 10, S.1041-1061
- Braun, J.; Preuss, R.: Klinikleitfaden Intensivmedizin, 4. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Lübeck usw, 1998
- Dormann, A.; et al: DGEM-Leitlinie - Enterale Ernährung: Grundlagen; In: Aktuell Ernähr Med, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (2003), Heft 28, S.26-35
- Hackl, J.M.: Leitfaden Künstliche Ernährung, 3. Aufl., Zuckschwerdt Verlag, München usw, 1999
- Kalde, S.; et al: Enterale Ernährung, 3. Aufl., Urban & Fischer Verlag, München, 2002
- Klien, M.; et al: Enterale Ernährungstherapie: Tipps für die Praxis, Blaue Reihe, Pfrimmer Nutricia, 2000
- Knipfer, E.; Koch, F.: Klinikleitfaden Intensivpflege, 3. Aufl., Urban & Fischer Verlag, München, 2003
- Muhr-Becker, D. (Red.): Der Nutzen einer ergänzenden Ernährungstherapie, In: Leitfaden für Ärzte und Ernährungsfachkräfte, Nestlé Clinical Nutrition, München, 2001
- Müller, B.; et al: Applikationsformen der enteralen Ernährung, Blaue Reihe, Pfrimmer Nutricia, 2000
- o.V.: AKE Report, <http://ake.med-web.at/AKEREPORTjul2002.pdf>, 02.05.2004, 11:30