

Sondenernährung

A. Ballauff

32.1 Indikationen – 640

32.2 Formelnahrungen – 640

32.3 Applikationstechnik – 640

32.3.1 Transnasale pädiatrische Magen- und Dünndarmsonden – 640

32.3.2 Ernährungspumpen – 641

32.3.3 Gastrale oder transpylorische Sondierung, Bolusgabe oder kontinuierliche Zufuhr – 641

32.4 Durchführung – 641

32.4.1 Aufbauphase – 641

32.4.2 Umgang mit Komplikationen – 641

32.4.3 Kontrolluntersuchungen – 643

Literatur – 643

32.1 Indikationen

Eine zusätzliche oder ausschließliche künstliche Ernährung ist indiziert, wenn die normale orale Ernährung nicht den Bedarf an Nährstoffen und Energie deckt. Wenn absehbar ist, dass für mehr als 10 Tage der Bedarf zu weniger als 60–80 % gedeckt wird, sollte bereits in den ersten 5 Tagen, bei Säuglingen in den ersten 3 Tagen eine supportive Ernährung begonnen werden. Eine weitere Indikation besteht, wenn die Kinder über mehr als 3 Monate, Säuglinge über mehr als 1 Monat, eine **unzureichende Gewichtszunahme** (Body-Mass-Index [BMI], Perzentile Gewicht zu Größe, altersbezogene Gewichtssperzentile im Verlauf, Hautfettfalten) oder im Verlauf sogar eine **Wachstumsstörung** (Wachstumsgeschwindigkeit, Wachstumsperzentile im Verlauf bzw. bezogen auf Zielgröße) zeigen oder einen Mangel an spezifischen Nährstoffen aufweisen. Bei Kindern mit **Schluckstörungen**, vor allem behinderten Kindern, sollte bei Fütterzeiten von mehr als 4–6 h pro Tag eine zusätzliche Sondenernährung mit den Eltern diskutiert werden.

➤ Eine enterale Ernährung ist, wenn möglich, immer einer parenteralen Ernährung vorzuziehen. Sie hat metabolische und ernährungsphysiologische Vorteile, führt seltener zu Unverträglichkeiten und Komplikationen und verursacht geringere Kosten. Um den Nahrungsbedarf zu decken, müssen gelegentlich beide Methoden kombiniert werden.

Eine Sondenernährung ist indiziert, wenn die orale Nahrungsaufnahme nicht möglich ist, z. B. bei neurogenen Schluckstörungen oder Erkrankungen von Mund, Pharynx oder Ösophagus, außerdem wenn die orale Nährstoffzufuhr trotz Optimierung der Nahrungsauswahl und Supplementierung nicht den Bedarf deckt. Eine enterale Nahrungszufuhr ist kontraindiziert bei schweren Motilitätsstörungen, bei bestehendem oder drohendem mechanischem oder paralytischem Ileus oder bei drohender Darmperforation sowie perioperativ; sie ist nur eingeschränkt möglich bei Unverträglichkeit oder schweren Resorptionsstörungen.

Chronische Erkrankungen bzw. Situationen mit dem Risiko einer Mangelernährung durch unzureichende Kalorienaufnahme, Maldigestion oder -resorption oder gesteigerten Energieumsatz

Hierzu auch ► Abschn. 5.4.

- Frühgeburtlichkeit
- Neurologische Erkrankungen
- Malformationen des oberen Gastrointestinaltrakts
- Chronische Lungenerkrankungen
- Mukoviszidose
- Angeborene Herzfehler
- Gastroenterologische Erkrankungen mit Nahrungsmittelunverträglichkeit, gestörter Digestion, Resorption oder Motilität

- Cholestase, Leberinsuffizienz
- Niereninsuffizienz
- Chronisch-entzündliche und onkologische Erkrankungen
- Immundefekte
- Stoffwechselerkrankungen

32.2 Formelnahrungen

Vollbilanzierte Formelnahrungen sind bedarfsdeckend und somit auch zur **ausschließlichen Ernährung** geeignet. Nichtbilanzierte Nahrungen, z. B. Eiweißkonzentrate, können nur zur Supplementierung verwendet werden.

Eigenschaften und Inhaltsstoffe vollbilanzierter Formeldiäten

- Nährstoffdefiniert, hochmolekular: Kuhmilch- oder Sojaprotein
- Chemisch definiert: Aminosäuren, Peptide, Oligopeptide

Für beide Kategorien gibt es Nahrungen mit folgenden Eigenschaften:

- Isokalorisch (1 kcal/ml), oder hyperkalorisch (>1 kcal/ml)
- Mit oder ohne mittelkettige Triglyceride
- Mit oder ohne lösliche Ballaststoffe
- Krankheitsspezifisch angepasst

Für Säuglinge werden übliche **Säuglingsformelnahrungen** auch zur Sondenernährung verwendet. Neben den üblichen Milchnahrungen stehen laktosefreie, hochmolekulare Sojamilchnahrungen, chemisch definierte Hydrolysatnahrungen sowie Säuglingsnahrungen auf der Basis freier Aminosäuren und bilanzierte Säuglingsnahrungen für spezielle Erkrankungen zur Verfügung. Für Kleinkinder, Schulkinder bis 12 Jahre und Erwachsene gibt es jeweils bedarfsangepasste, vollbilanzierte, nährstoffdefinierte Formelnahrungen sowie zusätzlich verschiedene chemisch definierte Nahrungen für spezielle Indikationen.

32.3 Applikationstechnik

32.3.1 Transnasale pädiatrische Magen- und Dünndarmsonden

Sonden aus Polyvinylchlorid sind preisgünstig. Sie müssen alle 1–3 Tage gewechselt werden, da sie Weichmacher enthalten, der sich herauslöst. Dann wird die Sonde hart, und es können Drucknekrosen entstehen. Zur Langzeitsondierung eignen sich Sonden aus Polyurethan oder Silikon. Sie können Wochen bis mehrere Monate liegen bleiben. Silikon ist das weichste, aber auch das teuerste Material; zudem ist es recht brüchig.

Sehr weiche und dünne Sonden sind schwieriger zu legen, und tracheale Fehlplatzierungen können unbemerkt bleiben. Führungsdrähte sollten mit MCT-Öl oder Silikonspray vorab gleitfähig gemacht werden, damit sie sich nach der Platzierung ziehen lassen. Eine transpylorische Platzierung kann unter radiologischer Kontrolle oder endoskopisch erfolgen. Es gibt spezielle jejunale Spiralsonden (Bengmark-Sonden, Fa. Pfrimmer Nutricia), die weniger leicht dislozieren.

Bei langfristig notwendiger Sondierung ist eine perkutane (meist endoskopische, sonst operative) **Gastrostomie** (► Abschn. 2.4.) für den Patienten angenehmer. Bei Notwendigkeit einer transpylorischen Sondierung kann über die Gastrostomie ein jejunaler Schenkel unter radiologischer Durchleuchtung oder endoskopisch gelegt werden. Selten ist die primäre Anlage einer Jejunostomie (perkutan endoskopisch oder operativ) notwendig. Gastrostomiesonden können nach Ausheilung des Gastrostomiekannals bei Wunsch oder Bedarf gegen eine mit einem Ballon fixierte und so jederzeit leicht wechselbare Austauschsonde oder eine Knopfsonde (Button) eingewechselt werden.

32.3.2 Ernährungspumpen

Eine kontinuierliche Sondenernährung sollte möglichst über eine Nahrungspumpe erfolgen. Für die Pumpen werden von den Firmen passende Beutel und Leitungen angeboten, die über Adapter mit den meisten Sonden konnektierbar sind.

32.3.3 Gastrale oder transpylorische Sondierung, Bolusgabe oder kontinuierliche Zufuhr

Am physiologischsten ist die gastrale Sondierung einzelner Nahrungsportionen (Bolussondierung). Bei nasogastralen Sonden muss vor der Sondierung die Sondenlage durch Auskultation bei Luftsondierung kontrolliert werden. Die Bolussondierung sollte ausreichend langsam erfolgen, gelegentlich wird eine langsame kontinuierliche Zufuhr über eine Nahrungspumpe z. B. über Nacht und über zwei längere Perioden tagsüber besser toleriert. Bei Patienten mit verzögerter Magenentleerung, häufigem Erbrechen, gastroösophagealem Reflux und Aspirationsgefahr kann eine transpylorische Sondierung über eine jejunale Sonde günstig sein. Hierbei ist eine langsame kontinuierliche Zufuhr über eine Nahrungspumpe notwendig zur Vermeidung eines Dumping-Syndroms. Nachteile sind der fehlende antiinfektiöse Schutz der Magensäure und möglicherweise eine geringere Durchmischung der Nahrung mit Magen- und Pankreasenzymen. Unverträglichkeitsreaktionen (Dumping-Symptome, Blähungen, Bauchschmerzen, Durchfälle) sind häufiger.

32.4 Durchführung

32.4.1 Aufbauphase

Die Sondenernährung sollte mit geringen Volumina und ggf. geringer Nahrungskonzentration begonnen und über 2–3 Wochen gesteigert werden. Volumina und Konzentration sollten nicht gleichzeitig gesteigert werden. Je länger die vorherige Nüchternperiode war bzw. je mangelernährter das Kind ist, desto langsamer muss der Aufbau erfolgen. Bei Unverträglichkeit oder Aspirationsgefahr muss zu Beginn kontrolliert werden, ob sich vor der Nahrungsgabe noch Nahrungsreste im Magen befinden. Bei starker Unterernährung muss in den ersten Tagen auf die Verhinderung von Komplikationen durch ein Refeeding-Syndrom (s. unten) geachtet werden.

32.4.2 Umgang mit Komplikationen

Metabolische Probleme

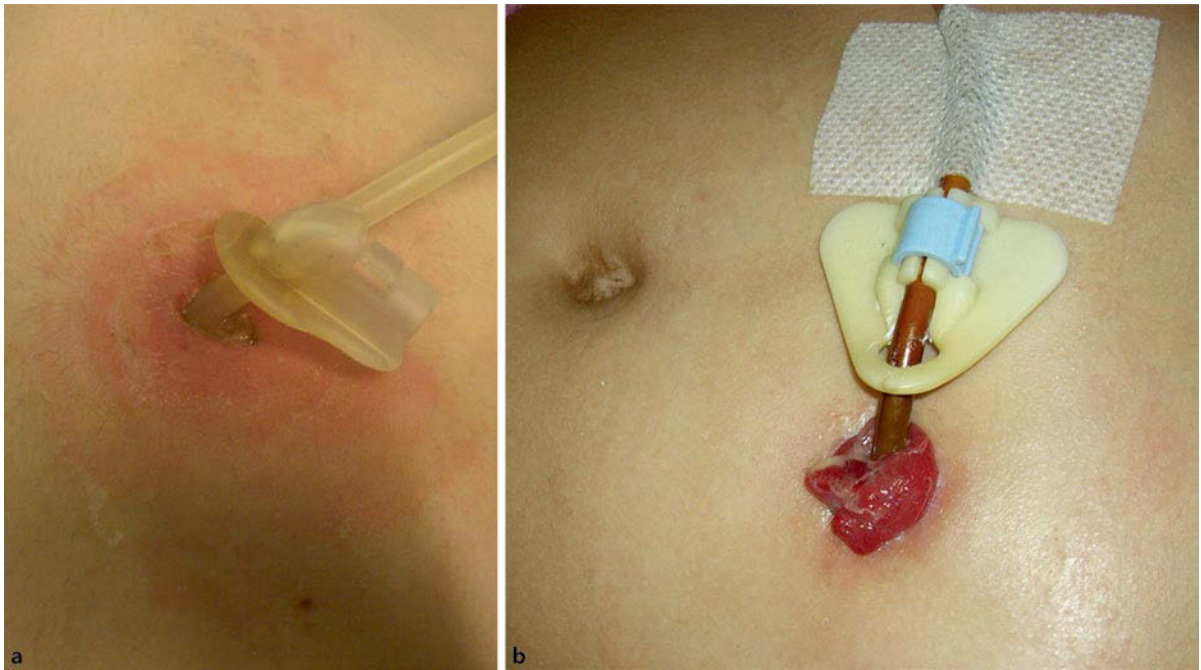
Metabolische Komplikationen sind sehr viel seltener als bei der parenteralen Ernährung. Bei hyperkalorischer Ernährung muss auf eine ausreichende Wasserzufuhr geachtet werden. Bei latenter Diabetes mellitus können Hyperglykämien auftreten.

Refeeding-Syndrom

Bei stark unterernährten Patienten oder nach Gewichtsabnahme über 15 % in den letzten 3 Monaten oder nach Hungern über mehr als 2 Wochen kommt es bei Nahrungszufuhr durch die hormonelle und metabolische Umstellung zur Synthese von Glykogen, Fett und Protein und damit zu einem erhöhten Bedarf von Phosphat und Thiamin, zu einem Einstrom von Kalium, Magnesium, Phosphat und Wasser in die Zellen und zu einer Flüssigkeitsretention. Dies kann zu lebensbedrohlichen Komplikationen wie Rhythmusstörungen, Herzversagen, Lungenödem, Wernicke-Enzephalopathie und Laktatacidose führen. Es wird empfohlen, vor und während der ersten Tage bis zu 2 Wochen täglich den Hydrationsstatus sowie die Natrium-, Kalium-, Phosphat-, Kalzium- und Magnesiumkonzentration im Serum zu kontrollieren. Die enterale Zufuhr sollte mit 10 kcal/kg KG mit iso- oder hochkalorischer Nahrung zur Vermeidung einer Flüssigkeitsüberladung begonnen und in den ersten 3–5 Tagen sehr langsam gesteigert werden.

Empfohlen wird die Supplementierung nach folgendem Schema:

- Thiamin 200–300 mg/Tag,
- Kalium 2–4 mmol/kg KG/Tag,
- Phosphat 0,3–0,6 mmol/kg KG/Tag (oral bis 2 mmol/kg KG/Tag),
- Magnesium 0,2–0,6 mmol/kg KG/Tag,
- im Verlauf nach Serumwerten steuern.
- Zusätzlich sollten wasser- und fettlösliche Vitamine und Spurenelemente supplementiert werden.



■ Abb. 32.1 a,b PEG-Sondenanlage mit a lokaler Entzündung und b Bildung von Granulationsgewebe

Gastrointestinale Probleme

Häufige Probleme sind Völlegefühl, Übelkeit und Erbrechen, insbesondere in der Aufbauphase. Dies kann durch zu große Mahlzeiten, zu rasche Steigerung der Nahrungszufuhr, Gabe hyperosmolarer oder hochkalorischer Nahrung, eine verzögerte Magenentleerung oder die Grunderkrankung bedingt sein. Durch einen langsamen Kostaufbau, eine kontinuierliche Nahrungszufuhr und die Gabe eines **Prokinetikums** kann versucht werden, die Verträglichkeit zu verbessern.

Insbesondere bei Kindern mit neurologischen Erkrankungen besteht häufiger eine **gastroösophageale Refluxkrankheit**, die während einer Sondenernährung verstärkt Symptome verursachen kann und mit der Gefahr einer Aspiration einhergeht. Dieses Problem kann entweder durch eine transpylorische Sondierung in Kombination mit einer ausreichend hoch dosierten Behandlung mit Protonenpumpeninhibitoren oder durch eine operative Antirefluxplastik behoben werden. Nach Anlage einer Gastrostomie kann eine Refluxkrankheit verstärkt, aber auch vermindert sein. Eine primäre Antirefluxplastik bei PEG-Anlage wird nicht empfohlen.

Durchfälle treten in der Anfangsphase der Sondenernährung ebenfalls häufig auf. Zu kalte Nahrung, hyperosmolare Kost, eine Kohlenhydrat- oder Fettmalabsorption oder Medikamente, insbesondere Antibiotika, sind mögliche Ursachen. Zur Vermeidung einer bakteriellen Kontamination sollten Formelnahrungen nicht länger als 8–12 h bei Raumtemperatur im Beutel verweilen. Eine chronische Obstipation mit Überlaufenkopresis muss klinisch ausgeschlossen werden.

Probleme mit nasalen oder PEG-Sonden

Bei anhaltendem **Missempfinden** im Nasen- und Rachenraum durch nasale Sonden sollten perkutane Sonden gelegt werden. Bei Sinusitis oder Otitis ist die Sonde über die gegenseitige Nasenöffnung vorzuschieben.

Eine neu angelegte PEG-Sonde sollte in den ersten 1–2 Wochen steril verbunden werden, im Verlauf hat sich dann eine tägliche, saubere Versorgung insbesondere mit Mobilisation der Sonde (einige Zentimeter hineinschieben, dann lockeres Zurückziehen) zur Vermeidung des Einwachsens der inneren Halteplatte bewährt.

Trotz guter Pflege kann es zu einer lokalen **Entzündung** (■ Abb. 32.1a) kommen. Meist reicht die tägliche Desinfektion, evtl. die lokale Behandlung mit desinfizierendem Honig (z. B. InfectoHoney), bei Pilzinfektion der angrenzenden Haut mit antifungaler Salbe, gelegentlich jedoch müssen für einige Tage oral Antibiotika gegeben werden. Wenn sich Granulationsgewebe bildet (■ Abb. 32.1b), sollte frühzeitig eine Behandlung mit Silbernitratätzstiften oder medizinischem Honig durchgeführt werden.

Um zu verhindern, dass die Sonde verstopft, sollte möglichst Sondennahrung verwendet werden. Nahrung muss sehr fein püriert und verflüssigt, Medikamente müssen aufgelöst werden. Problematisch ist die Gabe von Protonenpumpeninhibitoren (PPI), die nur aufgelöst, nicht gemörsert werden dürfen. Man muss gut mit Wasser nachspülen. Bei jejunalen Sonden mit Seitlöchern dürfen nur flüssige Nahrungen und flüssige Medikamente gegeben werden (jejunal können PPI-i.v.-Lösungen gegeben werden). Lösliche Ballaststoffe in Formelnahrungen okkludieren die Sonden nicht. Wenn eine Sonde verstopft ist, kann man versuchen, kohlenstoffhaltige

ges Mineralwasser oder Pepsinwein (DAB) unter leichtem Druck mit einer kleinen Spritze in die Sonde zu geben und nach 10 min mit Wasser durchzuspülen. Komplikationen nach PEG-Anlage ► Abschn. 2.4.

Psychische Probleme

Für Kinder und Eltern ist die Entscheidung zum Beginn einer Sondenernährung meist ein einschneidender Schritt. Das Krankheitsgefühl kann verstärkt oder die Abhängigkeit von den Eltern erhöht werden. Einige Patienten oder Eltern empfinden es als Versagen, eine ausreichende normale Ernährung nicht erreicht zu haben. Die Sondenernährung sollte deshalb frühzeitig in der Ernährungstherapie als mögliche Hilfe und Erleichterung angesprochen werden; man sollte nie damit drohen. Die Sichtbarkeit nasaler Sonden ist insbesondere für ältere Kinder belastend. Hier sollte früh eine **Gastrostomie** angeboten werden.

32.4.3 Kontrolluntersuchungen

Anfangs sollten die Kompetenz der Eltern mit der Sondenernährung überprüft und Fragen geklärt werden. Manchmal ist die Hilfe durch einen Pflegedienst sinnvoll. Durch die Kontrolle der Gewichtsentwicklung lässt sich einschätzen, ob die Nahrungsmenge adäquat ist oder angepasst werden muss. Laboruntersuchungen sind nur bei gefährdeten Patienten notwendig. Bei Kindern mit einer Gastrostomie sollten Eintrittsstelle und ausreichende Mobilisation der Sonde regelmäßig kontrolliert werden. Bei Säuglingen sollte wenn möglich die orale Nahrungsaufnahme gefördert und trainiert werden, um langfristig eine Sondenentwöhnung zu ermöglichen.

Literatur

- Ballauff A (2009) Nutritional Management bei schwerstbehinderten Kindern. *Monatsschr Kinderheilkd* 157: 136–146
- Behnen I, Gaschott T, Stein J (2005) Enterale Ernährung: Medikamentenapplikation über Sonden. *Z Gastroenterol* 43: 1231–1241
- Dunitz-Scheer M, Wilken M, Lamm B et al. (2001) Sondenentwöhnung in der frühen Kindheit. *Monatsschr Kinderheilkd* 149: 1348–1359
- ESPGHAN Committee on Nutrition: Braegger C, Desci T, Dias AJ et al. (2010) Practical approach to pediatric enteral nutrition: a comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Ped Gastroenterol Nutr* 51: 110–122
- Fuentebella J, Kerner JA (2009) Refeeding syndrome (Review). *Pediatr Clin North Am* 56(5): 1201–1210
- Kawahara H, Mitani Y, Nose K et al. (2010) Should fundoplication be added at the time of gastrostomy in patients who are neurologically impaired? *J Ped Surg* 45: 2372–2376