

JOURNAL FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

SCHALAMON J, ROCK C
Heimparenterale Ernährung bei Kindern mit Kurzdarm

*Journal für Ernährungsmedizin 2000; 2 (3) (Ausgabe für
Österreich), 6-9*

Homepage:

**[www.kup.at/
ernaehrungsmedizin](http://www.kup.at/ernaehrungsmedizin)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Mit Nachrichten der



**INTERDISZIPLINÄRES ORGAN FÜR PRÄVENTION UND
THERAPIE VON KRANKHEITEN DURCH ERNÄHRUNG**

**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Heimparenterale Ernährung bei Kindern mit Kurzdarm

J. Schalamon, C. Rock

Heimparenterale Ernährung wird bei Kindern mit intestinalen Resorptionsstörungen eingesetzt und ermöglicht ein von stationären Aufenthalten weitgehend unabhängiges Leben. Zu den Indikationen gehört auch das Kurzdarmsyndrom, das oft eine Monate bis Jahre dauernde heimparenterale Ernährung erfordert. Zwischen 1998 und 2000 wurden vier Kinder an unserer Abteilung mit heimparenteraler Ernährung versorgt. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Therapie sind neben einer engmaschigen ambulanten Kontrolle die Einhaltung der Hygienevorschriften zu Hause und eine flexible Koordination von ärztlicher Betreuung, Hauskrankenpflege und dem Pharmaunternehmen. Die Infusionslösung muß den jeweiligen Erfordernissen der Patienten immer wieder angepaßt werden, um ein perzentilengerechtes Wachstum zu erreichen. Katheterinfektionen sind die häufigste Komplikation mit einer Inzidenz von 0,3 auf 100 Kathetertage. All unsere betroffenen Familien berichteten über einen Gewinn an Lebensqualität durch die heimparenterale Ernährung.

Schlüsselwörter: Heimparenterale Ernährung, Kurzdarmsyndrom, Malabsorption

Homeparenteral nutrition is used in children with chronic intestinal malabsorption and allows a life largely independent from hospitalisation. The short bowel syndrome is an anatomical loss of small bowel often requiring homeparenteral nutrition for many months or years. Between 1998 and 2000 we provided parenteral feeding at home in four of our paediatric patients. Preconditions for this way of treatment are continued outpatient care, consequent aseptic care by parents or house nursing and a flexible collaboration with the pharmaceutical company producing the nutritional solutions. Infusions must be adapted regularly to reach normal height growth and weight gain. Catheter infections are the most frequent complications with an incidence of 0,3/100 catheter days. All families reported about a good quality of life during homeparenteral nutrition. **J Ernährungsmed 2000; 2(3): 6–9.**

Key words: Homeparenteral nutrition, short bowel syndrome, malabsorption

Für die physiologische körperliche und geistige Entwicklung im Kindesalter ist eine adäquate Nährstoffzufuhr notwendig. Bei verschiedenen Erkrankungen kann eine Mangelernährung die physiologische Entwicklung beeinträchtigen. Eine Ursache dafür kann die Unfähigkeit der qualitativ und quantitativ suffizienten oralen Nahrungsaufnahme sein, wobei in vielen Fällen durch das Sondieren von Nährstoffen (orogastral/nasogastral, aber auch perkutan in Magen oder oberen Dünndarm) dann oft doch eine ausreichende Nahrungssubstitution möglich ist.

Eine parenterale Nahrungszufuhr kommt dann zum Einsatz, wenn enterale Nahrungszufuhr nicht oder nur in unzureichendem Ausmaß möglich ist. Die kurzfristige Überbrückung der enteralen Ernährung geschieht meist während eines stationären Aufenthaltes, wobei überwiegend ein peripher-venöser Zugangsweg verwendet wird. Bei Patienten mit unzureichenden Möglichkeiten eines peripheren Zugangsweges, parenteraler Ernährung > 2 Wochen und bei Verabreichung von konzentrierten Nährlösungen (> 15 %) werden in der Regel zentral-venöse Katheter eingesetzt [1].

Chronische intestinale Resorptionsstörungen, wie z. B. das angeborene oder erworbene Kurzdarmsyndrom, können eine parenterale Ernährung über mehrere Monate bis Jahre erforderlich machen. Um den Spitalsaufenthalt zu verkürzen, ist in diesen Fällen eine heimparenterale Ernährung sinnvoll. Die Vorteile dieses Behandlungsweges liegen einerseits in einer deutlich höheren Lebensqualität und frühzeitigen Resozialisierung der betroffenen Patienten sowie andererseits in einer Entlastung der Familien, aber auch des betreuenden Akutkrankenhauses [2, 3].

Definition

Ein Kurzdarmsyndrom wird funktionell als Mangelernährung in Folge eines zu kurzen Dünndarmes definiert [4]; als kritische Restlänge werden 70 cm angegeben [5].

Die häufigsten Ursachen im Kindesalter sind Volvulus, nekrotisierende Enterokolitis und intestinale Atresie, ein angeborenes Kurzdarmsyndrom ist selten [6]. Als Faktoren, die die Prognose des Kurzdarmsyndromes beeinflussen, kommen neben der Restlänge des Darmes auch die intestinale Motilität, die Qualität des Restdarmes (Jejunum oder Ileum) und das Vorhandensein oder Fehlen der Ileozökal-klappe in Betracht [7].

Indikationen/Voraussetzungen

Heimparenterale Ernährung kommt bei Patienten mit angeborenen oder erworbenen Störungen der enteralen Nahrungsaufnahme insbesondere dann zum Einsatz, wenn keine zusätzlichen Erkrankungen des Patienten eine Entlassung aus der stationären Pflege verhindern. Zu den Indikationen für heimparenterale Ernährung gehören neben dem Kurzdarmsyndrom hochgradige Motilitätsstörungen oder Fehlbildungen des Darmes, schwere Formen von chronischen entzündlichen Darmerkrankungen (z. B. Mb. Crohn), aber auch passagere Peristaltik- oder Resorptionsstörungen, wie z. B. bei onkologischen Patienten [8].

Patienten mit angeborenem oder erworbenem Kurzdarmsyndrom sind in der Regel über einen längeren Zeitraum stationär und werden teilweise oder vollständig parenteral ernährt. Generell sollte auch bei dieser Erkrankung ein perzentilengerechtes Wachstum angestrebt werden. Während des Aufenthaltes im Akutkrankenhaus sollte daher primär ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen oraler und parenteraler Ernährung gefunden werden, bei dem es zu einer adäquaten Gewichtszunahme des Patienten kommt. Durch Kontrollen der Spurenelemente, wie Zink, Selen, Mangan etc., und Kontrolle der Vitaminspiegel, des Plasma-Eiweiß und der Fettfraktionen muß ein diesbezüglicher Mangelzustand ausgeschlossen werden. Diese Kontrollen sollten im Abstand von 1–2 Monaten durchgeführt werden [7].

Eingelangt am: 30. Mai 2000; angenommen am: 13. Juli 2000.

Von der Universitätsklinik für Kinderchirurgie Graz

Korrespondenzadresse: Dr. med. Johannes Schalamon, Universitätsklinik für Kinderchirurgie Graz, Auenbruggerplatz 34, 8036 Graz;

E-mail: Johannes.Schalamon@kfunigraz.ac.at

a) Häusliche und familiäre Voraussetzungen

Voraussetzung für eine heimparenterale Ernährungstherapie ist die genaue Koordination zwischen Mitarbeitern aus verschiedenen Institutionen wie auch ein hohes Maß an disziplinierter Mitarbeit durch die betreuenden Personen, in der Regel die Eltern des Kindes. Die geographische Nähe des Patienten zum betreuenden Akutkrankenhaus ist vorteilhaft, um lange Wege bei Kontrollen zu ersparen und um bei akuten Problemen rasch effektive Hilfe anbieten zu können.

Im Haushalt müssen die hygienischen Voraussetzungen für eine Infusionstherapie über einen zentralvenösen Zugang vorhanden sein oder geschaffen werden, und die Bereitschaft der Eltern zum Einhalten von genauen Hygienemaßnahmen ist erforderlich. Eine diesbezügliche Schulung sowie das Erlernen des Umganges mit der Infusionspumpe und entsprechenden Bestecken während der Hospitalisierung ist eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche, d. h. komplikationsarme, parenterale Ernährung zu Hause.

Eine Betreuung durch einen Hauskrankenpflagedienst (z. B. mobile Kinderkrankenschwestern, „MoKiDi“) erleichtert die Führung der Patienten und das konsequente Einhalten der Hygienevorschriften. Da die Therapie des Kurzdarmsyndromes zu Hause trotz deutlicher Vorteile gegenüber der stationären Betreuung eine außergewöhnliche Belastung der Familie darstellt, sollte auch eine entsprechende psychologische Betreuung angeboten werden [7].

b) Finanzielle Aspekte

Heimparenterale Ernährung bietet finanzielle Vorteile gegenüber einer Betreuung im Akutkrankenhaus [9, 10]. Dennoch müssen die finanziellen Rahmenbedingungen mit den zuständigen Kostenträgern erörtert werden und im Bedarfsfalle zusätzliche finanzielle Mittel durch Beihilfeansuchen an öffentliche und/oder private Institutionen bereitgestellt werden, da in der Regel nicht alle entstehenden Kosten durch die Krankenkasse abgedeckt werden können. So werden die Kosten für den mobilen Kinderkrankenpflagedienst in Österreich beispielsweise nur teilweise rückerstattet. In Einzelfällen sollte dabei die Einbeziehung der zuständigen Sozialbehörde erfolgen, um die häuslichen Gegebenheiten zu überprüfen und gegebenenfalls Hilfe im Haushalt oder bei der Beschaffung einer geeigneten Unterkunft anbieten zu können.

c) Voraussetzungen im betreuenden Krankenhaus

Im betreuenden Akutkrankenhaus muß eine Einrichtung vorhanden sein (z. B. Spezialambulanz), in der erfahrene Ärzte die laufenden Kontrollen und Therapieanpassungen koordinieren. Ein ständiger Wechsel der ärztlichen Bezugspersonen könnte die Compliance der Eltern in der Therapie derartig sensibler Krankheitsbilder gefährden. Weiters ist die Erfahrung mit intensivpflichtigen pädiatrischen Patienten sowie Fachwissen in parenteraler Ernährung und Implantation bzw. Pflege von zentralvenösen Kathetern von großer Bedeutung.

d) Betreuung zu Hause

Eine wichtige Voraussetzung für eine funktionierende heimparenterale Ernährung beim Kurzdarmsyndrom ist ein mobiler Betreuungsdienst durch Kinderkrankenschwestern mit Erfahrungen aus einer kinderchirurgischen oder pädiatrischen Intensivstation. Eine Tag-und-Nacht-Bereitschaft des Betreuungsteams ist von großem Vorteil. Diese Einrichtung übernimmt vor Ort die Zubereitung und Verabrei-

chung der Infusionen und die damit verbundenen Zusatz-tätigkeiten, wie Gewichts-, Katheter- und Temperaturkontrollen, Verbandswechsel etc. Dadurch ist auch eine regelmäßige Überprüfung der häuslichen Hygiene möglich. Wichtig erscheint auch, daß die mobilen Kinderkrankenschwestern/Hauskrankenpflege nach unserer Erfahrung auch immer wieder als Ansprechpartner für die Sorgen und Nöte der Eltern zur Verfügung stehen. Eine gegebenenfalls erforderliche Schulung der Eltern in der Pflege und Therapie des Kurzdarmkindes (orale Diät, Gesäßpflege, Infektionsprophylaxe) kann vor Ort nach Rücksprache mit der betreuenden Ambulanz durchgeführt werden. Die heimparenterale Therapie kann jedoch generell nur unter Supervision eines niedergelassenen Kinderfacharztes oder entsprechend geschulten Facharztes für Allgemeinmedizin erfolgen, der nicht zuletzt auch aus rechtlichen Gründen als Ansprechpartner, Koordinator und ärztlicher Betreuer außerhalb des Krankenhauses Verantwortung übernehmen muß.

e) Herstellung, Transport und Lagerung der Infusionen

Eine Heimbehandlung mit Infusionen setzt voraus, daß die Mischbeutel der parenteralen Ernährung individuell für jedes Kind hergestellt werden und unter Einhaltung strengster Hygiene über ein geeignetes Zwischenlager (z. B. eine nahegelegene Apotheke) den Eltern zugestellt werden. Das rasche Reagieren auf den sich ändernden Bedarf des Kindes an Nährstoffen und somit geänderte Zusammensetzungen der Mischbeutel muß ebenso gewährleistet sein wie die Stabilität der Nährlösungen über einen Zeitraum von mindestens einer Woche. Eine entsprechend flexible und enge Zusammenarbeit mit dem die Infusionen erzeugenden Pharmaunternehmen muß gewährleistet sein.

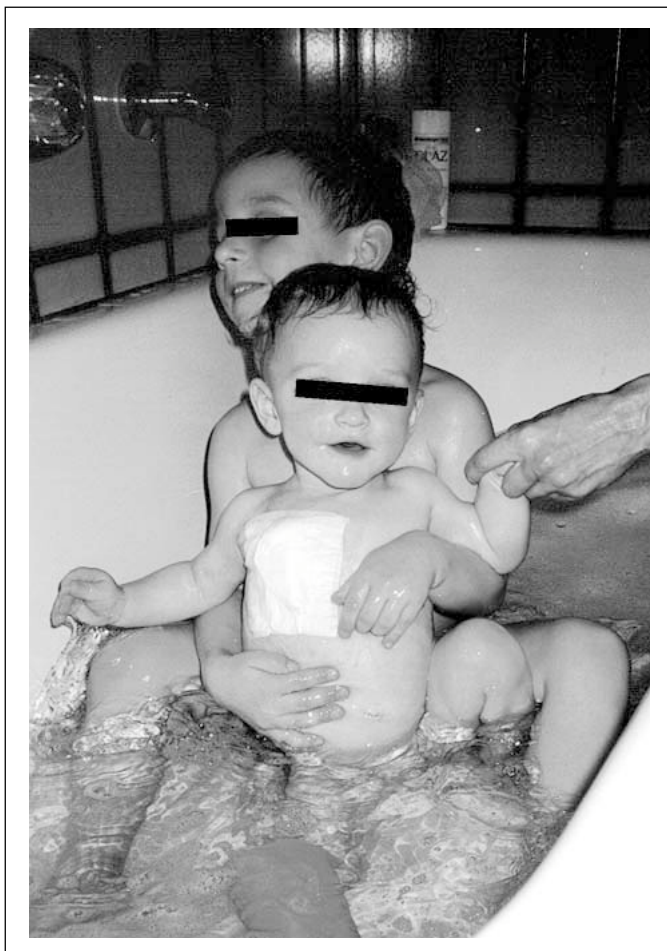


Abbildung 1: Baden mit abgedecktem Broviac-Katheter zu Hause

Patienten und Methodik

An der Universitätsklinik für Kinderchirurgie Graz wurden in den Jahren 1998 bis 2000 vier Kinder (Alter bei Infusionsbeginn: 6 Monate bis 6 Jahre) mit heimparenteraler Ernährung versorgt, drei davon auf Grund eines Kurzdarmsyndromes. Die Ursachen für das Kurzdarmsyndrom waren nekrotisierende Enterokolitis, Dünndarmatresie und angeborenes Kurzdarmsyndrom in je einem Fall. Dabei wurde bis heute an ca. 1.100 Infusionstagen die heimparenterale Ernährung verabreicht, wobei zwischen 40 und 60 % des Kalorienbedarfes durch die Infusion, der Rest durch orale Nahrungszufuhr abgedeckt wurde.

Die Infusion wird nachts über einen Zeitraum von 12 Stunden verabreicht; tagsüber werden die Patienten von der Infusion abgehängt und können annähernd normal am sozialen Leben teilhaben. Mit entsprechenden Folien abgedeckt können die Patienten mit Broviac-Katheter auch Baden oder Duschen (Abb. 1).

Als venöser Zugang hat sich nach unserer Erfahrung ein Broviac-Katheter bewährt (subkutan getunnelter Subklaviakatheter), als Alternative bietet sich ein Port-a-cath-System an (Port wird unter der Haut plaziert). Der Vorteil eines subkutan getunnelten Katheters liegt unserer Ansicht nach in der besseren Überwachung des Systems, eine subkutane Sekretion bzw. beginnende Infektion an der Eintrittsstelle kann frühzeitig erkannt werden. Bezüglich Komplikationsrate bieten die verschiedenen Systeme keine eindeutigen Vorteile [11].

Die in der Tabelle 1 angegebene Infusionszusammensetzung hat sich bei unseren Patienten mit parenteraler Ernährung bewährt. Die genaue Abstimmung der Infusion, insbesondere die Menge der zugeführten Spurenelemente und Elektrolyte, wird der jeweiligen Klinik und dem Bedarf des Patienten immer wieder angepaßt.

Komplikationen

a) Katheter-Komplikationen

Bei vollständiger parenteraler Ernährung sinkt mit der Dauer der Verabreichung auch die Abwehrkraft des Körpers [12]. Daher stehen Infektionen, insbesondere Katheterinfekte, bei den Komplikationen im Vordergrund. In der Literatur wird die Gesamt-Katheter-Komplikationsrate mit ca. 1 Komplikation auf 100 Kathetertage im Krankenhaus angegeben und ist unabhängig vom jeweilig verwendeten Kathetersystem [11]. Ursachen für einen Katheterinfekt sind neben der direkten Besiedelung durch Hautkeime auch die bakterielle Translokation aus dem Darm durch gestörte intestinale Motilität und bakterielle Überwucherung [13]. Die häufigsten Keime, die bei Katheterinfektionen nachgewiesen werden, sind Coagulase-negative Staphylokokken (*S. epidermidis*), *S. aureus* und *Candida sp.* [12, 14]. Die durchschnittliche Liegedauer des Broviac-Katheters in unserem Krankengut betrug 320 Tage. Die Rate an nachgewiesenen Katheterinfektionen lag bei 0,3/100 Katheter-Tage und wurden in zwei Drittel der Fälle mit Katheterwechsel, in einem Drittel mit Infusionen durch Vancomycin über 24 h erfolgreich behandelt.

Klinisch relevante Venenthrombosen traten bei unseren Patienten nicht auf, regelmäßige Ultraschallkontrollen wurden diesbezüglich durchgeführt [15]. Verstopfte Katheter sind auf Grund der täglichen Spülung des Katheters nach dem Abhängen der Infusion eine Rarität. Die Rate in

unserem Krankengut liegt bei 0,2/100 Kathetertage. Die Spülung der Katheter erfolgt täglich mit 60 iE Heparin ad 10 ml NaCl, mit dieser Lösung konnten bislang fast alle Katheter wieder gängig gemacht werden; der Wechsel eines verstopften Katheters wurde bei unseren Patienten mit Kurzdarmsyndrom nur einmal erforderlich. In 3 Fällen wurde der Katheter vom Patienten selbst disloziert, aber nicht vollständig herausgezogen, und mußte gewechselt werden. Der neue Katheter konnte über einen Führungsdraht im Bereich der ehemaligen Einbringungsstelle wieder appliziert werden [14, 16].

Tabelle 1: Infusionszusammensetzung (Berechnung bezieht sich auf Vollinfusion)

Substanz	Dosierung	
Flüssigkeitsbedarf (Gewicht)	< 6a: 80–150 ml/kg	> 6a: 40–80 ml/kg
Flüssigkeitsbedarf (Körperoberfläche)	1800 ml/m ² (Säugling)–1200 ml/m ² (Schulkind)	
Kalorienbedarf/kg (= Ernährungsquotient)	< 6a: 70–120 kcal/kg	> 6a: 50–70 kcal/kg
Glukose (Gluk)	< 6a: 12–15 g/kg	> 6a: 8–12 g/kg
Fett	< 6a: 2–3 g/kg	> 6a: 1–2 g/kg
Aminosäuren (AS)	Berechnungsformel (max 2,5 g/kg): (g Gluk × 4 + g Fett × 10) : 40 = g AS	
NaCl	2–4 mval/kg	
KCl	0,5–2 mval/kg	
Ca-Glukonat	1–2 ml/kg	
Mg-Glukonat	0,2–0,5 ml/kg	
Glukose-1-Phosphat	0,5 mval/kg	
Spurenelemente	z. B. Peditrace-Infusionszusatz® 1 ml/kg, (–15 ml)	
Vitamine		
Wasserlöslich:	z. B. Soluvit-Neu® 1 ml/kg (-10 ml)	
Fettlöslich (nur bei Fettgabe!):	z. B. Vitalipid-Neu® 1 ml/kg (-10 ml)	
Carnitin	z. B. L-Carnitin® 10–20 mg/kg	

b) Hepatobiliäre Komplikationen

Die in der Literatur beschriebene Cholestase und/oder chronische Cholezystitis bzw. Cholelithiasis in Zusammenhang mit parenteraler Ernährung tritt in ca. 20 % der Patienten mit langzeitparenteraler Ernährung auf [17] und wurde bei unseren Patienten nicht beobachtet. Dies könnte dadurch begründet sein, daß alle unsere mit heimparenteraler Ernährung behandelten Patienten klinisch und radiologisch eine gute Peristaltik zeigten und außerdem nur einen Teil des Kalorienbedarfs parenteral, den Rest oral zugeführt bekamen [6, 18].

c) Technische Probleme

Die Infusionspumpen sind generell sehr zuverlässig und mußten bei unseren Patienten nur in einem Fall wegen Defekts ausgetauscht werden. Anfangs kommt es dennoch immer wieder zu Pumpenalarmen, wobei neben Fehlbedienungen durch die Eltern auch Luft im System oder abgeknickte Leitungen den akuten Einsatz der mobilen Kinderkrankenschwestern erforderten. Nach einer Anlaufzeit von ca. 1 Monat konnten bei all unseren Patienten die überwiegende Mehrzahl der Pumpenalarme durch die Betreuungspersonen selbst gelöst werden.

d) Compliance

Trotz der anfangs täglichen Hausbesuche durch den mobilen Kinderkrankenpflegedienst und häufiger Kontrollen im Krankenhaus wurde die heimparenterale Ernährung von allen unseren betroffenen Familien als Gewinn an Lebensqualität empfunden. Bei nächtlicher Infusionsgabe wurde insbesondere die Unabhängigkeit von der Infusion über den Tag als besonders positiv herausgestrichen und hat z. B. bei einem unserer Patienten den Besuch des Kindergartens ermöglicht.

Schlußfolgerung

Bei pädiatrischen Kurzdarmpatienten hat sich die heimparenterale Ernährung trotz hohem organisatorischem Aufwand bewährt. Die Voraussetzungen für die sichere Durchführung sind jedoch nur dann gegeben, wenn auch entsprechende Einrichtungen zur Verfügung stehen. Regelmäßige, meist im Abstand von 1–2 Monaten durchgeführte Kontrollen des klinischen Zustandes und der Laborparameter sind erforderlich, um Mangelzustände auszuschließen und Infektionen frühzeitig zu erkennen. Ein perzenti-

lengerechtes Wachstum durch Anpassung der Infusionslösung ist anzustreben. Die häufigste Katheterkomplikation ist die Infektion, die sich jedoch in ca. 1/3 der Fälle antibiotisch beherrschen läßt. Ernsthafte oder bedrohliche Zwischenfälle, insbesondere technischer Art, traten bislang in unserem Krankengut nicht auf. Alle betroffenen Familien berichteten über einen Gewinn an Lebensqualität durch die Betreuung der Kinder zu Hause.

Literatur:

- Kretz FJ, Beushausen Th. Das Kinder-Notfall-Intensiv-Buch. Verlag Urban & Schwarzenberg, München, 1997; 214.
- De Augustin JC, Vazquez JJ, Rodriguez-Arno D, Canals MJ, Soler J, Alvarez E. Severe short bowel syndrome in children. Clinical experience. Eur J Pediatr Surg 1999; 9: 236–41.
- Richards DM, Irving MH. Assessing the quality of life of patients with intestinal failure and home parenteral nutrition. Gut 1997; 40: 218–22.
- Vanderhoof JA. Short bowel syndrome in children. Curr Opin Pediatr 1995; 7: 560–8.
- Rickham P. Massive intestinal resection in newborn infants. Ann R Coll Surg 1967; 41: 480–5.
- Schalamon J, Schober PH, Gallippi P, Mathysens L, Höllwarth ME. Congenital short-bowel; a case study and review of the literature. Eur J Pediatr Surg 1999; 9: 248–50.
- Krähenbühl L, Büchler MW. Pathophysiologie, Klinik und Therapie des Kurzdarmsyndromes. Chirurg 1997; 68: 559–67.
- Scolapio JS, Fleming CR, Kelly DG, Wick DM, Zinsmeister AR. Survival of home parenteral nutrition-treated patients: 20 years of experience at the Mayo Clinic. Mayo Clin Proc 1999; 74: 217–22.
- Puntis JW. The economics of home parenteral nutrition. Nutrition 1998; 14: 809–12.
- Colomb V, Goulet O, Ricour C. Home enteral and parenteral nutrition in children. Baillieres Clin Gastroenterol 1998; 12: 877–94.
- Shanbhogue LKR, Molenaar JC. Short bowel syndrome: metabolic and surgical management. Br J Surg 1994; 81: 486–99.
- Okada Y, Klein NJ, van Saene HKF, Webb G, Holzel H, Pierro A. Bactericidal activity against coagulase-negative Staphylococci is impaired in infants receiving long-term parenteral nutrition. Ann Surg 2000; 231: 276–81.
- Lloyd DA. Central venous catheters for parenteral nutrition: A double edged sword. J Pediatr Surg 1997; 32: 943–8.
- Sitges-Serra A, Girvent M. Catheter related bloodstream infections. World J Surg 1999; 23: 589–95.
- Piena-Spoel M, Sharman-Koendjibharie M, Yamanouchi T, Tibboel T. "Gut feeling" or evidence based approaches in the evaluation and treatment of human short-bowel syndrome. Pediatr Surg Int 2000; 16: 155–64.
- Johnson EM, Saltzman DA, Suh G, Dahms RA, Leonard AS. Complications and risks of central venous catheter placement in children. Surgery 1998; 124: 911–6.
- Quigley EMM, Marsh MN, Shaffer JL, Markin RS. Hepatobiliary complications of total parenteral nutrition. Gastroenterology 1993; 104: 286–301.
- Cavicchi M, Beau P, Crenn P, Degott C, Messing B. Prevalence of liver disease and contributing factors in patients receiving home parenteral nutrition for permanent intestinal failure. Ann Intern Med 2000; 132: 525–32.