

**DIAGNOSTIK UND THERAPIE BEI KURZDARMSYNDROM (ICD 10-CODE: K91.2)  
(EINSCHL. PARENTERALE ERNÄHRUNG UND PORTINFEKTION)  
ANJA WIELAND, ULRICH-FRANK PAPE**

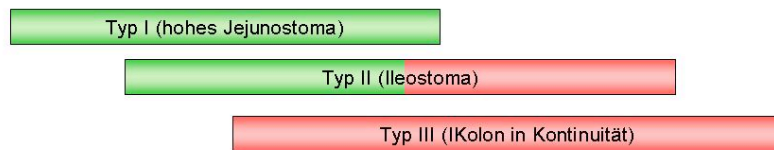
<b>DEFINITION</b>	<p>Unter Kurzdarmsyndrom versteht man ein <b>Malassimilationssyndrom auf dem Boden einer chirurgisch bedingten anatomischen Verkürzung der Gesamtdarmlänge mit funktionellen Konsequenzen</b>, die zu Symptomen der Malabsorption führen.</p> <p>Im Allgemeinen tritt die Malassimilation ab einer Restdarmlänge unter 200 cm auf. Sie ist gekennzeichnet durch eine unzureichende Aufnahme von Proteinen, Energie, Flüssigkeit, Elektrolyten oder Spurenelementen trotz normaler, ausreichender Ernährung. Die Spezifika und der Schweregrad der Symptomatik sind stark abhängig von den verbliebenen Darmabschnitten und den adaptativen Prozessen. Bei entero-enteralen Fisteln oder nach Bypass-Operationen kann auch ohne Resektion aufgrund der Verkürzung der tatsächlich an der Resorption beteiligten Darmabschnitte ein funktionelles Kurzdarmsyndrom entstehen.</p>																					
<b>EPIDEMIOLOGIE</b>	<p>Prävalenz: ~ 1:1.000.000</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Prognose</b></th> <th style="text-align: center;"><b>günstig</b></th> <th style="text-align: center;"><b>ungünstig</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Restdarmlänge</td> <td style="text-align: center;">&gt; 20 %/ &gt; 100 cm</td> <td style="text-align: center;">&lt; 20 %/ &lt; 100 cm</td> </tr> <tr> <td>resezierter Dünndarmabschnitt</td> <td style="text-align: center;">Jejunum</td> <td style="text-align: center;">Ileum</td> </tr> <tr> <td>Ileozökalklappe</td> <td style="text-align: center;">vorhanden</td> <td style="text-align: center;">reseziert</td> </tr> <tr> <td>Kolon</td> <td style="text-align: center;">vorhanden</td> <td style="text-align: center;">reseziert</td> </tr> <tr> <td>assoziierte Darmerkrankung</td> <td style="text-align: center;">keine</td> <td style="text-align: center;">vorhanden</td> </tr> <tr> <td>Zeit seit Resektion</td> <td style="text-align: center;">&lt; 1 Jahr</td> <td style="text-align: center;">&gt; 1 Jahr</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Prognose</b>	<b>günstig</b>	<b>ungünstig</b>	Restdarmlänge	> 20 %/ > 100 cm	< 20 %/ < 100 cm	resezierter Dünndarmabschnitt	Jejunum	Ileum	Ileozökalklappe	vorhanden	reseziert	Kolon	vorhanden	reseziert	assoziierte Darmerkrankung	keine	vorhanden	Zeit seit Resektion	< 1 Jahr	> 1 Jahr
<b>Prognose</b>	<b>günstig</b>	<b>ungünstig</b>																				
Restdarmlänge	> 20 %/ > 100 cm	< 20 %/ < 100 cm																				
resezierter Dünndarmabschnitt	Jejunum	Ileum																				
Ileozökalklappe	vorhanden	reseziert																				
Kolon	vorhanden	reseziert																				
assoziierte Darmerkrankung	keine	vorhanden																				
Zeit seit Resektion	< 1 Jahr	> 1 Jahr																				
<b>HÄUFIGSTE URSACHEN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maligne Tumoren (36 %)</li> <li>- Mesenterialischämie (29 %)</li> <li>- M. Crohn (15 %)</li> <li>- andere (20 %)</li> </ul>																					
<b>PHASEN DER INTESTINALEN ADAPTATION</b>	<p>Nach ausgedehnten Darmresektionen kommt es zu Anpassungsvorgängen, die klinisch als intestinale Adaptation in drei Phasen eingeteilt werden:</p> <p><b>Phase I: Akute Phase</b> (4-6 Wochen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sehr geringe Absorption nahezu aller Nährstoffe</li> <li>- Diarrhoe</li> <li>- Flüssigkeitsverlust, Dehydratation, Hypotension, Elektrolytentgleisung</li> </ul> <p><b>Phase II: Adaptation</b> (Tage bis 2 Jahre):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zunahme der Mukosaoberfläche und Kryptentiefe, Hyperplasie der Enterozyten und Villi, intestinale Dilatation und Verlängerung</li> <li>- distale Resektionen zeigen eine geringere adaptive Möglichkeit als proximale Resektionen (hohe Plastizität des Ileums bei erhaltenen spezifischen Funktionen)</li> </ul> <p><b>Phase III: Stabilisation</b> (lebenslang):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximum der Anpassungsfähigkeit des Restdarms erreicht</li> <li>- 70 % der initial von parenteraler Ernährung Abhängigen können erfolgreich auf orale Ernährung umgestellt werden (sog. Orale Autonomie)</li> <li>- Überwachung und ggf. Substitution insbesondere von Mikronährstoffen wichtig, um langfristigen Folgeerkrankungen (Anämie, Osteoporose) rechtzeitig vorzubeugen</li> </ul>																					



Zeitverlauf der Phasen der Intestinalen Rehabilitation:



Prognose des Kurzdarmsyndroms in Abhängigkeit vom Typ:



## ANAMNESE

- ⇒ OP-Datum und OP-Bericht:
  - verbliebene Dünndarmabschnitte (Jejunum vs. Ileum), Restdarmlänge?
  - Erhalt der Bauhin'schen Klappe?
  - Restkolonlänge?
  - Kontinuitätserhaltung vs. Stoma sowie Art des Stomas?
  - Zeitpunkt des Beginns des Kurzdarmsyndroms zur Abschätzung der adaptativen Vorgänge
- ⇒ Ernährungszustand des Patienten (Screeningparameter: BMI, NRS)
- ⇒ Begleiterkrankungen mit Einfluss auf Ernährung (z.B. chron. Pankreatitis) und Wasserhaushalt (z.B. Niereninsuffizienz, Herzinsuffizienz)
- ⇒ Nebendiagnosen (Ursache für die Resektion und Grunderkrankung)

## KLINIK

### *gastroenterologische Symptome:*

- wässrige (osmotische und sekretorische) Diarrhö
- nächtliche (sekretorische) Diarrhö
- chologene Diarrhö
- Steatorrhö
- Dyspepsie und Refluxbeschwerden (Sodbrennen)
- Flatulenz und Meteorismus
- Cholelithiasis

### *Symptome der Mangelernährung:*

- Gewichtsverlust
- Exsikkose
- Ödeme
- Vitaminmangelsymptome (hämorrhagische Diathese, Anämie, Osteoporose, Tetanie, Nachtblindheit, Ekzeme)
- Elektrolyt- und Spurenelementmangelsymptome (Krämpfe, Tetanie, Anämie, Adynamie, Ekzeme)
- akutes Nierenversagen
- Nephrolithiasis (durch Hyperoxalurie mit Oxalatnephropathie bei erhaltenen Kolonabschnitten)

### *Therapie-bedingte Folgezustände:*

- interventionsbedingte Thrombophlebitiden und Thrombosen
- Kathetersepsis
- Endokarditis
- Ikterus bei Hepatopathie

## KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG

## CHARAKTERISIE- RUNG DES MALASSIMILATIONS- SYNDROMS

## DIAGNOSTIK ZUR ERFASSUNG SPEZIFISCHER NÄHRSTOFF- DEFIZITE

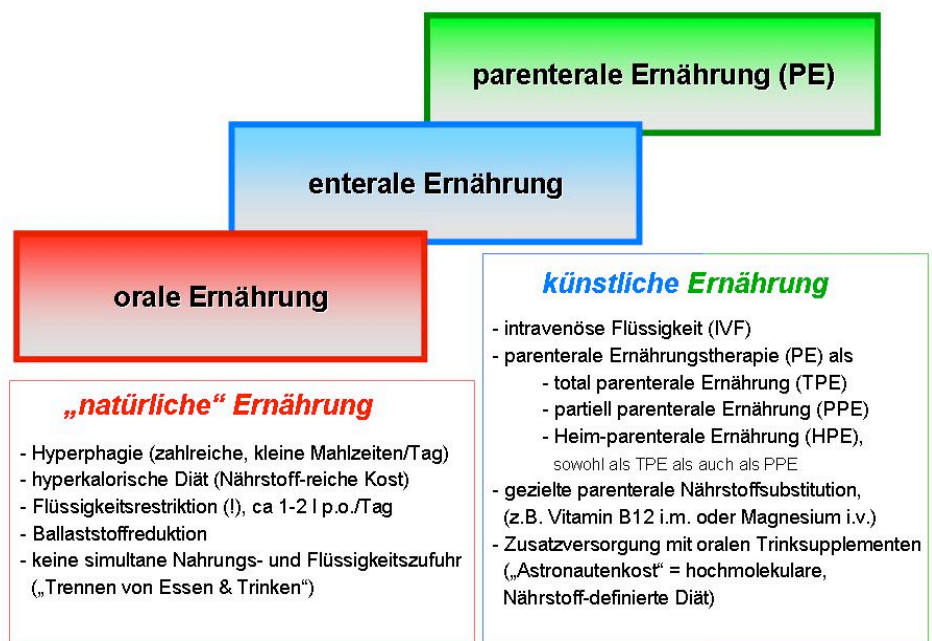
## BESTIMMUNG DER RESTDARMLÄNGE THERAPIE

Gründlicher internistischer Status mit Untersuchung aller Organsysteme!!!

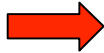
- Ernährungsstatus: Größe, Gewicht, BMI, Gewichtsverlauf, Hautturgor
- Verdauungssystem und Bauchwand: Narbenverhältnisse, Schmerzen, Auskultation, Stoma, Fisteln usw.
- Haut: Überwärmung bei Fieber, Ikterus, Exsikkose, Ödeme, Ekchymosen, Petechien, Osler-Knötchen
- kardiovaskuläre Symptome: Tachykardie und Hypotonie bei Exsikkose und Fieber, Bradykardie bei Elektrolytentgleisungen
- Orientierender neurologischer Status: Neuropathie und/oder Ataxie bei Vit. B12-Mangel, Nachtblindheit usw.
- Stuhlfrequenz, -konsistenz, -gewicht oder -volumen
- quantitativer Stuhlfettgehalt, ggf. Elastasegehalt im Stuhl
- Urinausscheidung (Volumen/24h), Elektrolyte im 24h-Sammelurin
- Gewichtsverlauf
- Serumparameter (Albumin, Transferrin, Cave: DDx)
- im Einzelfall: D-Xylose-Resorptionstest:
  - nach Blasenentleerung Gabe von 25 g Xylose in 300 ml Wasser, weitere 300 ml Wasser nachtrinken;
  - Bestimmung der Serum-Xylose Konzentration nach 15 min, 1 und 2 h (> 30 mg/dl), bzw. der Urin-Xylose Konzentration im 5h-SU (22-44 % verabreichten Menge)
- Körperzusammensetzung mit bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA)
- im Einzelfall: Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie)
- im Einzelfall: H<sub>2</sub>-Exhalationstest nach oraler Belastung mit Lactose, Fructose und Glucose
- Elektrolyten (inkl. Calcium, Magnesium, Phosphat, Eisenstoffwechsel)
- Blutbild (inkl. Diff-BB)
- Protein, Albumin, Glucose
- Gerinnungsparameter
- venöse Blutgasanalyse (Bestimmung des Säure-Basenstatus)
- TSH
- Vitamine (Vit. B12, Folsäure, Vitamin D)
- Spurenelemente (Zink, Selen, Kupfer)

weitere Diagnostik bei

- V.a. Osteoporose (Knochendichtemessung, Röntgenuntersuchungen)
- Cholelithiasis (Oberbauchsonographie)
- Nephrolithiasis (Harnsediment, Sonographie, CT, ggf. i.v.-Urographie)
- Dünndarmpassage nach Sellink (Enteroklysm), ggf. Magen-Darmpassage



## ANTIDIARRHOISCHE BEHANDLUNG



- Loperamid (max. 20 mg/d = 10 Tbl. á 2 mg)
- Tinctura opii 1 oder 2%-ig (BTM-Rezept!)
- im Einzelfall während der hypersekretorischen Phase: Octreotid s.c. (z.B. 3x 50 – 200 µg /d s.c.)
- Protonen-Pumpen-Inhibitoren (zur Prophylaxe der Hypergastrinämie-assoziierten Ulcera), ggf. 2 x tgl. i.v.
- Ursodesoxycholsäure (bei cholestatischer Hepatopathie)
- Colestyramin, bis zu 3x 4 g tgl. bei Kolon in Kontinuität (einschleichend dosieren!)
- ggf. Pankreasenzyme

## ERNÄHRUNG BEI KURZDARM-SYNDROM



- Bei ausgedehnter Darmresektion sollte eine totale parenterale Ernährung (TPN) innerhalb von 48 Stunden nach Operation begonnen werden. In der Regel ist dies für die ersten 7-10 Tage erforderlich
- Initial sollten 25-35 kcal/kg/d verabreicht werden (hiervon lediglich 1-1.5 g/kg/d Protein, da die Proteinabsorption am wenigsten beeinträchtigt ist)
- Elektrolyt- und Flüssigkeitshaushalt sollten initial alle 2 h, Glucose alle 4 h kontrolliert werden
- Bei klinischer Stabilität sollte frühzeitig mit einer enteralen Ernährung begonnen werden
- Zunächst sollten 5 % der täglichen Kalorienaufnahme enteral erfolgen; dies sollte nach Verträglichkeit alle 3-7 Tage angepasst werden

## ORALE/ENTERALE ERNÄHRUNG

Die enterale Nahrungszufuhr ist insbesondere für die Stimulation der adaptativen Prozesse sowie zur Aufrechterhaltung der intestinalen Barrierefunktion von großer Bedeutung.

Erhaltenes Colon	Reseziertes Colon
<b>Trennen von Nahrungszufuhr und Getränken!</b> <b>Mind. 5 bis 6 eher kleine Mahlzeiten über den Tag verteilt!</b> Einfache Zucker vermeiden 20-30 % Protein	
Ballaststoffreiche Ernährung zur Verlangsamung der intestinalen Transitzeit (z.B. geriebener Apfel oder Aplona, 3 x 1-2 Btl./Tag)	Oxalat-Restriktion nicht notwendig
Oxalat-Restriktion (Weizen, Beeren, Nüsse, Schokolade, Blattgemüse)	
Laktosearme Ernährung	
Fettarme Ernährung (20-30 %)	Fett nach Verträglichkeit
Siehe separates Kapitel weiter unten.	

## PARENTERALE ERNÄHRUNG

## CHIRURGISCHE THERAPIEOPTIONEN

- Wiederherstellung der Kontinuität bei ausgeschalteten Darmabschnitten
  - Dünndarmtransplantation
- Indikationen:
- TPN-Versagen (Leberversagen)
  - anhaltende Thrombosen großer Gefäße
  - häufig rezidivierende Kathetersepsis und Dehydratationen)

## HORMONTHERAPIE

tgl. s.c.-Applikation des Glucagon-like peptide-2-Analogons Teduglutid zur Steigerung der Enterozytenmasse, Verbesserung der Absorption und intestinalen Adaptation (derzeit läuft das Zulassungsverfahren; Zulassungsstudie: Jeppesen PB et al. Gut. 2011;60:902-914)

## KOMPLIKATIONEN BEI KURZDARM-SYNDROM AKUT

- Dehydratation und Elektrolytentgleisungen
- aktues prärenales Nierenversagen
- Hypergastrinämie (peptische Ulcera)
- TPN-assoziiert:

## SPÄTFOLGEN

- Hepatopathie (Steatosis, Zirrhose, Cholestase, Cholelithiasis)

**HEPATOPATHIE BEI PARENTERALER ERNÄHRUNG**

- Sepsis (Katheterinfektion, bakterielle Überwucherung, Cholestase)
- Thrombosen
- Mangel an Mikronährstoffen
- Metabolische Komplikationen
- Nephrolithiasis, chron. Niereninsuffizienz
- Osteopathie

- 50 % der Patienten, welche über 5 Jahre TPN erhalten, entwickeln eine Hepatopathie, wie Fettleber, Fettleberhepatitis, intrahepatische Cholestase, Cholezystitis und Cholelithiasis (durch Unterbrechung des entero-hepatischen Kreislaufs)
- Die Ätiologie ist multifaktoriell: selektive Mangelernährung, hormonelle Faktoren, Kalorien-/Lipidüberschuss, bakterielle Fehlbesiedelung.
- Nach 6-wöchiger TPN kann bei nahezu 100 % der Patienten Sludge in der Gallenblase nachgewiesen werden.
- Bei Umstellung auf orale Ernährung (wenn möglich) sind die Veränderungen bei sonst Lebergesunden meist reversibel.
- Die 2-Jahres-Mortalität der fortgeschrittenen Zirrhose beträgt 100 %.

**MONITORING UND WEITERBEHANDLUNG BEI HEIMPARENTERALER ERNÄHRUNG ALGORITHMUS BEI AKUT DEKOMPENSIERTEM KDS**

Siehe Anhang 1 – Kurzdarmsyndrom – **Kurzinformation für Hausärzte.** Dies bitte dem Patienten bei Entlassung mitgeben!!

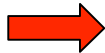


**PARENTERALE ERNÄHRUNG**

## PARENTERALE ERNÄHRUNG

- Indikation: bei nicht-mangelernährten Patienten, die voraussichtlich mehr als 7 Tage keine orale Nahrungszufuhr oder mehr als 14 Tage oral eine nicht bedarfsdeckende Kost (< 60-80 %) erhalten.
- Hochosmolare Lösungen (> 800 mosm/l) nur über zentralvenösen Zugang.
- „All-in-One“(AIO)-Beutel im Krankenhaus zu bevorzugen.
- Initial 25-35 kcal/kg/d (hiervon lediglich 1-1.5 g/kg/d Protein, da die Proteinabsorption am wenigsten beeinträchtigt ist).
- Zur Vermeidung von Hypo- oder Hyperalimentation frühzeitig Indikation zur individuellen Rezeptur prüfen.
- Ausreichende Versorgung mit Makro- (Aminosäuren, Kohlenhydrate, Fette) und Mikronährstoffen (Vitamine, Spurenelemente) sowie mit Flüssigkeit (mind. 30-40 ml/kgKG/d plus Verluste) und Elektrolyten unter Berücksichtigung des Gesamtbedarfs an Kalorien.
- Langfristig Kontrollen der kurzfristig veränderlichen Laborparameter (z.B. Natrium, Kalium, Kreatinin, Albumin, AST, GGT, Blutbild und Quil) in 4 bis 6-wöchentlichen Abständen bei stabilem klinischem Verlauf
- Akutkomplikationen bei TPE:
  - **Refeeding-Syndrom:** Bei langfristiger Mangelernährung kann es bei plötzlichem Einsetzen einer hochkalorischen parenteralen Ernährung zu Hypophosphatämie mit Myokardinsuffizienz, neuromuskulärer Dysfunktion usw. kommen - Einschleichende TPE ist erforderlich
  - **D-Laktatazidose:** Bei erhaltenem Kolon kann es durch bakterielle Stoffwechselung von nicht resorbierten Kohlenhydraten zu metabolischer Azidose und neurologischen Symptomen bis hin zu komatösen Zuständen kommen - Reduktion bzw. Pausieren der enteralen Kohlenhydratzufuhr und antibiotische Therapie zur Reduktion der D-Laktat-produzierenden Kolonflora

## BERECHNUNG EINES INFUSIONSPLANS FÜR PARENTERALE ERNÄHRUNG (TPE)



Größe: \_\_\_\_\_ cm

aktuelles Gewicht: \_\_\_\_\_ kg aktueller BMI: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>

**Gesamt-Kalorienbedarf:** \_\_\_\_\_ kcal (25 – 35 kcal/kgKG)

### Planberechnung:

Aminosäuren (1,0-1,5 g/kgKG): \_\_\_\_\_ g **Aminosäuren** = \_\_\_\_\_ kcal

Bedarf an Nicht-Proteinkalorien: \_\_\_\_\_ kcal

Aufteilung der Nicht-Proteinkalorien:

\_\_\_\_\_ (%Fett) : \_\_\_\_\_ (%Glucose) bzw. \_\_\_\_\_ (kcal Glucose) : \_\_\_\_\_ (kcal Fett)

Glucosemenge (< 5 g/kgKG): Bedarf \_\_\_\_\_ [kcal] : 4 = \_\_\_\_\_ g

### Glucose

Fettmenge: Bedarf \_\_\_\_\_ [kcal] : 10 = \_\_\_\_\_ g **Fett**

Fettzusammensetzung: MCT/LCT plus Fischöl oder SMOF

Volumen (30-40 ml/kgKG): \_\_\_\_\_ ml

Elektrolyte (ggf. Anpassung nach Bedarf)

Natrium (2 mmol/kgKG): \_\_\_\_\_ mmol

Kalium (1 mmol/kgKG): \_\_\_\_\_ mmol

Calcium (0,1 mmol/kgKG): \_\_\_\_\_ mmol

Magnesium (0,1 mmol/kgKG): \_\_\_\_\_ mmol

Phosphat (0,5 mmol/kgKG): \_\_\_\_\_ mmol

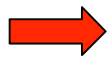
## KATHETER-SYSTEME

- PE > 7-10 Tage: zentralvenöser Zugang
- PE < 3 Wochen: perkutan eingelegter Katheter
- PE > 3 Wochen: subkutan tunnelierter Katheter oder Portsystem
- Vor und nach PE Spülung mit NaCl 0,9 %
- Portsysteme haben ein etwas höheres Risiko für Katheterinfektionen als Hickman- oder Broviac-Katheter

## PORTINFEKT

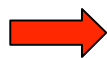
## PORTINFEKTIONEN / KATHETERSEPSIS

- Sepsis ist die Ursache für ein Drittel der Todesfälle bei KDS
- Die 5-Jahres-Mortalität liegt bei 50 %
- **Klinik:** Fieber- und Schüttelfrostepisoden z.T. in Zusammenhang mit der Applikation der TPN, Schmerzen mit Ausstrahlung in Rücken und Nierengegend, Petechien und Ekchymosen.
- **Diagnostik:** Abnahme von Blutkulturen peripher-venös und über den Katheter; Ausschluss anderer Infektionsquellen (Urin, Lunge usw.); Inspektion der Kathetereintrittsstelle; Ausschluss infizierter Thromben unter der Silikonmembran bei Port; TEE zum Ausschluss einer Endokarditis
- **Erregerspektrum:** die häufigsten Keime sind Koagulase-negative Staphylokokken, Gram-negative, aerobe Stäbchen und Candida albicans
- Bei Patienten mit **Herzklappenersatz** ist neben dem TEE die umgehende Entfernung des Portsystems/Katheters zwingend!
- Nicht-permanente Katheter (z.B. ZVK, Shaldon-Katheter) sollten bei V.a. Katheterinfekt immer entfernt werden!
- **Therapie:** Das Behandlungskonzept bei erstmaligem Infekt eines Portsystems/Katheters richtet sich nach der Risikokonstellation, die u.a. die Keimbesiedlung berücksichtigt:



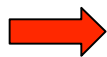
- Niedrigrisikokonstellation:

- Unkomplizierte Infektionen mit Koagulase-negativen Staphylokokken, die gut auf eine antibiotische Therapie (Fieberfreiheit nach spätestens 48h) ansprechen: 7-14-tägige i.v.-antibiotische Therapie mit Vancomycin.
- Rezidiv: Entfernung von Katheter/Port.



- Konstellation mit mittlerem Risiko:

- Unkomplizierte Infektionen mit virulenteren Keimen wie S. aureus oder C. albicans.
- Therapieversuch mit antimikrobiellem Regime (Vancomycin s.o. oder Fluconazol i.v.) und Erhalt des permanenten zentralvenösen Zugangs.
- Bei fehlender Fieberfreiheit nach 48h oder V.a. Herzklappenvegetationen (TEE!) sollte das System entfernt werden.



- Hochrisikokonstellation:

- persistierendes Fieber unter antibiotischer Therapie für mehr als 48 h
- immunkompromittierte Patienten (HIV, Transplantierte, neutropene Patienten, immunsuppressive Therapie z.B. bei CED-Patienten)
- Zeichen der Septikämie/Sepsis mit hämodynamischer Instabilität (Hypotonie, Tachykardie, periphere oder Organhypoperfusion, z.B. zerebral [Somnolenz, Verwirrtheit], renal [Anstieg der Retentionswerte, Oligurie], kutan [Blässe trotz Fieber, kalte oder/und marmorierte Akren])
- Z.n. Herzklappenersatz
- Endokarditis
- venöse Thrombose
- Vorliegen eines Portabszesses an der Silikonmembran oder in der unmittelbaren Umgebung sowie mit Infekt des subkutanen Kathetertunnels
- Entfernung des Katheters bzw. Portsystems zwingend erforderlich, antimikrobielle Therapie in Abhängigkeit von den identifizierten Keimen:
  - Gram-negative Erreger: Breitspektrumantibiotikum mit Pseudomonaswirksamkeit (z.B. Piperacillin/Tazobactam oder 4.Generation-Cephalosporin wie Ceftazidim) oder nach Antibiotogramm für mind. 7-10 Tage

- C. albicans: Fluconazol i.v. für mind. 10 – 14 Tage (bei Neutropenie ggf. plus Amphotericin B)
- Bei Endokarditis, Neutropenie, Osteomyelitis oder septischer Thrombose Antibiotika für mind. 4 Wochen
- „antibiotic lock“-Therapie:  
Bei Nachweis gram-positiver Kokken Auffüllung des Katheterlumens mit konzentrierter Antibiotikallösung (i.d.R. Vancomycin oder Ceftazidim, jeweils 10 mg/ml). Anschließend sollte dieser für mindestens 12-24 Stunden abgeklemmt bleiben und nicht benutzt werden.
- **Prävention:**
  - Hygienische Händedesinfektion vor und nach Patientenkontakt
  - Aseptische Technik bei der Anlage von zentralen Venenkathetern
  - Sofern nicht mehr indiziert, unverzügliche Entfernung von intravasalen Kathetern
  - Routinemäßiger Wechsel von intravasalen Kathetern nicht empfohlen

## DIAGNOSE DER INFEKTION

### Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft:

- **Entnahme** der Blutkulturen möglichst vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie, ggf. nach Therapiepause oder unmittelbar vor Applikation der nächsten Dosis (niedriger Serumspiegel) bei bereits laufender Therapie
- **Aseptisches Vorgehen** bei der Blutkulturentnahme: Händedesinfektion der entnehmenden Person, Einmalhandschuhe, Hautdesinfektion im Bereich der Punktionsstelle, Desinfektion des Diaphragmas der Blutkulturflasche
  - **Blutvolumen** 20 ml pro Blutkultur (entsprechend 10 ml pro Blutkulturflasche).
  - **Beimpfung** von zwei Blutkulturflaschen: üblicherweise bei Erwachsenen jeweils eine aerobe und eine anaerobe Blutkulturflasche
  - **Entnahme** von 2-4 Blutkulturen aus verschiedenen Punktionsstellen, ggf. unter Einbeziehung einer Abnahme aus einem intravaskulären Katheter
  - **Flaschen beschriften** (Name, Datum und Uhrzeit der Blutentnahme), Flaschenboden und Barcode nicht überkleben
  - **Anforderungsschein** mit Name, Vorname, Geburtsdatum, Geschlecht, Einsender, Station, Aufnahme datum, Datum und Uhrzeit der Blutkulturabnahme, Entnahmeort, Grunderkrankung, Risikofaktoren, Verdachtsdiagnose, antimikrobielle Vorbehandlung
  - **Transport:** schnellstmöglich, in jedem Fall < 16 h nach Blutkulturabnahme. Zwischenlagerung nur über Nacht, je nach Herstellerangaben bei  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  im Laborbrutschrank oder bei Zimmertemperatur

## DAGNOSEKRITERIEN DER SEPSIS

### Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft:

#### I. Nachweis der Infektion

Diagnose einer Infektion über den mikrobiologischen Nachweis oder durch klinische Kriterien

#### II. Systemic inflammatory host response (SIRS) (mind. 2 Kriterien)

- Fieber ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) oder Hypothermie ( $\leq 36^{\circ}\text{C}$ ) bestätigt durch eine rektale oder intravasale oder -vesikale Messung
- Tachykardie: Herzfrequenz  $\geq 90$  /min
- Tachypnoe (Frequenz  $\geq 20$ /min) o. Hyperventilation ( $\text{PaCO}_2 \leq 4.3$  kPa/  $\leq 33$  mmHg)
- Leukozytose ( $\geq 12000/\text{mm}^3$ ) oder Leukopenie ( $\leq 4000/\text{mm}^3$ ) oder  $\geq 10\%$  unreife Neutrophile im Differentialblutbild

#### III. Akute Organdysfunktion (mind. 1 Kriterium)

- Akute Enzephalopathie: eingeschränkte Vigilanz, Desorientiertheit, Unruhe, Delirium.
- Relative oder absolute Thrombozytopenie: Abfall der Thrombozyten um mehr als 30% innerhalb von 24 Stunden oder Thrombozytenzahl  $\leq 100.000/\text{mm}^3$ . Eine Thrombozytopenie durch akute Blutung oder



immunologische Ursachen muss ausgeschlossen sein.

- Arterielle Hypoxämie:  $\text{PaO}_2 \leq 10 \text{ kPa}$  ( $\leq 75 \text{ mmHg}$ ) unter Raumluft oder ein  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -Verhältnis von  $\leq 33 \text{ kPa}$  ( $\leq 250 \text{ mmHg}$ ) unter Sauerstoffapplikation. Eine manifeste Herz- oder Lungenerkrankung muss als Ursache der Hypoxämie ausgeschlossen sein.

- Renale Dysfunktion: Eine Diurese von  $\leq 0.5 \text{ ml/kg/h}$  für wenigstens 2 Stunden trotz ausreichender Volumensubstitution und/oder ein Anstieg des Serumkreatinins  $> 2\times$  oberhalb des lokal üblichen Referenzbereiches.

- Metabolische Azidose: Base Excess  $\leq -5 \text{ mmol/l}$  oder eine Laktatkonzentration  $> 1,5\times$  oberhalb des lokal üblichen Referenzbereiches.

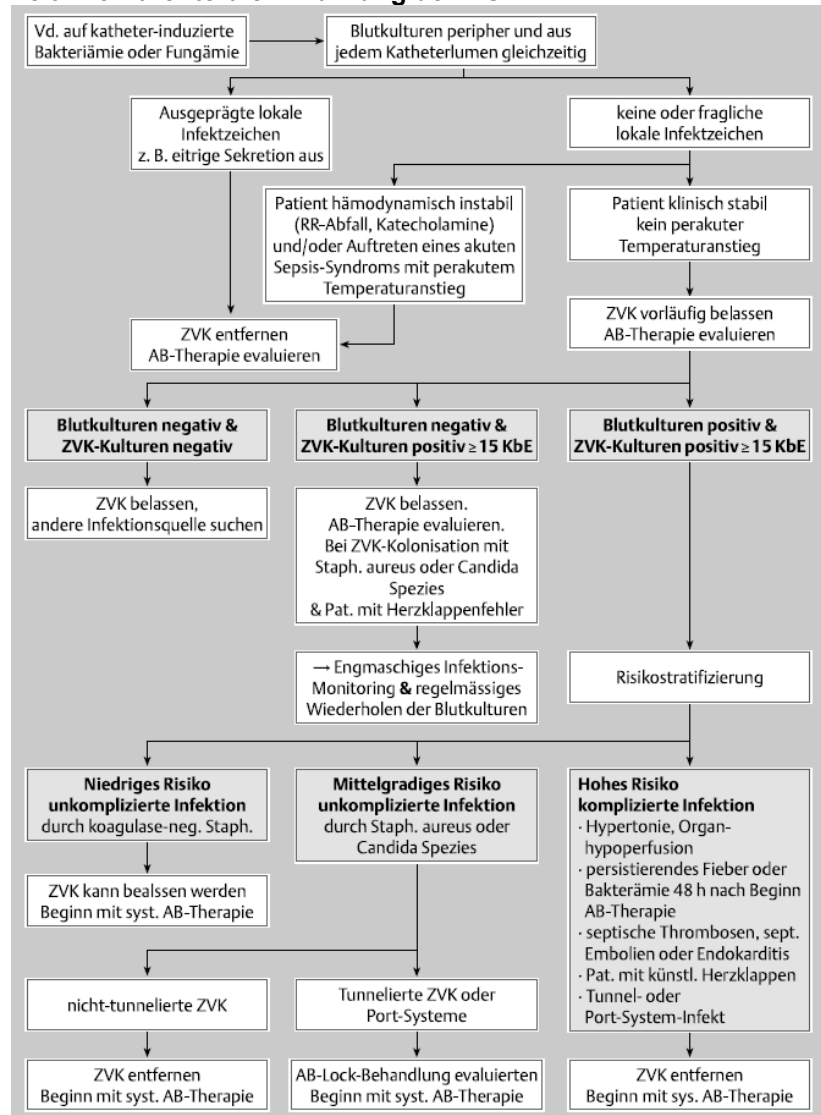
**Sepsis:** Kriterien I und II,

**Schwere Sepsis:** Kriterien I, II und III

**Septischer Schock:** Kriterien I und II sowie für wenigstens 1 Stunde ein systolischer arterieller Blutdruck  $\leq 90 \text{ mmHg}$  bzw. ein mittlerer arterieller Blutdruck  $\leq 65 \text{ mmHg}$  oder notwendiger Vasopressoreinsatz, um den systolischen arteriellen Blutdruck  $\geq 90 \text{ mmHg}$  oder den arteriellen Mitteldruck  $\geq 65 \text{ mmHg}$  zu halten. Die Hypotonie besteht trotz adäquater Volumengabe und ist nicht durch andere Ursachen zu erklären

## VORGEHEN BEI KATHETERINFEKTION

### Leitlinie Parenterale Ernährung der DGEM:



Inhaltliche Grundlage dieser Empfehlungen sind u.a. folgende Publikationen:

- Jauch KW, Schregel W, Stanga Z et al. Leitlinie Parenterale Ernährung – Technik und Probleme der Zugänge in der parenteralen ernährung. Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. *Ger Med Sci* 2009.
- Leitlinien für parenterale Ernährung der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin DGEM. *Aktuel Ernaehr Med* 2007 .
- Donohoe CL, Reynolds JV. Short bowel syndrome. *The Surgeon* 2010.
- Wales PW, Nasr A, de Silva N, Yamada J. Human growth hormone and glutamine for patients with short bowel syndrome. *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2010.
- Sundaram A, Koutkia P, Apovian CM. Nutritional Management of Short Bowel Syndrome. *J Clin Gastroenterol* 2002.
- Tilg H. Short bowel syndrome: searching for the proper diet. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology* 2008.
- Reinhart K, Brunkhorst FM, Bone HG et al. Leitlinien zur Diagnose und Therapie der Sepsis. S-2 *Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft e. V. (DSG) und der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI)* 2005.
- Jeppesen PB et al. Randomised placebo-controlled trial of teduglutide in reducing parenteral nutrition and/or intravenous fluid requirements in patients with short bowel syndrome. *Gut*. 2011;60:902-914

## Kurzdarmsyndrom – Kurzinformation für Hausärzte

Ulrich-Frank Pape, Karin Loschen, Andreas Sturm

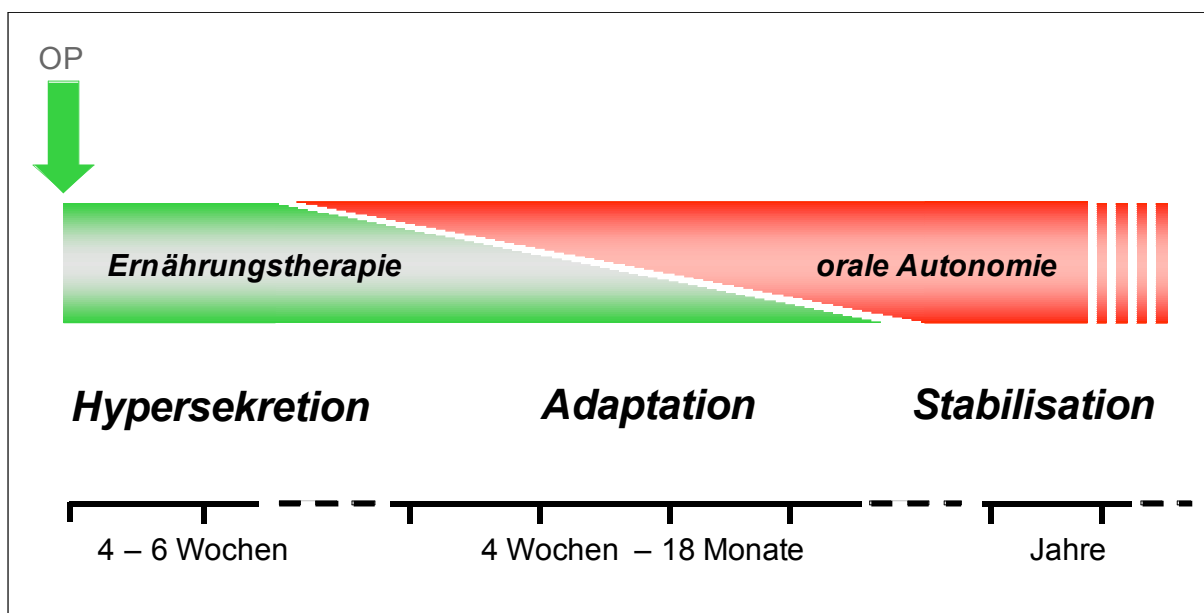
### Definition

Unter Kurzdarmsyndrom (KDS) versteht man ein **Malassimilationssyndrom auf dem Boden einer chirurgisch oder kongenital bedingten anatomischen Verkürzung der Gesamtdarmlänge (< 200 cm) mit funktionellen Konsequenzen**, die zu Symptomen der Malabsorption führen.

Bei entero-enteralen Fisteln oder bei Z.n. intestinalen Bypass-Operationen kann auch ohne Resektion aufgrund der Verkürzung der tatsächlich an der Resorption beteiligten Darmabschnitte ein **funktionelles Kurzdarmsyndrom** entstehen.

Die Wiederherstellung der intestinalen Resorptionsfähigkeit bis hin zur vollständigen oralen Ernährung ist abhängig von verschiedenen prognostisch relevanten Faktoren:

	günstige Prognose	ungünstige Prognose
Restdarmlänge	> 20 % (>80-100 cm)	< 20 % (<80 cm)
resezierter Dünndarmabschnitt	Jejunum	Ileum
Ileozökalklappe	vorhanden	reseziert
Kolon	in Kontinuität	reseziert oder ausgeschaltet
assoziierte Darmerkrankung	keine	vorhanden
Systemerkrankung	keine	vorhanden
Alter	adult	Kinder & geriatr. Pat.
Zeit seit Resektion	< 1 Jahr	> 1 Jahr



## Therapie

### **antidiarrhoische Therapie**

- Protonenpumpeninhibitorthherapie (auch i.v.)
- Loperamid (max. 20 mg/d = 10 Kapseln á 2 mg, z.B. 5x2)
- Tinctura opii (z.B. 3 x 5°, individuell dosieren, BTM-pflichtig)
- Octreotid s.c. oder i.m. (z.B. 3x 50 – 200 µg /d s.c. oder 1x 20 – 30 mg i.m./Monat)
- Gallensäureadsorbentien bei Gallensäureverlustsyndrom (chologene Diarrhöe):  
Colestyramin, bis zu 3 mal 4g tgl. (einschleichend dosieren!)
- ggf. Substitution von Pankreasenzymen (z.B. 3 x tgl. 25 000 – 40 000 IE Pankreatin p.o.)
- eine Umstellung oraler auf parenterale Medikamente kann bei unzureichender Wirksamkeit infolge unzureichender Resorption erforderlich werden!

### **Ernährungstherapie**

#### Total parenterale Ernährung (TPE)

Insbesondere während der ersten Phase, ist eine total parenterale Ernährung (TPE) in der Regel unumgänglich. Zu achten ist auf eine ausreichende Versorgung mit Makro- (Aminosäuren, Kohlenhydrate, Fette) und Mikronährstoffen (Vitamine, Spurenelemente) sowie mit Flüssigkeit (mind. 30-40 ml/kgKG/d plus enterale und renale Verluste plus Zusatzbedarf bei erhöhter Temperatur und z.B. Verlusten über Sonden o.ä.) und Elektrolyten unter Berücksichtigung des Gesamtbedarfs an Kalorien.

Es sollte sofern vom Patienten toleriert **immer** auch eine orale Kalorienzufuhr stattfinden, um einerseits die Darmmukosa zu ernähren und andererseits die psychologischen Faktoren (Sättigungsgefühl, Geschmackserlebnis) so weit möglich zu befriedigen.

#### *Energiebedarf und Kalorienverteilung bei TPE (geschätzt)*

---

Eine individuelle Anpassung kann im Verlauf der Ernährungstherapie in Abhängigkeit vom klinischen Verlauf (v.a. Gewichtsverlauf und Leistungsfähigkeit) erforderlich werden.

Kalorienbedarf	REE: 20-35 kcal/kg KG
Aminosäuren	1-1,5g/kgKG
Kohlenhydrate	ca. 50% der nicht-AS-Kalorien
Fette	ca. 50% der nicht AS-Kalorien

---

Eine genaue **Bilanzierung** und entsprechende **Verlaufskontrollen** (siehe Tabelle) sind essentiell.

Eine 24-Stunden-Flüssigkeitsbilanzierung (Einfuhr/Ausfuhr; Einfuhr = oral + parenteral/ Ausfuhr = renal + gastrointestinal) sollte anfangs sowie im Verlauf bei Veränderungen im Flüssigkeitshaushalt vorgenommen werden.

Da parenterale Ernährung unter Umgehung des Verdauungstraktes unphysiologisch ist gilt generell:

**So lang wie nötig, so kurz wie möglich!**

### Orale Ernährung

Es gibt keine spezifische orale Kostform bei Kurzdarmsyndrom, allerdings sollten einige Aspekte bedacht werden:

- **Trennung von Essen und Trinken**, da die Flüssigkeitszufuhr die Darmpassage beschleunigt
- **Zahlreiche, eher kleine Mahlzeiten** (bis zu 8 am Tag, sofern möglich), um Anfall größerer Mengen osmotisch wirksamer Nährstoffe zu vermeiden
- bei erhöhten enteralen Flüssigkeitsverlusten oder erhöhtem Flüssigkeitsbedarf (z.B. starkes Schwitzen, Fieber) **parenterale** Substitution
- bei Laktoseintoleranz (häufig bei Kurzdarmsyndrom) beachten der Laktose-freien Kost
- ggf. zusätzliche Kaloriengabe durch Verabreichung von komplexen Kohlenhydraten (Maltodextrin)
- Beachtung einer Calcium-reichen, Oxalat-armen Kost

### **Akute Komplikation:**

#### Portinfektionen/Kathetersepsis

**Portinfektionen** mit Kathetersepsis sind relativ häufige Ereignisse bei Langzeit-HPE (ca. 1 Episode pro 1000 Kathetertage). Die wichtigste Maßnahme zur **Vorbeugung** ist die ausführliche **Einweisung der Patienten, evt. ihrer Angehörigen und des Pflegepersonals** in die Handhabung und Pflege der Katheter. Maßnahmen wie antiseptische oder antibiotische Salben sind in ihrer Wirksamkeit nicht eindeutig gesichert, es besteht sogar das (theoretische) Risiko einer häufigeren Pilzbesiedlung bei regelmäßiger (prophylaktischer) Antibiotikaaanwendung.

Bei Verdacht auf Kathetersepsis oder unklarem Fieber sollte eine umgehende Krankenhauseinweisung mit Blutkulturanlage in Betracht gezogen werden, da ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer **Endokarditis** besteht. Eine frühzeitige kalkulierte Antibiose ist bei entsprechendem Verdacht ebenso wichtig wie die möglichst rasche Entfernung des Katheters.

### **Kontakt:**

Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie

Kurzdarmsprechstunde

Charité, Campus Virchow Klinikum

Universitätsmedizin Berlin

Augustenburger Platz 1

13353 Berlin

Tel.: 030 – 450 553 103

## Monitoring bei heimparenteraler Ernährungstherapie

(modif. nach Empf. der DGEM, Hartl W et al. Leitlinie Parenterale Ernährung der DGEM: Komplikationen und Monitoring: *Aktuel Ernähr Med* 2007; 32, Suppl. 1: S60-S68)

Parameter	vor TPN	Woche							jd.	alle 3 Monate	alle 12 Monate	
		1	2	3	4	6	8	12	Monat			
Natrium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kalium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chlorid	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Calcium	+		+		+		+	+			+	+
Magnesium	+		+		+		b.Bed.	+			b.Bed.	+
venöse BGA	+	+	b.Bed.		b.Bed.		b.Bed.	b.Bed.			b.Bed.	+
Phosphat	+		+		+			+			+	+
Kreatinin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Harnstoff	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glukose	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Harnsäure	+		+		+						+	+
Protein	+		+		+							+
Albumin	+		+		+						+	+
Präalbumin	+											+
AST	+		+		+						+	+
ALT	+		+		+						+	+
AP	+		+		+						+	+
GGT	+		+		+						+	+
Bilirubin	+		+		+						+	+
Eisen	+										b.Bed.	+
Ferritin	+										b.Bed.	+
Transferrin	+										b.Bed.	+
Kupfer	+				+							+
Zink	+				+							+
Selen	+				+							+
Mangan	+				+							+
TPZ/INR	+							+			+	+
Vit. A + E	+											+
Vit. C	+											+
Vit. B12	+											+
Folsäure	+											+
25-OH-Vit. D3	+											+
Parathormon	+											+
Triglyzeride	+				+			+			b.Bed.	+
Cholesterin	+				+			+			b.Bed.	+
BB	+		+		+			+			+	+
Diff.-BB	+							+			+	+