

## Akut Peritonealdialyse (PD) auf der pädiatrischen Intensivstation

### 1 Einleitung

Die Peritonealdialyse (PD) ist das älteste, einfachste und günstigste Verfahren der Nierenersatztherapie. Dazu wird die semipermeable Membran des Peritoneums als Dialysefilter genutzt. Über den Dialyse-Katheter wird physiologische Glucoselösung als Dialysat in die Bauchhöhle eingeleitet, dort eine gewisse Zeit belassen (Verweilzeit oder Dwell-Time) und dann wieder abgelassen (Auslauf). So wird dem Körper osmotisch Wasser entzogen und via Diffusion ins Dialysat harnpflichtige Substanzen entfernt. Die Ultrafiltration ist abhängig von der Glucosekonzentration: Je höher die Glucosekonzentration, desto effizienter ist die Ultrafiltration. Auch können Medikamente und Elektrolyte durch das Peritoneum resorbiert werden, weshalb diese unter PD intraperitoneal verabreicht werden können.

Wir führen auf der Intensivstation nur **kontinuierliche, manuelle PD mit Handwechsel-System** (Fresenius Stay Safe®) für maximal 14 Tage durch. Patienten, die danach weiterhin auf PD angewiesen sind, müssen ins Inselspital Bern verlegt werden.

#### 1.1 Ursächliche Pathologien

*Akutes Nierenversagen KDIGO*: Anstieg Serum-Crea > 1.5 x Ausgangswert innert 7 Tagen, Urinvolumen < 0.5ml/kg/h für > 6 Stunden

- Prärenal: z.B. Sepsis und Schock
- Intrarenal: Hämolytisch urämisches Syndrom HUS (Hauptindikation für PD auf der Neolps), akute Tubulusnekrose, Glomerulonephritis
- Postrenal: obstruktive Nephropathie

#### 1.2 Dialyse-Indikationen AEIOU

- **A**: progressive metabolische Azidose
- **E**: Elektrolytentgleisung, speziell Hyperkaliämie
- **I**: Intoxikation mit dialysierbaren Giften
- **O**: Volumen-Overload >10% oder Lungenödem
- **U**: Urämie mit urämischer Enzephalopathie, Gerinnungsstörung, Perikarditis, Krampfanfällen

Sowohl der Harnstoff- als auch der Kreatininspiegel sind nicht die besten Parameter zur Einleitung der Dialyse bei AKI, insbesondere bei asymptomatischen oder oligosymptomatischen Patienten.

#### 1.3 Vorteile der PD

- Bessere hämodynamische Stabilität verglichen mit kontinuierlicher veno-venöser Hämodiafiltration CVVH(D)
- Kein vaskulärer Zugang nötig, daher auch für Neugeborene (FG >1000g und TG) und Patienten mit schwieriger Gefässsituation geeignet
- Rest-Nierenfunktion und Diurese bleiben länger erhalten
- Physiologischer und weniger pro-inflammatorisch als CVVH(D)
- Dialysat ist eine Glucosequelle-> zusätzliche Zucker- und Kalorienzufuhr ohne Volumenbelastung
- PD kann im Verlauf wenn nötig zuhause ambulant weitergeführt werden

#### 1.4 Limitationen der PD

- Benötigt intakte Peritonealhöhle: PD absolut von den Eigenschaften des Peritoneums abhängig
- Erhöht intraabdominalen Druck -> Interferenz mit mechanischer Beatmung möglich

Erstellt: Annique Weise-Roggen, Oberärztin mbF Neolps	Geprüft Markus Feldkötter, Martin Stocker, Michael Büttcher, Nina Weber (Kispi ZH Nephrologie)	Freigegeben: Annique Weise-Roggen
Datum: Oktober 2023	Datum: Oktober 2023	Datum: Mai 2024
Datei: Peritonealdialyse		Seite: 1 von 11

## Guideline Peritonealdialyse

- Langsamere Ultrafiltration und Elimination verschiedener Metabolite und endo- sowie exogener Toxine im Vrgl zu CVVH(D). Für Patienten mit entgleisten metabolischen Erkrankungen weniger geeignet
- Flüssigkeitsentzug weniger vorhersehbar und nur indirekt steuerbar (Glucosekonzentration, Zyklen).

### 1.5 Kontraindikationen

- **absolute**
  - o Bestehende Peritonitis
  - o Abdominales Kompartmentsyndrom
- **relative**
  - o Hernien und thorako-abdominale Verbindungen, Bauchwanddefekte
  - o Paralytischer Ileus
  - o Kürzliche abdominelle Voroperation
  - o Instabile respiratorische Situation mit hohen Beatmungsparametern
  - o VP-Shunt

## 2 Durchführung

Indikationsstellung durch Kaderarzt (NeolPs und Nephrologie)

### Ansprechpersonen:

1. Markus Feldkötter Tel. 076/ 606 06 59
2. Sybille Tschumi, Leiterin Kindernefrologie Inselspital Bern, via Zentrale Inselspital 031 632 21 11

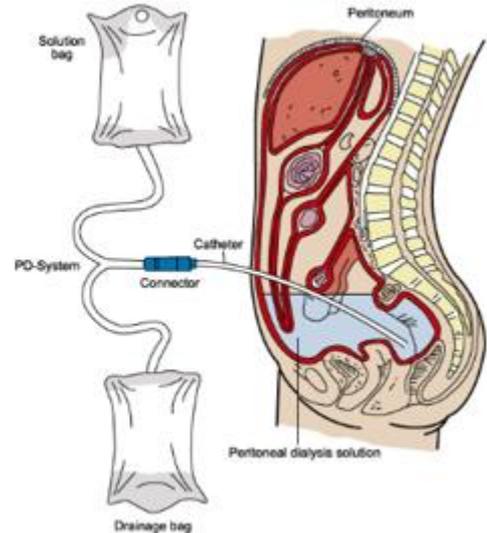
Für praktische Fragen/Troubleshooting können zudem folgende Abteilungen angefragt werden:

1. Nephrologieambulatorium LUKS (zw. 07.00 und 23.00 Uhr)
2. Nephrologie Erwachsene 12. Stock Haus 31
3. Dialysepikett (nachts): Über Zentrale mit Dialysepikett verbinden lassen
4. Inselspital Bern, Kinderintensivstation

### 2.1 Vorbereitung

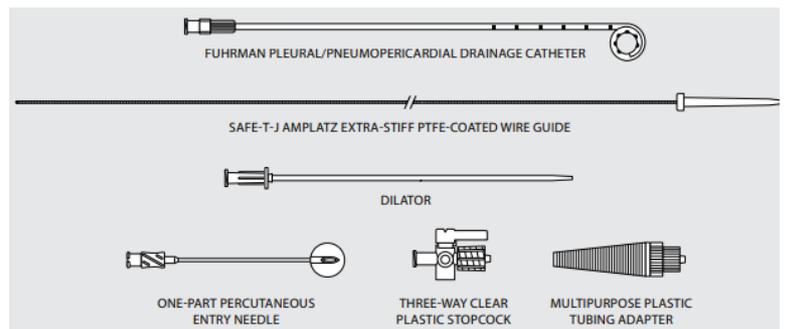
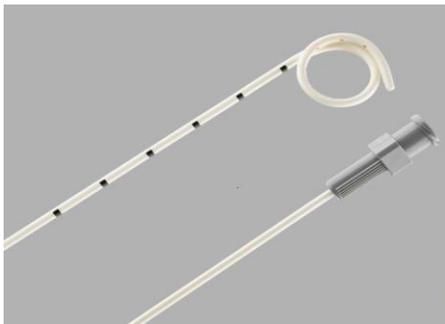
#### 2.1.1 Katheter

Ein- oder zweimuffiger gerollter PD- Katheter. Der PD-Katheter wird chirurgisch im OP eingelegt. Auswahl durch Chirurgen gemäss Alter/Grösse des Patienten. Für die meisten pädiatrischen Patienten ist **der Argyle Curl Cath 39 cm** ausreichend. Die Katheterspitze liegt im Douglasraum. Es besteht ein subkutaner Tunnel bis zur Katheter-Austrittsstelle (Exit-Site), welcher einen zusätzlichen Infektionsschutz bietet. Die Muffe wächst subkutan ein (zweite Muffe supraperitoneal) und ist für die Abdichtung der Bauchdecke und zur Fixation des Katheters unerlässlich. Der Katheter wird nicht angenäht, weshalb er postoperativ gut fixiert und möglichst nicht manipuliert werden soll. Zug auf den Katheter ist unbedingt zu vermeiden!



In Ausnahmefällen kann eine Fuhrman- Pleuradrainage perkutan durch den Kaderarzt auf der Intensivstation als PD-Katheter eingelegt werden (5 French bei FG, ab TG 8.5 French). Diese soll sobald möglich durch chirurgischen PD-Katheter ersetzt werden.

Der von den Chirurgen gewählte Katheter sowie das Kolbensystem Paedifix N®, die Katheterverlängerung und eine Desinfektionsverschlusskappe zum Abstöpseln des Katheters müssen mit dem Kind in den OP gegeben werden.



Präoperativ zwingend Einlage Blasenkatheter entweder durch Neo-IPS oder direkt im OP. Wenn möglich DK mit Temperatur-Sonde verwenden.

### 2.1.2 Perioperative Antibiotika-Prophylaxe

**Cefazolin 30mg/kg (max ED: 2g) iv** single shot. Bei bekannter MRSA Besiedelung Infektiologie Konsilium. Medikament in den OP mitgeben.

Cave: möglichst keine Antibiotika bei HUS Patienten (verstärkt Toxin-Ausschüttung)!

### 2.1.3 PD-System

- Fresenius Stay Safe mit PD Paed Plus® Set (bei kleinen Füllmengen bis 480ml)
- Vorbereitung des Handwechsel-Systems gemäss separater Handlungsanweisung auf Neolps

Guideline Peritonealdialyse

- Erwärmung der Lösung mit Barkey-Wärmegerät und Wärmeplatte auf 37°C für mindestens 2h vor Dialysebeginn. In seltenen Fällen (therapierefraktäres Fieber) kann der Patient auch über das Dialysat gekühlt werden-> Dialysat weniger erwärmen
- Wenn Patientenstatus es zulässt, möglichst Ruhephase von 24h nach Kathetereinlage bis zum Start der PD einhalten. Direkter Beginn ist jedoch möglich.
- Die ersten Zyklen zum Testen des Katheters werden bereits im OP durchgeführt. Der Einfachheit halber wird jedoch nicht das ganze System mit dem Patienten in den OP mitgegeben, sondern eine steril verpackte **Medikamentenburette**.



### 3 Verordnung

#### 3.1 Dialysatlösungen

- **Fresenius Balance 1.5/ 2.3/ 4.25% Glucose** (4.25% muss via Notfallbestellung rechtzeitig bestellt werden.) Ca<sup>2+</sup> 1.75 oder 1.25mmol/l. Lactatbasiert. Kaliumfrei.
- **Fresenius BicaVera 1.5/ 2.3/ 4.25%**. Bicarbonatbasiert. Bei Multiorganversagen, Schock, hepatischer Dysfunktion oder ausgeprägter metabolischer Azidose. Muss via Notfallbestellung rechtzeitig in Apotheke bestellt werden (min 24h Lieferzeit!)

Type	Na+	K+	Ca <sup>2+</sup>	Mg	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Lactate	pH	Osmolality
Fresenius Balance 1.5%™	134		1.25	0.5	100.5		35	7.0	356
Fresenius Bicavera 1.5%™	134		1.75	0.5	104.5	34		7.4	358

#### 3.2 Standardverordnungen: Verordnungsset Pädiatrie Peritonealdialyse LUKIS

Ein Zyklus besteht aus Einlauf, Verweilzeit (Dwell-Time) und Auslauf. Kontinuierliche Dialyse über 24h.1. Denke an mögliche Medikamentenanpassungen unter Dialyse (kdpnet.kdp.louisville.edu). Der PD-Katheter muss zudem im Avatar eingegeben werden.

Guideline Peritonealdialyse

**BALANCE Peritonealdialyse (KISPI)** ✓ Akzeptieren ✗ Abbrechen

Dosis:  mL/kg 10 mL/kg 20 mL/kg 30 mL/kg 40 mL/kg

ⓘ Infusionsvolumen aus der Dosis (107 mL) stimmt nicht mit dem Volumen überein, das aus den festgelegten Werten für „Rate“ und „Verabreichungsdauer“ berechnet wurde (2'000 mL).

Gewichtstyp: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> <b>Dokumentiert</b> 10.7 kg                 </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> <b>Dosierung</b> 11 kg                 </div> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 5px;"> <b>Verordnungsbez.</b> Gewicht                 </div>	Zusätzliche Details: Gewicht: 10.7 kg (vor 10 Stunden)
---	---

Berechnete Dosis: 107 mL ⓘ

Verabr.weg: intraperitoneal

Frequenz: **kontinuierlich nach Bedarf**

Nach Bedarf-Gründe <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">✓ Andere</span>	Nach Bedarf-Kommentar <input style="width: 90%;" type="text"/>
Beginnt 24.05.2024 <span style="margin-left: 10px;">📅</span> <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">Heute</span> <span style="margin-left: 10px;">Morgen</span>	Für <input style="width: 40%;" type="text"/> <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">Dosen</span> <span style="margin-left: 5px;">Stunden</span> <span style="margin-left: 5px;">Tage</span>
Um 17:33 <span style="margin-left: 10px;">🕒</span>	Endet <input style="width: 40%;" type="text"/> <span style="margin-left: 5px;">um:</span> <input style="width: 40%;" type="text"/>
Beginnt: <b>Heute 17:33</b> Endet: <b>Bis beendet</b>	

ⓘ Es gibt keine geplanten Zeiten, die auf den aktuellen Verordnungsparametern basieren.

Verabr.-Dauer:  Stunden 1 Stunden 2 Stunden 3 Stunden 4 Stunden 5 Stunden 6 Stunden

Indikationen:

Indikationen (Freitext):

---

Zykluslänge (Std): 1h 2h 3h 4h 5h 6h

Einlaufzeit (min): 5min 10min

Verweilzeit (min):

Auslaufzeit (min): 5min 10min 15min 20min

Dialysat	<b>Fresenius Balance 1.5%, Ca<sup>2+</sup> 1.75 mmol/l</b> Schock/MOF/hepat Dysfunktion: Fresenius Bi-cavera 1.5%, Ca 1.75mmol/l
Zusätze	<b>Heparin</b> < 1 Jahr: 250 E/Liter > 1 Jahr: 500 E/Liter Für Erste 3 Tage nach Kathetereinlage Leicht blutiges Dialysat nach Kathetereinlage ist normal. Bei stark blutigem Dialysat: Stop Heparin  <b>KCL 7.45% 4mmol/l:</b> kann bei Kalium < 4mmol/l der Dialysatlösung hinzugefügt werden. Alternativ i.v/p.o. Substitution

Füllvolumen/Dosis	<b>10ml/kg/Zyklus</b> , bei hämodynam. Instabilität 5ml/kg/Zyklus
Verabreichungsdauer Verabr.-Dauer: 1   Stunden   1 Stunden	Muss zwingend eingegeben werden, sonst rechnet das System nicht richtig. Entspricht Zykluslänge
Zykluslänge	<b>60 Minuten</b> . Bei FG/NG ggf kürzere Zyklusdauer für effiziente Ultrafiltration notwendig
Einlauf	10 min
Verweilzeit (Dwell-Time)	30 min
Auslauf	20 min

### 3.3 Labor

Minimale Standardverordnung im EPIC, jedoch individuell gemäss Zustand des Patienten anzupassen.

BGA	Bei Eintritt, dann min 12h
Chemie und Blutbild	Harnstoff, Crea, Harnsäure, Phosphat, Ca gesamt, HG2 24stdl
Zellzahl im Dialysat	Erste 3 Tage: 24stdl Danach: 2x/Woche
Dialysatkultur	24stdl in ersten 3 Tagen

### 3.4 Therapie-Anpassungen

Grundsätzlich gilt: Je grösser das Füllvolumen, je höher die Glucosekonzentration und je kürzer die Verweilzeit, desto effizienter die Ultrafiltration.

Art der PD-Flüssigkeit	<b>Fresenius Balance:</b> Standard <b>Fresenius Bicavera:</b> Bei Multiorganversagen, Schock, hepatischer Dysfunktion oder ausgeprägter metabolischer Azidose
Glucosekonzentration	Höhere Konzentration= effizientere Ultrafiltration Start mit 1.5 % Ungenügende Ultrafiltration: auf <b>2.3%</b> wechseln (4.25% so kurz wie möglich, reizt Peritoneum) Steady State/Euvolämie: 1.5%
Einlauf/Füllvolumen	Menge alle 24-48h um 5-10ml/kg steigern <b>Max 40ml/kg/Zyklus</b> Beim Einlauf Pat sorgfältig beobachten: Schmerzen? Atmung? Kreislauf? Leck?
Dwell/ Verweilzeit	Min 15 min, max 4-6h, danach ist Dialysat gesättigt Kurze Dwell-Time= hoher Dialysatfluss=effizientere Ultrafiltration
Auslauf	10-20 min Auf Auslaufmenge und Aussehen achten: Klar? Blutig? Trüb? Ungenügender Auslauf: Auslaufzeit verlängern Katheterdysfunktion/Obstruktion? Pat umlagern
Zykluslänge	Zu Beginn 60 Minuten. Verlängert/verkürzt sich entsprechend der Verweilzeit.

#### 4 Postoperatives Management und Wundpflege

- Anleitung Verbandswechsel siehe Handlungsanweisung Pflege
- Strikte Asepsis im Umgang mit PD-System
- Folien-Verband postoperativ wenn möglich 8 Tage belassen, damit die Muffe gut einheilen kann. VW nur falls Verband durchnässt/durchgeblutet. Exit-Site tgl beurteilen
- Gewicht täglich sofern es der Patientenzustand erlaubt
- Bettruhe für 4 Tage wegen Leckagegefahr (Flachlagerung nicht nötig). Patient darf zum Wiegen mobilisiert werden.
- Der Verband und die Austrittsstelle müssen trocken bleiben. Duschen erst nach 14 Tagen, nicht baden!
- Bei allen grösseren Manipulationen sollte das Dialysat vorher abgelassen werden
- Obstipation vermeiden. Keine Klistiere (Phosphat!). DK postoperativ in situ belassen
- Soweit möglich volle enterale Ernährung anstreben, Katabolismus vermeiden
- Der PD-Katheter sollte nur im Notfall und sehr langsam manuell gespült werden (Omentum oder Darm kann in Katheter hineingezogen werden und nekrotisieren)!

#### 5 Infektionsprophylaxe

- Antibiotische Prophylaxe: Bei Kontamination des Systems (wet contamination), Z.B. durch Leck im Dialysatsack, Diskonnektion, unsteriles Arbeiten bei Systemwechsel: **Cefazolin 125mg/l** intraperitoneal für 24-72h (bei MRSA Besiedelung: Teicoplanin). Zuvor Abnahme einer Dialysatkultur
- Vor Zahneingriffen, abdominalen oder genitalen Eingriffen sowie vor Colonoskopien resistenzgerechte antibiotische Prophylaxe gemäss Tabelle im Anhang.
- Bei jeglicher antibiotischen Therapie muss zeitgleich eine Pilzprophylaxe erfolgen (Fluconazol 3-6mg/kg/Dosis 24h p.o. oder i.v., max ED: 400mg, bei Immunsuppression orales Amphotericin B)

#### 6 Komplikationen und Management

##### 6.1 Infektiöse Komplikationen

- Peritonitis
- Exit-Site Infekt
- Tunnelinfektion

Zum Management dieser akuten infektiösen Komplikationen siehe separate „**Guideline Peritonitis**“. Das eröffnete Peritoneum, das einliegende Fremdmaterial und der Glucosegehalt der PD-Lösung bieten einen optimalen Nährboden für Bakterien. Hohe Infektionsgefahr!

##### 6.2 Elektrolyte und Ultrafiltration

<p><b>Ungenügende Ultrafiltration/ Ungenügende Entfernung Substanzen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einlaufmenge nach Toleranz schrittweise jeden Zyklus um 5ml/kg erhöhen (max 40ml/kg)</li> <li>- Glucosekonzentration im Dialysat erhöhen (4.25% sollte nur so kurz wie nötig appliziert werden)</li> <li>- Harnstoff entfernen: Zykluslänge auf 45min verkürzen (10/20/15)</li> <li>- Crea entfernen: Dwell-Time erhöhen (10/40/10), dann Dwell graduell um 25%</li> </ul>
--	---

	erhöhen
<b>Fluid - Overload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oft substantiell zu Beginn der PD</li> <li>- Einlaufmenge nach Toleranz schrittweise um 5ml/kg erhöhen (max 40ml/kg)</li> <li>- Glucosekonzentration im Dialysat erhöhen (4.25% sollte nur so kurz wie nötig appliziert werden)</li> <li>- Zykluslänge auf 45min verkürzen (10/20/15)</li> <li>- Flüssigkeitszufuhr iv/po reduzieren</li> <li>- Salzzufuhr iv/po reduzieren</li> </ul>
<b>Hypovolämie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glucosekonzentration reduzieren</li> <li>- Dwell-Time verlängern (10/40/10), dann Dwell schrittweise um 25% erhöhen falls nötig</li> <li>- Flüssigkeitszufuhr iv/po erhöhen</li> </ul>
<b>Hyperglykämie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glucosekonzentration reduzieren</li> <li>- Dwell-Time verlängern</li> <li>- iv/po Glucosezufuhr auf erforderliches Minimum reduzieren</li> <li>- bei fehlender Besserung: Start Actrapid iv</li> </ul>
<b>Ausgeprägte Hyperkaliämie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zyklusdauer auf 30min verkürzen (10/10/10)</li> </ul>
<b>Hypokaliämie, Serumkalium &lt;4mmol/l</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4mmol/L KCL 7.45% zu PD-Flüssigkeit hinzufügen und/oder KCL-Substitution po/iv</li> <li>- Hypokaliämie vermeiden da RF für Peritonitis</li> </ul>
<b>Hyperphosphatämie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolerieren, solange nicht in gefährlichem Bereich, sonst übliches Vorgehen</li> <li>- Dwell-Time graduell &gt;60min erhöhen</li> <li>- Einflussmenge graduell auf max 40 ml/kg erhöhen</li> </ul>
<b>Hypernatriämie</b> durch rapid cycling mit Entfernung von H <sub>2</sub> O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dwell-Time verlängern (10/40/10), dann graduell um 25% weiter erhöhen</li> <li>- Glucosekonzentration im Dialysat reduzieren</li> </ul>
<b>Hypernatriämie</b> durch AKI vor Dialysestart	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dwell-Time verlängern (10/40/10)</li> <li>- Na-Zufuhr iv soweit möglich reduzieren</li> <li>- Hypertones NaCl 23.4% der PD-Lösung hinzufügen. Ziel-Na-Gehalt der Lösung: 15mmol/l unter dem Serum-Na des Patienten. Sonst Gefahr des zu schnellen Absinkens des Serumnatriums. Ziel: langsame Normalisierung</li> </ul>

### 6.3 Mechanische Probleme

<b>Probleme beim Ein- oder Ausfluss (zu langsam oder zuwenig, inkomplette Drainage)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Katheter abgeknickt? Alle Klemmen offen?</li> <li>- Röntgen Abdomen: Katheterlage? Katheter abgeknickt?</li> <li>- Sono Abdomen: Thrombus? Katheterlage? Omentum um Katheter gewickelt?</li> </ul>
---	---

	<p>Prozedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patient umlagern</li> <li>- Einlaufmenge auf 5ml/kg reduzieren</li> <li>- Katheter mit Heparin-Lock langsam flushen</li> <li>- Blase entleeren, DK obstruiert?</li> <li>- Obstipation behandeln</li> <li>- Reposition des Katheters (Durchleuchtung)</li> <li>- Ultima ratio: Katheterwechsel</li> </ul>
<b>Fibrinthrombus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gabe von Urokinase über PD-Katheter: 5000E in 5ml NaCl 0.9% mischen, langsam über Katheter applizieren. Nach 1h Katheter aspirieren und langsam flushen.</li> </ul>
<b>Interferenz mit mechanischer Beatmung</b> (hohe Beatmungsdrucke)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussmenge graduell um 5 ml/kg reduzieren</li> <li>- Oberkörper des Patienten 30 °hochlagern</li> <li>- Dwell-time verkürzen</li> <li>- Falls kein Erfolg: Stop PD, Umstellen auf CVVH</li> </ul>
<b>Leck an der Exit-Site</b> <b>Katheterleck (defekter Katheter)/ Dekonnektion</b> <b>(defekter Adapter)</b>	<p>Sy: abnehmende Ultrafiltration, Bauchwandödem, Austritt von Dialysat an der Exit-Site. Achtung: Risiko für Peritonitis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urin-Stix von Katheter-Austrittsstelle: pos Glucose = Dialysat</li> <li>- Katheter neu verbinden und immobilisieren</li> <li>- Einflussvolumina reduzieren</li> <li>- Fibrinkleber (zB Dermabond) zwischen Katheter und Tunnelwand applizieren um Exit-Site abzudichten</li> <li>- Defekter Schlauch/Adapter: Katheter patientennah abklemmen hinter Ereignis, dann Überleitungswechsel/ Adapterwechsel</li> <li>- prophylaktische antibiotische Therapie intraperitoneal</li> </ul>
<b>Muffenprolaps</b>	durch Zug am Katheter. PD pausieren. Sofortige Info Chirurgie, meistens Katheterwechsel notwendig
<b>Hernien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- häufig unter PD aufgrund des erhöhten intraperitonealen Drucks.</li> <li>- RS mit Chirurgie-&gt; operative Korrektur?</li> <li>- Füllvolumen reduzieren</li> </ul>
<b>Blutiges Dialysat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Irritation des Peritoneums durch Katheter</li> <li>- zuviel Heparin im Dialysat-&gt; reduzieren oder stoppen</li> <li>- Peritonitis</li> </ul>
<b>Luft im Abdomen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmerzen in Oberbauch und Schultern</li> <li>- Prophylaxe: System luftleer machen</li> </ul>

#### 6.4 Weitere Probleme

- **Hypothermie <36°C.** Pausieren der Dialyse bis Pat wieder 37°C. Dialysattemperatur erhöhen. Pause so kurz wie möglich halten.
- **Exzessiver Proteinverlust** und Verlust von wasserlöslichen Vitaminen via Peritoneum möglich, v.a. bei

Guideline Peritonealdialyse

- SIRS/Sepsis! Ernährung/PEN entsprechend anpassen. Ggf IVIG-Gabe bei Hypogammaglobulinämie.
- **Pleuraerguss** unter PD/Hydrothorax: relative KI zum Fortfahren der PD. Rx-Abdomen zum Überprüfen der Katheterlage. Thoraxdrainage einlegen. Glucosegehalt in Pleurapunktat? Pos Glucose=PD-Flüssigkeit.
- **Pneumoperitoneum**: normal durch Luftblasen in PD-Flüssigkeit. Rx-Abdomen mit Frage nach Perforation/freier Luft nur eingeschränkt verwendbar.

Anhang:

Tabelle perioperative antimikrobielle Prophylaxe

**Table 4:**  
Gastrointestinal and urological surgery.

Procedure		Most likely pathogens	Recommended agents	Alternative agents for patients with beta-lactam allergy
Laparotomy/laparoscopy involving entry into lumen <sup>a</sup>	Gastric procedures incl. PEG tube placement, J-tube placement, small intestine without obstruction, <sup>b</sup> biliary tract <sup>c, d</sup>	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , streptococci, enterobacterales	Cefazolin or cefuroxime	Clindamycin + gentamicin or amikacin
	Small intestine with obstruction, <sup>b</sup> colorectal procedures incl. appendectomy	Same as above with the addition of intestinal anaerobic bacteria	Cefuroxime + metronidazole	Clindamycin + gentamicin or amikacin
Hernia repair		<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , streptococci	Cefazolin or cefuroxime	Clindamycin
Urological procedures <sup>e</sup>	Lower tract instrumentation incl. MCUG/MUS, <sup>f</sup> cystoscopy and posterior urethral valves resection	Enterobacterales	Trimethoprim/sulfamethoxazole <sup>g</sup>	
	Urological procedures with or without entry into urinary tract	Enterobacterales, <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	Cefuroxime	Clindamycin + gentamicin or amikacin
	Urological procedures with colonic interposition / neobladder	Same as above with the addition of intestinal anaerobic bacteria	Cefuroxime + metronidazole	Clindamycin + gentamicin or amikacin

<sup>a</sup> Laparoscopic procedures without lumen entry require a perioperative antimicrobial prophylaxis only in case of concurrent risk factors: diabetes mellitus, immunosuppression, treatment with PPI.

<sup>b</sup> Evidence level C in adults.

<sup>c</sup> Uncomplicated laparoscopic cholecystectomy requires a perioperative antimicrobial prophylaxis only in case of concurrent risk factors: immunosuppression, diabetes mellitus, jaundice, acute cholecystitis, history of gallstones less than 30 days prior procedure, emergency procedure or switch to open procedure.

<sup>d</sup> Based on the current evidence no perioperative antimicrobial prophylaxis is recommended for endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) [16, 17].

<sup>e</sup> Continuing presence of urinary catheters (eg. bladder catheter, double-J catheter) does not represent an indication for prolonged antimicrobial prophylaxis after procedure.

<sup>f</sup> If there is an existing antibiotic prophylaxis in vesicoureteral reflux this will be continued (one dose within 60 minutes before procedure) for the procedure.

<sup>g</sup> MCUG: micturating cystourethrogram; MUS: micturating ultrasonography.

**Table 5:**  
Neurosurgery, head and neck and orthopaedic surgery.

Procedure		Most likely pathogens	Recommended agents	Alternative agents for patients with beta-lactam allergy
Neurosurgery	Elective craniotomy	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	Cefazolin	Clindamycin
	Cerebrospinal fluid-shunting procedures incl. implantation of intrathecal pumps <sup>b</sup>	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	Cefazolin + vancomycin i.th. <sup>a</sup>	Clindamycin + vancomycin i.th. <sup>a</sup>
Head and neck surgery	Tonsillectomy, adenoidectomy, tympanostomy tubes and endoscopic sinus surgery	NA <sup>c</sup>	None	NA <sup>c</sup>
	Craniofacial procedures with opening of the mucosa <sup>b</sup>	<i>S. aureus</i> , streptococci, oral anaerobic bacteria	Amoxicillin/clavulanic acid	Clindamycin

## Guideline Peritonealdialyse

### Quellennachweis

- Roger's Textbook of Pediatric Intensive Care, Chapter 37: Renal Replacement Therapy
- Vasudevan A et al: Peritoneal Dialysis for the Management of pediatric patients with acute kidney injury, *Pediatr Nephrol* (2017) 32:1145–1156
- Nourse P et al: ISPD guidelines for peritoneal dialysis in acute kidney injury: 2020 Update (paediatrics), *peritoneal dialysis international* 2021, Vol 41 (2) 139-157
- The UK Renal Association Clinical Practice NICE Guideline on peritoneal dialysis in adults and children 2017, review 2022
- Li P. et al: ISPD Peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment, *Peritoneal Dialysis International* 2022, Vol. 42 (2) 110-15
- Warady B. et al: Consensus Guidelines for the prevention and treatment of catheter-related infections and peritonitis in pediatric patients receiving peritoneal dialysis: 2012 update, *Peritoneal Dialysis International*, Vol. 32, pp. S32-S86
- Perl J et al: The Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (PDOPPS): *Perit Dial Int* 2016 May-Jun;36 (3): 297-307
- Fraser N et al: Chronic peritoneal dialysis in children, *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2015; 8: 125–137
- Paioni P, Aebi C, Bielicki J, Buettcher M, Crisinel PA, Kahlert CR, Wagner N, Berger C; Paediatric Infectious Disease Group of Switzerland (PIGS). Swiss recommendations on perioperative antimicrobial prophylaxis in children. *Swiss Med Wkly.* 2022 Sep 28;152:w30230
- The Royal Brompton Hospital, London UK: Checklist for daily management of PD, *Guideline on Peritoneal Dialysis in Paediatric Intensive Care*, 2019

### Bildnachweis:

- Argyle Medical
- Cook Medical Fuhrmann Pleural Drainage Set
- Nephcure.org/peritoneal -dialysis
- B.Braun Dosifix Inline Medikamentenburette
- Fresenius Medical Care PD-Paed-Plus System
- Tabelle: Nourse et al, ISPD Guidelines 2021

### Änderungshistorie

Version/ Freigabe am	Grund der Änderung	Beschreibung der Änderung (Verantw.)
Version 1, Mai 2024		