

Aufbau einer PD-Ambulanz

Ein praktischer Leitfaden für Ärzte und Fachkräfte



Machen Sie die Peritonealdialyse zur Wahl für Ihre Patienten



**FRESENIUS
MEDICAL CARE**



Die in diesem Buch enthaltenen Darstellungen und Ausführungen dienen ausschließlich zu informationellen Zwecken. Sie sollen Ärzten und sonstigen Angehörigen der Fachkreise dabei helfen, ihre eigenen Schlussfolgerungen zu ziehen und Entscheidungen zu treffen. Die in diesem Buch enthaltenen Informationen stellen keine medizinische Beratung dar und es ist nicht dazu gedacht, das Urteilsvermögen oder die Erfahrung des behandelnden Arztes oder einer anderen medizinischen Fachkraft zu ersetzen. Die Behandlung von Patienten sowie einzelnen Entscheidungen im Rahmen der Patientenbehandlung liegen in der alleinigen Verantwortung des behandelnden Arztes oder Gesundheitsdienstleisters.

Die medizinische Wissenschaft ist einem ständigen Wandel unterworfen. Die kontinuierliche Erweiterung unseres Wissens durch neue Forschungsergebnisse und klinische Erfahrungen erfordert ständige Veränderungen und Neubewertungen der eingesetzten Therapien. Die in diesem Buch nur oberflächlich beschriebenen Therapien sind zum Teil noch keine etablierten Standards und Gegenstand intensiver Forschung. Um sicherzustellen, dass die vermittelten Informationen zum Zeitpunkt der Publikation belastbar sind, haben die Autoren Quellen verwendet, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung als zuverlässig eingestuft werden können: Medizinische Leitlinien, Übersichtsarbeiten und ausgewählte klinische Studien. Trotz größtmöglicher Sorgfalt kann nicht garantiert werden, dass die darin enthaltenen Informationen fehlerfrei sind. Es kann daher keine Haftung für Folgen übernommen werden, die sich aus der Verwendung dieser Informationen ergeben. Die Leserinnen und Leser werden ausdrücklich dazu angehalten sich nicht allein auf die in diesem Buch enthaltenen Informationen zu verlassen, sondern sich selbst einen umfassenden Überblick über die aktuell verfügbaren wissenschaftlichen Informationen zu verschaffen.

Wir danken NephroCare für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung dieses Leitfadens.

IMPRESSUM

Fresenius Medical Care GmbH
Else-Kröner-Straße 1
61352 Bad Homburg

marketing.deutschland@fmc-ag.com

Layout:
KW MEDIPOINT, Bonn

Inhaltsverzeichnis

01.	Vorwort	02
02.	Ressourcenplanung & Aufbauorganisation einer PD-Ambulanz	03
03.	Wahl des Verfahrens – Verschiedene Therapieformen	12
04.	Patientengruppen: Welche Patienten sind geeignet?	18
05.	Patienteninformationsgespräch: Gemeinsame Entscheidungsfindung	21
06.	Der Peritonealdialysekatheter und die Implantation	23
07.	Schulung des Patienten	27
08.	Ambulante Kontrolle im Zentrum	39
09.	Die Anforderungen bei der IPD	60
10.	Mögliche Komplikationen und Fehlerquellen	63
11.	Adäquate Dialyse	70
12.	PD – Ein zeitlich begrenztes Verfahren	75
13.	Weiterbildungen & Veranstaltungen	77

Kopiervorlagen Zentrumsvorlagen*

02.	Gesprächsnotiz bei Notfallanruf	11
07.	Trainingscheckliste	30
08.	Ambulanzprotokoll	41
08.	Pflegetipp: Wechsel der Katheterverlängerung	42
08.	Pflegetipp: Verbandwechsel	43
08.	Pflegetipp: Händedesinfektion	44
08.	Kalkulation der Kreatinin-Clearance	45
08.	Kt/V-Kalkulation	46
08.	Auswertung Kt/V	47
08.	Protokoll PET	50
08.	Protokoll zum Sammeln des 24-Stunden-Dialysats und Urins	55
09.	IPD-Protokoll	62
10.	Vorschlag für eine Peritonitisbox	65
10.	Peritonitis-Protokoll	68
11.	Protokoll zur Durchführung des kombinierten PET	73

Kopiervorlagen Patienteninformationen*

08.	Patientenausfüllhilfe – 24-Stunden-Urinsammlung	59
-----	---	----



*Die in diesem Dokument zur Verfügung gestellten Muster und Check-Listen verstehen sich lediglich als Vorschlag und erheben inhaltlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sind vor ihrer Verwendung durch den jeweils behandelnden Arzt in eigener Verantwortung auf Richtigkeit und Vollständigkeit zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen oder zu verwerfen. Die Verwendung der Dokumente liegt in der ausschließlichen Verantwortung des behandelnden Arztes.



Heimdialyse – die bevorzugte Wahl? In einer Umfrage schätzten Nephrologen in Deutschland die Heimdialyse für 33 % der Dialysepatienten als ein geeignetes Verfahren ein.¹ Eine weitere Studie legte offen, dass auch 24,5 % der befragten Patienten eine Heimdialyse auswählen würden – vorausgesetzt, es fand eine ausreichende Aufklärung statt.²

Das Interesse an der Heimdialyse ist vorhanden, doch werden mit dem am häufigsten verbreiteten Heimdialyseverfahren, der **Peritonealdialyse (PD), in Deutschland nur 6,9% aller Dialysepatienten behandelt.**³ In der Praxis fehlt es weiterhin an einer strukturellen Etablierung der PD.¹

In den letzten Jahren sind jedoch die PD-Patientenzahlen sowie das Interesse an der PD angestiegen, was nicht zuletzt auch auf **zahlreiche medizinische Vorteile** zurückzuführen ist:

- Das Risiko für Peritonitiden mit einem PD-Katheter ist niedriger als das Risiko einer Bakteriämie mit einem HD-Katheter⁴
- Schonender für Patienten mit Herzinsuffizienz durch geringere Kreislaufbelastung, keine Notwendigkeit eines Dialyse-Shunts, keine Anti-Koagulanzen, etc.⁵
- Favorisiertes Einstiegsverfahren für Diabetiker, empfohlen von den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Diabetologie⁶

Technische Innovationen und Verbesserungen der PD-Lösungen haben im Laufe der Jahre zu einer Reduktion von Komplikationen wie Peritonitis geführt, gleichzeitig ist auch die Akzeptanz durch immer anwenderfreundlicheres Equipment gestiegen.⁷ Die Hospitalisierungsraten aufgrund von dialyseassoziierten Infektionen sind mittlerweile mit denen der HD vergleichbar.⁸ In den ersten Behandlungsjahren lässt sich ein Trend zu einem besseren Patientenüberleben gegenüber der HD erkennen. Aus diesem Grund wird die **PD von einigen Nephrologen als Ersttherapie vorgeschlagen.**⁹

Dieses Buch soll als **praktischer Leitfaden für Ärzte und Fachkräfte** dienen, welche die Peritonealdialyse neu anbieten oder ausbauen. Häufige Fehlerquellen und anfängliche Schwierigkeiten sollen aufgedeckt werden und inkludierte Checklisten sollen helfen, die Arbeitsabläufe zu strukturieren. Ebenso werden die Grundlagen unserer PD-Systeme und unserer Services vorgestellt. Sollten Sie an näheren Produktdetails interessiert sein, so stellen wir Ihnen diese gerne zur Verfügung. Bereits über 500 Dialysezentren bieten die Heimdialyse in Deutschland an. **Fresenius Medical Care möchte als Partner für die Heimdialyse wertvolle Erfahrungen teilen.**

Benötigen Sie **weitere Informationen**, so kontaktieren Sie uns gerne unter: marketing.deutschland@fmc-ag.com oder besuchen Sie unsere Website: <https://www.freseniusmedicalcare.com/de>

¹ Schellartz, I. et al. Die Versorgungssituation hinsichtlich der Peritonealdialyse in Deutschland – Erkenntnisse aus qualitativen Daten und Qualitätssicherungsdaten des KfH. 10. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie (DGfN), Berlin (2018).

² Lacson, E., Jr. et al. Effects of a nationwide predialysis educational program on modality choice, vascular access, and patient outcomes. Am J Kidney Dis 58, 235-242, doi:10.1053/j.ajkd.2011.04.015 (2011).

³ MNC GmbH: Jahresbericht für den G-BA für das Berichtsjahr 2017. (2017), Seite 47.

⁴ Aslam, N. et al. Comparison of infectious complications between incident hemodialysis and peritoneal dialysis patients. Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN 1, 1226-1233, doi:10.2215/cjn.01230406 (2006).

⁵ Vychytil, A. Die Peritonealdialyse bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder Leberzirrhose – Hämodynamisch schonender als die intermittierende Hämodialyse. Dialyse aktuell 12, 362-368, doi:10.1055/s-0028-1089957 (2008).

⁶ Bundesärztekammer. Nationale Versorgungsleitlinie. Nierenerkrankungen bei Diabetes im Erwachsenenalter. 1. Auflage, Version 5 (2013), Seite 35.

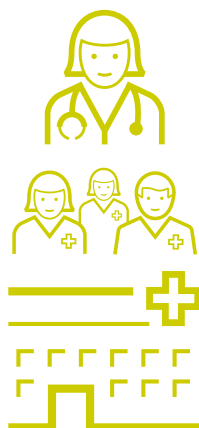
⁷ Geberth, S. & Nowack, R. Praxis der Dialyse. 2. Auflage (Springer Verlag, 2014), Seite 185.

⁸ Haag-Weber, M. Peritonealdialyse – Grundlagen und Aktuelles. Dialyse aktuell 21, 290-295, doi:10.1055/s-0043-113641 (2017).

⁹ Li, P. K. & Chow, K. M. Peritoneal dialysis-first policy made successful: perspectives and actions. American Journal of Kidney Diseases 62, 993-1005, doi:10.1053/j.ajkd.2013.03.038 (2013).

02. Ressourcenplanung & Aufbauorganisation einer PD-Ambulanz

Der Aufbau einer PD-Ambulanz erfordert anfangs mehr Ressourcen und kann zusätzlich zum regulären Arbeitsalltag zeitaufwändig sein. Auf lange Sicht betrachtet, kann eine gut organisierte PD-Ambulanz jedoch **Zeitersparnisse für Team und Praxis** bieten, da die Patienten in der Regel nur alle vier bis sechs Wochen zu den regulären Kontrollterminen erscheinen.



Die **internationalen ISPD-Leitlinien** empfehlen, bei der obligatorischen Vorbereitung der Patienten auf die PD einem **festen Lehrplan** zu folgen, um die Patienten mit Theorie und Praxis der PD vertraut zu machen. Am Ende ist eine Überprüfung der praktischen Fähigkeiten des Patienten unerlässlich.^{1,2} Darüber hinaus sollte das PD-Pflegepersonal durch eine angemessene **Schulung** auf das Patiententraining vorbereitet werden und die so erworbenen Kompetenzen durch **weiterführende Fortbildungen** auf dem aktuellen Stand halten und stetig verbessern.^{1,2}

Neben den Voraussetzungen an das Personal werden im Folgenden auch die Anforderungen an die Räumlichkeiten, die Ausrüstungen sowie strategische Überlegungen erläutert.

Personal

Motiviertes Fachpersonal ist für den Aufbau einer PD-Ambulanz **unverzichtbar**. Oft mangelt es bei den Mitarbeitern an Akzeptanz für die PD. Das gesamte Personal sollte daher über die Peritonealdialyse samt ihren Einschränkungen und Vorteilen aufgeklärt werden.

Es ist empfehlenswert, **optimalerweise zwei Pflegekräfte** für die PD einzuplanen – beachten Sie im Rahmen der **Personalplanung** auch mögliche Krankheitsausfälle, Urlaube und die Rufbereitschaft. Das Personal sollte für die Arbeit in der PD freigestellt werden und die Aufgaben nicht zusätzlich zu dem täglichen Arbeitsalltag aufgetragen bekommen. Für eine erfolgreiche Planung können Sie anfangs pro Vollzeitstelle in der Regel zehn bis zwölf Patienten einplanen. Nur bei sehr erfahrenen Schwestern ist eine Patientenbetreuung von 20–25 Patienten realistisch.³ Ein multidisziplinäres Team mit einem Ernährungsberater und Sozialarbeiter rundet die Versorgung der Patienten ab.

Feste PD-Ambulanztage (beispielsweise ein kompletter Ambulanztag pro Woche oder zwei halbe Ambulanztage pro Woche) sind vorteilhaft, damit die PD nicht einfach neben der Hämodialyse mitläuft und während der Zeit den PD-Patienten die volle Aufmerksamkeit gewidmet werden kann.

Auch wenn sich der Aufbau einer PD-Ambulanz am Anfang als sehr zeitintensiv herausstellt, kann man auf lange Sicht von einem überschaubaren personellen Aufwand ausgehen. Im Vergleich zur Hämodialyse kann, wenn das Verfahren etabliert ist, mit einem Bruchteil des pflegerischen Aufwands gerechnet werden. Aus diesem Grund ermöglicht die PD auch in Zeiten des Fachkräftemangels eine **flexible Planung**.



Rufbereitschaft

Auch im Bereich der Hemodialyse sind die allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich der einzurichtenden Rufbereitschaft einzuhalten. Die **ärztliche Präsenz sowie Rufbereitschaft** sind – auch im Urlaubs- und Krankheitsfall – sicherzustellen.⁴

Ebenso ist ein **24-stündiger pflegerischer Bereitschaftsdienst** einzurichten, um sicherzustellen, dass jederzeit Notfalldialysen durchgeführt werden können.⁴ Der Patient muss zu jeder Zeit (24/7) einen auskunftsfähigen Ansprechpartner zur PD erreichen können. Der eigene pflegerische Bereitschaftsdienst kann nur in eng geregelten gesetzlichen Ausnahmefällen entfallen.⁴ Neben einer examinierten Krankenpflegekraft soll dabei gegebenenfalls auch ein Dialysetechniker rufbereit sein.⁵

Im Anhang dieses Kapitels befindet sich ein Muster einer Gesprächsnotiz, die im Rahmen der Rufbereitschaft als Hilfestellung dienen soll, um wichtige Angaben festzuhalten (siehe Seite 11).

Die häufigsten Gründe für einen Patientenruf während des Bereitschaftsdienstes sind:⁶

- Unwohlsein, bspw. Bauchschmerzen, Übelkeit oder Fieber
- Hoher Blutdruck
- Ultrafiltrationsverlust
- Ödeme oder Atemnot
- Unverträglichkeiten bei Medikamenten
- Cyclerprobleme
- Leckage bei den Beuteln oder Schlauchsystemen
- Trübes Dialysat
- Katheterverlängerung fällt aus der Hand



Jeder Anruf zu jeder Zeit ist wichtig! Auch wenn die meisten Komplikationen nicht direkt lebensbedrohlich sind, geben Sie dem Patienten nie das Gefühl, dass der Anruf nicht nötig gewesen wäre.



Strategische Planungen



Damit das Fachkräftepersonal Erfahrungen in der PD sammeln kann, empfiehlt es sich, zu Beginn **drei bis fünf geeignete Patienten** mit der Peritonealdialyse zu behandeln. Ungünstig ist, anfangs nur mit ein bis zwei Patienten zu starten, da so beim Pflorgeteam keine Routine im Umgang mit der PD aufgebaut werden kann.



Besonders bewährt hat sich die Strategie, anfangs einige geeignete Patienten mit der **intermittierenden PD (IPD)** im Zentrum zu betreuen. Durch den intensiven Umgang mit den Patienten und die Durchführung der PD durch das Pflegepersonal im Zentrum ist die Lernkurve dabei sehr hoch.



Die IPD wird stets im Zentrum durchgeführt und ist für bestimmte Patientengruppen, beispielsweise für **kardiorenale Patienten**, von großer Bedeutung (weitere Informationen Seite 14). Sie eignet sich jedoch auch als **Einstiegsverfahren** für die automatisierte PD (APD).



Indem sich die Patienten erst einmal mit ihr vertraut machen, können sie Schritt für Schritt die APD erlernen, bis sie diese alleine zu Hause durchführen können.



Die IPD kann sowohl nachts als auch tagsüber angeboten werden. Bei kritischen und multimorbiden Patienten ist jedoch eine Überwachung über den Tag empfehlenswert.



Das Angebot zu erweitern, indem neben der Hämodialyse auch die Peritonealdialyse im Zentrum angeboten wird, hat den Vorteil, dass das Fachpersonal das Dialyseverfahren erlernen und Routine im Umgang mit der PD aufbauen kann.



Konzept für den Aufbau einer PD-Ambulanz

2

Fresenius Medical Care bietet ein umfangreiches **Beratungsprogramm** sowie Unterstützung beim Aufbau einer PD-Ambulanz an. Unsere qualifizierten Therapiespezialisten helfen Ihnen bei der praktischen Umsetzung, beispielsweise bei Schulungen oder beim Aufbau der benötigten Infrastruktur.



Unsere Therapiespezialisten stehen Ihnen gerne mit Ihrem Fachwissen als persönlicher Ansprechpartner zur Verfügung.

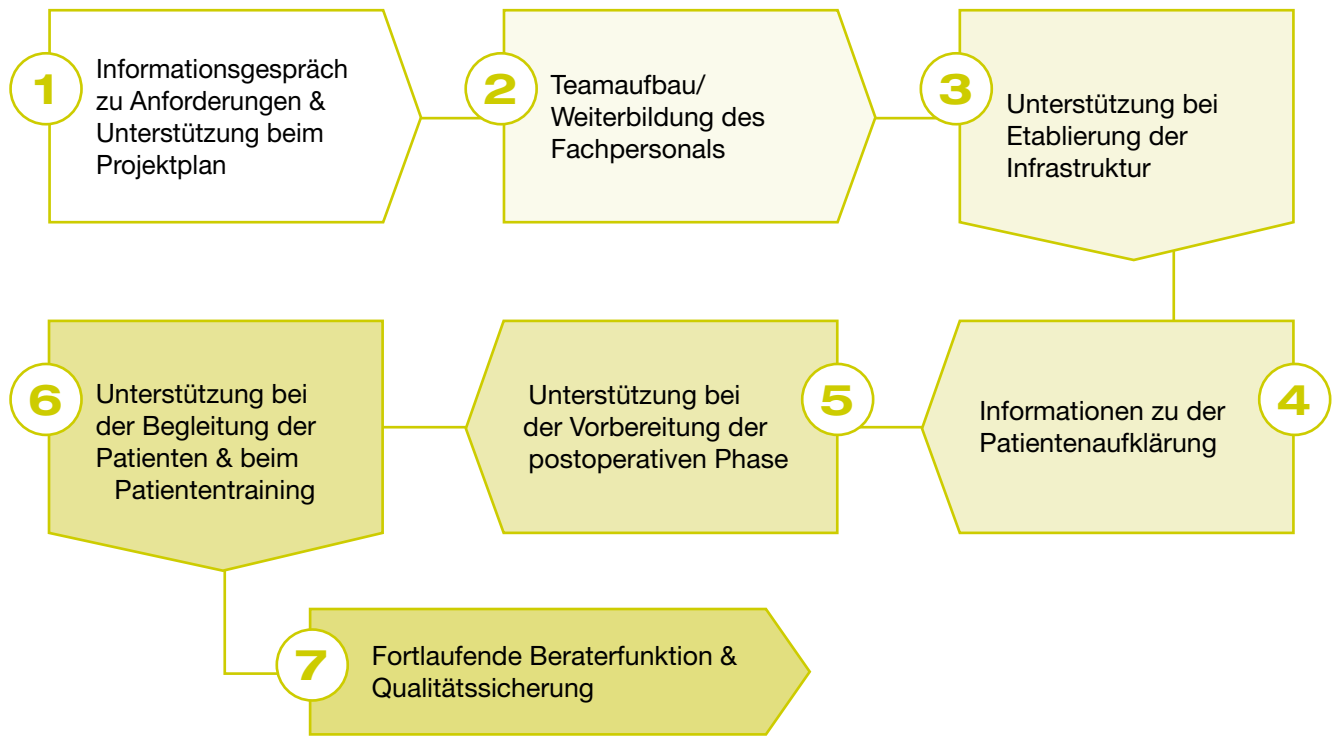
Die **Therapiespezialisten** sind ausgebildete Fachschwestern mit langjähriger Erfahrung in der Peritonealdialyse. Sie unterstützen Sie von Anfang an und stehen Ihnen auch über diese Phase hinaus mit Ihrem Fachwissen als persönlicher Ansprechpartner zur Verfügung.



Das Konzept – Wie fange ich an?

Ein umfassendes **Konzept** für die PD-Ambulanz sollte vorab ausgearbeitet werden. Dieses beinhaltet optimalerweise den Aufbau einer IPD-Ambulanz, die Ausarbeitung eines Trainingsplans, die Festlegung eines PD-Ambulanztages und einer Rufbereitschaft für PD-Patienten, die Zusammenstellung und Ausbildung eines PD-Teams, die Suche und Kooperation mit Kooperationszentren und den Ausbau des PD-Raumes.

Das Fresenius Medical Care Beratungsprogramm zu dem Aufbau einer PD-Ambulanz umfasst:





Räumlichkeiten

Neben einem **Lagerraum** (mind. 10m² Lagerfläche) für die PD-Artikel (PD-Lösungen und Verbrauchsmaterial) wird ein **PD-Raum** benötigt. Dieser sollte über verschließbare Fenster und Türen verfügen. In dem Raum sollte sich kein Luftbefeuchter befinden und der Fußbodenbelag darf kein Teppichboden sein. Wandflächen und Fußböden der medizinisch genutzten Räume müssen glatt, wasserdicht, abwaschbar und mit Desinfektionsmitteln desinfizierbar sein. Es sollte weiterhin die Möglichkeit zur Nutzung eines Sonografiegerätes vorhanden sein. Die zuvor genannten Ausführungen basieren auf langjährigem Erfahrungsschatz und haben sich in der Praxis bewährt. Inhalte der Leitlinie für angewandte Hygiene in der Dialyse⁷ (Bauliche Anforderungen, Kapitel 4) und der Dialysestandard der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie⁴ (Räumliche und technische Voraussetzungen, Kapitel A.5) sind zu beachten.



Tipp: Gutes Licht im PD-Raum ist unverzichtbar. Hier eignet sich vor allem eine verstellbare helle Leuchte.



Vorschlag für die Ausstattung eines PD-Raums im Zentrum

- ✓ (Höhenverstellbare) Trainingsliege
- ✓ Sitzgelegenheit und Arbeitsplatte
- ✓ Computer/Drucker
- ✓ Schrank für Desinfektionsmittel und Verbandsmaterial
- ✓ Verstellbare helle Leuchte (gutes Licht)
- ✓ Stromanschluss
- ✓ CAPD-Rolltisch
- ✓ Infusionsständer
- ✓ Wärmeplatte
- ✓ Ggf. Cyclor mit Porter
- ✓ Abwurfbehälter
- ✓ Digitale Handwaage
- ✓ Personenwaage
- ✓ Detektion einer Peritonitis: Urinröhrchen für das Dialysat, aerobe/anaerobe Kulturfläschchen
- ✓ Bestellformulare und Wochenprotokolle
- ✓ Ambulanz-Protokolle
- ✓ Überweisungen
- ✓ Blutzuckermessgerät
- ✓ Blutdruckmessgerät
- ✓ Waschbecken mit Seifenspender und Spender für Händedesinfektion



Material für den Katheterverlängerungswechsel – unsere Empfehlung:

- ✓ Zwei sterile Tücher
- ✓ Händedesinfektionsmittel
- ✓ Alkoholisches Desinfektionsmittel
- ✓ Sterile Handschuhe
- ✓ Sterile Kompressen
- ✓ Blaue Schraubhilfen
- ✓ Blaue Scherenklemme
- ✓ Mund-Nasen-Schutz
- ✓ Material für Verbandwechsel (nicht im Bild)
- ✓ Material für Beutelwechsel (nicht im Bild)

Material für den Beutelwechsel – unsere Empfehlung:*

- ✓ Hände-Desinfektionsmittel
- ✓ Flächendesinfektionsmittel (z. B. ClearSurf® Wipes)
- ✓ Seife
- ✓ Mundschutz für alle im Raum anwesenden Personen
- ✓ Peritonealdialyselösungen
- ✓ stay•safe® Organizer, stay•safe® Halterung für Organizer
- ✓ stay•safe® Drainage-Set
- ✓ stay•safe® Desinfektionskappen
- ✓ Schere (Entsorgung des Beutelsystems)
- ✓ APD: sleep•safe Set, Clip für stay•safe® Organizer, stay•safe® Drainage-Set oder Drainageverlängerung



*Die Produktnamen und die Artikelnummern sind auf Seite 85 zu finden.



¹ Figueiredo, A. E. et al. A syllabus for teaching peritoneal dialysis to patients and caregivers. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 36, 592-605, doi:10.3747/pdi.2015.00277 (2016).

² Bernardini, J. et al. Peritoneal dialysis patient training, 2006. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 26, 625-632 (2006).

³ Forum of ESRD Networks' Medical Advisory Council (MAC). Home dialysis toolkit. (2016). https://media.esrdnetworks.org/documents/Home_Dialysis_Toolkit_2020_0319.pdf. Abgerufen am 27.02.2021.

⁴ Vereinbarung gemäß § 135 Abs. 2 SGB V zur Ausführung und Abrechnung von Blutreinigungsverfahren (Qualitätssicherungsvereinbarung zu den Blutreinigungsverfahren) vom 16. Juni 1997 in der Fassung vom 1. April 2014. <https://www.kbv.de/media/sp/Blutreinigungsverfahren.pdf>. Abgerufen am 27.02.2021.

⁵ Dialysestandard der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie in Zusammenarbeit mit dem Verband Deutscher Nierenzentren e.V. sowie der Gesellschaft für Pädiatrische Nephrologie (GPN) Ersterstellung 2016 Überarbeitete, aktualisierte Fassung vom 25.02.2020. Abgerufen am 02.03.2021.

⁶ Tast, C. & Mettang, T. *Peritonealdialyse – Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte*. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 76.

⁷ Deutsche Gesellschaft für angewandte Hygiene in der Dialyse e.V. *Leitlinie für angewandte Hygiene in der Dialyse*. Kapitel 4 (2013).

Bildnachweise: © Flaticon / dDara / Eucalyp / Photo3idea_studio / Freepik



Gesprächsnotiz bei Notfallanruf

Datum

Name des Patienten

Benutzte PD-Lösungen

Seit wann

Problembeschreibung:

- Was ist passiert?
- Wann ist der Vorfall passiert, seit wann besteht das Problem?
- Welche Auswirkungen hat der Vorfall?
- Wie hat der Patient das Problem festgestellt?
- Wo bzw. an welcher Stelle ist es passiert (bspw. am KAST, Katheter)?
- Was soll der Patient tun? (bspw. letzten Auslaufbeutel aufheben)
- Wie sieht der KAST aus?

Maßnahmen:

Unterschrift



03. Wahl des Verfahrens – Verschiedene Therapieformen

3

Die PD kann entweder als manuelles Verfahren, **CAPD** (kontinuierliche ambulante Peritonealdialyse), oder maschinengestütztes Verfahren mit einem Cycler als **APD** (automatisierte PD) durchgeführt werden.



Beide Verfahren werden vom Patienten in der Regel täglich durchgeführt. Bei der **CAPD** wechselt der Patient drei- bis fünfmal täglich das Dialysat. Das eingesetzte Volumen beträgt 1,5l bis 2,5l und ist abhängig von dem individuellen Füllvolumen des Patienten, der renalen Nierenrestfunktion und den peritonealen Transporteigenschaften. Vorausgesetzt, der Patient hat auch in der Nacht ein „gefülltes Peritoneum“, ermöglicht dieses Verfahren eine konstante Dialyse über 24 Stunden. Ein **anfängliches CAPD-Behandlungsregime** kann wie folgt aussehen: zwei bis drei Wechsel/Tag, 1,5–2l Füllvolumen mit 1,5% Glukoselösung.

Der Wechsel des Dialysats dauert ca. 20–30 Minuten und kann damit gut in den Berufsalltag integriert werden, da Patienten nicht an einen festen Behandlungs-Standort gebunden sind.



Bei der **APD** erfolgt der Austausch der Dialyselösung mithilfe einer Maschine (Cycler) über Nacht. Der Patient schließt sich zur Schlafenszeit an die Maschine an und morgens wieder ab. Die Gesamtbehandlungszeit beträgt sechs bis zwölf Stunden. Tagsüber ist der Patient dialysefrei. Bei nicht ausreichender Ultrafiltration kann über Tag Dialyselösung im Peritoneum verbleiben. Reicht die Dialyseeffektivität nicht aus, kann außerdem ein zusätzlicher CAPD oder Cycler-unterstützter Dialysatwechsel verordnet werden (**CAPD oder PD-Plus Funktion des Cyclers**). Hierbei führt der Patient am Nachmittag oder frühen Abend einen zusätzlichen CAPD-Beutelwechsel durch oder schließt sich an den Cycler an und führt mit dessen Hilfe einen Dialysatwechsel durch. Ein **anfängliches APD-Behandlungsregime** kann wie folgt aussehen: 10l Behandlungsvolumen, 2–2,5l Füllvolumen mit 1,5% Glukoselösung für neun Stunden.





Intermittierende PD (IPD)

Die **intermittierende PD (IPD)** wird **ambulant oder stationär in einem Nierenzentrum** durchgeführt. Der Anteil der IPD-Patienten liegt in Deutschland bei etwa 900 Patienten.¹ Die Behandlung erfolgt in der Regel **drei- bis viermal wöchentlich über einen mehrstündigen Zeitraum**.

Sie eignet sich gut als **Einstiegsverfahren** für die APD: Die Patienten lernen die PD mit dem Cycler im Rahmen der IPD im Zentrum kennen, und lernen nachdem sie mit der Dialyse etwas vertrauter sind, die APD zu Hause alleine durchzuführen. Auch bei ungeplantem Dialysestart können Patienten erst *In-Center* behandelt werden und bei entsprechender Eignung des Patienten nach dem PD-Training in die Heimtherapie entlassen werden.



Von besonderer Bedeutung ist die IPD bei bestimmten **Patientengruppen**. Dies gilt beispielsweise für Patienten mit **kardiorenalem Syndrom^{2,3} oder älteren Patienten, die die PD nicht alleine durchführen können, einer medizinischen Überwachung bedürfen oder viele Komorbiditäten** haben. Auch **ältere Patienten**, die **ungeplant die Dialyse starten** oder mit **schwer zu etablierendem Gefäßzugang**, können von der PD profitieren.^{4,5}



Assistierte PD (aPD):

Kann die PD vom Patienten nicht mehr eigenständig durchgeführt werden, kann in besonderen Ausnahmefällen ein **Pflegedienst** beauftragt werden, um bei der Behandlung zu unterstützen: Die sogenannte **assistierte PD (aPD)**.

Zunächst diagnostiziert der Arzt Bedarf an einer aPD und stellt sicher, dass der Patient im Allgemeinen für die Therapieform geeignet ist. Die Entscheidung, welches Dialyseverfahren zur Anwendung kommt, richtet sich im Einzelfall nach der **Indikation, der persönlichen Bereitschaft** und ggf. den **Schulungsmöglichkeiten** des Patienten. In den Patientenunterlagen ist zu dokumentieren, welche **Gründe zur Verordnung der assistierten PD** führen. Aspekte, die im Rahmen der Dokumentation bzw. Erstattung eine Rolle spielen können, sind:

- Sollte der Patient für die assistierte PD infrage kommen, muss dies in einem **Einzelfallantrag** gut begründet sein. Es handelt sich hierbei in der Regel um Patienten, bei denen die HD medizinisch nicht möglich ist, weil z. B. eine höhergradige Herzinsuffizienz NYHA III/IV vorliegt und/oder eine Shunt-Anlage nicht durchführbar ist. In der Dokumentation kann man in der Regel darauf eingehen, inwieweit der dauerhafte Venenkatheter im Hinblick auf das Risikoprofil unterlegen sein kann.⁶
- Gleichzeitig sollte dargestellt werden, welche medizinischen Gründe dazu führen, dass eine Selbstbehandlung oder Behandlung durch Familienangehörige nicht in Frage kommen.
- Ein weiteres Argument für eine aPD im häuslichen Umfeld der Patienten kann eine unzureichende Dialysequalität durch die IPD-Behandlung im Dialysezentrum sein.



Anschließend verordnet der Arzt eine **häusliche Behandlungspflege** nach §37 SGB V in Form der aPD. Diese kann beispielsweise als APD (automatisierte Peritonealdialyse) mit jeweils einem Hausbesuch am Morgen und am Abend durchgeführt werden (insgesamt circa 60 Minuten pro Tag).

Mit der eigentlichen Durchführung der aPD wird ein **externer Pflegeanbieter** beauftragt. Die Kranken- und Altenpflegekräfte des Pflegedienstes sind in der Betreuung der PD geschult und versorgen den Patienten in der eigenen Häuslichkeit im Rahmen der klassischen Tourenpflege. Auch in Pflegeheimen und betreuten Wohneinrichtungen können speziell ausgebildete Fachkräfte die aPD durchführen.



Der externe Pflegedienst muss sich vor Durchführung der aPD an die jeweilige Krankenkasse, also den Kostenträger, wenden. Derzeit existiert

in Deutschland keine reguläre Kostenerstattung für die assistierte PD und es müssen deshalb Einzelanträge bei der Krankenkasse gestellt werden. Diese beinhalten den Kostenvoranschlag sowie die mitgelieferte ärztliche Begründung für die Erforderlichkeit der aPD. Daher ist notwendigerweise vor Beginn einer solchen Behandlungsform die Zusage der Kostenübernahme durch die Krankenkasse abzuwarten.

Sätze der Krankenkasse nach Genehmigung der Einzelanträge waren beispielsweise:

Vergütungsbeispiele für assistierte PD nach Einzelverhandlungen*	
AOK Nordost	52,00 €/d (2 Einsätze)
Bahn BKK	52,00 €/d (2 Einsätze)
AOK plus	14,50 € pro Einsatz
AOK Hessen	43,00 €/d oder 14,50 €/Einsatz zzgl. Fahrtkosten
AOK Baden-Württemberg	19,50 € pro Einsatz
HKK Bremen	38,00 €/d
DAK München	36,24 € pro Einsatz (max. 3 Einsätze/d)
SBK München	45,00 € pro Einsatz (1 Pat. / 1 Einsatz/d)
BEK München	26,00 € pro Einsatz (max. 3 Einsätze/d) zzgl. 5,00 € Fahrtpauschale
TK München	45,00 € pro Einsatz

*In freundlicher Bereitstellung durch das NADia Netzwerk Assistierte Dialyse. Es handelt sich hier um Einzelfallbeispiele und nicht um allgemein anerkannte Vergütungssätze der jeweiligen Krankenkassen.



Die CAPD und APD mit den Produkten von Fresenius Medical Care:

Das **stay•safe® System** regelt alle Bedienungsschritte durch Drehen des blauen Drehschalters.* Das System wurde für die Eigenbehandlung entwickelt und verzichtet auf Klemmen und Brechkonen, um die Bedienung zu erleichtern.

Die internationale ISPD Peritonitis Leitlinie von 2016 empfiehlt das „flush before fill“-Design (1A), welches das **stay•safe® System** durch den Spülvorgang bei Schritt 2 des Drehschalters umsetzt.⁷



Die Diskonnektierung erfolgt durch **automatischen Verschluss** der Katheterverlängerung (durch einen **PIN**). So werden im Jahr verglichen mit konventionellen Systemen **1.460** risikobehaftete Infektionsschritte pro Patient eliminiert**.



Für ein Video zu dem **stay•safe® Organizer** und weitere Informationen besuchen Sie gerne auch unsere Website:
<http://bit.ly/fmc-staysafe-video>

*Das stay•safe® System enthält die Sicherheitsfunktionen DISC und PIN, welche mit den Peritonealdialyse (PD)-Flüssigkeiten verbunden sind.
**Berechnet auf der Basis von 4 Wechslen pro Tag



APD mit dem Cyclor *sleep•safe harmony*



Entwickelt für die Eigenbehandlung zu Hause:

Auf dem großen Touchscreen werden für die einzelnen Behandlungsschritte Animationen abgespielt, welche jeden Schritt erklären.



Reduzierung von Kontaminationen:

Die Konnektion der Beutel mit dem Schlauchsystem erfolgt automatisch innerhalb des Gerätes - dabei stellt ein Barcode Reader sicher, dass die richtigen Lösungsbeutel eingelegt wurden.



Die Diskonnektionsmethode, mit automatischem Verschluss der Katheterverlängerung (durch einen PIN), wird auch bei der APD angewendet.



Individuelle Einstellung mit der FlexPoint-Technologie:

Einstellung des maximal zulässigen Füllvolumens sowie des zulässigen Restvolumens des Patienten.



Auf diese Weise soll eine Überfüllung der Patienten vermieden werden.



Die Erstellung der Verschreibung kann direkt am Gerät mithilfe der Bildschirmtastatur oder über die Software PatientOnLine (POL) erfolgen.#



#Die Software PatientOnLine ist nicht Bestandteil des Cyclors *sleep•safe harmony* und muss separat bestellt werden.



- ¹ Alscher, M. D. Assistierte Peritonealdialyse bei betagten Senioren – Eine realitätsnahe Alternative? *Der Nephrologe* 13, 314-320, doi:10.1007/s11560-018-0267-x (2018).
- ² Grossekketter, L. et al. Peritoneal dialysis as therapeutic option in heart failure patients. *ESC Heart Failure* 6, 271-279, doi:10.1002/ehf2.12411 (2019).
- ³ Koch, M. et al. Peritoneal dialysis relieves clinical symptoms and is well tolerated in patients with refractory heart failure and chronic kidney disease. *European Journal of Heart Failure* 14, 530-539, doi:10.1093/eurjhf/hfs035 (2012).
- ⁴ Koch, M. et al. Comparable outcome of acute unplanned peritoneal dialysis and haemodialysis. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association* 27, 375-380, doi:10.1093/ndt/gfr262 (2012).
- ⁵ Povlsen, J. V. et al. Unplanned start on peritoneal dialysis right after pd catheter implantation for older people with end-stage renal disease. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 35, 622-624, doi:10.3747/pdi.2014.00347 (2015).
- ⁶ Hollenbeck, M. et al. Zentralvenöse Katheter als Zugang für die Akut- und Dauerdialyse. *Chirurg* 83, 801-808, doi 10.1007/s00104-012-2306-x (2012).
- ⁷ Li, P. K. et al. ISPD peritonitis recommendations: 2016 update on prevention and treatment. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 36, 481-508, doi:10.3747/pdi.2016.00078 (2016).
- Bildnachweise: © Flaticon / dDara / Freepik



04. Patientengruppen: Welche Patienten sind geeignet?

4

Medizinisch betrachtet gibt es nur **wenige absolute Kontraindikationen für die PD**. Das heißt, dass aus medizinischer Sicht grundsätzlich die meisten Patienten für eine PD in Betracht kommen. Es gibt einige Patientengruppen, die von dem Verfahren aufgrund der **kontinuierlichen Behandlung sowie der Zugangsart besonders profitieren** können. Dazu gehören beispielsweise **kardiorenale Patienten¹, dialysepflichtige Diabetiker² oder Patienten mit ausgeprägter Arteriosklerose und erschwerem Gefäßzugang³**.



Dialysepflichtige Diabetiker

Obwohl die PD-Lösungen glukosehaltig sind, ist das PD-Verfahren grundsätzlich auch **für Diabetiker geeignet** und gilt laut der nationalen Versorgungsleitlinie „Nierenerkrankungen bei Diabetes im Erwachsenenalter“ sogar als **favorisierte Einstiegsbehandlung** aufgrund folgender Vorteile:²

- Eigenverantwortliche Behandlung
- Bessere Prognose in den ersten Behandlungsjahren
- Längere Aufrechterhaltung der Nierenrestfunktion
- Möglichkeit einer kontinuierlichen Ultrafiltration und Entgiftung

Die **gesteigerte Glukosebelastung** durch die PD-Lösung führt bei adäquater Kontrolle des Blutzuckerspiegels in der Regel nicht zu einer schlechten Blutzuckereinstellung oder unerwünschten metabolischen Komplikationen wie Hyperglykämie. Die erhöhte Glukoseresorption kann durch **entsprechende Insulinverabreichung ausgeglichen** werden. Patienten mit chronischen Nierenerkrankungen und Diabetes sind darüber hinaus ohnehin eher durch eine Hypo- und nicht durch eine Hyperglykämie gefährdet.⁵

Die PD ist nach sorgfältiger Nutzen-Risiko Abwägung oft auch bei Patienten mit **Voroperationen**, mit **Anus praeter**, bei **Schwangerschaft**, nach **Herz- und Lungentransplantation**, bei **Adipositas**, Patienten mit **Leberzirrhose** und **Aszites** und **polyzystischer Nierenerkrankung** geeignet.⁴

Der Verlust der **Restnierenfunktion** geht oft mit einer nicht mehr ausreichenden Dialyseeffektivität der PD einher.



ACHTUNG:

Blutzuckergeräte, die mit der Glukose-Dehydrogenase-Methode messen, sind bei Patienten mit polyglukosehaltigen Dialyselösungen nicht geeignet. Bei falscher Blutzuckermessung und Insulindosis kann es zu einer lebensbedrohlichen Hypoglykämie kommen.





Bei insulinpflichtigen Diabetikern erfolgt die Anpassung der Blut-Glukose-Werte in der Regel über eine subkutane **Insulingabe**. Die Glukoseresorption aus den osmotisch wirksamen PD-Lösungen muss bei der Berechnung des Insulinbedarfs bedacht werden:⁶

- So erhöhen zwei Liter einer 1,5 %igen PD-Lösung mit Glukose den Bedarf um zwei bis drei Broteinheiten.
- Bei der manuellen PD (CAPD, kontinuierliche ambulante PD) kann zu den Mahlzeiten und Beutelwechseln die nötige Menge an kurzwirksamem Insulin bzw. Basisinsulin verabreicht werden.
- Bei langen Verweilzeiten über Nacht (gefülltes Peritoneum) kann die Gabe von langwirksamem Insulin oder die Erhöhung von dessen Dosis notwendig sein.
- Bei der APD ist die Glukoseresorption aufgrund der kurzen Verweilzeiten geringer. Mitunter kann sie fast vollständig ausbleiben, sodass sich auch die nächtliche Gabe von Verzögerungs- oder Langzeitinsulin verringern kann.



Der kardiorenale Patient

Etwa **60 % aller Patienten mit einer Herzinsuffizienz** entwickeln eine Niereninsuffizienz.^{1,7} Auch für diese Patienten ist die Peritonealdialyse eine **anerkannte Alternative** zur Hämodialyse:

- **Stabilere Hämodynamik** durch kontinuierliches Verfahren im Vergleich zu extrakorporalen Verfahren^{1,8}
- **Schonender Volumenentzug**^{9,10}
- **Keine kardiale Belastung** durch den Dialyse-Shunt⁸
- **Vermeidung von Vorhofkathetern**, die mit einer höheren Rate an Bakteriämien assoziiert sind^{1,8,11}
- **Mobilisierung** eines kardial bedingten **Aszites** und intestinaler **Ödeme**^{1,7}
- **Verbesserung der Herzinsuffizienz** (NYHA-Klassifikation)^{12,13}
- **Wiederherstellung der Diuretikawirkung**¹⁰

Besonders bei Patienten mit chronischem **kardiorenalem Syndrom mit einer eGFR <30/ml**, die trotz konservativer Therapie ohne eine additive Volumenentzugstherapie wiederholt wegen kardialer Dekompensation stationär behandelt werden müssen, kann die Peritonealdialyse in Erwägung gezogen werden.⁷



Patienten mit Leberzirrhose und Aszites

Dialysepflichtige Patienten mit Leberzirrhose und Aszites kommen aufgrund folgender **Vorteile** gegenüber der Hämodialyse für die Peritonealdialyse in Betracht:

- Gute **Aszitesdrainage**^{1,4}
- Höhere **Kreislaufstabilität**⁴
- **Keine Nachblutungsproblematiken**, welche im Rahmen der Hämodialyse auftreten können (bei meist bestehender Thrombopenie und verminderter plasmatischer Gerinnung)¹⁴

Ein anfänglicher Proteinverlust verringert sich in der Regel nach den ersten drei Monaten zunehmend.^{4,15} Eine retrospektive Studie zeigte ein signifikant besseres Patientenüberleben von dialysepflichtigen Patienten mit Leberzirrhose an der PD im Vergleich mit der HD.^{4,16}



Patienten mit Zystennieren

Auch bei Patienten mit Zystennieren besteht meist ausreichend Platz für das benötigte Dialysatvolumen. Bei Patienten, bei denen nicht genügend Raum in der Peritonealhöhle besteht, kann die **Entfernung** einer Zystenniere **in Erwägung gezogen werden**. Das technische Überleben und die Dialysequalität bei Patienten mit Zystennieren unterscheiden sich nicht von anderen Patientengruppen.^{4,17-19}

¹ Schwenger, V. & Remppis, B. A. Nephrologische Therapie der schweren Herzinsuffizienz. Der Nephrologe 13, 104-110, doi:10.1007/s11560-017-0223-1 (2018).

² Bundesärztekammer. Nationale Versorgungsleitlinie. Nierenerkrankungen bei Diabetes im Erwachsenenalter. 1. Auflage, Version 5 (2013), Seite 35. <https://www.leitlinien.de/nvl/diabetes>. Abgerufen am 27.02.2021.

³ Geberth, S. & Nowack, R. Praxis der Dialyse. (Springer Verlag, 2014), Seite 209.

⁴ Haag-Weber, M. Peritonealdialyse. Dialyse aktuell 21, 290-295, doi:10.1055/s-0043-113641 (2017).

⁵ Fußhöller, A. & Rump, L. C. Peritonealdialyse. Mehr Unabhängigkeit für Dialysepatienten mit Diabetes. Diabetologe, 549-556 (2009).

⁶ Breuch, G. et al. Spezialwissen Dialyse und Diabetes. (Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH, 2010), Seite 102-135.

⁷ Schwenger, V. et al. Dialyse und Ultrafiltrationsverfahren bei kardiorenalem Syndrom. Der Kardiologe 2014;8(1):26-35.

⁸ Baus, A. et al. Stellenwert der Peritonealdialyse bei der Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz. Nieren- und Hochdruckkrankheiten 38, 395-398, doi:10.5414/NHP38395 (2009).

⁹ Schwenger, V. & Remppis, A. B. Nierenersatzverfahren bei therapierefraktärer Herzinsuffizienz. Der Internist 53, 823-832 (2012).

¹⁰ Alscher, M. D. & Sechtem, U. Kardiorenales Syndrom. Der Internist 53, 300-318 (2012).

¹¹ Aslam, N. et al. Comparison of infectious complications between incident hemodialysis and peritoneal dialysis patients. Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN 1, 1226-1233, doi:10.2215/cjn.01230406 (2006).

¹² Grosseckler, L. et al. Peritoneal dialysis as therapeutic option in heart failure patients. ESC Heart Failure 6, 271-279, doi:10.1002/ehf2.12411 (2019).

¹³ Koch, M. et al. Peritoneal dialysis relieves clinical symptoms and is well tolerated in patients with refractory heart failure and chronic kidney disease. European Journal of Heart Failure 14, 530-539, doi:10.1093/eurjhf/hfs035 (2012).

¹⁴ Kuhlmann, U. et al. Physiologie und Pathophysiologie des Säure-Basen-Haushaltes. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage edn, (Georg Thieme Verlag KG, 2008), Seite 752.

¹⁵ Selgas, R. et al. Peritoneal dialysis in the comprehensive management of end-stage renal disease patients with liver cirrhosis and ascites: practical aspects and review of the literature. Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis 28, 118-122 (2008).

¹⁶ Chou, C. Y. et al. Peritoneal dialysis is associated with a better survival in cirrhotic patients with chronic kidney disease. Medicine 95, e2465, doi:10.1097/md.0000000000002465 (2016).

¹⁷ Spithoven, E. M. et al. Renal replacement therapy for autosomal dominant polycystic kidney disease (ADPKD) in Europe: prevalence and survival-an analysis of data from the ERA-EDTA Registry. Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association 29 Suppl 4, iv15-25, doi:10.1093/ndt/gfu017 (2014).

¹⁸ Janeiro, D. et al. Peritoneal dialysis can be an option for dominant polycystic kidney disease: An observational study. Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis 35, 530-536, doi:10.3747/pdi.2014.00029 (2015).

¹⁹ Yang, J. Y. et al. Outcome comparisons between patients on peritoneal dialysis with and without polycystic kidney disease: A nationwide matched cohort study. Medicine 94, e2166, doi:10.1097/md.0000000000002166 (2015).



05. Patienteninformationsgespräch: Gemeinsame Entscheidungsfindung

Der **Dialysestandard der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie** (DGFN) empfiehlt, die Patienten bereits im Stadium 4 über alle Behandlungsverfahren zur Nierenersatztherapie aufzuklären.¹ Die Ergebnisse des **CORETH-Forschungsprojekts** zeigten, dass gerade die Patienten zufriedener waren, die die **Wahl des Therapieverfahrens gemeinsam** mit ihrem Arzt treffen konnten. Für diese durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Studie wurden deutschlandweit 780 Patienten in 55 Dialysezentren befragt.² Die Auswahl des Therapieverfahrens sollte daher gemeinsam mit dem Patienten getroffen werden (*shared-decision-making*).

Die Entscheidung für oder gegen die PD wird in der Regel aufgrund von persönlichen Lebensumständen und Begebenheiten getroffen. Als Beweggründe für die Entscheidung zur PD gab die Mehrzahl der im Rahmen des CORETH-Forschungsprojekts befragten Patienten (65 %) die größere **Unabhängigkeit** an²,

wohingegen bei den Zentrumsdialysepatienten ein Viertel (23 %) angab, die Wahl sei hauptsächlich durch ihren Arzt getroffen worden.



Das **Patientenaufklärungsgespräch** sollte daher nicht nur die Information über die verschiedenen Nierenersatzverfahren und die Aufklärung über die jeweiligen **Vor- und Nachteile** beinhalten. Im Mittelpunkt sollte auch das **Kennenlernen** des Menschen stehen, denn die Entscheidung für das richtige Verfahren kann nur getroffen werden, wenn die individuelle Lebenssituation und die Wünsche des Patienten ebenfalls beleuchtet werden.

Eine **patientenfreundliche Beratung** beinhaltet, die Betroffenen in verständlicher Sprache aufzuklären und mit ihnen frühzeitig über Wünsche und vorhandene Ängste zu sprechen.² Zurückhaltende oder ältere Patienten sollten ermuntert werden, bei Unklarheiten Fragen zu stellen.

5





Familienangehörige oder **Bezugspersonen** sollten – soweit rechtlich zulässig und seitens des Patienten gewünscht – möglichst mit einbezogen werden und gegebenenfalls ins Aufklärungsgespräch aufgenommen werden. Wichtig ist auch zu klären, wie die Lebensumstände des Patienten sind. In die Abwägung kann mit einbezogen werden, dass regelmäßige Zentrumsbesuche die soziale Einbindung von Patienten verbessern können, da diese Patienten von dem regelmäßigen zwischenmenschlichen Austausch mit anderen Patienten und dem Pflegepersonal profitieren können.



In dem Aufklärungsgespräch müssen alle **Vor- und Nachteile** der Therapieoptionen mit dem Patienten geklärt sowie genau **dokumentiert** werden. Oftmals reicht ein einziges Gespräch nicht zur Entscheidungsfindung. Dem Patienten sollte ausreichend **Zeit** zur Verfügung stehen, die Entscheidung zu überdenken und in weiteren Terminen Rückfragen stellen zu können.

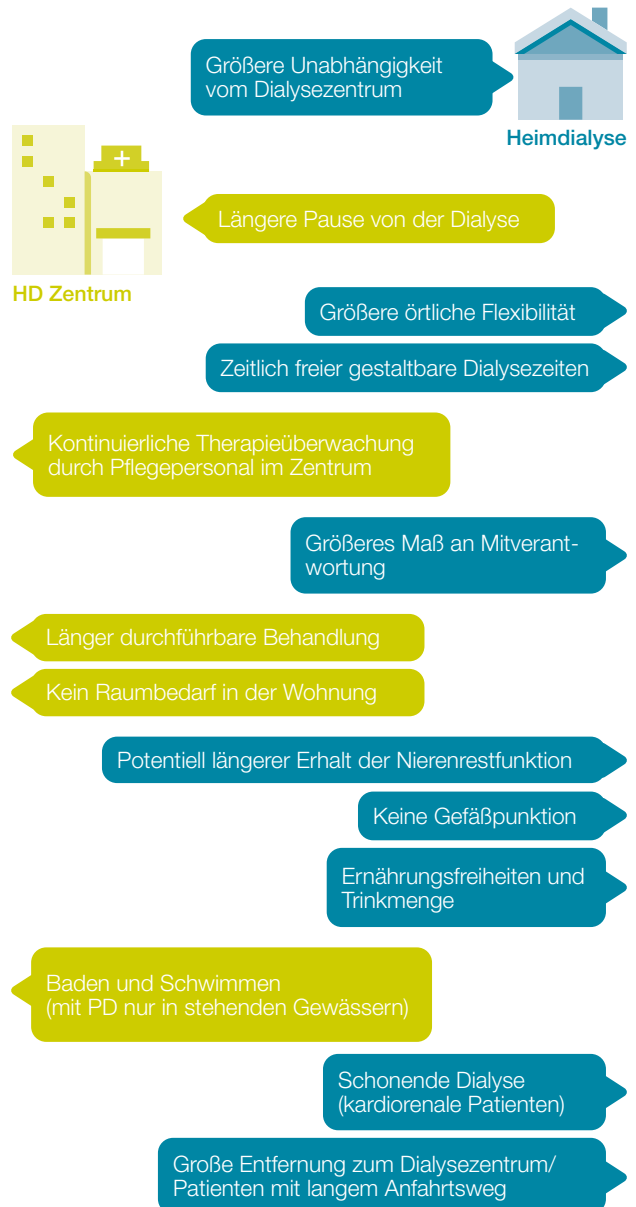


Als sehr hilfreich hat es sich ebenfalls erwiesen, den **Kontakt zu anderen PD- oder HD-Patienten** herzustellen. Der Austausch des Patienten mit anderen „Leidensgenossen“ hat meist einen großen Einfluss auf die Entscheidungsfindung.



Die nachfolgende **Checkliste** soll einige allgemeine Unterschiede zwischen der PD und HD aufzeigen, die im Rahmen der individuellen Entscheidungsfindung thematisiert werden können.

Pro/Contra-Checkliste: HD im Zentrum versus PD als Heimdialyse



¹ Dialysestandard der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie in Zusammenarbeit mit dem Verband Deutscher Nierenzentren e.V. sowie der Gesellschaft für Pädiatrische Nephrologie (GPN) Ersterstellung 2016 Überarbeitete, aktualisierte Fassung vom 25.02.2020. Abgerufen am 02.03.2021.

² Universitätsklinikum Halle (Saale). Erste Ergebnisse der bundesweiten CORETH-Studie zur Verbesserung der Behandlung chronisch Nierenkranker liegen vor, 2015). <https://coreth.uni-halle.de/aktuelles/>. Abgerufen am 27.02.2021.

Bildnachweise: © Flaticon / dDara

06. Der Peritonealdialysekatheter und die Implantation

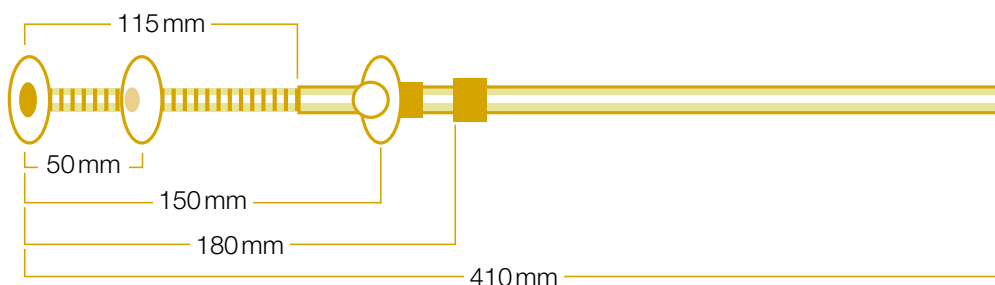
Der Peritonealdialysekatheter kann in **drei Abschnitte** aufgeteilt werden:

1. Intraperitonealer Abschnitt
2. Intramuraler Teil (meist mit Doppel-Dacron-Muffe)
3. Externer Teil

Die verfügbaren Katheter unterscheiden sich in der Länge der jeweiligen Abschnitte. Kleine, zierliche Patienten benötigen beispielsweise einen kürzeren intraperitonealen Abschnitt.

Der **intraperitoneale Abschnitt** kann zudem entweder gerade (z. B. Tenckhoff Katheter 516 oder 916) oder gerollt sein (z. B. Tenckhoff Katheter *coiled*).¹ Eine aktuelle Studie zeigte bei Patienten mit geradem Tenckhoff-Katheter im Vergleich zu der Kontrollgruppe (Tenckhoff Katheter *coiled*) eine Tendenz zu weniger Auslaufproblemen und signifikant weniger Einlaufschmerzen.²

Der **intraperitoneale** Teil ist bei manchen Kathetern (z. B. Oreopoulos-Zellermann-Katheter 916) mit Silikonscheiben ausgestattet. Diese Distanzscheiben dienen zur Einhaltung eines Abstandes zu den Darmschlingen, sodass diese die Katheteröffnung nicht verschließen können. Bei einigen Kathetern, wie dem Oreopoulos-Zellermann-Katheter 916, ist auch direkt neben der inneren Muffe eine Silikonkugel positioniert, die der Stabilisierung des Katheters dient. Die Silikonkugel wird mit der Scheibe über eine Tabaknaht am Peritoneum bzw. der Faszie angebracht.¹



Darstellung eines Katheters, am Beispiel eines Oreopoulos-Zellermann-Katheter 916

Self-locating-Katheter besitzen Gewichte am intraperitonealen Teil, welche die optimale Platzierung im tiefsten Punkt des kleinen Beckens¹ sicherstellen sollen.

Der Patient wird vor, während und nach der Operation begleitet. Wir empfehlen, dass das **Pflegepersonal** auch bei der **Katheterimplantation** anwesend ist, um die Katheterfunktion noch im Operationssaal zu überprüfen. So kann direkt mit einem kurzen Handwechsel überprüft werden, ob der Katheter funktionell ist.

Vorbereitung

Punkte, die in Kooperation mit dem Chirurgen üblicherweise präoperativ diskutiert werden, sind beispielsweise Hernien und Verwachsungen im Peritoneum.³ Gemeinsam wird entschieden, ob Hernien saniert werden können (beisw. während der Implantation) und ob Verwachsungen ggf. gelöst werden sollen.



Die prä- und postoperative Phase liegt in typischerweise in den Händen der Abdominalchirurgie. Unterstützend kann bereits im Vorfeld an folgende Punkte gedacht werden bzw. mit dem chirurgischen Team abgesprochen werden:⁴

- Durchführung des **Nasenabstriches** für den Nachweis von ***Staphylococcus aureus***^{5,6} und Sanierung der Besiedlung (Empfehlungen variieren hier).
- Ausreichende **Darmentleerung** des Patienten, bei Bedarf mit Abführmitteln
- OP Vorbereitung nach Maßgabe der Anästhesie und Chirurgie
- In der Regel sprechen sich Chirurgie und Nephrologie ab, über welchen Weg die für die OP benötigten Materialien bereitgestellt werden. Dazu gehören beispielsweise: PD-Katheter, Katheteradapter, Katheterverlängerung und das Material für den Beutelwechsel.
- Ebenso ist eine enge Abstimmung nötig, um den Ort der späteren Katheteraustrittsstelle festzulegen. Befindet sich der Katheter auf Höhe des Hosenbundes oder in einer Bauchfalte, kann es z. B. durch Reibung, Druck und feuchtes Milieu zu Komplikationen kommen.



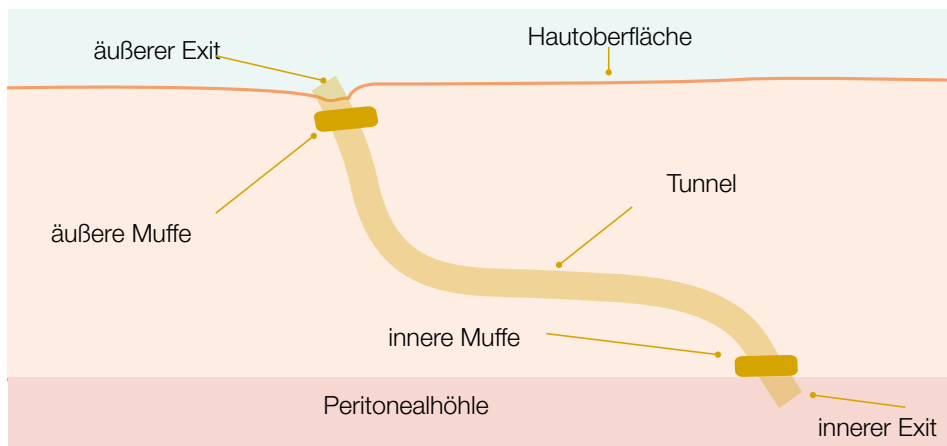
Markierung der Katheteraustrittsstelle (KAST)

Katheterimplantation

Weder zur **Katheterimplantationstechnik** (offen *chirurgisch* oder *peritoneoskopisch*) noch zum **Design** der Katheter gibt es eine eindeutige Studienlage bezüglich der Überlegenheit.⁷

In der Abstimmung zwischen Chirurgie und Nephrologie bei der Implantation des Katheters werden typischerweise auch weitere technische Aspekte der Operation diskutiert:⁷

- Zu der Platzierung des Katheters gibt es die Empfehlung, den Katheter rechts oder links der *Linea alba* zu platzieren, ohne die **Linea alba zu kreuzen**. Unterhalb der *Linea semilunaris* ist das Gewebe meist zu weich.⁷
- Üblicherweise wird empfohlen, die **Katheterspitze** im kleinen Becken zu platzieren. Dies ist der tiefst gelegene Punkt des Abdomens (bei Männern: Raum zwischen Harnblase und Rektum, bei Frauen Raum zwischen Uterus und Rektum [Douglas-Raum]).⁷
- Der Chirurg wird generell darauf achten, dass der Katheter **nicht unter Spannung** steht, und flach und laterokaudal ausläuft (damit Sekret ggf. ablaufen kann und kein Duschwasser eindringt).⁷
- Die KAST sollte für den Patienten **gut sichtbar** sein.⁷
- Die systemische **Antibiotika-Prophylaxe** wird von den internationalen ISPD Leitlinien 2017 empfohlen.⁶
- Es gibt auch die Empfehlung die **Funktions-tüchtigkeit** des Katheters noch im Operationsaal zu überprüfen (in Absprache mit dem Chirurgen kann auch das PD-Pflegepersonal anwesend sein und die Überprüfung durchführen). Noch im OP kann die KAST mit einer sterilen Kompresse und einem Verband fixiert werden.⁷
- Eine weitere Empfehlung lautet, den Katheter mit einer **Tabaksbeutelnaht zu fixieren**, damit Undichtigkeiten vermieden werden.⁷
- Die Faszie und das Subkutangewebe werden, wie bei jeder Eröffnung des Peritoneums, nach der Implantation wieder **dicht vernäht**. In der Regel empfehlen Chirurgen, das „Einstiegsloch“ klein zu halten, um Leckagen und eine Delokalisation des Katheters zu vermeiden.⁷



Die Abbildung zeigt den Verlauf des intramuralen Teils eines Katheters im Gewebe. Die innere Muffe liegt direkt dem Peritoneum auf, ohne in das Peritoneum zu dringen. Die äußere Muffe liegt im subkutanen Fettgewebe oder innerhalb der Faszie des *M. rectus abdominis*.⁸

Tipp: Die Laparoskopie zur PD-Katheterimplantation kann durch den Chirurgen auch genutzt werden, um bei Bedarf gleichzeitig Hernien zu sanieren, Adhäsionen zu lösen, und eine Omentopexie vorzunehmen.



Pflege nach der Katheterimplantation⁹

- Der **Verband** sollte anfangs unter strengen hygienischen Bedingungen und nur von einem Arzt oder einer Pflegekraft gewechselt werden.
- Der Katheter muss **druck- und zugfrei** fixiert sein.
- Durchblutete oder feuchte Verbände sollten sofort erneuert werden.
- Bei blutigem Dialysat wird ein- bis zweimal täglich gespült, um **Verstopfungen** des Katheters zu vermeiden.

Pflege der reizlosen und perfekten Katheteraustrittsstelle (nach Einheilung)¹⁰

- Ein Verband ist nicht zwingend nötig, lediglich eine Fixierung der Katheterverlängerung zur Vermeidung von Zug und Druck auf die KAST.
- Eine elastische **Bauchbinde** kann einen Verband ersetzen.
- Um eine Infektion zu vermeiden, muss der Patient täglich die KAST kontrollieren und allgemein auf eine gute Körperhygiene achten.



FÜR WEITERE INFORMATIONEN ZU DER KATHETERIMPLANTATION kontaktieren Sie unsere Therapiespezialisten. Gerne stellen wir zum Zweck der Veranschaulichung auch ein Implantationsvideo zur Verfügung, das in Zusammenarbeit mit dem Nephrologischen Zentrum Velbert gedreht wurde.

¹ Mettang, T. Der PD-Katheter - Welcher, wann und wie? Dialyse aktuell 18 (7), 366-375, doi:10.1055/s-0034-1394095 (2014).

² Chow, K. M. et al. Straight versus coiled peritoneal dialysis catheters: a randomized controlled trial. American Journal of Kidney Diseases 75, 39-44, doi:10.1053/j.ajkd.2019.05.024 (2020).

³ Tast, C. & Mettang, T. Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 34

⁴ Tast, C. & Mettang, T. Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 36.

⁵ Grothe, C. et al. Prophylactic treatment of chronic renal disease in patients undergoing peritoneal dialysis and colonized by Staphylococcus aureus: a systematic review and meta-analysis. BMC Nephrology 17, 115, doi:10.1186/s12882-016-0329-0 (2016).

⁶ Szeto, C. C. et al. ISPD catheter-related infection recommendations: 2017 update. Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis 37, 141-154, doi:10.3747/pdi.2016.00120 (2017).

⁷ Tast, C. & Mettang, T. Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 36-37.

⁸ Tast, C. & Mettang, T. Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 33.

⁹ Tast, C. & Mettang, T. Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 37-38.

¹⁰ Deutsche Gesellschaft für angewandte Hygiene in der Dialyse e.V. Leitlinie für angewandte Hygiene in der Dialyse. 3. Auflage (2013), Seite 197.

Bildnachweise: © Flicton / Freepik

07. Schulung des Patienten



Die Schulung des PD-Patienten ist ein fortlaufender und individueller Prozess. Das Training sollte den Lernfähigkeiten und dem **Lerntempo** des Patienten angepasst werden. Regelmäßige **Nachschulung** und persönliche Gespräche sind wichtig für eine möglichst komplikationsfreie Durchführung der PD.



Bei dem **Beutelwechsel** wird anfangs regelmäßig mit kleineren Volumina gestartet (500–1000 ml).



Wird bei der Implantation des PD-Katheters eine Tabaksbeutelnaht verwendet, kann zum Teil direkt am nächsten Tag mit der PD gestartet werden.^{1,2} Bei **ungeplantem Dialysestart** konnte im Vergleich mit der HD (Katheter) keine erhöhte Mortalität festgestellt werden.¹ Allerdings scheint ein dringlicher PD-Beginn innerhalb von 14 Tagen nach Katheterimplantation mit einem signifikant erhöhten Risiko für eine Leckage einherzugehen, während das Risiko für eine Katheterdysfunktion oder Peritonitis nicht erhöht ist.^{3,4}



Einmal im Jahr (bzw. bei Komplikationen öfter) sollte der Patient unter Beobachtung einen Beutelwechsel durchführen, um mögliche Durchführungsfehler, die sich möglicherweise im Laufe der Behandlung eingeschlichen haben, zu erkennen und abzugewöhnen.

Die Trainingscheckliste im Anhang dieses Kapitels gibt eine Übersicht über die in der Regel zu schulenden Inhalten.





7

Der Hausbesuch – Vor PD-Beginn

Hausbesuche sollten vor dem Start der PD von einer Pflegekraft durchgeführt werden. Optimalerweise sollte ein weiterer Hausbesuch für den ersten Beutelwechsel zu Hause eingeplant werden.

!

Folgende häusliche Voraussetzungen sollten erfüllt sein:

Unterstützt die Familie die Entscheidung des Patienten?

Gibt es ausreichend Platz zur Durchführung der Therapie?

Hat der Patient ein Telefon oder Handy?

Wie sind die motorischen und visuellen Fähigkeiten des Patienten?

Benötigt der Patient gegebenenfalls eine Hilfsperson?



Räumliche Bedingungen an den Materiallagerraum

- ✓ Lagerfläche von ca. 2 x 2 m für die Monatslieferungen
- ✓ Trockener Raum, Temperatur zwischen 8°C und 25°C



Vorbedingungen an den PD-Raum

- ✓ Idealerweise kein Teppich
- ✓ Gute Lichtverhältnisse
- ✓ Keine Haustiere im Raum
- ✓ Keine Zimmerpflanzen
- ✓ Verschiebbare Tür
- ✓ CAPD: Ausreichend Raum für einen Tisch, Stuhl, Infusionsständer, (Wärmeplatte)
- ✓ APD: Ausreichend Platz nahe dem Bett
- ✓ Stromanschluss
- ✓ Hygienische Bedingungen in dem PD-Raum sollten ausreichend sein (nicht in der Küche oder Bad)





Der Hausbesuch – erster Beutelwechsel

Bevor Sie den Patienten beim ersten Beutelwechsel zu Hause begleiten, sollten Sie im Voraus die **Erstausstattung bestellt** haben (nutzen Sie dazu bitte das Bestellformular Erstausstattung). Bitte beachten Sie, dass Sie für APD-Patienten rechtzeitig separat einen **Cycler** bestellen (bitte fordern Sie diesen bei Ihrem zuständigen Therapiespezialisten an). Um mit dem Patienten vor Ort einen Beutelwechsel durchzugehen, bestellen Sie außerdem vorab das benötigte **Verbandsmaterial** und die **PD-Lösung** an die Adresse des Patienten. **Dazu wird benötigt:** Verschreibung, APD- bzw. CAPD-Bestellformular, Bestellformular Verbandsstoffe und Desinfektionsmittel (bezogen werden können die Formulare über eine Mail an heimtherapie-fmc.de@fmc-ag.com).

Bei dem Hausbesuch sollten folgende Themen gemeinsam durchgegangen werden:

- ✓ Hilfestellung bei Organisation des Behandlungsplatzes
- ✓ Überprüfen der vollständigen und unversehrten Ware
- ✓ Lagerhaltung der PD-Lösungen und Vorgehen bei beschädigter Ware
- ✓ Gemeinsamer Verbandwechsel
- ✓ Gemeinsamer Beutelwechsel
- ✓ Entsorgung der Beutel
- ✓ Ausfüllen des Wochenprotokolls (für CAPD oder APD)
- ✓ Ausfüllen des Abrechnungsprotokolls
- ✓ Ansprechpartner für die Bestellung und Notfallnummer



Die Bestellblöcke dienen der Bestellung von Materialien zur Durchführung der Behandlung.

Das Formular zur **Erstausstattung** wird pro Patient nur einmal benötigt, um ihn mit der benötigten Grundausstattung zu beliefern.

Die **APD- und CAPD-Formulare** werden für die Bestellung der Lösungen und des Verbrauchsmaterials ausgefüllt.

Auch Formulare für **Verbandsstoffe** werden öfter benötigt, um die Verbandsmaterialien und Desinfektionsmittel zu beziehen.

Sofern Sie den Service von Fresenius Medical Care nutzen, sollte das **Abrechnungsprotokoll ca. zehn Tage nach Monatsbeginn** bei Fresenius Medical Care vorliegen, um einen möglichst reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.





Trainingscheckliste



7

LERNZIELE	Erläutert	Verstanden/ Selbstständig durchgeführt	Bemerkungen	Bei FMC verfügbare Schulungsmaterialien
Medizinische Grundlagen - Aufgaben der Nieren - Grunderkrankung - Funktionsweise der PD - Katheter: Aussehen, Lage - Begleiterkrankungen und deren Auswirkung auf die Behandlung - Bedeutung von Laborwerten				Starterkit, Kidney Options Broschüre, Original- katheter, Poster „Prinzip der Peritonealdialyse“, Poster „Die Niere“, Poster „KAST-Klassifizierung“
Hygienemaßnahmen - Händehygiene - Duschen und Baden, Hautpflege - Mundschutz - Arbeitsplatz: Desinfektion, gute Lichtverhältnisse, abwischbare Flächen, keine Haustiere im Raum, keine Zimmerpflanzen, Behandlungsschild - Verbandwechsel - Fußpflege bei Diabetikern				Pflegetipps für Duschen, Verbandwechsel, Händedesinfektion, Starterkit



LERNZIELE	Erläutert	Verstanden/ Selbstständig durchgeführt	Bemerkungen	Bei FMC verfügbare Schulungsmaterialien
Verfahrensschulung <ul style="list-style-type: none">- Trockentraining an dem Trainingsrucksack- Durchführung unter Anleitung- Selbstständige Anleitung- Entsorgung der Materialien- (Hinweis: Alle Patienten sollten die CAPD erlernen. So können APD-Patienten im Notfall einen Handwechsel durchführen.)				Trainingsrucksack, Wechsellanleitung (lange Version sowie Kurzanleitung), Poster „Wechsellanleitung“, APD-Kurzanleitung
Materialbestellung <ul style="list-style-type: none">- Lieferung, Lieferumfang- Lagerplatz, Lagertemperatur- Materialkontrolle: Richtigkeit, Vollständigkeit, Verfallsdatum- Materialentsorgung und Rücknahme- Bestellvorgang, Ansprechpartner: Telefonnummer, Formulare, Zeitplan- Abrechnungsprotokoll				Bestellformulare: Verbandsstoffe, CAPD, APD; Abrechnungsprotokoll
Dokumentation <ul style="list-style-type: none">- Wochenprotokoll- Uhrzeit, Menge, Konzentration der Lösung, UF, Aussehen des Auslaufs- Gewicht, RR- Blutdruckkontrolle				Wochenprotokoll (siehe auch Ausfüllhilfe auf nächster Seite)
Bilanzkontrolle <ul style="list-style-type: none">- Bedeutung der UF- Bedeutung und Auswahl der Glukosekonzentrationen- 24 h Sammelurin				Patienten-Starterkit
Verhalten bei Komplikationen/ Zwischenfällen <ul style="list-style-type: none">- Medizinische Komplikationen: KAST/ Tunnelinfektion, Peritonitis, Überwässerung, Unterdialyse- Materialfehler/Schadensmeldung- Unsterile Materialien- Ein-/Auslaufprobleme- Antibiotikaeinsatz bei med. Eingriffen				Factsheet Peritonitis, Patienteninformation Antibiose
Beruf und Freizeit <ul style="list-style-type: none">- Kooperation mit Arbeitgeber- Räumlichkeit am Arbeitsplatz- Nicht schwer heben und tragen- Sport (Füllvolumen)- Möglichkeiten Urlaub und einzuplanende Vorlaufzeiten				Urlaubsbroschüre
Ernährung <ul style="list-style-type: none">- Ausreichende Eiweißzufuhr- Flüssigkeitszufuhr (Urinmenge + UF)- Individuelle Diätberatung				Leckere Rezepte bei PD
Kontaktadressen <ul style="list-style-type: none">- Telefonnummern für Notfälle, Fragen und Probleme- Beratungsstellen				Starterkit



Hinweis zum Ausfüllen des CAPD-Protokolls:

1. Der **Auslauf** ist bei jedem Wechsel der erste einzutragende Wert.
2. In der Spalte „**Bilanz pro Wechsel**“ wird der Unterschied zwischen der Einlaufmenge und der Auslaufmenge eingetragen (rechnet sich im elektronischen Protokoll automatisch aus). Dazu wird der Beutel nach dem Auslauf an die Beutelwaage gehängt.
3. Der Einlaufbeutel wird nach dem Wiegen des Auslaufbeutels an die Beutelwaage gehängt. Die tatsächliche **Einlaufmenge** entspricht dem Gewicht nach dem *Flush*.

7

Bilanz pro Wechsel

Einlaufmenge abzgl. Auslaufmenge

Besonderheiten

Alle außergewöhnlichen Vorkommnisse, bspw.: längerer *Flush*



ACHTUNG:

Die Schlauchklemme muss dabei wieder geschlossen werden, um einen Rückfluss des Dialysats in den Patienten zu verhindern.



CAPD-Protokoll Woche vom 15/07/2019 bis 21/07/2019

Name: Wolfram Gutman

Tag	Gewicht	Blutdruck	Zeit	Lösung %	Einlaufmenge	Auslaufmenge	Bilanz pro Wechsel	Bilanz pro Tag	Besonderheiten
Montag	66	110/75	8:30	Balance 1,5%	2250	2600	-350	-450	
			12:30	Balance 1,5%	2100	2000	100		längerer Flush
			17:00	Balance 1,5%	2250	2450	-200		
			22:00	Balance 1,5%	2000				Nachts geringeres Einlaufvolumen
Dienstag									

Beispiel für die Dokumentation des CAPD-Protokolls (Ausschnitt)



Bestellformular Erstausstatt



**FRES
MEDICAL CARE**

Fresenius Medical Care GmbH
Peritonealdialyse
Customer Service Heimtherapie
61346 Bad Homburg v. d. H.

1) Hier bitte Ihren Namen
sowie den gewünschten
Lieferort und -termin
angeben

Betreuendes Zentrum/Arztstempel

Adresse

Kundennummer 0123456

Name Elise Müller

Straße Heimatstr. 43

PLZ/Ort 63633 Bad Schöning

Tel./Mobil 06172 608

Gewünschter Liefertermin 14.12.2018

Telefon: 06172/609 - XXX Ihr persönlicher Ansprechpartner im Customer Service

Fax: 06172/609 - 8396 • E-Mail: heimtherapie-fmc.de@fmc-ag.com

2) Bitte Anzahl der
Packungen angeben

Bezeichnung	Pack.-Gr.	Art.-Nr.	Menge
Wärmeplatte PD-THERMOSAFE® plus	1 x 1	M20 065 1	
stay•safe Halterung für Organizer	1 x 1	284 257 1N	
stay•safe Organizer	1 x 1	284 256 1N	
Rolltisch mit Konsole und Infusionsständer	1 x 1	285 074 1	
Digitale Handwaage	1 x 1	284 331 1	
Digitales Blutdruckmessgerät	1 x 1	509 034 1	
Digitale Personenwaage	1 x 1	TMD 000 331	
Infusionsständer (optional)			
Verbandsschere			
Scherenklemme			2
Halterung für Drainagebeutel	1 x 1	567 144	
Clip für stay•safe Organizer	1 x 1	F00006845	

3) Beispiel:
2 Packungen mit je
5 Scherenklemmen = 10 Stück

4) Bitte bei gefaxten Bestellungen
unterschreiben, bei Bestellungen
per Email/pdf nicht notwendig

Datum



APD-Bestellformular



**FRESENIUS
MEDICAL CARE**

Fresenius Medical Care GmbH
Peritonealdialyse
Customer Service Heimtherapie
61346 Bad Homburg v. d. H.

1) Hier bitte Ihren Namen sowie den gewünschten Lieferort und -termin angeben

Betreuendes Zentrum/Arztstempel

Adresse

Kundennummer **0123456**
Name **Elise Müller**
Straße **Heimatstr. 43**
PLZ/Ort **63633 Bad Schöning**
Tel./Mobil **06172 608**
Gewünschter Liefertermin **14.12.2018**

Telefon: 06172/609 - XXX Ihr persönlicher Ansprechpartner im Customer Service
Fax: 06172/609 - 8396

2) Bitte Lösungstyp und dazugehörige Calciumkonzentration ankreuzen

Lösungen		
1. Lösungstyp	balance <input checked="" type="radio"/>	bicaVera® <input type="radio"/>
2. Calciumkonzentration	1,25 mmol/l <input checked="" type="radio"/>	1,75 mmol/l <input type="radio"/>

3. Glukosekonzentration(en) und Kartonmenge angeben:	Art.-Nr.	Beutel/Karton
___ x 1,5%, ___ x 2,3%, ___ x 4,25 %		4 x 3000 ml
<u>20</u> x 1,5%, <u>10</u> x 2,3%, ___ x 4,25 %	254 793 1; 254 093 1	2 x 5000 ml

3) Beispiel: 20 Kartons mit 1,5 % Glukose; jeder Karton enthält 2 Beutel mit 5 Litern = insgesamt 40 Beutel

4) Beispiel: 10 Kartons mit 2,3 % Glukose; jeder Karton enthält 2 Beutel mit 5 Litern = insgesamt 20 Beutel

	Art.-Nr.	Stück/Karton
sleep•safe Set Plus mit 2 Konnektoren	509 1	40 Stück
Drainage-Set (2 Beutel, je 10 L)	501 692 1	16 Stück
Drainageverlängerung (12 m)	501 693 1	16 Stück
sleep•safe Luer-Lock-Adapter	501 957 1	20 Stück
	501 461 1	25 Stück

5) Der Adapter wird zum Anschluss von Extraneal an den Cycler benötigt

Ich versichere, dass die bestellten Materialien für den Eigenbedarf sind:

14.02.2018

Datum



Zurücksetzen

CAPD-Bestellformular



**FRESENIUS
MEDICAL CARE**

Fresenius Medical Care GmbH
Peritonealdialyse
Customer Service Heimtherapie
61346 Bad Homburg v. d. H.

1) Hier bitte Ihren Namen sowie den gewünschten Lieferort und -termin angeben

Betreuendes Zentrum/Arztstempel

Adresse

Kundennummer **0123456**
Name **Elise Müller**
Straße **Heimatstr. 43**
PLZ/Ort **63633 Bad Schöning**
Tel./Mobil **06172 608**
Gewünschter Liefertermin **14.12.2018**

Telefon: 06172/609 - XXX Ihr persönlicher Ansprechpartner im Customer Service
Fax: 06172/609 - 8396

2) Bitte Lösungstyp und dazugehörige Calciumkonzentration ankreuzen

Lösungen

1. Lösungstyp balance bicaVera® konventionelle

2. Calciumkonzentration 1,25 mmol/l 1,75 mmol/l

3. Glukosekonzentration(en) und Ka	Art.-Nr.	Beutel/Karton
<input checked="" type="checkbox"/> 30 x 1,5%, <input type="checkbox"/> x 2,3%, <input type="checkbox"/>	253 650 1	4 x 2000 ml
<input type="checkbox"/> x 1,5%, <input type="checkbox"/> x 2,3%, <input type="checkbox"/>		4 x 2500 ml

3) Beispiel: 30 Kartons mit 1,5% Glukose; Jeder Karton enthält 4 Beutel mit 2 Litern = insg. 120 Beutel

Zubehör	Kartonmenge	Art.-Nr.	Stück/Karton
Desinfektionskappen		284 509 1	40 Stück
stay•safe® Drainage-Set		259 990 1	30 Stück
stay•safe® Luer-Lock-Set		259 991 1	30 Stück

4) Der Adapter incl. Leerbeutel wird zum Anschluss von Extraneal an das CAPD System benötigt

Ich versichere, dass die bestellten Materialien für den Eigenbedarf sind:

Datum 14.02.2018 Unterschrift _____





Bestellformular

Verbandstoffe ·
Desinfektionsmittel



Fresenius Medical Care GmbH
Peritonealdialyse
Customer Service Heimtherapie
61346 Bad Homburg v. d. H.

1) Hier bitte Ihren Namen
sowie den gewünschten
Lieferort und -termin
angeben

Betreuendes Zentrum/Arztstempel

Adresse

Kundennummer **0123456**
Name **Elise Müller**
Straße **Heimatstr. 43**
PLZ/Ort **63633 Bad Schöning**
Tel./Mobil **06172 608**
Gewünschter Liefertermin **14.12.2018**

7

Telefon: 06172/609 - XXX Ihr persönlicher Ansprechpartner im Customer Service
Fax: 06172/609 - 8396
E-Mail: heimtherapie-fmc.de@fmc-ag.com

2) Bitte Anzahl der
Packungen angeben

Bezeichnung	Pack.-Gr.	Art.-Nr.	Packungen	
Mund- und Nasenmaske	1 x 50 Stück	509 029 1	1	
Handschuhe unsteril, puderfrei	1 x 100 Stück	S <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/>		
Handschuhe unsteril, puderfrei	1 x 100 Stück	S <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/>		
Seife Aniosafe inkl. Pumpspender	1 x 1 Stück	509 025 1	1	
Alkoholisches Händedesinfektionsmittel, Aseptoman, 500 ml	1 x 2 Stück	FR-403-005-10	1	
Dosierpumpe für Händedesinfektionsmittel 500 ml Flasche		FR-906-005	1	
Alkoholisches Händedesinfektionsmittel, Desderman p (Alternative)		509 043 1		
Desinfektionstücher für Medizinprodukte, ClearSurf W		603 071 1	1	
Desinfektion von Medizinprodukten, Frekaderm, 250		494 180 1		
Wundantiseptikum für die Katheteraustrittsstelle, Lav		HSS 156 2S		
Mulltupfer (eine Packung erhält 20 x 5 Mulltupfer)		509 019 1	1	
ES-Kompressen, 5 cm x 5 cm		509 015 1	1	
Wundverband, Cosmopor E, 10 cm x 8 cm		509 012 1	2	
Wundverband, Mepore, 9 cm x 10 cm (Alternative)		TMD 000 681		
Klebevlies, Hypafix, 15 cm x 10 m (Alternative)		509 041 1		
Fixierpflaster aus Vlies, Leukopor, 2,5 cm x 5 m	1 x 12 Stück	508 445 1	1	
Recyclingsäcke, Verbundfolie SCHWARZ, in	x 20 Stück	284 582 1	1	
Bestellblock/ Protokolle	CAPD	x 1 Stück	F00 000 566	
	APD	x 1 Stück	F00 000 567	
	Verbandstoffe, Desinfektions	x 1 Stück	F00 000 588	1
	Abrechnungsprotokoll	x 1 Stück	F00 008 020	
	Wochenprotokoll	x 1 Stück	736 433 1	

3) Ggf. gewünschte
Größe ankreuzen
(Nitril-Handschuhe
fallen kleiner aus)

4) Beispiel:
2 Packungen mit je 25
Pflastern = 50 Stück

5) Standardmäßig wird
der Cosmopor E
Wundverband geliefert.
Die Alternativartikel
darunter sind gekenn-
zeichnet.

6) Bitte bei gefaxten
Bestellungen
unterschreiben,
bei Bestellungen
per Email/ pdf
nicht notwendig

Datum **14.02.2018**

Unterschrift



Zurücksetzen

Abrechnungsprotokoll



Fresenius Medical Care GmbH
Peritonealdialyse
Customer Service Heimtherapie
61346 Bad Homburg v. d. H.

1) Hier bitte Ihren Namen und das betreuende Zentrum eintragen

Betreuendes Zentrum/Arztstempel

Elise Müller

Patientenname*

Dialysezentrum Bad Schöning

Dialysezentrum

Einsatz Fremdlösungen

2) Bitte den abzurechnenden Monat eintragen

Telefonischer Ansprechpartner
Fax: 06172/609 - 8395 • E-Mail: heimtherapie-fmc.de

3) Zutreffendes bitte auswählen

Zutreffendes bitte ankreuzen: CAPD: *balance* bicaVera® konventionelle
APD: *balance* bicaVera® konventionelle
IPD: *balance* bicaVera® konventionelle

Monat: April 2020

	stationär mit eigenem Material			Beutel**	stationär mit eigenem Material			Beutel**
	zu Hause	stationär	stationär		zu Hause	stationär	stationär	
1	x				17	x		
2	x				18	x		
3	x				19	x		
4	x				20	x		
5	x				21	x		
6	x				22	x		
7	x				23	x		
8	x				24	x		
9	x				25	x		
10	x				26	x		
11		x			27	x		
12		x			28	x		
13		x			29	x		
14		x			30	x		
15		x			31	x		
16	x	x			Gesamt	26	5	

4) Zutreffendes bitte auswählen

Bei stationärem Krankenhausaufenthalt bitte die Dauer angeben: _____

Datum _____ Unterschrift des Patienten _____ Unterschrift des Arztes _____

Bitte schicken Sie das Abrechnungsprotokoll gleich zu Beginn des Folgemonats an Fresenius Medical Care.

*Bei IPD kein Patientenname notwendig. **Bitte geben Sie Menge, Größe (z.B. 4 x 2000ml) und gegebenenfalls eingesetzte Fremdlösungen an.





¹ Koch, M. et al. Comparable outcome of acute unplanned peritoneal dialysis and haemodialysis. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association* 27, 375-380, doi:10.1093/ndt/gfr262 (2012).

² Lobbedez, T. et al. Is rapid initiation of peritoneal dialysis feasible in unplanned dialysis patients? A single-centre experience. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association* 23, 3290-3294, doi:10.1093/ndt/gfn213 (2008).

³ Artunc, F. & Örnek, Y. Metaanalyse der Akut-Komplikationen eines dringlichen Peritonealdialyse-Starts. 11. Jahrestagung der DGfN, Kongress für Nephrologie (2019). <https://nephro2019.psdisc-documediass.com/abstracts.html#abstract/DA7AD0C0-3ED1-4500-1146-0A000000106>. Abgerufen am 27.02.2021.

⁴ Crabtree, J. H. et al. Creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 39, 414-436, doi:10.3747/pdi.2018.00232 (2019).

Bildnachweise: © Unsplash / Isaac Quesada / ZRGY



Bei **PD-Start** werden die Patienten erst einmal öfter zur ambulanten Kontrolle erscheinen müssen, in der Regel wöchentlich. Danach werden die Abstände verlängert, sodass der Patient in der Regel nur noch alle **drei bis sechs Wochen** zur Kontrolle erscheinen muss.

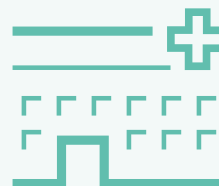


Zur Bestimmung der Transporteigenschaften des Peritoneums sollte der PET (peritonealer Äquilibrationstest) durchgeführt werden. Die ISPD Leitlinie von 2021 empfiehlt folgende Zeitpunkte für die Durchführung des PET:¹

Zu Behandlungsbeginn sollte der PET erstmals innerhalb von 6 Wochen bis 3 Monaten durchgeführt werden. Eine regelmäßige Nachkontrolle wird ohne klare Evidenz als angemessen betrachtet. Für eine jährliche Kontrolltestung konnte keine klare Evidenz gefunden werden. Es wurde aber festgehalten, dass eine große Zahl von Zentren dies als Standard etabliert haben. Bei Verschlechterung der Dialyseeffektivität, bspw. Verschlechterung der Ultrafiltration, empfiehlt die Leitlinie eine erneute Durchführung des PETs.



Die **Behandlungseffektivität** wird mittlerweile an einer Vielzahl an Behandlungszielen festgemacht. Dazu gehört auch die Bestimmung des Kt/V. Sofern die *stay•safe*[®] Luer-Lock Katheterverlängerung verwendet wird, wird ein Wechsel alle 6 Monate empfohlen (siehe Gebrauchsanweisung).



Der Ambulanztermin umfasst in der Regel:

- ✓ Kontrolle der Dialysequalität und Laborwerte (Blutentnahme)
- ✓ Überprüfung CAPD-Protokoll bzw. Behandlungskarte auslesen (Therapietreue, Alarme)
- ✓ Verbandwechsel und KAST-Beurteilung
- ✓ Kontrolle des Hydrationszustandes
- ✓ Gewichts- u. Blutdruckkontrollen
- ✓ Restausscheidung abfragen – ggf. Sammelurin
- ✓ PET (peritonealer Äquilibrationstest: acht bis zwölf Wochen nach PD-Start, dann jährlich)
- ✓ Quartalsweise Kt/V-Bestimmung
- ✓ Halbjährlicher Katheterverlängerungswechsel
- ✓ Unterstützung bei der Planung von Urlaubsaufenthalten
- ✓ Nachschulung



Urlaubsdialyse

Zunächst sollte der Patient das **Reiseziel** mit einem Arzt besprechen. Hat der Arzt keine Einwände, sollte sich der Patient für die Planung an Fresenius Medical Care wenden oder das Zentrum informieren den zuständigen Therapiespezialisten. Es wird vorab geprüft, ob an dem favorisierten Reiseziel eine **Bereitstellung des benötigten Verbrauchsmaterials** möglich ist. Erst nachdem dies bestätigt wurde, sollte die Reise verbindlich gebucht werden. Wichtig ist, **so früh wie möglich mit der Planung zu beginnen** (optimalerweise mind. drei Monate im Voraus). Ausführliche Informationen zur Urlaubsbelieferung finden Sie in der Broschüre.



Vorbereitung des Patienten auf das Ende der Peritonealdialyse

Hier ist ebenfalls zu erwähnen, dass es sich bei der Peritonealdialyse um ein **zeitlich begrenztes Verfahren** handelt. Der Patient muss also im Rahmen der ambulanten Kontrollen in einem gewissen Vorlauf über **weitergehende Behandlungsoptionen** aufgeklärt werden. Transplantationsvorbereitungen sollten frühzeitig getroffen werden.

¹ Morelle, J. et al. ISPD recommendations for the evaluation of peritoneal membrane dysfunction in adults: Classification, measurement, interpretation and rationale for intervention. Peritoneal Dialysis International 1–21, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0896860820982218> (2021). Abgerufen am 27.02.2021.



Ambulanzprotokoll-Muster

Name / Vorname	Geburtsdatum	Größe (cm)	PD seit: (Modell und Chargennr. des Katheters)
Ambulanztag (Datum)			
PD-Regime			
Aktuelles Gewicht [kg]			
Zieltrockengewicht [kg]			
Blutdruck			
Überwässerung/Ödeme			
Trinkmenge [ml]			
Urinmenge/24 Std. [ml]			
Ultrafiltration/24 Std. [ml]			
Beurteilung Exit-Site Tunnelsonografie (ggf. Foto von Exit)			
Fußvisite			
Stuhlgang			
Blutzucker			
HbA1c			
Serumalbumin			
Kreatinin			
Harnstoff			
Phosphat			
Calcium			
HKT			
Leukozyten-Dialysat			
Kreatinin-Clearance			
PET (8–12 Wochen nach PD-Beginn, nach Peritonitis, jährlich)			
Katheterverlängerungswechsel (halbjährlich, Charge notieren)			
Kt/V (quartalsweise)			
Besonderheiten			
Anpassungen der Medikation			
Unterschrift			



8



Pflegetipp

Wechsel der Katheterverlängerung

8



BENÖTIGTES MATERIAL

- 2 sterile Tücher
- Händedesinfektionsmittel (z. B. Aseptoman)
- Alkoholisches Desinfektionsmittel für Medizinprodukte bzw. 80%-Alkohol für medizinische Zwecke* (z. B. Frekaderm)
- 1 Paar sterile Handschuhe
- 4 Päckchen sterile Kompressen
- stay•safe® Luer-Lock Katheterverlängerung#
- 1 Paar Schraubhilfen
- 1 blaue Kunststoff-Scherenklemme
- Material für Verbandwechsel (siehe Pflegetipp)
- Material für Beutelwechsel (siehe Anleitung)
- Mund-Nasen-Schutz für alle Personen im Raum

*Siehe Produktliste Seite 85

#Alternativ kann die Konnektion auch mit z. B. in Polyvidonjod getränkten sterilen Kompressen desinfiziert werden.

**Beachten Sie die Herstellerangaben zu der Einwirkzeit des verwendeten Desinfektionsmittels in der jeweiligen Gebrauchsanweisung bzw. kontaktieren Sie Ihren Hygienebeauftragten.

DURCHFÜHRUNG

- 1 Schild „Bitte nicht stören“ anbringen und Fenster und Türen schließen
- 2 Schmuck und Armbanduhr ablegen
- 3 Abwurf bereitstellen
- 4 Mund-Nasen-Schutz für alle Personen im Raum anlegen
- 5 Hände desinfizieren
- 6 Arbeitsfläche desinfizieren und steriles Tuch auf Arbeitsfläche ausbreiten
- 7 Sterile Kompressen auf sterilem Tuch ablegen
- 8 Neue stay•safe® Luer-Lock Katheterverlängerung auf sterilem Tuch ablegen
- 9 Sterile Schraubhilfen auf sterilem Tuch ablegen
- 10 Weiteres steriles Tuch auf Bauch legen
- 11 Katheter mit blauer Scherenklemme zwischen Katheteraustrittsstelle und Adapter abklemmen
- 12 Sterile Komresse unter den Adapter legen. Den Konnektor mit einer mit Desinfektionsmittel getränkten Komresse umwickeln und ca. 5 Minuten einwirken lassen. Adapter nach der Desinfektion auf der sterilen Komresse ablegen**
- 13 Sterile Handschuhe anziehen
- 14 Katheter festhalten, mit Schraubhilfen alte Katheterverlängerung abschrauben und abwerfen
- 15 Neue Katheterverlängerung mit steriler Komresse fassen und zügig an Katheteradapter schrauben
- 16 Mit beiden Schraubhilfen noch einmal fest nachdrehen, weiße Klemme an neuer Katheterverlängerung schließen
- 17 Scherenklemme entfernen
- 18 Verbandwechsel wie im Pflegetipp
- 19 Beutelwechsel nach Anleitung

NACHBEARBEITUNG

- 1 Material ordnungsgemäß entsorgen
- 2 Dokumentation: Datum und Chargennummer der stay•safe® Luer-Lock Katheterverlängerung



Pflegetipp

Verbandwechsel und Pflege der Katheteraustrittsstelle



BENÖTIGTES MATERIAL

- Flächendesinfektionsmittel (bspw. ClearSurf® Wipes)
- Händedesinfektionsmittel (z. B. Aseptoman)
- Lavasorb
- 1 Päckchen sterile Kompressen
- 1 Päckchen Mulltupfer
- 1 Wundschnellverband
- Rollenpflaster
- Mund-Nasen-Schutz für alle anwesenden Personen
- Ggf. sterile Handschuhe

ACHTUNG

Zug am Katheter vermeiden und eventuell vorhandene feste Krusten nicht lösen

DURCHFÜHRUNG

8

- 1 Schild „Bitte nicht stören“ anbringen und Fenster und Türen schließen
- 2 Schmuck und Armbanduhr ablegen
- 3 Material bereitlegen
- 4 Arbeitsfläche mit Flächendesinfektionsmittel reinigen
- 5 Mund-Nasen-Schutz für alle Personen im Raum anlegen
- 6 Hände desinfizieren
- 7 Verband freilegen, ggf. mit sterilen Handschuhen
- 8 Kompressen- und Mulltupferpäckchen weit öffnen
- 9 Mulltupfer mit Lavasorb tränken
- 10 Katheteraustrittsstelle beurteilen
- 11 Hände desinfizieren
- 12 Katheteraustrittsstelle sternförmig von innen nach außen mit getränkten Mulltupfern reinigen, Einwirkzeit beachten!
- 13 Eine trockene Kompresse an der Katheteraustrittsstelle unter den Katheter legen, dabei Katheteraustrittsrichtung nicht verändern
- 14 Wundschnellverband aufkleben, mit Kleberand Katheter fixieren (Brücke!)

NACHBEARBEITUNG

- 1 Material ordnungsgemäß entsorgen
- 2 Gegebenenfalls Dokumentation



Pflegetipp

Händedesinfektion

8



BENÖTIGTES MATERIAL

- Alkoholisches Händedesinfektionsmittel (z. B. Aseptoman)

ACHTUNG

- Schmuck ablegen (Ringe, Uhren, Armbänder)
- Händedesinfektion mindestens 30 Sekunden durchführen
- Hände bis knapp über das Handgelenk vollständig benetzen



1 Die hohlen, trockenen Hände gut mit Desinfektionsmittel ausfüllen



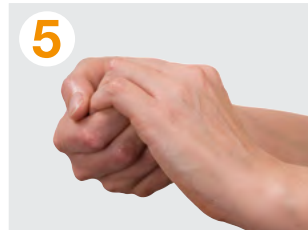
2 Handfläche auf Handfläche



3 Rechte Handfläche über linkem Handrücken und linke Handfläche über rechtem Handrücken



4 Handfläche auf Handfläche mit verschränkten, gespreizten Fingern



5 Außenseite der Finger auf gegenüberliegende Handfläche mit verschränkten Fingern



6 Kreisendes Reiben des linken Daumens in der geschlossenen rechten Handfläche und umgekehrt



7 Kreisendes Reiben hin und her mit geschlossenen Fingern der rechten Hand in der linken Handfläche und umgekehrt



8 Das Händedesinfektionsmittel muss so lange verrieben werden, bis die Hände trocken sind. Auf keinen Fall sollen die Hände abgetrocknet werden



Kalkulation der Kreatinin-Clearance



Name/Vorname

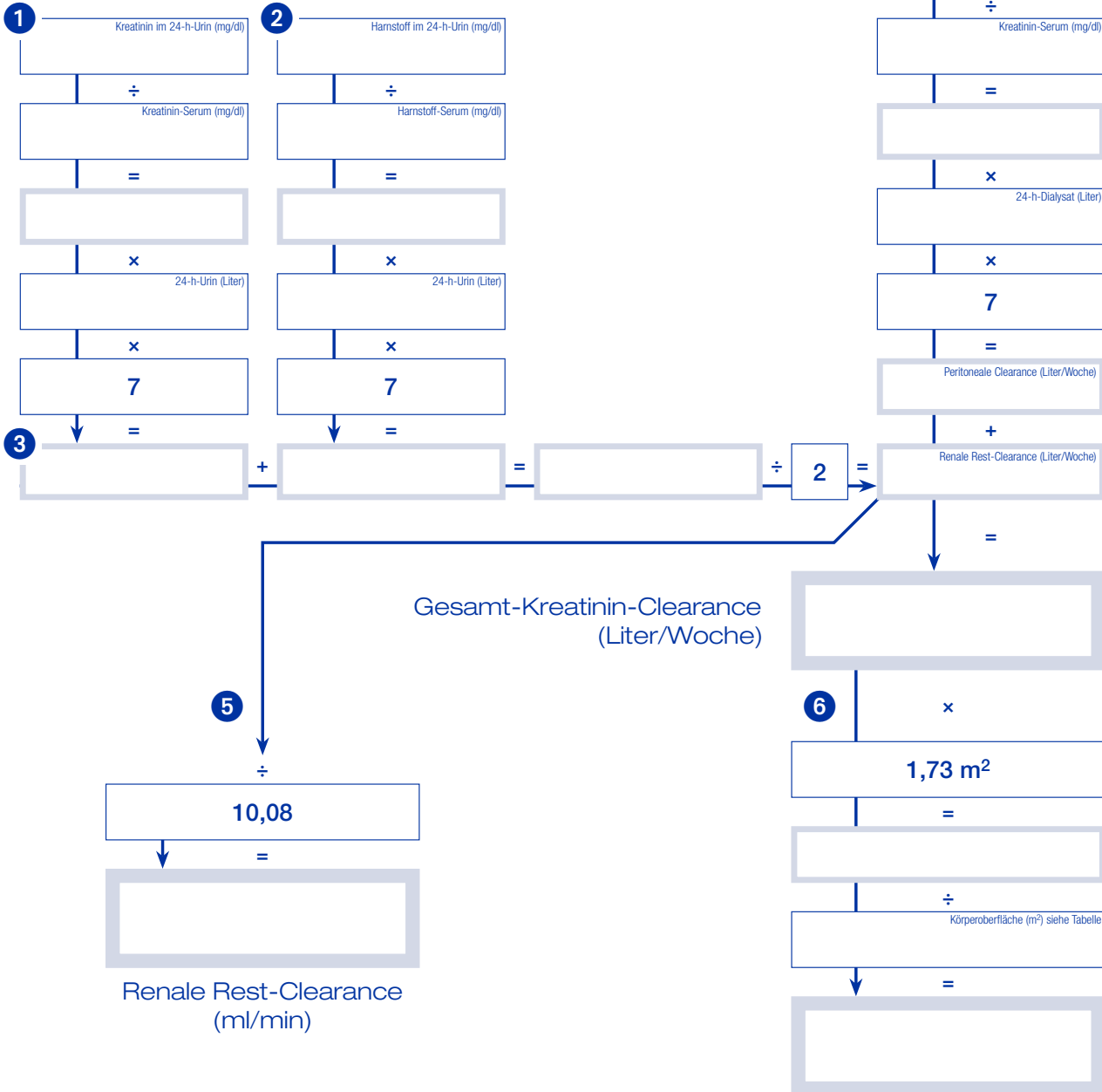
Datum

Geburtsdatum

Größe (cm)

Gewicht (kg)

Geschlecht (m/w)





Kt/V-Kalkulation

Name/Vorname

Datum

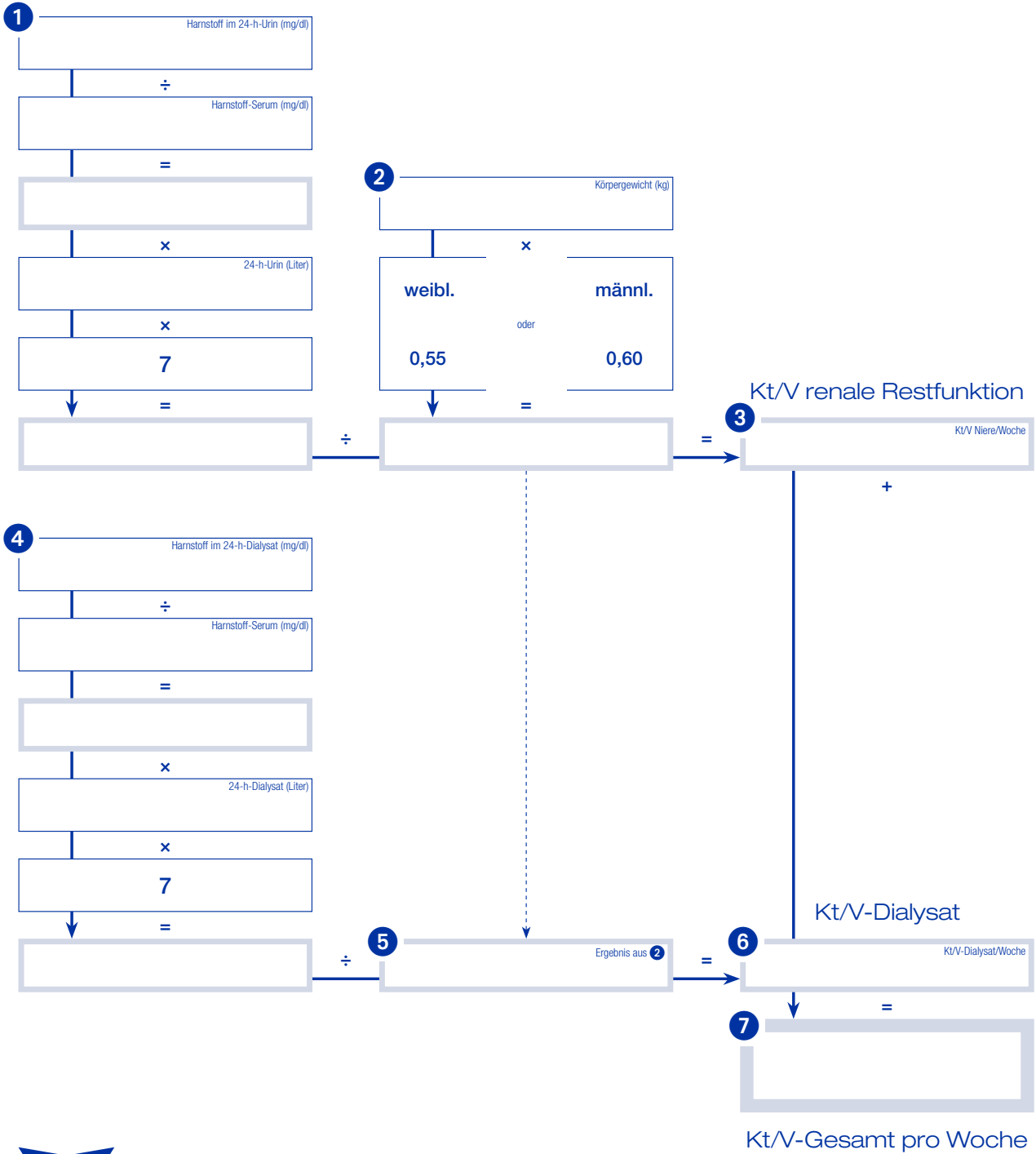
Geburtsdatum

Größe (cm)

Gewicht (kg)

Geschlecht
w m

8





Auswertung Kt/V

Körperoberfläche in m² (30–59 kg)

kg cm	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
140	1,10	1,11	1,13	1,14	1,16	1,17	1,19	1,20	1,21	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46
142	1,11	1,12	1,14	1,15	1,17	1,18	1,20	1,21	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48
144	1,12	1,14	1,15	1,17	1,18	1,20	1,21	1,22	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49
146	1,13	1,15	1,16	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,49	1,50	1,51
148	1,14	1,16	1,17	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,39	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52
150	1,15	1,17	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54
152	1,16	1,18	1,20	1,21	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,43	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55
154	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,43	1,45	1,46	1,47	1,48	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,56	1,57
156	1,19	1,20	1,22	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,33	1,34	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,47	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,55	1,56	1,57	1,58
158	1,20	1,21	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,47	1,49	1,50	1,51	1,52	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,60
160	1,21	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29	1,31	1,32	1,34	1,35	1,37	1,38	1,39	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,56	1,58	1,59	1,60	1,61
162	1,22	1,24	1,25	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38	1,39	1,41	1,42	1,43	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,63
164	1,23	1,25	1,26	1,28	1,30	1,31	1,33	1,34	1,36	1,38	1,39	1,40	1,42	1,43	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,52	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,60	1,62	1,63	1,64
166	1,24	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34	1,36	1,37	1,39	1,40	1,42	1,43	1,45	1,46	1,47	1,49	1,50	1,52	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65
168	1,25	1,27	1,29	1,30	1,32	1,34	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54	1,56	1,57	1,58	1,59	1,61	1,62	1,63	1,64	1,66	1,67
170	1,26	1,28	1,30	1,31	1,33	1,35	1,36	1,38	1,40	1,41	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54	1,56	1,57	1,58	1,59	1,61	1,62	1,63	1,65	1,66	1,67	1,68
172	1,27	1,29	1,31	1,33	1,34	1,36	1,38	1,39	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,60	1,61	1,62	1,63	1,65	1,66	1,67	1,68	1,70
174	1,28	1,30	1,32	1,34	1,35	1,37	1,39	1,40	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,60	1,61	1,62	1,64	1,65	1,66	1,67	1,69	1,70	1,71
176	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37	1,38	1,40	1,42	1,43	1,45	1,46	1,48	1,49	1,51	1,52	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,71	1,73
178	1,31	1,32	1,34	1,36	1,38	1,39	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,52	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,71	1,73	1,74
180	1,32	1,33	1,35	1,37	1,39	1,40	1,42	1,44	1,45	1,47	1,49	1,50	1,52	1,53	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61	1,62	1,63	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,75
182	1,33	1,35	1,36	1,38	1,40	1,42	1,43	1,45	1,47	1,48	1,50	1,51	1,53	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61	1,62	1,63	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,76	1,77
184	1,34	1,36	1,37	1,39	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,54	1,56	1,57	1,59	1,60	1,62	1,63	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,76	1,77	1,78
186	1,35	1,37	1,39	1,40	1,42	1,44	1,46	1,47	1,49	1,51	1,52	1,54	1,55	1,57	1,59	1,60	1,62	1,63	1,65	1,66	1,67	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,76	1,77	1,78	1,80
188	1,36	1,38	1,40	1,41	1,43	1,45	1,47	1,48	1,50	1,52	1,53	1,55	1,57	1,58	1,60	1,61	1,63	1,64	1,66	1,67	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,76	1,77	1,78	1,80	1,81
190	1,37	1,39	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,50	1,51	1,53	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,64	1,66	1,67	1,69	1,70	1,71	1,73	1,74	1,76	1,77	1,78	1,80	1,81	1,82
192	1,38	1,40	1,42	1,44	1,45	1,47	1,49	1,51	1,52	1,54	1,56	1,57	1,59	1,61	1,62	1,64	1,65	1,67	1,68	1,70	1,71	1,73	1,74	1,76	1,77	1,78	1,80	1,81	1,82	1,84
194	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,48	1,50	1,52	1,54	1,55	1,57	1,59	1,60	1,62	1,63	1,65	1,67	1,68	1,70	1,71	1,73	1,74	1,76	1,77	1,78	1,80	1,81	1,83	1,84	1,85
196	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,55	1,56	1,58	1,60	1,61	1,63	1,65	1,66	1,68	1,69	1,71	1,72	1,74	1,75	1,77	1,78	1,80	1,81	1,82	1,84	1,85	1,87
198	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,64	1,66	1,68	1,69	1,71	1,72	1,74	1,75	1,77	1,78	1,80	1,81	1,82	1,84	1,85	1,87	1,88
200	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,62	1,64	1,66	1,67	1,69	1,70	1,72	1,73	1,75	1,76	1,78	1,79	1,81	1,82	1,84	1,85	1,87	1,88	1,89

Körperoberfläche berechnet nach Du Bois, D. & Du Bois, E. F. A formula to estimate the approximate surface area if height und weight be known. Archive of Internal Medicine 17, 863-871 (1916).



Auswertung Kt/V

Körperoberfläche in m² (60–89 kg)

kg cm	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
140	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74
142	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76
144	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78
146	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,79
148	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,80	1,81
150	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83
152	1,56	1,57	1,58	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85
154	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87
156	1,59	1,60	1,61	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,86	1,87	1,88
158	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90
160	1,62	1,63	1,64	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92
162	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94
164	1,65	1,66	1,67	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95
166	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97
168	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99
170	1,69	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00
172	1,71	1,72	1,73	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02
174	1,72	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04
176	1,74	1,75	1,76	1,77	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06
178	1,75	1,76	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07
180	1,77	1,78	1,79	1,80	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09
182	1,78	1,79	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11
184	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12
186	1,81	1,82	1,83	1,85	1,86	1,87	1,88	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14
188	1,82	1,84	1,85	1,86	1,87	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,14	2,15	2,16
190	1,84	1,85	1,86	1,88	1,89	1,90	1,91	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17
192	1,85	1,86	1,88	1,89	1,90	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19
194	1,87	1,88	1,89	1,90	1,92	1,93	1,94	1,95	1,97	1,98	1,99	2,00	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,21
196	1,88	1,89	1,91	1,92	1,93	1,94	1,96	1,97	1,98	1,99	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22
198	1,89	1,91	1,92	1,93	1,95	1,96	1,97	1,98	2,00	2,01	2,02	2,03	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24
200	1,91	1,92	1,93	1,95	1,96	1,97	1,99	2,00	2,01	2,02	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25

Körperoberfläche berechnet nach Du Bois, D. & Du Bois, E. F. A formula to estimate the approximate surface area if height und weight be known. Archive of Internal Medicine 17, 863-871 (1916).



Auswertung Kt/V

Körperoberfläche in m² (90–120 kg)

kg cm	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
140	1,75	1,76	1,77	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,81	1,82	1,83	1,84	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,88	1,89	1,90	1,91	1,91	1,92	1,93	1,93	1,94	1,95	1,96	1,96	1,97	1,98	
142	1,77	1,78	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,86	1,87	1,88	1,89	1,89	1,90	1,91	1,91	1,92	1,92	1,93	1,94	1,95	1,95	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00
144	1,79	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,88	1,89	1,90	1,91	1,91	1,92	1,93	1,94	1,94	1,95	1,96	1,97	1,97	1,98	1,99	2,00	2,00	2,01	2,02	
146	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,93	1,94	1,95	1,96	1,96	1,97	1,98	1,99	1,99	2,00	2,01	2,02	2,02	2,03	2,04	
148	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,04	2,04	2,05	2,06	
150	1,84	1,85	1,86	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,96	1,97	1,98	1,99	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,06	2,06	2,07	2,08	
152	1,86	1,87	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,01	2,02	2,02	2,03	2,04	2,05	2,05	2,06	2,07	2,08	2,08	2,09	2,10
154	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,06	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,10	2,11	2,12	
156	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,12	2,13	2,14	
158	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,10	2,11	2,12	2,13	2,13	2,14	2,15	2,16	
160	1,93	1,94	1,95	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,15	2,16	2,17	2,18	
162	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,17	2,18	2,19	2,20	
164	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,19	2,20	2,21	2,22	
166	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	
168	2,00	2,01	2,02	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	
170	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	
172	2,03	2,04	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,29	
174	2,05	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,31	
176	2,06	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,33	
178	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,34	2,35	
180	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,35	2,36	2,37	
182	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,37	2,38	2,39	
184	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,38	2,39	2,40	2,41	
186	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,39	2,40	2,41	2,42	2,43	
188	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	
190	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	
192	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	2,48	2,49	
194	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,39	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	2,48	2,49	2,50	2,50	
196	2,23	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	2,48	2,49	2,50	2,50	2,51	2,52	
198	2,25	2,26	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	2,48	2,49	2,50	2,51	2,51	2,52	2,53	2,54	
200	2,27	2,28	2,29	2,30	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,40	2,41	2,42	2,43	2,44	2,45	2,46	2,47	2,48	2,49	2,50	2,50	2,51	2,52	2,53	2,54	2,55	2,56	



8

Körperoberfläche berechnet nach Du Bois, D. & Du Bois, E. F. A formula to estimate the approximate surface area if height und weight be known. Archive of Internal Medicine 17, 863-871 (1916).



Peritonealer Äquilibrationstest (PET)

ohne Korrekturfaktor

8

Kreatinin (mg/dl oder µmol/L)

Serumproben

Probe 1 h

Dialysatproben

Einlaufvol. (ml)

Glucosekonz. (%)

Auslaufvol. (ml)

Kreatinin (mg/dl oder µmol/L)

Glucose (mg/dl oder mmol/L)

Natrium (mEq/L oder mmol/L)

Probe 0 h

Probe 1 h

Probe 4 h

Dialysat/Plasma-Verhältnis für Kreatinin

<input type="text" value="B"/> (0h) ÷	<input type="text" value="A"/> (1h)	=	<input type="text"/> (0h) E
<input type="text" value="C"/> (1h) ÷		=	<input type="text"/> (1h) F
<input type="text" value="D"/> (4h) ÷		=	<input type="text"/> (4h) G

Glucose-Verhältnis

<input type="text" value="I"/> (1h) ÷	<input type="text" value="H"/> (0h)	=	<input type="text"/> (1h) K
<input type="text" value="J"/> (4h) ÷		=	<input type="text"/> (4h) L



**FRESENIUS
MEDICAL CARE**



Anleitung PET

Dauer	4 Stunden
Proben	3 × Dialysat + 1 × Serum

Durchführung

- 2-Liter-Beutel 4,25% Dialyselösung auf Körpertemperatur aufwärmen

• Auslauf

- 2-Liter-Beutel 4,25% *balance* oder *bicaVera*® Lösungsbeutel an den Infusionsständer hängen
- Die im Peritoneum vorhandene Dialyselösung (8–12 h Verweildauer) über 20 min vollständig auslaufen lassen (Patient sollte dabei sitzen oder stehen)
- Dialysat wiegen, Menge und Verweildauer notieren

• Einlaufzeit (Zeitpunkt 0 = Ende des Einlaufs = Beginn PET)

- Flush durchführen bis genau 2,1 kg (2 L Flüssigkeit + 100 g Leergewicht) im Einlaufbeutel übrig sind
- Einlauf von 2 L Lösung
- Davon ca. 200 ml wieder in den Einlaufbeutel zurücklaufen lassen und Beutel durchmischen
- Bis auf 10 ml wieder in den Patienten zurücklaufen lassen
- Patienten dekonnectieren
- Probenentnahme (10 ml) aus dem Beutel, Proben mit Zeitpunkt 0 h kennzeichnen

• Komplettauslauf und Wiedereinlauf nach 1 h

- *stay•safe*® Drainage-Set anschließen
- Kompletter Auslauf (bis maximal 20 Minuten)
- Dialysat wiegen
- Sofortiger Wiedereinlauf bis auf 10 ml
- Patient dekonnectieren
- Probenentnahme (10 ml) aus dem Beutel, Proben mit Zeitpunkt 1 h kennzeichnen
- Serumprobe entnehmen, und mit Zeitpunkt 1 h kennzeichnen

• Erneuter Beutelwechsel nach 4 h

- Neuen *stay•safe*® Lösungsbeutel anschließen
- Kompletter Auslauf (bis 20 Minuten, Auslaufzeit notieren)
- Dialysat wiegen vor dem Flush, Menge und Verweildauer notieren (Volumen = Wiegeergebnis – 100 g für Leergewicht des Auslaufbeutels)
- Beutel durchmischen
- Probenabnahme (10 ml) aus dem Beutel vor dem Flush, Proben mit Zeitpunkt 4 h kennzeichnen
- Flush und Einlauf
- Patient dekonnectieren

Dialysatproben

	Kreatinin	Glukose	Harnstoff*	Natrium
0 h	•	•	•	•
1 h	•	•	•	•
4 h	•	•	•	•

Serumproben

	Kreatinin	Glukose	Harnstoff*	Natrium	Albumin*	Gesamt-Eiweiß*
0 h						
1 h	•	•	•	•	•	•
4 h						

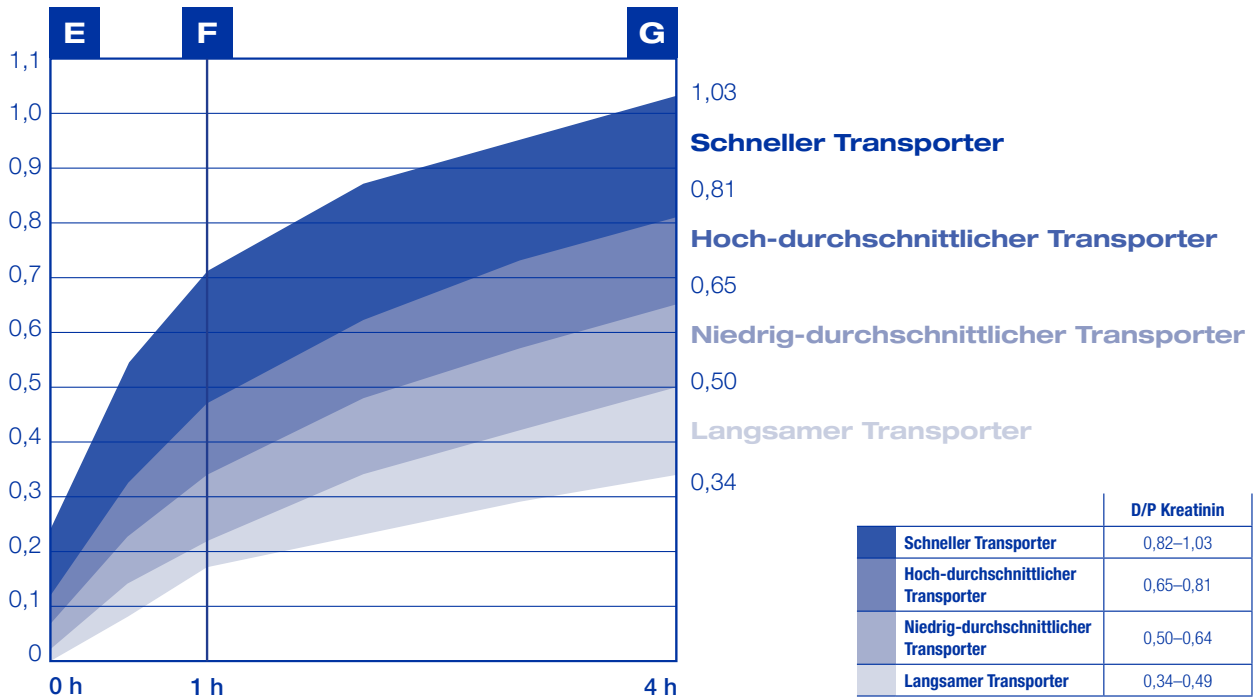
* Sind nicht für die Auswertung oben relevant, aber werden zur allgemeinen Qualitätssicherung empfohlen.

*Sind nicht für die Auswertung oben relevant, aber werden zur allgemeinen Qualitätssicherung empfohlen.



Transportklassifizierung nach 4 h

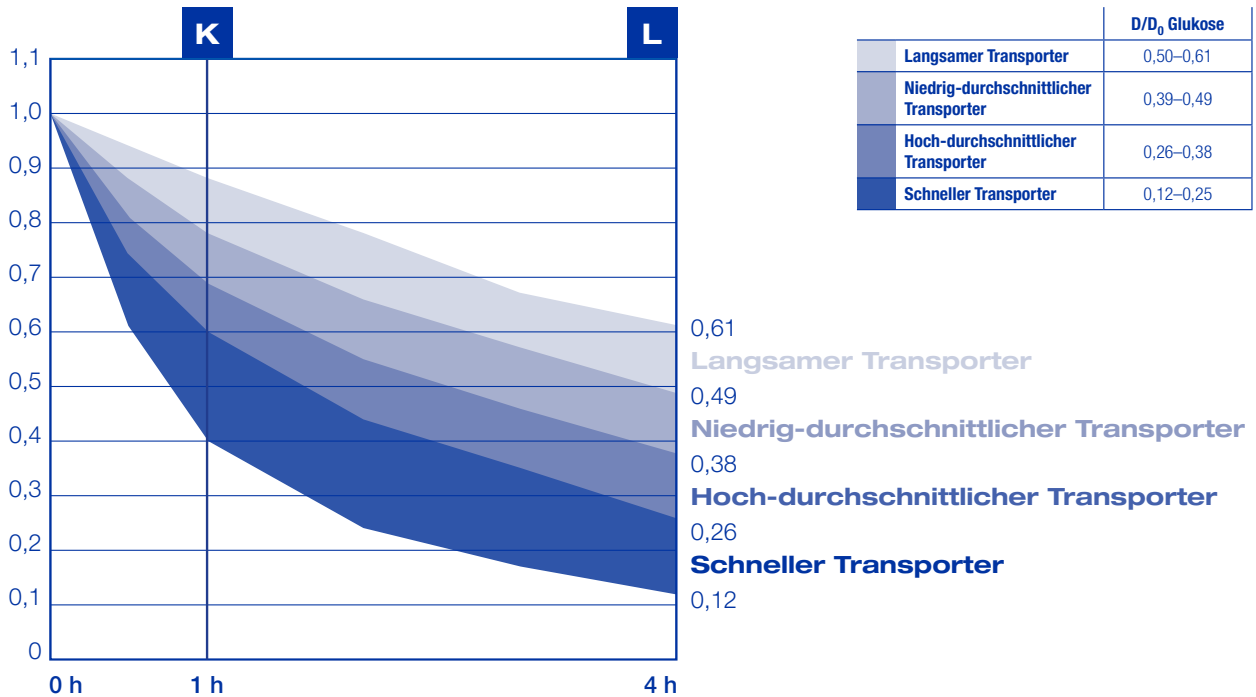
Kreatinin



¹Twardowski, Z. J. et al. Peritoneal Equilibration Test. Peritoneal Dialysis Bulletin 7(3), 136-147 (1987).

²Twardowski, Z. J. et al. Peritoneal dialysis modifications to avoid CAPD drop-out. In: Khanna R et al eds. Advances in continuous ambulatory peritoneal dialysis. Proc 7th Annual CAPD Conference, Kansas City, Missouri, February, 1987. Toronto: Peritoneal Dialysis Bulletin, 171-178 (1987).

Glucose





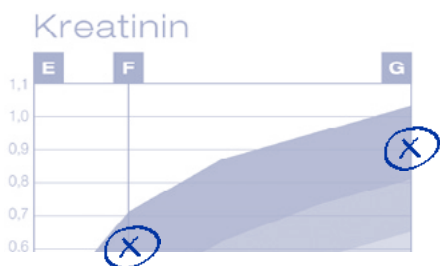
Auswertung

1. Kreatinin

- Bildung des Quotienten aus der Kreatininkonzentration im Dialysat (alle 3 Proben) und der des Serums (D/P-Quotient).

$$D/P = \text{Dialysatkonzentration des Kreatinins} \div \text{Serumkonzentration des Kreatinins}$$

- Dokumentiert den Verlauf des Kreatininanstieges im Dialysat über die Zeit (0 – 1 – 4 Stunden).
- Eintrag des D/P-Quotienten in das Kreatinindiagramm.

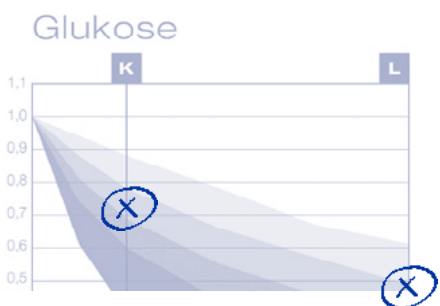


2. Glucose

- Bildung des Quotienten aus der Glucosekonzentration (nach 1 und nach 4 Stunden) und der Anfangskonzentration der Glucose (0 Stunden).

$$D/D_0 = \text{Dialysatkonzentration der Glucose} \div \text{Dialysatkonzentration der Glucose (bei } t = 0)$$

- Dokumentiert den resorptionsbedingten Abfall der Glucosekonzentration in der Dialyselösung.
- Eintrag des D/D₀-Quotienten in das Glucosediagramm.

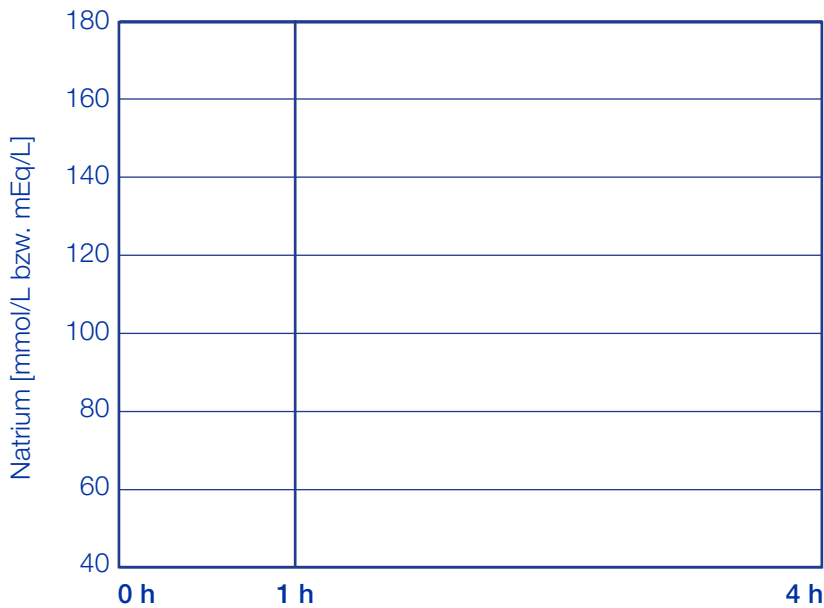


* Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung der Transporteigenschaften des Peritoneums nach Twardowski.



Ultrafiltrationsverhalten

Natrium



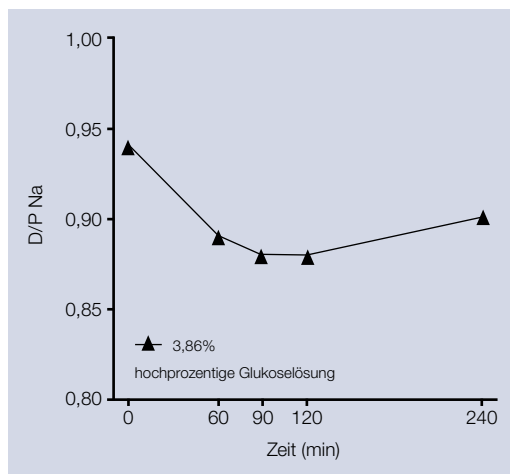
Auswertung

3. Natrium

Wert 1	Wert zum Zeitpunkt 0 h
Wert 2	Wert zum Zeitpunkt 1 h
Wert 3	Wert zum Zeitpunkt 4 h

- Eintrag von 3 Werten zu den Zeitpunkten 0, 1 und 4 Stunden in das Diagramm
- Der Na-Abfall im Dialysat sollte > 5 mmol/l betragen
- Natriumknick vorhanden falls:
 - Wert 2 mindestens 5 mol unter Wert 1
 - Wert 3 höher als Wert 2

Beispiel für Natriumknick:





Protokoll zur Probenentnahme

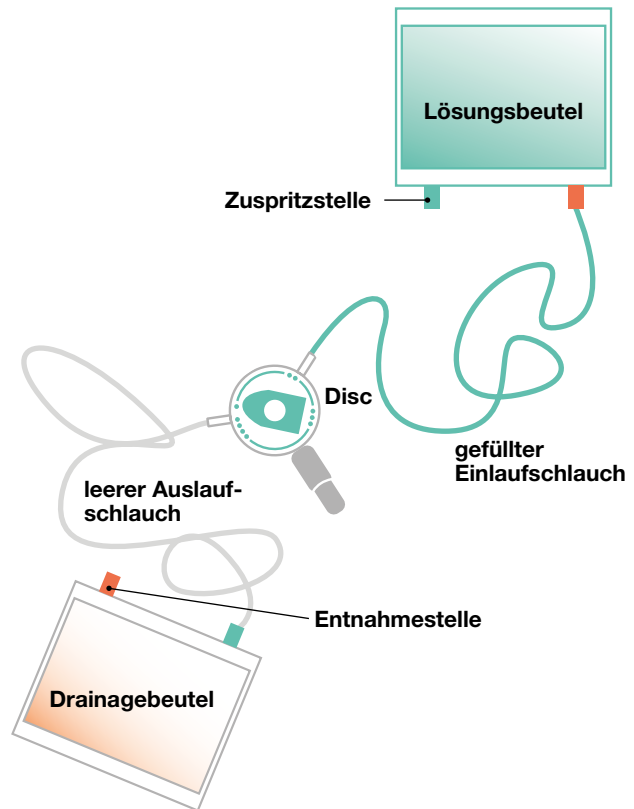
Aufbewahrung:

- Die Beutel mit dem Auslaufdialysat können bei Zimmertemperatur gelagert werden.
- Die Urinproben hingegen müssen kühl gelagert werden.

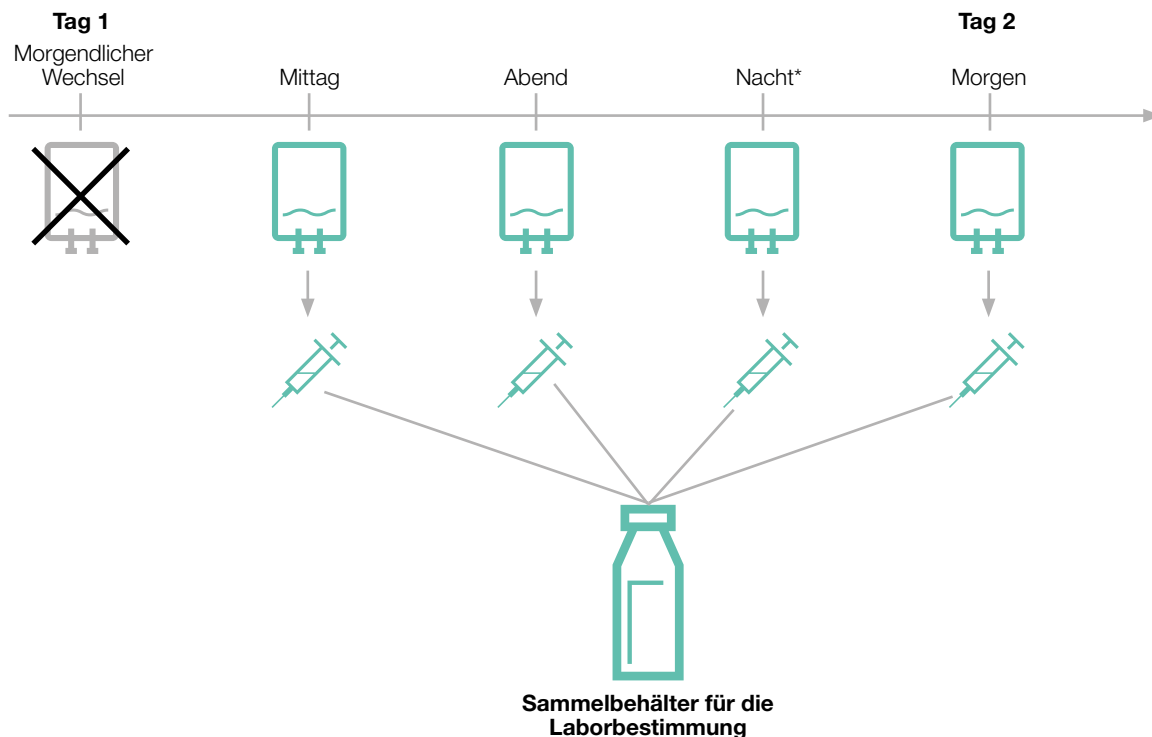
Entnahme der Dialysat-Proben:

- CAPD: Aus jedem Dialysatbeutel werden mit einer Spritze 50ml Lösung entnommen. Entnimmt der Patient die Probe selbst, bringt er die Röhrgen mit dem Dialysat mit in das Dialysezentrum.^{*} Vor Ort werden die Proben dann gemischt und als Sammelprobe an das Labor gesendet.

^{*}Alternativ kann der Patient auch die Drainagebeutel mit in das Dialysezentrum bringen und das Personal entnimmt vor Ort die Proben.



Sammeln des 24-Stunden-Dialysats bei der CAPD



^{*} Wird der 24-h-Sammel-Dialysat und -Urin zeitgleich zum PET durchgeführt, sollte für die Auswertung des PETs von dem Nachtbeutel an dem 2. Tag ebenfalls eine Einzelprobe entnommen werden: Diese wird separat an das Labor geschickt, um für den PET Harnstoff und Kreatinin zu bestimmen. An Tag 2 wird der PET durchgeführt.



Sammeln des 24-Stunden-Dialysats bei der APD

- APD: Von dem Dialysat werden aus dem Drainage-Set je 50 ml in einem Urinsammelbehälter gesammelt. Die Probe muss entnommen werden, bevor die Maschine den Lösungsbeutel entleert.



Drainage-Set

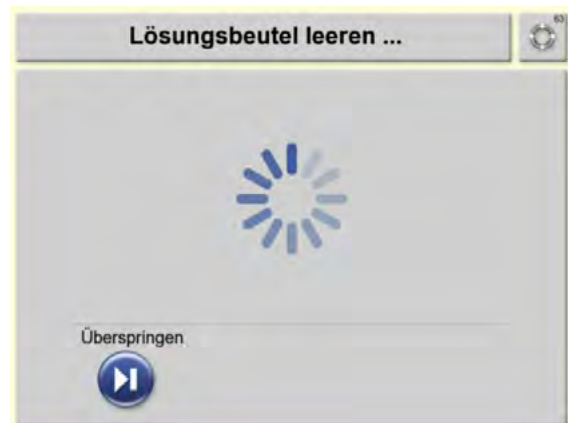


Urinsammelbehälter

Behandlungsende			
		Durchgeführt	Verschrieben
1	Behandlungsvolumen	20,5 l	22,0 l
2	Behandlungsdauer	07 h 25 min	08 h 25 min
3	Volumenbilanz	-1835 ml	---
4	Initialer Auslauf	22 ml	---
5	Unterbrechungen	4	---

Externe Taste drücken, um Behandlungsdaten zu bestätigen!

Version 3.0



Systementleerung bei der APD

Entnahme der Urinproben









Die gesamte Urinmenge wird über 24 Stunden gesammelt. Der erste Morgenurin darf noch nicht gesammelt werden. Der Patient bekommt für das Sammeln einen Urinsammelbehälter. Er muss den Beginn der Urinsammlung sowie das letzte Wasserlassen zeitlich notieren.



Checkliste zum Sammeln von 24-Stunden-Dialysat und -Urin bei der CAPD

Name des Patienten/Datum



	Das erste Dialysat am Morgen (falls Nachtbeutel verwendet werden) sowie den ersten Morgenurin nicht sammeln.
	Nach dem Verwerfen der ersten Proben beginnt das Sammeln des 24-Stunden-Dialysats bzw. -Urins. Die Beutel können bei Zimmertemperatur gelagert werden, Urinproben müssen kühl lagern.
	Wird der 24-h-Sammelurin zeitgleich zum PET durchgeführt, sollte von dem Nachtbeutel des 2. Tages ebenfalls eine Einzelprobe entnommen werden. Diese wird separat an das Labor geschickt, um für den PET Harnstoff und Kreatinin zu bestimmen.
	Das Gesamtvolumen des ausgelaufenen Dialysats notieren.
	Aus den Auslaufbeuteln 50ml Dialysat mit einer Spritze entnehmen und in 2 Röhrchen (je 20ml, Dialysatproben zur Sicherheit doppelt abnehmen) geben.
	Die Proben der Dialysatbeutel werden in der Klinik vermischt, davon wird dann eine Probe an das Labor gesendet zur Bestimmung von Harnstoff und Kreatinin.
	Ebenso wird die Probe des Sammelurins zur Bestimmung von Harnstoff und Kreatinin ins Labor gegeben.
	Ebenso wird eine Blutprobe entnommen und zur Bestimmung von Harnstoff und Kreatinin an das Labor gesendet.

Unterschrift










Checkliste zum Sammeln von 24-Stunden-Dialysat und -Urin bei der APD

8

Name des Patienten/Datum



	Den ersten Urin des Morgens nicht sammeln, dann beginnt das Sammeln des 24-Stunden-Urins.	
	Den Urin kühl aufbewahren.	
	Am Abend die APD-Behandlung wie gewohnt beginnen, dabei die Auslaufmenge am Anfang sowie ggf. Tagesfüllungen mitsammeln (bei einem „trockenen Tag“ wird der Initialauslauf sehr gering ausfallen).	
	Das gesamte Einlaufvolumen notieren.	
	Nach der Behandlung am Morgen das Dialysat sammeln und das Auslaufvolumen notieren.	
	Das ausgelaufene Dialysat gründlich vermischen und aus dem Drainage-Set eine Probe in den Urinsammelbehälter laufen lassen (je ca. 50 ml). Alternativ können die Patienten den kompletten Drainagebeutel mit in das Zentrum bringen. Achtung: Die Probe muss vor der Systementleerung genommen werden.	
	Eine Probe des gesammelten 24-Stunden-Urins und des -Dialysats wird zur Bestimmung von Harnstoff und Kreatinin an das Labor gesendet.	
	Ebenso wird eine Blutprobe entnommen und zur Bestimmung von Harnstoff und Kreatinin an das Labor gesendet.	

Unterschrift



24-STUNDEN-URINSAMMLUNG

Eine Ausföhlhilfe für Patienten

Der 24-Stunden-Sammelurin wird zum Messen der Nierenfunktion verwendet. Er ermöglicht es Ihrer Ärztin / Ihrem Arzt, die Nierenfunktion über einen Tag zu beurteilen und zu analysieren.



Name

Geb. Datum

Datum

Beginn der 24-Stunden-Urinsammlung

1. Tag – Beginn der Urinsammlung/Uhrzeit

Ende der 24-Stunden-Urinsammlung

2. Tag – Ende der Urinsammlung/Uhrzeit



09. Die Anforderungen bei der IPD

9

Die **intermittierende PD (IPD)** findet in der Regel drei- bis viermal pro Woche in einem Nierenzentrum statt. Einige Zentren dialysieren die Patienten tagsüber, andere Zentren wiederum während der Nacht. Bei kritischen und multimorbiden Patienten ist die Überwachung tagsüber leichter. Meist werden zwischen 10–15l eingesetzt für einen Behandlungszeitraum von fünf bis zwölf Stunden. Bei der IPD werden, wie bei der APD, die Patienten mit einem Cycler dialysiert.

Geeignete Patienten für diese Dialyseform sind insbesondere Patienten mit **kardiorenalem Syndrom**¹⁻³ oder **ältere Patienten mit vielen Komorbiditäten** oder Patienten mit **fehlenden Zugangsmöglichkeiten** (siehe auch Kapitel 3). Die IPD eignet sich auch gut als **Einstiegsverfahren** für die APD, da Patienten anfangs im Zentrum behandelt werden können und, nachdem sie mit dem Verfahren vertraut sind, dieses auch selbst zu Hause anwenden. Auch bei **ungeplantem Dialysestart** können Patienten erst

im Zentrum behandelt werden und nach dem PD-Training in die Heimtherapie entlassen werden.

Wie bei der CAPD und APD sollte auch bei der IPD zur Bestimmung der Transporteigenschaften des Peritoneums nach Behandlungsbeginn frühzeitig der PET (peritonealer Äquilibrationstest) durchgeführt werden. Die ISPD Leitlinie von 2021 empfiehlt folgende Zeitpunkte für die Durchführung des PET:⁴


Zu Behandlungsbeginn sollte der PET erstmals innerhalb von 6 Wochen bis 3 Monaten durchgeführt werden. Eine regelmäßige Nachkontrolle wird ohne klare Evidenz als angemessen betrachtet. Für eine jährliche Kontrolltestung konnte keine klare Evidenz gefunden werden. In der Leitlinie von 2021 wurde aber festgehalten, dass eine große Zahl von Zentren dies als Standard etabliert haben. Bei Verschlechterung der Dialyseeffektivität, bspw. Verschlechterung der Ultrafiltration, empfehlen die Leitlinien eine erneute Durchführung des PETs.







Die **Behandlungseffektivität** wird mittlerweile an einer Vielzahl an Behandlungszielen festgemacht. Dazu gehört auch die Bestimmung des Kt/V. Sofern die *stay•safe*[®] Luer-Lock Katheterverlängerung verwendet wird, wird ein Wechsel alle 6 Monate empfohlen (siehe Gebrauchsanweisung).


Die IPD-Visite umfasst in der Regel folgende Punkte:

 Allgemeines Wohlbefinden des Patienten

 Kontrolle des Hydrationszustandes

 Überprüfung des Patientenprotokolls und Beurteilung der Dialyseeffektivität

 Ggf. Anpassung der Medikamente

 Überprüfung der Katheteraustrittsstelle (KAST) und ggf. Verbandwechsel/Tunnelsonografie/Abstrich



Verbandswechsel bei einer IPD Patientin im Zentrum durch das Pflegepersonal.

¹ Grosseckler, L. et al. Peritoneal dialysis as therapeutic option in heart failure patients. ESC heart failure 6, 271-279, doi:10.1002/ehf2.12411 (2019).

² Mehrotra, R. & Kathuria, P. Place of peritoneal dialysis in the management of treatment-resistant congestive heart failure. Kidney international. Supplement, 67-71, doi:10.1038/sj.ki.5001918 (2006).

³ Koch, M. et al. Peritoneal dialysis relieves clinical symptoms and is well tolerated in patients with refractory heart failure and chronic kidney disease. European journal of heart failure 14, 530-539, doi:10.1093/eurjhf/hfs035 (2012).

⁴ Morelle, J. et al. ISPD recommendations for the evaluation of peritoneal membrane dysfunction in adults: Classification, measurement, interpretation and rationale for intervention. Peritoneal Dialysis International 1-21, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0896860820982218> (2021). Abgerufen am 27.02.2021.



IPD-Protokoll-Muster

9

Name / Vorname	Geburtsdatum	Größe (cm)	PD seit: (Modell und Chargenr. des Katheters)

Datum			
PD-Regime			
Aktuelles Gewicht [kg]			
Blutdruck			
Überwässerung/Ödeme			
Trinkmenge [ml]			
Ultrafiltration [ml]			
Stuhlgang			
Blutzucker			
Besonderheiten			
Anpassungen der Medikation			

Häufigkeit	Wert	Datum	Datum	Datum
Wöchentlich, ggf. häufiger	Ggf. Verbandwechsel und Beurteilung Exit-Site (ggf. Tunnelsonografie und Foto von EXIT)			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	24-h-Sammeldialysat und -Urin [ml]			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Fußvisite			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	HbA1c			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Serumalbumin			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Kreatinin			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Harnstoff			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Phosphat			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Calcium			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	HKT			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Kt/V			
Nach Bedarf (bspw. quartalsweise)	Kreatinin-Clearance			
Halbjährlich und nach Peritonitis	Katheterverlängerungswechsel			
8–12 Wochen nach PD-Beginn, jährlich oder ggf. häufiger [nach Peritonitis, reduzierte Dialyseeffektivität]	PET			
Bei Auffälligkeiten	Leukozyten-Dialysat [bei Auffälligkeiten]			

Unterschrift

10. Mögliche Komplikationen und Fehlerquellen



In der Hygiene und bei den Selbstmessungen liegen die **Fehlerquellen oftmals im Detail**: Offenes Fenster, Schmuck wurde nicht abgelegt, keine Händedesinfektion, kein Mundschutz, künstliche Fingernägel oder Nagellack, Fehler beim Wiegen (Bilanzierung). Zusätzlich sind daher zum anfänglichen Training **regelmäßige Nachschulungen** wichtig, um Fehler zu reduzieren. So zeigte eine Studie, dass sechs Monate nach Start der PD die meisten Patienten das Protokoll zum Beutelwechsel abgeändert durchführten und sich nicht an die aseptischen Hygienevorschriften hielten.^{1,2}



Die **Komplikationen** bei der PD lassen sich in **infektiöse** (Katheter-assoziierte Infektionen und Peritonitis) und in **nicht-infektiöse** Komplikationen einteilen (Ein- oder Auslaufstörungen des Katheters, Einlaufschmerzen, Auslaufschmerzen, Überwässerung, Ultrafiltrationsversagen, Leckagen, Hernienbildung, Mangelernährung).³

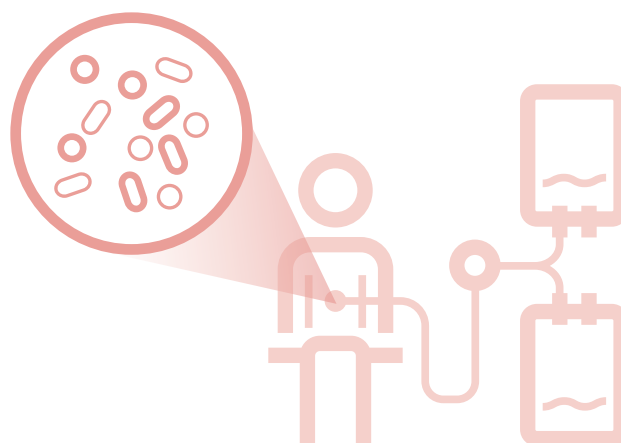
Katheter-assoziierte Infektionen sind der häufigste Grund für einen Verfahrenswechsel.⁴ Infektionen des Katheteraustritts machen den Patienten anfällig für **Peritonitiden**. Die Peritonitis ist eine ernste Komplikation der PD und der häufigste Grund für technisches Versagen.⁵ Auf diese beiden Komplikationen soll daher im Folgenden näher eingegangen werden:



Katheter-assoziierte Infektionen

Bei den Katheter-assoziierten Infektionen werden zwischen der **Exit-Site-Infektion** und **Tunnelinfektion** unterschieden:⁴

1. Eine **Exit-Site-Infektion** ist eine Infektion an der Katheteraustrittsstelle (KAST) ohne Beteiligung des Kathetertunnels.
2. Eine **Tunnelinfektion** entsteht meist nach Fortschreiten einer *Exit-Site-Infektion* in den Kathetertunnel, kann jedoch in selteneren Fällen auch von der Peritonealhöhle aus aufgrund einer Peritonitis entstehen.





Die ISPD Leitlinie von 2016 zur Vorbeugung und Behandlung einer Peritonitis empfiehlt die Diagnose einer Peritonitis anhand folgender Kriterien:¹

1. Klinische Diagnose:

Trübung des Dialysatauslaufs, Einschränkung der Ultrafiltration, abdominelle Schmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Subileus

2. Leukozytenzählung im Dialysat:

- a. Nachweis von > 100 Leukozyten/ μl im Dialysat (Verweilzeit von mind. zwei Stunden)
- b. Bei der APD (kurze Verweilzeit) kann die Zahl der Leukozyten unter $100/\mu\text{l}$ liegen. Dann kann als zusätzliches diagnostisches Kriterium der Anteil der neutrophilen Granulozyten herangezogen werden; ein Anteil von $> 50\%$ deutet auf eine Peritonitis hin.

3. Gramfärbung:

Nachweis von Bakterien oder Pilzen. Mit der Gramfärbung lassen sich gram-positive (z. B. Staphylokokken) von gram-negativen Keimen (z. B. Pseudomonas, Klebsiellen, *E. coli*) unterscheiden.⁶ Da das Ergebnis schon innerhalb weniger Stunden vorliegt, kann bei dem Nachweis von Pilzen schon früher mit einer antimykotischen Therapie gestartet werden.

4. Dialysatkultur zur Identifizierung des Erregers



Hinweise auf eine Peritonitis:

- Trüber Auslauf (Jeder „trübe“ Auslauf gilt als Peritonitis bis zum Beweis des Gegenteils)
- Abdominelle Schmerzen
- Leukozyten im Dialysat $> 100/\mu\text{l}$ (nach Verweilzeit von $> 1\text{ l}$ über $> 2\text{ h}$)
- Mehr als 50% polymorphkernige Leukozyten im Dialysat
- Positiver Keimnachweis



Vorschlag für eine Peritonitisbox:



10

	4 x Urinmonovette für 10ml Dialysat	
	Blutkultur	
	1 x 20ml Spritze	
	1 x lange gelbe Nadel	
	Peritonitsprotokoll	
	Katheterverlängerungswechsel: Katheterverlängerung, 2 sterile Tücher, sterile Handschuhe, 1 Paar Schraubhilfen, mehrere Päckchen sterile Kompressen, 1 blaue Kunststoff-Scherenklemme, Mund-Nasen-Schutz	
	Verbandwechsel: Lavasorb, 1 Päckchen sterile Kompressen, 1 Päckchen Mulltupfer, 1 Wundschnellverband, Rollenpflaster, Mund-Nasen-Schutz, ggf. sterile Handschuhe	
	Beutelwechsel: Lösungsbeutel	



Therapie der Peritonitis

Um die Behandlung nicht zu verzögern, empfiehlt die **ISPD Leitlinie von 2016 zur Vorbeugung und Behandlung einer Peritonitis** eine sofortige antibiotische Therapie.¹ Fast alle Peritonitiden sind **bakteriellen Ursprungs**, nur in Ausnahmefällen werden sie durch andere Organismen verursacht.³

Die **Identifizierung des Krankheitserregers** geschieht mit der **Dialysatkultur**:¹ Wenn die Ergebnisse der Dialysatkultur vorhanden sind, kann die antibiotische Therapie bei Bedarf angepasst werden. Über den Erregertyp lassen sich oft Rückschlüsse auf die Ursache der Infektion ziehen. So deuten Koagulase-negative Staphylokokken etwa auf Berührungskontaminationen hin, während *Staphylococcus aureus* oft mit Katheterinfektionen, aber auch Berührungskontamination in Verbindung gebracht wird.

Der Arzt entscheidet ob die intraperitoneale Antibiotikagabe oder die intravenöse (i. v.) Gabe der Antibiotika in Betracht gezogen werden soll,⁴ wobei die Gebrauchs- und Fachinformationen der verwendeten PD Lösungen zwingend zu beachten sind.

Die Auswahl der **antibiotischen Therapie** sollte laut **ISPD Leitlinie von 2016 zur Vorbeugung und Behandlung einer Peritonitis zentrumsspezifisch** sein und sowohl gram-positive als auch gram-negative Organismen abdecken¹ (1C):

- **Erstgenerations-Cephalosporin** oder **Vancomycin** gegen gram-positive Erreger (1B)
- Gegen gram-negative Erreger **3. Generations-Cephalosporin** oder **Aminoglykoside** (1B)
- Allerdings sollte eine längere Gabe von i. p. **Aminoglykoside vermieden** werden (1C)
- Die **intraperitoneale Antibiotikagabe** sollte die bevorzugte Verabreichung sein, es sei denn, bei dem Patienten besteht ein Verdacht auf eine Sepsis (1B)
- Bei Antibiotikaverabreichung wird auch eine **antimykotische Prophylaxe** empfohlen, um einer Pilzperitonitis vorzubeugen (1B)



Monitoring der Peritonitis

Die internationale Society of Peritoneal Dialysis (ISPD) Leitlinie zur Peritonitis (2016) empfiehlt, die **zentrumsspezifische Peritonisrate** jährlich zu überprüfen:¹

- Die Peritonisrate der gesamten Patienten sollte nicht höher als **0,5 Episoden/Patientenjahr** liegen.
- Bei der Auswertung sollten ebenfalls die Häufigkeit der verantwortlichen Keime und die Antibiotikaresistenzen ausgewertet werden, um ein zentrumsspezifisches Protokoll für die empirische Antibiotikagabe zu erstellen.

Prophylaktische Gabe von Antibiotika⁷

Stehen Operationen, endoskopische Untersuchungen oder Zahnarzttermine mit Blutungen bei dem Patienten an, wird eine prophylaktische Antibiotikagabe bei einem erhöhten Infektionsrisiko von der internationalen Society of Peritoneal Dialysis (ISPD) Leitlinie zur Peritonitis (2016) empfohlen. Dies gilt unter anderem für folgende Eingriffe:^{1,7}



Darmspiegelung (Coloskopie)



Magenspiegelung (Gastroskopie), sofern Probeentnahmen erfolgen können



ERCP (Gallengangsdarstellung im Rahmen einer Magenspiegelung)



Urologische Eingriffe (Blasenspiegelung)



Gynäkologische Eingriffe (bspw. Einsetzen der Spirale)



Zahnärztliche Maßnahmen, bei denen es blutet (bspw. Parodontitisbehandlung)



Peritonitis-Protokoll

Name des Patienten / Datum

10

	Datum	Ergebnisse
Dialyseverschreibung		
Gewicht		
Anamnese		
Nasenabstrich		
Wundabstrich		
Blutwerte, beispielsweise: BB + diff., CRP, Lipase, Amylase, Leberwerte, Nierenwerte, Il-6, Procalcitonin, Ges.-Eiweiß, Albumin, Fibrinogen, Blutkultur		
Leukozytenzählung im Dialysat (ggf. neutrophile Granulozyten)		
Dialysatkultur		
Gramfärbung		
Katheterverlängerungswechsel (Chargennr.)		
Verbandwechsel am <i>Exit</i>		
Beutelwechsel mit/ohne Antibiose		
Tunnelsonografie/Sonografie Abdomen, Abwehrspannung		
Antibiose von/bis		
Ggf. Antibiotikawechsel nach Antibiogramm		
Stat. oder amb. Peritonitisbehandlung		
Ultrafiltrationsverlust		
Patienteneinweisung (Wechselfehler?)		

Unterschrift



¹ Li, P. K. et al. ISPD peritonitis recommendations: 2016 update on prevention and treatment. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 36, 481-508, doi:10.3747/pdi.2016.00078 (2016).

² Dong, J. & Chen, Y. Impact of the bag exchange procedure on risk of peritonitis. *Peritoneal dialysis international: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis* 30, 440-447, doi:10.3747/pdi.2009.00117 (2010).

³ Kuhlmann, U. et al. *Physiologie und Pathophysiologie des Säure-Basen-Haushaltes*. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage edn, (Georg Thieme Verlag KG, 2008), Seite 743-748.

⁴ Geberth, S. & Nowack, R. *Praxis der Dialyse*. 2. Auflage (Springer Verlag, 2014), Seite 218.

⁵ Geberth, S. & Nowack, R. *Praxis der Dialyse*. 2. Auflage (Springer-Verlag, 2014), Seite 210.

⁶ Tast, C. & Mettan, T. *Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte*. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 99.

⁷ Tast, C. & Mettan, T. *Peritonealdialyse - Klinischer Leitfaden für Pflegekräfte*. 4. Auflage (Verlag Hans Huber 2013), Seite 122.

Das Erreichen einer adäquate Dialyse als Ziel

Die adäquate Peritonealdialyse berücksichtigt sowohl den **Lebensstil des Patienten** als auch die aus dem **PET** sowie der **Clearance** gewonnenen Daten.

Die neue ISPD-Leitlinie empfiehlt eine neue Terminologie von „adäquater“ Dialyse hin zu „zielgerichteter“ Dialyse, welche als shared „decision-making“ zwischen Patient und Pflorgeteam definiert ist, und realistische Behandlungsziele etablieren soll, welche den Patienten erlauben seine/ihre Lebensziele zu erzielen und den Ärzten das Anbieten einer individuellen Dialyse höchster Qualität.¹

Die Richtlinie des GBA zur datengestützten einrichtungsübergreifenden Qualitätssicherung (DeQS-RL) gibt für den GKV-Bereich die in regulatorischer Hinsicht jeweils aktuell zu erfüllenden Parameter an.² Daher muss an dieser Stelle auf die jeweils aktuellen Richtlinien verwiesen werden. Diese sind abzurufen auf den Webseiten der www.kbv.de.

Potenzielle Ziele der Behandlung sind:¹

- ✓ Verbesserte Überlebenschancen
- ✓ Verlängerte Behandlungsjahre mit der PD
- ✓ Erhöhte Lebensqualität
- ✓ Mehr Aktivität im Leben ermöglichen
- ✓ Symptomspezifische Verbesserung
- ✓ Weniger Hospitalisierungen
- ✓ Erhalt der Restnierenfunktion



Ziel der Behandlung ist auch die Lebensqualität und das Ermöglichen von mehr Aktivität im Leben - in dem Fall dieser Patientin, dass sie unter anderem weiterhin der Gartenarbeit nachgehen kann..



Beurteilung der Dialysequalität¹

Die **ISPD Leitlinie von 2020 zur Verschreibung zielgerichteter und hochqualitativer Peritonealdialyse** empfiehlt die Behandlung nicht an einen bestimmten Wert, sondern an die Symptome des Patienten, biochemische Parameter, sowie Behandlungsziele anzupassen.¹

- ✓ **Beurteilung durch Patienten** (Patient reported outcome measures: PROMs, Lebensqualität, Zufriedenheit, Teilnahme am Leben)
- ✓ **Flüssigkeitsstatus**
- ✓ **Ernährungsstatus**
- ✓ Entfernen von **Giftstoffen**
- ✓ Es gibt keinen spezifischen **Clearance**-Wert, der garantiert, dass „ausreichend Dialyse verabreicht“ wurde. Die Erhöhung der Clearance der kleinmolekularen Substanzen auf $Kt/V > 1,7$, könnte urämische Symptome verbessern, aber es gibt nur schwache Beweise, die zeigen, dass eine erhöhte Harnstoffclearance einen Einfluss auf die Lebensqualität, technisches Überleben oder Mortalität hat.
- ✓ Die **Restnierenfunktion** sollte so lange wie möglich erhalten werden: Der Einsatz von PD-Lösungen mit neutralen pH und niedrigen GDPs kann den Erhalt der Restnierenfunktion und Restdiurese (GRADE 1A) verbessern.



Hinweise für eine adäquate PD

- ✓ Klinik: Fehlen von Urämiesymptomen, Anorexie, Müdigkeit, Übelkeit, Pruritus,
- ✓ Keine Perikarditis, gut eingestellter Blutdruck, körperliches Wohlbefinden, stabiles Körpergewicht und ausreichender Appetit
- ✓ Keine Zeichen der Überwässerung
- ✓ Ausreichende Dialyседosis, ermittelt als kleinmolekulare Clearance

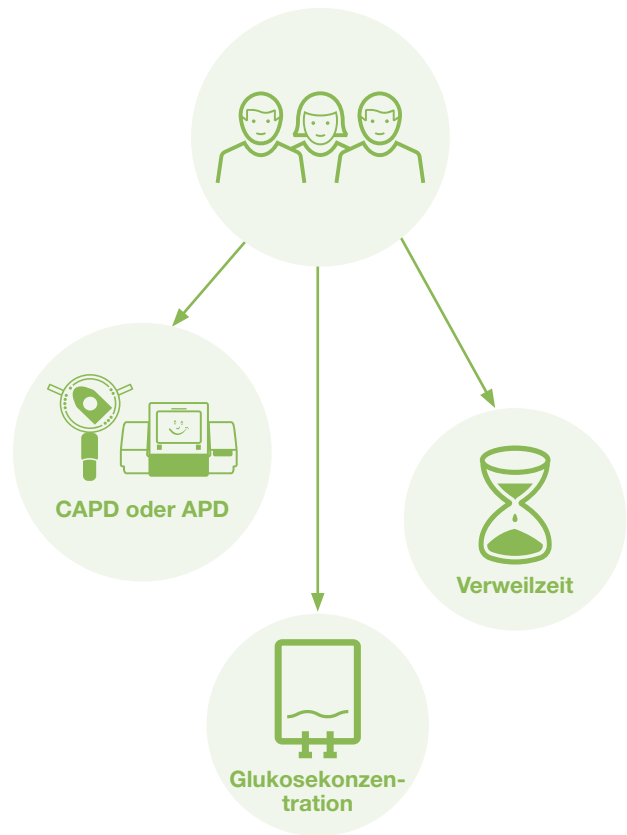
Der peritoneale Äquilibrationstest (PET)

Der peritoneale Äquilibrationstest (PET) gibt Auskunft über den **peritonealen Stofftransport** und die **Ultrafiltration**. Dabei wird im Einzelnen untersucht:³

- das Verhältnis von Kreatinin, Harnstoff in Dialysat und Plasma (D/P-Quotient)
- die Glukosekonzentration im Dialysat
- UF-Volumen nach 4 Stunden Verweilzeit (anhand des Dialysatauslaufvolumens)

Durch die Auswertung des PET können die **geeignete Therapieform** (CAPD oder APD) sowie das **Wechselregime** mit **Verweilzeit** und die **Glukosekonzentration** festgelegt werden.³

Die meisten Patienten sind hoch-durchschnittliche oder niedrig-durchschnittliche Transporter und können sowohl mit der APD als auch der CAPD behandelt werden.³



Verordnung des PD-Regimes nach PET-Auswertung:³

Transportertyp	Geeignetes Verfahren	Hinweis
Schnelle Transporter	APD ist das Standardverfahren	Kurze Verweilzeiten müssen zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden osmotischen Gradienten und UF eingehalten werden CAPD nur bei guter renaler Restfunktion und geringem UF-Bedarf
Hoch-durchschnittliche Transporter	CAPD oder APD	Bei nicht ausreichender UF mit CAPD sollte der Wechsel auf APD erfolgen Adäquate UF wird bei APD durch kurze Verweilzeiten erreicht
Niedrig-durchschnittliche Transporter	CAPD (oder APD)	Bei ausreichender Restfunktion ist auch APD möglich (Achtung: Clearance muss ausreichend sein)
Langsame Transporter	CAPD ist das Standardverfahren	Füllvolumina müssen ausreichend sein Bei Verlust der Nierenrestfunktion und nicht mehr ausreichenden Clearance-Werten → Wechsel zu der HD



Protokoll zur Durchführung des kombinierten PET

Material (mit Produkten von Fresenius Medical Care)	Infusionsständer Wärmeplatte PD-THERMOSAFE® plus Federwaage 3 Kanülen; 3 Probenspritzen für Dialysat (jeweils 1 Reserve) 3 stay•safe® Desinfektionskappen (1 Reserve) 1 stay•safe® Drainage-Set 1 x 4,25 % balance oder bicaVera® Lösungsbeutel 1 x stay•safe® Lösungsbeutel (nach Verschreibung des Patienten) Blutentnahmeset
Durchführung	Werte notieren bzw. Laborparameter bestimmen lassen
Eine 2-Liter-Beutel 4,25 % Dialyselösung auf Körpertemperatur aufwärmen (auf der Wärmeplatte PD-THERMOSAFE® plus)	
Auslauf - 2-Liter-Beutel 4,25 % balance oder bicaVera® Lösungsbeutel an den Infusionsständer hängen - Den Nachtbeutel (8–12 h Verweildauer) über 20 min vollständig auslaufen lassen (Patient soll sitzen oder stehen) - Dialysat wiegen	<input type="checkbox"/> Dialysat wiegen , Menge und Verweildauer notieren
Einlauf (Zeitpunkt 0 = Ende des Einlaufs = Beginn PET) - Flush durchführen, bis genau 2,1 kg (2l Flüssigkeit + 100g Leergewicht) im Einlaufbeutel sind - Einlauf von 2l Lösung - Davon ca. 200ml wieder in den Einlaufbeutel zurücklaufen lassen und Beutel durchmischen - Bis auf 10ml wieder in den Patienten zurücklaufen lassen - Patienten dekonnectieren - Probenentnahme (10ml) aus dem Beutel	<input type="checkbox"/> Dialysatprobe entnehmen und mit Zeitpunkt 0 kennzeichnen: <input type="checkbox"/> Harnstoff <input type="checkbox"/> Kreatinin <input type="checkbox"/> Glukose <input type="checkbox"/> Natrium
Komplettauslauf und Wiedereinlauf nach 60 min: - stay•safe® Drainage-Set anschließen - Kompletter Auslauf (bis maximal 20 Minuten) - Dialysat wiegen - Sofortiger Wiedereinlauf bis auf 10 ml - Patient dekonnectieren - Probenentnahme (10ml) aus dem Beutel	<input type="checkbox"/> Dialysat wiegen , Menge und Verweildauer notieren <input type="checkbox"/> Dialysatprobe entnehmen und mit Zeitpunkt 60min kennzeichnen: <input type="checkbox"/> Harnstoff <input type="checkbox"/> Kreatinin <input type="checkbox"/> Glukose <input type="checkbox"/> Natrium <input type="checkbox"/> Serumprobe entnehmen und mit Zeitpunkt 60min kennzeichnen: <input type="checkbox"/> Harnstoff <input type="checkbox"/> Kreatinin <input type="checkbox"/> Glukose <input type="checkbox"/> Albumin* <input type="checkbox"/> Natrium <input type="checkbox"/> Gesamt-Eiweiß*
Erneuter Beutelwechsel nach 4 h: - Neuen stay•safe® Lösungsbeutel anschließen - Kompletter Auslauf (bis 20 Minuten, Auslaufzeit notieren) - Gewicht bestimmen vor dem Flush - Beutel durchmischen - Probenabnahme (10ml) aus dem Beutel vor dem Flush - Flush und Einlauf - Patient dekonnectieren	<input type="checkbox"/> Auslaufzeit notieren <input type="checkbox"/> Dialysat wiegen , Menge und Verweildauer notieren (Volumen = Wiegeergebnis – 100g für Leergewicht des Lösungsbeutels) <input type="checkbox"/> Dialysatprobe entnehmen und mit Zeitpunkt 4h kennzeichnen: <input type="checkbox"/> Harnstoff <input type="checkbox"/> Kreatinin <input type="checkbox"/> Glukose <input type="checkbox"/> Natrium

Hinweis: Zentren sollten den PET standardisiert durchführen – nur so können Abweichungen in den Resultaten vermieden und die Auswertungen zwischen verschiedenen Tests und Zeitpunkten miteinander verglichen werden.

*Wird zur allgemeinen Qualitätssicherung empfohlen, wird aber für die Auswertung des PET nicht benötigt.



Zeitpunkt zur Durchführung des PET

Die Eigenschaften der Peritonealmembran ändern sich mit der Behandlungszeit, daher sollte der PET **regelmäßig** durchgeführt werden.

Die ISPD Leitlinie (2021) schlägt folgende Zeitpunkte für die Durchführung des PET vor:⁴

- 6 Wochen bis 3 Monate nach PD-Beginn
- Für eine jährliche Kontrolltestung konnte keine klare Evidenz gefunden werden. Es wurde aber festgehalten, dass eine große Zahl von Zentren diese als Standard etabliert haben.
- Bei Verschlechterung der Dialyseeffektivität, bspw. Verschlechterung der Ultrafiltration, empfiehlt sich eine erneute Durchführung des PET.

Kombinierter PET

Eine Expertengruppe (Bruck et al.) aus peritonealdialyseerfahrenen Nephrologen und nephrologischen Fachpflegekräften aus verschiedenen Zentren in Deutschland und Österreich hat 2017 den kombinierten PET entwickelt.⁵

Der kombinierte PET nutzt anstatt der 2,27% Dialyselösung die **höher-prozentige Glukoselösung** (4,25%) zur Durchführung. Ein weiterer Unterschied in der Durchführung ist der komplette **Zwischenauslauf nach 1 Stunde** und die **Entnahme der Dialysatproben nach 1 Stunde anstatt nach 2 Stunden**.⁵

Dadurch können zusätzliche Rückschlüsse gezogen werden:

1. Viele Patienten haben in der frühen Phase der Dialysatverweilzeit eine gute peritoneale Ultrafiltration, die im Behandlungsverlauf durch Abnahme des osmotischen Gradienten abnimmt. Diese Patienten profitieren von einer **APD mit kurzen Verweilzeiten**. Bei anderen Patienten bleibt die peritoneale Ultrafiltration im Behandlungsverlauf durchgehend gering. Bei diesen ist eine **Verkürzung der Verweilzeit erfolglos**.⁵
2. Die Expertengruppe empfiehlt zu jeder Probenentnahme aus dem Dialysat die **Natriumkonzentration** zu bestimmen. Der **Natriumknicktest** ermöglicht Rückschlüsse auf das **Ultrafiltrationsverhalten**. Bei einem vorhandenen Natriumknick (ausreichende Aquaporinfunktion) kann mit Nutzung einer **höheren Glukosekonzentration** die Ultrafiltration gesteigert werden. Bei einem nicht vorhandenen Natriumknick hingegen (nachlassende Aquaporinfunktion) ist der Einsatz von Icodextrin möglich, um genügend Flüssigkeit zu entziehen.⁵

Achtung: Die Abnahme des freien Wassertransportes ist laut Haag-Weber zurzeit der beste zur Verfügung stehende Marker für die Früherkennung einer enkapsulierenden Peritonealsklerose.⁶



¹ Brown, E. A. et al. International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International* 40, 224-253, doi: 10.1177/0896860819895364 (2020).

² Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses zur datengestützten einrichtungsübergreifenden Qualitätssicherung (DeQS-RL), Seite 164 ff. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-2507/DeQS-RL_2021-03-18_iK-2021-06-17.pdf (2021). Abgerufen am 02.03.2021

³ Geberth, S. & Nowack, R. *Praxis der Dialyse*. 2. Auflage (Springer Verlag, 2014), Seite 200-206.

⁴ Morelle, J. et al. ISPD recommendations for the evaluation of peritoneal membrane dysfunction in adults: Classification, measurement, interpretation and rationale for intervention. *Peritoneal Dialysis International* 1-21, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0896860820982218> (2021). Abgerufen am 02.03.2021.

⁵ Bruck, H. et al. Standardisierung des peritonealen Äquilibrierungstest (PET) bei Peritonealdialyse: Eine Expertenempfehlung. *Der Nephrologe* 12, doi:10.1007/s11560-016-0123-9 (2017).

⁶ Haag-Weber, M. Peritoneale Funktionstests. *Der Nephrologe* 12, 27-32, doi:10.1007/s11560-016-0109-7 (2017).

Bildnachweise: © Freepik © Adobe Stock / Bojan

12. PD – Ein zeitlich begrenztes Verfahren



Gründe für einen Verfahrenswechsel

Bei der Peritonealdialyse kommt es im Laufe der Therapie unausweichlich zu **Veränderungen der Peritonealmembran** und damit einhergehend zu einem möglichen **Funktionsverlust**. Die Gründe für einen Verfahrenswechsel zu der Hämodialyse können dann in einer **nicht mehr ausreichenden Clearance** oder **Ultrafiltration** liegen. Bei häufigen **Peritonitiden** sollte die allgemeine PD-Eignung geprüft und ebenfalls ein Wechsel zur Hämodialyse in Betracht gezogen werden. Wenn auch selten, kann der Wechsel zur HD auch auf sich ändernde soziale Umstände oder Aspekte zurückzuführen sein.



Die Bedeutung der Restnierenfunktion

Der **Verlust der Restnierenfunktion** geht oft mit einer **nicht mehr ausreichenden Dialyseeffektivität** sowie Problemen mit der Aufrechterhaltung der Euvolemie einher. Eine Reanalyse der CANUSA-Studie zeigte, dass die renale Restfunktion auch mit der **Sterblichkeit** korreliert: Bei einer Steigerung von 250 ml pro Tag war das Mortalitätsrisiko um 36 % reduziert.¹ Daher ist die Aufrechterhaltung der Restnierenfunktion durch den **Langzeiterhalt** der

Peritonealmembran von besonderer Bedeutung. Biokompatible Lösungen mit einem **ultra-niedrigen Gehalt an Glukoseabbauprodukten (GDPs)** und neutralen pH-Wert (*balance*, *bicaVera*®) halten die Restnierenfunktion länger aufrecht.² Für biokompatible Lösungen mit einem ultra-niedrigen Gehalt an Glukoseabbauprodukten (GDPs) und neutralen pH-Wert wurde in einem Cochrane-Review von 2018 eine Korrelation mit der Aufrechterhaltung der Restnierenfunktion in den Patienten gesehen.²



Die enkapsulierende peritoneale Sklerose (EPS) – Selten, aber gefährlich

Die **enkapsulierende peritoneale Sklerose (EPS)** ist eine seltene Erkrankung bei der Langzeit-PD, die bei Patienten auftreten kann, die länger als fünf Jahre mit der Peritonealdialyse dialysieren. Das Risiko, an einer EPS zu erkranken, **steigt weiter mit zusätzlichen Jahren** an der PD. Auch noch nach Beendigung der Peritonealdialyse kann die EPS auftreten oder sich verschlimmern. Dennoch tritt die EPS bei Langzeit-PD-Patienten nur sehr selten auf. Nach der ISPD-Leitlinie zur EPS (Update 2017) gibt es keinen spezifischen Parameter zum Screening auf EPS, obwohl die Autoren die Abnahme des freien Wassertransports als diagnostischen Hinweis betrachten.³

GDP Gehalt verschiedener PD-Lösungen

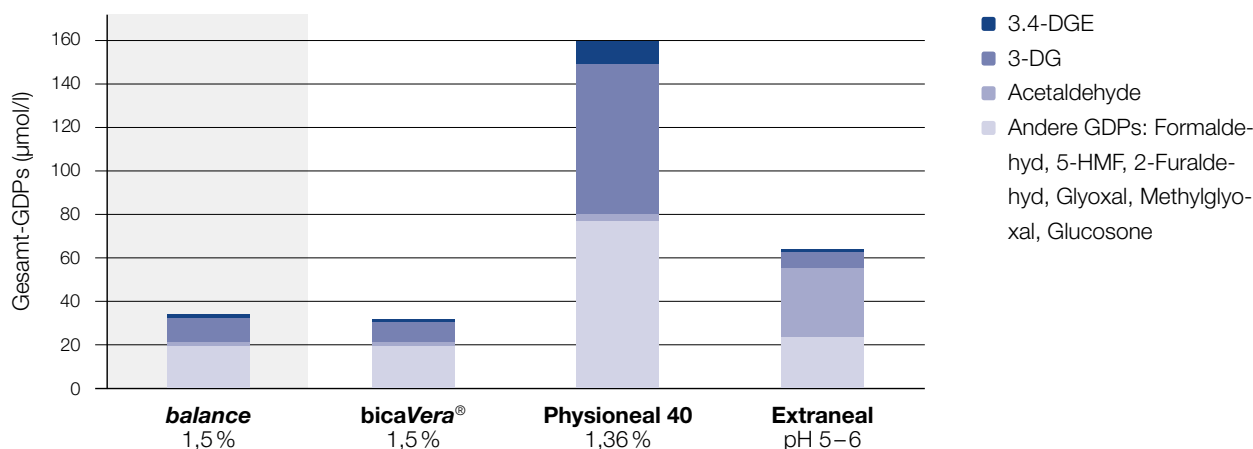


Diagramm adaptiert nach ⁴

GDP-Konzentrationen in *balance* und *bicaVera*® sind beträchtlich geringer als in anderen biokompatiblen PD-Lösungen. Insbesondere enthalten sie nur einen geringfügigen Gehalt der am meisten bio-reaktiven GDPs, 3.4-Dideoxyglucosone-3-ene (3.4-DGE) und 3-Deoxyglucosone (3-DG).⁵



Zeitpunkt der Beendigung der PD

Bei allen Langzeit-PD-Patienten sollte die Entscheidung für die **Beendigung der PD** und den **Verfahrenswechsel** gemeinsam anhand **folgender Faktoren** getroffen werden:



Prognose des Patienten



Länge der Zeit auf der PD



Dialysequalität (Dialyseeffektivität, Ultrafiltration, Häufigkeit von Peritonitiden)



Lebensqualität des Patienten



Eignung und Aussichten auf ein Transplantat



Risiken

¹ Bargman, J. M. et al. Relative contribution of residual renal function and peritoneal clearance to adequacy of dialysis: a reanalysis of the CANUSA study. *Journal of the American Society of Nephrology* 12, 2158-2162, doi: 10.1681/ASN.V12102158 (2001).

² Htay, H. et al. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *The Cochrane database of systematic reviews* 10, Cd007554, doi:10.1002/14651858.CD007554.pub3 (2018).

³ Brown, E. A. et al. ISPD Guidelines/Recommendations. Length of time on peritoneal dialysis and encapsulating peritoneal clerosis — position paper for ISPD: 2017 update. *Peritoneal Dialysis International* 37, 362-374, doi: 10.3747/pdi.2017.00018 (2017).

⁴ Himmele, R. et al. A new neutral-pH low-GDP peritoneal dialysis fluid. *Peritoneal Dialysis International* 32(4), 444-452, doi: 10.3747/pdi.2011.00072 (2012).

⁵ Frischmann, M. et al. Development and validation of an HPLC method to quantify 3,4-dideoxyglucosone-3-ene in peritoneal dialysis fluids. *Biomedical Chromatography* 23, 843-851, doi: 10.1002/bmc.1194 (2009).

13. Weiterbildungen & Veranstaltungen

Fresenius Medical Care bietet über das ganze Jahr hindurch zahlreiche **Seminare und Weiterbildungen** für das gesamte nephrologische Team an – für **Anfänger** bis hin zu Veranstaltungen für **erfahrenes PD-Personal**. Bei Interesse nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Therapiespezialisten auf. Für möglichst umfassenden Lernerfolg wird in den Kursen der Fresenius Academy der Praxisteil mit Theoriewissen verknüpft. Bitte haben Sie Verständnis, dass die Teilnehmerplätze begrenzt sind. Aktuelle Veranstaltungen finden Sie auch auf unserer Website:

www.freseniusmedicalcare.com/de/veranstaltungen

Auch **praxisgerechte Einweisungen** des Pflegepersonals in die Anwendung der Peritonealdialyse-Systeme von Fresenius Medical Care werden angeboten. Die Einweisungen findet durch unsere **Anwendungsberater** statt, welche die tägliche Arbeit in der Klinik oder im Dialysezentrum aus dem eigenen Berufsleben kennen. Auch eine unterstützende Einweisung bei dem **Patiententraining** ist buchbar.

»Erzähle mir und ich vergesse.
Zeige mir und ich erinnere.
Lass mich tun und ich verstehe.«

KONFUZIUS



Bitte lassen Sie uns an die E-Mail-Adresse Seminare@fmc-ag.com eine Nachricht zukommen, sofern Sie weitere Informationen zum Anmeldeprozess und den Teilnahmebedingungen wünschen.



Produktliste

Artikelnummer	Product Name	Name DE
6030711	ClearSurf Wipes	ClearSurf Wipes
5016921	<i>sleep•safe</i> Set	<i>sleep•safe</i> Set
5016931	<i>sleep•safe</i> Set Plus	<i>sleep•safe</i> Set Plus
5017001	PIN Reload	PIN Reload
5017391	<i>sleep•safe</i> Set Paed	<i>sleep•safe</i> Set Paed
5017731	<i>stay•safe</i> Sample Port	<i>stay•safe</i> ® Probenport
F00005052	PD-Paed Plus	PD-Paed Plus
F00006845	Clip for <i>stay•safe</i> ® Organizer	Clip für <i>stay•safe</i> ® Organizer
F989901	PatientOnLine	PatientOnLine
5016971	<i>sleep•safe</i> Luer-Lock Adaptor	<i>sleep•safe</i> Luer-Lock Adapter
2599911	<i>stay•safe</i> ® Luer-Lock Set	<i>stay•safe</i> ® Luer-Lock Set
2599901	<i>stay•safe</i> ® Drainage Set	<i>stay•safe</i> ® Drainage-Set
2843181	<i>stay•safe</i> ® Catheter Extension Luer-Lock 32 cm	<i>stay•safe</i> ® Luer-Lock Katheterverlängerung 32 cm
2843251	<i>stay•safe</i> ® Catheter Extension Luer-Lock 40 cm	<i>stay•safe</i> ® Luer-Lock Katheterverlängerung 40 cm
2843191	<i>stay•safe</i> ® Catheter Extension Luer-Lock 60 cm	<i>stay•safe</i> ® Luer-Lock Katheterverlängerung 60 cm
2843241	<i>stay•safe</i> ® Catheter Extension Luer-Lock 25 cm	<i>stay•safe</i> ® Luer-Lock Katheterverlängerung
2842681	Catheter Adaptor Luer-Lock Closure Cap	Verschlusskappe für Luer-Lock Katheteradapter
2842561N	<i>stay•safe</i> ® Organizer	<i>stay•safe</i> ® Organizer
2842571N	<i>stay•safe</i> ® Holder for Organizer	<i>stay•safe</i> ® Halterung für Organizer
2843211	<i>stay•safe</i> ® Catheter Adaptor	<i>stay•safe</i> ® Katheteradapter
2842671	Catheter Adaptor Luer-Lock with Closure Cap	Katheteradapter Luer-Lock mit Verschlusskappe
2845091	<i>stay•safe</i> ® Disinfection Cap	<i>stay•safe</i> ® Desinfektionskappe
2846011	<i>stay•safe</i> ® Closure Cap	<i>stay•safe</i> ® Verschlusskappe
5019771	Tenckhoff-Catheter coiled	Tenckhoff-Katheter coiled
5019611	Tenckhoff-Catheter 215	Tenckhoff-Katheter 215
5019631	Tenckhoff-Catheter 210	Tenckhoff-Katheter 210
5019651	Tenckhoff-Catheter 516	Tenckhoff-Katheter 516
5019671	Tenckhoff-Catheter 916	Tenckhoff-Katheter 916
5019901	Tenckhoff-Catheter 180	Tenckhoff-Katheter 180
5019791	Oreopoulos-Zellerman-Catheter 916	Oreopoulos-Zellerman-Katheter 916
M20 065 1	PD-THERMOSAFE® plus	PD-THERMOSAFE® plus
M20 600 1	<i>sleep•safe</i> harmony	<i>sleep•safe</i> harmony (Cycler)



Pflichtangaben gemäß § 4 HWG

bicaVera® 1,5 % Glucose, 1,75 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
 bicaVera® 2,3 % Glucose, 1,75 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
 bicaVera® 4,25 % Glucose, 1,75 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
 bicaVera® 1,5 % Glucose, 1,25 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
 bicaVera® 2,3 % Glucose, 1,25 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
 bicaVera® 4,25 % Glucose, 1,25 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung

bicaVera® befindet sich in einem Doppelkammerbeutel. Eine Kammer enthält die basische Hydrogencarbonat-Lösung, die andere die saure Glucose-Elektrolyt-Lösung. Durch Öffnen der Trennnaht zwischen den beiden Kammern mischen sich beide Lösungen und es entsteht die gebrauchsfertige Lösung.

Zusammensetzung: 1 l der gebrauchsfertigen Lösung enthält:

Arzneilich wirksame Bestandteile (g/l)	bicaVera® 1,5 % Glucose	bicaVera® 2,3 % Glucose	bicaVera® 4,25 % Glucose	bicaVera® 1,5 % Glucose	bicaVera® 2,3 % Glucose	bicaVera® 4,25 % Glucose
	1,75 mmol/l Calcium	1,75 mmol/l Calcium	1,75 mmol/l Calcium	1,25 mmol/l Calcium	1,25 mmol/l Calcium	1,25 mmol/l Calcium
Calciumchlorid-Dihydrat	0,2573	0,2573	0,2573	0,1838	0,1838	0,1838
Natriumchlorid	5,786	5,786	5,786	5,786	5,786	5,786
Natriumhydrogencarbonat	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940
Magnesiumchlorid-Hexahydrat	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017
Glucose-Monohydrat (Glucose)	16,5 (15,0)	25,0 (22,73)	46,75 (42,5)	16,5 (15,0)	25,0 (22,73)	46,75 (42,5)

Sonstige Bestandteile: Wasser für Injektionszwecke, Salzsäure, Natriumhydroxid, Kohlendioxid

Anwendungsgebiete: Zur Blutreinigung über das Bauchfell (Peritonealdialyse) bei Patienten mit anhaltendem Nierenversagen im Endstadium.

Gegenanzeigen:

Lösungsbedingte Gegenanzeigen: Lösungen, die 1,75 mmol/l Calcium enthalten: ausgeprägte Hypokaliämie, ausgeprägte Hypercalcämie. Lösungen, die 1,25 mmol/l Calcium enthalten: ausgeprägte Hypokaliämie, ausgeprägte Hypocalcämie. Lösungen, die 2,3% und 4,25% Glucose enthalten: zusätzlich Hypovolämie, arterielle Hypotonie.

Behandlungsbedingte Gegenanzeigen: Veränderungen im Bauchbereich, wie Verletzungen oder nach Operationen, schwere Verbrennungen, große, entzündliche Hautveränderungen, Bauchfellentzündungen, nicht heilende, nässende Wunden, Nabel-, Leisten- oder Zwerchfellbrüche, Tumore im Darm oder Bauchraum; entzündliche Darmerkrankungen; Darmverschluss; Lungenerkrankungen, besonders Lungenentzündung; Blutvergiftung, verursacht durch Bakterien; extreme Erhöhung der Blutfettwerte; Hamvergiftung, die durch Peritonealdialyse nicht behandelbar ist; extreme Mangelernährung und Gewichtsverlust, besonders wenn eine ausreichende eiweißhaltige Ernährung nicht möglich ist.

Nebenwirkungen:

Lösungsbedingte Nebenwirkungen: Störungen des Elektrolythaushaltes, z. B. Kaliummangel (Hypokaliämie), zusätzlich Calciummangel (Hypocalcämie) bei Lösungen, die 1,25 mmol/l Calcium enthalten bzw. Calciumüberschuss (Hypercalcämie) in Verbindung mit einer erhöhten Calciumaufnahme bei Lösungen, die 1,75 mmol/l Calcium enthalten; Störungen des Wasserhaushaltes, z. B. zu wenig Körperflüssigkeit, erkennbar an schnellem Gewichtsverlust, erniedrigtem Blutdruck, schnellem Puls, Schwindel oder zu viel Körperflüssigkeit, erkennbar an schneller Gewichtszunahme, Wasser in Gewebe und Lunge, erhöhtem Blutdruck, Atemnot; erhöhte Blutzuckerwerte; erhöhte Blutfettwerte; Gewichtszunahme aufgrund der regelmäßigen Aufnahme von Glucose aus der Peritonealdialyselösung; Überfunktion der Nebenschilddrüsen mit möglichen Störungen des Knochenstoffwechsels bei Lösungen, die 1,25 mmol/l Calcium enthalten.

Behandlungsbedingte Nebenwirkungen: Bauchfellentzündung, mit Zeichen wie Trübung der abgelassenen Dialyseflüssigkeit, Bauchschmerzen, Fieber, Unwohlsein oder sehr selten Blutvergiftung; Entzündungen der Haut an der Austrittsstelle oder entlang des Katheters, erkennbar an Rötungen, Schwellungen, Schmerzen, Nässen oder Verkrustungen; Bruch der Bauchwand; Ein- und Auslaufstörungen der Dialyselösung; Dehnungs- und Völlegefühl im Bauchraum; Schulterschmerzen; Durchfall; Verstopfung; Atemnot, durch Hochstand des Zwerchfells; Bauchschmerzen, Blähungen, Erbrechen bei enkapsulierender peritonealer Sklerose.

Stand: Dezember 2019

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

Eise-Kröner-Straße 1, 61352 Bad Homburg v.d.H., Deutschland



balance 1,5 % Glucose, 1,75 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
balance 2,3 % Glucose, 1,75 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
balance 4,25 % Glucose, 1,75 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
balance 1,5 % Glucose, 1,25 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
balance 2,3 % Glucose, 1,25 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung
balance 4,25 % Glucose, 1,25 mmol/l Calcium, Peritonealdialyselösung

balance befindet sich in einem Doppelkammerbeutel. Eine Kammer enthält die basische Natriumlactat-Lösung, die andere die saure Glucose-Elektrolyt-Lösung. Durch Öffnen der Trennnaht zwischen den beiden Kammern mischen sich beide Lösungen und es entsteht die neutrale gebrauchsfertige Lösung.

Zusammensetzung: 1 l der gebrauchsfertigen Lösung enthält:

Arzneilich wirksame Bestandteile (g/l)	<i>balance</i> 1,5 %	<i>balance</i> 2,3 %	<i>balance</i> 4,25 %	<i>balance</i> 1,5 %	<i>balance</i> 2,3 %	<i>balance</i> 4,25 %
	Glucose 1,75 mmol/l Calcium	Glucose 1,75 mmol/l Calcium	Glucose 1,75 mmol/l Calcium	Glucose 1,25 mmol/l Calcium	Glucose 1,25 mmol/l Calcium	Glucose 1,25 mmol/l Calcium
Calciumchlorid-Dihydrat	0,2573	0,2573	0,2573	0,1838	0,1838	0,1838
Natriumchlorid	5,640	5,640	5,640	5,640	5,640	5,640
Natrium-(S)-lactat-Lösung (Natrium-(S)-lactat)	7,85 (3,925)	7,85 (3,925)	7,85 (3,925)	7,85 (3,925)	7,85 (3,925)	7,85 (3,925)
Magnesiumchlorid-Hexahydrat	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017
Glucose-Monohydrat (wasserfreie Glucose)	16,5 (15,0)	25,0 (22,73)	46,75 (42,5)	16,5 (15,0)	25,0 (22,73)	46,75 (42,5)

Sonstige Bestandteile: Wasser für Injektionszwecke, Salzsäure, Natriumhydroxid, Natriumhydrogencarbonat.

Anwendungsgebiete: Zur Blutreinigung über das Bauchfell (Peritonealdialyse) bei Patienten mit anhaltendem Nierenversagen im Endstadium.

Gegenanzeigen:

Lösungsbedingte Gegenanzeigen: Lösungen, die 1,75 mmol/l Calcium enthalten: ausgeprägte Hypokaliämie, ausgeprägte Hypercalcämie. Lösungen, die 1,25 mmol/l Calcium enthalten: ausgeprägte Hypokaliämie, ausgeprägte Hypocalcämie. Lösungen, die 4,25 % Glucose enthalten: zusätzlich Hypovolämie, arterielle Hypotonie. Stoffwechselstörungen (Lactatazidose).

Behandlungsbedingte Gegenanzeigen: Veränderungen im Bauchbereich, wie Verletzungen oder nach Operationen, Verbrennungen, große, entzündliche Hautveränderungen, Bauchfellentzündungen, nicht heilende, nässende Wunden, Nabel-, Leisten- oder Zwerchfellbrüche, Tumore im Darm oder Bauchraum; entzündliche Darmerkrankungen; Darmverschluss; Lungenerkrankungen, besonders Lungenentzündung; Blutvergiftung, verursacht durch Bakterien; extreme Erhöhung der Blutfettwerte; Harnvergiftung, die durch Peritonealdialyse nicht behandelbar ist; extreme Mangelernährung und Gewichtsverlust, besonders wenn eine ausreichende eiweißhaltige Ernährung nicht möglich ist.

Nebenwirkungen:

Lösungsbedingte Nebenwirkungen: Störungen des Elektrolythaushaltes, z. B. Kaliummangel (Hypokaliämie), zusätzlich Calciummangel (Hypocalcämie) bei Lösungen, die 1,25 mmol/l Calcium enthalten bzw. Calciumüberschuss (Hypercalcämie) in Verbindung mit einer erhöhten Calciumaufnahme bei Lösungen, die 1,75 mmol/l Calcium enthalten; Störungen des Wasserhaushaltes, z. B. zu wenig Körperflüssigkeit, erkennbar an schnellem Gewichtsverlust, erniedrigtem Blutdruck, schnellem Puls, Schwindel oder zu viel Körperflüssigkeit, erkennbar an schneller Gewichtszunahme, Wasser in Gewebe und Lunge, erhöhtem Blutdruck, Atemnot; erhöhte Blutzuckerwerte; erhöhte Blutfettwerte; Gewichtszunahme aufgrund der regelmäßigen Aufnahme von Glucose aus der Peritonealdialyselösung; Überfunktion der Nebenschilddrüsen mit möglichen Störungen des Knochenstoffwechsels bei Lösungen, die 1,25 mmol/l Calcium enthalten.

Behandlungsbedingte Nebenwirkungen: Bauchfellentzündung mit Zeichen wie Trübung der abgelassenen Dialyseflüssigkeit, Bauchschmerzen, Fieber, Unwohlsein oder sehr selten Blutvergiftung; Entzündungen der Haut an der Austrittsstelle oder entlang des Katheters, erkennbar an Rötungen, Schwellungen, Schmerzen, Nässen oder Verkrustungen; Bruch der Bauchwand; Ein- und Auslaufstörungen der Dialyselösung; Dehnungs- und Völlegefühl im Bauchraum; Schulterschmerzen; Durchfall; Verstopfung; Blutvergiftung; Atemnot durch Hochstand des Zwerchfells; Unwohlsein; Bauchschmerzen, Blähungen, Erbrechen bei enkapsulierender peritonealer Sklerose.

Stand: Juni 2019

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

Eise-Kröner-Straße 1, 61352 Bad Homburg v.d.H., Deutschland



FRESENIUS MEDICAL CARE

Firmensitz: Fresenius Medical Care Deutschland GmbH · 61346 Bad Homburg v. d. H. · Deutschland
Telefon: +49 (0) 6172-609-0 · Fax: +49 (0) 6172-609-2191

Deutschland: Fresenius Medical Care GmbH · Else-Kröner-Straße 1 · 61352 Bad Homburg v. d. H.
Telefon: +49 (0) 6172-609-0 · Fax: +49 (0) 6172-609-8740 · E-Mail: marketing.deutschland@fmc-ag.com

Österreich: Fresenius Medical Care Austria GmbH · Lundenberggasse 5 · 1210 Wien
Telefon: +43 (0) 1-2923501 · Fax: +43 (0) 1-292350185 · E-Mail: fmc.austria@fmc-ag.com
www.FreseniusMedicalCare.de · www.fmc-austria.at