

D. Reimann, J. Henschkowski, C. Palm, P. Gross

Peritonealdialyse – die Alternative in der Nierenersatztherapie

Universitätsklinikum
TU Dresden
Medizinische Klinik III

Zusammenfassung

Die kontinuierliche ambulante Peritonealdialyse (CAPD) findet als alternatives Nierenersatzverfahren zur Hämodialyse in der Behandlung terminal niereninsuffizienter Patienten Anwendung. Die weltweit verbreitetste Heimdialysemethode ist in Deutschland trotz einer zunehmenden Inzidenz und Prävalenz von terminal niereninsuffizienten Patienten zahlenmäßig deutlich unterrepräsentiert.

Die Funktionsweise der Peritonealdialyse beruht auf einem osmotischen und konvektiven Stoffaustausch zwischen den Kapillaren des Peritoneums und der, über einen permanent in der Bauchhöhle platzierten Katheter eingebrachten Dialyselösung. Verwendung finden in erster Linie Glukoselösungen in unterschiedlichen Konzentrationsstufen. Das Angebot wird durch moderne Aminosäure- und Polyglukoselösungen komplettiert.

Die intraabdominell befindliche Dialyselösung muss vom Patienten mit einfachen Handgriffen viermal täglich gewechselt werden. Diese Handlungsabläufe werden im Dialysezentrum von fachkundigem Personal gelehrt, so dass der Patient Sicherheit und umfassende Kenntnisse über sein Nierenersatzverfahren erhält.

Der Vorteil der Peritonealdialyse begründet sich aus der kontinuierlichen und schonenden Entgiftung und Entwässerung. Die meist längerfristig erhaltene Urinausscheidung des Patienten ermöglicht diesem nicht nur eine großzügigere Trinkmenge als an der Hämodialyse, sondern trägt auch zu einer hohen Dialyseeffizienz bei.

Schlüsselwörter: Peritonealdialyse, CAPD, Nierenersatztherapie, Niereninsuffizienz

Einleitung

Nach 25 Jahren stellt die Peritonealdialyse (PD) heute eine, der Hämodialyse gleichwertige Behandlungsform der terminalen Niereninsuffizienz dar. Weltweit führen ca. 15 % der Dialysepatienten die PD durch, wobei die jährliche Zuwachsrate ca. 15 % beträgt (Gokal, Mistry, Peers, 1995).

Ausgehend von der Anzahl der Patienten ist in Deutschland die Peritonealdialyse unterrepräsentiert. Dieser Beitrag soll dazu dienen, die Indikationen und Besonderheiten, aber auch die Vorteile der PD für bestimmte Patienten besser bekannt zu machen.

Bei der PD erfolgt die Entgiftung und Entwässerung über eine in der Bauchhöhle verweilende, osmotisch wirksame Dialyselösung. Der Wasser- und Solutaustausch verläuft zwischen dem Blut in den Kapillaren und der Dialyselösung. Das Peritoneum fungiert als semipermeable Membran, welche kleinen und mittelgroßen Molekülen (Kreatinin, Harnstoff, Phosphat, Kalium) den Übergang in die Dialyselösung erlaubt. Die dabei ablaufenden Transportvorgänge (Diffusion, Osmose, Konvektion) ähneln denen der Hämodialyse. Erhöhte Glukosekonzentrationen in der Dialyselösung ermöglichen aufgrund des osmotischen Gradienten die Ultrafiltrationsleistung.

Obwohl schon früher ähnliche Verfahren

versucht wurden, ist die PD erst seit 1976 als eine routinemäßig praktikable Technik akzeptiert. Popovich und Moncrief entwarfen das noch heute in vollem Umfang gültige PD – Konzept und ermöglichten damit Patienten, welche aus verschiedenen Gründen Probleme an der Hämodialyse Schwierigkeiten boten, oder bestrebt waren, eine eigenverantwortliche Behandlung vorzunehmen, eine Alternative in der Nierenersatztherapie (Popovich et al., 1976).

Ablauf der Peritonealdialyse:

Über einen dauerhaft implantierten sterilen Katheter wird aus kommerziell erhältlichen Beuteln die Dialyselösung der Schwerkraft folgend in die Bauchhöhle eingebracht. Die Menge der pro Wechsel instillierten Flüssigkeit variiert je nach Körpergröße und Retentionswerten des Patienten zwischen 1,5 und 2,5 l. Das Dialysat verbleibt tagsüber 4 – 6 nachts 8 – 10 Stunden in der Bauchhöhle. Nach dem Einlassen der Dialyselösung wird

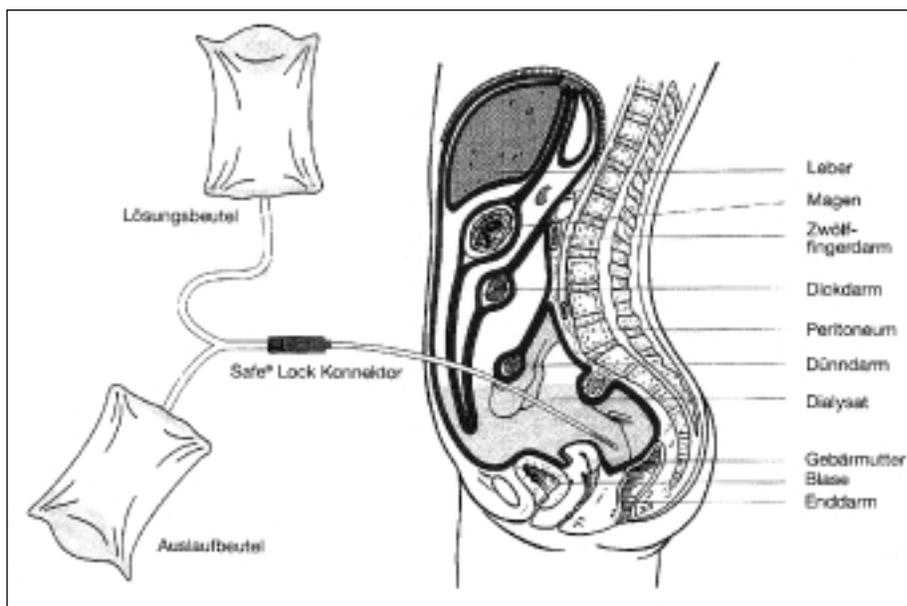


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Lage des Peritonealdialysekatheters

der Katheter mit einer sterilen Kappe verschlossen. Die Entleerung der Bauchhöhle erfolgt über das gleiche Schlauchsystem während des nächsten Beutelwechsels. Grundsätzlich stehen die CAPD (Continuous ambulatory peritoneal dialysis) sowie die CCPD (Continuous cyclic peritoneal dialysis) zur Verfügung. Bei der klassischen CAPD führt der Patient 4 – in Ausnahmefällen 5 manuelle Beutelwechsel in 4 – 6 Stunden – Abständen durch. Bei der CCPD wird die Dialyse vor allem in den Nachtstunden mittels 8 – 10 schnell aufeinanderfolgender Beutelwechsel durchgeführt. Dies wird über eine einfach zu bedienende, computergesteuerte Maschine („Cycler“) ermöglicht. Tagsüber genügen bei CCPD 1 bis 2 zusätzliche manuelle Beutelwechsel. Ob ein Patient für diese automatisierte Form der Peritonealdialyse in Frage kommt, hängt von den individuellen Eigenschaften des Bauchfells ab.

Hat sich ein präterminal niereninsuffizienter Patient zur Durchführung der Peritonealdialyse entschlossen, erfolgt die Implantation eines Kunststoffkatheters in die Bauchdecke. Die heute gebräuchlichen „double-cuff“ Katheter (doppelte Manschette) bestehen aus einem intraabdominellen, einem intramuralen (in der Bauchwand) und einem externen Anteil. Die drei Abschnitte sind durch 2 Muffen voneinander getrennt.

Die Vorgehensweise bei der Implantation dieser Katheters unterscheidet sich in den



Abbildung 2: Reizlose Austrittsstelle des Peritonealdialysekatheters

verschiedenen Dialysezentren. In unserer Einrichtung wird dieser Eingriff von den Chirurgen laparoskopisch vorgenommen. Dazu ist eine Vollnarkose erforderlich. Insgesamt wird diese Operation, welche eine etwa gleichwertige Belastung für den Patienten, wie die Anlage einer Dialysefistel darstellt, gut toleriert. Nach Implantation des Katheters ist prinzipiell ein sofortiger Beginn der PD möglich. Zu bevorzugen ist jedoch eine zirka 3-wöchige Heilungsphase, in der die Bauchhöhle nur intermittierend gespült wird. Der Patient kann also im Regelfall wenige Tage nach Implantation der Katheters das Krankenhaus verlassen und wird zum Dialysebeginn erneut stationär aufgenommen.

Gleichzeitig mit dem Start der PD beginnt die gründliche und kontinuierliche Schulung des Patienten durch erfahrenes, fachkundiges Pflegepersonal. Ausbildungsinhalte sind neben dem Handlungsablauf beim Beutelwechsel und ggf. der Bedienung des Cyclers auch die kritische Bewertung infektiöser Komplikationen. In vielen Zentren ist es üblich, dass die Patienten ein tägliches Kurzprotokoll über Gewicht, Ultrafiltrationsmenge und Restausscheidung führen. Dies ermöglicht dem Dialyseteam bei den, aller 4 Wochen stattfindenden Konsultationen in der Ambulanz eine Bewertung der Dialysequalität und Rückschlüsse auf notwendige Veränderungen des PD-Regimes.

Neben den regelmäßigen ambulanten Vorstellungen steht in den Dialysezentren rund um die Uhr ein, mit dem Nierenersatzverfahren vertrauter Arzt für Notfälle zur Verfügung. Peritonealdialysepatienten können somit – obwohl sie ein Heimdialyseverfahren durchführen – jederzeit auf kompetente ärztliche Hilfe zurückgreifen.

Welche Dialyselösungen sind verfügbar?

Die industriell gefertigten Lösungen enthalten Glukose in drei verschiedenen Konzentrationen (1,36 %, 2,27 % und 3,86 % Glukose-Anhydrat). Diese Stan-



Abbildung 3: Dialyselösungen; links: Dialysat vor dem Einlauf rechts: Dialysat auslauf

dardlösungen führen jedoch manchmal zu metabolischen Komplikationen am Peritoneum. Man hat sich aus diesem Grund um Alternativmöglichkeiten bemüht. So steht neuerdings eine Polyglukoselösung zu Verfügung, von welcher insbesondere Patienten mit geringer Restdiurese und Diabetiker profitieren. Neueste Entwicklungen haben den Einsatz von Bikarbonat als Puffersubstanz möglich gemacht. Im Gegensatz zu Laktat ist Bikarbonat der physiologische Puffer im Organismus. Bisher wurde den PD-Lösungen aus technischen Gründen Laktat zugesetzt. Man verwendet heute Doppelkammerbeutel, bei denen Elektrolyte und Bikarbonat in zwei verschiedenen Kompartimenten vorliegen und erst kurz vor der Verwendung gemischt werden. Gleichzeitig kann damit ein nahezu physiologischer pH-Wert im Dialysat erzielt werden.

Welche Patienten kommen für PD in Frage und welche nicht?

Gern wird die PD als Nierenersatzverfahren für junge, berufstätige Patienten ohne komplizierende Begleiterkrankungen gesehen. Es gibt jedoch darüber hinaus Patienten, welche dieses Verfahren zu ihrem Vorteil durchführen können.

Als Kontraindikationen für eine Peritonealdialysebehandlung gelten aktive entzündliche und ischämische Darmerkrankungen. Des Weiteren ist von der Behandlung schwer psychisch Kranker mit

diesem Verfahren abzuraten. Bedenklich erscheint auch die Durchführung der PD bei immunsupprimierten Patienten, da die Gefahr einer Peritonitis deutlich erhöht ist. Hat sich der Patient in der Vergangenheit abdomineller Eingriffe unterziehen müssen, erschweren häufig Verwachsungen das Ein- und Auslaufen der Dialyselösungen. In diesem Falle gehen wir wie folgt vor: Während der Laparoskopie, welche letztlich zur Einlage des PD-Katheters führen soll, wird das Abdomen zunächst inspiziert und – evtl. bestehende Adhäsionen gelöst. Der Chirurg entscheidet dann, ob verbleibende Verwachsungen das Funktionieren der PD behindern könnten. Ist dies der Fall, wird keine Katheterimplantation vorgenommen. Der Patient wird im Vorfeld über diese Verfahrensweise aufgeklärt. Bestehende inguinale oder abdominelle Hernien sollten vor dem Beginn der PD operativ beseitigt werden. Problematisch erscheint es, Patienten mit mangelnden hygienischen Verhältnissen (Körperhygiene, häusliche Umgebung) und solche mit bekannter Non-Compliance für dieses Verfahren zu empfehlen. Die PD ist auch bei Hämodialysepatienten mit Problemen des Gefäßzuganges einsetzbar. Schließlich gibt es Berichte, wonach die PD bei fortgeschrittener hydropischer Dekompensation herzinsuffizienter Patienten zum Flüssigkeitsentzug, sowie bei Leberzirrhose und schwer be-

herrschbarem Aszites erfolgreich eingesetzt worden ist.

Wie bereits angedeutet, können Diabetiker – vor allem seit der Möglichkeit des Einsatzes von Polyglukoselösungen – ohne größere metabolische Effekte mit PD behandelt werden.

Einen Sonderfall stellt die Behandlung von Patienten, welche aus objektiven Gründen die PD nicht eigenhändig durchführen können (zum Beispiel Blinde) dar. Besteht dennoch der dringende Wunsch oder ist eine Hämodialyse zum Beispiel aufgrund von Fistelproblemen nicht möglich, kann eine Hilfsperson des Patienten in diesem Verfahren geschult werden.

Vorteile der Peritonealdialyse

Die Patienten sind sicher nicht vom Dialyseverfahren unabhängiger als an der Hämodialyse, können sich jedoch ihren Tagesablauf mit dem Nierenersatzverfahren – in gewissen Grenzen – selbständiger einteilen. Dies ist vor allem dadurch bedingt, dass sie nicht zu festen Zeiten im Dialysezentrum erscheinen müssen. Gerade für Berufstätige ist dies von Vorteil und führt nicht selten zur Weiterführung der Arbeitstätigkeit oder einer Lehre. PD-Patienten können – wie auch Hämodialysepatienten – nach ihren Wünschen reisen. Die Herstellerfirmen sind in der Lage, das nötige Verbrauchsmaterial auf Anfrage an den jeweiligen Urlaubsort zu liefern.

Durch die kontinuierliche Behandlungsform und den relativ schonenden Entwässerungsvorgang bleibt den Patienten länger als bei Hämodialyse eine adäquate Restdiurese erhalten. Dadurch ist das Reglement der Trinkmenge wesentlich weniger streng als an der Hämodialyse, gleiches gilt auch für den Genuss kaliumhaltiger Nahrungsmittel (zum Beispiel Obst). Oftmals trägt die Resturinproduktion auch noch einen wichtigen Anteil zur Entgiftung bei. Nicht zuletzt wirkt sich eine erhaltene intakte Blasenfunktion positiv auf die Urinausscheidung nach erfolgreicher Nierentransplantation aus.

Komplikationen der PD:

Die typische Komplikation der PD ist die Peritonitis. Die Keimassension erfolgt entweder durch den Katheter (unsteriles Arbeiten beim Ankoppeln der Dialysatbeutel) oder entlang des Kathetertunnels (ausgehend von einem Infekt der Katheteraustrittsstelle). Seltener sind diese Peritonitiden durch Darmkeime bedingt. Dies ist vor allem bei Vorliegen einer akuten Divertikulitis der Fall. Da über den liegenden PD-Katheter gezielt das ausgewählte Antibiotikum in die Bauchhöhle gebracht werden kann, gelingt in den meisten Fällen eine rasche Sanierung des entzündlichen Geschehens. Rezidivierende oder sehr schwere, septische Peritonitiden resultieren in der Notwendigkeit

einer Katheterentfernung und damit in der Beendigung der PD. Besonderes Augenmerk bei den ambulanten Kontrollen legt das Dialyseteam auf den Zustand der Katheteraustrittsstelle. Die Patienten werden unter den Gesichtspunkten streng sterilen Arbeitens geschult, Tunnelinfekte zu vermeiden. Selten treten aufgrund der mechanischen Beanspruchung des Binde- und Stützgewebes durch die Bauchfüllung inguinale und abdominale Hernien (Nabel- oder Narbenbrüche) auf. Diese müssen chirurgisch versorgt werden. Die PD kann in den meisten Fällen fortgesetzt werden. 1997 wurde die bisher größte prospektive Studie über PD-Effektivität und Ergebnisse publiziert. Einbezogen wurden 680 Peritonealdialysepatienten aus Kanada und den USA (CANUSA-Studie). Wenngleich es immer schwierig ist, PD und Hämodialysepatienten vergleichbar einzuschließen, zeigten die Daten der CANUSA-Studie keinen Mortalitätsunterschied zwischen Patienten an PD oder

Hämodialyse an. PD-Patienten schienen in den ersten Behandlungsjahren einen Überlebensvorteil zu haben. Die Krankenhausverweildauer war bei Hämo- und Peritonealdialysepatienten bei gleicher Risikokonstellation vergleichbar. Die Ultrafiltrationsleistung des Peritoneums nimmt im Laufe der Zeit ab. Dieser Vorgang wird beschleunigt, wenn der Patient an rezidivierenden Peritonitiden leidet. Insgesamt hat die Anzahl derer, die aus diesem Grunde an die Hämodialyse wechseln mussten, aufgrund besserer therapeutischer Möglichkeiten abgenommen. Im Langzeitverlauf ist das technische Überleben bei Hämodialysepatienten länger als bei PD-Patienten. Laut Angaben der Patienten war die Lebensqualität an beiden Dialyseverfahren vergleichbar, jedoch berichteten die PD-Patienten Vorteile in ihren sozialen Aktivitäten (Churchill et al., 1997; Coles, Williams, 1998). Die PD ist genau wie die Hämodialyse eine Therapieform, welche einen tiefen Einschnitt in die bisherigen Lebensbe-

dingungen des Patienten darstellt. Es sollte deshalb das Anliegen eines jeden Behandelnden sein, diesen Vorgang so schonend wie möglich zu gestalten. Ein ausführliches Aufklärungsgespräch mit der Vorstellung und dem Angebot beider Methoden – sofern nicht von vorn herein sichtbare Kontraindikationen vorliegen – ist dazu unerlässlich. Erfahrungsgemäß lassen sich unangenehme Tatsachen leichter verarbeiten, wenn es für den Patienten noch eine gewisse Möglichkeit gibt, deren Verlauf selbst mitzubestimmen. Vielen Patienten ist durchaus an einer eigenverantwortlichen, aktiven Mitgestaltung ihrer Gesundheit gelegen. Diese suchen manchmal nach einer Alternative zur Hämodialyse.

Literatur beim Verfasser:
 Korrespondenzadresse:
 Dr. Doreen Reimann
 Medizinische Klinik III/Nephrologie
 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
 Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
 Email: doreenreimann@hotmail.com

Tabelle 1: Vergleich Hämo- und Peritonealdialyse

	Hämodialyse	Peritonealdialyse
Welcher Zeitaufwand ist zu erwarten?	intermittierend 3 x 4 bis 3 x 5 Std./Woche → 12 - 15 Std./Woche	kontinuierlich 4 Beutelwechsel/Tag (Dauer eines Wechsels ca. 30 min) → ca. 14 Std./Woche
Wo wird die Dialyse durchgeführt ?	Dialysezentrum selten: Heim-Hämodialyse	zu Hause bzw. an geeigneter Stelle am Arbeitsplatz selten: Intermittierende PD 3 x Woche 12 Std./Tag im Dialysezentrum
Welche Dialysezugänge sind Voraussetzung?	Permanenter Gefäßzugang in Form einer subkutanen arteriovenösen Fistel (engl. Shunt) → Cimino-Brescia-Shunt (am häufigsten Anlage einer Gefäßanastomose zwischen A. radialis und V. cephalica)	Implantation eines Kunststoff-Verweilkatheters in die freie Bauchhöhle (heute meist laparoskopisch möglich)
Welche Komplikationen können auftreten?	<ul style="list-style-type: none"> • Hypotone Phasen während der Dialysebehandlung • Shuntverschlüsse bzw. Teilthrombosen • Muskel (Waden -) krämpfe • Blutungskomplikationen aufgrund der, während der Dialyse notwendigen Antikoagulation • selten: Hämolyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Peritonitis • Katheteraustritts- bzw. Tunnelinfekt • Eiweißverlust über die Dialyselösung • schlecht einstellbarer Hypertonus • selten: Verschlechterung einer diabetischen Stoffwechsellaage
Wodurch ist die Durchführung des Dialyseverfahrens limitiert?	sehr selten durch fehlende Möglichkeit der Anlage eines Gefäßzuganges	je nach Ultrafiltrationsleistung des Bauchfells zeitlich begrenzt (5 – 8 Jahre)