

## Peritonealdialysekatheter und Implantationstechniken

Zur Durchführung einer Peritonealdialyse ist ein sicherer und zuverlässiger Zugang zur Peritonealhöhle erforderlich. Dieser Zugang muß für Patienten, bei denen eine chronische Peritonealdialyse durchgeführt werden soll, über Jahre mehrmals täglich ( CAPD ) oder über 12 Std. am Stück ( IPD ) verwendet werden. Dies wird durch einen Peritonealdialyse - Katheter ( PD - Kath. ) gewährleistet, der in die Peritonealhöhle implantiert und durch die Bauchdecke heraus geleitet wird.

PD - Kath. sind so konstruiert, daß sie eine rasche, sterile Befüllung der Peritonealhöhle mit Dialysat ( > 200 ml/min ) und eine rasche, sterile Entleerung ermöglichen. Dieser Vorgang muß steril sein, um keine Peritonitis zu induzieren. Infektionen entlang des Katheters ( exit site = Katheteraustrittsstelle [ KAST ] und Tunnel - Infekt) sowie mechanische Irritationen müssen vermieden werden. Außerdem sollten die Risiken bei der Anlage des PD - Kath. so klein wie möglich sein. Um diesen Anforderungen zu genügen wurden verschiedene PD - Kath. entwickelt.

Ziel der Verwendung und Weiterentwicklung der verschiedenen PD - Kath. und Inplantationstechniken ist eine Vermeidung von Komplikationen bei der Anlage des Katheters: Leck, Blutung, schlechte Platzierung, Perforation ( Blase, Thorax, Darm ), peritoneale Lage und unmittelbar danach die Vermeidung von Schmerzen, Peritonitis oder Exit - Site und Tunnelinfektionen. Auch die späten Komplikationen des PD - Kath., wie Exit - site und Tunnel - Infektionen, Peritonitis, Verstopfung des Kath. ( Fibrin ), Leck, Lageänderung des Kath., mechanische Schädigungen und Muffenprolaps können im Zusammenhang mit der Wahl des PD - Kath. und der Inplantationstechnik stehen.

Die Auswirkungen von bestimmten Änderungen im Aufbau eines PD - Kath. lassen sich aber leider im Einzelfall nur schwer beurteilen. Da die Eigenschaften der PD - Kath. bei der jeweils verwendeten

Implantationstechnik eine unterschiedliche Bedeutung haben, ist es schwierig in einer Studie verschiedene Kath. vergleichend zu testen um allgemeingültige Aussagen machen zu können. Das erfreulicherweise seltene Auftreten von Komplikationen bei der modernen Peritonealdialyse erschweren statistische Aussagen zusätzlich. Die Empfehlungen zum PD - Kath. und zur Implantationstechnik beruhen deshalb überwiegend auf empirischen Erfahrungen. Insgesamt scheinen diese Erfahrungen gut zu sein, denn die Peritonitisrate und andere Komplikationen sind im Lauf der Zeit seltener geworden.

PD - Kath.

Trotz der verschiedenen, nach empirischen Gesichtspunkten unterschiedlich entwickelten PD - Kath. lassen sich die PD - Kath. nach systematischen Gesichtspunkten beschreiben. Die PD - Kath. bestehen aus 4 verschiedenen Anteilen:

- einem externen äußeren Anteil.
- einem subkutanen Anteil. (d. h. im Unterhautfettgewebe gelegen )
- einem transmuralen Anteil. (d. h. in der Bauchwandmuskulatur bzw. Faszie gelegen)
- einem intraperitonealen Anteil. (d. h. in der Peritonealhöhle gelegen )

Die Konstruktion der verschiedenen Anteile ist unabhängig voneinander. Es können deshalb die Eigenschaften verschiedener Anteile bei verschiedenen Kathetern vorkommen.

Die meisten PD - Kath. zur chronischen Peritonealdialyse sind aus Silikonkautschuk. Sie sind weich und flexibel. Dies vermindert die mechanischen Störungen am der KAST und auch interperitoneal. In seltenen Fällen wird auch Polyurethan verwendend. Nur PD - Kath. zur Akutdialyse sind aus Nylon oder Polyethlen.

Der externe Anteil ist allen PD- Kath. gleich. Der Schlauch hat in diesem Bereich keine besonderen Zusätze oder Ansätze. Der Adapter zum Überleitungsgerät kann jederzeit ausgetauscht werden.

Der subkutane und transmuskuläre Anteil verläuft durch den sogenannten Tunnel entweder gerade ( TK ) oder gebogen ( STK ). Durch eine vorgeformte 150° Biegung soll der Katheter einfacher mit der KAST nach kaudal implantiert werden. Damit werden möglicherweise weniger Infekte am der KAST auftreten, da Sekret besser ablaufen kann. Diese Form erfordert jedoch immer eine Laprotomie.

Durch Muffen aus Dacronfilz ( cuffs ) soll die Ausbreitung einer Infektion von außen entlang dem Kath. verhindert werden. Die meisten Katheter gibt es mit 1 ( meist für Kinder ) oder mit zwei Dacronfilzmuffen. Bei 2 Muffen sind die Langzeitresultate bzw. Tunnelinfektionen möglicherweise besser. Der Oeropoulos-Zellermann-Coil-Kath. hat als Besonderheit 1 lange Dacronmuffe, die in M. rectus plaziert wird. In die Muffen kann Bindegewebe einwachsen. Dies führt zu einer festen Verwachsung des Kath. und zu einem wasserdichten Verschuß.

Der intraperitoneale Anteil des PD - Kath. ist entweder gerade, am Ende gerollt oder mit flachen Siliconscheiben versehen. Das aufgerollte Ende und die Siliconscheiben sollen einen zu dichten Kontakt mit dem Darm verhindern, damit immer ein freier Ein - und Auslauf aus dem Kath. gewährleistet ist. Die Siliconscheiben beim Oreopoulos - Zellermann - Katheter sollen zusätzlich ein Wandern des Kath. mit der Peristaltik, das zu einer Dislokation bis in den Bereich der Leber und damit zu einem Funktionsverlust führen kann, verhindern. Allerdings gibt es Einzelberichte, nach denen sich die Scheiben nach mehreren Jahren verhärten können und damit zu Darmperforation führen können.

Direkt am Übergang durch das Peritoneum ist bei einigen Kath. in der Peritonealhöhle eine zusätzliche Siliconkugel angebracht, die stabilisieren wirken soll.

## Implantationstechnik

Der PD - Kath. muß unter sterilen Bedingungen implantiert werden. Prinzipiell gibt es 3 verschiedene Implantationstechniken von denen es wiederum viele Varianten gibt:

- die operative laparotomische Implantation
- die laparoskopische „ blinde „ Implantation
- und die experimentelle endoskopische Implantation unter Sicht.

Die Implantation wird in Vollnarkose, oder insbesondere bei laparoskopischer Plazierung in Spinal - oder Lokalanästhsie vorgenommen. Die Harnblase sollte entleert sein, um eine Perforation der Blase zu vermeiden.

Der bevorzugte Zugangsweg liegt median oder paramedian ( meist im linken Unterbauch ) unterhalb des Nabels. Dort wird ein Zugang durch die Haut, das subkutane Fettgewebe und die Muskulatur geschaffen und das Peritoneum freigelegt. Durch das eröffnete Peritoneum wird der Kath. mit einer Kornzange bis in das kleine Becken vorgeschoben. Die Spitze des Kath. wird im Douglaschen - Raum plaziert. Da dies nicht unter Sicht geschehen kann, sollte eine röntgennologische Lagekontrolle erfolgen. Anschließend wird das Peritoneum durch eine Tabacksbeutelnaht wieder verschlossen. Bei Kath. mit einer Siliconkugel bleibt diese intraperitoneal und die inneren Muffen beim schichtweisen Wundverschluß zwischen Peritoneum und Muskelfazie zu liegen. Keinesfalls dürfen Anteile der Dacronmuffe interperitoneal verbleiben, da dies einen starken Entzündungsreiz auf die Darmwand

darstellen kann. Der Kath. wird durch einen subkutanen Tunnel mittels eines an der Katheterspitze befestigte Führungsspißes durch die Haut relativ flach ausgeleitet. Dies geschieht meist Links - aber auch Rechtsseitig. Insbesondere gebogene Kath. werden auch kaudal ausgeleitet. Die äußere Dacronmuffe kommt subkutan zu liegen. Der Abstand zwischen der äußeren Dacronmuffe und der KAST ist von besonderer Bedeutung, da sich dieser Bereich epithelisiert. Um dafür ausreichend Platz zu haben, wird ein Abstand von 2 cm empfohlen. Vor der Implantation sollte die Gürtellinie und die Art der Kleidung zur Planung der KAST festgestellt werden, damit es später nicht zu mechanischen Reizungen der KAST kommt. Bereits vor Abschluß der Operation sollte der freie Ein - und Auslauf des Dialysats, sowie die Dichtigkeit der Nähte durch ein Dialysatsystem überprüft werden.

Ein postoperativer Antibiotikaschutz erscheint sinnvoll, wird aber nicht einheitlich gefordert. Wegen des Auftretens von resistenten Keimen wird in Zukunft insbesondere eine prophylaktische Gabe von Vancomycin zu überdenken sein.

Die laparoskopische Plazierung und die blinde Plazierung des Pd - Kath. wird überwiegend in den USA und Großbritannien durchgeführt. Diese Methode kann auch in Lokalanästhsie durchgeführt werden. Zunächst wird ein Zugang mit einem Trocar geschaffen, der mit einem Dilatator erweitert wird. Nun besteht die Möglichkeit mit einem Laparoskop die Peritonealhöhle zu inspizieren. Anschließend wird der PD - Kath. durch das Punktionsloch vorgeschoben. Weil nur ein Punktionsloch vorhanden ist, kann der Kath. in der endgültigen Position nicht mehr gesehen werden. Wegen dieses Zugangswegs können mit diesen Methoden nur Kath. ohne Zusätze wie Scheiben oder Kugeln verwendet werden. Insbesondere ist der Tenckhoff - Kath. mit geradem Ende geeignet. Der TK - Kath. mit aufgerollten Ende kann ebenfalls mit dieser Methode implantiert werden, wenn der intraperitoneale Anteil des Kath. vorübergehend mit einem Führungsdraht gerade gehalten wird. Die Komplikationsrate ist vermutlich etwas größer, als bei der operativen Katetereinlage. Dies kann aber aus den Eingangs erwähnten Gründen nicht definitiv nachgewiesen werden.

Bei der endoskopischen Implantation handelt es sich um ein an die Minimal - Chirurgie angelehntes Verfahren. Dabei wird der Kath. durch einen Schnitt mit Eröffnung des Peritoneums im Unterbauch in die Peritonealhöhle eingebracht und dann retrograd unter endoskopischer Sicht ( durch einen zusätzlichen kleinen Zugang ) nach außen geführt und das Katheterende im Douglaschen - Raum plaziert. Der Vorteil dieser Methode ist die Platzierung des Katheters mit Lagekontrolle unter Sicht, die Möglichkeit alle Katheter zu verwenden und es muß im Gegensatz zur operativen Technik ( Tabacksbeutelnaht ) wie bei der blinden Platzierung das Peritoneum nicht am Kath. verschlossen werden. Allerdings ist wegen der erforderlichen Zugänge auch eine Vollnarkose erforderlich und es besteht noch keine ausreichende Erfahrung mit dieser Methodik.

Zusammenfassend gibt es kein optimales Verfahren, das definitiv Überlegen ist und was verhindern kann das ein Kath. disluziert. Die Erfahrung des jeweiligen Zentrums, die verwendeten Kath. und die zur Verfügung stehenden Implantationstechniken beeinflussen das Vorgehen wesentlich. Ich halte es für wichtig, daß das Team, das den Patienten/in langfristig mit der Peritonealdialyse betreuen wird, bei der Anlage des PD - Kath. möglichst intensiv beteiligt wird.

Bernd - M. Rieger  
Fachkrankenpfleger für Nephrologie