

Der transurethrale Katheterismus

Leander Schürch, Thomas Gasser

Urologische Universitätsklinik beider Basel, Klinik Liestal



Quintessenz

- Klinisch tätige Ärzte sollen den transurethralen Katheterismus beherrschen.
- Der transurethrale Katheterismus hat unter sterilen Kautelen und ohne Kraftaufwand zu erfolgen.
- Ein fixer Arbeitsplan hilft Kontaminationen zu vermeiden.
- Die unmittelbar entleerte Urinmenge (Blasenvolumen) wird dokumentiert, und ein fraktioniertes Ablassen ist obsolet.
- Eine generelle Antibiotikaprophylaxe ist nicht notwendig.
- Eine Bakteriurie tritt in Abhängigkeit der Katheterliegedauer nach Tagen bis Wochen auf.
- Die Katheterliegedauer soll möglichst kurz sein.
- Die permanente Dauerableitung muss als ultima ratio gelten.
- Die Bakteriurie bei permanenter Dauerableitung bedarf bei asymptomatischen Patienten keiner Therapie.

Summary

Transurethral catheterisation

- *Clinicians should fully master the art of transurethral catheterisation.*
- *The transurethral catheter should be inserted under sterile conditions and without forcing.*
- *Observance of a standard procedure reduces the risk of contamination.*
- *The directly evacuated urine quantity (bladder volume) should be documented: fractional evacuation is obsolete.*
- *General antibiotic prophylaxis is unnecessary.*
- *Bacteriuria occurs within days to weeks depending on the length of time the catheter is in place.*
- *The length of time a catheter is in place should be kept as short as possible.*
- *Permanent urinary catheter drainage should be regarded as a last resort.*
- *Bacteriuria due to an indwelling catheter need not be treated in the asymptomatic patient.*

Einleitung

Der transurethrale Katheterismus (TK) gehört zu den täglichen Handlungen eines Urologen. Er ist aber eine grundlegende ärztliche Fertigkeit, die von allen klinisch tätigen Medizinerinnen beherrscht werden sollte. Bereits Hippokrates zählte diese Fähigkeit zum Standardrepertoire jeden Arztes [1]. Beispielsweise sollten auch Fachärzte für Psychiatrie in der Lage sein, diese fundamentale


Handlung therapeutischen Könnens selbst durchzuführen, da viele Psychopharmaka eine anticholinerge Wirkung haben, die zur Harnverhaltung führen kann. Unter der Voraussetzung der fachlichen Qualifikation kann der TK vom Arzt an entsprechend geschultes Pflegepersonal delegiert werden.

Historisches

Schon die Ägypter kannten den TK, was aus griechischen Übersetzungen ägyptischer Schriften seit dem 6. Jahrhundert v. Chr. hervorgeht [1]. Natürlich ist unbekannt, wann und durch wen der erste TK-Versuch erfolgte, aber zu den ältesten Quellen zählen die Schriften Hippokrates' (460–370 v. Chr.) und die Anwendung durch den griechischen Arzt Erasistratos (um 300 v. Chr.) [2]. Weiter gibt es Dokumente aus der Antike Indiens und Chinas (Jin Dynastie), die den TK erwähnen.

Die TK-Weiterentwicklung fand, abgesehen von der Asepsis und Lokalanästhesie, vor allem im Materialbereich statt. Von der Antike bis ins 19. Jahrhundert kamen Materialien wie Palmblätter, Papyrus, Federkiel, Schilfrohr, Zink, Glas, Bronze, Gold, Silber und Gummi zur Anwendung. Die Entdeckung der Vulkanisierung durch Goodyear 1839 ermöglichte die Entwicklung des heute noch gebräuchlichen Latex-Katheters. Heute ergänzen v.a. Silikone und Polyvinylchlorid (PVC) das Kathetermaterial.

Kathetertypen

Im klinischen Alltag kommen grundsätzlich zwei Kathetertypen zur Anwendung: ein nach Foley benannter Dauerkatheter (DK) aus weichen Materialien (Latex, Silikon) und ein starrer Einmal-katheter (EK) aus PVC (Abb. 1 ) . Die Erfindung des Ballonkatheters (Foley 1930) ermöglichte es, Blasen-katheter über einen separaten Kanal (Zweiwegkatheter) durch das Füllen eines Halteballons im Körper zu fixieren und zur Entfernung wieder zu entblocken. Weiter wurden verschiedene Katheterenden entwickelt, von denen die Nelaton (stumpfes gerades Ende) und die Tiemann-Spitze (nach oben gebogenes olivenförmiges Ende) heute die gebräuchlichsten sind (Abb. 1). Zur Blasen-spülung wurden Dreiwegkatheter entwickelt, um über einen weiteren Kanal eine Spülflüssigkeit in

die Blase fließen zu lassen. Die Katheterdimension wird für die Länge in Zentimeter und für die Dicke in Charrière (im angelsächsischen Raum «French») angegeben, die häufig farblich kodiert ist (Abb. 1). Dabei gilt 1 Char = 1/3 mm, und demnach hat beispielsweise ein Katheter Char18 einen Aus-

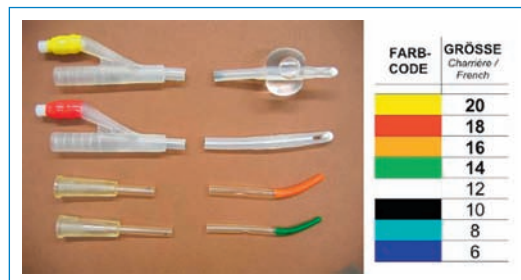


Abbildung 1

Kathetertypen und -größen mit Farbcodes: Die heute gebräuchlichsten Blasenkathe- ter sind weiche Dauerkatheter (Foley-Ballonkatheter) aus Vollsilikon (oben im Bild) und rigide EK aus Polyvinylchlorid (unten im Bild). Für beide Typen gibt es verschieden geformte Enden, von denen die Nelaton- (oben im Bild) und die Tieman-Spitze (unten im Bild) abgebildet sind.

Tabelle 1. Indikationen und Kontraindikationen des Katheterismus.

Therapeutisch
Harnverhaltung
Blasentamponade
intravesikale Drucksenkung bei Harnwegsinfekt; v.a. in Kombination mit einer Ableitung der oberen Harnwege (Ureterkatheter ¹)
perioperativ nach Anästhesie
postoperativ nach transurethraler, laparoskopischer und offener Harnwegs Chirurgie ¹
intermittierender Selbstkatheterismus bei Blasenentleerungsstörungen
Dauerableitung als ultima ratio der therapierefrakären Blasenfunktionsstörung
primäres Alignment bei distaler Urethra Verletzung ¹
Diagnostisch
sterile Uringewinnung (v.a. bei Frauen)
Urinbilanzierung (perioperativ, Intensivpflege)
urodynamische Blasenuntersuchung ¹
radiologische Abklärung der unteren Harnwege ¹
Kontraindikationen
Urethra Trauma (inkl. Via falsa nach Vorkatheterismus)
Urethritis
schwere akute Prostatitis
Operationen mit extrakorporalem Kreislauf [9]
¹ Fachärztliche Handlung

Tabelle 2. Indikationen zur Antibiotikaprophylaxe.

Endokarditisprophylaxe (Herzklappen usw.)
Immunsuppression (Steroide, Diabetes mellitus, Kachexie usw.)
Urethra Verletzung durch TK
Blasenstein
Implantate
Hohes Alter
Nikotinabusus
Lange Hospitalisation





sendurchmesser von 6 mm. Für Frauen werden Char14–18 und für Männer Char16 und 18 verwendet. Dünnere Katheter können in der männlichen Urethra wegen der geringen Achsenstabilität abknicken und dickere behindern den urethralen Sekretaussfluss. Aufgrund der Harnröhrenanatomie kommen bei Frauen vor allem Nelaton- und bei Männern weiche Nelaton- oder Tieman-Katheter zur Anwendung. Heutige Weiterentwicklungen betreffen vor allem die Oberflächenverarbeitung mit Beschichtungen aus beispielsweise Phosphorylcholin oder diamantähnlichem Kohlenstoff, um die Gleitfähigkeit und Verträglichkeit zu verbessern und eine Reduktion bakterieller Adhäsionen und Inkrustationen zu erzielen [3].


Indikation

Mit dem Katheterismus wird ein künstlicher Zugang zur Harnblase zwecks Therapie und/oder Diagnostik geschaffen. Als Hauptindikation ist die Harnverhaltung zu nennen. Weitere Indikationen und Kontraindikationen sind der Tabelle 1 [↔](#) zu entnehmen. Es stehen der transurethrale und der suprapubische Weg zur Verfügung. Während der TK eine grundlegende ärztliche Fertigkeit ist, stellt das Einlegen eines suprapubischen Katheters eine operative Handlung dar, die eine entsprechende chirurgische Schulung voraussetzt. Auf letzteres wird in diesem Artikel nicht weiter eingegangen. Für Interessierte wird auf entsprechende Literatur verwiesen [4, 5]. Der suprapubische stellt gegenüber dem TK eine gute Alternative dar, die bei zwar höherem Einlagerisiko auch Vorteile hat. Bei korrekter Durchführung ist der TK mit den heute gebräuchlichen Materialien äusserst schonend und die Morbidität minimal.

Generelles Vorgehen

Der TK muss unter aseptischen Bedingungen und ohne jegliche Gewaltanwendung durchgeführt werden. Vorher und nachher hat eine Händedesinfektion zu erfolgen. Generell bedarf es keiner Antibiotikaprophylaxe [3, 4, 6, 7]; Ausnahmen zeigt Tabelle 2 [↔](#). Bei bereits infiziertem Urin erfolgt die Kathetereinlage wenn möglich unter einer Antibiotikatherapie (≠Prophylaxe). Generell werden Frauen durch weibliches Personal katheterisiert; ist dies nicht möglich, sollte eine weibliche Person im Raum anwesend sein. Ebenso soll für Männer die Intimsphäre gewahrt werden. Vor dem TK empfiehlt sich, eine Intimhygiene durch den Patienten oder das Pflegepersonal zu etablieren. Es ist sinnvoll, als Zweier Team mit katheterisierender und zudienender Person zu arbeiten. Wo dies nicht möglich ist, sollte grossen Wert auf eine optimale Vorbereitung gelegt werden, um nicht unnötige Unterbrüche im Ablauf zu provozieren, die die Gefahr einer Kontamination mit sich

bringen. Es ist sinnvoll, sich an einen fixen Arbeitsplan zu halten (Tab. 3 ) . Benötigt wird eine sterile Arbeitsfläche zur Auslegung der Utensilien (Tab. 4 , Abb. 2 ) . Patienten sind über jeden Schritt, den sie verspüren, im Voraus zu informieren (Desinfektion, Gleitmittel usw.) . Mit einem Schlitztuch schafft man sich einen sterilen Arbeitsplatz auf dem in Rückenlage positionierten Patienten. Während männliche Patienten die Beine gestreckt und leicht gespreizt halten, sollen Frauen die Beine anziehen und die Knie bei nebeneinander positionierten Füßen abduzieren. Es werden schleimhautverträgliche Desinfektionsmittel benutzt, die mit einem Gazetupfer und Pinzette appliziert werden (Tab. 4, Abb. 3 ) .

Alternativ kann zur Pinzette ein zweiter Handschuh für die dominante Hand verwendet werden. Ebenso kann umgekehrt nach einer Desinfektion mit der Hand die Katheterführung mit der noch ungebrauchten Pinzette erfolgen. Eine sterile Auffangschale für den Urin wird auf dem Schlitztuch positioniert. Nach langsamer Instillation eines anästhesierenden Gleitmittels (z.B. Instillagel[®]) erfolgt nach genügender Einwirkzeit (Minuten) die Kathetereinlage mit Zeigefinger und Daumen der dominanten Hand oder mit der Pinzette. Die Katheterbasis kann vorher in die sterile Auffangschale gelegt oder zwischen Klein- und Ringfinger gefasst werden (Abb. 4 ) . Das Vorschieben des Katheters muss behutsam erfolgen und ohne Kraft-

aufwand möglich sein. Sobald Urin austritt, wird der DK vorsichtig noch weitere 4–5 cm vorgeschoben bevor der Ballon gefüllt wird, um zu verhindern, dass dieser in der Urethra geblockt wird. Im Gegensatz dazu ist beim EK das Vorschieben zu stoppen, wenn Urin austritt, um eine Verletzung der Harnblase zu vermeiden. Er wird nach sistiertem Urinabgang zurückgezogen und entfernt. Für die Ballonfüllung wird 10 ml steriles Aqua dest. verwendet. Bei längerer Liegedauer ist zur Vermeidung einer Entblockung durch Diffusion der Gebrauch einer 10-prozentigen Glycerinlösung sinnvoll. Nachdem der Ballon gefüllt ist, kann der DK vorsichtig zurückgezogen werden, bis ein federnder Widerstand verspürt wird. Es erfolgt der Anschluss an ein geeignetes Behältnis. Es ist wichtig die Urinbeutel stets tiefer als die Harnblase zu positionieren, um das Abfließen entsprechend der Schwerkraft nicht zu kompromittieren. Die unmittelbar entleerte Urinmenge wird dokumentiert, da bei Überdehnung der Blase (>500 ml) Detrusorschäden auftreten, die vor allem im Alter zu einer temporären Hypokontraktilität führen [8]. Ein fraktioniertes Ablassen ist obsolet. Es ist für eine geeignete Fixierung des Urinbeutels (Bein- oder Betthalterung) zu sorgen. DK-Säcke werden zur Vermeidung geruchlicher Belastung und eines Verschlusses durch Inkrustation regelmässig gewechselt. Das DK-Wechselintervall hängt von der individuellen Verkrustungstendenz ab; es kann bei Silikonkathetern Monate betragen. In der Regel ist ein Wechsel alle sechs Wochen sinnvoll. Latexkatheter sollten nicht länger als wenige Tage belassen und dürfen bei Latexallergie nicht angewendet werden.

Die Harnableitung in einen Beutel ist nach überdehnter Blase zur Detrusorregeneration wichtig. Alternativ gibt es DK-Ventile, die bei erreichter Blasenkapazität (Harndrang) geöffnet werden, um die Blase im Intervall zu entleeren. Dies wirkt bei DK-Dauerträgern der Entwicklung einer Schrumpfblyse entgegen. Bei vorhandenem Harnwegsinfekt besteht die Gefahr, dass die Ventilversorgung über den periodisch gesteigerten intravesikalen Druck eine gefährliche Bakteriämie begünstigt, weshalb sie sich in solchen Situationen verbietet. Es genügt, den DK täglich am Meatus externus mit sauberem Wasser mechanisch zu reinigen, um den urethralen Sekretabfluss zu ermöglichen. Eine Desinfektion ist nicht notwendig. Trotz aller Hygienemassnahmen kommt es bei DK-Trägern unabhängig vom Zugang (transurethral und suprapubisch) innerhalb Tagen bis Wochen (3–10% pro Kathetertag; 100% bei >30 Tagen) zu einer Bakteriurie und meist pathologischem Urinstatus [3, 4, 6]. Die Keimaszension erfolgt einerseits rasch kanalikulär und andererseits langsam extraluminal. Erstere wird durch steriles Einlegen und durch Verwendung geschlossener Ableitssysteme vermieden, was vor allem bei kurzer Katheterliegedauer entscheidend für die Prävention von katheterassozierten Infekten ist. Letzteres führt

Tabelle 3. Arbeitsplan steriler transurethraler Katheterismus.

Information an die zu katheterisierende Person
Lagerung
Händedesinfektion
Auslegen des sterilen Materials auf steriler Arbeitsfläche
Reinigung und Desinfektion des Meatus externus
Gleitmittel mit Anästhetikum applizieren
Einwirkzeit abwarten
Kathetereinlage und Blockierung
Konnektion und Fixation des Urinbeutels
Dokumentation der Urinmenge

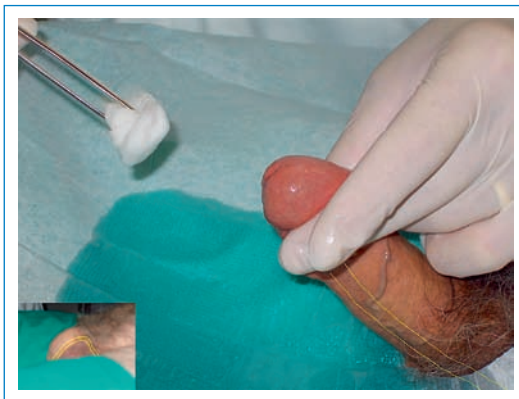
Tabelle 4. Sterile Utensilien für den transurethralen Katheterismus.

Wasserundurchlässiges Einpackpapier, das zur sterilen Arbeitsunterlage ausgebreitet wird
Schlitztuch
Handschuhe
Gazetupfer und Schale für Desinfektionsmittel
Desinfektionsmittel (z.B. Chlorhexidin)
Pinzette oder zweiter Handschuh
Auffangschale
Gleitmittel mit Lokalanästhetikum
Dauer- oder Einmalkatheter
Spritze mit Flüssigkeit für die Ballonfüllung
Kathetersack ¹

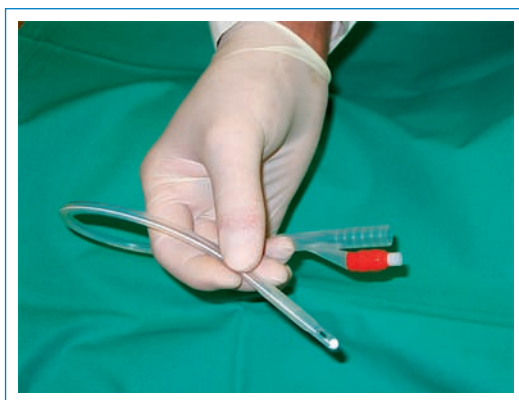
¹ Bei Langzeiträgern ist kein steriler Kathetersack notwendig, da in dieser Situation stets eine Bakteriurie vorliegt.

**Abbildung 2**

Katheterset: Auf steriler Arbeitsfläche ausgelegte Utensilien für den Katheterismus.

**Abbildung 3**

Desinfektion: Die Desinfektion erfolgt mit der dominanten Hand, einer sterilen Pinzette und einem mit Desinfektionsmittel getränkten Gazetupfer. Der Penis wird von dorsal mit dem Daumen und einem zweiten Finger im Sulcus coronarius gefasst und in gestreckter Position leicht schräg nach unten (fusswärts) oder senkrecht gehalten, um die penoskrotale Urethrakrümmung (vgl. kleines Bild) aufzuheben. Der so gestreckte Urethravverlauf ist gelb markiert.

**Abbildung 4**

Kathetergriff: Dauerkatheter können an der Basis zwischen Klein- und Ringfinger fixiert und mit Zeigefinger und Daumen oder einer sterilen Pinzette nahe dem Katheterende gefasst werden.

zur Ausbildung eines Biofilms und dieser wiederum zu nicht verhinderbarer Bakteriurie bei längerer DK-Ableitung. Diese bedarf jedoch bei genügender Diurese (2 Liter pro 24 Stunden) keiner Therapie. Eine Antibiotikagabe ist nur bei Symptomatik (in 2–4%; z.B. Fieber, Tenesmen, Makrohämaturie) indiziert. Weil nur freischwimmende Bakterien (planktonischer Phänotyp) medikamentös eliminiert werden und der Biofilmphänotyp am DK überlebt, sollte der DK unter der Therapie gewechselt werden, da letzterer nach Therapieende umgehend zu einem neuen Infekt führen würde. Bei irritativer Symptomatik oder Tenesmen können Anticholinergika oder rektal verabreichte NSAR (z.B. Diclofenac-Supp.) eingesetzt werden, wobei Kontraindikationen zu berücksichtigen sind.

Transurethraler Blasen Katheterismus der Frau

Bei der Intimhygiene hat die Wischrichtung vom Schambein zum Anus zu verlaufen. Das Schlitztuch wird so platziert, dass die Vulva zugänglich ist. Nach Desinfektion der Labia majora werden diese mit Zeigefinger und Daumen der schwächeren Hand gespreizt. Nun erfolgt die Desinfektion der kleinen Schamlippen ebenfalls mit einer Wischbewegung in Richtung Anus. Für jeden Schritt wird ein frischer Tupfer verwendet. Wenn nötig wird zur Visualisierung des Meatus externus nachgefasst. Die Labia minora werden gespreizt und leicht nach oben gezogen. Ist die äussere Harnröhrenöffnung sichtbar, erfolgt deren Desinfektion – dieser Tupfer kann an der Vaginalöffnung belassen werden, was hilft, den Meatus frei zu halten. Es folgt die Kathetereinkleitung wie oben beschrieben. Nach Einführen über 4–5 cm sollte Urin fließen.

Transurethraler Blasen Katheterismus des Mannes

Das Schlitztuch wird so platziert, dass der Penis durch die Öffnung greifbar ist. Die Vorhaut wird mit der schwachen Hand zurückgestreift und der Penis von dorsal zwischen zwei Fingern (Daumen, Zeig- oder Mittelfinger) im Sulcus coronarius gefasst (Abb. 3). Dies ermöglicht ein adäquates Führen des Penis unter gleichzeitiger Kontrolle der Urethra, die an der ventralen Seite verläuft und am penoscrotalen Übergang und in der Prostata eine Krümmung aufweist. Erstere kann durch gestrecktes, leicht schräg nach fusswärts gerichtetes Halten begradigt werden (Abb. 3). Bei der Desinfektion zeigt die Wischrichtung vom Meatus zum Sulcus. Es soll auf unnötigen Druck verzichtet werden, da die Desinfektion ein chemischer Vorgang ist. Eine mechanische Reinigung ist nur bei ungenügender Intimhygiene (häufig bei Phimose)

und Smegma nötig. Letzteres wird vollständig entfernt. Bei der Applikation des Gleitmittels ist es hilfreich, eine kleine Portion auf die Glans zu geben, was das Einführen der Spritzendüse erleichtert. Die Spritze wird in Verlängerung der Urethra gehalten und bis an den Zylinder eingeführt, um



Abbildung 5

Gleitmittelapplikation und Lokalanästhesie: Das anästhesierende Gel wird langsam und atraumatisch in die Urethra instilliert. Durch Einführen der Spritzendüse bis zum Zylinder, wird ein Paravasat verhindert. Die Spritze wird in Verlängerung der Harnröhre gehalten.

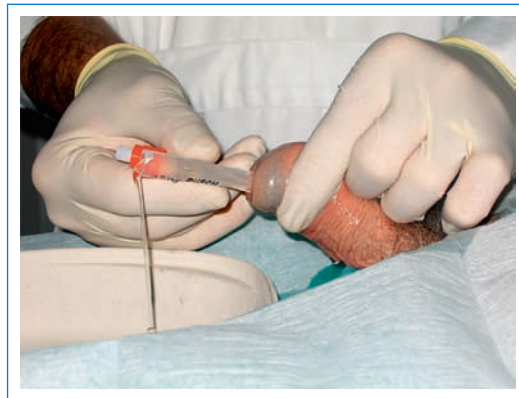


Abbildung 6

Einführen und Blockieren des Katheters: Nach Überwinden der prostatistischen Harnröhre sollte Urin fließen. Anschliessend werden Dauerkatheter (DK) noch weitere 4–5 cm vorgeschoben. Beim Mann soll der DK bis zu dessen Ventilabgang eingeführt werden, da so der DK-Ballon sicher in der Blase platziert und nicht fälschlicherweise in der prostatistischen Urethra blockiert wird.

Referenzen

- 1 Moog FP, Karenberg A, Moll F. The catheter and its use from Hippocrates to Galen. *J Urol.* 2005;174:1196–8.
- 2 Bloom DA, McGuire EJ, Lapides J. A brief History of urethral catheterization. *J Urol.* 1994;151:317.
- 3 Jochem D, Miller K. *Praxis der Urologie.* Band I. 2. Auflage. Thieme 2003.
- 4 Wein A, Kavoussi L, Nowick A, Partin A, Peters C. *Campbell-Walsh Urology.* 9th Edition. Saunders; 2006.
- 5 Braun M, Engelmann U. Suprapubische Zystostomie. *Akutel Urol.* 2006;38:303–14.
- 6 Stamm WE. Catheter-associated urinary tract infections: Epidemiology, pathogenesis, and prevention. *Am J Med.* 1991; 91(3B):65–71.

zu verhindern, dass das Gleitmittel neben die Harnröhre austritt (Abb. 5). Es ist darauf zu achten, dass dabei die Urethra zwischen den Fingern nicht komprimiert und diese erst nach Entfernung der Spritze mit leichtem Druck verschlossen wird. So verbleibt die applizierte Gelsäule intraluminal, wo sich die anästhesierende Wirkung entfaltet. Der Katheter wird unter Freigabe der Urethra gleitend vorgeschoben, wobei stetig in kurzen Abständen nachgefasst wird. Erreicht er den Beckenboden (nach etwa 15–20 cm), kann ein geringer Widerstand verspürt werden, der durch sanften Druck überwunden wird. Es kann hilfreich sein, hierbei den Penis aus seiner Ausgangsposition abzusenken. Spannt der Patient den Beckenboden an (häufig von verkrampftem Gesichtsausdruck begleitet), soll man ihn durch den Mund atmen lassen, da dies eine Relaxation bewirkt. Die proximale Urethralänge wird durch die Prostatagrösse bestimmt und beträgt mehrere Zentimeter. Ist sie überwunden, sollte Urin fließen. Es empfiehlt sich, beim Mann den DK bis zu dessen Ventilabgang vorzuschieben (Abb. 6), um ohne Verletzungsgefahr den DK-Ballon sicher in der Blase zu platzieren. Ein Vorschieben des EK nach Urinaustritt ist zu unterlassen. Das weitere Vorgehen erfolgt wie oben beschrieben.

Stellenwert und Aussicht

Katheterassoziierte Harnwegsinfekte sind die häufigsten nosokomialen Infekte, die in 1–4% zu einer Bakteriämie mit teils schweren Folgen (in 30%) führen [6]. Die geschätzten Folgekosten belaufen sich in den USA auf rund 600 US-Dollar pro Patient und Jahr [4]. Die aseptische Kathetereinlage, die Verwendung geschlossener Ableitssysteme und die Verkürzung der Katheterliegedauer haben zum Rückgang der Prävalenz von 23% auf 10% geführt [6].

Auch in Zukunft wird der seit mehr als zwei Jahrtausenden praktizierte TK im klinischen Alltag notwendig sein und damit weiterhin eine grundlegende ärztliche Handlung sein. Weitere Fortschritte in der Materialentwicklung (z.B. Nanotechnologie) werden die durch Keimbeseidlung bedingte Morbidität wahrscheinlich weiter senken.

Korrespondenz:
Dr. med. Leander Schürch
OA Urologische
Universitätsklinik beider Basel
Klinik Liestal
Kantonsspital
CH-4410 Liestal
leander.schuerch@ksli.ch

- 7 Clarke SA, Samuel M, Boddy SA. Are prophylactic antibiotics necessary with clean intermittent catheterization? A randomized controlled trial. *J Pediatr Surg.* 2005;40:568–71.
- 8 Taylor JA, Kuchel GA. Detrusor underactivity: Clinical features and pathogenesis of an underdiagnosed geriatric condition. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(12):1920–32.
- 9 Buchholz NP, Riehm M, Gasser TC. Absence of urethral strictures with suprapubic urinary drainage during extracorporeal circulation. *J Urol.* 1993;150(2 Pt 1):337–9.