Ломоносов Д.А.

Виды и назначение мочевых катетеров. Обзор литературы.

*ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет
Минздрава России. Кафедра госпитальной хирургии с курсом урологии.*

Резюме:

В статье представлен обзор характеристик и требований, предъявляемых к современным урологическим катетерам.

Ключевые слова: мочевой катетер.

Мочевой катетер представляет собой гибкую тонкую трубку, применяемую с целью дренирования мочевого пузыря.

В зависимости от пути введения в полость мочевого пузыря, мочевые катетеры подразделяются на уретральные (вводятся через мочеиспускательный канал) и надлобковые (вводятся через надрез передней брюшной стенки в надлобковой области).

В зависимости от количества каналов в полости катетера, они подразделяются на: одноходовые, двухходовые и трехходовые катетеры.

Одноходовые катетеры не имеют баллончика для фиксации в мочевом пузыре и не подходят для длительной катетеризации.

Двухходовые катетеры оснащены баллончиком, который раздувают при помещении катетера в полость мочевого пузыря с целью фиксации. Один рабочий канал катетера служит для отведения мочи, другой же ведет к баллончику.

Трехходовые катетеры оснащены дополнительно третьим рабочим каналом, служащим для ирригации мочевого пузыря. Этот вид катетеров наиболее часто применяют для промывания мочевого пузыря после оперативных вмешательств (трансуретральной резекции предстательной железы, радикальной простатэктомии, трансуретральной резекции мочевого пузыря), а также при возникновении кровотечения из опухоли мочевого пузыря или предстательной железы [1].

Надлобковые катетеры, как правило, применяют при невозможности установки уретрального катетера, либо в случаях, когда пациенту требуется длительная катетеризация, с целью минимизации риска возникновения стриктуры уретры. Было продемонстрировано, что длительность восстановительного периода после удаления надлобкового катетера меньше, в сравнении с уретральным катетером [2, 3].

В зависимости от типа наконечника, выделяют:

1. Катетеры с наконечником типа «Нелатон». Проксимальный конец катетера закруглен и имеет прямую форму. Наконечник типа «Нелатон» оснащен двумя дренажными отверстиями, расположенными латерально. Как правило, катетеры с наконечником типа «Нелатон» применяют для рутинной катетеризации [4];

2. Катетеры с наконечником типа «Тиманн». Проксимальный конец катетера изогнут и имеет коническую форму. Наконечник оснащен двумя дренажными отверстиями. Как правило, катетеры с наконечником типа «Тиманн» применяют для катетеризации мужчин, так как изгиб облегчает проведение катетера через мембранозный отдел уретры [4];

3. Катетеры с наконечником типа «Кувелер». Проксимальный конец катетера оснащен двумя дренажными отверстиями, расположенными латерально, и одним отверстием, расположенным на кончике. Как правило, катетеры с наконечником типа «Кувелер» применяют при макрогематурии и после оперативных вмешательств на мочевых путях (в раннем послеоперационном периоде) [5];

4. Катетеры с наконечником типа «Мерсье». Проксимальный конец катетера закруглен и изогнут под углом 30-45 °. Изгиб облегчает проведение катетера через мембранозный отдел уретры [5];

5. Катетеры с наконечником типа «Дюфур». Проксимальный конец катетера изогнут под углом 30° и оснащен двумя дренажными отверстиями, расположенными в шахматном порядке. Катетеры с наконечником типа «Дюфур» применяют в случае массивной гематурии [5].

Оптимальным материалом для изготовления мочевых катетеров считается силикон. Силикон обладает гидрофильными свойствами, атравматичен для слизистой уретры, кроме того, этот материал является гипоаллергенным. Катетеры, выполненные из силикона, в меньшей степени подвержены инкрустации. Силиконовые катетеры предпочтительны для пациентов, требующих длительной катетеризации, особенно при наличии высокого риска обструкции катетера [5-7].

Показания к установке уретрального катетера:

1. Острая и хроническая задержка мочи (как правило, возникает у пациентов с инфравезикальной обструкцией) [8-17];

2. Отведение мочи у неврологических пациентов, состояние которых препятствует самостоятельному мочеиспусканию (кома, паралич, потеря чувствительности) [8, 9, 11, 12];

3. Необходимость точной оценки диуреза пациентов [8-16];

4. Предоперационная подготовка к длительным оперативным вмешательствам [11, 15];

5. Предоперационная подготовка к оперативным вмешательствам на органах мочеполовой системы, либо смежных органах (матка, влагалище и т.д.) [8, 9, 11, 13-16];

6. Необходимость в интраоперационном мониторинге диуреза [11, 15];

7. Ирригация мочевого пузыря в послеоперационном периоде с целью гемостаза и профилактики гемотампонады [18];

8. Ирригация мочевого пузыря с целью отмывания тампонады мочевого пузыря [19, 20, 21];

9. Ирригация мочевого пузыря с целью гемостаза (при кровотечениях из опухолей мочевого пузыря или предстательной железы, постлучевых геморрагических циститах и т.д.) [21, 22];

10. Отведение мочи у пациентов, требующих длительной иммобилизации (травмы позвоночника, костей таза и т.д.) [11, 15];

11. Недержание мочи, не поддающееся лечению другими методами [14, 17];

12. Повреждения кожи промежности и крестцовой области у пациентов с недержанием мочи (в составе комплексной терапии) [9, 11, 12, 14, 15].

Противопоказания к установке уретрального катетера:

1. Подозрение на травму мочеиспускательного канала [24].

Показания к установке надлобкового катетера:

1. Острая и хроническая задержка мочи, когда уретральный катетер не обеспечивает адекватного дренирования мочевых путей [13, 14, 23, 25-27];

2. Невозможность установки уретрального катетера (стриктура уретры, облитерация уретры, аномалии развития уретры) [13];

3. Травмы таза [13, 14];

4. Острый простатит [13, 23];

5. Осложнения длительной трансуретральной катетеризации [13];

6. Желание пациента в случаях, когда надлобковый катетер обеспечит лучшее качество жизни, чем уретральный [8, 14];

7. Длительная катетеризация мочевого пузыря при недержании мочи [13];

8. Отведение мочи в послеоперационном периоде (после оперативных вмешательств на уретре, мочевом пузыре и т.д.) [13].

Преимущества надлобковой катетеризации, в сравнении с трансуретральной:

1. Минимизирован риск повреждения и некроза уретры, а также катетер-ассоциированного уретрита [13, 14, 25, 28, 30, 31];

2. Минимизирован риск контаминации катетера кишечной микрофлорой [14, 28, 30-34, 36-38];

3. Надлобковый катетер может быть временно пережат для оценки адекватности самостоятельного мочеиспускания [13, 14, 25, 28, 30-34, 37, 38];

4. Надлобковые катетеры более предпочтительны для пациентов, использующих инвалидное кресло [13, 14, 25, 28, 30-32, 34, 36, 38];

5. Не препятствует совершению полового акта [13, 14, 25, 31].

Недостатки и ограничения надлобковой катетеризации:

1. Установка надлобкового дренажа представляет собой инвазивную процедуру и сопряжена с риском возникновения кровотечения и повреждения внутренних органов [39];
2. У пациента может сохраняться подтекание мочи по уретре [35];
3. Пациентам, получающим антикоагулянты, может потребоваться корректировка дозы или отмена препарата перед цистостомией.

Диаметр и длина мочевых катетеров

Диаметр мочевых катетеров измеряется с помощью шкалы Шарьера (Ch), согласно которой 1мм равняется 3 Ch. Диаметр катетеров варьирует от 6 до 30 Ch.

В педиатрии, как правило, применяют катетеры диаметром 6-10 Ch. Диаметр катетера подбирается индивидуально, в зависимости от цели катетеризации и особенностей пациента.

Длина мочевых катетеров для пациентов женского пола составляет порядка 25 см, а для пациентов мужского пола варьирует в пределах 40-45 см. В случаях, когда пациентка страдает ожирением, пребывает в тяжелом состоянии, является иммобилизованной, допустимо применение мужского катетера у женщин [13].

Процедура трансуретральной катетеризации мочевого пузыря

Для снижения риска возникновения инфекции мочевых путей, катетеризация мочевого пузыря должна выполняться в условиях стерильности, с соблюдением принципов асептики [40].

Пациента укладывают в положение «на спине». Упаковку катетера вскрывают и соединяют катетер с мочеприемником, эта мера позволяет предотвратить контоминацию дренажной системы и снижает риск возникновения инфекции мочевых путей. У мужчин необходимо отвести крайнюю плоть и тщательно обработать раствором антисептика крайнюю плоть, тело и головку полового члена. У женщин необходимо развести половые губы и тщательно обработать раствором антисептика большие и малые половые губы, а также наружное отверстие уретры. После обработки антисептиком в мочеиспускательный канал вводят лубрикант (10-15 мл мужчинам, 6 мл женщинам). Для профилактики повреждений уретры и минимизации дискомфортных ощущений, возникающих в процессе катетеризации следует использовать лубриканты с анестетиками [26, 41]. Если в составе лубриканта присутствует анестетик, рекомендуется подождать 3-5 минут после инстилляции, прежде чем обезболивающий эффект достигнет максимума [42, 43]. После того, как анестетик подействовал, катетер осторожно проводится по уретре в мочевой пузырь. Лишь убедившись, что наконечник катетера находится в полости мочевого пузыря, можно раздувать баллончик. Для раздувания баллончика в него вводят жидкость (воду, физиологический раствор, либо раствор глицерина) в объеме, рекомендованном производителем. После раздувания баллончика. Катетер аккуратно подтягивают, чтобы обеспечить адекватную функцию дренажа.

Процедура установки надлобкового катетера (троакарная цистостомия)

Для снижения риска возникновения инфекции мочевых путей, катетеризация мочевого пузыря должна выполняться в условиях стерильности, с соблюдением принципов асептики [40]. Пациента укладывают в положение «на спине».

Процедура, как правило, проводится под местной инфильтрационной анестезией. Троакарная цистостомия может выполняться под контролем УЗИ или цистоскопии. Если мочевой пузырь не пальпируется и не визуализируется, его следует заполнить жидкостью (водой, физиологическим раствором, раствором фурациллина), пока он не начнет определяться визуально или пальпаторно над лобком [44]. Операционное поле обрабатывают антисептиком. Разрез делают выше лобкового симфиза, после чего отводят в сторону подкожную жировую клетчатку, обнажают фасцию прямых мышц живота по срединной линии и рассекают ее в поперечном направлении. Тупым путем разводят мышцы, обнажая предпузырную жировую клетчатку, затем смещают переходную складку брюшины вверх [44]. Стенку мочевого пузыря пунктируют троакаром, после чего стилет троакара удаляют, и по каналу троакара вводят катетер в полость мочевого пузыря. Далее раздувают баллончик катетера и аккуратно подтягивают кверху для обеспечения адекватной функции дренажа. Рану ушивают и накладывают асептическую повязку.

Возможные осложнения катетеризации и их профилактика

1. Катетер-ассоциированные инфекции мочевых путей. До 80% среди всех нозокомиальных инфекций мочевыводящих путей составляют катетер-ассоциированные инфекции [5]. Среди наиболее часто выделяемых возбудителей - *escherichia-coli*, *enterococci*, *pseudomonas*, *enterobacter*, *staphylococcus aureus* или *epidermidis*, *klebsiella* и *serratia*. При длительной катетеризации чаще выделяются следующие возбудители: *escherichia-coli*, *pseudomonas aeruginosa* и *proteus mirabilis* [45, 46]. При длительной катетеризации на поверхности катетера могут формироваться бактериальные пленки - «биофильмы». Меры профилактики катетер-ассоциированных инфекций мочевых путей включают использование закрытых дренажных систем, использование катетеров с антибактериальным (серебряным) покрытием, поддержание адекватной функции дренажа, строгое соблюдение показаний к катетеризации [47-60]. В большинстве случаев у бессимптомных пациентов бактериурия самостоятельно исчезает после удаления катетера.

2. Обструкция катетера. Обструкция катетера может быть вызвана «биофильмами», сгустками клеток, перегибами, конкрементами мочевого пузыря, инкрустацией катетера солями. Обструкция катетера возникает у 40-50% при длительной катетеризации [62-65]. Подтекание мочи мимо катетера может свидетельствовать о его обструкции. Меры профилактики включают использование силиконовых катетеров, а также катетеров с большим просветом

[63, 64]. Для профилактики инкрустации катетера солями рекомендуют употреблять лимонный сок или цитратные смеси [62, 66].

3. Спазм мочевого пузыря нередко развивается на фоне длительной катетеризации и, как правило, успешно поддается терапии антихолинергическими препаратами. В случае неэффективности холинолитиков, показано введение ботулинического токсина типа А [67]. Спазм мочевого пузыря может также возникать при катетеризации у пациентов, страдающих хроническими запорами. В таком случае требуется корректировка диеты и поддержание адекватного объема потребляемой жидкости [68, 69].

4. Боль в области мочевого пузыря. У пациентов, страдающих хроническими запорами, возникает чаще. Успешно купируется назначением антихолинергических препаратов [70, 71].

5. Гематурия. Для купирования гематурии, возникшей вследствие катетеризации, применяют ирригацию мочевого пузыря.

6. Экстравазация мочи в результате травматичной катетеризации. При незначительных повреждениях мочевого пузыря адекватное дренирование обеспечивает хороший терапевтический эффект. При серьезных повреждениях мочевого пузыря может потребоваться оперативное вмешательство.

В настоящее время на рынке медицинской продукции представлен достаточно большой выбор катетеров уретральных как отечественного, так и зарубежного производства. Различные варианты исполнения позволяют оснастить любое отделение урологии. Среди многообразия катетеров уретральных хочется выделить катетеры медицинские урологические производства "Ковидиен Ллс", США, катетеры урологические производства "Телефлекс Медикал Юроп Лимитед", Ирландия и катетеры урологические, производства "Апексмед Интернэшнл Б.В.", Нидерланды. Опыт применения данных изделий показывает, что они соответствуют всем современным требованиям, предъявляемым к катетерам уретральным, описанным в данной статье.

Список литературы:

1. Robinson J. Selecting a urinary catheter and drainage system, Br J Community Nurs 2006;1(19):1046-1050. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17167364>
2. Nwadiaro HC et al (2007) Comparative analysis of urethral catheterization versus suprapubic cystostomy in management of neurogenic bladder spinal injured patients. Nigerian Journal of Medicine; 16: 4, 318-321;
3. Wyndaele JJ et al (1985) Evaluation of different methods of bladder drainage used in the early career of spinal cord injury patients. Paraplegia; 23: 1, 18-26. 5.1.5 Suprapubic catheter
4. Smith JAM. Indwelling Catheter management: From habit-based to evidence-based practice. Ostomy Wound Manage 2003;49(12).

5. S. Siracusano, S. Ciciliato, G. Ollandini and F. Visalli (2011). Catheters and Infections, Clinical Management of Complicated Urinary Tract Infection, Dr. Ahmad Nikibakhsh (Ed.), ISBN: 978-953-307-393-4, InTech.
6. Cottenden A, Bliss DZ, Buckely B, et al. Management using continence products. In: Abrams P, et al. eds. Incontinence. 4th ed. Paris: 2009:1519-642. http://www.icsoffice.org/Publications/ICI_4/files-book/comite-20.pdf
7. Jahn P, Preuss M, Kernig A, et al. Types of indwelling urinary catheters for long-term bladder drainage in adults. Cochrane Database Syst Rev 2007;(3):CD004997. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17636782>
8. Cravens DD, Zweig S. Urinary catheter management. Am Fam Physician 2000;61:369-76. <http://www.aafp.org/afp/20000115/369.html>;
9. Gammack K. Use and management of chronic urinary catheters in long-term care: much controversy, little consensus. J Am Med Dir Assoc 2002;3(3):162-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12807660>;
10. Marklew A. Urinary catheter care in the intensive care unit. British Association of Critical Care Nurses, Nursing in Critical Care 2004;9(1). <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1362-1017.2004.0048.x/full>;
11. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, et al; HICPAC. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, 2009. p.34 and 47. <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/CAUTI/CAUTIGuideline2009final.pdf>;
12. Hart S. Urinary catheterisation. Nurs Stand 2008;22(27):44-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18405016>;
13. Addison R, et al. Catheter Care: RCN guidance for nurses. Royal College of Nursing. March 2008.; http://www.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0018/157410/003237.pdf;
14. Talbot K, AUNS Catheter Care SIG. Catheter Care Guidelines 2006. The Australian and New Zealand Urological Nurses Society Inc. (ANZUNS) (Draft Reviewed Jan/Feb 2009. Next revision due in 2011.) http://www.anzuns.org/ANZUNS_catheterisation_document.pdf;
15. Segers H. Nosocomial, catheter-associated urinary tract infections: need for an adequate urinary catheter policy. Ghent University Hospital. 2009-2010:12.;
16. Highton P, Wren H. Urethral catheterisation (male and female). The Foundation Years 2008;4(5):214-216.;
17. South Gloucestershire NHS. Clinical guidelines for bladder catheterisation. Review date January 2007. <http://www.sglos-pct.nhs.uk/clinical/continence-guidelines-guidelines-for-bladder-catheterisation.pdf>
18. Scholtes S. Management of clot retention following urological surgery. Nursing Times. 2002;98(8):48-50
19. Cutts B. Developing and implementing a new bladder irrigation chart. Nursing Standard. 2005;20(8):48-52.
20. Newman D K. Managing Urinary Retention in the Acute Care Setting. 2011.

21. Hicks D, Li C. Management of macroscopic haematuria in the emergency department. *Emergency Medicine Journal: EMJ*. 2007;24(6):385-390. doi:10.1136/emj.2006.042457.
22. Payne H, Adamson A, Bahl A, et al. Chemical- and radiation-induced haemorrhagic cystitis: current treatments and challenges. *Bju International*. 2013;112(7):885-897. doi:10.1111/bju.12291.
23. Torres-Salazar JJ, Ricardez-Espinosa AA. Suprapubic cystostomy: indications for and against its implementation. *Rev Mex Urol* 2008;683:170–173.
24. Djakovic N, Plas E, Martínez-Piñeiro L, et al. members of the European Association of Urology (EAU) Guidelines Office. Guidelines on Urological Trauma. In: *EAU Guidelines 2009*, edition presented at the 25th EAU Annual Congress, Barcelona 2010. ISBN 978-90-79754-70-0. Page 46. http://www.uroweb.org/gls/pdf/20_Urological_Trauma%202009.pdf
25. NHS Birmingham East and North: Primary Care Trust. Suprapubic Catheterisation Policy. Review 2007. www.bpcssa.nhs.uk/policies/_ben%5Cpolicies%5C593.pdf
26. GYWPCT. NHS Infection Control team. Policy for catheter management. NHS: 2006-2009. www.gywpct.nhs.uk/_store/documents/catheterpolicy.pdf
27. Rosh AJ, Suprapubic aspiration; Updated April 2009. <http://emedicine.medscape.com/article/82964-overview>
28. Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen TE, et al. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2008;31 Suppl 1:S68-78. Epub 2007 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18006279>
29. Schlamovitz GZ. Suprapubic catheterisation Jan. 2010. *Emedicine Specialities, Clinical Procedures, Genitourinary Procedures*. <http://emedicine.medscape.com/article/145909-overview>
30. Piechota H, Brühl P, Hertle L, et al. Katheterdrainage der harnblase heute. *Deutsches Ärzteblatt* 2000;4(S):168-174. www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=20959
31. Addison R, Mould C. Risk assessment in suprapubic catheterisation. *Royal College of Nursing (Great Britain). Nurs Stand* 2000;14(36):43-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11974265>
32. Kalbheim-Gapp E. Suprapubische harnableitung muss methode der wahl warden. *Krankenhaus arzt* 1997;70(1-2):48-51.
33. Piechota H, Brühl P, Meessen S, et al. Kann die technik der suprapubischen harnblasendrainage zu einer limitierung der transurethralen, kathetervermittelten harnweginfektionen und komplikationen beitragen? *Hygiene & Medizin* 1998;23:389-396.
34. Piechota HJ, Hertle L. Urindrainage: wann immer möglich suprapubisch. *Internationales Symposium über aktuelle Probleme der Notfallmedizin und Intensivtherapie, Münster*. 1995.

35. Lamont T, Harrison S, Panesar S, et al. Safer insertion of suprapubic catheters: summary of a safety report from the National Patient Safety Agency. *BMJ* 2011;342:d924. <http://www.bmj.com/content/342/bmj.d924.extract>
36. Niël-Weise BS, van den Broek PJ. Urinary catheter policies for short-term bladder drainage in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2005(3):CD004203. pub2. Assessed as up to date: May 29, 2006 Publication status and date: Edited (no change to conclusions), published in Issue 1, in 2009. <http://www2.cochrane.org/reviews/en/ab004203.html>
37. Schwarz E. Suprapubische drainage. Nosokomiale harnwegsinfektionen vermeiden. *Klinikerzt. Medizin im Krankenhaus* 2000;7(29).
38. Sethia KK, Selkon JB, Berry AR. Prospective randomized controlled trial of urethral versus suprapubic catheterisation. *Br J Surg* 1987;74:624-625. onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bjs.1800740731/abstract
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3304522>
39. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2010;50(5):625-63. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20175247>.
40. Sedor J, Mulholland SG. Hospital-acquired urinary tract infections associated with the indwelling catheter. *Urol Clin North Am* 1999;26(4):821-8. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10584622&itool=iconabstr
41. Richard Wells Research Centre at Thames Valley University. Infection Control. Prevention of Healthcare-associated Infections in Primary and Community Care. NICE Clinical Guidelines, No. 2. National Collaborating Centre for Nursing and Supportive Care (UK). London: Thames Valley University; June 2003. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21155214>
42. Blandy JP, Moors J. *Urology for nurses*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1996:76.
43. Colley W. Male catheterization: 1. *Nurs Times Nurs Homes* 1999;1(1):31-2.
44. ХИНМАН Ф. Оперативная урология: Атлас. ГЭОТАР-МЕД, 2003
45. M. Matsukawa, Y. Kunishima, S. Takahashi, K. Takeyama, T. Tsukamoto, 2005 Bacterial colonization on intraluminal surface of urethral catheter. *Urology*;65 440 444
46. Howard RJ 1980 Host defense against infection. *Curr Probl Surg*;27 267 316
47. Allepuz-Palau A, Rosselló-Urgell J, Vagué-Rafart J, et al. Evolution of closed urinary drainage systems use and associated factors in Spanish hospitals. *J Hosp Infect* 2004;57(4):332-8.
48. Willson M, Wilde M, et al. Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection: part 2: staff education, monitoring, and care techniques. *J Wound Ostomy Continence Nurs*;36(2):137-54.

49. Al-Habdan I, Sadat-Ali M, Corea JR, et al. Assessment of nosocomial urinary tract infections in orthopaedic patients: a prospective and comparative study using two different catheters. *Int Surg* 2003;88(3): 152-4.

50. Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ. Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Ann Intern Med* 2006;144(2):116-26.

51. Caudill T. Reduction in catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) using a silver-coated all-silicone Foley catheter versus a silver-impregnated latex Foley catheter in a Southeastern U.S. long-term acute care facility. *Am J Infect Control* 2005;33(5):e60. [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(05\)00248-8/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(05)00248-8/abstract)

52. Davenport K, Keeley FX. Evidence for the use of silver-alloy-coated urethral catheters. *J Hosp Infect* 2005;60(4):298-303. 108 Catheterisation: Indwelling catheters in adults – February 2012

53. Davis K. Reduction in catheter-associated urinary tract infections (CAUTIs) using a silver-coated 100% silicone Foley catheter versus a silver-coated latex Foley catheter in a Northeastern U.S. acute care hospital. *Am J Infect Control* 2005;33(5):e55-e56. [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(05\)00241-5/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(05)00241-5/abstract)

54. Gentry H, Cope S. Using silver to reduce catheter-associated urinary tract infections. *Nurs Stand* 2005;19(50):51-4.

55. Karchmer TB, Giannetta ET, Muto CA, et al. A randomized crossover study of silver-coated urinary catheters in hospitalized patients. *Arch Intern Med* 2000;160(21):3294-8.

56. Kitchen, BJ. Reducing catheter-associated urinary tract infections through the use of silver-coated 100% silicone indwelling catheter system. *Am J Infect Control* 2006;34(5):e114. [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(06\)00610-9/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(06)00610-9/abstract)

57. Lai KK, Fontecchio, SA. Use of silver-hydrogel urinary catheters on the incidence of catheter-associated urinary tract infections in hospitalized patients. *Am J Infect Control* 2002;30(4):221-5.

58. Matsui Y, Yano K, et al. Silver urinary catheter system is key to significant reduction and postponement of urinary tract infections. *Am J Infect Control* 2004;32(3): E95-E96.

59. Rupp ME, Fitzgerald T, et al. Effect of silver-coated urinary catheters: efficacy, cost-effectiveness, and antimicrobial resistance. *Am J Infect Control* 2004;32(8):445-50

60. Beattie M, Taylor J. Silver alloy vs. uncoated urinary catheters: a systematic review of the literature. *J Clin Nurs*. 2011;20(15-16):2098-108.

61. Singh R, Rohilla RK, Sangwan K, et al. Bladder management methods and urological complications in spinal cord injury patients. *Indian J Orthop* 2011;45(2):141-147.

62. Evans A, Godfrey A. Bladder washouts in the management of long-term catheters. *Br J Nurs* 2000;9(14): 900-2, 904, 906.

63. Getliffe K. Managing recurrent urinary catheter encrustation. *Br J Community Nurs* 2002;7(11):574-80.
64. Getliffe K. Managing recurrent urinary catheter blockage: problems, promises, and practicalities. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2003;30(3):146-51.
65. Rew M, Woodward S. Troubleshooting common problems associated with long-term catheters. *Br J Nurs* 2001;10(12):764-74.
66. Khan A, Housami F, Melotti R, et al. Strategy to control catheter encrustation with citrated drinks: a randomized crossover study. *J Urol* 2010;183(4):1390-4.
67. Lekka E, Lee KL. Successful treatment with intradetrusor botulinum-A toxin for urethral urinary leakage (catheter bypassing) in patients with end-staged multiple sclerosis and indwelling suprapubic catheters. *Eur Urol* 2006;50(4):806-10.
68. Wilde MH. Understanding Urinary Catheter Problems From the patient's point of view. *Home Healthcare Nurse* 2002;20(7).
69. Emr K, Ryan R. Best practice for indwelling catheter in the home setting. *Home Healthc Nurse* 2004;22(12):820-8.
70. Nazarko L. Bladder pain from indwelling urinary catheterization: case study. *Br J Nurs* 2007;16(9):511-2.
71. Agarwal A, Raza M, et al. The efficacy of tolterodine for prevention of catheter-related bladder discomfort: a prospective, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Anesth Analg* 2005;101(4):1065-7.