

POUŽITÍ PROPLACHOVÉHO SYSTÉMU SUBY G U PACIENTŮ S NEUROGENNÍ DYSFUNKCÍ DOLNÍCH MOČOVÝCH CEST A DLOUHODOBĚ ZAVEDENÝM PERMANENTNÍM KATÉTREM

THE USE OF SUBY G IRRIGATION SYSTEM IN PATIENTS WITH NEUROGENIC LOWER URINARY TRACT DYSFUNCTION AND LONGTERM INDWELLING CATHETER

Alena Kyrianová¹, Vladimír Šámal^{2,3}, Jaroslav Šrám¹, Jan Mečl²

¹Spinální jednotka, Traumatologicko-ortopedické centrum, Krajská nemocnice Liberec, a. s.

²Urologické oddělení, Krajská nemocnice Liberec, a. s.

³Urologická klinika FN a LF UK, Hradec Králové

Došlo: 26. 1. 2017

Přijato: 23. 3. 2017

Kontaktní adresa:

MUDr. Vladimír Šámal, Ph.D.

Urologické oddělení,

Krajská nemocnice Liberec, a. s.

Husova 10, 460 63 Liberec

e-mail: vladimir.samal@nemlib.cz

Střet zájmů: žádný

Prohlášení o podpoře:

Autor prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno farmaceutickou firmou.

SOUHRN

Kyrianová A, Šámal V, Šrám J, Mečl J. Použití proplachového systému SUBY G u pacientů s neurogení dysfunkcí dolních močových cest a dlouhodobě zavedeným permanentním katétre.

Úvod: V léčbě neurogení dysfunkcí dolních močových cest existuje nezanedbatelná skupina pacientů, která je odkázána na dlouhodobou nebo trvalou derivaci moči permanentním katétre (PMK). Trvale zavedený PMK přináší riziko močové infekce a při infekci „urea-splitting“ kmeny pak riziko inkrustací katétru, které způsobují jeho neprůchodnost. Mezi preventivní opatření patří časté výměny PMK, léčba močové infekce a acidifikace moči.

Materiál a metoda: Do prospektivní randomizované studie bylo zařazeno 43 pacientů. První skupina měla zavedený permanentní katétr se standardní péčí. Ve druhé skupině byl dvakrát týdně prováděn preventivně proplach katétru 100 ml roztoku URO TAINER® Suby G. V obou skupinách bylo pravidelně prováděno kulturační vyšetření moči a pravidelná výměna katétru po 21 dnech. Doba studie byla devět týdnů a sledovaným parametrem byla neprůchodnost katétru při pozitivním nálezu kmene *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*,

Klebsiela pneumoniae a *Providencia species* a symptomatická močová infekce.

Výsledky: Ve skupině s proplachy katétru jsme zaznamenali signifikantně méně epizod neprůchodnosti katétru (p -value = 0,009). Také počet symptomatických infekcí byl ve skupině s proplachy signifikantně nižší. Studii nedokončili pro nežádoucí účinky dva pacienti ve skupině s proplachy katétru.

Závěr: Preventivní proplachy PMK u skupiny pacientů s neurogení dysfunkcí dolních močových cest vedly k signifikantnímu snížení epizod neprůchodnosti katétru při jeho inkrustaci a také k signifikantnímu snížení počtu symptomatických močových infekcí.

KLÍČOVÁ SLOVA

Permanentní katétr, močová infekce, inkrustace katétru, neprůchodnost katétru, proplachový systém.

SUMMARY

Kyrianová A, Šámal V, Šrám J, Mečl J. The use of SUBY G irrigation system in patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction and longterm indwelling catheter.

Aim: Despite of advanced treatment of neurogenic lower urinary tract dysfunction there is a not inconsiderable group of patients reliant on long-term or permanent urinary diversion using indwelling urinary catheter (IC). IC increase the risk of urinary tract infection and infections with urea-splitting strains can cause catheter encrustation and catheter blockage. Preventive measures include frequent changes of IC, treatment of urinary infections and acidification of urine.

Methods: In this prospective study, we randomized 43 patients. The first group had inserted a IC with standard care. In the second group the bladder was washed out twice weekly using URO TAINER® Suby G solution for 10 minutes. The catheter was changed in both groups after 21 days. The period of study was 9 weeks and the endpoint was the number of catheter encrustations caused by *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* and *Providencia species* and the incidence of symptomatic urinary tract infection.

Results: In the group with catheter washout, we recorded significantly fewer episodes of catheter encrustation (p -value = 0.009). Also the number of symptomatic urinary tract infections in the group with wash-out was significantly lower. Two patients in the wash-out group did not complete the study due to adverse events.

Conclusion: Preventive catheter wash-out in the group of patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction led to significant reductions in episodes of catheter encrustation and significant reductions in the rate of symptomatic urinary tract infection.

KEY WORDS

Indwelling catheter, urinary tract infection, blockage of urethral catheter, urethral catheter encrustation, wash-out system.

.....

ÚVOD

Pacienti po spinálním poranění nebo s jiným neurologickým onemocněním mají často současně neurogení dysfunkci močových cest. Diagnostika a léčebné koncepty pro jednotlivé typy neurogení dysfunkcí jsou dnes již dobře propracovány. K dispozici je celá řada možností. V popředí léčby poruch vyprazdňování močového měchýře stojí především čistá intermitentní katetrizace, která sama nebo v kombinaci s farmakoterapií zajistí vyprazdňování močového měchýře.

Přesto existuje nezanedbatelná skupina pacientů odkázaná na vyprazdňování moči trvale zavedeným permanentním katétre (PMK). Důsledkem dlouhodobé derivace moči PMK nebo epicystostomií je močová infekce, která způsobuje až 40 % nozokomiálních infekcí, často se používá pojem katétre způsobená bakteriurie (CA-bakteriurie) – „Catheter associated bacteruria“ (1). K dalším problémům u pacientů s dlouhodobě zavedeným PMK patří tvorba močových konkrémentů a inkrustací na katétru. Z toho vyplývají problémy s průchodností katétru. Každá neprůchod-

nost PMK znamená pro pacienta neplánovanou návštěvu zdravotnického zařízení a potencionální riziko infekční či septické komplikace (2).

Důvodem neprůchodnosti PMK je zpravidla tvorba bakteriálního biofilmu a inkrustací na katétu. Při dlouhodobě zavedeném PMK dochází ke kolonizaci katétu exopolysacharidy, do kterých jsou vestavěny mikrokolonie bakterií (3). Tyto kolonie jsou na počátku unibakteriální, ale rychle se stávají polybakteriálními (1). Přibližně dvě třetiny (79 % gram pozitivních koků, 54 % gram negativní tyče) uropatogenů způsobujících CA-bakteriurii jsou extraluminálně získané.

Inkrustace katétu jsou pak způsobené mikroorganismy v biofilmu katétu, které mají schopnost hydrolyzovat ureu v moči na volný amoniak. To způsobuje lokální zvýšení pH moči. Alkalické prostředí urychluje precipitaci minerálů a vznik hydroxyapatitových a struvitových krystalů, která potom zamezí průchodnosti katétu (4, 5). Mezi nejčastější tzv. „urea splitting“ kmeny patří *Proteus species*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiela species* a *Providencia species* (4). Všechny tyto kmeny jsou většinou polyrezistentní k antibiotické léčbě. Pacienti s inkrustacemi katétu mají také často vyšší hladinu kalcia, bílkoviny a mucinu v moči (6). Recidivující inkrustace katétu způsobující neprůchodnost katétu postihují až polovinu pacientů s dlouhodobě zavedeným PMK (7).

Při prevenci neprůchodnosti PMK hraje roli frekvence výměn PMK, správná péče o katétr, množství diurézy, léčba močové infekce a acidifikace moči. V praxi lze použít také preventivní proplach močového katétu acidifikujícím roztokem kyseliny citrónové.

Cílem práce bylo zhodnotit vliv proplachů PMK přípravkem URO TAINER Suby G® na výskyt neprůchodnosti PMK a výskyt symptomatických močových infekcí v souboru pacientů s neurogenními dysfunkcemi dolních močových cest.

METODA

V období od února 2013 do prosince 2015 jsme provedli prospektivní, otevřenou randomizovanou studii. Studijní soubor tvořilo celkem 43 pacien-

tů s trvale zavedeným močovým katétre jako dlouhodobým nebo trvalým řešením dysfunkce dolních močových cest po spinálním poranění. Jednalo se o muže, průměrný věk byl 26,1 roků. Kritériem pro zařazení do studie byla neurogenní dysfunkce močových cest po spinálním poranění, dlouhodobá derivace moči z důvodu časného stadia spinálního šoku nebo trvalá derivace moči z důvodu nemožnosti provádět čistou intermitentní katetrizaci a podpis informovaného souhlasu se vstupem do studie. Mezi vylučující kritéria jsme zařadili věk méně než 18 let, nález cystolitíazy a pacienty, u kterých se nepodařilo před zařazením do studie dosáhnout sterilní moči.

Pacienty jsme randomizovali v poměru 1:1 do dvou skupin. Skupina se standardní péčí (bez proplachu) měla dlouhodobě zavedený PMK s pravidelnou výměnou po 21 dnech. U druhé skupiny (s proplachem) jsme pravidelně dvakrát týdně proplachovali močový měchýř roztokem URO TAINER® Suby G. Roztok URO TAINER® Suby G 100 ml určený k proplachům katétu obsahuje kyselinu citrónovou monohydrát 32,3 g/l; lehký oxid hořečnatý 3,8 g/l; hydrogenuhličitan sodný 7 g/l; edetan disodný dihydrát 0,1 g/l. Proplachy byly prováděny použitím 100 ml URO TAINER® po dobu 10 minut. PMK byl stejně jako u první skupiny vyměňován pravidelně po 21 dnech.

Proplachy katétu prováděla zdravotní sestra. Po dezinfekci konce katétu provedla rozpojení uzavřeného systému, nasadila proplachový vak, který je opatřen aplikačním nástavcem, aplikovala roztok URO TAINER® Suby G katétre do močového měchýře a napojila ho zpět na uzavřený systém, který byl předtím uzavřen peánem. Po 10 minutách uvolnila peán a obsah močového měchýře volně vytekl do sběrného sáčku. U obou skupin byl prováděn jednou týdně odběr moči na bakteriologické vyšetření. Během studie se antibiotiky léčila jenom symptomatická močová infekce. Pacienti byli sledováni po dobu devíti týdnů.

Mezi sledované parametry jsme zařadili počet neprůchodností permanentního katétu u pacientů s kmeny *Klebsiela sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Providencia st.* a *Proteus mir.* a počet symptomatických močových infekcí.

K vyhodnocení neprůchodností katétru jsme použili lineárního modelu GLM, k vyhodnocení rozdílu počtu symptomatických infekcí Chí-kvadrát test. Hladinu významnosti jsme stanovili $p < 0,05$.

Studie byla schválena Etickou komisí.

VÝSLEDKY

Do studie bylo zařazeno 43 pacientů, ve skupině bez proplachu dokončilo studii všech 21 pacientů. Z 23 pacientů ve skupině s proplachem nedokončili studii dva pacienti pro komplikace spojené s proplachem katétru. U prvního pacienta byl zaznamenán po proplachu prudký vzestup tělesné teploty až na 38,5°C. U druhého pacienta došlo po proplachu k masivní hematurii, oba byli po první epizodě nežádoucí příhody vyřazeni. Výsledky vyřazených pacientů nebyly do hodnocení zařazeny.

U pacientů s nálezem kmene *Klebsiella pn.* se ve skupině s proplachem nevyskytla neprůchodnost katétru, zatímco ve skupině bez proplachů se neprůchodnost vyskytla sedmkrát, u části pacientů opakovaně (graf 1).

U pacientů s nálezem kmene *Pseudomonas aer.* se ve skupině s proplachy vyskytla jedna epizoda neprůchodnosti katétru, zatímco ve skupině bez proplachů dvě epizody neprůchodnosti katétru (graf 2).

Při sledování neprůchodnosti katétru u pacientů s kmenem *Providentia stuarti* jsme zaznamenali čtyři epizody neprůchodnosti PMK ve skupině bez proplachu, ve skupině s proplachem jsme tento kmen nezastihli (graf 3).

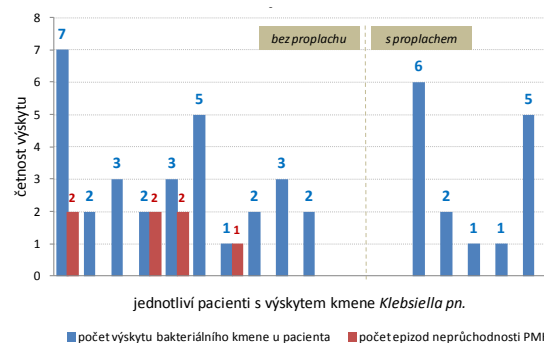
Neprůchodnost PMK při nálezu kmene *Proteus mir.* byla v jednom případě ve skupině s proplachem a ve dvou případech u pacientů bez proplachu (graf 4).

Spektrum mikrobiálních nálezů z kultur moči bylo u obou skupin srovnatelné (graf 5).

Při statistickém hodnocení byl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl mezi skupinou s proplachy a bez proplachů (p value=0,009) a OR 7,14 tj. existuje 7 krát větší šance na výskyt neprůchodnosti katétru u pacientů bez proplachu katétru.

Graf 1 Výskyt neprůchodnosti katétru u pacientů s nálezem kmene *Klebsiella pn.*

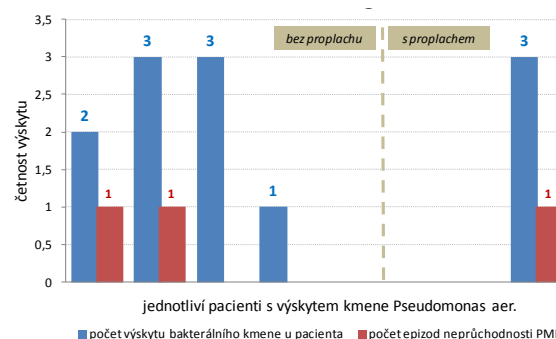
Graph 1 Incidence of catheter encrustation in patient with *Klebsiella pn.* infection



Pozn. Modrý sloupec udává počet výskytů kmene *Klebsiella pn.* u jednotlivého pacienta ve skupině (jsou uvedeni pouze pacienti s nálezem *Klebsiella pn.*). Červený sloupec udává, kolikrát se vyskytla epizoda neprůchodnosti katétru u daného pacienta.

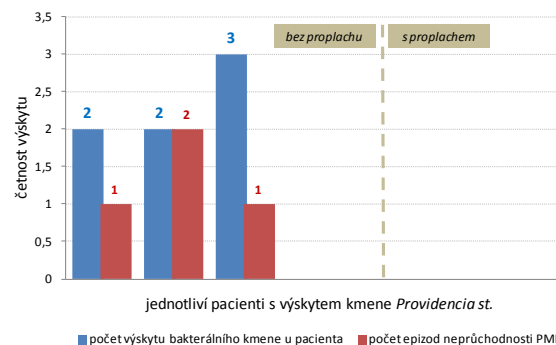
Graf 2 Výskyt neprůchodnosti katétru u pacientů s nálezem kmene *Pseudomonas aer.*

Graph 2 Incidence of catheter encrustation in patient with *Pseudomonas aer.* infection



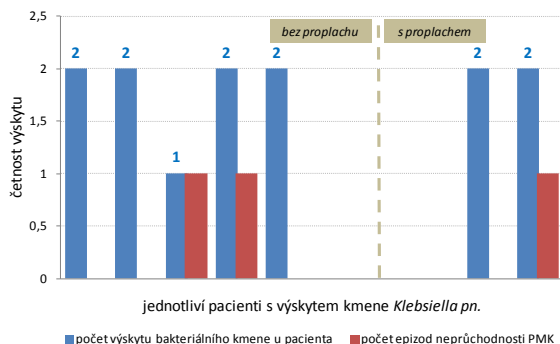
Graf 3 Výskyt neprůchodnosti katétru u pacientů s nálezem kmene *Providentia st.*

Graph 3 Incidence of catheter encrustation in patient with *Providentia st.* infection



Graf 4 Výskyt neprůchodnosti katétru u pacientů s nálezem kmene *Proteus mir.*

Graph 4 Incidence of catheter encrustation in patient with *Proteus mir.* infection



Při vyhodnocení symptomatické močové infekce bylo bez močové infekce šest pacientů ve skupině bez proplachů (29 %), zatímco ve skupině s proplachy bylo bez symptomatické močové infekce 12 pacientů (60 %). Rozdíl byl statisticky signifikantní (p -value = 0,043), 95 % CI (1,02–13,79). Jednu až dvě ataky symptomatické infekce prodělalo 71 % pacientů ze skupiny bez proplachu vs. 40 % pacientů ze skupiny s proplachy.

DISKUZE

O použití proplachů PMK za účelem snížení tvorby inkrustací existuje limitované množství prací (8). Kennedy et al. publikovali výsledky malé randomizované studie, kde u 25 žen s dlouhodobě

zavedeným PMK zkoumal vliv proplachu fyziologickým roztokem, G a R solucí. Studii dokončilo pouze 14 pacientek. Pouze proplachy kyselinou citronovou vedly k signifikantnímu poklesu krystalurie struvitových krystalů. Z pohledu prevence inkrustací měly oba roztoky citrátů srovnatelnou účinnost (9).

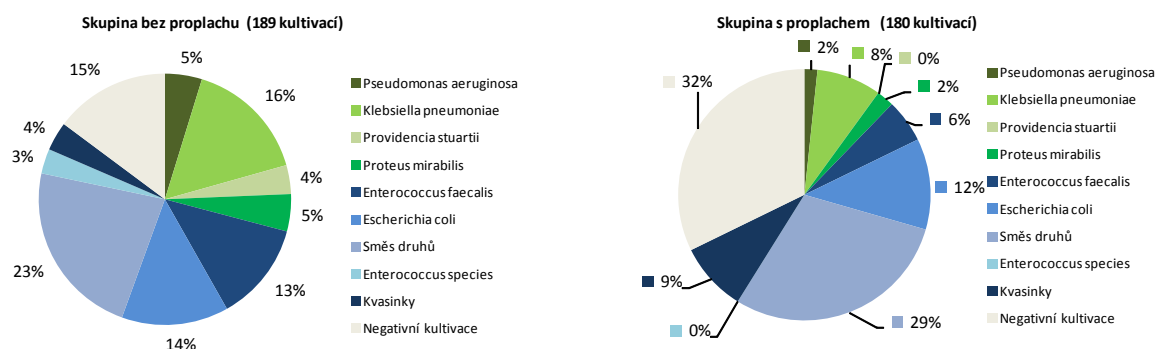
Moore et al. publikovali výsledky randomizované studie, kde porovnávali výsledky standardní péče o katétr při porovnání s výplachy fyziologickým roztokem a komerčně vyráběným roztokem citrátu. Pacienty sledovali po dobu osmi týdnů. Do studie zařadili 73 pacientů. Při hodnocení neprokázala rozdíl mezi standardní péčí o PMK a proplachy katétru fyziologickým roztokem nebo roztokem citrátů (8).

Nízkou efektivitu proplachu katétru samotným fyziologickým roztokem prokázaly také další práce (10). K acidifikaci moči se nejčastěji používá roztok 4,3% kyseliny citronové, roztok je také znám pod názvem G soluce. V praxi lze také použít R soluci, což je 6,3% kyselina citronová, míra komplikací způsobených iritací sliznice koncentrovanějším roztokem je vyšší. Z tohoto důvodu je v praxi více rozšířena G soluce.

Použití trvalé derivace moči PMK nebo epicystostomií je metodou poslední volby u pacientů, kde není možná jiná forma evakuace moči. Kromě rizika močové infekce a inkrustací katétru je také nutné myslet na závažné komplikace trvalé katetrizace, jako je možný vznik dekubitů uretry s tvorbou píštěl nebo vznik malignit z trvalé iritace.

Graf 5 Přehled mikrobiálních kmenů

Graph 5 Overview of microbial strains



V naší klinické praxi se použití trvalé derivace moči snažíme omezit na minimum. PMK používáme relativně krátce v akutní a postakutní fázi míšního šoku, pak časně přecházíme na intermitentní katetrizaci. K delší derivaci PMK pak indikujeme pacienty s těžším průběhem poranění, většinou polytraumatizované nebo pacienty s vysokou krční lézí, kdy je častý výskyt reflexní erekce, která znesnadňuje intermitentní katetrizaci. V těchto případech je výhodou derivace moči epicystostomií. Druhou skupinou jsou pak pacienti s lézí krční míchy a kvadruplegií, bez funkční ruky, kteří nejsou ani s pomocí endogripu schopni se autokatetrizovat. I v takových případech se snažíme naučit intermitentní katetrizaci někoho z rodinných příslušníků. Pouze u pacientů bez sociálního zázemí indikujeme dlouhodobou derivaci moči. Pokud se ukáže během dispenzarizace, že je tato derivace skutečně nutná na dlouhou dobu či trvalo, tak pacienty převádíme na derivaci epicystostomií nebo jim navrhneme provedení sfinkterotomie a použití kondomového urinálu (11).

Mezi preventivní opatření vzniku inkrustací patří především zajištění dostatečného příjmu tekutin. Zde se řídíme pravidlem, že denní diuréza má dosáhnout minimálně 1 500 ml. Důležitá je péče o PMK, především zajištění volného odtoku moči v gravitačním spádu. Důležité je tedy poučení a spolupráce pacienta. Ve zdravotnickém zařízení je třeba dbát na zásady aseptického přístupu při zavádění katétru, minimalizovat kontaminaci katétru již při zavádění, omezit i takové drobnosti, aby se např. výpustný sáček pověšený u lůžka nedotýkal podlahy a nedocházelo ke kontaminaci výpustného ventilu. Stejně důležité je udržovat uzavřený systém (12). Historicky byla snaha snižovat výskyt močové infekce a tím i tvorbu inkrustací používáním katétrů s antimikrobiálním povrchem. Efektivita použití těchto katétrů nebyla potvrzena (13, 14, 15).

V našem souboru jsme měnili katétr v pravidelných třítydenních intervalech. Důvodem výměny byla kromě plánované výměny také neprůchodnost katétru a symptomatická infekce, kdy je katétr vždy vyměněn po nasazení antibiotické léčby. Frekvence výměn permanentního katétru je v praxi

individuální a do značné míry závisí na zvyklostech pracoviště. U neurogenních pacientů se doporučuje v rozmezí dvou až šesti týdnů. Za optimální je považována výměna po měsíci. Některé práce prokazují při častějších frekvencích výměny redukci bakteriální flóry jak kvantitativně, tak i množstvím zachycených druhů (16, 17).

Riziko kolonizace jednoznačně stoupá s počtem dnů zavedeného katétru. Incidence bakteriurie v souvislosti se zavedeným katétre je 3–8 % za každý den a doba zavedení PMK je tak nejdůležitější faktor ovlivňující výskyt CA-bakteriurie (18, 19). Po jednom měsíci zavedení katétru je téměř 100% riziko CA bakteriurie. V porovnání s uvedenými údaji je riziko uroinfekce u čisté intermitentní katetrizace významně nižší (20).

Přesná diagnostika symptomatické močové infekce u pacientů s neurogenním měchýřem je často zastřena vysokou mírou kolonizace močového traktu a často méně typickými příznaky zánětu vzhledem k míšní lézi. U pacientů s trvale zavedeným permanentním katétre není třeba provádět screening močové infekce až do doby vzniku příznaků infekce. Doposud není standardní definice signifikantní bakteriurie u pacientů s PMK. U pacientů s PMK, epicystostomií nebo na režimu intermitentní katetrizace se považuje za signifikantní bakteriurie více než 10^3 /ml; ≥ 1 bakteriálního druhu nebo stejný nález ve středním proudu moči u pacientů za 48 hod po odstranění PMK/epicystostomie nebo sejmutí kondomového urinálu (1). Naproti tomu doporučení EAU považují za signifikantní bakteriurii $\geq 10^2$ /ml u pacientů na režimu čisté intermitentní katetrizace (21).

Důležitý z pohledu diagnostiky a léčby je mechanismus odběru kultivace moči a nasazení antibiotika. Při symptomech močové infekce je třeba nejprve vyměnit permanentní katétr a teprve z nového katétru odebrat kultivaci moči, teprve následně pak nasadit antibiotickou léčbu. Antibiotická léčba močové infekce je často komplikovaná pro nález polyrezistentních kmenů a šanci na úspěch má pouze tehdy, pokud je prováděna na základě stanovení citlivosti antibiotika. Konzultace antibiotického střediska je pro racionální antibiotickou

léčbu důležitá. Doporučená délka léčby je sedm dní pro pacienty s rychlou odpovědí na známky zánětu a v rozmezí 10–14 dní při pomalejší odpovědi na příznaky zánětu (1).

Limitací naší práce je malý soubor pacientů se specifickým postižením dolních močových cest a relativně krátká doba sledování. Z pohledu jednotlivých původců infekcí zde mohl být u hospitalizovaných pacientů větší podíl nemocničních nozokomiálních kmenů. Soubor také nezohledňoval po jak dlouhou dobu byli před zařazením do studie s PMK. Do budoucna je třeba ověřit efektivitu léčby u většího souboru pacientů sledovaných v domácím prostředí.

ZÁVĚR

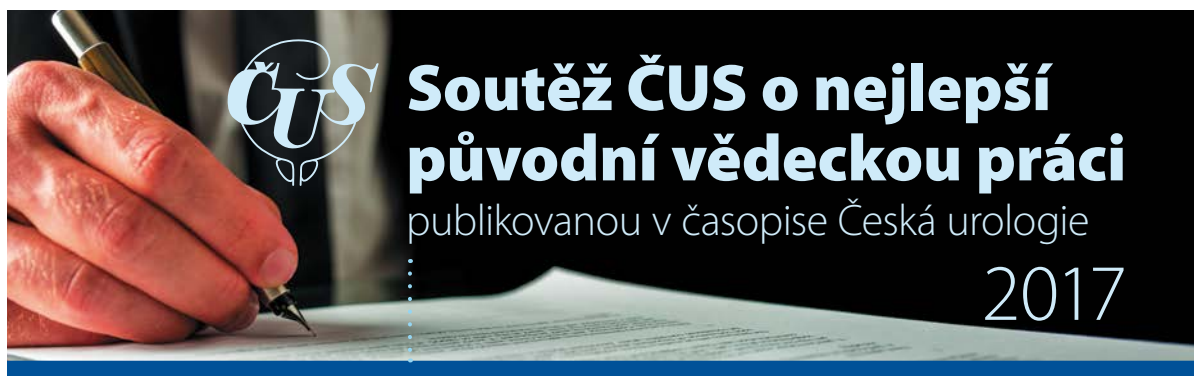
Použití proplachového systému URO TAINER® u souboru pacientů s neurogenní dysfunkcí dolních močových cest po spinálním poranění a močovou infekcí kmeny *Proteus species*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiela species* a *Providencia species* vedlo k signifikantnímu snížení epizod neprůchodnosti močového katétru způsobeného inkrustacemi. Také počet symptomatických močových infekcí byl ve skupině s proplachem signifikantně nižší.

Za pomoc se statistickým zpracováním dat autoři děkují Mgr. Haně Kolářové, Ph.D.

LITERATURA

1. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, 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): 625–663.
2. Heráček J, Urban M, Sobotka V, Novotný T, Lukeš M, et al. Urologické komplikace poranění míchy. Postgraduální medicína: odborný časopis pro lékaře 2007; 9(9): 957–964.
3. Jacobsen SM, Stickler DJ, Mobley HL, Shirliff ME. Complicated catheter-associated urinary tract infections due to Escherichia coli and Proteus mirabilis. Clin Microbiol Rev 2008; 21(1): 26–59.
4. Saint S, Chenoweth CE. Biofilms and catheter-associated urinary tract infections. Infect Dis Clin North Am 2003; 17(2): 411–432.
5. Morris NS, Stickler DJ. Encrustation of indwelling urethral catheters by Proteus mirabilis biofilms growing in human urine. J Hosp Infect 1998; 39(3): 227–234.
6. Kunin CM. Blockage of urinary catheters: role of microorganisms and constituents of the urine on formation of encrustations. J Clin Epidemiol 1989; 42(9): 835–842.
7. Getliffe KA, Hughes SC, Le Claire M. The dissolution of urinary catheter encrustation. BJU Int 2000; 85(1): 60–64.
8. Moore KN, Hunter KF, McGinnis R, et al. Do catheter washouts extend patency time in long-term indwelling urethral catheters? A randomized controlled trial of acidic washout solution, normal saline washout, or standard care. J Wound Ostomy Continence Nurs 2009; 36(1): 82–90.
9. Kennedy AP, Brocklehurst JC, Robinson JM, Faragher EB. Assessment of the use of bladder washouts/instillations in patients with long-term indwelling catheters. Br J Urol 1992; 70(6): 610–615.
10. Muncie HL, Jr, Hoopes JM, Damron DJ, Tenney JH, Warren JW. Once-daily irrigation of long-term urethral catheters with normal saline. Lack of benefit. Arch Intern Med 1989; 149(2): 441–443.
11. Wyndaele JJ. The encrustation and blockage of longterm indwelling catheters. Spinal Cord 2010; 48(11): 783.
12. Morris NS, Stickler DJ, McLean RJ. The development of bacterial biofilms on indwelling urethral catheters. World J Urol 1999; 17(6): 345–350.
13. Pickard R, Lam T, MacLennan G, et al. Antimicrobial catheters for reduction of symptomatic urinary tract infection in adults requiring short-term catheterisation in hospital: a multicentre randomised controlled trial. Lancet 2012; 380(9857): 1927–1935.

14. **Pickard R, Lam T, Maclellan G, et al.** Types of urethral catheter for reducing symptomatic urinary tract infections in hospitalised adults requiring short-term catheterisation: multicentre randomised controlled trial and economic evaluation of antimicrobial- and antiseptic-impregnated urethral catheters (the CATHETER trial). *Health Technol Assess* 2012; 16(47): 1–197.
15. **Meddings J, Rogers MA, Krein SL, et al.** Reducing unnecessary urinary catheter use and other strategies to prevent catheter-associated urinary tract infection: an integrative review. *BMJ Qual Saf* 2014; 23(4): 277–289.
16. **Grahn D, Norman DC, White ML, Cantrell M, Yoshikawa TT.** Validity of urinary catheter specimen for diagnosis of urinary tract infection in the elderly. *Arch Intern Med* 1985; 145(10): 1858–1860.
17. **Tenney JH, Warren JW.** Bacteriuria in women with long-term catheters: paired comparison of indwelling and replacement catheters. *J Infect Dis* 1988; 157(1): 199–202.
18. **Classen DC, Larsen RA, Burke JP, Stevens LE.** Prevention of catheter-associated bacteriuria: clinical trial of methods to block three known pathways of infection. *Am J Infect Control* 1991; 19(3): 136–142.
19. **Warren JW, Damron D, Tenney JH, et al.** Fever, bacteremia, and death as complications of bacteriuria in women with long-term urethral catheters. *J Infect Dis* 1987; 155(6): 1151–1158.
20. **Wyndaele JJ.** Complications of intermittent catheterization: their prevention and treatment. *Spinal Cord* 2002; 40(10): 536–541.
21. **Peterson AC, Curtis LH, Shea AM, et al.** Urinary diversion in patients with spinal cord injury in the United States. *Urology* 2012; 80(6): 1247–1251.



Soutěž ČUS



Všechny původní vědecké práce publikované v časopise Česká urologie v roce 2017 budou do soutěže zařazeny automaticky.
Podmínkou zařazení je, že první autor bude urolog.

Vítězné práce budou vyhlášeny na Výroční konferenci ČUS 2018.

Následně budou výsledky zveřejněny v časopisu Česká urologie a na webových stránkách ČUS.