

# Zakażenie dróg moczowych u chorych po udarze mózgu – współzależność z procesem rehabilitacji, zapobieganie

Milena Socha<sup>1</sup>, Maria Koziół-Montewka<sup>2</sup>, Anna Pańczuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fitness Club Olimpia Lublin

<sup>2</sup> Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Socha M, Koziół-Montewka M, Pańczuk A. Zakażenie dróg moczowych u chorych po udarze mózgu – współzależność z procesem rehabilitacji, zapobieganie. Med. Og Nauk Zdr. 2017; 23(4): 221–224. doi: 10.26444/monz/76936

## Streszczenie

**Wprowadzenie.** Zakażenia dróg moczowych są drugim co do częstości występowania powikłaniem infekcyjnym po udarze mózgu, a częstość ich występowania waha się w zakresie od 2% do nawet 44% przypadków. Pojawienie się infekcji w postaci zakażenia dróg moczowych po udarze mózgu, jak potwierdzają liczne prace badawcze, przedkłada się na uzyskanie gorszych wyników usprawniania i zwiększenie śmiertelności. Rozpoznanie predyktorów tego powikłania umożliwi zastosowanie skutecznej profilaktyki, a w momencie zachorowania – szybkie leczenie i zapobieganie niekorzystnym skutkom infekcji. Pozwoli to na prowadzenie rehabilitacji zgodnie z zalecanym schematem.

**Cel pracy.** Celem pracy jest ustalenie predyktorów zakażenia układu moczowego u pacjentów po udarze mózgu oraz określenie wpływu infekcji na stan pacjentów i prowadzoną rehabilitację.

**Podsumowanie.** Zakażenie powoduje wydłużenie czasu hospitalizacji i konieczność stosowania antybiotyków, co generuje dodatkowe koszty leczenia. Dochodzi do opóźnienia w procesie rehabilitacji neurologicznej, na skutek czego pacjenci uzyskują gorsze wyniki funkcjonalne w porównaniu do chorych, u których infekcja nie wystąpiła. Zwiększa to ich zależność od osób trzecich i znacznie obniża szeroko pojętą jakość życia. Uzyskane wnioski sugerują konieczność poszukiwania nowych standardów postępowania stosowanych w celu zapobiegania infekcji oraz w momencie jej wystąpienia, tak aby pacjenci mogli uzyskać możliwie jak najwyższą sprawność funkcjonalną.

## Słowa kluczowe

powikłania, udar mózgu, rehabilitacja neurologiczna, infekcje

## WSTĘP

Infekcje są częstym powikłaniem w ostrej fazie leczenia po udarze mózgu. Źródła podają, że powikłania infekcyjne dotyczą od 5 do nawet 65% pacjentów [1]. Zakażenia dróg moczowych (UTI, ang. *urinary tract infection*) są drugim co do częstości występowania powikłaniem infekcyjnym zaraz obok zapalenia płuc. Liczne opracowania wskazują rozbieżne dane co do częstości występowania zakażeń dróg moczowych – wahają się one w zakresie od 2 do nawet 44% przypadków [1].

Pojawienie się infekcji w postaci zakażenia dróg moczowych zakłóca i opóźnia rozpoczęcie intensywnej rehabilitacji neurologicznej, co wiąże się z uzyskaniem gorszych wyników funkcjonalnych. Potwierdzają to badania Stoot i wsp., którzy, analizując historię choroby 412 pacjentów, wykazali istotną zależność pomiędzy wystąpieniem zakażenia a gorszymi wynikami usprawniania, pogorszeniem stanu ogólnego badanych oraz zwiększoną śmiertelnością i wydłużeniem czasu hospitalizacji [2]. Rozpoznanie predyktorów zakażenia dróg moczowych umożliwi zastosowanie skutecznej profilaktyki, a w przypadku zachorowania pozwoli na szybkie leczenie i zapobieganie niekorzystnym skutkom infekcji, co w rezultacie umożliwi prowadzenie rehabilitacji zgodnie z zalecanym schematem [2].

## CEL

Celem artykułu jest zaprezentowanie czynników ryzyka rozwoju zakażenia układu moczowego wśród pacjentów po udarze mózgu, konsekwencji wystąpienia infekcji i jej wpływu na proces rehabilitacji.

## CZYNNIKI RYZYKA ROZWOJU ZAKAŻENIA DRÓG MOCZOWYCH

Dostępna literatura wskazuje, że niezależnymi czynnikami ryzyka rozwoju zakażenia dróg moczowych jest zaawansowany wiek, zastosowanie cewnika oraz ciężkość zaistniałego udaru [2, 3]. Niektóre opracowania zwracają również uwagę na zwiększoną częstotliwość występowania infekcji u kobiet oraz osób chorujących na cukrzycę [4, 5]. Niemal 80% infekcji spowodowane jest obecnością cewnika stałego, który jest rutynowo stosowany na oddziałach intensywnej terapii, gdzie służy do oceny ilości i jakości moczu. Statystyki podają, że 15–25% pacjentów jest cewnikowanych, z czego większość korzysta z cewnika przez 2 do 4 dni [6]. Statystyki ogólnomedyczne szacują natomiast, że ryzyko rozwoju UTI wynosi 3–10% na każdy dzień stosowania cewnika i osiąga 100% po 30 dniach od jego założenia [7]. Stosowanie cewnika powinno więc zostać ograniczone tylko do przypadków, które bezwzględnie tego wymagają. Zakażenie dróg moczowych uznawane jest za jedno z najczęściej rejestrowanych powikłań udaru obecnych od pierwszego tygodnia do miesiąca od wystąpienia udaru [7].

Adres do korespondencji: Milena Socha, Fitness Club Olimpia Lublin, Jana Skrzetuskiego 6/79, 20-628 Lublin, Polska  
E-mail: milena.socha@yahoo.com

Nadesłano: 08 sierpnia 2017; zaakceptowano do druku: 12 września 2017

Osoby starsze są szczególnie narażone na występowanie zakażenia, ze względu na szereg ograniczeń związanych z wiekiem, takich jak: nietrzymanie moczu czy obniżenie pęcherza moczowego u kobiet oraz przerost prostaty i kamica nerkowa u mężczyzn, stanowiących przeszkodę w odpływie moczu [8]. Nietrzymanie moczu dotyczy 29–58% pacjentów po udarze mózgu i powoduje uzyskanie gorszych wyników usprawnienia funkcjonalnego niż wśród pacjentów bez tego powikłania. Związane jest to z występowaniem różnych wzorców zaburzeń urodynamicznych wymagających specyficznych sposobów leczenia [7, 9].

Pacjenci po udarze mózgu zmagają się również z zaleganiem moczu po opróżnieniu pęcherza moczowego (PVR, ang. *postvoid residual*), a u ok. 50% pacjentów występuje barię kontrolę zwieraczy pęcherza moczowego i stan ten utrzymuje się u 20% z nich jeszcze po upływie 6 miesięcy od wystąpienia udaru, co staje się bezpośrednią przyczyną stosowania cewnika [10].

## ROZWÓJ ZAKAŻENIA DRÓG MOCZOWYCH I JEGO MEDYCZNE KONSEKWENCJE

Zakażenie dróg moczowych związane ze stosowaniem cewnika wywołane jest przez komensalną florę bakteryjną krocza lub bakterie pochodzące z innych źródeł, jak chociażby dłonie personelu medycznego. Bakteriami, które zazwyczaj odpowiadają za zakażenie, są: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococci*, *Candida*, *Klebsiella* lub *Enterobacter* [6].

Ból i uczucie dyskomfortu to podstawowe konsekwencje rozwinięcia się infekcji. Należy również pamiętać, że zakażenie wiąże się z wydłużeniem czasu pobytu w szpitalu o 1–4 dni oraz z koniecznością stosowania większej ilości antybiotyków, co prowadzi do zwiększenia oporności bakterii. Gorączka często towarzysząca infekcji będzie czasowym przeciwwskazaniem do podejmowania działań usprawniających, co stanowi znaczne utrudnienie procesu rehabilitacji [8]. Kolejne konsekwencje medyczne obejmują zapalenie pęcherza moczowego, odmiedniczkowe zapalenie nerek, a w skrajnych przypadkach bakteriemię, która może prowadzić do posocznicy i wstrząsu septycznego [11].

Konsekwencje społeczne zakażenia obejmują przedłużony czas hospitalizacji oraz zwiększenie kosztów leczenia. Uzyskanie gorszych wyników usprawnienia funkcjonalnego będzie przekładać się na większą zależność od osób trzecich i instytucji opieki [8].

## WPŁYW ZAKAŻENIA DRÓG MOCZOWYCH NA STAN PACJENTÓW

Liczne opracowania zgodnie wskazują, że wystąpienie zakażenia dróg moczowych po udarze mózgu wiąże się z pogorszeniem stanu pacjentów. W ostrej fazie rozwoju zakażenia następuje wzrost uogólnionego odczynu zapalnego oraz zwiększenie temperatury ciała, co może powodować uszkodzenie delikatnych tkanek mózgu i poszerzać strefę półcienia (*penumbra*) [12,13].

Obecność infekcji pobudza procesy kataboliczne, które wpływają na utratę masy mięśniowej i przyczyniają się do znaczącego utrudnienia procesu rehabilitacji. Proces ten związany jest z wieloma czynnikami, w tym obecnością

uogólnionego odczynu zapalnego, uwalnianiem cytokin, wzrostem poziomu glikokortykosteroidów, aktywacją osi podwzgórze-przysadka mózgowa-nadnercza [2].

## WPŁYW ZAKAŻENIA DRÓG MOCZOWYCH NA PROCES REHABILITACJI

Okres rozpoczęcia pionizacji i treningu chodu jest zazwyczaj momentem, w którym większość pacjentów odzyskuje kontrolę nad pracą zwieraczy, co pozwala na szybkie zaprzestanie stosowania cewnika. Należy więc możliwie jak najszybciej rozpocząć proces usprawniania [14, 15]. W celu poprawienia kontroli pracy zwieraczy stosuje się regularne opróżnianie pęcherza przez cewnikowanie stałe lub wykonywane kilkukrotnie w ciągu doby w warunkach pełnej sterylności.

Zgodnie z wytycznymi Europejskiej Inicjatywy Udarowej (EUSI, ang. *European Stroke Initiative*), rehabilitację należy rozpocząć możliwie jak najwcześniej, jeszcze podczas pobytu chorego na oddziale udarowym (od 2. doby po udarze), o ile jego stan jest stabilny. Postępowanie rehabilitacyjne powinno być prowadzone przez interdyscyplinarny zespół, który dostosuje czas trwania oraz intensywność działań rehabilitacyjnych do potrzeb i możliwości pacjenta [16]. Obecność powikłania w postaci zakażenia dróg moczowych ma istotny wpływ na przebieg usprawniania i jest czynnikiem limitującym zastosowanie niektórych metod rehabilitacji powszechnie stosowanych wśród pacjentów po udarze mózgu.

Czynnikiem limitującym stosowanie metod usprawniających jest ból towarzyszący zakażeniu, często związany z uczuciem naglącego parcia na pęcherz moczowy. Obecność objawów bólowych zniechęca pacjentów do podejmowania wysiłków związanych z rehabilitacją i może dodatkowo pogłębiać depresję powszechnie obecną wśród osób, które stanęły w obliczu nagłej utraty sprawności i niezależności [17]. Brak zaangażowania pacjenta w proces usprawniania będzie ograniczał możliwość prowadzonych działań. Gorączka, która często towarzyszy zakażeniom dróg moczowych, jest przeciwwskazaniem do wykonywania większości ćwiczeń, a dodatkowe utrudnienie stanowi dożylnie stosowanie antybiotyków oraz obecność cewnika [7, 17, 18].

Stosowanie stopniowej pionizacji i pobudzania obciążania niedowładnej kończyny dolnej oraz reakcji równoważnych sprzyja wzmocnieniu mięśni tułowia i miednicy, przyspieszając powrót funkcji zwieraczy oraz skracając czas stosowania cewnika [19]. Szerokie zastosowanie mają wówczas metody neurorozwojowe, wśród których najczęściej stosowana jest metoda PNF (ang. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) oraz NDT – Bobath (ang. *Neurodevelopmental Treatment*) [20, 21]. W celu usprawnienia kontroli zwieraczy pęcherza moczowego stosuje się również zaciskanie cewnika, ćwiczenia mięśni dna miednicy i tłoczni brzusznej oraz elektrostymulację.

Ćwiczenia mięśni dna miednicy (PFMT, *pelvic floor muscle training*) mają na celu wzrost objętości włókien mięśniowych typu I–oksydacyjnych, odpowiadających za długotrwałe utrzymywanie napięcia oraz typu II – glikolitycznych, wykonujących szybkie i silne skurcze. Trening ten polega na świadomym i regularnym napinaniu i rozluźnianiu wymienionych mięśni. Napięcie powinno trwać przez 6–8 s., należy powtarzać je 8–12 razy w trzech seriach. Wykonując ćwiczenia regularnie 3–4 razy w tygodniu, zauważalną poprawę siły skurczu odnotowuje się po upływie 4–8 tygodni [22, 23].

Trening mięśni dna miednicy stosuje się u pacjentów z nietrzymaniem moczu w połączeniu z treningiem pęcherza moczowego, polegającym na zwiększeniu czasu między kolejnymi opróżnieniami pęcherza. Pomocne są wówczas dzienniczki, w których pacjent notuje swoje wyniki, stopniowo zwiększając czas oraz objętość moczu zalegającą w pęcherzu [24].

W leczeniu zaburzeń kontroli zwieraczy zastosowanie ma również elektroterapia. Warunkiem jej skuteczności jest jednak przynajmniej częściowe zachowanie prawidłowego funkcjonowania unerwienia dna miednicy. Metoda ta polega na stymulacji zakończeń nerwów czuciowych położonych w skórze lub na wywoływaniu skurczu mięśni za pośrednictwem prądów impulsowych [25, 26]. Elektrostymulacja prądami TENS w połączeniu z podstawową terapią opartą na ćwiczeniach dna miednicy pozwala uzyskać lepsze rezultaty funkcjonalne. Liu i wsp. wykazali, że najskuteczniejszy w leczeniu objawów nietrzymania moczu jest prąd TENS o częstotliwości 20 Hz [27]. Literatura donosi, że zastosowanie w leczeniu nietrzymania moczu po udarze ma również akupunktura [28].

W przypadku rehabilitacji osób zmagających się z problemem nietrzymania moczu niezwykle istotny jest trening przemieszczania się do toalety i samodzielnego korzystania z niej. Ważne jest również odpowiednie przystosowanie architektoniczne toalet i zaopatrzenie ich w przedmioty pomocnicze [24].

Opisane powyżej metody rehabilitacji wpływające na usprawnianie funkcjonowania pęcherza moczowego powinny znaleźć stałe miejsce w procesie leczenia chorych po udarze mózgu. Oprócz ustalonych metod postępowania polegających na możliwie najwcześniejszym rozpoczęciu usprawniania i odpowiednim egzekwowaniu tych procedur do obecnych standardów postępowania powinny zostać dołączone m.in.: trening mięśni dna miednicy, trening pęcherza moczowego oraz elektrostymulacja pęcherza, które zapobiegają rozwojowi zakażenia dróg moczowych i wpływają na usprawnienie funkcjonowania układu moczowego.

## PROFILAKTYKA ZAKAŻENIA DRÓG MOCZOWYCH

Wytyczne odnośnie do postępowania po udarze mózgu jasno określają ogólne zasady zapobiegania powikłaniom w postaci zakażenia dróg moczowych u pacjentów po udarze. Według nich nie powinno się rutynowo zakładać cewnika, tylko stosować pieluchomajtki lub cewnik z nakładką na pracę. Natomiast, jeśli dojdzie już do infekcji, należy zastosować odpowiednie antybiotyki zgodne z antybiogramem [29]. Wobec pacjentów, u których konieczne jest zastosowanie cewnika, stosuje się wachlarz działań profilaktycznych.

Jednym z podstawowych działań profilaktycznych jest stosowanie antybiotyków działających przeciwko biofilmowi dróg moczowych, a probiotyki są niezbędnym uzupełnieniem terapii mającej na celu przywrócenia homeostazy jelitowej oraz równowagi immunologicznej przez zmniejszenie produkcji cytokin prozapalnych i zapobieganie apoptozie komórek nabłonkowych [30, 31].

Szerokie zastosowanie profilaktyczne mają również substancje roślinne, takie jak *Ibicella corpora*, ekstrakt z *Coccinea grandis*, olejek z *Rosmarinus officinalis* i *Salvia officinalis*, *Mentha piperita*, *Eugenia caryophyllata*, ylang ylang, wanilia, paczula, *Satureja hortensis* oraz porosty [32, 33]. Zaletą

stosowania substancji roślinnych jest zmniejszenie skutków ubocznych, dodatkowo nie powodują one zwiększania oporności bakterii, ponieważ stosowane są w stężeniach subhamujących, które nie zakłócają wzrostu mikroorganizmów, a modyfikują ich zachowanie [34].

Obiecujące w profilaktyce zakażeń dróg moczowych są nanocząsteczki w postaci kationów metali i innych związków przeciwbakteryjnych. Dzięki niewielkim rozmiarom nanocząsteczki przenikają do komórek bakterii, gdzie łączą się z ich DNA [35, 36]. Nanotechnologia oferuje również materiały biologiczne o zwiększonej odporności na kolonizację przez drobnoustroje. Do powlekania cewników używa się m.in. antybiotyków, srebra, kationów peptydów pochodzących od fagów, tlenku azotu, hydrożeli i antagonistycznych niepatogennych bakterii [37]. Inhibitory ureazy stosowane są w celu zapobiegania rozkładowi mocznika i zwiększenia pH oraz hamowania krystalizacji biofilmu dróg moczowych [38, 39].

## PODSUMOWANIE

Reasumując, można stwierdzić, że w świetle prognoz epidemiologicznych, mówiących o stale rosnącej liczbie zachorowań na udar mózgu, należy zwrócić szczególną uwagę na aspekt zakażenia dróg moczowych jako powikłanie zaistniałej choroby. Zakażenie powoduje wydłużenie czasu hospitalizacji i konieczność stosowania antybiotyków, co generuje dodatkowe koszty leczenia. Na skutek opóźnionego wprowadzenia działań usprawniających lub konieczności ich całkowitego lub częściowego zaprzestania pacjenci uzyskują gorsze wyniki usprawniania, co zwiększa ich zależność od osób trzecich i znacznie obniża szeroko pojętą jakość życia. W tym miejscu warto przytoczyć założenia Deklaracji Helsingborskiej, wedle której ponad 70% pacjentów po udarze mózgu w wyniku kompleksowego leczenia i rehabilitacji powinno odzyskać samodzielność w czynnościach dnia codziennego. Wytyczne zawarte w deklaracji zmuszają do opracowania nowych standardów rehabilitacyjnych w celu profilaktyki i efektywnego usprawniania w momencie wystąpienia zakażenia, tak aby wypełnienie jej założeń było możliwie najbardziej efektywne.

## PIŚMIENNICTWO

- Westendorp WF, Nederkoorn PJ, Vermeij JD, Dijkgraaf MG, van de Beek D. Post-stroke infection: A systematic review and meta-analysis. *BMC Neurology* 2011; 11: 110.
- Stott DJ, Falconer A, Miller H, Tilston JC, Lamghorne P. Urinary tract infection after stroke. *Q J Med* 2009; 102: 243–249.
- Indredavik B, Rohweder G, Naalsund E, Lydersen S. Medical complications in a comprehensive stroke unit and an Elary supported discharge service. *Stroke* 2008; 39: 414–20.
- Aslanyan S, Weir CJ, Diener HC, Kaste M, Lees KR. GAIN International Steering Committee and Investigators. Pneumonia and urinary tract infection after acute ischemic stroke: a tertiary analysis of the GAIN International trial. *Eur J Neurol* 2004; 11: 49–53.
- Matz K, Keresztes K, Tatschl C, Nowotny M, Dachenhausen A, Brainin M et al. Disorders of glucose metabolism in acute stroke patients: an underrecognized problem. *Diabetes Care* 2006; 29: 792–7.
- Aljohi AA, Hassan HE, Gupta RK. The efficacy of noble metal alloy urinary catheters in reducing catheter-associated urinary tract infection. *Urol Ann.* 2016 Oct–Dec; 8(4): 423–429.
- Poisson S, Johnston SC, Josephson SA. Urinary tract infections complicating stroke: mechanisms, consequences, and possible solutions. *Stroke* 2010; 41(4): 180–184.

8. Wodzińska ME, Doryńska A, Stach B, Bober A, Kurzydło W, Hopek A, Pająk A. Zakażenia układu moczowego u pacjentów po udarze mózgu – doniesienie wstępne. *Rehabilitacja Medyczna* 2013, tom 17, nr 1, XX–XX.
9. Pizzi A, Falsini C, Martini M, Rossetti MA, Verdesca S, Tosto A. Urinary incontinence after ischemic stroke: clinical and urodynamic studies. *NeuroUrol Urodyn.* 2014 Apr; 33(4): 420–5.
10. Pietrucha-Dilanchian P, Hooton TM. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Urinary Tract Infection. *Microbiol Spectr.* 2016 Dec; 4(6).
11. Kizilbash QF, Petersen NJ, Chen GJ, Naik AD, Trautner BW. Bacteremia and mortality with urinary catheter-associated bacteriuria. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Nov; 34(11): 1153–9. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Nov; 34(11): 1153–9.
12. Lucas SM, Rothwell NJ, Gibson RM. The role of inflammation in CNS injury and disease. *Br J Pharmacol* 2006; 147(Suppl. 1): S232–40.
13. Welsh P, Barber M, Langhorne P, Rumley A, Lowe GDO, Stott DJ. Associations of inflammatory and haemostatic biomarkers with poor outcome in acute ischaemic stroke. *Cerebrovasc Dis* 2009; 27: 247–253.
14. Kwolek A. Rehabilitacja neurologiczna, Schorzenia i urazy mózgowia. W: *Rehabilitacja medyczna, Urban & Partner, Wrocław* 2003.
15. Piskorz J, Wójcki G, Ilzecka J, Kozak-Putowska D. Wczesna rehabilitacja pacjentów po udarze niedokrwiennym mózgu. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 2014, tom 20, nr 4, 351–355.
16. European Stroke Initiative Recommendations for Stroke Management – Update 2003. *Cerebrovasc Dis* 2003; 16: 311–337.
17. Spetrak P, Opala G. Wieloaspektowy charakter depresji występującej po udarze mózgu. *Udar Mózgu* 2005, tom 7, nr 1, 25–30.
18. Zembaty A. *Kinezyterapia*, t. 2, Wyd. Kasper, Kraków 2003.
19. Ratuszek-Sadowska D, Kowalski M, Woźniak K, Kochański B, Hagner W. Rehabilitacja neurologiczna pacjentki po udarze mózgu – opis przypadku. *Journal of Education, Health and Sport.* 2016; 6(8): 28–40.
20. Wolny T, Saulicz E, Gnat R. Wykorzystanie metody PNF u chorych po udarze mózgu. *Rehabilitacja Praktyczna*, 2008 (3).
21. Mikołajewska E, Radziszewski K. Metoda NDT – Bobath w rehabilitacji pacjentów dorosłych. *Valetudinaria – Post. Med. Klin. Wojsk.* 2007; 12(1).
22. Czarkowska-Pączek B. Wpływ wysiłku fizycznego na mięśnie poprzecznie prążkowane. W: B Czarkowska-Pączek, J Przybylski (red.). *Zarys fizjologii wysiłku fizycznego.* Urban & Partner, Wrocław 2006.
23. Freeman RM. The role of pelvic floor muscle training in urinary incontinence. *International Journal of Obstetrics and Gynecology* 2004; 111: 37–40.
24. Dumoulin C, Korner-Bitensky N, Tannenbaum C. Urinary incontinence after stroke: identification, assessment, and intervention by rehabilitation professionals in Canada. *Stroke.* 2007 Oct; 38(10): 2745–51.
25. Halski T, Taradaj J, Pasternok M, Pasternok M, Halska U. Zastosowanie elektrostymulacji w przypadkach NTM u kobiet, cz. I. *Rehabilitacja w praktyce* 2007; 4: 24–26.
26. Borowicz AM, Wiczorkowska-Tobis K. Metody fizjoterapeutyczne w leczeniu nietrzymania moczu. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 3: 114–119.
27. Liu Y, Xu G, Luo M, Teng HF. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation at Two Frequencies on Urinary Incontinence in Poststroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016 Mar; 95(3): 183–93.
28. Sun Z, Yu N, Yue J, Zhang Q. Acupuncture for urinary incontinence after stroke: a protocol for systematic review. *BMJ Open.* 2016 Feb 23; 6(2): e008062. doi: 10.1136/bmjopen-2015-008062.
29. Polskie Towarzystwo Neurologiczne. Postępowanie w udarze mózgu. Wytyczne Grupy Ekspertów Sekcji Chorób Naczyniowych Polskiego Towarzystwa Neurologicznego. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2012; 46, 1(supl. 1): 1–114.
30. Wang Q, Sun F, Liu Y, Xiong L, Xie L, Xia P. Enhancement of biofilm formation by subinhibitory concentrations of macrolides in ica ADBC-positive and -negative clinical isolates of *Staphylococcus epidermidis*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2010, 54, 2707–2711.
31. Hannan S, Ready D, Jasni AS, Rogers M, Pratten J, Roberts AP. Transfer of antibiotic resistance by transformation with eDNA within oral biofilms. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 2010, 59, 345–349.
32. Pop CS, Hussien MD, Popa M, Mares A, Grumezescu AM, Grigore R, Lazar V, Chifiriuc MC, Sakizlian M, Bezirtzoglou E et al. Metallic-Based, Micro and Nanostructures with Antimicrobial Activity. *Curr. Top. Med. Chem.* 2015, 15, 1577–1582.
33. Bilcu M, Grumezescu AM, Oprea AE, Popescu RC, Mogosanu GD, Hristu R, Stanciu GA, Mihailescu DF, Lazar V, Bezirtzoglou E et al. Efficiency of Vanilla, Patchouli and Ylang Ylang Essential Oils Stabilized by Iron Oxide@C-14 Nanostructures against Bacterial Adherence and Biofilms Formed by *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumoniae*. *Molecules* 2014, 19, 17943–17956.
34. Chifiriuc MC, Di, tu LM, Oprea E, Li, tescu S, Bucur M, M`aru, tescu L, Enache G, Saviuc C, Burliba, sa M, Tr`aistaru T. In vitro study of the inhibitory activity of usnic acid on dental plaque biofilm. *Roum. Arch. Microbiol. Immunol.* 2009, 68, 215–222.
35. Roshni Amalaradjou MA, Venkitanarayanan K. Recent Advances in the Field of Urinary Tract Infections. In *Role of Bacterial Biofilms in Catheter-Associated Urinary Tract Infections (CAUTI) and Strategies for Their Control*; T Nelius (Ed.). INTECH: Vienna, Austria, 2013; p. 184.
36. Cotar A, Ionescu B, Pelinescu D, Voidarou C, Lazar V, Bezirtzoglou E, Chifiriuc MC. Current Solutions for the Interception of Quorum Sensing in *Staphylococcus aureus*. *Curr. Org. Chem.* 2013, 17, 97–104.
37. Grumezescu AM, Chifiriuc CM. Prevention of Microbial Biofilms – The Contribution of Micro and Nanostructured Materials. *Curr. Med. Chem.* 2014, 21, 3311.
38. Choong S, Whitfield H. Biofilms and their role in infections in urology. *BJU Int.* 2000, 86, 935–941.
39. Tenke P, Kovacs B, Jackel M, Nagy E. The role of biofilm infection in urology. *World J. Urol.* 2006, 24, 13–20.

## Urinary tract infections among post-stroke patients – correlation with the rehabilitation process, prevention

### Abstract

**Introduction.** Urinary tract infections are the second most common cause of infectious complications following stroke, with the incidence ranging from 2% to even 44%. The post-stroke infections in the urinary tracts, as different research suggest, forfeit worse results in improving and increased mortality. A proper diagnosis of the predictors of such complications allows one to apply proper prophylaxis and, at the moment of getting the disease, better treatment and preventing the negative outcomes of the infection. This allows to conduct proper rehabilitation, according to plan.

**Goal.** The goal of this paper is to determine the predictors of the infection of the urinary tract among the post-stroke patients and the influence of the infection on the patients' condition as well as the applied rehabilitation.

**Summary.** The infection causes extending of the hospitalization and the necessity of antibiotics treatment, which in turn adds more treatment costs. The neurological rehabilitation is delayed and consequently the patients get worse functional results, compared to the patients without the infection. This increases their dependence on third parties and significantly lowers the quality of life. The conclusions suggest searching for new standards of actions in preventing the infection as well as in the moment of its occurring, so that the patients can acquire as good functionality as possible.

### Key words

complications, stroke, infections, neurological rehabilitation, rehabilitation