

# Učestalost urinarnih infekcija povezanih s upotrebom urinarnog katetera u jedinici intenzivnog liječenja

## Frequency of urinary infections related to urinary catheter use in the intensive care unit

Roka Mrša<sup>1</sup>, Nevena Šimunić<sup>1,3</sup>, Antonija Banovac<sup>1</sup>, Nikolina Višnjčić Junaković<sup>1,3</sup>, Vesna Bušac<sup>3</sup>, Sunčica Vrcić, Roko Šimunić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Opća bolnica Šibensko-kninske županije, Stjepana Radića 83, 22 000 Šibenik, Hrvatska

<sup>2</sup>Medicinska škola Šibenik, Ante Šupuka 29, 22 000 Šibenik, Hrvatska

<sup>3</sup>Veleučilište u Šibeniku, Trg Andrije Hebranga 11, 22 000 Šibenik, Hrvatska

### Sažetak

**Uvod:** Kateterizacija je rutinski postupak kojim se omogućava drenaža urina iz mokraćnog sustava. Komplikacija vezana za kateterizaciju jest infekcija mokraćnog sustava koja uzrokuje značajan morbiditet.

**Cilj:** Cilj je rada utvrditi učestalost urinarnih infekcija povezanih s upotrebom urinarnih katetera kod pacijenata koji su hospitalizirani u jedinici intenzivnog liječenja (JIL) tijekom 2009. i 2018. godine, koristeći se protokolom iz 2005. godine prema kojem se urinarni kateter mijenjao svaka dva tjedna i iz 2015. godine prema kojem se mijenjao svaka tri tjedna.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje su uključeni pacijenti koji su bili hospitalizirani u JIL-u Opće bolnice Šibensko-kninske županije od 1. 1. do 31. 12. 2009. godine i od 1. 1. do 31. 12. 2018. godine. Ukupan broj liječenih tijekom te dvije godine čini 761 pacijent, od kojih je 386 pacijenata liječeno u 2009. godini i 375 pacijenata u 2018. godini.

**Rezultati:** Tijekom 2009. godine, od ukupno 386 pacijenata, uzorkovano je njih 114 (29,5 %), a od ukupno 375 pacijenata u 2018. godini, uzorkovano je 77 (20,5 %) pacijenata. Pacijenata s nesterilnim nalazom urinokulture značajno je više tijekom 2009. godine, njih 60 (52,6 %) ( $\chi^2$  test,  $P = 0,02$ ), u odnosu na broj pacijenata s nesterilnim nalazom iz 2018. godine, njih 27 (35,1 %). Međutim, nema značajne razlike u nalazima u odnosu na promatrane godine.

**Zaključak:** Primjena protokola kod pacijenata s urinarnim kateterom koji su liječeni u JIL-u nije imala statistički značajnu razliku na učestalost urinarnih infekcija u uspoređivanim godinama.

**Glavne riječi:** infekcije mokraćnog sustava, urinarna kateterizacija, urinarni kateter

**Kratak naslov:** Urinarne infekcije povezane s urinarnim kateterom

### Abstract

**Introduction:** Catheterization is a routine procedure enabling urine drainage from the urinary system. A complication associated with catheterization is urinary tract infection, which entails significant morbidity.

**Aim:** This paper aims to determine the frequency of urinary tract infections related to the use of urinary catheters in patients hospitalized in the Intensive Care Unit (ICU) in 2009 and 2018, utilizing the protocol from 2005, where urinary catheters were changed every two weeks, and the one from 2015, where they were changed every three weeks.

**Participants and methods:** The study included patients hospitalized in the ICU of the General Hospital of Šibenik-Knin County from January 1 to December 31, 2009, and from January 1 to December 31, 2018. A total of 761 patients were treated during those two years, comprising 386 patients in 2009 and 375 patients in 2018.

**Results:** In 2009, out of 386 patients, 114 (29.5%) were sampled, while out of 375 patients in 2018, 77 (20.5%) were sampled. There were significantly more patients with non-sterile urine cultures found in 2009, 60 of them (52.6%) ( $\chi^2$  test,  $P=0.02$ ), compared to those in 2018, which accounted for 27 (35.1%) patients. However, there is no significant difference observed concerning the years under review.

**Conclusion:** The application of protocols for patients with urinary catheters treated in the ICU did not show a statistically significant difference in the frequency of urinary tract infections in the compared years.

**Keywords:** urinary tract infections, urinary catheterization, urinary catheter

**Short title:** Urinary infections related to urinary catheter

Received / Primito December 15<sup>th</sup> 2023;

Accepted / Prihvaćeno January 15<sup>th</sup> 2024;

**Autor za korespondenciju/Corresponding author:** Roka Mrša, mag. med. techn., +385 91 897 6889, rokamrsa@gmail.com, Braće Ivanda 11, 22 215 Zaton, Hrvatska

### Uvod

Infekcije mokraćnog sustava (IMS) širok su spektar infekcija koje se mogu javiti u različitim dijelovima mokraćnog sustava. Ove infekcije uključuju raznolike kliničke sindrome i bolesti različite po lokaciji, uzrocima, epidemiologiji, zdrav-

stvenom stanju pogođenog dijela mokraćnog sustava, prisutnosti čimbenika koji olakšavaju infekciju, ozbiljnosti općeg stanja pacijenta, intenzitetu lokalnih simptoma infekcije, sklonosti ponovnom pojavljivanju, riziku od kom-

plikacija, potrebnoj terapiji antibioticima te predviđenom ishodu i prognozi [1]. Jednokratna kateterizacija ambulantnih pacijenata uzrokuje IMS u oko 1 %, dok se nakon kateterizacije hospitaliziranih pacijenata IMS pojavljuje u oko 10 % slučajeva [2]. Pacijenti bez postavljenog katetera također su izloženi infekciji zbog distenzije mokraćnog mjehura i retencije urina. Najčešći su uzročnici infekcija povezanih s urinarnim kateterom *Escherichia coli* 21,4 %, *Candida* spp 21 %, *Enterococcus* spp 14,9 %, *Pseudomonas aeruginosa* 10 %, *Klebsiella pneumoniae* 7,7 % i *Enterobacter* 4,1 % [3]. Bolničke infekcije, često prouzrokovane višestruko otpornim bakterijama, predstavljaju značajan izazov u medicinskom okruženju. Ova vrsta infekcija ima potencijal da zahvati sve pacijente koji su hospitalizirani bez obzira na njihovo osnovno zdravstveno stanje. Visok rizik od infekcija mokraćnog sustava posebno je istaknut u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL). Suzbijanje, sprečavanje širenja i značajno smanjenje broja ovih infekcija zahtijevaju specifično stručno znanje koje obuhvaća mikrobiologe, infektologe, epidemiologe te angažman timova ili odbora koji se bave nadzorom i kontrolom bolničkih infekcija [4]. Ključnu ulogu igra predanost ovih timova, a značajan doprinos imaju znanstvena istraživanja poput SENIC studije (engl. Study of efficacy of nosocomial infection control), koja je pokazala da intenzivan nadzor i kontrola znatno smanjuju stope bolničkih infekcija. U jedinicama intenzivnog liječenja intrahospitalne su infekcije znatno češće, čak 5 do 10 puta učestalije u usporedbi s drugim bolničkim odjelima. Njihova se prisutnost procjenjuje na oko 10 %, a često su uzrokovane patogenima otpornima na više vrsta antibiotika [5]. Ove infekcije povezane su s povećanim komplikacijama, produljenim boravkom u bolnici i visokim troškovima liječenja. Svi hospitalizirani pacijenti izloženi su riziku od takvih infekcija tijekom boravka u zdravstvenim ustanovama, no rizik je osobito izražen kod kritično oboljelih u jedinicama intenzivne skrbi.

U današnje se vrijeme u JIL-u standardizirano dijagnostičaraju i prate uroinfekcije uzrokovane urinarnim kateterima (engl. CAUTI, Catheter Associated Urinary Tract Infection). Ovi postupci temelje se na nacionalnim protokolima kao što su CDC/NHSN (National Healthcare Safety Network) u SAD-u ili ECDC/TESSy (The European Surveillance System for communicable disease) u Europi koji su revidirani iz HAIICU (European Surveillance of Healthcare/Associated Infection in Intensive Care Unit) sustava praćenja infekcija u jedinicama intenzivne skrbi [6]. Protokoli CDC/ECDC-a uspostavljeni na nacionalnoj razini čine ključan dio integriranih standarda za praksu u liječenju omogućujući standardizaciju dijagnostike i postupaka za intrahospitalne infekcije mokraćnog sustava [7]. Glavna strategija u sprečavanju infekcija mokraćnog sustava uključuje smanjenje nepotrebno korištenja katetera i primjenu aseptičkih tehnika prilikom postavljanja urinarnih katetera.

Cilj je istraživanja procijeniti incidenciju urinarnih infekcija među pacijentima hospitaliziranim u JIL-u tijekom 2009. i 2018. godine. U istraživanju je analizirano korištenje urinarnih katetera sukladno protokolu iz 2005. (zamjena katetera svaka dva tjedna) i protokolu iz 2015. godine (zamjena katetera svaka tri tjedna). Glavni je cilj bio identificirati potencijalne promjene u učestalosti infekcija mokraćnog sustava

kao rezultat ovih protokola tijekom promatranog vremenskog razdoblja. Ovakvo istraživanje može pružiti vrijedan uvid u učinkovitost i potencijalne benefite izmjena protokola u upravljanju kateterizacijom pacijenata u jedinicama intenzivnog liječenja.

## Ispitanici i metode

Istraživanje je koncipirano kao presječno istraživanje. Proučavani su demografski podaci pacijenata (dob, spol), duljina njihova boravka u jedinici intenzivnog liječenja te rezultati mikrobiološke analize uzoraka kateteriziranog urina. Podaci su prikupljeni iz Opće bolnice Šibensko-kninske županije obuhvaćajući razdoblje od 1. siječnja do 31. prosinca 2009. godine i od 1. siječnja do 31. prosinca 2018. godine.

Uzorci urina iz katetera obrađeni su na Sabouraud agaru, CLED-u ili kromogenom agaru. Nakon centrifugiranja, mikroskopski je pregledan dobiveni sediment. Svaki identificirani mikroorganizam podvrgnut je testiranju osjetljivosti na antibiotike.

U istraživanje su uključeni pacijenti kojima je urinarni kateter postavljen tijekom boravka u JIL-u uključujući one s kateterom u trajanju od 14 dana i 21 dan. Isključeni su pacijenti koji su već imali kateter pri dolasku u jedinicu, kao i oni čije je razdoblje korištenja katetera bilo kraće od 14 dana. Također, isključeni su pacijenti kod kojih nije bilo dovoljno informacija o ishodu kateterizacije.

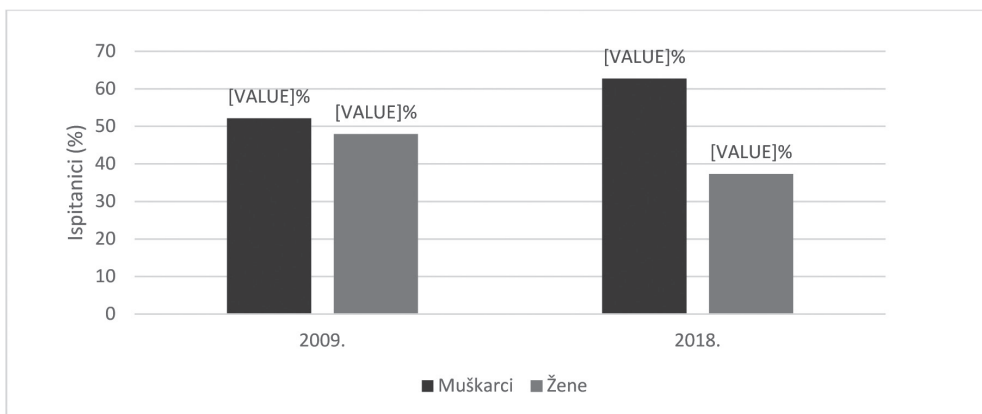
Dobivena je suglasnost Etičkog povjerenstva Opće bolnice Šibensko-kninske županije za provedbu istraživanja.

## Statistička obrada podataka

Ovo je istraživanje strukturirano kao presječno istraživanje koje se oslanja na povijesne podatke. Kategorijski su podaci prikazani u apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike između kategorijskih podataka testirane su pomoću hi-kvadrat testa, a po potrebi i Fisherovim egzaktnim testom. Normalnost distribucije numeričkih varijabli (kao što su dob pacijenata i duljina boravka u jedinici intenzivnog liječenja) provjerena je Shapiro-Wilkovim testom. Budući da ovi numerički podaci nisu imali normalnu distribuciju, opisani su koristeći medijan i interkvartilni raspon. Razlike između kontinuiranih varijabli između dvije neovisne skupine testirane su Mann-Whitneyjevim U-testom. Sve dobivene P-vrijednosti dvostrane su, a razina statističke značajnosti postavljena je na  $\alpha = 0,05$ . Za statističku analizu korišteni su statistički programi MedCalc Statistical Software verzija 19.1.7 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2020) i IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

## Rezultati

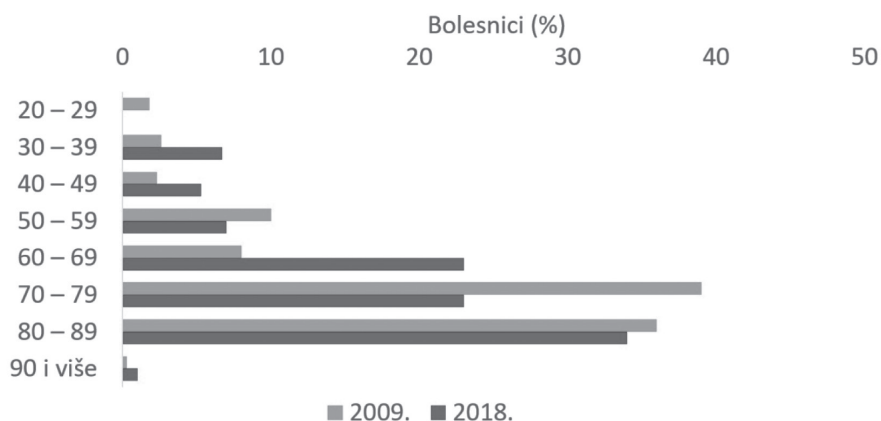
Tijekom 2009. i 2018. godine u jedinici intenzivnog liječenja bio je ukupno 761 pacijent. Od toga je 386 pacijenata (50,7 %) bilo u 2009., dok je 375 pacijenata (49,3 %) bilo u 2018. godini. Primjetno je da je broj muškaraca bio značajno veći 2018. godine u usporedbi s brojem žena, dok su žene bile u većem broju 2009. godine ( $\chi^2$  test,  $P = 0,003$ ) (Slika 1.).



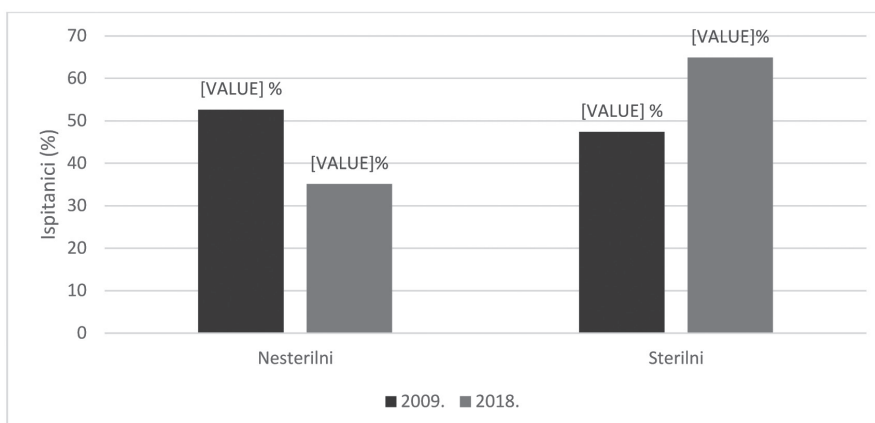
**SLIKA 1.** Raspodjela pacijenata prema spolu i dobi

Tijekom 2009. godine većina pacijenata, njih 149 (39 %), bila je u dobi od 70 do 79 godina, dok je u 2018. godini njih 128 (34 %) bilo u dobi od 80 do 89 godina. Samo je 7 pacijenata (1,8 %) bilo u dobi od 20 do 29 godina tijekom 2009. godine, dok je jedan pacijent (0,3 %) imao 90 ili više godina. U 2018. godini bila su 2 pacijenta (1 %) u dobi od 90 i više godina. Primjećuje se značajna razlika u raspodjeli pacijenata prema dobnoj skupini između te dvije godine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ). (Slika 2.).

Između 2009. i 2018. godine, od ukupno 386 pacijenata u 2009., njih 114 (29,5 %) uzorkovano je. Uzorak je činilo 80 (70 %) muškaraca i 34 (30 %) žene. U 2018. godini, od 375 pacijenata, uzorak je obuhvatio 77 (20,5 %) pacijenata – 50 (65 %) muškaraca i 23 (35 %) žene. Pacijenata s nesterilnim nalazima urinokulture značajno je više tijekom 2009. godine, njih 60 (52,6 %) ( $\chi^2$  test,  $P = 0,02$ ), međutim, nije bilo značajnih razlika u raspodjeli pacijenata prema spolu između ovih dviju godina (Slika 3.).



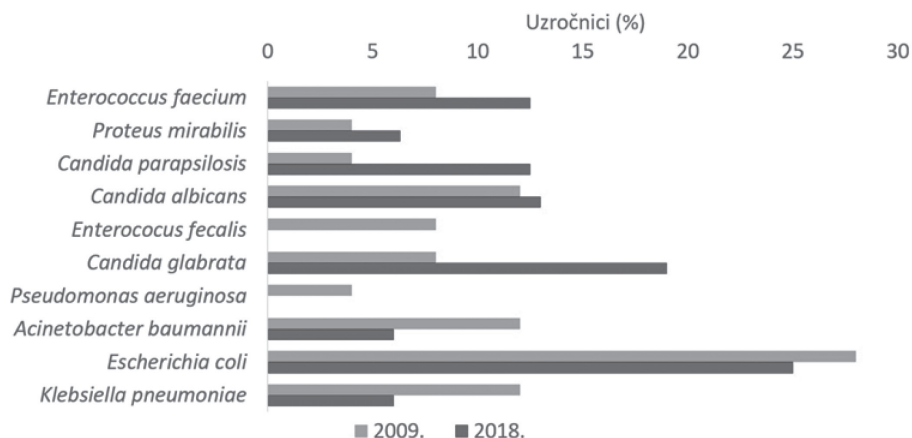
**SLIKA 2.** Pacijenti prema dobnim skupinama u odnosu na promatrane godine



**SLIKA 3.** Uzorkovani pacijenti prema sterilnosti nalaza u odnosu na promatrane godine

*Escherichia coli* bila je izolirana kod 11 pacijenata (27 %), *Candida albicans* ili *Candida glabrata* kod 5 pacijenata (12 %), dok su *Enterococcus faecium*, *Acinetobacter baumannii* i *Klebsiella pneumoniae* bile izolirane kod 4 pacijenta (svaki 9,8 %). Bilježi se manji broj slučajeva s drugim uzročnicima poput *Proteus mirabilis*, *Candida parapsilosis*, *Enterococcus*

*faecalis* i *Pseudomonas aeruginosa* (Slika 4.). Nisu pronađene značajne razlike u raspodjeli izoliranih uzročnika tijekom različitih godina. Nije bilo primjetnih razlika u izoliranim uzročnicima infekcija između promatranih godina ni unutar muške ni unutar ženske skupine.



SLIKA 4. Izolirani patološki uzročnici tijekom 2009. i 2018. godine

## Rasprava

U ovom se istraživanju analizirala učestalost urinarnih infekcija među pacijentima hospitaliziranim u JIL-u Opće bolnice Šibensko-kninske županije. Istraživanje je obuhvatilo period od 1. 1. 2009. do 31. 12. 2009. godine te period od 1. 1. 2018. do 31. 12. 2018. godine. Korišteni su različiti protokoli za zamjenu urinarnog katetera – jedan iz 2005. godine koji preporučuje zamjenu urinarnog katetera svaka dva tjedna i drugi iz 2015. godine koji preporučuje zamjenu svaka tri tjedna. Istraživanje je bilo fokusirano na analizu protokola, vrste uzročnika te učestalost urinarnih infekcija prema spolu i distribuciji pacijenata prema dobnim skupinama. Ukupno je bio 761 pacijent u jedinici intenzivnog liječenja tijekom 2009. i 2018. godine, pri čemu je 386 (50,7 %) pacijenata bilo 2009., a 375 (49,3 %) 2018. godine. Primijećena je značajno veća zastupljenost muškaraca u 2018. godini u odnosu na žene ( $\chi^2$  test,  $P = 0,003$ ).

U istraživanju je ispitan uzorak urina od 191 pacijenta, od kojih je 87 pacijenata imalo nesterilan nalaz. U 2009. godini, 39 ispitanika imalo je urinarni kateter koji se mijenjao svakih 14 dana, među kojima je 25 bilo nesterilnih (15 žena i 10 muškaraca). U 2018. godini, 23 ispitanika imala su kateter koji se mijenjao svakih 21 dan, među kojima je 16 bilo nesterilnih (10 žena i 6 muškaraca). Iako je ukupan broj nesterilnih nalaza bio značajno veći u 2009. godini ( $\chi^2$  test,  $P = 0,02$ ), nije bilo značajnih razlika u distribuciji pacijenata prema spolu u odnosu na godinu, no primijećene su razlike u distribuciji uzročnika prema spolu u promatranim godinama.

Prema rezultatima ovog istraživanja, uočene su sličnosti s istraživanjem koje su proveli Talaat M. i suradnici u bolnici-ma ICU u Aleksandriji u Egiptu. Njihovo je istraživanje iden-

tificiralo ženski spol kao značajan faktor rizika za CAUTI, s incidencijom od 27 % među pacijentima i statistički značajnom povezanošću sa ženskim spolom ( $P = 0,02$ ) [8]. Razlozi za ovu povezanost mogu uključivati veći broj ženskih pacijenata u istraživanju ili potencijalno povećan rizik kod žena zbog anatomske strukture, gdje je ženska uretra bliža anusu olakšavajući pristup trajnoj flori mjehura kroz kateter koji prolazi kroz kraću žensku uretru. Postavljanje urinarnog katetera s ciljem prevencije širenja mokraćnih infekcija, posebno pridržavanje aseptičkih uvjeta i higijene ruku ističu se kao ključan i najpristupačniji način za smanjenje širenja infekcija [9].

Najčešći mikroorganizmi izolirani iz nesterilnih mikrobioloških uzoraka u ovom istraživanju sljedeći su: *Escherichia coli* izolirana je kod 11 pacijenata (27 %), *Candida albicans* ili *Candida glabrata* kod 5 pacijenata (12 %), dok su *Enterococcus faecium* ili *Acinetobacter baumannii* ili *Klebsiella pneumoniae* izolirane kod 4 pacijenta (9,8 %). Rjeđe su zabilježeni slučajevi *Proteus mirabilis*, *Candida parapsilosis*, *Enterococcus faecalis* i *Pseudomonas aeruginosa*. Distribucija izoliranih uzročnika nije pokazala značajne varijacije tijekom promatranog vremenskog razdoblja. U mnogim istraživanjima, uključujući i ovo, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Klebsiella pneumoniae* često se navode kao najčešći izolirani patogeni. Međutim, njihovo rangiranje može varirati ovisno o državi, specifičnoj populaciji pacijenata u jedinicama intenzivnog liječenja te primijenjenim mjerama prevencije. Unatoč varijacijama, ovi su patogeni često među pet najčešćih patogena u jedinicama intenzivnog liječenja diljem Europe [10, 11, 12, 13].

Medijan broja dana provedenih u bolnici iznosio je 3 dana, pri čemu je raspon varirao od minimalno jednog dana do najviše 59 dana tijekom 2009. godine. U 2018. godini zabilježen je maksimum od 85 dana boravka. Unatoč produženom boravku, istraživanje nije potvrdilo povezanost dugotrajnog ležanja u bolnici s povećanim rizikom od CAUTI-ja. Primijećeno je da je samo 7 pacijenata s CAUTI-jem bilo hospitalizirano više od 30 dana, što nije u skladu s prethodnim istraživanjima koja ukazuju na činjenicu da dugotrajna prisutnost urinarnog katetera može potencijalno inkulirati organizme u mjehur potičući kolonizaciju te pružajući površinu za bakterijske adhezije i iritaciju sluznice, što može dovesti do CAUTI-ja. Važno je napomenuti da svaki dan umetanja urinarnog katetera povećava učestalost kolonizacije bakterija za 3 – 8 % prema istraživanju Kovesa i suradnika [14].

S obzirom na vrlo malen broj slučajeva, nije bilo moguće provesti statističku usporedbu koja bi rezultirala značajnim razlikama. To bi mogao biti jedan od razloga zašto nije bila potvrđena statistički značajna razlika između pacijenata koji su imali zamjenu urinarnog katetera svakih 14 dana i onih kod kojih se zamjena obavljala svakih 21 dan.

Nedostatak ovog presječnog istraživanja proizlazi iz njegova retrospektivnog karaktera. Svi su podaci prikupljeni analizom medicinske dokumentacije, uključujući povijest bolesti i terapijske zapise, ali zbog obujma administrativnih poslova, dio podataka možda nije bio dokumentiran. Postoji mogućnost da je stvarni broj slučajeva uroinfekcija bio veći nego što je prikazano u analizi.

## Zaključak

U istraživanju provedenom na pacijentima koji su bili podvrgnuti liječenju u jedinicama intenzivnog liječenja primjena protokola vezanih za urinarne katetere nije rezultirala statistički značajnom razlikom u učestalosti urinarnih infekcija u uspoređivanim godinama. Unatoč tomu, infekcije mokraćnog sustava uzrokovane korištenjem urinarnih katetera predstavljaju značajan rizik za komplikacije osnovnih bolesti te mogu rezultirati povećanim morbiditetom, pa čak i smrtnošću pacijenata. Posebna zabrinutost proizlazi iz višestruke rezistencije patogena koji često izazivaju ove infekcije pritom ograničavajući uspješnost terapije. Stoga je prevencija ovih infekcija ključan prioritet u zdravstvenim sustavima. Praćenje, nadzor i sustavno prikupljanje podataka o učestalosti infekcija i antimikrobnoj rezistenciji iznimno su važni za bolje razumijevanje problema te razvoj preporuka i protokola za preventivne mjere i adekvatnu terapiju. Edukacija zdravstvenog osoblja, smanjenje neopravdane uporabe urinarnih katetera, pravovremeno uklanjanje istih te optimizacija antibiotske terapije ključni su koraci u smanjenju rizika od urinarnih infekcija. Podaci dobiveni iz istraživanja bit će korisni u evaluaciji, primjeni i potencijalnim promjenama u kliničkoj praksi te će poslužiti kao temelj za daljnje unapređenje strategija, prevencije i terapije infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, posebice kod hospitaliziranih pacijenata u jedinicama intenzivnog liječenja.

**Authors declare no conflict of interest.**

**Nema sukoba interesa.**

## Literatura / References

- [1] Sobel JD, Kaye D. Urinary tract infection. U: Mandell GL, Bennet JE, Dolin R, (ur.) Mandell, Douglas, and Bennet's Principles & Practice of Infectious Diseases. New York: Elsevier/Churchill Livingstone; 2010.
- [2] ISKRA smjernice antimikrobnog liječenja i profilakse infekcija mokraćnog sustava – hrvatske nacionalne smjernice 2007. Liječ Vjesn; 2009; 131: 105–8.
- [3] Hidron AI, Edwards JR, Patel J. NHSN annual update Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: Annual summary of data reported to the national health care safety network at the centers for disease control and prevention, 2006–2007. Infect Control Hosp Epidemiol; 2008; 29 (11): 996–1011.
- [4] Škerk V. Dijagnostika i liječenje infekcija mokraćnog sustava. U: Orešković S, Barišić D, (ur.) Uroginjekologija – priručnik. Suvereni pristup u dijagnostici i liječenju žena s inkontinencijom mokraće i defektima dna zdjelice. Zagreb: Medicinska naklada; 2010.
- [5] Weinstein RA. Nosocomial infection update. Emerging Infectious Diseases. 1998; 4: 416–20.
- [6] Bartolek Hamp D, Cavić G, Prkačin I, Houra K, Petrović D, Ljubičić T. i sur. Infekcija i sepsa kao posljedica invazivnih tehnika praćenja i liječenja bolesnika. Acta Med Croatica; 2015; 69 (3): 203–9.
- [7] Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of healthcare/ associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Am J Inf Control. 2008; 36: 309–32.
- [8] Talaat M, Hafez S, Saied T, Elfeky R, El-Shoubary W, Pimentel G. Surveillance of catheter-associated urinary tract infection in 4 intensive care units at Alexandria university hospital in Egypt. Am J Infect Control. 2010; 38 (3): 222–8.
- [9] Zobeiri M, Karami-Martin B. Determining of microbial contamination and its related factors in hands of ICU staff in the hospital of Kermanshah. Univ Med Sci. 2005; (9): 52–7.
- [10] Duszyńska W, Rosenthal VD, Szczęsny A, Woźnica E, Ulfik K, Ostrowska E. et al. Urinary tract infections in intensive care unit patients - a single-centre, 3-year observational study according to the INICC project. Anaesthesiol Intensive Ther. 2016; 48 (1): 1–6.
- [11] Mladenović J, Veljović M, Udovičić I, Lazić S, Jadranin T, Šegrt Z. i sur. Infekcije urinarnog trakta kod bolesnika sa urinarnim kateterom u hiruškoj jedinici intenzivne nege. Vojnosanit Pregl. 2015; 72 (10): 883–8.
- [12] Tedja R, Wentink J, O'Horo JC, Thompson R, Sampathkumar P. Catheter associated urinary tract infections in intensive care unit patients. Infect Control Hosp Epidemiol. 2015; 36 (11): 1330–4.
- [13] Ketten D, Aktas F, Guzel Tunccan O, Dizbay M. Catheter-associated urinary tract infections in intensive care units at a university hospital in Turkey. Bosn J Basic Med Sci. 2014; 14 (4): 227–33.
- [14] Koves B, Magyar A, Tenke P. Spectrum and antibiotic resistance of catheter-associated urinary tract infections. GMS Infect Dis. 2017; 5: 10–4.