

# Suradljivost u higijeni ruku

## Hand hygiene compliance

Morana Magaš

Služba zdravstvene njege, Odjel za kontrolu bolničkih infekcija, Klinički bolnički centar Rijeka, Rijeka

**Sažetak. Cilj:** Utvrditi stupanj suradljivosti pri higijeni ruku među zdravstvenim djelatnicima Odjela za intenzivno liječenje Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Rijeka te steći uvid o praksi i kvaliteti izvođenja postupaka za higijenu ruku. **Ispitanici i metode:** Heterogena skupina zdravstvenih radnika, medicinskih sestara i liječnika čije je zajedničko obilježje mjesto rada. Izravno promatranje prema konceptu „Pet trenutaka za higijenu ruku” Svjetske zdravstvene organizacije provedeno je tijekom tri mjeseca, do postizanja najmanje 200 prilika, jedna opservacija u trajanju do dvadeset minuta. Bilježene su opažene indikacije, akcije i nošenje rukavica. Postotak suradljivosti predstavlja omjer opserviranih akcija (higijenskog pranja i higijenskog utrljavanja) i opserviranih prilika kada je bilo potrebno provesti higijenu ruku. Podaci su bilježeni kodovima, raspodijeljeni prema godinama praćenja od 2011. do 2016. godine. **Rezultati:** Ukupna suradljivost u higijeni ruku tijekom šestgodišnjeg praćenja u prosjeku iznosi 78 %. Higijensko pranje ruku koristi se češće (68 %) od higijenskog utrljavanja alkoholnog pripravka (32 %). Ukupni postotak suradljivosti prema indikacijama iznosi: prije kontakta s pacijentom 71 %, prije aseptičnih postupaka 79 %, nakon rizika izlaganju tjelesnim tekućinama 84 %, nakon kontakta s pacijentom 78 % te nakon napuštanja pacijentove okoline 76 %. **Zaključci:** Higijena ruku provodi se češće higijenskim pranjem ruku nego utrljavanjem alkoholnog pripravka. Potrebno je uložiti dodatne napore u promociju alkoholnog utrljavanja kao bržeg i boljeg načina održavanja higijene ruku. Potrebno je potaknuti veću suradljivost u svim indikacijama s ciljem postizanja suradljivosti od  $\geq 90$  %.

**Glavne riječi:** higijensko pranje; higijena ruku; higijensko utrljavanje; indikacije za higijenu ruku; mjerenje suradljivosti

**Abstract. Aim:** To determine the degree of hand hygiene compliance of the health care staff of the Intensive Care Unit, Clinical Hospital Center Rijeka, and to gain insight into the practice and quality of hand hygiene. **Subjects and methods:** A heterogeneous group of health workers, nurses and doctors whose common feature is the place of work. Direct observation according to the concept “Five Moments for Hand Hygiene” of the World Health Organization was carried out during three months, until reaching at least 200 occasions, one observation lasting up to twenty minutes. The observed indications, actions and wearing gloves were recorded. The percentage of compliance is the ratio of observed actions (hand wash and hand rub) and observed opportunities when it was necessary to carry out the hand hygiene. Data are recorded by codes, distributed by years of follow up from 2011 to 2016. **Results:** Total compliance in the hand hygiene during six-year follow-up was 78 %. Hand washing was used more frequently (68 %) than the hand rub (32 %). The total percentage of compliance to the indications was: before the contact with the patient 71 %, before the aseptic procedure 79 %, after the risk of exposure to body fluids 84 %, after contact with the patient 78 %, and after leaving the patient’s environment 76 %. **Conclusions:** Hand hygiene was performed more often by hand washing than by rubbing alcoholic antiseptic. Additional efforts must be made to promote alcohol hand rub as a faster and better way of maintaining hand hygiene. Greater compliance in all indications should be encouraged in order to achieve compliance of  $\geq 90$  %.

**Key words:** hand hygiene; hand rub; hand wash; indications for hand hygiene; measurement of compliance

**Dopisni autor:**

Morana Magaš, magistra sestrištva  
Služba zdravstvene njege, Odjel za kontrolu bolničkih infekcija, KBC Rijeka  
Krešimirova 42, 51 000 Rijeka  
e-mail: moranakom@yahoo.com

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

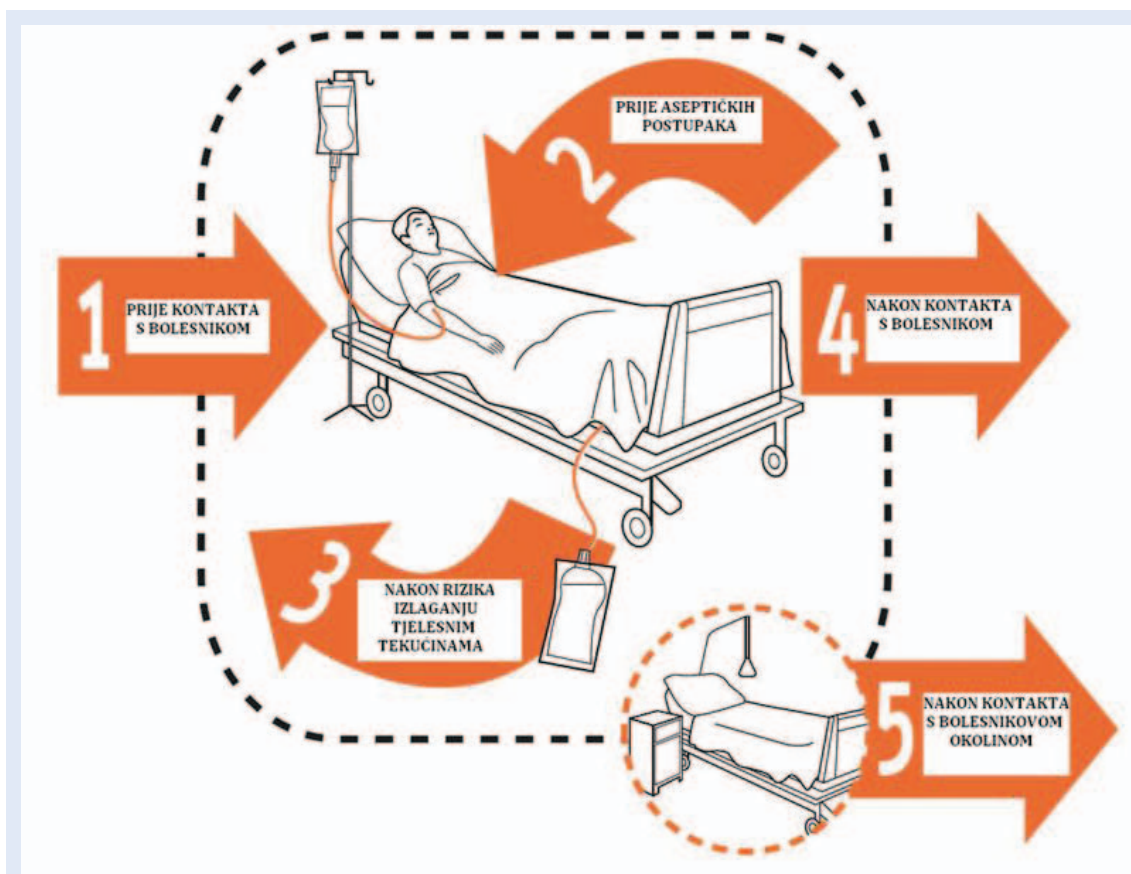
## UVOD

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi (HCAI; engl. *Health care associated infections*) javljaju se neovisno o primarnom oboljenju, nastale kao posljedica dijagnostike, liječenja ili skrbi, a razvijaju se tijekom liječenja ili otpusta iz bolnice/pružatelja usluga zdravstvene skrbi u određenom vremenskom periodu<sup>1</sup>. HCAI se javljaju u hospitaliziranih pacijenata u postotku od 5 do 10 % u razvijenim zemljama, a udio još više raste u zemljama u razvoju<sup>2</sup>. Ono što povezuje HCAI na svim razinama zdravstvene zaštite jest način njihova suzbijanja i sprječavanja, među kojima je higijena ruku jedna od najvažnijih mjera<sup>3</sup>. Visoka suradljivost u higijeni ruku povezana je sa smanjenom kolonizacijom pacijenata, ali i osoblja, te smanjenjem učestalosti bolničkih infekcija<sup>4</sup>. Higijena ruku povećava sigurnost pacijenata u zdravstvenim ustanovama, a provodi se prema nacionalnim smjernicama koje su usklađene sa smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije

(SZO)<sup>2,5</sup>. „Pet trenutaka za higijenu ruku” koncept je SZO-a koji se temelji na pet osnovnih indikacija, trenutaka, prilika ili glavnih prigoda kada je higijena ruku nezamjenjiv način za sprječavanje prijenosa mikroorganizama (slika 1)<sup>2,6</sup>.

U tim su indikacijama sadržane sve ostale indikacije za higijenu ruku kada postoji mogućnost prijenosa mikroorganizama s ruku zdravstvenih djelatnika na pacijenta i njegovu okolinu, ili obrnuto, s pacijenta i njegove okoline na ruke zdravstvenih djelatnika<sup>2</sup>.

Higijena ruku pokazatelj je kvalitete pružanja zdravstvene zaštite. Dokazano je najučinkovitija pojedinačna mjera sprječavanja infekcija povezanih sa zdravstvenom zaštitom. Praćenje higijene ruku prema potrošnji alkoholnih antiseptika ne uzima u obzir pranje ruku koje se još uvijek često koristi. Edukacija obuhvaća promociju alkoholnog utrljavanja kao brži i bolji način higijene ruku.



**Slika 1.** Pet trenutaka za higijenu ruku prema konceptu SZO-a (Izvor: Smjernice za higijenu ruku u zdravstvenim ustanovama, 2011<sup>2</sup>)

Dobrom higijenom ruku smanjuje se i mikrobnopopterećenje bolničkih površina, tj. kontaminacija bolničke okoline, što dovodi do smanjene uporabe dezinfekcijskih sredstava, te manjeg opterećenja radnika zaduženih za dezinfekciju površina i prostora<sup>7</sup>. Redukcija bolničkih mikroorganizama, često višestruko otpornih (MDRO; engl. *Multidrug-resistant organism*), utječe i na smanjenje potrošnje antibiotika, što je izuzetno važno zbog ograničenog broja dostupnih antibiotika za liječenje takvih infekcija.

Higijena ruku provodi se na dva načina, pranjem ruku medicinskim losionom i tekućom vodom te utrljavanjem alkoholnog pripravka u ruke, a mjeri se praćenjem suradljivosti<sup>8</sup>. Praćenje se može izvesti na nekoliko načina: izravnim promatranjem najmanje 200 prilika prema metodi SZO-a, praćenjem potrošnje alkoholnog pripravka za higijenu ruku te praćenjem higijene ruku uz pomoć moderne tehnologije, tj. elektroničkih brojača<sup>9-11</sup>. Agencija za kvalitetu i akreditaciju u zdravstvu (AAZ) prati potrošnju alkoholnih antiseptika za dezinfekciju ruku u zdravstvenim ustanovama te temeljem takve potrošnje procjenjuje suradljivost osoblja u higijeni ruku<sup>12</sup>. Potrošnja alkoholnih antiseptika za higijenu ruku objavljuje se i u Godišnjim izvješćima o sprječavanju i suzbijanju bolničkih infekcija Referentnog centra za bolničke infekcije te služi kao parametar za usporedbu među hrvatskim zdravstvenim ustanovama<sup>13</sup>. No, procjena suradljivosti u higijeni ruku isključivo prema potrošnji alkoholnih antiseptika izostavlja higijensko pranje koje se još uvijek često koristi, stoga i rezultati mogu biti nepouzdana.

Cilj nam je, stoga, bio utvrditi stupanj suradljivosti pri higijeni ruku među zdravstvenim djelatnicima Odjela za intenzivno liječenje primjenom metode izravnog promatranja koji preporučuje SZO. Provedena je retrospektivna presječna studija iz opservacijskih podataka prikupljenih tijekom šest godina, od 2011. do 2016.

#### ISPITANICI

Istraživanjem je obuhvaćena heterogena skupina zdravstvenih djelatnika koji su povezani mjestom rada na Odjelu intenzivnog liječenja Klinike za anesteziologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Rijeka. Uključeni su svi zaposle-

nici (medicinske sestre i liječnici) zatečeni u trenutku promatranja, bez obzira na njihovu profesionalnu kategoriju ili rang.

#### METODA

Procjena suradljivosti u higijeni ruku provedena je tijekom šest godina (od 2011. do 2016.), u razdoblju od tri mjeseca, od 1. listopada do 31. prosinca, godišnje. Korištena je metoda izravnog promatranja prema konceptu SZO-a »Pet trenutaka za higijenu ruku«, prema kojoj se prethodno educirani promatrač, pozicioniran blizu mjesta provođenja zdravstvene skrbi, usredotočuje na objektivno promatranje prakse higijene ruku<sup>14</sup>. Promatranje je provedeno do postizanja najmanje 200 prilika. Vrijeme trajanja jedne opservacije trajalo je najviše dvadeset minuta, pri čemu se pratio rad do najviše četiri osobe. Bilježene su opažene indikacije, izvedene akcije i nošenje rukavica. Opažanja su se izravno u istom trenutku upisivala u predefinerani obrazac SZO-a. Prikupljeni podaci bilježeni su kodovima, i kao takvi čuvani u arhivi, te su retrospektivno analizirani. Postotak suradljivosti u higijeni ruku je omjer između broja provedenih akcija i broja prilika koje je promatrač zabilježio, × 100:

$$\text{Suradljivost (\%)} = 1 - \frac{\text{izvedene akcije}}{\text{prilike}} \times 100.$$

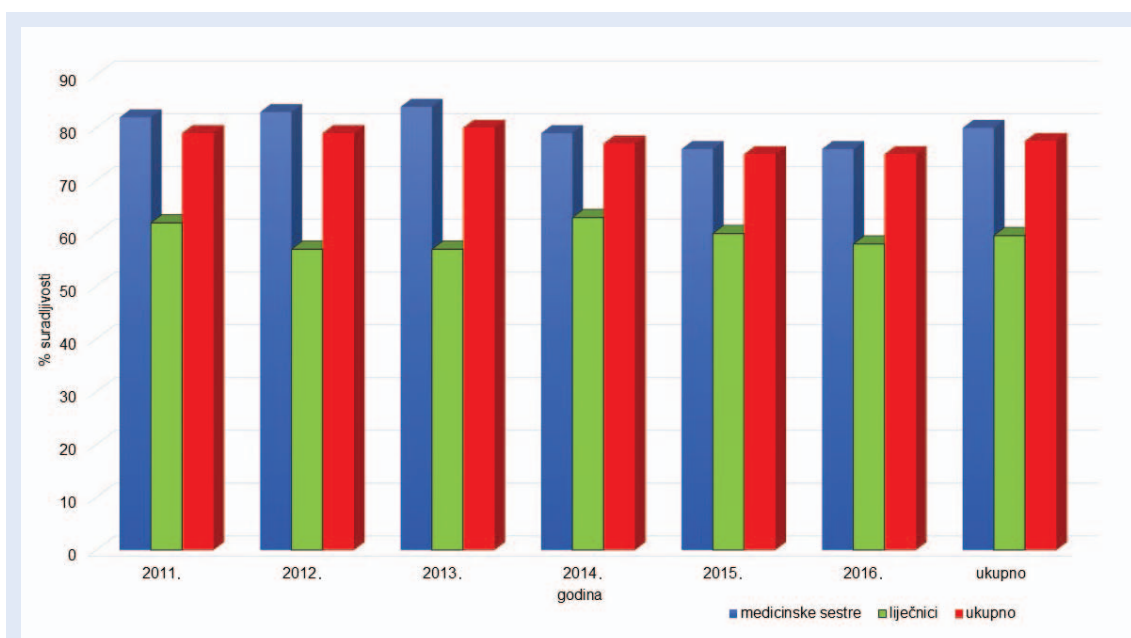
#### REZULTATI

Metodom izravnog promatranja prema konceptu SZO-a »Pet trenutaka za higijenu ruku« među djelatnicima Odjela intenzivnog liječenja Kliničkog bolničkog centra Rijeka praćena je suradljivost u higijeni ruku. U razdoblju od šest godina (od 2011. do 2016. godine) ukupno je zabilježeno 2576 prilika kada je bilo potrebno provesti higijenu ruku te 1996 akcija kada je higijena ruku primijenjena. Iz navedenog slijedi da ukupna suradljivost u higijeni ruku za obuhvaćeno šestgodišnje razdoblje iznosi 78 % (od 75 % do 80 % prema pojedinima godinama). Od ukupnog broja (1996) provedenih akcija u 1353 (68 %) prilike korišteno je higijensko pranje, a u 643 (32 %) prilike higijensko utrljavanje u ruke.

Suradljivost pri higijeni ruku, tijekom svih godina praćenog razdoblja, bila je viša među medicin-

**Tablica 1.** Suradljivost u higijeni ruku zdravstvenih djelatnika Odjela intenzivnog liječenja prema indikacijama

Godina	INDIKACIJA 1 Prije kontakta s pacijentom	INDIKACIJA 2 Prije aseptičnih postupaka	INDIKACIJA 3 Nakon rizika izlaganju tjelesnim tekućinama	INDIKACIJA 4 Nakon kontakta s pacijentom	INDIKACIJA 5 Nakon kontakta s pacijentovom okolinom
	Ukupno (%)	Ukupno (%)	Ukupno (%)	Ukupno (%)	Ukupno (%)
2011.	74	79	86	78	78
2012.	73	79	89	80	75
2013.	68	82	85	84	84
2014.	71	78	80	75	83
2015.	72	74	79	78	71
2016.	69	80	85	75	67

**Slika 2.** Suradljivost u higijeni ruku na Odjelu za intenzivno liječenje prema profilu zdravstvenih djelatnika

skim sestrama (od 76 % do 84 %) nego među liječnicima (od 57 % do 63 %) (tablica 1). U periodu praćenja medicinske sestre primjenjivale su higijensko pranje ruku u 1217, a liječnici u 136 akcija, dok su higijensko utrljavanje u ruke medicinske sestre koristile u 593, a liječnici u 50 prilika.

Prateći suradljivost prema pojedinima indikacijama uočeno je da se higijena ruku najčešće provodi u indikaciji tri, nakon rizika od izlaganja tjelesnim tekućinama (od 79 % do 89 %). Najniža suradljivost zabilježena je u prvoj indikaciji, prije kontakta s pacijentom, i iznosila je od 68 % do 74 %. Suradljivost u indikaciji broj dva, prije aseptičnih postupaka, kretala se od 74 % do 82 %, za indikaciju broj četiri, nakon kontakta s pacijen-

tom, od 75 % do 84 %, a za petu indikaciju, nakon napuštanja pacijentove okoline, iznosila je od 67 % do 84 % (slika 2).

#### RASPRAVA

Higijena ruku najvažniji je pojedinačni postupak u sprječavanju širenja infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb. U idealnom scenariju suradljivost u provođenju higijene ruku ispod 100 % je suboptimalna. U stvarnosti, zbog niza subjektivnih i objektivnih razloga, nešto tako jednostavno kao održavanje higijene ruku uvijek kada je potrebno, čini se neostvarivim čak i na odjelima visokog rizika s educiranim, profesionalnim, visokomotiviranim i najsuradljivijim osobljem.

S obzirom na to da zbrinjavaju najteže pacijente, zbog čega je i stopa infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi najviša, jedinice intenzivnog liječenja su među najčešće istraženim mjestima za provjeru stope poštovanja higijene ruku. U našem šestogodišnjem praćenju ukupna suradljivost pri higijeni ruku među djelatnicima Odjela za intenzivno liječenje KBC-a Rijeka iznosila je 78 %, viša među medicinskim sestrama (80 %) nego među liječnicima (60 %). Niža suradljivost među liječnicima može se djelomično objasniti vremenom praćenja

Najviša suradljivost zapažena je nakon rizika izlaganju tjelesnim tekućinama. Potrebno je potaknuti veću suradljivost u ostalim indikacijama, posebno prije kontakta s pacijentom i nakon kontakta s pacijentovom okolinom. Unaprjeđenjem higijene ruku smanjit će se prijenos MDRO-a i učestalost bolničkih infekcija te uporaba antibiotika, a povećati sigurnost pacijenata.

u tijeku njege pacijenta kada je zabilježeno puno više prilika kod medicinskih sestara nego liječnika (1810 vs. 186), što nije neočekivano s obzirom na opis sestrinskih poslova. Stoga su sestre koje su izravno i kontinuirano u kontaktu s pacijentima imale gotovo 10 puta više prilika za provođenje higijene ruku te više zabilježenih akcija u usporedbi s odjelnim liječnicima, što je i jedan od nedostataka provedene studije<sup>15,16</sup>.

Higijena ruku provodi se na dva načina, higijenskim pranjem korištenjem medicinskog sapuna/losiona i tekuće vode te higijenskim utrljavanjem alkoholnih pripravaka u ruke. Zanimljivo je da se, još uvijek, među praćenim djelatnicima znatno češće koristi higijensko pranje (68 %) od utrljavanja (32 %). U malom broju slučajeva prije i nakon skidanja rukavica osoblje dezinficira ruke alkoholnim antiseptikom, ali redovito, nakon skidanja rukavica, peru ruke pod tekućom vodom. Razlog tome može biti subjektivan osjećaj nečistoće na rukama nakon skidanja rukavica zbog znoja ili ostataka pudera, ako se takve rukavice koriste. Smjernice preporučuju da se vidljivo prljave ruke trebaju oprati medicinskim losionom i tekućom vodom, no u svim ostalim slučajevima preporučuje se utrljavanje alkoholnog pripravka u ruke. Tijekom provođenja rutinske zdravstvene skrbi o

pacijentima, alkoholno utoljavanje u ruke zahtijeva manje vremena i znatno je učinkovitije u smanjenju mikrobne kontaminacije ruku nego pranje ruku antiseptičkim sapunom<sup>17,18</sup>.

Prateći suradljivost prema pojedinim indikacijama, u skladu s konceptom SZO-a „Pet trenutaka za higijenu ruku“, najviša ukupna suradljivost od 84 % zabilježena je nakon rizika izlaganju tjelesnim tekućinama. Pridržavanje higijene ruku povećava se kada kontakt uključuje tjelesne tekućine i potencijalno kontaminirane regije pacijenta, što odražava zabrinutost djelatnika za vlastitu izloženost infekciji, iako sprječava i širenje mikroorganizama i onečišćenja te smanjuje rizik prijenosa. Međutim, 20 %-tno neizvršavanje higijene ruku u „prije“ postupcima (prije kontakta s pacijentom ili aseptičkih postupaka) rizik je za sigurnost pacijenta zbog prijenosa mikroorganizama iz okoline pacijenta. Rad u intenzivnoj skrbi i gustoća prilika za higijenu ruku mogu biti povezane s manjom suradljivošću u higijeni ruku. Dodatne prepreke za suradljivost uključuju uporabu rukavica te nedovoljno vrijeme, odnosno velik broj pacijenata na nedovoljni broj djelatnika.

Sigurnost pacijenata obuhvaća odgovorno ponašanje svih zaposlenika u zdravstvenom sustavu, na svim razinama pružanja zdravstvene zaštite, a praćenje parametara koji utječu na prijenos i pojavu infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi od izuzetnog su značenja. Iz tog razloga neophodno je moći ispravno, točno i reproducibilno mjeriti suradljivost zdravstvenih djelatnika u higijeni ruku. Metodologija izravnog promatranja prema preporukama SZO-a još se uvijek smatra *zlatnim standardom*<sup>5,6</sup>. Prednost ove metode je što je moguće odmah identificirati potencijalne probleme vezane uz osoblje, nedostatnu tehniku i pogreške u higijeni ruku. Rezultati se mogu vrednovati i ovisno o okolnostima, vremenu i mjestu praćenja. Iako metoda omogućava promatranje u prirodnoj sredini, tj. uobičajenoj radnoj okolini, nemoguće je izbjeći tzv. Hawthornov efekt, što je ujedno i osnovni nedostatak ove metode. Hawthornov efekt podrazumijeva promjenu ponašanja promatranih osoba zbog činjenice da ih se promatra<sup>19,20</sup>. S druge strane, posredno mjerenje suradljivosti temeljem potrošnje alkoholnih antiseptika, koje za vrednovanje zdravstvenih ustanova koristi AAZ, može negativno

utjecati na percepciju sigurnosti pacijenata, a ne daje podatke o stvarnoj suradljivosti s higijenom ruku, jer se prati samo higijensko utrljavanje, a ne i higijensko pranje ruku. Dodatno, više je studija pokazalo da nema izravne, pozitivne korelacije između suradljivosti i potrošnje alkoholnih pripravaka<sup>10,21</sup>.

Također, u neizravnom praćenju i putem potrošnje alkoholnih pripravaka za ruke, nepoznato ostaje u kojem omjeru se dobiveni podaci odnose na različite profile zdravstvenih djelatnika, što metoda izravnog promatranja nudi<sup>22</sup>. Izravno promatranje omogućava i brzo povratno djelovanje i individualnu edukaciju neposredno nakon praćenja, što je također bitno za podizanje suradljivosti u higijeni ruku. Zato je korisno koristiti više od jedne metode mjerenja u isto vrijeme kako bi se mogli validirati dobiveni rezultati. Budući da svaka metoda mjerenja ima određene slabosti, vjerodostojnost rezultata povećava se ako se korištenjem različitih pristupa dobiju slični podaci<sup>23</sup>. Očekuje se kako će uvođenje novih, elektroničkih tehnologija omogućiti relevantno praćenje i točno mjerenje suradljivosti higijene ruku koje će imati manje nedostataka jer neće biti podložno različitim utjecajima.

## ZAKLJUČAK

Higijena ruku je osnovna mjera u prevenciji i kontroli infekcija. Visoka suradljivost zdravstvenih djelatnika pri higijeni ruku neophodno je potrebna tijekom svih aspekata skrbi o pacijentima. Prosječna razina suradljivosti s higijenom ruku među zdravstvenim djelatnicima Odjela za intenzivno liječenje iznosi 78 %. Još se uvijek češće koristi higijensko pranje te je neophodno pojačati promociju higijenskog utrljavanja alkoholnih pripravaka u ruke. Mjerenje suradljivosti u higijeni ruku metodom izravnog promatranja još je uvijek superiorno jer može odrediti suradljivost sa svih pet trenutaka za higijenu ruku. Izravnim promatranjem može se procijeniti tehnika i kvaliteta izvođenja higijene ruke. Nakon evaluacije moguće je sastaviti plan djelovanja na kritičnim područjima, uvođenje popravnih radnji, donošenje ciljanih programa za promociju i poboljšanje higijene ruku.

**Izjava o sukobu interesa:** autorica izjavljuje da ne postoji sukob interesa.

## LITERATURA

1. Ministarstvo zdravlja. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija [Internet]. 1568 Republika Hrvatska, 2012;1–15. [cited 2018 Mar 26] Available from: [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_07\\_85\\_1949.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_85_1949.html).
2. Kalenić S, Budimir A, Bošnjak Z, Acketa L, Belina D, Benko I et al. Smjernice za higijenu ruku u zdravstvenim ustanovama. *Lijec Vjesn* 2011;133:155-70.
3. Fell C. Hand washing. Simple, cost effective, evidence based ... lip service! *Br J Perioper Nurs* 2000;10:461-5.
4. Allegranzi B1, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009;73:305-15.
5. World Health Organisation. [Internet]. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009; [cited 2018 May 19]. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906\\_eng.pdf;jsessionid=E66E599DB5725F662ACB0082DD3AE43C?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf;jsessionid=E66E599DB5725F662ACB0082DD3AE43C?sequence=1).
6. Leas BF, Sullivan N, Han JH, Pegues DA, Kaczmarek JL, Umscheid CA. Environmental Cleaning for the Prevention of Healthcare-Associated Infections [Internet]. Technical Briefs. 2015; [cited 2018 Mar 19]. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0091521/pdf/PubMedHealth\\_PMH0091521.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0091521/pdf/PubMedHealth_PMH0091521.pdf).
7. WHO. [Internet]. Evidence of hand hygiene to reduce transmission and infections by multi- drug resistant organisms in health-care settings, 2009;1–7. [cited 2018 Mar 19]. Available from: [Http://WhqlibdocWhoInt/Publications](http://WhqlibdocWhoInt/Publications).
8. Boyce JM. Measuring healthcare worker hand hygiene activity: current practices and emerging technologies. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:1016-28.
9. Sax H, Allegranzi B, Chrai ti MN, Boyce J, Larson E, Pittet D. The World Health Organization hand hygiene observation method. *Am J Infect Control* 2009;37:827-34.
10. Marra AR, Moura DF, Jr, Paes AT, dos Santos OF, Edmond MB. Measuring rates of hand hygiene adherence in the intensive care setting: A comparative study of direct observation, product usage, and electronic counting devices. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:796-801.
11. Morgan DJ, Pineles L, Shardell M, Young A, Ellingson K, Jernigan JA et al. Automated hand hygiene count devices may better measure compliance than human observation. *Am J Infect Control* 2012;40:955-9.
12. Agencija za kvalitetu i akreditaciju u zdravstvu i socijalnoj skrbi. [Internet]. Sigurnost pacijenata. 2011;184. [cited 2018 Mar 19]. Available from: <http://aaz.hr/hr/sigurnost>.
13. Referentni centar za bolničke infekcije. Ministarstva zdravlja Republike Hrvatske Godišnje izvješće o sprečavanju i suzbijanju bolničkih infekcija u Republici Hrvatskoj u 2015. godini. Zagreb; 2016.
14. Fuller C, Besser S, Cookson B, Fragaszy E, Gardiner J, McAtarr J et al. Assessment of blinding of hand hygiene observers in randomised controlled trials of hand hygiene interventions. *Am J infect Contr* 2010;38:332-4.
15. Venier A, Zaro-Goni M, Pefau J, Hauray J, Nunes J, Cadot C et al. Performance of hand hygiene in 214 healthcare facilities in south-western France *J Hosp Infect* 2009;71:280-2.

16. Cantrell D, Shamriz O, Brezis M. Hand hygiene compliance by physicians: Marked heterogeneity due to local culture? *Am J Infect Control* 2009;37:301-5.
17. Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ* [Internet]. 2002;325 [cited 2018 Apr 06]. Available from: <https://www.bmj.com/content/bmj/325/7360/362.full.pdf>.
18. Zaragoza M, Sallés M, Gomez J, Bayas JM, Trilla A. Handwashing with soap or alcoholic solutions? A randomized clinical trial of its effectiveness. *Am J Infect Control* 1999;27:258-61.
19. Srigley JA, Furness CD, Baker GR, Gardam M. Quantification of the Hawthorne effect in hand hygiene compliance monitoring using an electronic monitoring system: a retrospective cohort study. *BMJ Qual Saf* 2014;23:974-80.
20. Kohli E, Ptak J, Smith R, Taylor E, Talbot EA, Kirkland KB. Variability in the Hawthorne effect with regard to hand hygiene performance in high- and low-performing inpatient care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:222-5.
21. Magnus TP, Marra AR, Camargo TZ, Victor Eda S, da Costa LS, Cardoso VJ et al. Measuring hand hygiene compliance rates in different special care settings: a comparative study of methodologies. *Int J Infect Dis* 2015;33:205-8.
22. Randle J, Arthur A, Vaughan N. Twenty-four-hour observational study of hospital hand hygiene compliance. *J Hosp Infect* 2010;76:252-5.
23. Whitby M, McLaws ML. Methodological difficulties in hand hygiene research (letter). *J Hosp Infect* 2007;67:194-203.