

Izvirni znanstveni članek / Original article

# PRIMERJAVA UČINKA UMIVANJA IN RAZKUŽEVANJA ROK

COMPARISON OF HAND WASHING AND DESINFECTATION

Anamarija Zore, Nataša Strojjan, Bernarda Djekić

**KLJUČNE BESEDE:** umivanje rok, razkuževanje rok, protimikrobni učinek, bolnišnične okužbe, nadzor okužb

**KEY WORDS:** hand washing, hand disinfection, antimicrobial effect, nosocomial infections, infection control

## IZVLEČEK

**Izhodišča:** Bolnišnične okužbe so pogost zaplet bolnišnične-ga zdravljenja in so povezane s povečano obolevnostjo in umrljivostjo bolnikov. Higiena rok zdravstvenega osebja je najpomembnejši in najenostavnejši ukrep za njihovo preprečevanje. Razkuževanje rok je po navajanju večine avtorjev učinkovitejše, hitrejše in manj škodljivo za kožo kot ostale oblike higijene rok. V nekaterih strokovnih virih in včasih tudi v praksi še vedno priporočajo umivanje rok ali umivanje in razkuževanje rok kot standardne ukrepe higijene rok. Namen predstavljene raziskave je bil ugotoviti snažnost rok po umivanju in razkuževanju rok ter snažnost rok po razkuževanju rok. Z raziskavo smo želeli potrditi ali ovreči trditve, da pri čistih in suhih rokah zadošča samo razkuževanje brez predhodnega umivanja rok.

**Metode:** Raziskavo smo izvedli v sklopu vaj pri predmetu Mikrobiologija. V njej je sodelovalo 138 študentov. Študente smo razdelili v dve skupini: 69 študentov si je roke umilo in razkužilo, 69 študentov si je roke samo razkužilo. Zabeležili smo število mezofilnih aerobnih bakterijskih kolonij, ki so porasle na krvnem agarju po odtisu rok pred in po obeh načinih higijene. Naredili smo tudi primerjavo čistosti med desno in levo roko, vendar nismo našli statistično pomembnih razlik, zato smo v nadaljevanju podatke za obe roki združili.

**Rezultati:** Raziskava je pokazala večjo snažnost rok po razkuževanju rok. Število poraslih kolonij mezofilnih aerobnih bakterij je bilo po umivanju in razkuževanju manjše za 72 %, po razkuževanju pa za 88,9 %, kar kaže na statistično pomembno razliko ( $p < 0,05$ ) v prid razkuževanja.

**Razprava in zaključki:** Strokovnjaki si na področju higijene rok niso enotni. Različnega mnenja so predvsem glede tehnike higijene rok in odločitve za umivanje oz. razkuževanje rok. Menimo, da lahko razkuževanje rok med samim delom nadomesti umivanje rok, ko te niso umazane ali mokre, kar potr-

## ABSTRACT

**Introduction:** Hospital-acquired infections are common complications of hospital treatment which contribute to morbidity and mortality of patients. Hand hygiene of hospital staff is the most important and the simplest measure for preventing nosocomial infections. Majority of authors agree that hand disinfection is more efficient, faster and less harmful for the skin than other hand hygiene techniques. Some professional sources and daily practices still recommend hand washing or hand washing with disinfection as standard measures for hand hygiene.

The purpose of the present study was to compare hand cleanliness after washing with disinfection or disinfection only. We tested the hypothesis that disinfection of hands, if clean and dry, is an adequate measure for hand hygiene.

**Methods:** The study included 138 students of the University College for Health Studies. It was carried out during practical training within the context of microbiology subject. 69 students washed and disinfected their hands while 69 other students only disinfected their hands. Compared were the numbers of mesophile aerobe colonies on blood agar before and after the two procedures. As the numbers of colonies on the participants' left and right hands were not statistically significantly different, the results on both hands were studied jointly.

**Results:** It was established that disinfection of hands was advantageous over washing and disinfection. The difference between both hand treatments was statistically significant ( $p < 0.05$ ). After hand washing and disinfection, the number of colonies was reduced by 72 % and after hand disinfection only, by 88.9 %.

**Discussion and conclusions:** There are different opinions about hand hygiene practices among hospital staff. The views differ on the appropriate hand hygiene techniques and

dr. Anamarija Zore, dipl. biol., Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za zdravstveno nego, anamarija.zore@vsz.uni-lj.si

Nataša Strojjan, dipl. m. s., Univerzitetni klinični center, Klinični oddelek za kardiologijo, Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana  
pred. Bernarda Djekić, viš. med. ses., univ. dipl. org., Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za zdravstveno nego

*dijo tudi rezultati predstavljene raziskave. Zavedamo se, da je razkuževanje zlasti učinkovito pri uničevanju nesporogennih bakterijskih vrst. Zavedati se moramo tudi, da vseh situacij v navodilih za higieno rok ni mogoče predvideti, predvsem ne moremo predvideti razvoja novih znanj s tega področja niti pojava novih mikroorganizmov in novih prilagoditev mikroorganizmov na naše ukrepe, zato mora še vedno na prvem mestu pri odločitvi za ustrezno izbiro higiene rok ostati zavestna, z znanji podprta odločitev posameznega zdravstvenega delavca.*

*the efficacy of hand washing with disinfection and disinfection only. The results of the study indicate that hand disinfection is an adequate preventive measure when the personnel's hands are not dirty or wet. It should be emphasized that hand hygiene guidelines and recommendations can not forebode all possible clinical situations, further scientific development or adaptations of new microbial organisms. Each health professional should therefore assume their responsibility for adequate informed and rational choice of hand hygiene treatment regime, in accordance with specific epidemiological conditions.*

## Uvod

Preprečevanje, spremljanje in nadzor okužb je pomembna naloga vseh zdravstvenih delavcev. Nadzor nad okužbo pomeni zmanjšati oz. odstraniti vire in prenos okužbe ter zaščititi bolnika in zdravstveno osebje pred okužbo. Bolnik je v vseh okoljih zdravstvene nege v večji nevarnosti za okužbo zaradi slabše odpornosti organizma zaradi osnovne bolezni, zaradi izpostavljenosti večjemu številu in vrsti mikroorganizmov (MO) in zaradi izvajanja invazivnih posegov (Ivanuša, Železnik, 2008).

Več kot 1,4 milijona ljudi po svetu trpi zaradi bolnišničnih okužb (BO). V Sloveniji je v oktobru leta 2001 potekala raziskava, ki je pokazala, da v Sloveniji zboli za vsaj eno BO 4,6 % bolnikov (Dragaš, Škerl, 2004). Najpogostejši povzročitelji BO so mezofilne aerobne bakterijske vrste, ki se prenašajo med bolniki in zdravstvenimi delavci. Večino smrti in zapletov zaradi BO lahko preprečimo s standardiziranimi postopki čiščenja, standardiziranimi negovalnimi in preiskovalnimi postopki in z upoštevanjem nedotikanja oz. zagotavljanja sterilnosti. Strokovnjaki ocenjujejo, da 40 % BO nastane zaradi neposrednega stika, od tega so za 90 % okužb odgovorne roke zdravstvenega osebja (Mušič, 2003).

Higiena rok zdravstvenega osebja je najpomembnejši, najenostavnejši in najcenejši ukrep za preprečevanje BO (Gould, Drey, 2008; Perry, 2007; Svetovna, 2005; Rezar, Trampuž, 2002). Namen higiene rok je preprečevanje prenosa MO prek rok zdravstvenega osebja od bolnika do bolnika in s potencialno umazanih površin na bolnika. K bolniku vedno pristopimo s čistimi rokami (Lužnik-Bufon et al., 2003). Pratt et al. (2007, cit. po Perry, 2007) navajajo, da sta vrsta in način higiene rok odvisna od štirih dejavnikov: vrste predvidenega stika z bolnikom, vrste intervencije, obsega predvidene kontaminacije pri tem stiku in občutljivosti bolnika. Na odločitev pri izboru načina higiene rok vpliva tudi zdravstveno stanje bolnika in s tem povezana nevarnost in način prenosa MO.

Razkuževanje rok je učinkovitejše, hitrejše in manj škodljivo za kožo kot vse druge oblike higiene rok, zato je razkuževanje nadomestilo umivanje rok v večini sodobnih higienskih navodil kot standardni na-

čin higiene v zdravstvenih in negovalnih ustanovah, kadar roke niso vidno onesnažene ali mokre (Perry, 2007; Grilc et al., 2004; Kampf, Kramer, 2004; Trampuž et al., 2003). V nekaterih učbenikih za zdravstveno nego in drugih strokovnih virih še vedno zasledimo, da naj si izvajalec zdravstvene nege pred in po izvajanju intervencije zdravstvene nege roke umije in nato še razkuži; včasih avtorji še vedno omenjajo le umivanje rok. Redkeje avtorji kot najučinkovitejši in najustrenejši način higiene rok priporočajo samo razkuževanje rok. Tako npr. pred katetrizacijo sečnega mehurja skupina avtoric (Standardi, 1996) in Kozier et al. (2002) predlagajo samo umivanje, Služba za zdravstveno nego Kliničnega centra Ljubljana (1995) pred izvajanjem intervencij zdravstvene nege predlaga umivanje ter pred natikanjem sterilnih rokavic še razkuževanje, Ivanuša in Železnik (2008) navajata umivanje in razkuževanje, Lužnik-Bufon et al. (2003) predlagajo samo razkuževanje. Časovno spremljanje sprememb navodil kaže na to, da se samo umivanje opušča, še vedno pa v primeru čistih in suhih rok obstaja dilema, ali je potrebno razkuževanje in umivanje ali je bolj ustrezno samo razkuževanje.

## Preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb

BO so okužbe, pridobljene v času hospitalizacije, pri čemer pri bolniku znaki niso bili prisotni ob sprejemu in bolnik ni bil v inkubaciji. To so okužbe, ki jih bolniki dobijo v času zdravljenja in niso v zvezi z njihovo prvotno boleznijo in so torej zaplet bivanja v bolnišnici. BO so posledica bodisi zdravstvene nege, diagnostičnih, terapevtskih ali drugih postopkov pri zdravljenju osnovne bolezni. Pri bolnikih se lahko pojavijo tudi po odpustu iz bolnišnice. BO se lahko pojavijo tudi pri zdravstvenih delavcih v zvezi z njihovim delom. Okužbe lahko povzročajo MO, ki so del bolnikove normalne flore (endogeni izvor okužbe), ali MO iz okolja (eksogeni vir okužbe) (SZO, 2005; Musič, 2003; Škerl, 2002a).

Vsaka zdravstvena ustanova mora imeti program preprečevanja BO. Le dobro poznavanje poti in na-

činov prenosa različnih MO omogoča, da bo preprečevanje BO smiselno in učinkovito usmerjeno k vzroku za nastanek okužb. Cilj izvajanih ukrepov mora biti učinkovito zmanjšanje ne le števila MO na predmetih, bolniku in njegovi okolici, temveč tudi števila dejanskih okužb v zdravstveni oz. negovalni ustanovi.

MO se najpogosteje prenašajo s stikom in dotikom, z aerosolom pri kihanju in kašljanju, z izločki dihal, prebavil, redkeje s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami in izločki. Večina MO se prenaša na več načinov, a najbolj pogost in pomemben način prenosa okužb v bolnišnici so kontaktni, kapljični in aerogeni prenosi (Dragaš, Škerl, 2004; Damani, 2003; Škerl, 2002b).

Kontaktni prenos je najpomembnejši in se deli na prenos z neposrednim in posrednim stikom. Neposredni stik pomeni direkten, fizičen stik dveh oseb, pri katerem pride do prenosa MO. Kolonizirana ali okužena oseba je vir okužbe in prenese okužbo na drugo osebo, ki je sprejemljiv bodoči gostitelj. Posredni stik pomeni stik sprejemljivega gostitelja s kontaminiranim vmesnim predmetom, ki ga je predhodno kontaminirala oseba, ki je kolonizirana ali okužena in predstavlja vir okužbe (Musič, 2003). Dragaš, Škerl (2004) poudarjata, da so na prvem mestu po pomembnosti prenosa BO kolonizirane roke, ki jih ne umivamo in ne razkužujemo, in medicinske rokavice, ki jih ne menjamo pri vsakem posegu.

Škerl (2002c) omenja, da so najpomembnejši ukrepi za preprečevanje BO higiena rok, dodatno izobraževanje in motiviranje osebja, izboljšanje negovalnih tehnik, racionalna uporaba antibiotikov v zdravljenju in preprečevanju okužb, smiselno, ciljano in neškodljivo razkuževanje, izolacija okuženih in koloniziranih bolnikov, izvajanje ciljanih mikrobioloških pre-

iskav, evidentiranje BO, ugotavljanje vrste povzročiteljev in njihove občutljivosti na antibiotike, reden nadzor osebja, cepljenje osebja in ustrezna zasedenost delovnih mest.

Perry (2007) dodaja še uporabo osebnih zaščitnih pripomočkov ter varno rokovanje z ostrimi predmeti in njihovo varno odstranjevanje. Poudarja tudi pomembnost specifičnih preventivnih ukrepov, ki se navezujejo na lastnosti posameznega povzročitelja okužbe in zdravstveno stanje posameznega bolnika.

## Higiena rok

Namen higiene rok je preprečevanje prenosa MO prek rok zdravstvenega osebja (Lužnik-Bufon et al., 2003).

Na zdravi koži rok prevladuje normalna mikrobna populacija kože, ki jo sestavljajo predvsem *Staphylococcus epidermidis*, druge bakterijske vrste, ki jih uvrščamo med koagulazno negativne bakterije iz rodu *Staphylococcus*, in praviloma nepatogene bakterije rodu *Corynebacterium*. To je stalna bakterijska populacija (Dragaš, Škerl, 2004), ki ima na koži pomembno funkcijo in omogoča, da je koža učinkovita pregrada in zaščita pred zunanjim svetom. V razpredelnici 1 predstavljamo poleg stalne populacije MO, ki je vedno prisotna na rokah, še MO iz skupin prehodne populacije, pri kateri je raznolikost bakterijskih vrst odvisna od delovnega mesta posameznika.

Temeljna elementa higiene rok sta umivanje in razkuževanje rok. Pomembno je, da vemo, kdaj izvajamo enega, kdaj drugega in kdaj sta potrebna oba. Perry (2007) pri odločitvi o pravilni izbiri higiene rok v posameznih situacijah priporoča ravnanje, predstavljeno na sliki 1.

Razpr. 1. Pregled mikrobne populacije na rokah (Dragaš, Škerl, 2004).

Table 1. Common microbes-population on hands (Dragaš, Škerl, 2004).

Stalna populacija	Prehodna populacija	Prehodno-stalna populacija	Povzročitelji nalezljivih vnetij na rokah
<i>S. epidermidis</i>	<i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i>
<i>S. hominis</i>	<i>S. aureus</i>	Enterobacteriaceae	<i>S. pyogenes</i>
<i>S. haemolyticus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Bacillus</i> sp.	<i>Candida</i> sp.
<i>S. capitis</i>	<i>Klebsiella</i> sp.	<i>Clostridium</i> sp.	<i>Epidermophyton</i> sp.
<i>S. simulans</i>	<i>Enterobacter</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Trichophyton</i> sp.
<i>S. saprophyticus</i>	<i>Serratia marcescens</i>	ect.	Herpesvirus
<i>S. warneri</i> , <i>S. cohnii</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Mycobacterium</i> sp.
<i>S. saccharolyticus</i>	Herpesvirus		ect.
<i>Corynebacterium</i> sp.	Orto-in paramyxovirus		
<i>Propionibacterium</i> sp.	Picornavirus, Rotavirus		
<i>Micrococcus</i> sp.	Hepadnavirus		
<i>Candida</i> sp.	RSV virus		
<i>Peptostreptococcus</i> sp.	<i>Bacillus cereus</i>		
<i>Streptococcus</i> sp.	ect.		
<i>Acinetobacter</i> sp.			

### Umivanje rok

Namen umivanja rok je, da z rok odstranimo umazanijo in prehodne mikroorganizme, ki so se pilepili na kožo pri stiku z osebami ali okoljem (Lužnik-Bufon et al., 2003). Dragaš, Škerl (2004) navajata, da umivanje rok s kože odstranjuje organski material in odpadle površinske celice epitelija.

Mušič (2003), Kampf, Kramer (2004) opozarjajo, da umivanje rok s sodobnega epidemiološkega vidika ni učinkovit ukrep za preprečevanje BO. Pretirano drgnjenje kože paradokso celo poveča število kolonij mikrobne flore rok, v nobenem primeru pa umivanje rok ne učinkuje na epidemiološko pomembne patogene MO in povzročitelje BO.

Pogosto umivanje rok povzroča pri 20 % zaposlenih težave s kožo. Če se umivamo več kot štirikrat v uri, se zaščitne funkcije kože pri tem ne morejo obnoviti (Kampf, Kramer, 2004; Škerl, 2002d). Perry (2007) poudarja pomen uporabe primerno pakiranih zaščitnih krem za roke, ki zmanjšajo negativni vpliv mil in razkužil.

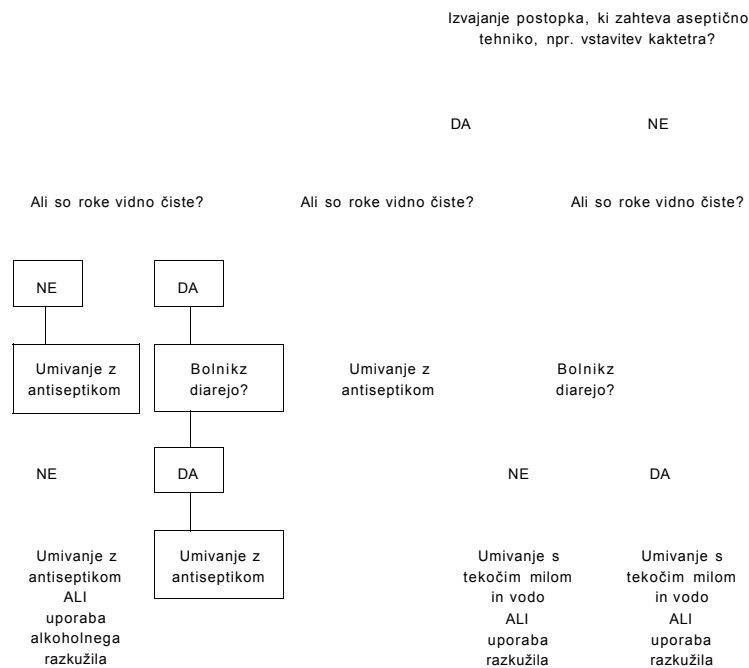
Tehnike umivanja rok se med seboj razlikujejo tako v literaturi kot v praksi. Lužnik-Bufon et al. (2003) navajajo, da mora tehnika umivanja rok omogočati sistematsko umivanje vseh površin na rokah po strokovno pravilnem vrstnem redu, ki onemogoča naknadno onesnaževanje rok in prenašanje MO z enega dela na drugi del rok. Perry (2007) ne predvideva zaporedja gibov, vendar enako poudarja, da moramo biti pozorni, da umijemo vse predele rok.

Sredstvo za umivanje rok naj bo za kožo neagresivno in mikrobiološko neoporečno milo. Uporaba razkužilnega tekočega mila je dopustna le pred aseptičnimi posegi, pri delu z občutljivimi bolniki ter povsod, kjer je potrebna odstranitev prehodne mikrobne populacije in zmanjšanje ter naknadno delovanje na normalno mikrobno populacijo na koži, npr. v kirurgiji (Lužnik-Bufon et al., 2003). Perry (2007) priporoča umivanje rok z razkužilnimi mili tudi pri obravnavi imunokompromitiranega ali kritično bolnega bolnika z diarejo, ki jo povzroča *Clostridium difficile*.

### Razkuževanje rok

Namen razkuževanja rok je hitro mikrobicidno in virocidno delovanje na MO prehodne populacije na rokah, zlasti na vegetativne oblike bakterij in viruse.

#### Ali je bolnik imunokompromitiran oz. kritično bolan?



Sl. 1. Higiena rok (prirejeno po Perry, 2007).

Figure 1. Flow chart for hand hygiene.

Preprečuje tudi izstopanje stalne bakterijske populacije iz globljih plasti kože in preprečuje širjenje MO s kožnimi luskami (Lužnik-Bufon et al., 2003).

Razkuževanje rok z alkoholnimi pripravki je v primerjavi z umivanjem rok z vodo in milom mikrobiološko učinkovitejše, hitrejše in za kožo manj škodljivo (Gould, Drey, 2008; Allen, 2005; Svetovna, 2005; Grilec et al., 2004; Kampf, Kramer, 2004).

Trampuž (2001) zagovarja razkuževanje rok, kar utemeljuje s trditvijo, da je razkuževanje rok v mikrobiološkem smislu učinkovitejše od vseh oblik umivanja rok. Z razkuževanjem odstranimo 3-5 log MO, z umivanjem pa le 0,6-2 log MO. Z razkuževanjem torej s kože odstranimo sto- do tisočkrat več bakterij kot z umivanjem. Nobeno milo ne zadošča najnižjim zahtevam Evropske unije (EN 1500). Da bi lahko milo v bolnišnicah sploh uporabljali, so v prilagojenih normah (EN 1499) znižali mikrobiološke zahteve za učinkovitost mila.

Razkuževanje kože manj škodi, ker za razliko od umivanja maščob ne odstranjuje, temveč jih le razporedi po koži. Sodobna razkužila vsebujejo 1-4 % glicerina, ki dodatno masti kožo in jo tako ščiti pred izsušitvijo. Pomembno je, da razkužila nikoli ne nana-

šamo na vlažno kožo ali preostanke mila (Trampuž, 2001).

Za umivanje rok potrebujemo povprečno 1,5-2 minuti, če upoštevamo pot do umivalnika, umivanje rok, brisanje rok in pot nazaj do bolnika. Za razkuževanje rok zadošča 15 do 30 sekund. Razkužilo vtiramo toliko časa, dokler se alkohol popolnoma ne posuši in medtem se že lahko pogovarjamo z bolnikom. S predpostavko, da si osebe v 100 % potrebnih priložnosti roke dejansko umiva, za higieno rok na intenzivnem oddelku z 12 posteljami porabi 16 % delovnega časa. Ob isti predpostavki bi z razkuževanjem rok porabili le 4 % delovnega časa. To pomeni, da bi ob izvajanju dosledne higiene rok z umivanjem potrebovali bistveno več zdravstvenega osebja kot ob dosledni higieni z razkuževanjem rok (Trampuž, 2001).

Za razliko od razkuževanja rok, pri katerem na bakterijske in virusne strukture delujemo in jih pri tem uničujemo biokemično, pri umivanju mehansko odstranjujemo kožno floro. Tako pri umivanju lahko kontaminiramo okolico (izlivko, umivalnik, delovno obleko), od koder lahko roke ponovno kontaminiramo. Zaradi drgnjenja kože rok pa lahko celo povečamo število bakterij na njih (Trampuž, 2001).

Navodila za ustrezno tehniko razkuževanja rok se v literaturi in praksi razlikujejo. Nekateri menijo, da tehnika razkuževanja rok ni toliko pomembna kot to, da alkohol pride na vso površino rok (Grilc et al., 2004). Drugi so mnenja, da je pri razkuževanju, enako kot pri umivanju, potrebno izvesti zaporedje predpisanih gibov (Ivanuš, Železnik, 2008; Svetovna, 2005; Lužnik-Bufon et al., 2003). Grilc et al. (2004) opozarjajo, da alkoholi delujejo le tam, kjer pridejo v neposreden stik s kožo. Zato je pomembno, da uporabimo zadostno količino alkohola (3-5 ml, praviloma dva pritiska na črpalko plastenke) in da ga razporedimo po celotni površini rok.

Roke razkužujemo pred in po vsakem stiku z bolnikom ali njegovimi telesnimi izločki, pred in po uporabi zaščitnih rokavic, pred in po stiku z različnimi kateetri in drenažnimi sistemi, pred in po izvajanju invazivnih ali aseptičnih posegov ter med prehajanjem iz nečistih na čista opravila (Mušič, 2003). Perry (2007) dodaja še razkuževanje po stiku s kontaminiranimi odpadki in pripomočki. Kampf, Kramer (2004) omenjata tudi razkuževanje rok po uporabi stranišča v primeru diareje in po izpihovanju nosu v primeru okužbe zgornjega dihalnega trakta.

## Namen

Z raziskavo smo želeli ugotoviti in primerjati značajnost rok po dveh načinih higiene rok:

- umivanje in razkuževanje rok ter
- razkuževanje rok.

Tako smo želeli potrditi ali ovreči trditev, da pri čistih in suhih rokah zadošča samo razkuževanje brez predhodnega umivanja rok. Predvidevali smo, da je pred diagnostično-terapevtskimi posegi dovolj, da suhe in čiste roke samo razkužimo.

## Metode

Pregledali smo strokovno literaturo s področja higiene rok v strokovnih publikacijah ter zbornikih in jo primerjali z navodili na temo preprečevanja prenosa okužbe v učbenikih zdravstvene nege. Pri iskanju literature smo uporabili bibliografske baze: COBISS-SI, EbscoHost, Science Direct, MEDLINE, ERIC, dostopne prek mrežnika Univerze v Ljubljani, Visoke šole za zdravstvo.

Pri iskanju strokovne literature smo uporabili naslednje ključne besede in iskalne nize: bolnišnične okužbe/hospital infections; higiena rok/hand hygiene; tehnika higine rok/hand hygiene technique; umivanje rok/handwashing; razkuževanje rok/handdesinfection; nadzor okužb/infection control ter rubbing, alcohol-based products, healthcare-associated infection.

Za praktično izvedbo raziskave smo upoštevali izvedbe in izsledke že objavljenih raziskav na to temo (Aksoy et al., 2005; Bukholm, Tvedt, 2005; Kampf, Ostermeyer, 2004a, b; Reiko et al., 1998).

Pri raziskavi je sodelovalo 138 študentov. Raziskava je potekala v sklopu vaj pri predmetu Mikrobiologija marca in aprila 2006. Študente smo razdelili v dve skupini. Prva skupina študentov (69) si je roke najprej umila, in ko so bile te dobro osušene, še razkužila. Druga skupina študentov (69) si je roke samo razkužila. Umivanje in razkuževanje rok je potekalo po navodilih, ki jih uporabljajo v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana (Razkuževanje, 2001).

Za umivanje rok smo uporabili navadno tekoče milo, za razkuževanje rok pa razkužilo za roke, ki vsebuje izopropanol in n-propanol v koncentraciji 70 %. Za brisanje rok smo uporabili čiste pakirane papirne brisače. Pred pričetkom praktičnega dela študije smo testirali mikrobiološko ustreznost tako mila kot razkužila: manjšo količino vsakega smo nanесли na obogateno mikrobiološko gojišče, krvni agar, in ga po gojišču enakomerno porazdelili.

Za ugotavljanje števila bakterij so študentje odtisnili približno 2 cm<sup>2</sup> notranje površine kože palca tako leve kot desne roke po predpisanem protokolu na obogateno mikrobiološko gojišče, krvni agar (gojišče za vsakega študenta posebej). Vsako ploščo z gojiščem smo razdelili na polovico. Vseh 138 študentov je na prvo polovico gojišča odtisnilo palca obeh neumitih rok. Palca so na gojišču držali 30 sekund.

69 študentov si je nato roke umilo in razkužilo ter na drugo polovico gojišča ponovno odtisnilo palca

obeh rok, prav tako za 30 sekund. 69 študentov si je roke samo razkužilo ter na enak način odtisnilo palca obeh rok.

Plošče z gojiščem smo nato inkubirali v termostatu 24 ur pri 37° C. Po končani inkubaciji smo gojišča pregledali, prešteli kolonije, ki so zrasle na obeh polovicah, in opisali njihov izgled. Iz posameznih kolonij, poraslih na gojišču, smo naredili čisto kulturo, tako da smo vzeli eno od kolonij, ki so porasle, in jo presadili na novo gojišče ter ponovno inkubirali v termostatu 24 ur. Porasle kolonije smo morfološko opisali in naredili mikroskopske preparate, ki smo jih poobarvali po Gramu. Preparate smo pogledali pod mikroskopom pri tisočkratni povečavi ter določili rod bakterij. Nekatere preparate smo dokumentirali s fotografiranjem. Rezultate smo statistično analizirali z izračunom povprečnega števila kolonij pred in po posamezni obliki higijene rok ter rezultate primerjali z neparametričnim testom hi-kvadrat.

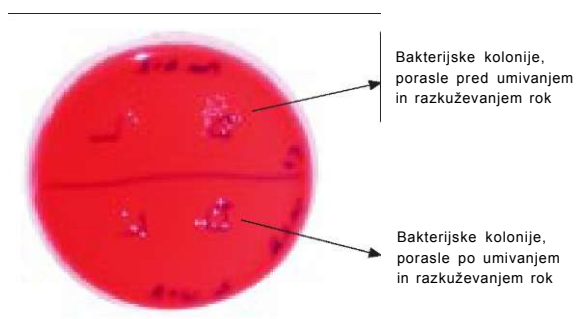
## Rezultati

Najprej smo pregledali mikrobiološka gojišča, na katera smo nanесли milo oz. dezinfekcijsko sredstvo, ki vsebuje izopropanol in n-propanol v koncentraciji 70 %. Na nobenem od gojišč nismo opazili bakterijskih kolonij, iz česar smo sklepali, da sta tako milo kot razkužilo neoporečni.

### Umivanje in razkuževanje

Pred umivanjem in razkuževanjem je bilo poraslih bakterijskih kolonij v povprečju 50,8 in po umivanju in razkuževanju v povprečju 14,2 na eno gojišče (Sl. 2).

Število poraslih bakterijskih kolonij je bilo po umivanju in razkuževanju rok glede na število poraslih



Sl. 2. Primer poraslih kolonij na krvnem agarju pred in po umivanju in razkuževanju rok pri enem od študentov; D - odtis palca desne roke, L - odtis palca leve roke (foto: Strojjan, 2006).

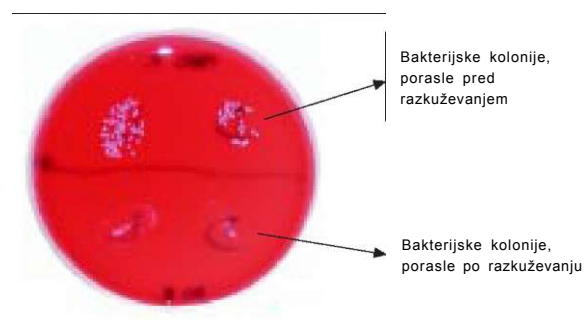
Figure 2. An example of growing bacterial colonies on blood agar plate before and after washing and disinfection. D - fingerprint of right thumb, L - fingerprint of left thumb (foto: Strojjan, 2006).

kolonij pred umivanjem in razkuževanjem manjše za 72 %.

Število poraslih kolonij se je po umivanju in razkuževanju na levi roki (odtis palca) največkrat zmanjšalo za 100 %, in sicer v 26 primerih od 69 (38 %); prav tako na desni roki (odtis palca), in sicer v 25 primerih od 69 (36 %). Na levi roki je bilo število poraslih kolonij po umivanju in razkuževanju glede na število poraslih kolonij pred umivanjem in razkuževanjem večje v 8 primerih (12 %) in na desni roki v 11 primerih (16 %). V enem primeru po odtisu prsta pred higieno rok ni porasla nobena kolonija in v tem primeru tudi po razkuževanju ni porasla nobena kolonija.

### Razkuževanje rok

Pred razkuževanjem je bilo poraslih bakterijskih kolonij v povprečju 68,4 in po razkuževanju v povprečju 7,6 na eno gojišče (Sl. 3).

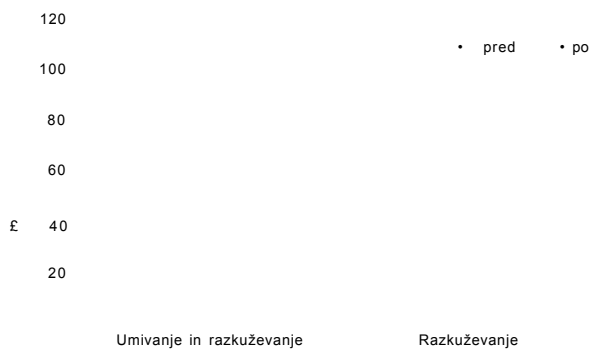


Sl. 3. Primer poraslih kolonij na krvnem agarju pred in po razkuževanju rok pri enem od študentov; D - odtis palca desne roke, L - odtis palca leve roke (foto: Strojjan, 2006).

Figure 3. An example of growing bacterial colonies on blood agar plate before and after disinfection. D - fingerprint of right thumb, L - fingerprint of left thumb (foto: Strojjan, 2006).

Število poraslih kolonij je bilo po razkuževanju rok glede na število poraslih kolonij pred razkuževanjem manjše za 88,9 %.

Število poraslih kolonij se je po razkuževanju na levi roki (odtis palca) največkrat zmanjšalo za 100 %, in sicer v 30 primerih od 69 (43 %); prav tako na desni roki (odtis palca), in sicer v 25 primerih od 69 (36 %). Na levi roki je bilo število poraslih kolonij po razkuževanju rok glede na število poraslih kolonij pred razkuževanjem večje v enem primeru (1 %), trikrat (4 %) je število ostalo nespremenjeno. Na desni roki število poraslih kolonij v nobenem primeru ni bilo večje. V enem primeru bakterijske kolonije niso porasle ne pred razkuževanjem in ne po njem.

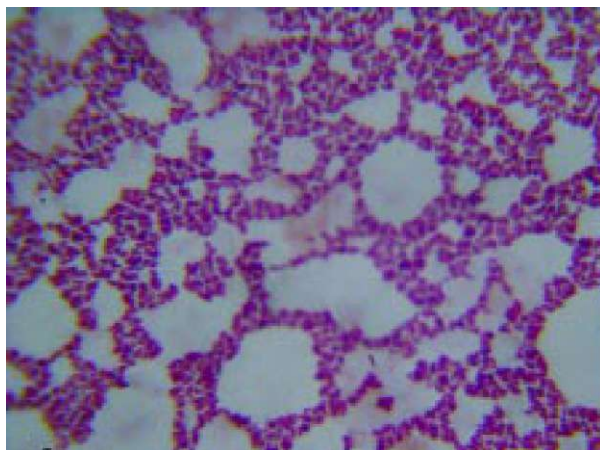


Sl. 4. Prikaz števila bakterijskih kolonij pred in po umivanju in razkuževanju rok ter pred in po razkuževanju rok.

Figure 4. Numbers of bacterial colonies growing on blood agar before and after washing and disinfection and before and after disinfection.

Na krvnem agarju so najpogosteje zrasle kolonije okrogle oblike, bele barve, premera približno 1 mm, svetleče, motne, izbočene, z gladko površino in gladkim robom, katalaza pozitivne (Sl. 5). Te bakterije so tudi po umivanju in razkuževanju najpogosteje ostale na rokah.

Slika 5 prikazuje kolonije bakterije rodu *Staphylococcus* sp., barvane po Gramu, kar smo potrdili s testom katalaze.



Sl. 5. *Staphylococcus* sp., kultura, barvana po Gramu, pod svetlobnim mikroskopom pri tisočkratni povečavi (foto: Strojan, 2006).

Figure 5. *Staphylococcus* sp., Gram stain (x 1000) (foto: Strojan, 2006).

Predstavljene kolonije bakterij so bile najštevilčnejše, zrasle pa so tudi kolonije drugih vrst. V nekaj primerih je na gojišču pred umivanjem zrasla tudi plesen, ki pa smo jo z umivanjem in razkuževanjem odstranili.

## Razprava

Strokovnjaki si na področju higiene rok niso enotni. Različna mnenja imajo predvsem glede pravilne tehnike umivanja in razkuževanja rok. To je razvidno iz različnih navodil za higieno rok, le-te se razlikujejo tako po vrstnem redu posameznih gibov kot tudi po različnih gibih in nenazadnje tudi po tem, koliko časa naj umivanje rok traja oz. koliko posameznih gibov naj naredimo.

Večina avtorjev, ki jih citiramo, za razkuževanje rok priporoča tehniko, ki je podobna tehniki umivanja rok. Grilc et al. (2004) pa so mnenja, daje pomembno samo, da razkužilo razporedimo po celotni površini rok. Po njihovem mnenju je tehnika pomembna le zato, da ne pozabimo razkužiti kakšnega dela površine rok.

Druga pogosto prisotna dilema je izbira ustrezne oblike higijene rok. Vprašanje je, ali izbrati umivanje ali razkuževanje rok ali celo, kar priporočajo nekateri viri, umivanje in razkuževanje skupaj. Mnogi menijo, da naj razkuževanje rok nadomesti umivanje rok, kadar te niso umazane ali mokre, slednje smo želeli raziskati tudi v naši raziskavi.

Zavedamo se, da je razkuževanje zlasti učinkovito pri uničevanju nesporogenih bakterijskih vrst, umivanje pa mehanično odstrani tudi viruse in spore bakterij, ki so na razkužila zelo odporni. Predpostavljamo tudi, da med delom ni taka težava onesnaženje rok z virusi ali sporami, saj le-te odstranimo z rok pri umivanju rok ob prihodu na delo, hitreje so roke zdravstvenih delavcev kontaminirane z bakterijami, ki so najpogosteje povzročiteljice BO in se z rokami prenašajo od bolnika do bolnika. V zadnjem času se je bakterijskim vrstam ki povzročajo BO, pridružila tudi ena od sporogenih bakterijskih vrst *Clostridium difficile*, ki pri nekaterih bolnikih lahko povzroča diareje in se njene spore lahko prenašajo tudi z rokami. Pomembno je, da smo informirani o prisotnosti bolnika, okuženega s to bakterijo, na oddelku in v takem primeru poskrbimo tudi za pogostejše umivanje rok.

Pri načrtovanju raziskave smo morali izbrati med kar nekaj različnimi možnostmi izvedbe. Podobne raziskave, ki smo jih uporabili za zgled, so se med seboj razlikovale. Pred raziskavo smo se odločili tudi, katera navodila bomo uporabili pri umivanju in razkuževanju rok. Odločili smo se za tista, ki veljajo za UKC v Ljubljani, ker jih študenti najbolj poznajo.

Obstaja več različnih metod za mikrobiološko testiranje razkužil in mil, ki pa jih lahko razdelimo v dve kategoriji: pri prvih testiramo učinkovitost produktov na prehodno mikrobno populacijo in nato kožo rok umetno okužimo, pri drugih testiramo učinkovitost produktov na stalno mikrobno populacijo rok (Boyce, Pittet, 2002). V naši raziskavi smo uporabili metodo druge kategorije, ki je primerna za testiranje učinkovitosti razkužil in mil glede stalne mikrobne populacije.



Obstaja več možnosti, kateri del roke naj odtisnemo na bakterijsko gojišče. Najpogosteje so to blazinice prstov obeh rok (Aksoy et al., 2005; Kampf, Ostermeyer, 2004a). Odločili smo se za palce obeh rok. Pomembno je, da testiramo obe roki, levo in desno. V pregledanih raziskavah je opazna tudi razlika v tem, koliko časa držimo blazinice prstov na gojišču. Kampf in Ostermeyer (2004b) priporočata, da držimo blazinice prstov na gojišču 1 minuto, Aksoy in sod. (2005) priporočajo čas 30 sekund. Reiko in sod. (1998) konkretnega časa ne navajajo. Mi smo se odločili za 30 sekund.

Tudi kar se tiče časa inkubacije bakterijskih gojišč v termostatu različni avtorji navajajo različne čase, tako nekateri navajajo čas 24 ur (Bukholm, Tvedt, 2005; Reiko et al., 1998), drugi 48 ur (Aksoy et al., 2005; Kampf, Ostermeyer, 2004). Mi smo se odločili za 24-urno inkubacijo, ker je toliko časa pri večini mikrobov dovolj, da iz ene bakterijske celice nastane kolonija. Izbrane temperature inkubatorja se pri posameznih avtorjih bistveno ne razlikujejo in se gibljejo od 36-37 °C.

Pri obeh oblikah higiene rok se je število bakterij največkrat zmanjšalo za 100 %, to pomeni, da po inkubaciji gojišča v termostatu pri 37° C 24 ur nismo zasledili nobene kolonije. Razlika med obema oblikama higiene rok je bila v tem, da se je po umivanju in razkuževanju rok, število bakterij povečalo v 19 primerih (D + L roka) od 137 (v enem primeru že pred higieno rok ni porasla nobena bakterijska kolonija), po razkuževanju pa samo v enem primeru od 137. Ta pojav lahko pojasnimo s tem, da pretirano drgnjenje kože lahko celo poveča število bakterij mikrobne flore rok. Zaradi uporabe tople vode in drgnjenja se na koži rok namreč odprejo pore, v katerih se zadržuje normalna bakterijska flora (Boyce, Pittet, 2002). Pestrost bakterij po umivanju in razkuževanju se je kljub povečanemu številu zmanjšala, kar kaže, da so te bakterije bile del normalne flore kože rok.

Najpogosteje so na rokah ostale bakterije normalne flore kože, ki pripadajo rodu *Staphylococcus*, najverjetneje zato, ker je stalna mikrobna populacija prisotna ne samo na koži, ampak tudi v porah kože, od koder se površina stalno kontaminira in jih je zato težje odstraniti. Bacile smo odstranili v večini primerov, plesen v vseh. Statistična analiza je pokazala, da je razkuževanje, kot oblika higiene rok, statistično značilno ( $p < 0,05$ ) bolj učinkovito od umivanja in razkuževanja rok. S tem smo potrdili našo hipotezo, da je dovolj, če čiste in suhe roke samo razkužimo.

Domnevali smo, da bomo zasledili razlike med levo in desno roko, vendar statistično značilnih razlik nismo dokazali. To lahko razložimo s tem, da pri našem delu ponavadi uporabljamo obe roki enakovredno in da si jih tudi enako dobro umijemo oz. razkužimo. Zato smo pri statistični obdelavi podatkov rezultate združili in tako pridobili večji in reprezentativnejši vzorec.

## Zaključek

Higiena rok zdravstvenega osebja je zelo pomemben dejavnik v preprečevanju BO. Pri čistih in suhih rokah je razkuževanje rok učinkovitejše od umivanja in razkuževanja.

Rezultati raziskave pomenijo eno od izhodišč za razmišljanje o spremembi navodil za higieno rok pred intervencijami zdravstvene nege, kjer je v obstoječih navodilih običajno še vedno predvideno umivanje in razkuževanje rok. Zaradi različnih navodil in strokovnih virih in navodilih za delo ter standardih v praksi bi bilo izvajalce zdravstvene nege in druge zdravstvene delavce ter dijake in študente potrebno opozoriti na to dilemo. Zaželeno bi bilo, da se v našem prostoru v prihodnosti ta navodila poenotijo in uveljavi eno samo navodilo za higieno rok.

Čas, potreben, da se prilagodimo novostim, je običajno dolgotrajen, zato bi sprememba navodil pri zdravstvenih delavcih lahko najprej povzročila odpor in neupoštevanje. Tako je zelo pomembno, da se o tem pogovarjamo, pišemo in iščemo skupne rešitve. Potrebno je nadaljnje raziskovanje na tem področju, kajti le z argumenti in izsledki raziskovanj podprte trditve bodo lahko zaživele tudi v praksi. Predlagamo nove raziskave, ki bi primerjale učinkovitost obeh oblik higiene rok in podprle naše rezultate. Zanimivo bi bilo na podoben način, kot je potekala naša raziskava, raziskati tudi učinek razkuževanja pri upoštevanju zaporedja gibov in razkuževanja brez vtiranja razkužila s predvidenimi gibi.

Zavedati se je potrebno, da vseh situacij v navodilih za higieno rok ni možno predvideti, predvsem ne moremo predvideti razvoja novih znanj s tega področja niti prilagoditev MO na naše ukrepe, zato mora še vedno na prvem mestu pri odločitvi za ustrezno izbiro higiene rok ostati zavestna in z znanji podprta odločitev posameznega zdravstvenega delavca.

## Literatura

1. Aksoy A, Caglayan F, Cakmak M, et al. An investigation of the factors that affect surgical hand disinfection with polyvidone iodine. *J Hosp Infect.* 2005;61:15-9.
2. Allen G. Hand washing versus hand rubbing with alcohol-based product. *AORN Journal.* 2005;4:668-9.
3. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA hand hygiene task force. *MMWR Recomm Rep.* 2002; 51.
4. Bukholm G, Tvedt C. Alcohol-based hand disinfection: a more robust hand-hygiene method in an intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2005;59:229-34.
5. Damani NN. Manual of infection control procedures. London: Greenwich Medical Media; 1997.
6. Dragaš AZ, Škerl M. Higiena in obvladovanje okužb. Izbrana poglavja. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU; 2004.
7. Gould D, Drey N. Hand hygiene technique. *Nurs Stand.* 2008;34: 42-6.
8. Grile T, Muzlovič I, Jereb M, Trampuž A. Higiena rok zdravstvenega osebja v intenzivni enoti. *Med Razgl.* 2004;43:45-53.



9. Ivanuša A, Železnik D. Standardi aktivnosti zdravstvene nege, 2. dopolnjena izd. Maribor: Fakulteta za zdravstvene vede, 2008.
10. Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol Rev.* 2004;17:863-93.
11. Kampf G, Ostermeyer C. Inter-laboratory reproducibility of the hand disinfection reference procedure of EN 1500. Short report. *J Hosp Infect.* 2004a;53:304-6.
12. Kampf G, Ostermeyer C. Influence of applied volume on efficacy of 3-minute surgical reference disinfection method prEN 12791. *Appl Environ Microbiol.* 2004b;70:7066-9.
13. Kozier B, Erb G, Berman A, Snyder S. *Techniques in clinical nursing*, 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: Printice Hall, 2002.
14. Lužnik-Bufon T, Avsec-Letonja D, Dolenc M, et al. Strokovne podlage za pripravo programa za obvladovanje in preprečevanje bolnišničnih okužb 2000-2003. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije, 2003.
15. Mušič D. Splošni previdnostni ukrepi za preprečevanje širjenja bolnišničnih okužb. In: Mušič D, ed. *Bolnišnične okužbe*, zbornik predavanj 1. Strokovnega seminarja bolnišnične okužbe; Novo mesto 10.-11. marec 2003. Ljubljana: Slovensko društvo za bolnišnično higieno, 2003: 89-94.
16. Perry C. *Infection prevention and control*. Oxford, Malden: Blackwell; 2007: 66-79.
17. Reiko I, Motomu S, Chiemi N, et al. The effectiveness of hand-disinfection by a flow water system using electrolytic product of sodium chloride, compared with a conventional method using alcoholic solution in an intensive care unit. *Crit Care.* 1998;2: 79-80.
18. Rezar L, Trampuž A. Proti meticilinu odporen *Staphylococcus aureus* kot nevarna bolnišnična klica. *Zdrav Vestn.* 2002;71(9): 543-7.
19. Standardi negovalnih intervencij zdravstvene nege. Maribor: Splošna bolnišnica Maribor; 1996.
20. Svetovna zdravstvena organizacija. WHO guidelines on hand hygiene in health care (advanced draft): a summary. *Clean hands are safe hands*. World alliance for patient safety, 2005.
21. Škerl M. Definicije bolnišničnih okužb. In: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M, eds. *Bolnišnična higiena*. Ljubljana: Katedra za mikrobiologijo in imunologijo, Medicinska fakulteta; 2002/a: 41-5.
22. Škerl M. Načini nastanka bolnišničnih okužb. In: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M, eds. *Bolnišnična higiena*. Ljubljana: Katedra za mikrobiologijo in imunologijo, Medicinska fakulteta; 2002/b: 44-6.
23. Škerl M. Osnovni načini preprečevanja bolnišničnih okužb. In: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M, eds. *Bolnišnična higiena*. Ljubljana: Katedra za mikrobiologijo in imunologijo, Medicinska fakulteta; 2002/c: 47-9.
24. Škerl M. Čiste roke - ključni dejavnik bolnišnične higiene. In: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M, eds. *Bolnišnična higiena*. Ljubljana: Katedra za mikrobiologijo in imunologijo, Medicinska fakulteta; 2002/d: 106-9.
25. Trampuž A. Kakšno nevarnost predstavljajo odporne bakterije pri ambulantnih bolnikih? *Zdrav Var.* 2001;40:391-6.
26. Trampuž A, Muzlovič I, Tomič V, Rezar L. Kako izkoreniniti MRSA V Sloveniji - iluzija ali realnost? Strategija pojava in širjenja odpornih mikroorganizmov v bolnišnicah. *Isis.* 2003; 12(3):31-4.

### *Viri*

1. Zbirka standardov postopkov zdravstvene nege in medicinsko-tehničnih posegov. Ljubljana: Služba za zdravstveno nego Kliničnega centra Ljubljana; 1995.
2. Razkuževanje rok, umivanje rok [plakat]. Ljubljana: Služba za zdravstveno nego Kliničnega centra Ljubljana; 2001.