

Utjecaj kampanje za pravilnu higijenu ruku na incidenciju bolničkih bakterijemija

Iva BUTIĆ¹⁾, dr. med., specijalist medicinske mikrobiologije s parazitologijom
 Marija ČULO¹⁾, bacc. med. tech., medicinska sestra za kontrolu bolničkih infekcija
 Anđa NOVOKMET²⁾, bacc. med. tech.
 Bruno BARŠIĆ²⁾, prof. dr. sc., dr. med., specijalist infektologije
 Arjana TAMBIĆ ANDRAŠEVIĆ¹⁾, prof. dr. sc., dr. med., specijalist medicinske mikrobiologije s parazitologijom

Klinika za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević", Zagreb

¹⁾Zavod za kliničku mikrobiologiju, Odjel za bakteriologiju i bolničke infekcije, Mirogojska 6, Zagreb

²⁾Zavod za intenzivnu medicinu i neuroinfektologiju, Mirogojska 8, Zagreb

Cljučne riječi

higijena ruku
 kampanja
 edukacija
 suradljivost
 incidencija
 bolničke bakterijemije

Key words

hand hygiene
 campaign
 education
 compliance
 incidence
 nosocomial bacteremia

Primljeno: 2012–04–25

Received: 2012–04–25

Prihvaćeno: 2012–06–19

Accepted: 2012–06–19

Uvod

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi (engl. *Healthcare Associated Infections*, HCAI) predstavljaju veliki problem za sigurnost bolesnika, pa njihov nadzor i prevencija trebaju biti visoko na listi prioriteta unutar zdravstvenog sustava. Problemi kod ovih infekcija su

Znanstveni rad

Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) donijela je preporuke za provođenje kampanje za higijenu ruku. Cilj istraživanja je analizirati utjecaj kampanje na incidenciju nozokomijalnih bakterijemija u jedinici intenzivnog liječenja (JIL) Klinike za infektivne bolesti. JIL ima 18 kreveta. Edukacijom u malim grupama tijekom rujna i listopada 2010. g. te rujna 2011. g. obuhvaćeno je ukupno 77 % osoblja. U studenom 2011. g. provedeno je praćenje provođenja pravilne higijene ruku. Incidencija nozokomijalnih bakterijemija u JIL-u pratila se u prvim tromjesečjima 2010., 2011. i 2012. g. Jednomjesečnim praćenjem zabilježeno je 435 prilika za higijenu ruku. Ukupna suradljivost za odjelne medicinske sestre je bila 80 %, a za odjelne liječnike 87 %. Broj nozokomijalnih infekcija na 1000 bolničkih dana u navedenim razdobljima iznosio je 11,5, 15,1 i 7,3, a broj infekcija uzrokovanih *Acinetobacter baumannii* iznosio je 6,3, 4,1 i 2,0. Nakon provedene edukacije i praćenja suradljivosti uočen je pad incidencije nozokomijalnih bakterijemija, poglavito onih uzrokovanih *Acinetobacter baumannii*, no razlika nije dostigla statističku značajnost.

Impact of hand hygiene campaign on the rate of nosocomial bloodstream infections

Scientific paper

WHO has issued recommendations on hand hygiene (HH) campaign. The aim of the study was to analyse the impact of HH campaign on the nosocomial bacteremia rate in the adult intensive care unit (ICU). Adult ICU has 18 beds. Education in small groups during September and October 2010 and again in September 2011 covered 77 % of the ward staff. Compliance evaluation was performed in November 2011. Episodes of nosocomial bacteremia (NB) in ICU patients were analysed for the first trimester of 2010, 2011 and 2012. During the one month observation period a total of 435 opportunities were recorded. HH compliance was high for both doctors (87 %) and nurses (80 %). NB rates per 1000 bed days in the observed periods were 11.5, 15.1 and 7.3, respectively. The number of infections caused by *Acinetobacter baumannii* were 6.3, 4.1 and 2.0, respectively. The incidence of nosocomial bacteremia, especially those caused by *Acinetobacter baumannii*, decreased after staff education and compliance evaluation but the difference did not reach statistical significance.

mnogostruki i podrazumijevaju dugotrajan boravak u bolnici, moguću dugoročnu invalidnost, povećanu otpornost mikroorganizama na antimikrobne lijekove, dodatani (velik) financijski teret, visoke troškove za pacijente i njihove obitelji, kao i velik broj umrlih [4, 8, 18]. HCAI se šire s pacijenta na pacijenta preko nečistih (kontaminiranih) ruku zdravstvenih djelatnika. Pravilna praksa higi-

jene ruku u kliničkom okruženju je najučinkovitije sredstvo za sprječavanje, kontrolu i smanjenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi [5]. Promatranje postupaka higijene ruku je široko prihvaćeno kao važna mjera u sprječavanju, kontroli i smanjenju HCAI [18–20]. Unatoč uvođenju prakse higijene ruku i ciljanih kampanja, problem suradljivosti je i dalje prisutan što je dijelom posljedica rijetkog promatranja njihove provedbe uz krevet bolesnika [16, 17].

Od 2005 g. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) promiče dobru praksu higijene ruku kroz program "Čista njega je sigurnija njega" (engl. "*Clean Care is Safer Care*") [6]. U okviru programa dostupne su opsežne smjernice o higijeni ruku koje su definirane s "Mojih pet momenata za higijenu ruku". Na web stranici SZO-e nalaze se edukacijski materijali za provođenje pravilne higijene ruku (prezentacijski slajdovi, kratki filmovi, poster i bolesničke sobe), alati za procjenu suradljivosti s pravilnom higijenom ruku i za pružanje povratnih informacija odjelnim djelatnicima [1, 2]. Kampanja pod nazivom "Spasite živote: čistite ruke" (engl. *Save Lives: Clean Your Hands*) započela je 5. svibnja 2009. g. naglašavajući važnost pet momenata za higijenu ruku [7].

U sklopu standardnih mjera predostrožnosti zdravstvenim djelatnicima se preporuča nošenje zaštitnih rukavica prilikom kontakta s tjelesnim tekućinama, sluznicama ili oštećenom kožom pacijenata. Kada se pravilno koriste, u navedenim indikacijama, rukavice mogu smanjiti prijenos mikroorganizama s ruku zdravstvenih djelatnika na druge pacijente. Međutim, nepravilna uporaba rukavica, nošenje rukavica izvan navedenih indikacija, propuštanje skidanja rukavica nakon završenog postupka te propuštanje higijene ruku nakon skidanja rukavica predstavlja velik rizik u širenju HCAI [10].

Slijedeći inicijativu SZO-e proveli smo kampanju higijene ruku na Zavodu za intenzivnu medicinu i neuroinfektologiju Klinike za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihajević" (ZIMN). Cilj istraživanja je bio odrediti utjecaj kampanje higijene ruku na incidenciju nozokomijalnih bakterijemija.

Materijali i metode

Smještajni kapacitet ZIMN-a čini šest kreveta u jedinici intenzivnog liječenja (JIL) i 12 kreveta u jedinici postintenzivnog liječenja (postJIL). U JIL-u se nalaze četiri jednokrevetne sobe i jedna dvokrevetna, a postJIL ima šest dvokrevetnih soba. Edukacija o mjerama pravilne higijene ruku je provedena na ZIMN-u u dva navrata tijekom rujna i listopada 2010. g. te u rujnu 2011. g. Edukacija je provedena kroz rad u malim grupama, a korišteni su prezentacijski materijali (slajdovi i filmovi) SZO-e [1, 2]. Edukacijom je obuhvaćeno 77 % djelatnika ZIMN-a. Promatranje postupaka higijene ruku je provedeno ti-

jekom studenog 2011. g. u trajanju od sat vremena po dolasku. Tim za promatranje pravilnog izvođenja higijene ruku sačinjavao je specijalist kliničke mikrobiologije i sestra za kontrolu bolničkih infekcija. Promatranjem su obuhvaćene dvije od četiri moguće kategorije ispitanika, odjelni liječnici i odjelne medicinske sestre. Kategorija pomoćno osoblje (kuharice, spremačice) i kategorija ostali zdravstveni djelatnici (fizioterapeuti, radiološki tehničari, laboratorijski tehničari, studenti) nisu bili uključeni u ovo praćenje. Promatranje suradljivosti s postupcima higijene ruku se provodilo u skladu s pravilima definiranim od strane SZO. Praćenje higijene ruku uključivalo je pet momenata za higijenu ruku:

1. moment – prije kontakta s pacijentom
2. moment – prije aseptičnog postupka
3. moment – nakon izlaganja riziku kontakta s tjelesnim tekućinama pacijenta
4. moment – nakon kontakta s pacijentom
5. moment – nakon kontakta s pacijentovom okolinom

Rezultati su upisivani u obrasce za promatranje. Cilj promatranja je bio registrirati najmanje 200 prilika za higijenu ruku u svakoj kategoriji ispitanika. Postupci pravilne higijene ruku su uključivali alkoholno utrljavanje ruku ili pranje ruku sapunom pod mlazom tekuće vode. Istovremeno je praćeno i ispravno korištenje zaštitnih rukavica. Kako bismo odredili utjecaj kampanje za promoviranje pravilne higijene ruku usporedili smo incidenciju nozokomijalnih bakterijemija u tri razdoblja: prvo tromjesečje 2010. g. predstavlja vrijeme prije provođenja kampanje, prvo tromjesečje 2011. g. predstavlja vrijeme nakon edukacije, a prvo tromjesečje 2012. g. predstavlja vrijeme nakon edukacije i provedenog praćenja pravilne higijene ruku. Posebno su obrađene bakterijemije uzrokovane bakterijom *Acinetobacter baumannii*.

U statističkoj analizi dobivenih rezultata korišten je χ^2 test na razini značajnost $p \leq 0,05$.

Rezultati

Suradljivost s postupcima pravilne higijene ruku

Tijekom jednomjesečnog praćenja pravilne higijene ruku u studenom 2011. g. na ZIMN-u je zabilježeno 405 prilika za provođenje higijene ruku. U kategoriji odjelnih medicinskih sestara zabilježeno je 210 prilika, dok je u kategoriji odjelnih liječnika zabilježeno njih 195. Ukupna suradljivost za svih pet momenata za odjelne medicinske sestre je bila 80 %, a za odjelne liječnike 87 %. U kategoriji odjelnih medicinskih sestara, najmanja suradljivost djelatnika je bila za moment broj jedan, a iznosila je 60 % (tbl. br. 1.). U toj indikaciji zabilježeno je 19 prilika u kojima su propustile učiniti higijenu ruku, a pri tom su 11 puta koristile zaštite rukavice što nije bilo indicirano. Najbolja suradljivost odjelnih medicinskih sestara je uočena za moment broj četiri i iznosila je 90 %.

Tablica 1. Suradljivost higijene ruku (medicinske sestre)**Table 1.** Hand hygiene compliance (nurses)

Indikacija / Indication	1. moment	2. moment	1.+ 2. moment	3. moment	4. moment	5. moment
Ukupan broj prilika za higijenu ruku / Total number of hand hygiene opportunities	48	25	8	21	99	7
Higijena ruku učinjena / Hand hygiene performed	29	19	5	18	89	6
Higijene ruku nije učinjena / Hand hygiene missed	19	6	3	3	10	1
Suradljivost higijene ruku (%) / Compliance with hand hygiene (%)	60	76	57	86	90	86

Tablica 2. Suradljivost higijene ruku (liječnici)**Table 2.** Hand hygiene compliance (doctors)

	1. moment	2. moment	3. moment	4. moment	5. moment
Ukupan broj prilika za higijenu ruku / Total number of hand hygiene opportunities	75	7	6	90	17
Higijena ruku učinjena / Hand hygiene performed	63	6	5	84	12
Higijene ruku nije učinjena / Hand hygiene missed	12	1	1	6	5
Suradljivost higijene ruku (%) / Compliance with hand hygiene (%)	84	86	83	93	70

Tablica 3. Postupci higijene ruku**Table 3.** Hand hygiene procedures

	Medicinske sestre / nurses	Liječnici / doctors
Alkohol, utrljavanje ruku / Hand rubbing with alcohol	180	181
Pranje ruku / Hand washing	30	14

U kategoriji odjelnih liječnika najviše prilika za higijenu ruku zabilježeno je za moment broj jedan i moment broj četiri, s visokom suradljivošću, 84 % odnosno 93 % (tbl. br. 2.). Zaštitne rukavice su korištene samo za moment broj dva i tri, kada su bile i indicirane, a suradljivost za ova dva momenta je bila 86 % odnosno 83 %.

Daleko najzastupljenija odnosno najkorištenija metoda higijene ruku je alkoholno utrljavanje ruku. Od ukupno 405 prilika za higijenu ruku, u 361 prilika (89 %) je higijena ruku provedena alkoholnim utrljavanjem (podjednako u obje kategorije ispitanika). Postupak pranja ruku pod mlazom tekuće vode zabilježen je u 44 prilike, dvostuko više među odjelnim medicinskim sestrama (tbl. br. 3.).

Učestalost nozokomijalnih bakterijemija

U prvom tromjesečju 2010. g. zabilježeno je 17 epizoda nozokomijalnih bakterijemija, u prvom tromjesečju

2011. g. 22 epizode, a u prvom tromjesečju 2012. g. 11 epizoda. U analiziranim tromjesečjima broj epizoda nozokomijalnih bakterijemija na 1000 bolničkih dana (BD) iznosio je 11,9 za 2010. g., 15,1 za 2011. i 7,3 za 2012. g. *Acinetobacter baumannii* je bio najčešći uzročnik sa 6,3, 4,1 odnosno 2,0 epizoda na 1000 BD (tbl. br. 4). Razlika u učestalosti nozokomijalnih bakterijemija u pojedinim razdobljima nije statistički značajna ($p > 0,05$).

Diskusija

Zdravstveni djelatnici su dobro upoznati s važnošću pravilne higijene ruku u sprječavanju, kontroli i smanjenju HCAI, ali postupci njihove provedbe u svakodnevnom radu još uvijek ostavljaju prostora za poboljšanje [7]. Analizirajući rezultate dobivene našim istraživanjem vidljiv je pad u incidenciji nozokomijalnih bakterijemija, ali tek u razdoblju nakon edukacije i provedenog praćenja pravilne higijene ruku. Čini se da samo provođenje edukacije nije rezultiralo željenim poboljšanjem dok nije bilo nadopunjeno razdobljem promatranja suradljivosti. Mnogi autori navode da se veći učinak postiže spajanjem edukacije s postupkom praćenja postupaka pravile higijene ruku u jedinstvenu cjelinu [5, 11–18]. Pri tome se navodi da sama prisutnost "promatrača", odnosno spoznaja da je osoba pod nadzorom, osigurava manje propusta. Naši rezultati govore u prilog visokom postotku suradljivosti s postupcima pravilne higijene ruku (80 % medi-

Tablica 4. Učestalost nozokomijalnih bakterijemija (NB) na 1000 bolesničkih dana (BD)**Table 4.** Incidence of nosocomial bacteremia (NB) per 1000 bed days (BD) in pre- and post-campaign periods

	period prije kampanje, prvi trimestar 2010. / pre-campaign period, first trimester of 2010	period nakon kampanje, prvi trimestar 2011. / post-campaign period, first trimester of 2011	period nakon kampanje, prvi trimestar 2012. / post-campaign period & observership program, first trimester of 2012
Broj epizoda NB / No. of NB episodes	17	22	11
Broj epizoda NB na 1000 BD / No. of NB episodes per 1000 BD	11,90	15,10	7,30
Broj <i>A. baumannii</i> u NB na 1000 BD / No. of <i>A. baumannii</i> in NB per 1000 BD	6,3	4,1	2

cinske sestre, 87 % liječnici). Obzirom na opis poslova, medicinske sestre imaju velik broj prilika za higijenu ruku za sve momente, često su u kontaktu s pacijentima, svakodnevno provode osobnu higijenu pacijenata te su često u kontaktu s tjelesnim tekućinama pacijenata i višekratno tijekom dana dijele parenteralnu terapiju, što je načešća prilika za higijenu ruku prije asptičnog postupka. Liječnici u svakodnevnom radu, naprotiv, najčešće imaju prilike za higijenu ruku pri momentu broj jedan i četiri tj. prije i nakon kontakta s pacijentom. Aseptični postupci u kojima sudjeluje liječnik (npr. uvađanje centralnog venskog katetera) su u svakodnevnom radu u odnosu na druge postupke, ipak, rijetki.

Analizirajući rezultate za svaku kategoriju ispitanika i za svaki pojedini moment, najmanja suradljivost je uočena za moment broj jedan kod odjelnih medicinskih sestara (60 %). Pritom je uočeno da su propuštene prilike za higijenu ruku bile često povezane s nošenjem zaštitnih rukavica, gdje su se umjesto postupka higijene ruku koristile zaštitne rukavice. Prema preporukama o upotrebi zaštitnih rukavica, one bi se uvijek trebale nositi prilikom izlaganja riziku od kontakta s tjelesnim tekućinama što odgovara momentu broj tri. Nasuprot tome, uočeno je da se rukavice često nose već pri ulasku u zonu pacijenta i često ometaju provođenje higijene ruku u prilici momenta 1 tj. prije kontakta s pacijentom. Isto tako čest propust je izostanak higijene ruku nakon skidanja rukavica. Zaštitne rukavice nisu nadomjestak za provedbu higijene ruku i po završenom postupku s pacijentom koji je zahtijevao nošenje zaštitnih rukavica, rukavice se odmah skidaju i nakon toga obavezno slijedi higijena ruku [1–3, 21]. U našem istraživanju daleko je zastupljenija higijena ruku putem alkoholnog utrljavanja negoli pranje ruku, što je u skladu sa smjernicama SZO. Naime, teži se tome da alkoholno utrljavanje ruku postane rutinski postupak jer je učinkovitije, korisniku spretnije (engl. "user friendly") i zahtijeva manje vremena. Pranje ruku sapunom pod mlazom tekuće vode je obavezno u situacijama gdje postoji vidljiva nečistoća na rukama [1–3, 21]. U našem istraživanju se pokazalo da su djelatnici ZIMN-a u visokom stupnju usvojili pravilni odabir načina higijene ruku. Dostupnost dozatora s dezin-

ficijsom za ruke kao i njihovo ispravno postavljanje jako su važni u ostvarivanju što bolje suradljivosti s postupcima pravilne higijene ruku.

Provedenim istraživanjem željeli smo analizirati utjecaj kampanje na incidenciju nozokomijalnih bakterijemija u jedinici intenzivnog liječenja. Iz dobivenih rezultata može se primijetiti pad u incidenciji nozokomijalnih bakterijemija tek nakon provedene edukacije i praćenja suradljivosti s postupcima pravilne higijene ruku (prvo tromjesečje 2012. g.). S obzirom na svoju učestalost i multiplu rezistenciju na antibiotike *Acinetobacter baumannii* predstavlja klinički najznačajnog uzročnika HCAI u ZIMN te smo posebnu pažnju obratili na incidenciju NB uzrokovanih ovim uzročnikom. U promatrana tri razdoblja zabilježena je tendencija pada bakterijemija uzrokovanih *Acinetobacter baumannii*, no zbog relativno malog broja epizoda tendencija pada se nije mogla statistički potvrditi uz zadovoljavajuću razinu značajnosti.

Zaključak

Higijena ruku je opća mjera koja pridonosi prevenciji i kontroli HCAI. U zdravstvenim ustanovama poboljšanje provođenja postupaka pravile higijene ruku može dovesti do smanjenja prijenosa multiplorezistentnih mikroorganizama, spriječavanja širenja infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi i smanjenja troškova liječenja [19, 20, 22]. Polazeći od činjenice da je pravilna praksa higijene ruku u kliničkom okruženju najučinkovitije sredstvo za sprječavanje, kontrolu i smanjenje HCAI, proveli smo edukaciju o higijeni ruku na visoko rizičnom odjelu naše Klinike. Pozitivan trend pada u incidenciji nozokomijalnih bakterijemija uočili smo, međutim, tek nakon provedenog promatranja suradljivosti s pravilnom higijenom ruku te smatramo da je to bitan dio kampanje za poboljšanje higijene ruku. Promatranje pravilne higijene ruku ne predstavlja veliko financijsko opterećenje, no zahtijeva velik utrošak vremena visoko educiranog osoblja. Vrijeme uloženo u promatranje je opravdano jer tek objektivna evaluacija suradljivosti s pravilnom higijenom ruku omogućuje pravi uvid u nepravilnosti pri rutinskom prakticiranju higijene

ruku kojima se mora posvetiti posebna pažnja tijekom kampanje. Našim istraživanjem opaženi su kratkoročni pozitivni rezultati provedene kampanje. Za dugoročne rezultate potrebno je osigurati trajnu edukaciju uz ponavljana razdoblja promatranja.

Zahvala:

Zahvaljujemo svim djelatnicima Zavoda za intenzivnu medicinu i neuroinfektologiju na suradnji u provođenju kampanje.

Literatura

- [1] Hand Hygiene Technical Reference Manual, World Health Organization 2009, Available online http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598606_eng.pdf
- [2] Slides Accompanying Training Films, World Health Organization 2009.
- [3] Glove Use Information Leaflet, World Health Organization 2009.
- [4] Pashman J, Bradley EH, Wang H, Higa B, Fua M, Demby LM. Promotion of hand hygiene techniques through use of a surveillance tool. *J Hosp Infect* 2007; 66: 249–254
- [5] Lankford GM, Zembower RT, Trick EW, Hacek MD, Noskin AG, Peterson RL. Influence of Role Models and Hospital Design on Hand Hygiene of Health Care Workers. *Emerg Infect Dis* 2003; 9: 217–223
- [6] Brunetti E, Santoro F, De Caro F, et al. Surveillance of nosocomial infections: a preliminary study on hand hygiene compliance of healthcare workers. *J Prev Med Hyg* 2006; 47: 64–68
- [7] Monnet DL, Sprenger M. Hand hygiene practices in healthcare: measure and improve. *Euro Surveill* 2012;17(18):pii=20166. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20166>
- [8] Palmore NT, Henderson KD. Big Brother is Washing... Video Surveillance for Hand Hygiene Adherence, Through the Lenses of Efficacy and Privacy. *Clin Infect Dis* 2012; 54:8–9.
- [9] Boyce M.J, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the ICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR* 2002; 51: 1–44
- [10] Pittet D, Allegranzi B, Sax H, et al. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis* 2006 ;6: 641–652
- [11] Kilpatrick C, Allegranzi B, Pittet D. The global impact of hand hygiene campaigning. *Euro Surveill* 2009; 14(17): pii=19191. Available online: <http://www.eurosurveillance.org>
- [12] Magiorakos AP, Suetens C, Boyd L, et al. National Hand Hygiene Campaign in Europe 2000–2009 *Euro Surveill* 2009; 14(17): pii=19190. Available online: www.eurosurveillance.org
- [13] Costers M, Viseur N, Catry B, Simon A. Four multifaceted countrywide campaigns to promote hand hygiene in Belgian hospitals between 2005 and 2011: impact on compliance to hand hygiene. *Euro Surveill* 2012;17(18):pii=20161. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20161>
- [14] Stone SP, Fuller C, Savage J, et al. Evaluation of the national Cleanyourhands campaign to reduce *Staphylococcus aureus* bacteraemia and *Clostridium difficile* infection in hospitals in England and Wales by improved hand hygiene: four year, prospective, ecological, interrupted time series study. *BMJ* 2012; 344: 1–11
- [15] Magiorakos AP, Leens E, Drouvot V, et al. Pathways to clean hands: highlights of successful hand hygiene implementation strategies in Europe. *Euro Surveill* 2010; 15(18): pii=19560. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19560>
- [16] Sax H, Allegranzi B, Chraïti M-N, Boyce J, Larson E, Pittet D. The World Health Organization hand hygiene observation method. *Am J Infect Control* 2009; 37: 827–34.
- [17] Braun BI, Kusek L, Larson E. Measuring adherence to hand hygiene guidelines: a field survey for examples of effective practices. *Am J Infect Control* 2009; 37: 282–8.
- [18] Sax H, Allegranzi B, Uçkay I, Larson E, Boyce J, Pittet D. 'My five moments for hand hygiene': a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007; 67: 9–21
- [19] Pittet D, Hugonnet S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000; 356: 1307–1312
- [20] Kendall A, Landers T, Kirk J, Young E. Point-of-care hand hygiene: Preventing infection behind the curtain. *Am J Infect Control* 2012; 40: S3–S10
- [21] Girou E, Chai SHT, Oppein F, et al. Misuse of gloves: the foundation for poor compliance with hand hygiene and potential for microbial transmission? *J Hosp Infect* 2004; 57: 162–169
- [22] Allegranzi B., Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009; 73: 305–315