

Strokovni prispevek/Professional article

# POVEZANOST BOLNIŠNIČNIH OKUŽB, KI JIH JE POVZROČIL PROTI METICILINU ODPORNI STAPHYLOCOCCUS AUREUS, Z DELOVNO OBREMENITVIJO MEDICINSKIH SESTER NA ODDELKU ZA INTENZIVNO TERAPIJO KIRURŠKIH STROK CELJSKE BOLNIŠNICE

INCIDENCE OF NOSOCOMIAL INFECTIONS WITH MRSA IN CORRELATION WITH THE  
WORKLOAD OF MEDICAL NURSES AT THE SURGICAL INTENSIVE CARE UNIT OF THE  
GENERAL HOSPITAL CELJE

*Janja Blatnik, Gorazd Lešničar*

Oddelek za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova ulica 5, 3000 Celje

Prispelo 2004-09-14, sprejeto 2005-03-31; ZDRAV VESTN 2005; 74: 299–305

**Ključne besede:** *delovna preobremenitev; medicinske sestre; bolnišnične okužbe; proti meticilinu odporni Staphylococcus aureus; incidenca*

**Izvleček** – Izhodišča. *Povsod po svetu so bolnišnične okužbe vzrok naraščanja obolevnosti in umrljivosti bolnikov. Uspešnost obvladovanja bolnišničnih okužb je pomemben kazalec kakovosti dela v bolnišnici in pomembno prispeva k zmanjšanju stroškov zdravljenja.*

**Metode.** *S triletno prospektivno raziskavo smo z uporabo točkovnega sistema (Therapeutic Intervention Scoring System) preučevali vsakodnevne obremenitve medicinskih sester in od tega odvisno pojavljanje bolnišničnih okužb, ki jih je povzročil proti meticilinu odporni Staphylococcus aureus na Oddelku za intenzivno terapijo kirurških strok Splošne bolnišnice Celje. Na preučevanem oddelku upoštevajo higienska načela v največji možni meri, vendar je pojavljanje bolnišničnih okužb kljub trendom zmanjševanja še vedno preveliko.*

**Rezultati.** *Raziskava je dokazala, da so se bolnišnične okužbe, ki jih je povzročil proti meticilinu odporni Staphylococcus aureus, pojavljale v obdobjih, ko so bile medicinske sestre v povprečju preobremenjene za 25% in več.*

**Zaključki.** *Preobremenjenost medicinskih sester je pomemben dejavnik tveganja bolnišničnih okužb.*

## Uvod

Bolnišnične okužbe so okužbe, ki nastanejo pri bolnikih med bivanjem v bolnišnici ali po odpustu iz bolnišnice in so v nepo-

**Key words:** *excessive workload; medical nurses; nosocomial infections; methicillin-resistant Staphylococcus aureus; incidence*

**Abstract** – Background. *Everywhere in the world, morbidity and mortality due to nosocomial infections are on increase. The effectiveness of nosocomial infection control has become an important indicator of the quality of hospital work as well as a considerable contribution towards cost reduction.*

**Methods.** *Our three-year prospective study was aimed to investigate the daily workload of medical nurses in correlation with the incidence of nosocomial infections caused by methicillin-resistant Staphylococcus aureus at the surgical intensive care unit of the General Hospital Celje, using a Therapeutic Intervention Scoring System. Although in our hospital the Surgical Intensive Care Unit meets the highest hygienic standards, the incidence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus, despite its decreasing trend, is still high.*

**Results.** *Infections with methicillin-resistant Staphylococcus aureus occurred in the periods when the nurses were overloaded by more than 25% on average.*

**Conclusions.** *The excessive work overload of medical nurses is one of the key risk factors for spread of nosocomial infections.*

sredni vzročni zvezi z izpostavljenostjo invazivnim postopkom diagnostike, zdravljenja, zdravstvene nege in rehabilitacije. Uspešnost obvladovanja bolnišničnih okužb je pomemben kazalec kakovosti dela v bolnišnici.

Večina raziskav v svetu kaže, da bolnišnična okužba prizade ne od 5–20% bolnikov. Več kot tretjino vseh predstavljajo okužbe sečil, sledijo okužbe ran (20–25%) in spodnjih dihal (15–23%). Sepse predstavljajo 2–3% vseh bolnišničnih okužb (1). Z nadzorom in smiselnimi ukrepi je možno preprečiti več kot 30% bolnišničnih okužb (2).

V Sloveniji je delovna skupina, ki jo je imenovalo Ministrstvo za zdravje, v Smernicah za pripravo programa za obvladovanje bolnišničnih okužb opredelila minimalni obseg in vsebine izobraževalnih programov za področje obvladovanja bolnišničnih okužb (3–5). Pri tem je upoštevala zlasti določila Pravilnika o pogojih za pripravo in izvajanje programa za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb iz leta 1999 (členi 10–14) (6) in Zakona o nalezljivih boleznih iz leta 1995 (členi 43–45) (7). Januarja 2003 je bila pri Ministrstvu za zdravje imenovana Nacionalna komisija za obvladovanje in preprečevanje bolnišničnih okužb (NAKOBO) (1).

V Splošni bolnišnici Celje (SBC) s približno 800 posteljami in več kot 35.000 sprejetimi bolniki letno imamo več kot tridesetletne izkušnje na področju preprečevanja bolnišničnih okužb.

Leta 1999 je bila imenovana Komisija za obvladovanje bolnišničnih okužb (KOBO), katere naloge so izdajanje navodil za diagnostiko, sistematični nadzor in zdravljenje bolnišničnih okužb ter skrb za preprečevanje nadaljnjega širjenja večkratno odpornih klic na antibiotike (1, 8).

Celjska bolnišnica je bila ena prvih v Sloveniji, ki je poskušala širitev bolnišničnih okužb zajeziti tudi s projektom nadzirane uporabe antibiotikov (9).

Oddelek za intenzivno terapijo kirurških strok (OITKS) SBC je od leta 1998 v novozgrajenem delu bolnišnice in prostorsko ustreza vsem sodobnim standardom, saj ima prostore za osamitev bolnikov z bolnišničnimi okužbami in je opremljen z naj sodobnejšo medicinsko tehnično opremo, vzdrževano po vseh zahtevanih higienskih načelih (1). Na oddelku zaposleni zdravstveni delavci so strokovno usposobljeni v skladu z evropskimi standardi. Kadrovska zasedba medicinskih sester je precej pod evropskimi normativi kljub stalnim opozorilom vodstvu SBC, da preobremenitev medicinskih sester (izraz vključuje tudi zdravstvene tehnike) vpliva na pogostost bolnišničnih okužb na OITKS. Vse od leta 1997 ostaja na OITKS SBC kadrovska zasedba medicinskih sester nespremenjena.

Namen prispevka je predstaviti aktualni problem bolnišničnih okužb, ki jih povzročata proti metocilinu odporni *Staphylococcus aureus* (MRSA) na OITKS SBC, in soodvisnost z delovno obremenitvijo medicinskih sester ob upoštevanju vseh higienskih meril za preprečevanje bolnišničnih okužb pod nadzorom KOBO. OITKS smo izbrali za študijo, ker izpolnjuje najvišje higienske standarde v naši bolnišnici, ker na tem oddelku zdravimo najtežje bolnike, incidenca prenosa bakterije MRSA med bolniki pa je kljub trendom upadanja še vedno visoka.

## Metode in bolniki

Spremljali smo incidenco bolnišničnih okužb, povzročenih z bakterijo MRSA na OITKS SBC od leta 2000 do leta 2002.

Na OITKS zdravimo 0,9 do 1,1% vseh bolnikov, zdravljenih v SBC, oziroma 35% vseh bolnikov, ki potrebujejo intenzivno zdravljenje. Oddelek ima 11 bolniških postelj in oskrbuje področje s približno 200.000 prebivalci. Smrtnost bolnikov na oddelku se giblje med 12 in 13%. Umetno ventiliranih je približno 70% v povprečju 7 dni. Povprečna ležalna doba znaša 6,7 do 7,7 dneva.

Raziskava je bila prospektivna. V obdobju od leta 2000 do leta 2002 smo izvajali sistematičen mikrobiološki in epidemiološki nadzor vseh bolnikov, ki so bili sprejeti na OITKS. Ob sprejemu so bili bolniku odvzeti vzorci nadzornih kultur: bris nosu, kože, občasno bris žrela. Kadar je imel bolnik na koži rane,

smo odvzeli še bris rane, če je imel simptome okužbe dihal, aspirat, in če je bilo možno, sputum; bris drena, konice katetra, vzorec urina pri bolnikih z urinskimi katetri in hemokulture pri septičnih bolnikih. Če bolnik ni imel znakov okužbe, smo vsaj enkrat tedensko ponavljali odvzeme vzorcev za nadzorne kulture. V primeru kliničnih ali laboratorijskih znakov okužbe smo takoj in še pred uvedbo antibiotičnega zdravljenja odvzeli vse potrebne kužnine za mikrobiološke preiskave. Vsakega bolnika, koloniziranega ali okuženega z večkratno odpornimi klicami, smo ves čas zdravljenja izolirali. Vsem bolnikom v sobi, v kateri smo na novo odkrili bolnika, pozitivnega na bakterijo MRSA, smo takoj odvzeli nadzorne brise. Poostri smo higienski nadzor nad osebjem, ki je izvajalo nego, ter diagnostične in terapevtske posege pri teh bolnikih. Zaradi omejenega števila medicinskih sester so morale pogosto iste medicinske sestre izvajati nego pri bolnikih, pozitivnih na bakterijo MRSA, in pri tistih, ki z bakterijo niso bili naseljeni.

Obremenitev izvajalcev zdravstvene nege (medicinskih sester) smo ocenjevali s točkovnikom TISS (Therapeutic Intervention Scoring System) vsak dan za vsakega bolnika, zdravljenega na intenzivnem oddelku.

TISS temelji na dnevnem merjenju opravljenih storitev medicinskih sester pri posameznem bolniku (10). Na OITKS SBC že več let uporabljamo omenjeni točkovni sistem. V svetu ga je uvedel Cullen s sodelavci že leta 1974. S TISS-om vrednotimo 76 spremenljivk, razdeljenih na tri skupine ukrepov: zdravljenje, nega in nadzor. Vsi ukrepi so glede na njihovo pogostost in težavnost izvajanja ocenjeni s točkami od 1 do 4 in so razdeljeni v 4 skupine. Glede na število točk po TISS-u bolnike razvrstimo v 4 skupine.

V skupino I po TISS-u spadajo bolniki z do 10 točkami, v skupino TISS II bolniki, pri katerih so morale medicinske sestre opraviti obremenitve v vrednosti 10–19 točk po TISS-u, v TISS III bolniki z 20–39 točkami in v skupino TISS IV bolniki s 40 ali več točkami.

S pomočjo izračunanega TISS-a lahko načrtujemo potrebe po medicinskih sestrah na oddelku. Osnova za izračun je zasnovana na predpostavki, da strokovno usposobljena in izkušena medicinska sestra na intenzivnem oddelku lahko naredi v 8 urah 40 točk (11, 12).

Bolnike z indeksom TISS I zdravimo na običajnem oddelku. Za nego je potrebna v enem turnusu ena medicinska sestra za štiri bolnike oziroma na enega bolnika 0,25 medicinske sestre.

Bolnike z indeksom TISS II lahko zdravimo na običajnem oddelku v sobi za intenzivno nego. Ena medicinska sestra lahko oskrbi tri bolnike v eni izmeni oziroma za enega bolnika potrebuje oddelek 0,33 medicinske sestre.

Bolnike z indeksom TISS III zdravimo na oddelku za intenzivno zdravljenje. Vsak bolnik potrebuje v vsakem turnusu eno medicinsko sestro.

Bolnike z indeksom IV zdravimo v enoti za intenzivno zdravljenje, torej na oddelku, na katerem je stalno navzoč zdravnik. Tak bolnik potrebuje v vsaki izmeni stalni nadzor dveh medicinskih sester (11, 12).

Na OITKS SBC od leta 1997 dalje opravlja delo vsak dan 13 medicinskih sester, ki so razporejene v tri delovne izmene. V vsaki izmeni (dopoldanska, popoldanska in nočna) so zaposlene štiri medicinske sestre. Glavna medicinska sestra je organizator dela in na OITKS prisotna dodatno v dopoldanski izmeni. Celokupno število zaposlenih medicinskih sester na OITKS SBC je 19 (7 višjih in 12 srednjih). Zbrani podatki v opazovanem obdobju se nanašajo na zahtevnost negovalnega dela pri dnevnem številu bolnikov z določenimi terapevtskimi in diagnostičnimi posegi, ki ga morajo v času ene izmene opraviti štiri medicinske sestre.

V raziskavi so uporabljene statistične metode iz programskega paketa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 12.0 for Windows – Univerze v Mariboru:

1. relativna števila strukture;
2. statistični koeficienti;
3. analiza dinamike - metoda trenda (grafično prikazovanje);
4. grafično prikazovanje razporeda frekvence (histogram);
5. grafično prikazovanje medsebojne odvisnosti pojavov;
6. statistična ocena na osnovi vzorcev:
  - ocena aritmetične sredine in ocena standardne deviacije;
  - ocena koeficienta korelacije;
7. statistični testi na osnovi vzorcev:
  - testiranje aritmetične sredine (v primerjavi s hipotetično sredino) osnovne skupine, katere varianca je nepoznana (t-test);
  - analiza variance - F-test; primerjava aritmetičnih sredin več od dveh osnovnih skupin, katerih variance so nepoznane;
  - testiranje hipoteze o neodvisnosti ( $\chi^2$ -test).

## Rezultati

Razpr. 1. Podatki o številu zdravljenih bolnikov in o številu bolnikov, pozitivnih na bakterijo MRSA, na OITKS SBC v obdobju od leta 2000 do leta 2002.

Table 1. Numbers of patients and numbers of MRSA positive patients at the Surgical Intensive Care Unit of the General Hospital Celje during the period from 2000–2002.

Podatki za obdobje 2000–2002 / Data in the period 2000–2002			
Leto Year	Število bolnikov, zdravljenih na OITKS Number of patients who were hospitalized in OITKS	Število MRSA pozitivnih na OITKS Number of MRSA positive in OITKS	Odstotek MRSA pozitivnih na OITKS Per cent of MRSA positive in OITKS
2000	297	65	21,8
2001	324	50	15,4
2002	349	29	8,3

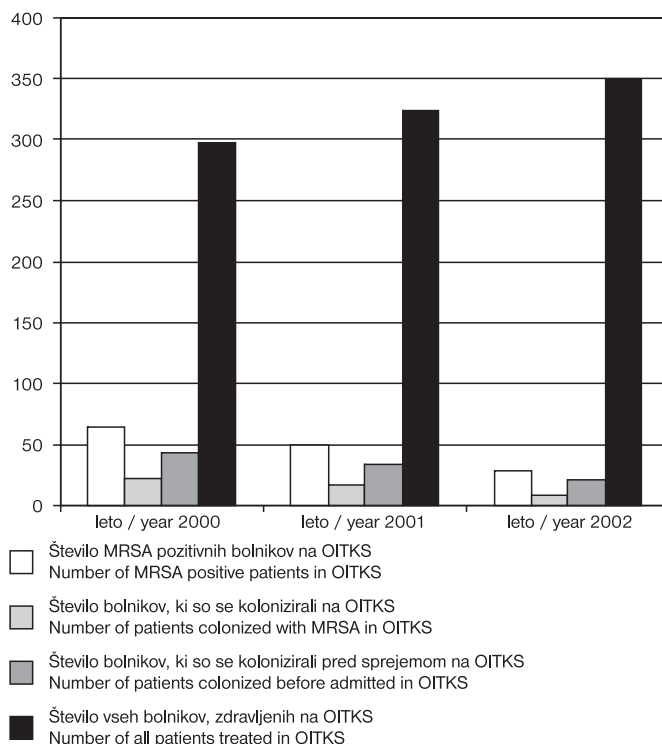
Raziskava o zahtevnosti dela medicinskih sester na OITKS SBC je potekala tri leta oziroma 1096 dni, to je od 1. januarja 2000 do 31. decembra 2002.

Povprečni skupni TISS v eni izmeni v obdobju 2000–2002 je bil 188,9 s standardno deviacijo 67,74. Skupni dnevni TISS je bil višji od povprečnega skupnega dnevnega TISS-a v 656 dneh (sl. 2). Negovalni posegi na bolnikih, ki jih v eni izmeni zmorejo štiri medicinske sestre, so opredeljeni s TISS-om 160,00 (hipotetična maksimalna dnevna obremenitev). Primerjava hipotetične vrednosti z dnevno povprečno vrednostjo, ki smo jo dobili za obdobje 2000–2002, kaže, da so razlike med obema povprečnima vrednostima statistično značilne ( $t[1094] = [188,9 - 160] : 67,74 \times \sqrt{1095} = 14,12$ ;  $p = 0,000$ ), kar dokazuje preobremenjenost medicinskih sester na OITKS.

Razpr. 2. Delež bolnikov v posameznih TISS skupinah v letih 2000 do 2002.

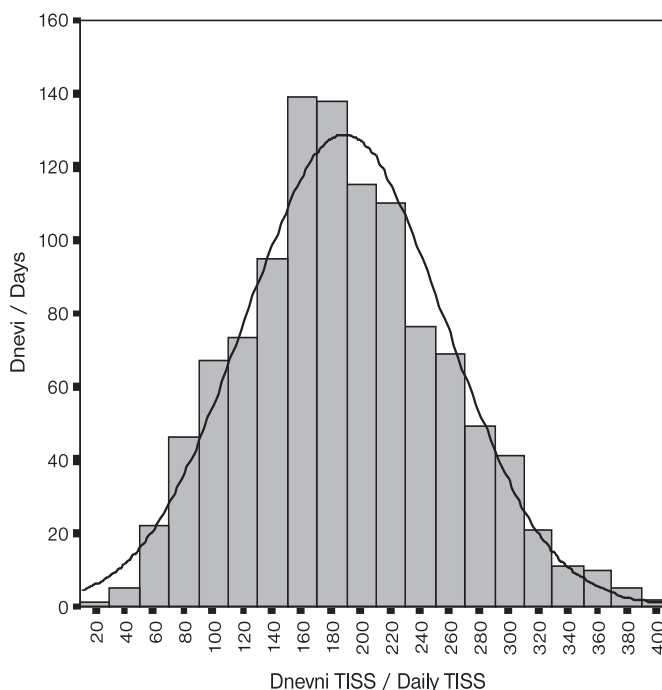
Table 2. Appearance decided value of TISS by patient from beginning of year 2000 to end of year 2002.

TISS na bolnika TISS by patient	Odstotek dni v letu Per cent days in the year			Odstotek dni v obdobju 2000–2002 Per cent days in the years 2000–2002
	2000	2001	2002	
Do 9,99 To 9,99	-	-	-	-
10 do 19,99 10 to 19,99	1,1	0,5	0,3	0,6
20 do 39,99 20 to 39,99	98,1	98,1	99,2	98,4
40 in več 40 and more	0,8	1,4	0,5	0,9



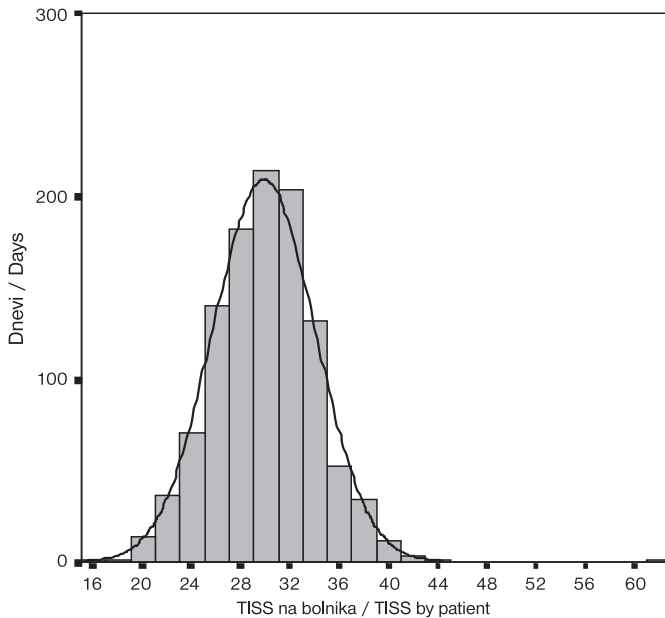
Sl. 1. Grafični prikaz števila MRSA pozitivnih bolnikov na OITKS SBC glede na izvor bakterije MRSA v obdobju 2000 do 2002.

Figure 1. Graphic presentation of MRSA positive patients at the Surgical Intensive Care Unit of the General Hospital Celje by locality of infection with MRSA during the period from 2000–2002.



Sl. 2. Točkovne vrednosti storitev, ki so jih opravile medicinske sestre na OITKS v eni izmeni, v obdobju od začetka leta 2000 do konca leta 2002.

Figure 2. Distribution of days during the period from beginning of year 2000 to end of year 2002 concerning daily TISS.



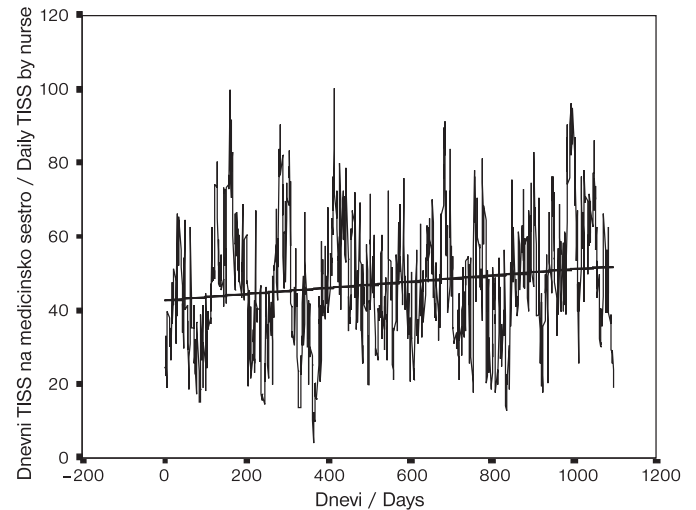
Sl. 3. Pogostost pojavljanja vrednosti TISS na bolnika v obdobju od začetka leta 2000 do konca leta 2002.

Figure 3. Appearance value of TISS by patient during the period from beginning of year 2000 to end of year 2002.

Medicinske sestre so bile v 70,5% delovnih dni obremenjene vsaka s TISS-om od 40,0 do 75,0 in v 6,5% delovnih dni s TISS-om od 75,0 do 100,5.

V treh letih, oziroma 1096 dneh, so morale medicinske sestre poskrbeti v povprečju dnevno za 6,28 bolnika. Vsaka medicinska sestra je morala poskrbeti dnevno za 1,57 bolnika. Normalno dnevno obremenitev je v povprečju presegla za 57,0%.

V času 2000–2002 smo na OITKS zaznali 47 prenosov bakterije MRSA. Podatki kažejo, da se je na OITKS število bolnikov iz leta v leto povečevalo. Prenos bakterije MRSA smo uspeli z dosledno kontaktno izolacijo MRSA pozitivnih bolnikov in z nadzorovanim izvajanjem higienskih ukrepov zmanjšati od 22 (1 okužba na 100 bolniško oskrbnih dni) v letu 2000 na 17 (0,73



Sl. 4. Dinamika dnevnega TISS-a na medicinsko sestro v obdobju od začetka leta 2000 do konca leta 2002.

Figure 4. Dynamics of daily TISS by medical nurse during the period from beginning of year 2000 to end of year 2002.

okužbe na 100 bolniško oskrbnih dni) v letu 2001 in v letu 2002 na 8 okužb (0,34 okužbe na 100 bolniško oskrbnih dni).

#### Razpr. 3. Prenos bakterije MRSA na OITKS po letih.

Table 3. Infected with MRSA at the Surgical Intensive Care Unit by years.

	2000	2001	2002	Skupaj Total
Število novo okuženih z MRSA Number of new infected with MRSA	22	17	8	47
Število bolniško oskrbnih dni na OITKS Number of hospital nursing days in OITKS	2197	2314	2365	6876
Število novo okuženih z MRSA na 100 bolniško oskrbnih dni Number of new infected with MRSA per 100 hospital nursing days	1,00	0,73	0,34	0,68

#### Razpr. 4. Prenosi bakterije MRSA glede na dnevno število bolnikov na oddelku v obdobju 2000–2002.

Table 4. Infection with MRSA in correlation with the daily number of patients in the ward during the period 2000–2002.

	Dnevno število bolnikov Daily number of patients											Skupaj Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Število prenosov MRSA Number of infections with MRSA	-	-	-	-	3	2	8	11	7	14	2	47
Število dni Number of days	4	17	58	123	176	228	209	141	75	53	12	1096
Skupno število bolniških oskrbnih dni Total number of hospital nursing days	4	34	174	488	880	1368	1463	1128	675	530	132	6876
Število prenosov na 100 bolniško oskrbnih dni Number of infections per 100 hospital nursing days	-	-	-	-	0,341	0,146	0,547	0,975	1,037	2,642	1,515	0,684

## Razpr. 5. Prenosi bakterije MRSA glede na dnevni TISS.

Table 5. Infection with MRSA in correlation with the daily TISS.

	Dnevni TISS Daily TISS				Skupaj Total
	Do 150 To 150	151 do 200 151 to 200	201 do 250 201 to 250	251 in več 251 and more	
Število dni Number of days	317	332	248	199	1096
Število prenosov MRSA Number of infections with MRSA	0	4	13	30	47
Skupno število bolniško oskrbnih dni Total number of hospital nursing days	1311	1980	1804	1783	6876
Okužbe z MRSA na 100 bolniško oskrbnih dni Infection with MRSA per 100 hospital nursing days	0,000	0,202	0,721	1,682	0,683

Do prenosov bakterije MRSA je prišlo le v tistih dneh, ko je bilo na OITKS pet in več bolnikov. To so obdobja, ko je dnevna obremenitev medicinskih sester preseгла 100 %.

V razpredelnici 5 so podatki, ki kažejo, pri kakšni delovni obremenitvi sester je v opazovanem času prihajalo do prenosov bakterije MRSA.

Do prenosov bakterije MRSA na OITKS je prihajalo predvsem takrat, ko je bila vrednost dnevnega TISS-a v eni izmeni več kot 160,00 (presežena normalna zahtevnost dela štirih medicinskih sester). Pri vrednosti TISS nad 250 je prišlo do 0,15 prenosov bakterije MRSA na dan, pri TISS 201,00 do 250,00 do 0,05 prenosov; pri TISS 151,00 do 200,00 do 0,01 prenosov na dan; pri vrednostih TISS do 150,00 pa do prenosov bakterije MRSA ni prišlo. Razlike med povprečnimi vrednostmi so statistično značilne ( $F[3,1091] = 28,179$ ;  $p = 0,000$ ).

## Razpravljanje

Nozokomialne okužbe so po ameriških študijah na intenzivnih oddelkih bolnišnic petkrat pogostejše kot na neintenzivnih (13).

Slovenija spada med evropske države z visoko prevalenco bakterije MRSA v intenzivnih enotah. Prve informativne podatke smo dobili leta 1997 z epidemiološko raziskavo na 25 slovenskih intenzivnih oddelkih. Prevalenca bolnišničnih okužb je znašala 26%, prevalenca bakterije MRSA pa 75% (14).

Prva nacionalna presečna raziskava o bolnišničnih okužbah v Sloveniji je bila opravljena leta 2001 in objavljena v *Journal of Hospital Infection* leta 2003 (15). Potrdila je domnevo o visoki prevalenci bolnišničnih okužb na intenzivnih oddelkih slovenskih bolnišnic (26,9%), prevalenca bakterije MRSA med vsemi izolati povzročitelja *Staphylococcus aureus* pa predstavlja 63–75% (15, 16).

Podobno prevalenco bakterije MRSA med stafilokoknimi bolnišničnimi okužbami na intenzivnih oddelkih v Sloveniji sta pokazali še dve manjši slovenski raziskavi v letih 1997 in 2001 (17).

Raziskava o bolnišničnih okužbah v enotah za intenzivno zdravljenje v evropskih državah je prav tako opozorila na zelo visok povprečen delež bolnikov, okuženih z bakterijo MRSA, namreč kar 60% (18). Največji delež bolnikov, pozitivnih na bakterijo MRSA, imajo južnoevropske dežele (18).

Tudi v ZDA številne raziskave opozarjajo na pomemben porast bolnišničnih okužb z večkratno odpornimi bakterijami na intenzivnih oddelkih (19).

Na OITKS SBC se letno zdravi 0,9 do 1,1% vseh bolnikov, zdravljenih v SBC, in 18,9 do 24,5% bolnikov, pozitivnih na bakterijo MRSA, od vseh pozitivnih bolnikov v SBC. Delež MRSA med izolati *S. aureus* niha med 53,2% in 63,1% (20), kar je na spodnji meji slovenskega povprečja za intenzivne oddelke (15, 16).

Z raziskavo na OITKS SBC v letu 2000 smo poskušali oceniti tudi natančno epidemiološko stanje bolnikov glede na bakterijo MRSA. Pri 21,8% bolnikov, zdravljenih na OITKS, smo iz nadzornih kultur osamili MRSA. 13,8% bolnikov je bilo pozitivnih na MRSA že ob sprejemu, 7,4% bolnikov je postalo pozitivnih med zdravljenjem na OITKS. Od teh pozitivnih bolnikov je bilo 52,3% le koloniziranih, pri 47,7% pa je MRSA povzročil okužbo in je bilo potrebno zdravljenje z vankomicinom. Od vseh bolnikov, pozitivnih na bakterijo MRSA, jih je umrlo 25% (21).

Najpomembnejši, najenostavnejši in najcenejši ukrep za preprečevanje bolnišničnih okužb je higiena rok (22).

Prostorske možnosti OITKS SBC nam od leta 1998 omogočajo izvajanje dosledne kontaktne osamitve vseh bolnikov, pozitivnih na bakterijo MRSA. Jernigan je s sodelavci ugotovil in opisal, da s kontaktno osamitvijo pozitivnega bolnika zmanjšamo verjetnost prenosa bakterije MRSA za več kot desetkrat (23).

Tveganje za prenos bakterije MRSA zmanjšamo z manjšo zasedenostjo oddelkov in manjšim številom postelj v bolniški sobi (24, 25). Tudi to smo v novih prostorih OITKS SBC upoštevali.

Preobremenjenost medicinskih sester je pomemben dejavnik tveganja za širjenje okužb z MRSA na bolnišničnih oddelkih s poudarkom na intenzivnih enotah.

Pomanjkanje medicinskih sester na OITKS SBC je prikazano na več načinov. Z ugotavljanjem števila bolnikov, ki so jih morale oskrbeti štiri medicinske sestre v eni izmeni, smo glede na zahtevnost bolezni (za vsakega bolnika smo vsakodnevno izračunali TISS), ki bi jih štiri medicinske sestre še lahko varno oskrbovale, zaključili, da je bilo število bolnikov statistično značilno višje (6,28 bolnika) od hipotetičnega (štirje bolniki).

Ustrezno strokovno usposobljena in izkušena medicinska sestra lahko naredi v eni delovni izmeni 40 točk po TISS-u. Za vsakega bolnika z indeksom TISS III je potrebna v eni delovni izmeni za ustrezno nego ena medicinska sestra (11, 12).

V opazovanem obdobju 1096 dni smo ugotovili med bolniki na OITKS SBC 47 novih prenosov bakterije MRSA (razpr. 3, razpr. 4). Ugotavljamo, da so medicinske sestre v enem dnevu oskrbele v povprečju 6,28 bolnika. Vsaka medicinska sestra je morala dnevno oskrbeti 1,57 bolnika. Tako je bila njena dnevna obremenitev v povprečju prekoračena za 57 %. Prenosi bakterije MRSA so se pojavljali, ko je dnevna obremenitev medicinskih sester začela presegati normalno.

Bolniki so postali pozitivni na bakterijo MRSA v dneh, ko se jih je zdravilo na oddelku pet in več (razpr. 4).

V 98,4% opazovanega časa so štiri medicinske sestre oskrbovale bolnike s TISS-om III, v 80% delovnega časa so oskrbovale več kot štiri bolnike in v tem času so bile ves čas preobremenjene, saj bolnik s TISS-om III zahteva eno medicinsko sestro v izmeni. Razporeditev dnevnega TISS-a na bolnika je prikazana na sliki 3.

Glavni kazalec zahtevnosti dela medicinskih sester na OITKS je dnevni TISS na medicinsko sestro. Naši podatki pokažejo, da so le v 252 dneh negovale toliko bolnikov, da so delo zmogle, medtem ko so bile v 844 dneh preobremenjene (sl. 4). V 77% delovnih dni je ena medicinska sestra opravljala delo skoraj dveh.

Prikazana raziskava dokazuje soodvisnost med preobremenjenostjo medicinskih sester in pojavljanjem prenosov bakterije MRSA med bolniki v intenzivni enoti. Prenosi so se na OITKS SBC začeli pojavljati, ko so bile medicinske sestre obremenjene več kot 100-odstotno.

Podobne kadrovske težave, kot jih beležimo na OITKS SBC, so verjetno prisotne tudi v drugih enotah za intenzivno zdravljenje v Sloveniji.

Številne raziskave, ki so preučevale povezavo delovne obremenitve medicinskih sester z incidenco prenosov bakterije MRSA, so prav tako potrdile pozitivno odvisnost obeh spremenljivk.

Tako je Andersen s sodelavci dokazal, da je v intenzivni enoti za novorojenčke na Norveškem leta 1999 izbruhnila epidemija okužb z bakterijo MRSA v obdobju, ko je bil oddelek prenatrpan (77 do 120-odstotna zasedenost) in je na oddelku primanjkovalo osebja (0,72 medicinske sestre na bolnika). Epidemija je trajala 34 dni (26).

Haley je s sodelavci poročal, da se je z zmanjšanjem števila medicinskih sester na intenzivnem oddelku za novorojenčke povečalo število novorojenčkov, ki so bili okuženi z bakterijo MRSA. V neonatalni intenzivni enoti bolnišnice v Dallasu (Teksas) so leta 1988 doživeli epidemijo okužb z bakterijo MRSA (več kot 40% novorojenčkov je bilo okuženih z bakterijo MRSA in pogosto je prišlo do septičnih stanj). S pomočjo kromosomske analize bakterije MRSA so ugotavljali, da je krožil le en endemični sev med novorojenci. Epidemija je sovpadala s kriznim obdobjem, ko je primanjkovalo medicinskih sester (27).

Podobno je Jackson s sodelavci ugotavljal, da prenos bolnišničnih bakterij olajšajo prenatrpanost oddelkov, premajhne razdalje med posteljami in pomanjkanje bolnišničnega osebja (28).

Na Kliniki za infekcijske bolezni in vročinska stanja v Ljubljani so dokazali, da se je izvajanje higiene rok izboljšalo, ko je delalo več kot 0,6 medicinske sestre na bolnika, in poslabšalo, ko je bilo število medicinskih sester manj kot 0,4 na bolnika (29).

Robert in Fridkin ter sodelavci so z enoletno prospektivno raziskavo na intenzivnem oddelku kirurških strok v Parizu preučevali kateterske sepe. Na oddelku z 20 posteljami, ki je bil v času raziskave z bolniki zaseden povprečno v 71%, je bila incidenca kateterskih seps med preučevanimi bolniki 4,6 na 1000 bolniških dni (patient days). V 19% je bil povzročitelj kateterske sepse bakterija MRSA. Dokazali so, da sta največja dejavnika tveganja za pojavljanje kateterskih seps trajanje hospitalizacije na intenzivnem oddelku in preobremenitev medicinskih sester v intenzivni enoti.

Taunton s sodelavci je dokazal, da število bolnišničnih okužb sečil in seps močno naraste, ko se v intenzivnih oddelkih poveča odsotnost medicinskih sester (30).

Fridkin s sodelavci je poudarjal vlogo zadostnega števila medicinskih sester na intenzivnih oddelkih za preprečevanje kateterskih seps med kirurškimi bolniki. Število kateterskih seps je bilo statistično manjše, ko je število medicinskih sester ustrezalo številu bolnikov in stopnji resnosti njihovega stanja (31).

Farr v preglednem članku na osnovi povzetka različnih raziskav poudarja velik pomen zadostnega števila zdravnikov, ki vstavljajo žilne katetre, kot tudi zadostnega števila medicinskih sester, ki ob katetrih izvajajo različne posege (32).

Vicca je v 19-mesečni raziskavi pojavljanja bakterije MRSA v intenzivni enoti terciarnega medicinskega centra v Veliki Bri-

taniji dokazal, da so se nove okužbe z bakterijo MRSA pojavljale v obdobjih, ko so bile medicinske sestre v enoti preobremenjene (33).

## Zaključki

Ena prednostnih dejavnosti vsake bolnišnice mora biti izvajanje programa preprečevanja bolnišničnih okužb. Metode preprečevanja širjenja večkratno odpornih mikroorganizmov med bolniki so uspešne le, če jih poznajo, obvladajo in izvajajo vsi zaposleni v bolnišnicah. Zato je neprecenljivo neprekinjeno izobraževanje zaposelnih.

Izredno pomembno je okužbe z bakterijo MRSA odkriti pri hospitaliziranih bolnikih na samem začetku in nato z vsemi možnimi preventivnimi ukrepi preprečiti prenos bolnišnične klice na druge bolnike.

Triletna prospektivna študija na OITKS SBC je dokazala, da je eden od pomembnih dejavnikov tveganja za širjenje bolnišničnih okužb čezmerna delovna obremenitev medicinskih sester. Zato je potrebno upoštevati tudi kadrovske normative za izvajanje diagnostičnih in terapevtskih posegov glede na kategorizacijo bolnikov.

Izvajanje kakršnih koli dragih preventivnih ukrepov je bistveno cenejše, lažje in uspešnejše od vseh terapevtskih ukrepov.

## Zahvala

Zahvaljujem se vodji OITKS SBC Vesni Papuga, dr. med., za pomoč pri zbiranju podatkov in za dosledno strokovno razlago o aktivnostih v intenzivni enoti.

Prav tako se zahvaljujem glavni medicinski sestri OITKS Biserki Lipovšek, dipl. med. sestri, za nesebično pomoč pri zbiranju podatkov o bolnikih, zdravljenih v intenzivni enoti.

Prof. Anki Kristan s Fakultete za računalništvo v Mariboru se zahvaljujem za pomoč pri statistični obdelavi podatkov.

## Literatura

1. Lešničar G, Čretnik-Zohar T, Štorman A, Petrovec-Košćak A, Rataj D, Šibanc B, et al. Organizacija izobraževanja na področju bolnišničnih okužb v celjski bolnišnici - Bolnišnične okužbe; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.
2. Škerl M, Lužnik-Bufon T, Dolinšek M. Organisation of infection control in university medical centre. The IFIC workshop on hospital hygiene and infection control in intensive care units; 1998; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: University medical centre; 1998.
3. Lužnik-Bufon T. Nacionalne smernice za pripravo programa za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb. Infektološki simpozij; 2001; Celje, Slovenija. Celje: Grafika Gracer; 2001.
4. Lužnik-Bufon T. Strokovne podlage za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb. Bolnišnične okužbe; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.
5. Škerl M, Lužnik-Bufon T, Klavs I, Dolinšek M. Organizacija dela na področju obvladovanja okužb. Bolnišnične okužbe; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.
6. Pravilnik o pogojih za pripravo in izvajanje programa preprečevanja in obvladovanja bolnišničnih okužb. Ur l RS 74/99.
7. Državni zbor RS. Zakon o nalezljivih boleznih. Ur l RS 69/95.
8. Lešničar G. Obvladovanje in preprečevanje bolnišničnih okužb. Glasilo Splošne bolnišnice Celje. Monitor junij 2001. p. 84-5.
9. Šibanc B, Lešničar G, Tratar F. Rezultati nadzorovanega protimikrobnega zdravljenja v Splošni bolnišnici Celje 1995-2000. Med Razgl 2002; 41: 53-9.
10. Malstam J, Lind L. Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) - a method for measuring workload and calculating costs in the ICU. Acta Anaesthesiol Scand 1992; 36: 758-63.
11. Cerovci O. Točkovni sistemi v enoti za intenzivno terapijo. Šola intenzivne medicine; 2000; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino; 2000.
12. Miranda DR, Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: The TISS - 28 items - Results from multicenter study. Crit Care Med 1996; 24: 64-73.
13. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. Infect Control Hosp Epidemiol 2000; 21: 510-5.

14. Muzlovič I, Trampuž A. Hospital infection and prevalence study in the ICUs in Slovenia. Hospital hygiene and infection control in intensive care units; 1998; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: University medical centre; 1998.
15. Klavs I, Bufon-Lužnik T, Škerl M, Grgič-Vitek M, Lejko-Zupanc T, Dolinšek M, et al. Prevalence of and risk factors for hospital-acquired infections in Slovenia – results of the first national survey, 2001. *J Hosp Infect* 2003; 54: 149–57.
16. Klavs I, Škerl M, Lužnik-Bufon T, Grgič-Vitek M, Dolinšek M, Lejko-Zupanc T, et al. Zaključki nacionalne prečne raziskave o bolnišničnih okužbah iz leta 2001. *Bolnišnične okužbe*; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.
17. Muzlovič I, Trampuž A, Jereb M, Kremžar B. Bolnišnične okužbe v slovenskih intenzivnih enotah. *Bolnišnične okužbe*; 1999; Maribor, Slovenija. Maribor: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 1999.
18. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Chanion MJ, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European prevalence of infection in intensive care (EPIC) study. *JAMA* 1995; 274: 639–44.
19. Harbarth S. Nosocomial transmission of antibiotic-resistant microorganisms. *Curr Opin Infect Dis* 2001; 14: 437–42.
20. Žohar-Čretnik T, Štorman A, Božanič V, Avguštin C, Lešničar G. Problem MRSA v regionalni bolnišnici. *Antibiotiki – povezava mikrobiologa in klinika*; 1998; Slovenj Gradec, Slovenija. Slovenj Gradec: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 1998.
21. Papuga V, Lešničar G, Žohar-Čretnik T, Štorman A, Božanič V, Vlaović M, et al. Okužbe z MRSA v enoti intenzivne medicine operativnih strok Splošne bolnišnice Celje. *Infektološki simpozij*; 2001; Celje, Slovenija. Celje: Grafika Gracer; 2001.
22. Widmer AF. Vom Ende des Händewaschens: Mit der hygienischen Händedesinfektion ins nächste Jahrtausend. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1999; 88: 761–3.
23. Jernigan JA, Titus MG, Groschel DH, Getchell White S, Farr BM. Effectiveness of contact isolation during a hospital outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 496–504.
24. Fluckiger U, Widmer AF. Epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Chemotherapy* 1999; 45: 121–34.
25. Kibbler CC, Quick A, O'Neill AM. The effect of increased bed numbers on MRSA transmission in acute medical wards. *J Hosp Infect* 1998; 39: 213–9.
26. Andersen BM, Lindemann R, Bergh K, Nesheim BI, Syversen G, Solheim N, et al. Spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive unit associated with understaffing, overcrowding and mixing of patients. *J Hosp Infect* 2002; 50: 18–24.
27. Haley RW, Cushion NB, Tenover FC. Eradication of endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections from a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis* 1995; 171: 614–24.
28. Jackson M, Chiarello LA, Gaynes RP, Gerberding LJ. Nurse staffing and health care-associated infections: proceedings from a working group meeting. *Am J Infect Control* 2002; 30: 199–206.
29. Grile T, Miklavčič V, Slemenjak J, Muzlovič I, Jereb M, Trampuž A. Analiza upoštevanja higiene rok na intenzivnem oddelku. *Obzor Zdr N* 2002; 36: 153–9.
30. Taunton RL, Kleinbeck SVM, Stafford R, Woods CQ, Bott MJ. Patient outcomes. Are they linked to registered nurse absenteeism, separation or work load? *J Nurs Adm* 1994; 24: 48–54.
31. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 150–8.
32. Farr BM. Understaffing: A risk factor for infection in the era of downsizing? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 147–9.
33. Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. *J Hosp Infect* 1999; 43: 109–13.
34. Lešničar G, Reberšek-Gorišek J. Vloga infektologa v regijski bolnišnici. *Infektološki simpozij*; 2001; Celje, Slovenija. Celje: Grafika Gracer; 2001.
35. Rezar L, Trampuž A. Proti metilicinu odporen *Staphylococcus aureus* kot nevarna bolnišnična klica. *Zdrav Vestn* 2002; 71: 543–7.
36. Trampuž A, Muzlovič I, Jereb M, Vidmar L and the Infection Control Team. Effective control measures for preventing transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a medical intensive care unit. 39<sup>th</sup> Annual Meeting of the Infectious Diseases Society of America; 2001; San Francisco, USA. San Francisco: Infectious Diseases Society; 2001.
37. Graffunder EM, Venezia RA. Risk factors associated with nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection including previous use of antimicrobials. *J Antimicrob Chemother* 2002; 49: 999–1005.
38. Lejko-Zupanc T, Kolman J, Kirbiš J, Breclj A. Okužba z MRSA z zmanjšano občutljivostjo za glikopeptide – prikaz primera. *Bolnišnične okužbe*; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.
39. Huang SS, Platt R. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after previous infection or colonization. *Clin Infect Dis* 2003; 36: 281–5.
40. Boyce JM. Understanding and controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23: 485–6.
41. Müller-Premru M, Križan-Hergouth V, Seme K, Gubina M. MRSA – rezultati spremljanja občutljivosti bakterije *Staphylococcus aureus* v Kliničnem centru v Ljubljani. *Mikrobi in antibiotiki*; 2001; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Zavod za farmacijo in za preizkušanje zdravil; 2001.
42. Kolman J, Gubina M, Müller-Premru M, Sočan M, Cvetkovski L, Koren S. Slovenski rezultati občutljivosti bakterij *Staphylococcus aureus* in *Streptococcus pneumoniae* iz hemokultur in likvorjev, zbrani v okviru projekta EARSS. *Mikrobi in antibiotiki*; 2001; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Zavod za farmacijo in za preizkušanje zdravil; 2001.
43. Dolinšek M, Krist A, Zupančič P, Prevec M, Gaspari L, Čepon V, et al. Izkušnje strokovnega nadzora na področju bolnišnične higiene v Kliničnem centru Ljubljana na enotah intenzivne terapije v letih 2001 in 2002. *Bolnišnične okužbe*; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.
44. 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. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23: S3–S40.
45. Miklavčič V, Slemenjak J, Muzlovič I, Jereb M, Trampuž A. Uspešna zajezitev epidemije MRSA na intenzivnem oddelku. *Obzor Zdr N* 2002; 36: 7–13.
46. Kolman J, Gubina M, Müller-Premru M, Sočan M, Cvetkovski L, Koren S. Sodelovanje Slovenije v evropskem projektu EARSS – prikaz rezultatov deleža MRSA-izolatov iz hemokultur. *ISIS december* 2003. p. 30–3.
47. Vasquez JE, Walker ES, Franzus BW, Overbay BK, Reagan DR, Sarubbi FA. The epidemiology of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a veterans' affairs hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 459–64.
48. Gubina M. Bolnišnična higiena v Sloveniji. *Bolnišnične okužbe*; 2003; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije; 2003.