

Etiologija i antimikrobna rezistencija uzročnika infekcija kirurških rana kod vanbolničkih pacijenata na području Zeničko-dobojskog kantona

Elsa Hasić¹, Selma Uzunović-Kamberović^{2,3}

¹Zdravstveni fakultet, Univerzitet u Zenici, ²Laboratorij za sanitarnu i kliničku mikrobiologiju, Služba za laboratorijsku dijagnostiku, Kantonalni zavod za javno zdravstvo Zenica; ³Fakultet zdravstvene njege, Univerzitet/Sveučilište "Vitez", Travnik; Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Cilj Istražiti etiologiju i antimikrobnu rezistenciju uzročnika infekcija rana kod ambulantno liječenih pacijenata na području Zeničko-dobojskog kantona, u periodu od 2002. do 2007. godine.

Materijal i metode Retrospektivno su analizirani podaci o antibakterijskoj rezistenciji uzročnika infekcija kirurških rana ambulantno liječenih pacijenata. Određivanje antimikrobne rezistencije na odabrane antibiotike, vršeno je metodom disk-difuzije u skladu s *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI).

Rezultati Na analizu je ukupno primljeno 196 uzoraka rana, od čega je bilo 55 kirurških. Gram-negativne bakterije bile su češće uzročnici infekcija kirurških rana, u 35 (63,6%) slučajeva, u odnosu na infekcije uzrokovane *Staphylococcus aureus*, kod 20 (36,4%) slučajeva. Meticilin-rezistentni *S. aureus* (MRSA) izoliran je iz devet (45%) od 20 uzoraka iz kojih je izoliran *S. aureus*. Od gram-negativnih uzročnika najčešće je izolirana *Klebsiella* spp., iz 17 (48,6%) uzoraka. Izolati MRSA pokazali su veću prevalenciju rezistencije na sve testirane antibiotike u odnosu na MSSA izolata, osim na vankomicin i sulfometoksazol-trimetoprim. Zabilježena je visoka rezistencija na ciprofloksacin, 45% i 28% kod MRSA, odnosno kod MSSA izolata, te rezistencija na imipenem, 23% i 19%. Prevalencija rezistencije gram-negativnih uzročnika bila je najviša kod izolata *Klebsiella* spp. na sve testirane antibiotike i kretala se od 12% za imipenem do 65% za sulfometoksazol-trimetoprim.

Zaključak Usljed učestalosti komplikacija, produženog bolničkog liječenja, velikih materijalnih troškova i sve veće otpornosti na antibiotike, infekcije kirurških rana su i dalje važan problem savremene medicine. Stoga je i u Bosni i Hercegovini potrebno uvođenje aktivnog praćenja ovih infekcija, te kontinuiran nadzor u cilju sprječavanja i suzbijanja ovih infekcija.

Ključne riječi: infekcija kirurških rana, antibakterijska rezistencija, MRSA, gram-negativne bakterije

Corresponding author:

Selma Uzunović-Kamberović
Fakultet zdravstvene njege,
Univerzitet/Sveučilište "Vitez" Travnik
Školska 23,
72270 Travnik
Phone: +387 30 519 754;
fax.: +387 30 519 758;
E-mail: selma.uzunovic-kamberovic@unvi.edu.ba

Originalna prijava:

11. mart 2011.;

Prihvaćeno:

20. mart 2011.

UVOD

Infekcije kirurških rana (eng. Surgical Site Infections, SSIs) su infekcije koje se javljaju 30 dana nakon operativnog zahvata, odnosno godinu dana nakon operativne ugradnje stranog tijela (implantata), na dijelu tijela na kojem je izvršena operacija (1). Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (Center for Disease Control and Prevention, CDC) definirao je tri vrste ovakvih infekcija, a odnedavno je dodana i četvrta vrsta, površinske, duboke incizijske i organske (2). Infekcija se razvije kod 1-3 na svakih 100 pacijenata nakon operacije (3,4). Većina ovih infekcija su površinske (oko 70%) i zahvataju samo kožu, dok su ostale mnogo ozbiljnije i mogu zahvatiti i potkožna tkiva, organe ili implantirani materijal (2). Ipak, većina ovih infekcija nisu opasne po život. Najčešći simptomi, koji su znak razvoja infekcije kirurške rane, su crvenilo i bol na zahvaćenom području, gusti iscijedak i vrućica (1). Procjenjuje se da se u SAD-u godišnje obavi oko 27 miliona kirurških zahvata. Po procjeni CDC-a godišnje se pojavi oko 290,000 infekcija kirurških rana, a oko 8,000 pacijenata završi letalno uslijed ovih infekcija (5,6).

Infekcije kirurških rana su drugi najčešći uzrok bolničkih infekcija, nakon infekcija mokraćnog sistema, te uzrokuju 17% svih bolničkih infekcija i tako značajno doprinose u pogoršanju ishoda liječenja hospitaliziranih bolesnika (5).

Infekcija kirurške rane najčešće je uzrokovana bakterijama kojima je bolesnik koloniziran, to jest onim bakterijama koje su dio njegove fiziološke flore. Iznimno, kod duže hospitaliziranih bolesnika mogu se očekivati multiplorezistentni bolnički patogeni (7).

Najčešći bakterijski uzročnici infekcija kirurške rane su *Staphylococcus aureus*, koagulaza negativni stafilococi, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, streptokoci i *Candida albicans* (8,9).

Najčešći uzročnik ozbiljnih infekcija kirurških rana, kod kojih nije zahvaćena samo koža, je *Staphylococcus aureus*. Procjenjuje se da je oko 50% teških infekcija nakon ortopedskih kirurških zahvata uzrokovano sa *S. aureus*, a oko 50% ovih infekcija uzrokovano je sa meticilin-rezistentnim *S. aureus* (MRSA) koji je rezistentan na mnoge antibiotike (5,2).

Uvođenjem antimikrobnog liječenja u svakodnevnu primjenu, liječenje rana je uveliko olakšano, a uz dodatnu strogu primjenu odgovarajućih principa tokom operativnog zahvata i postoperativne njage, te poznavanjem faktora rizika bolesnika, moguće je i smanjiti njihovu pojavu (10). Infekcija se liječi antibioticima, a njihov izbor ovisi o uzročniku koji je doveo do infekcije (11).

Cefazolin je lijek izbora, budući da je aktivan prema gram-pozitivnim kokima koji uglavnom čine kontaminaciju s kože, a u slučajevima moguće kontaminacije aerobnim gram-negativnim uzročnicima (npr. za vrijeme zahvata na želucu i na žučnom traktu) preporučuju se i cefalosporini II generacije (cefuroksim). Kod moguće kontaminacije anaerobima (npr. kod kolorektalnih, ginekoloških zahvata), preporučuje se primjena lijeka koji djeluje na anaerobne uzročnike (11).

Usljed velikog broja i rizika razvoja infekcija kirurških rana, a u cilju njihove prevencije, CDC je razvio kampanju u prevenciji razvoja antimikrobne rezistencije u zdravstvenim ustanovama, što podrazumijeva edukaciju, kako za pacijente, tako i za kliničare (1,5,6).

Cilj ovoga rada je bio istražiti prevalenciju i antimikrobnu rezistenciju uzročnika infekcija kirurških rana kod ambulantno liječenih pacijenata na području Zeničko-dobojskog kantona u periodu od 2002. do 2007. godine.

Rezultati istraživanja poslužit će za planiranje i određivanje preventivnih postupaka u sprečavanju pojave rezistencije ovih infekcija.

MATERIJAL I METODE

Koristeći podatke protokola za kliničku mikrobiologiju Laboratorija za sanitarni i kliničku mikrobiologiju Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica retrospektivno su analizirani podaci o osjetljivosti uzročnika infekcija kirurških rana kod bolesnika liječenih ambulantno, u periodu 01. januara 2004. do 31. decembra 2007. godine.

Tokom ovoga perioda primljeno je i analizirano 196 briseva rana.

Uzorci su inokulirani na krvni agar i McConkey agar (Oxoid, Besingstoke, UK), te ostavljeni 18 sati (preko noći) u termostatu na 37 °C. Sumnjive kolonije su dalje obradivane standardnim bakteriološkim metodama u cilju identifikacije uzročnika i određivanja rezistencije na antibak-

terijske lijekove (12).

Rezistencija na odabrane antibiotike određivana je disk-difuzijskom metodom na Mueller-Hinton agaru u skladu s *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) (13), i to: kod gram-negativnih uzročnika na odabrane antibiotike ampicillin (AMP, 10 µg), ampicillin+klavulanska kiselina (AMC, 30 µg), cefalotin (CEF, 30 µg), cefuroksim (CXM, 30 µg), cefotaksim (CTX, 30 µg), imipenem (IMP, 10 µg), aztreonam (AZT, 30 µg), gentamicin (GEN, 10 µg), ciprofloxacin (CIP, 10 µg), sulfometoksazol-trimetoprim (SXT, 25 µg), kloramfenikol (CHL, 30 µg) i nitrofurantoin (NF, 300 µg); kod *Staphylococcus aureus* korišteni su još antibiotici oksacilin (OXA, 1 µg), vancomycin (VAN, 30 µg), amikacin (30 µg), erythromycin (ERY, 15 µg) i azithromycin (AZI, 15 µg); za *Pseudomonas* spp. korišteni su još antibiotici piperacillin (PIP, 100 µg, mezlocillin (MZ, 75 µg) i ampicillin/sulbaktam (A+S, 10/10 µg). Kao kontrolni soj korištena je *E. coli* ATCC 25992.

Za svakog pacijenta zabilježeno je njegovo ime i prezime, dob, broj protokola, datum analize uzorka, izolirani uzročnik, te osjetljivost na svaki pojedini antibakterijski lijek.

Tabela 1. Otpornost *Staphylococcus aureus* uzročnika infekcija rana na antibakterijske lijekove u periodu od 2002. do 2007. godine

Uzročnik	Broj (%) izolata	Postotak otpornih izolata na antibakterijski lijek*																	
		AMP	AMC	CEF	CXM	CTX	IMP	VAN	GEN	AM	KAN	ERY	AZI	TET	OFX	CIP	SXT		
MRSA†	9 (45)	45	23	34	34	34	23	11	23	23	34	23	23	23	23	45	11		
MSSA‡	11 (55)	38	19	10	19	19	19	19	10	15	28	36	10	19	19	28	37		
Ukupno	20	41	21	22	26	26	21	15	16	19	31	29	16	20	21	36	24		

*AMP, ampicillin; AMC, amoksicillin+klavulanska kiselina; CEF, cefalotin; CXM, cefuroksim; CTX, cefotaksim; IMP, imipenem; VAN, vancomycin; GEN, gentamicin; AM, amikacin; KAN, kanamycin; ERY, erythromycin; AZI, azithromycin; OFX, ofloxacin; CIP, ciprofloxacin; STX, sulfometoksazol-trimetoprim; †MRSA, meticillinrezistentni *S. aureus*; ‡MSSA, meticillin osjetljivi *S. aureus*

Tabela 2. Otpornost g (-) uzročnika infekcija rana na antibakterijske lijekove u periodu od 2002. do 2007. godine

Uzročnik	Broj izolata (%)	Postotak otpornih g (-) izolata na antibakterijski lijek*																		
		MZ	PIP	A+S	AMP	AMC	CEF	CXM	CTX	FEP	IMP	AZT	GEN	KAN	DOX	NAL	NOR	CIP	STX	CHL
<i>Escherichia coli</i>	2 (5,7)				50	50	50	50	100	50	100	50	50	50	50	50	100	50	100	
<i>Klebsiella</i> spp.	17 (48,6)				61	65	59	41	24	12	12	30	41	59	59	65		53	53	63
<i>Proteus</i> spp.	7 (20)				27	43	29	43	15	15	29	58	29	43	58	58		29	58	58
<i>Acinetobacter</i> spp.	2 (5,7)				50	100	50	50	50	100	100	50	50	50	50	50	50	100	50	
<i>Pseudomonas</i> spp.	7 (20)	29	58	29						43		15	29	43		72	58	15	58	45

*MZ, mezlocillin; PIP, piperacillin; A+S, ampicillin/sulbaktam; AMP, ampicillin; AMC, amoksicillin+klavulanska kiselina; CEF, cefalotin; CXM, cefuroksim; CTX, cefotaksim; FEP, ceftepim; IMP, imipenem; AZT, aztreonam; GEN, gentamicin; KAN, kanamycin; DOX, doxacillin; NAL, nalidiksična kiselina; NOR, norfloksacin; CIP, ciprofloxacin; STX, sulfometoksazol-trimetoprim; CHL, hloramfenikol;

REZULTATI

U periodu od 01. januara 2004. do 31. decembra 2007. godine, u Laboratoriju za sanitarnu i kliničku mikrobiologiju Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica ukupno je primljeno na analizu 196 uzoraka rana pacijenata liječenih ambulantno, od čega je bilo 55 kirurških rana.

Gram-negativne bakterije bile su češće uzročnici infekcija kirurških rana, u 35 (63,6%) slučajeva, u odnosu na infekcije uzrokovane *Staphylococcus aureus*, kod 20 (36,4%) rana.

Meticilinrezistentni *S. aureus* (MRSA) izoliran je iz devet (45%) od 20 uzoraka iz kojih je izoliran *S. aureus* (Tabela 1).

Od g (-) uzročnika najčešće je izolirana *Klebsiella* spp., iz 17 (48,6%), *Proteus* spp. i *Pseudomonas* spp. svaki iz sedam (20%), te *E. coli* i *Acinetobacter* spp. svaki iz dva (5,7%) uzorka (Tabela 2).

Srednja starosna dob kod pacijenata kod kojih su izolirane gram-negativne bakterije iznosila je 66,5 godina, a bila je najviša kod pacijenata koji su imali infekciju s *Proteus* spp., 72,6 godina, te potom kod pacijenata s infekcijom *E. coli* i *Alcaligenes* spp., 69,5, odnosno 68 godina, te 56 godina kod infekcija čiji je uzročnik bila *Klebsi-*

ella spp. Najniža srednja starosna dob bolesnika s infekcijama kirurških rana zabilježena je kod izolata *S. aureus*, 43,6 godina.

Infekcije su bile češće zastupljene kod muškaraca, 31 (64,6%) slučaj, u odnosu na žene.

Izolati MRSA pokazali su veću prevalenciju rezistencije na sve testirane antibiotike u odnosu na MSSA izolate, osim na vancomycin i sulfo-metoksazol-trimetoprim za koje je prevalencija rezistencije bila viša kod MSSA izolata. Zabilježena je visoka rezistencija na ciprofloxacin, 45% i 28% kod MRSA, odnosno kod MSSA izolata, te rezistencija na imipenem, 23% i 19% (Tabela 1). Prevalencija rezistencije gram-negativnih uzročnika bila je visoka na sve testirane antibiotike i kretala se od 12% za imipenem do 65% za sulfo-metoksazol-trimetoprim (Tabela 1).

DISKUSIJA

Prema rezultatima ovoga istraživanja uzročnici su izolirani iz 48 od ukupno 196 analiziranih uzoraka. Prevalencija SSIs u zemljama u razvoju, prema nedavno sprovedenom istraživanju, mnogo je viša u odnosu na prevalenciju u Evropi (14). Češći uzročnici infekcija rana u ovome istraživanju bile su gram-negativne bakterije u odnosu na gram-pozitivne, *Staphylococcus aureus*, što je u skladu s drugim istraživanjima (15). Prevalencija MRSA od 45% u ovome istraživanju u skladu je s podacima iz bolnica u SAD-u, ali i s drugim istraživanjima gdje je zabilježen porast MRSA infekcija kirurških rana od 11% u odnosu na period od 1998. do 2002. godine i iznosio je 59% (2, 5, 6, 8, 9). Prevalencija rezistencije izolata *K. pneumoniae* na cefalosporinske antibiotike III generacije od 41% u ovome istraživanju, viša je u odnosu na podatke iz NNIS-a, gdje je zabilježena rezistencija od 20,6% u 2004. godini, što je gotovo 50% više nego u periodu od 1998. do 2002. godine (5,6). Prevalencija rezistencije na imipenem kod izolata *P. aeruginosa* (15%) nešto je niža po rezultatima ovoga istraživanja u odnosu na druge (21,1%), a za cefalosporine III generacije je viša (58% u odnosu 31,9%) (5,6).

Svi pacijenti podvrgnuti operativnom zahvalu pod rizikom su nastanka komplikacija, pa tako i infekcije kirurške rane (1). Većina bolničkih infekcija razvije se nakon što pacijent bude otpušten iz bolnice, pa je i prevalencija ovih infek-

cija od 2% do 14% (4,15). Isto tako se i većina infekcija kirurških rana također pojavi nakon otpusta iz bolnice, pa tako većina ovih infekcija ostane neprijavljena i pod kontrolom je liječnika u ambulantama opće medicine (9,16-18).

Njega pacijenata kod kojih se razvije infekcija kirurške rane nakon otpusta, značajno više košta nego kod pacijenata bez infekcije, budući da pacijenti s infekcijom 7,5 puta više posjećuju liječnika opće prakse, ali i urgentni bolnički centar, nego oni koji nemaju infekciju (18). Stoga je potrebno razvijati strategiju za prevenciju ovih infekcija, kao i svih drugih nastalih u zdravstvenim ustanovama, kao dio nacionalnih programa do sada razvijenih u mnogim državama, a u cilju sigurnosti pacijenata (16, 17, 19).

Od 1970. godine, kada je u SAD-u ustanavljen *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) sistem, rutinski se standardnim protokolima skupljaju i prate podaci o bolničkim infekcijama (5,6).

Čak ni mnoge bolnice diljem svijeta nemaju razvijen sistem praćenja infekcija kirurških rana i drugih hospitalnih infekcija, najčešće uslijed nedostatka sredstava (20). I u slučajevima kada se vrši praćenje i nadzor, opet nedostaje značajan dio podataka o infekcijama, najvjerojatnije uslijed kratke postoperativne hospitalizacije. Podaci se zato ne mogu uspoređivati jer metode nisu standardizirane (16,17).

Infekcije kirurških rana su aktuelan problem s vremenе medicine zbog učestalosti komplikacija, produženog bolničkog liječenja, nezanemarljivih materijalnih troškova i sve veće otpornosti na antibiotike (15,19). U Bosni i Hercegovini se ne vrši aktivni monitoring nad infekcijama kirurških rana. Kontinuiranim nadzorom može se sagledati globalna situacija infekcije kirurških rana, a epidemiološki monitoring se smatra osnovnom karikom u programu za sprečavanje i suzbijanje ovih infekcija. U ovome istraživanju analizirali smo infekcije kirurških rana pacijenata na kućnom liječenju, a u korištenom protokolu, kao i u većini sličnih ustanova, nisu zabilježeni podaci o osobinama rane, njezinu lokalizaciji na tijelu ili o dužini trajanja infekcije.

Ovo istraživanje ima za cilj da stvori bazu za komparaciju učestalosti infekcija između zdravstvenih ustanova i faktora koji do njih dovode.

FINANCIRANJE

Nije primljena finansijska pomoć za ovo istraživanje.

IZJAVE

Komercijalni ili potencijalni dvostruki interes ne postoji.

LITERATURA

1. Centers for Disease Control and Prevention. Surgical Site Infection (SSI) http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/FAQ_SSI.html#D (10. januar 2011).
2. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1999; 27:97–132. quiz 133–134; discussion 96.
3. Graves N, Halton K, Curtis M, Doidge S, Larison D, McLaws M, Whiby M. Costs of surgical site infections that appear after hospital discharge. *Emerg Infect Dis* 2006;12: 31-4.
4. Kent P, McDonald M, Harris O, Mason T, Spelman D. Post discharge surgical wound infection surveillance in A provincial hospital: follow-up rates, validity of data and review of the literature. *ANZ J Surg* 2001; 71:583-9.
5. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from January 1992 through June 2004. *Am J Infect Control* 2004, 32:470-85.
6. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1996, issued May 1996. A report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Am J Infect Control* 1996, 24:380-8.
7. Altemeier WA, Culbertson WR, Hummel RP. Surgical considerations of endogenous infections- sources, types, and methods of control. *Surg Clin North Am.* 1968; 48:227–40.
8. Schaberg DR. Resistant gram-positive organisms. *Ann Emerg Med* 1994; 24:462–4.
9. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med.* 1991; 91:72S–75S.
10. Sikora A, Koziol-Montewska M. Surgical site infection: clinical and microbiological aspects. *Wiad Lek* 2010; 63:221-9.
11. Sands K, Vineyard G, Platt R. Surgical site infections occurring after hospital discharge. *J Infect Dis* 1996; 173: 963-70.
12. Kelly MT , Brener DJ, Farmer JJ. Enterobacteriaceae. U: Balows A, Baron EJ, Pfaffer MA, Tenover FC, Yolken RH, Murray PR, ur. *Manual of clinical microbiology*. Washington D.C.: ASM Press, 1995: 236-77.
13. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twelfth informational supplement. NCCLS document M100-S12. NCCLS, Wayne, Pennsylvania, USA, 2002.
14. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, Pittet D. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2011; 377:228-41.
15. Reichman DE, Greenberg JA. Reducing surgical site infections: a review. *Rev Obstet Gynecol* 2009; 2:212-21.
16. Yokoe DS, Noskin G, Miner AL, Kenneth E, Sands K, Yokoe DS, Freedman J, Thompson K, James M, Platt R. Enhanced identification of postoperative infections among inpatients. *Emerg Infect Dis* 2004; 10:1924-30.
17. Miner AL, Sands KE, Yokoe DS, Freedman J, Thompson K, Lingston JM, Platt R. Enhanced identification of postoperative infections among outpatients. *Emerg Infect Dis* 2004; 10:1931-37.
18. Hecht AD. Creating greater efficiency in ambulatory surgery. *J Clin Anesth* 1995; 7:581-4.
19. Chaberly IF, Graf K. Strategies to prevent surgical site infections. *Unfallchirurg.* 2011 (Epub ahead of print)
20. Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, Guadagnoli E, Meara E, Platt R. Health and economic impact of surgical site infections. *Emerg Infect Dis* 2003; 9:196-203.

Aetiology and antimicrobial resistance of healthcare-acquired surgical site infections occurring after hospital discharge

Elsa Hasić¹, Selma Uzunović-Kamberović^{2,3}

¹Faculty of Health, University of Zenica; ²Department for Laboratory Diagnostics, Laboratory for Clinical and Sanitary Microbiology, Cantonal Public Health Institute Zenica, ³Faculty of Health Care and Nursing, Open University "Vitez", Travnik; Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Aim To investigate aetiology and antimicrobial resistance of causative agents of healthcare-acquired surgical site infections (SSI) occurring after hospital discharge in the patients of Zenica-doboj Canton within the period 2002–2007.

Methods Antimicrobial resistance data of etiological agents of SSI were retrospectively analysed. Antimicrobial susceptibility testing was performed by disc-diffusion method according to Clinical Laboratory Standards Institute.

Results 196 wound samples of which 5 were surgical wounds were received for the analysis. Gram-negative bacteria were the more frequent causative agent in 35 (63.6%), compared to *Staphylococcus aureus*, which was isolated in 20 (36.4%) cases of SSI. Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) was isolated from nine (45%) out of 20 *S. aureus* positive samples. *Klebsiella* spp. were the most frequently isolated gram-negative bacteria, 17 (48.6%) samples. MRSA isolates have shown the higher prevalence of resistance to all antibiotics tested than MSSA isolates, except for vancomycin and sulfomethoxazol-trimethoprim. High resistance rate to ciprofloxacin, 45% and 28% in both MRSA and MSSA isolates, as well as resistance to imipenem was noted, 23% and 19%, respectively. *Klebsiella* spp. displayed high resistance rates to all antibiotic tested, and it ranged from 12% for imipenem to 65% for sulfomethoxazol-trimethoprim.

Conclusion Because of the frequency of complications, prolonged hospitalization and high costs, and ever increasing resistance to antibiotics, health-care surgical site infections are very important problem in contemporary medicine. Accordingly, there is the need to establish active monitoring of SSI in Bosnia and Herzegovina as well as continuous surveillance in order to prevent these infections.

Key words: health-care surgical site infection, antibacterial resistance, MRSA, gram-negative bacteria

Original submission: 11 March 2011; **Accepted:** 20 March 2011.