



Incidencija infekcija operativnog mesta posle operacija na otvorenom srcu

Lj. Marković-Denić¹, B. Mihajlović², N. Čemerlić-Adjić²,
S. Nićin², K. Pavlović², M. Golubović²

¹Institut za epidemiologiju, Medicinski fakultet, Beograd

²Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine, Novi Sad

rezime

Uvod: Uprkos modernim hirurškim tehnikama, preoperativnoj antibiotskoj profilaksi i adekvatnom tretmanu operativnih rana, infekcije operativnog mesta (IOM) i dalje predstavljaju značajnu komplikaciju kardiohirurških procedura. Cilj rada: Potrebno je da se odredi incidencija IOM nastalih posle operacija na otvorenom srcu, kao i najčešći prouzrokovaci infekcija. Materijal i metode: Prospektivnom kohortnom studijom u periodu januar 2008 - decembar 2009. praćeni su svi bolesnici operisani na Klinici za kardiohirurgiju Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine. U ovom periodu sestra za nadzor nad bolničkim infekcijama pratila je svakodnevno zdravstveno stanje operisanih bolesnika. Dijagnoza IOM postavljena je na osnovu kriterijuma prihvaćenih i u našoj zemlji. Identifikacija i ispitivanje osetljivosti bakterija na antibiotike vršena je standardnim mikrobiološkim metodama. Izračunata je stopa incidencije IOM. Značajnost razlika testirana je hi-kvadrat (χ^2) i t-testom. Rezultati: Tokom posmatranog perioda, 23 bolesnika imala su 24 IOM. Prosečna stopa incidencije bolesnika sa IOM iznosila je 0,98%, a prosečna stopa incidencije IOM 1,02% (od 0% do 3,7%). Nije bilo značajne razlike u pogledu stope incidencije IOM prema polu ($p=0,65$). Prosečan uzrast bolesnika sa IOM bio je 64,7 god. Osim jednog, svi bolesnici sa IOM imali su ASA skor viši od 2. Bolesnici sa IOM su 3,8 puta duže bili hospitalizovani nego bolesnici bez infekcije ($p=0,03$). Najčešći izolovani uzročnici IOM bili su *Staphylococcus aureus* (30%), koagula za negativan *Staphylococcus spp* (27%), *Acinetobacter spp*, (8%), *Enterococcus spp* (8%) i *Klebsiella pneumoniae* (8%). Zaključak: Iako su stope infekcija operativnog mesta niske, neophodno je kontinuirano sprovesti epidemiološki nadzor i primenjivati mere prevencije i kontrole ovih infekcija.

Ključne reči: infekcije operativnog mesta, kardiohirurgija, stopa incidencije

UVOD

Prema aktuelnim definicijama koje se koriste i u našoj zemlji, infekcije operativnog mesta (IOM) su infekcije nastale do 30 dana od operacije, odnosno u toku godine dana od ugradjivanja proteze ili implantata^{1,2}. IOM su jedna od najčešćih lokakizacija bolničkih infekcija (BI). Čine oko 20% do 25% svih BI u SAD, što predstavlja oko 500.000 infekcija nakon operacija tokom godine u ovoj zemlji i dodatno opterećuje bolničke budžete za oko 1,6 milijardi dolara³. U Srbiji, na osnovu rezultata druge nacionalne studije prevalencije izvedene 2005. godine, IOM su bile zastupljene sa 24,3%⁴. Stope incidencije IOM u razvijenim zemljama su, po pravilu, niže od stopa zabeleženih u zemljama u razvoju ili zemljama koje su nedavno uspostavile sistem nadzora nad BI, ali visina stopa i u njima, kao i u svim sredinama, varira u zavisnosti od tipa hirurške intervencije. Dokazano je da nadzor nad IOM predstavlja važnu meru u prevenciji ovih infekcija⁵ i da je incidencija IOM opadala 20-50% kada se počelo sa primenjenjem aktivnog nadzora^{6,7}.

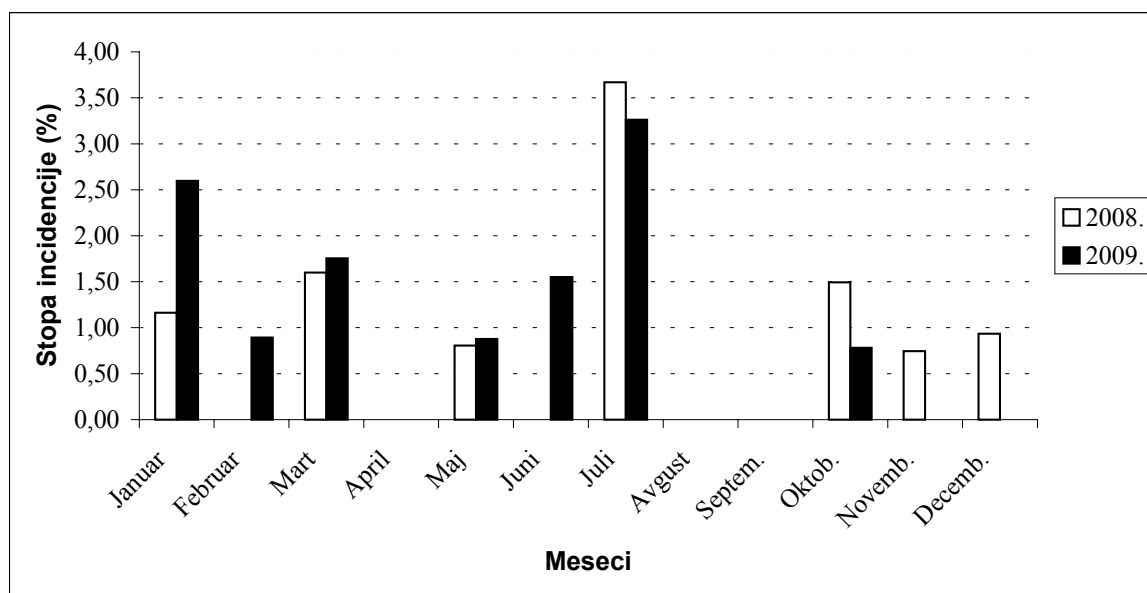
IOM u kardiohirurgiji nisu tako česte kao u drugim granama hirurgije, mada ukoliko nastanu, mogu dovesti do značajnih posledica po zdravlje bolesnika i povećane cene lečenja. Prema publikovanim studijama, incidencija IOM na kardiohirurgiju varira od 0,5% do 10,6%⁶⁻⁸.

CILJ RADA

Cilj ovog istraživanja bio je da se odredi incidencija IOM nastalih posle operacija na otvorenom srcu, kao i najčešći prouzrokovaci infekcija.

MATERIJAL I METODE

Prospektivnom kohortnom studijom u periodu od 01. 01. 2008. do 31. 12. 2009. praćeni su svi bolesnici operisani na Klinici za kardiohirurgiju Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine (IKVBV). U ovom periodu, vršen je svakodnevni epidemiološki nadzor. Praćena je pos-



GRAFIKON BR 1

STOPE INCIDENCIJE INFEKCIJA OPERATIVNOG MESTA NA KLINICI ZA KARDIOVASKULARNU HIRURGIJU, 2008-2009.

tojeća medicinska dokumentacija (istorije bolesti, temperature liste, mikrobiološki nalazi i dr) Iz anestezioloških lista se, pored ostalog, posmatra i ASA skor Američkog udruženja anesteziologa⁹. Dijagnoza IOM postavljena je na osnovu kriterijuma za ovu lokalizaciju BI², a u konsultaciji tima za nadzor nad BI sa odeljenskim lekarima i hirurzima. Identifikacija i ispitivanje osetljivosti bakterija na antibiotike vršena je standardnim mikrobiološkim metodama.

Posmatrane su osnovne deskriptivno-epidemiološke karakteristike hospitalizovanih bolesnika. Izračunata je stopa incidencije bolesnika sa IOM i stopa incidencije IOM u odnosu na sve operisane pacijente hospitalizovane tokom studije. Značajnost razlika testirana je hi-kvadrat (χ^2) i t-testom.

REZULTATI

Tokom dve godine, na IKVBV izvršeno je 2349 operacija na otvorenom srcu. Bilo je 65,6% operisanih muškaraca i 30,4% operisanih žena. Tokom posmatranog perioda, 23 pacijenta imala su 24 infekcije operativnog mesta, odnosno prosečna stopa incidencije bolesnika sa IOM iznosila je 0,98%, a prosečna stopa incidencije IOM 1,02%. U grafikonu 1 hronološki su prikazane stope incidencije IOM po mesecima. Stope su se kretale od 0% (u avgustu i septembru 2008. i 2009. godine), do 3,7% odnosno 3,3% u julu 2008. i 2009. godine.

Sa IOM bilo je 17 (73,9%) muškaraca i 6 (26,1%) žena. Odnos polova muškarci-žene iznosio je 2,8:1. Razlika u učestalosti IOM kod muškaraca i žena u odnosu na sve operisane pacijente oba pola nije bila statistički značajna ($\chi^2 = 0,21$ $p = 0,65$). Najmlađi bolesnik sa IOM imao je 41, najstariji 77 godina, a prosečan uzrast bio je 64,7 godina.

Samo jedan bolesnik imao je preoperativno ASA skor 2 (blago sistemsko oboljenje, dok su ostala 22 (95,6%) bolesnika bila lošijeg zdravstvenog stanja, odnosno imala su

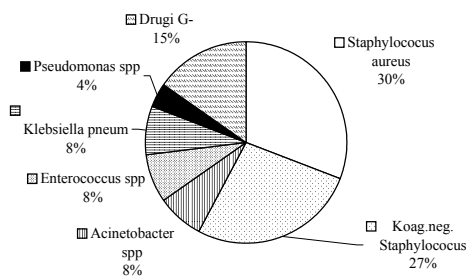
skor ASA 3, 4 ili 5. Infekcija je u proseku dijagnostikovana 19,7 dana nakon operacije (od 6 do 40 dana). Bolesnici sa IOM su značajno duže bili hospitalizovani (58,2 dana) nego bolesnici bez infekcije (15,3 dana) ($p = 0,03$).

Sve IOM imale su mikrobiološku potvrdu. Ukupno je izolovano 26 mikroorganizama, tj. u dve infekcije nadjene su po dve bakterije. Oko trećine svih izolata (30%) činio je *Staphylococcus aureus*. Polovina izolata ove bakterije bilo je rezistentno na meticilin (MRSA). Drugi po zastupljenosti bio je koagulaza negativan *Staphylococcus* spp (27%), a zatim slede *Acinetobacter* spp, *Enterococcus* spp i *Klebsiella pneumoniae* (u oba slučaja rezistentna na beta laktamaze širokog spektra-ESBLS).

DISKUSIJA

Infekcije operativnog mesta su najčešća lokalizacija BI na svim hirurškim granama. Uprkos modernim hirurškim tehnikama, preoperativnoj antibiotskoj profilaksi i adekvatnom tretmanu operativnih rana, IOM i dalje predstavljaju značajnu komplikaciju i kardiohirurških procedura.

Prosečna stopa incidencije IOM zabeležena u našem radu slična je niskim stopama u razvijenim zemljama^{2,3,6-8} i verovatno je rezultat dugogodišnjih napora u podizanju kvaliteta rada. Vrednost poredjenja visina stopa umnogome zavisi od jedinstvene primenjene metodologije u nadzoru nad BI. Tim za nadzor nad BI u našoj ustanovi već nekoliko godina radi u istom sastavu, a svi podaci se prikupljaju aktivnim nadzorom. Sestra za nadzor nad BI svakodnevno obilazi sve operisane pacijente, a dijagnoza IOM se postavlja zajedno sa bolničkim epidemiologom, nadležnim kliničkim lekarom i hirurgom. S obzirom da se, prema definicijama, IOM smatra i infekcija nastala do mesec dana bez ugradnje implanata, a do godinu dana ukoliko je implantat (u naših bolesnika srčani zalistak) ugrađen, uvedeno je i praćenje bolesnika nakon otpusta.



GRAFIKON BR 2

UZROČNICI INFEKCIJA OPERATIVNOG MESTA NA KLINICI ZA KARDIOVASKULARNU HIRURGIJU, 2008-2009.

Takodje se prate i svi ponovni prijemi ranije operisanih bolesnika. Na osnovu svega navedenog, smatramo da su prikazane stope IOM u našoj klinici odraz realne epidemiološke situacije. Zdravstveno stanje pacijenta pred operaciju izraženo kroz ASA skor predstavlja snažan prediktor nastanka infekcija i u kardiokirurgiji kao i u drugim granama hirurgije¹⁰. Izuzev jednog bolesnika, svi ostali bolesnici operisani u našoj bolnici bili su lošeg zdravstvenog stanja pred intervenciju, tj. imali su ASA skor veći od 2, što predstavlja faktor rizika za nastanak IOM.

Od 26 izolovanih mikroorganizama iz IOM, 15 (57,7%) su činili *Staphylococcus aureus* i koagulaza negativan *Staphylococcus* spp. *Staphylococcus aureus* je najčešći prouzrokovatelj IOM kako na drugim granama hirurgije, tako i u kardiokirurgiji. Nosne i kožne kliconoše imaju veći rizik od nastanka postoperativne infekcije. Iako je zapaženo da skrining i preoperativno lečenje, bar samo kliconoša, može da samnji broj IOM izazvanih ovom bakterijom¹¹, rizik od nastanka rezistencije dovodi u pitanje ovu meru. I na odeljenjima kardiokirurgije mnogo su značajnije druge mere prevencije, kao što je skrining na stafilocok bolesnika koji dolaze iz drugih bolnica, rano otkrivanje, izolacija i lečenje bolesnika sa ovom bakterijom². U našoj ustanovi, svi bolesnici koji su u prethodnoj hospitalizaciji imali *Staphylococcus aureus* u nekom od laboratorijskih nalaza, odmah na prijemu se smeštaju u sobu za izolaciju, gde ostaju dok se kontrolnim brisevima ne dokaže da nisu i dalje nosne ili kožne kliconoše. Ovakve mere predostrožnosti su pokazale svoju efektivnost i u drugim razvijenim zemljama sa dugom tradicijom epidemiološkog nadzora nad BI². Pored toga, mere izolacije se primenjuju i za sve bolesnike kod kojih se tokom hospitalizacije izoluje ovaj prouzrokovatelj. Na značaj ove mere ukazuje i činjenica, da tokom dvogodišnjeg perioda praćenja, u našoj ustanovi nije bilo dva epidemiološki povezana pacijenta kod kojih je izolovan *Staphylococcus aureus*.

Kada je šezdesetih godina prošlog veka proizveden antibiotik meticilin koji je bio otporan na penicilazu (enzim odgovoran za rezistenciju stafilocoka na penicilin) smatralo se da će infekcije prouzrokovane *Staphylococcus*-om *aureus*om postati prošlost. Međutim, već posle godinu

dana pojavili su se prvi sojevi ove bakterije rezistentni na meticilin, tzv. MRSA, da bi se vrlo brzo proširili u svim zemljama i postali vodeća bolnička flora. Infekcije prouzrokovane MRSA-om produžavaju hospitalizaciju bolesnika i povećavaju cenu lečenja². Od 8 izolovanih stafilocoka u našoj studiji, 4 su bila MRSA.

Poslednjih godina koga ulaza negativni *Staphylococcus epidermidis* i drugi koagulaza negativni stafilocoki (KoNS) predstavljaju vodeće prouzrokovatelje IOM u kardiokirurgiji sa učešćem od 27% do 62,5%². Pokušaji da se smanji širenje normalnih stanovnika kože u operacionim salama uključuje korišćenje ultračistog vazduha i strogo definisane preoperativne pripreme operativnog tima. U Švajcarskoj su, koristeći metode molekularne mikrobiologije, pratili distribuciju i širenje KoNS u operacionim salama sa dobrim sistemom ventilacije (vertikalnom laminarnom filtracijom). Svim bolesnicima su dlake otklanjane električnim kliperom, bolesnici su se kupali tri puta pred operaciju sapunom sa 4% hlorheksidinom, a antibioprolaksa je ordinirana u vreme incizije i 4h kasnije. Operaciono polje je pripremano 0,5% hlorheksidinom u 70% etanolu i prekrivano jednokratnim adhezivnim folijama.

Zapaženo je da je deo bakterija koji je izazvao infekciju poticao iz sopstvene flore bolesnika, što je često u čistoj hirurgiji kao posledica ili odlepljivanja folija, ili neadekvatne preoperativne pripreme operacionog polja. Drugi deo poticao je od operacionog tima (iz nosa, sa čela ili ruku) prethodno pripremljenog za rad u sali¹⁶. U našoj studiji, KoNS bio je drugi po zastupljenosti, odnosno nadjen je u 7 IOM. Nijedan nije bio rezistentan na meticilin.

Dužina postoperativnog lečenja zabeležena u našoj studiji slična je dužini hospitalizacije bolesnika sa IOM i u drugim razvijenim zemljama^{2,7}. U Nemačkoj, na primer, srednja dužina hospitalizacije iznosila je 56,2 dana za pacijente sa IOM, a 14 za pacijente bez infekcije⁷. Ipak, ostaje otvoreno pitanje da li je duži boravak u bolnici posledica infekcije, ili je ona nastala usled duge hospitalizacije bolesnika. U našoj ustanovi, pacijenti su u proseku razvili IOM 19,7 dana nakon operacije. Ovo govori u prilog činjenici da se radilo o pacijentima sa težim postoperativnim tokom koje je zahtevalo dužu hospitalizaciju. Poznato je da se tokom dužeg boravka u bolnici, bolesnici kolonizuju bolničkim patogenima, koji mogu usloviti nastanak infekcije. Posledica produžene hospitalizacije je i veća cena lečenja. U Australiji je izračunato da je dodatna cena lečenja bolesnika operisanih na kardiokirurgiji kod kojih je nastala IOM iznosila prosečno 12.419 australijskih dolara usled produžene hospitalizacije, bez uračunate cene reintervencije¹⁷. U SAD, izračunato je da je prosečna cena boravka operisanih bolesnika na kardiokirurgiji 13.410 dolara ukoliko kod njih nije nastala IOM, a 30.347 ukoliko se infekcija razvila¹⁸.

ZAKLJUČAK

Stope incidencije infekcija operativnog mesta u našem istraživanju nisu visoke. Aktivni epidemiološki nadzor doprinosi sagledavanju veličine problema bolničkih infekcija i pravovremenom preduzimanju mera prevencije i kontrole infekcija.

SUMMARY

Introduction: Despite modern surgical techniques, pre-operative preventive use of antibiotics and optimal treatment of operative site, surgical site infections (SSI) are significant medical problem in the countries worldwide.

Objective: The aim of this paper was to estimate the frequency of SSI after open heart surgery and to identify the most frequent causes of these infections. **Material and methods:** A prospective cohort study was performed during the period from January 2008 to December 2009 at the Clinic of Cardiovascular Surgery of the Institute of Cardiovascular Diseases, Vojvodina. The surveillance was consistent throughout the study period. During hospitalization, patients were evaluated daily by the infection control nurse. Isolation, identification and sensitivity tests of causative agents to antimicrobial drugs, obtained from patients' material, were carried out by standard microbiological methods. The descriptive epidemiological method was used. The incidence rates of hospital infections were calculated.

Results: During the study period, among 23 patients, 24 SSIs were registered. The average incidence rate of patients with SSI was 0.98% and SSI rate was 1.02% (ranged from 0% to 3.7%). There was no difference in the incidence rates according to gender ($p=0.65$). The mean age of patients with SSI was 64.7 years. Except one, all patients had the ASA score higher than 2. The patients with SSIs were hospitalized approximately 3.8 times longer than the patient without SSI ($p=0.03$). The most common causes of SSI were: *Staphylococcus aureus* (30%), coagulase-negative *Staphylococcus* spp, *Acinetobacter* spp (8%), *Enterococcus* spp and *Klebsiella pneumoniae*. **Conclusion:** Although the incidence rate of hospital infections is low, it is necessary to maintain continuous surveillance of surgical site infections and to implement the preventive measures.

Key words: surgical site infections, cardiovascular surgery, incidence rate

BIBLIOGRAFIJA

1. Drndarević D, Janković S. Bolničke infekcije. Definicije. Priručnik 1. Beograd: Srboštampa; 1998.
2. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:247-278.
3. Martone W.J, Nichols RL. Recognition, prevention, surveillance, and management of SSI. *Clin Infect Dis* 2001;33:s67-8.
4. Marković-Denić Lj, Milić N. Knežević T i čl. Radne grupe studije prevalencije. Druga nacionalna studija prevalencije bolničkih infekcija. *Glas Inst Javno Zdr Srb* 2007;79(3-4):5-87.
5. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:599-605.
6. Creamer E, Cunney RJ, Humphreys H, Smyth EG. Sixteen years' surveillance of surgical sites in an Irish acute-care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002 Jan;23(1):36-40.
7. Graf K, Sohr D, Haverich A, Khn C, Gastmeier P, Chaberny IF. Decrease of deep sternal surgical site infection rates after cardiac surgery by a comprehensive infection control program. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009;9(2):282-286.
8. Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T, Bar-El Y, Adler Z, Kertzman V, et al. Surgical site infection rates following cardiac surgery: the impact of a 6-year infection control program. *Am J Infect Control* 2005;33(8):450-4.
9. Owens W.D. et al. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978;49:239-243.
10. Prause G. Comparison of two preoperative indices to predict perioperative mortality in non-cardiac thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11:670-675.
11. Cimochoowski GE, Harostock MD, Brown R, Bernardi M, Alonzo N, Coyle K. Intranasal mupirocin reduces sternal wound infection after open heart surgery in diabetics and nondiabetics. *Ann Thorac Surg* 2001;71(5):1572-1578.
12. Mastoraki A, Kriaras I, Douka E, Mastoraki S, Stravopodis G, Geroulanos S. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* preventing strategy in cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008;7:452-456.
13. Scanvic A, Denic L, Gaillon S, Giry P, Andreumont A, Lucet JC. Duration of colonization by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after hospital discharge and risk factors for prolonged carriage. *Clin Infect Dis* 2001;32(10):1393-1398.
14. Marshal C, Kossmann H, Wesselingh S, Pelman D. Methicillin-resistant *staphylococcus aureus* and beyond: what's new in the world of the 'golden staph'? *ANZ J Surg* 2004; 74:465-469.
15. L'Ecuyer PB, Murphy D, Little JR, Fraser V. The epidemiology of chest and leg wound infections following cardiac surgery. *Clin Infect Dis* 1996;22:424-429.
16. Bitkover CY, Marcusson E, Ransj U. Spread of coagulase-negative staphylococci during cardiac operations in a modern operating room. *Ann Thorac Surg* 2000;69: 1110-1115.
17. Jenney A, Harrington G, Russo P, Spelmn D. Cost of surgical site infections following coronary artery bypass surgery. *ANZ J Surg* 2001;71:662-664.
18. De Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control* 2009;37:387-397.