

Medicinski fakultet, Beograd
Institut za epidemiologiju¹
Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine, Sremska Kamenica²

Stručni članak
Professional article
UDK 616-022.1:[614.2:616.1-089
DOI: 10.2298/MPNS1012851M

BOLNIČKE INFEKCIJE NA KARDIOHIRURGIJI

HOSPITAL INFECTIONS AT THE DEPARTMENT OF CARDIOVASCULAR SURGERY

Ljiljana MARKOVIĆ DENIĆ¹, Nada ČEMERLIĆ AĐIĆ², Bogoljub MIHAJLOVIĆ²,
Katica PAVLOVIĆ², Svetozar NIĆIN² i Mikloš FABRI²

Sažetak – Uprkos modernim hirurškim tehnikama, preoperativnoj antibioprofilaksi i brižljivom tretmanu operativnog mesta, bolesnici podvrgnuti kardiohirurškim intervencijama i dalje su pod rizikom od nastanka bolničkih infekcija. Cilj ovog rada bio je da se sagleda učestalost bolničkih infekcija na kardiohirurgiji, odredi njihova zastupljenost prema lokalizaciji, kao i da se identifikuju najčešći prouzrokovatori. Tokom godinu dana prospektivno su praćeni svi hirurški lećeni bolesnici na Klinici za kardiohirurgiju Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine. Tokom perioda posmatranja, kod 1 302 pacijeneta urađeno je 1 396 operacija. U istom periodu, kod 33 pacijenata registrovano je 36 bolničkih infekcija, tako da je prosečna stopa incidencije pacijenata sa bolničkim infekcijama iznosila 2,53%, a stopa bolničkih infekcija 2,58% (od 0% do 5,13%). Odnos polova muškarci – žene iznosio je 3,1:1. Najčešće su bile infekcije operativnog mesta (stopa incidencije 0,86%), zatim gastroenteritisi (stopa incidencije 0,77%) i infekcije krvi – sepsa (stopa incidencije 0,46%). Najčešći prouzrokovatori bolničkih infekcija bili su: *Staphylococcus aureus* (14,8%), *Acinetobacter spp.* (22,2%) i koagulaza negativan stafiloкок (11,1%). Iako su stope bolničkih infekcija relativno niske, samo kontinuirani epidemiološki nadzor i pravovremeno preduzimanje mera prevencije i suzbijanja može doprineti da se takav trend nastavi i u narednom periodu.

Ključne reči: Bolničke infekcije; Kardiovaskularne hirurške procedure; Incidenca; Infekcija hirurške rane; Gastroenteritis; Sepsa; Muško; Žensko

Uvod

Uprkos modernim hirurškim tehnikama, preoperativnoj antibioprofilaksi i brižljivom tretmanu operativnog mesta, bolesnici podvrgnuti kardiohirurškim intervencijama i dalje su pod rizikom od nastanka bolničkih infekcija (BI) [1], jer se mnoge kompleksne hirurške procedure izvode na pacijentima sa većim brojem faktora rizika. Infekcije operativnog mesta (IOM) jedna su od najznačajnijih komplikacija u kardiohirurgiji. Centri za kontrolu bolesti (*Centers for disease control and prevention* – CDC) u Atlanti izmenili su ranije definicije infekcija rana, te se one sada nazivaju infekcije operativnog mesta i dele se na površinske, duboke i infekcije organa – prostora [1]. Ove definicije, pripremljene za potrebe epidemiološkog nadzora, koriste se i u našoj zemlji [2].

Infekcije operativnog mesta dovode do produženja hospitalizacije, nekad do potrebe za ponovnom operacijom, što je sve praćeno većim troškovima lećenja i stopama mortaliteta operisanih od 10% do 29% [3,4]. Kolonizacija operativnog mesta je neophodni prekurzor IOM. Izvor tih potencijalno patogenih mikroorganizama je često bakterijska flora samog pacijenta [5], a mikroorganizmi se mogu hematogeno preneti sa udaljenih mesta [1]. Nosno kliconoštvo bakterije *Staphylococcus aureus* takođe predstavlja jedan od endogenih izvora mikroorganizama [6]. Mogući put je i egzogena kontaminacija.

Pored IOM, na kardiohirurškim odeljenjima mogu nastati pneumonije, posebno udružene sa mehaničkom ventilacijom, infekcije mokraćnog sistema (IMS), kao i sepsa [7,8]. Poslednjih nekoliko godina značajan pro-

blem u oporavku operisanih bolesnika predstavljaju i dijareje uzrokovane bakterijom *Clostridium difficile* [9].

Cilj ovog rada bio je da se sagleda učestalost bolničkih infekcija na kardiohirurgiji, odredi njihova zastupljenost prema lokalizaciji, kao i da se identifikuju najčešći prouzrokovatori.

Materijal i metode

Tokom godinu dana (od 1.1. do 31.12. 2008. godine) prospektivno su praćeni svi hirurški lećeni bolesnici na Klinici za kardiovaskularnu hirurgiju Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine (IKVBV). Vršeni su svakodnevni epidemiološki nadzor nad bolesnicima, praćena je medicinska dokumentacija (temperaturne liste, istorije bolesti, laboratorijski nalazi, mikrobiološki nalazi i dr.) uz stalnu konsultaciju epidemiologa i kliničara. Dijagnoza BI postavljana je na osnovu kriterijuma za ove infekcije [2].

U radu je korišćen deskriptivno-epidemiološki metod. Izračunate su proporcije i stope i to stope incidencije pacijenata sa BI, stope incidencije BI, kao i stopa incidencije u odnosu na dužinu hospitalizacije svakog bolesnika (gustina incidencije).

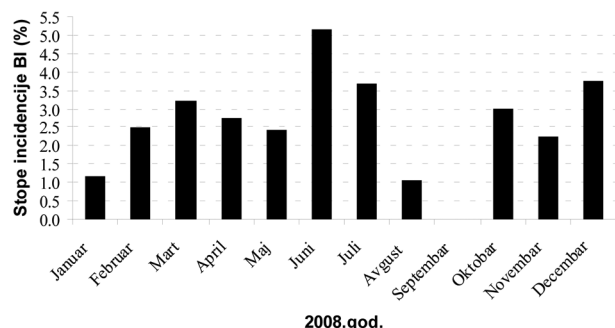
Rezultati

Tokom 2008. godine, kod 1 302 pacijenata na IKVBV urađeno je 1 396 operacija. U istom periodu, kod 33 pacijenata registrovano je 36 BI, tako da je prosečna stopa incidencije pacijenata sa BI iznosila 2,53%, a stopa BI 2,58% (variranje od 0% do 5,13%). Kada se posmatra stopa incidencije BI u od-

Skraćenice

BI	– bolničke infekcije
IOM	– infekcije operativnog mesta
IMS	– infekcije mokraćnog sistema
IKVBV	– Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine
MSA	– meticilin rezistentni <i>Staphylococcus aureus</i>

nosu na dužinu hospitalizacije pacijenata, stopa (gustina incidencije) iznosila je 0,16 na 100 pacijenata – dana hospitalizacije.



Grafikon 1. Stope incidencije bolničkih infekcija na Klinici za kardiohirurgiju u 2008. godini po mesecima

Graph 1. The incidence rate of hospital infections at the Department of Cardiovascular Surgery, in 2008.

Bilo je 25 (75,8%) muškaraca i 8 (24,2%) žena sa BI. Odnos polova muškarci – žene iznosio je 3,1:1. Razlika nije bila statistički značajna ($p > 0,05$).

Na **Grafikonu 1** hronološki su prikazane stope incidencije BI tokom 2008. godine. Zapaža se da je najveća učestalost bila u junu mesecu. Anatomski lokalizacija BI prikazana je na **Tabeli 1**. Najčešće su bile IOM (stopa incidencije 0,86%), zatim gastroenteritisi (stopa incidencije 0,77%) i infekcije krvi (stopa incidencije 0,46%).

Kod 32 BI (88,9%) vršena je mikrobiološka potvrda. Ukupno je izolovano 27 mikroorganizama. Od 10 pacijenata sa gastroenteritisom, kod 6 je vršen pregled stolica na toksine bakterije *Clostridium difficile*, a samo jedan nalaz je bio pozitivan. Najčešći prouzrokovatelj BI je bio *Staphylococcus aureus*, 14,8% (od 4 izolata, dva su bila rezistentna na meticilin – MRSA) i svi su izolovani iz brisa sternuma. Prema učestalosti, zastupljenost drugih prouzrokovaca bila je sledeća: *Acinetobacter spp.* (22,2%; od 6 izolata, 2 su bila iz brisa sternuma), *Enterobacter spp.* (11,1%; svi iz brisa operativnog mesta) i koagulaza negativan stafilocok (11,1%; dva od tri iz brisa operativnog mesta). U jednoj hemokulturi nađena je *Serratia spp.*

Diskusija

Nadzor sa povratnom informacijom zdravstvenom osoblju predstavlja najznačajniju komponentu za smanjenje BI na svim odeljenjima, te i na odeljenju kardiohirurgije [10]. Aktivni monitoring dovodi do promena u ponašanju, što omogućava adekvatnu primenu

Tabela 1. Lokalizacija bolničkih infekcija na kardiohirurgiji
Table 1. Site of hospital infections at cardiosurgery

Lokalizacija BI/Hospital Infection Site	Broj/No	%
Infekcije operativnog mesta/Surgical Site Infections	12	33,3
Infekcije mokraćnog sistema/Urinary system infections	3	8,3
Pneumonije/Pneumonia	2	5,6
Infekcije krvi/Bloodstream infections	6	16,7
Gastroenteritisi/Gastroenteritis	10	27,8
Infekcije kože i mekih tkiva/Skin and soft-tissue infections	3	8,3
Ukupno/Total	36	100

mera prevencije i kontrole BI [11]. U mnogim razvijenim zemljama u kojima je nadzor nad BI uspostavljen pre mnogo godina, u svakoj bolnici postoji tim za nadzor: sestra zadužena za nadzor nad BI i epidemiolog. Uspostavljanje aktivnog nadzora predstavlja prvi korak ka prevenciji i smanjenju broja infekcija, posebno u sprečavanju nastanka epidemija BI [12].

Stopa BI u našoj studiji slična je stopama koje se beleže u mnogim zemljama koje su upostavile nadzor nad BI. Njeno variranje tokom godine, verovatno je odraz manjeg broja osoblja tokom letnjih meseci, za vreme godišnjih odmora.

Najčešće infekcije na svim granama hirurgije svakako su IOM. U mnogim ranijim studijama dokazano je da organizovan i redovno sproveden nadzor može da dovede do smanjenja IOM za 20-50% [13]. U jednoj univerzitetskoj bolnici u SAD, na odeljenju kardiohirurgije, tokom četvorogodišnje primene aktivnog nadzora i primena preporučenih mera prevencije, došlo je do smanjenja IOM za 60% [14]. Stope incidencije IOM na kardiohirurgiji kreću se od 0,9 [15], do 6% [16]. Rezultati našeg istraživanja pokazuju da su stope incidencije IOM vrlo niske. To nije odraz neadekvatnog nadzora, jer sestra zadužena za nadzor nad BI svakodnevno obilazi sve operisane pacijente i u posebno konstruisan upitnik unosi podatke. O detaljnom nadzoru govori i činjenica da veliki procenat BI ima laboratorijsku potvrdu. Samo kod četiri pacijenta sa dijarejom stolica nije pregledana sa ciljem dokazivanja toksina bakterije *Clostridium difficile*. Međutim, ustanovljen je princip da ukoliko pacijent prima antibiotsku terapiju i ima dijareju, prema njemu se postupi kao da je ovaj uzročnik potvrđen, odnosno, primenjuju se mere kontaktne izolacije. Ovakav stav je u saglasnosti sa rezultatima istraživanja sprovedenog i u našoj zemlji, u kome su svi pacijenti kod kojih je potvrđen nalaz bakterije *Clostridium difficile* u stolici primali antibiotike pre pojave oboljenja [17].

Staphylococcus aureus je jedan od najčešćih prouzrokovaca IOM i čak u 57% uzročnik medijastinitisa. Ovaj mikroorganizam je četiri puta češći uzročnik bakterijemija nego što su to Gram-negativne bakterije i 9 puta češći nego koagulaza negativan stafilocok. Ovakav odnos se sreće i za senzitivne i za sojeve rezistentne na meticilin. U mnogim razvijenim zemljama MRSA čini preko 50% svih izolata *S. aureus*-a [18], što predstavlja problem u terapiji i dovodi do potrebe za vankomicinom kao lekom izbora, ali i posledičnog nastanka mikroorganizama rezistentnih na vankomicin. Prenosjenje MRSA sojeva u bolnicama sa inficiranih ili

kolonizovanih pacijenata na druge pacijente je najčešće preko ruku ili odeće zaposlenih, ili putem medicinske opreme [19]. Zbog toga se preporučuju stroge mere kontaktne izolacije ovih pacijenata [19,20]. U IKVBV, svi pacijenti kod kojih se izoluju rezistentne bakterije, pa i MRSA, izoluju se u zasebnoj sobi, a osoblje koje neguje pacijente nosi zaštitne kecelje, rukavice i strogo se pridržava pravilne higijene ruku.

Infekcije krvi predstavljaju često fatalnu komplikaciju nakon kardiohirurške intervencije. One su više zastupljene kod pacijenata u jedinicama intenzivne nege s obzirom na činjenicu da su tu prisutniji faktori rizika, pre svega intravaskularni kateteri [21]. *Serratia spp.* se obično smatra tipično bolničkim mikroorganizmom. Kako je izolovana iz krvi samo jednog pacijenta, smatramo da su mere kontrole bile na vreme i adekvatno primenjene.

Stope incidencije pneumonija kod pacijenata na veštačkoj ventilaciji nakon kardiohirurške operacije relativno su visoke i kreću se od 3,2% do 8,3% [22]. Samo u malom broju radova, stope su izražene u odnosu na dužinu mehaničke ventilacije (tzv. stopom

gustine incidencije), koja predstavlja pravi pokazatelj rizika od nastanka penumonije. Prema podacima Nacionalnog sistema nadzora u SAD (*National Nosocomial Infections Surveillance*), u 2004. godini, medijana gustine incidencije iznosila je na kardiohirurgiji 6,3 na 1 000 pacijenata – dana veštačke ventilacije, a 3,7 u intenzivnoj nezi interne medicine [23]. Kratka mehanička ventilacija, korišćenje creva za respirator za jednokratnu upotrebu, pravilno reprocesovanje ostale opreme (npr. ovlaživača), kao i značajne mere higijene koje se regularno primenjuju, a preporučene su i u najnovijim vodičima [23], svakako su doprinele da broj pneumonija na našoj klinici bude vrlo mali.

Zaključak

Iako su stope bolničkih infekcija relativno niske, samo kontinuirani epidemiološki nadzor i pravovremeno preduzimanje mera prevencije i suzbijanja može doprineti da se takva tendencija nastavi i u narednom periodu.

Literatura

1. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:247-78.
2. Drndarević D, Janković S. Hospital infections: definitions. Textbook 1. 1st ed. Beograd: Srboštampa; 1998.
3. Jarvis WR. Selected aspects of the socio-economic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:552-7.
4. Astagneau P, Rioux C, Golliot F, et al. Morbidity and mortality associated with surgical site infections: results from the 1997–1999 INCISO surveillance. *J Hosp Infect* 2001;48:267-74.
5. Jakob HG, Borneff-Lipp M, Bach A, et al. The endogenous pathway is major route for deep sternal wound infection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;17:154-60.
6. van den Brink A. Pre-operative treatment of carriage of *Staphylococcus aureus* with chlorhexidine in relation to wound infections after cardiac surgery. *Dutch J Med* 1998;142:2602-3.
7. Beloborodova NV, Nonikov VE, Bachinskaia EN. Diagnostic and therapeutic aspects of pneumonias after cardiothoracic operations associated with artificial ventilation. *Anesteziol Reanimatol* 2006;(3):83-7. (Russian)
8. Fukui T, Manabe S, Shimokawa T, Takanashi S. Incidence and outcomes of pneumonia after isolated off-pump coronary artery bypass grafting. *Heart Surg Forum* 2009;12(4):E194-8.
9. Crabtree T, Aitchison D, Meyers B, Tymkew H, Smith J, Guthrie T, et al. *Clostridium difficile* in cardiac surgery: risk factors and impact on postoperative outcome. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1396-402.
10. Segersa P, de Jonga AP, Kloeka J, Spanjaard L, de Mol B. Risk control of surgical site infection after cardiothoracic surgery. *J Hosp Infect* 2006;62(4):437-9.
11. Borer A, Gilad J, Meydan N, et al. Impact of active monitoring of infection control practices on deep sternal infection after open-heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2001;72:515-52.
12. Ćosić G, Stefanović S. Epidemije bolničkih infekcija u Vojvodini. *Med Pregl* 2008;61(1-2):5-10.
13. Olson MM, Lee JT. Continuous, 10-year wound infection surveillance. *Arch Surg* 1990;125:794-803.
14. McConkey S, L'Ecuier P, Murphy M, Leet T, Sundt T, Fraser V. Results of a comprehensive infection control program for reducing surgical-site infections in coronary artery bypass surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:533-8.
15. Ulicny Jr. KS, Hiratzka LF. The risk factors of median sternotomy infection: a current review. *J Card Surg* 1991;6:338-51.
16. Fernandez-Ayala M, Nan DN, Farinas-Alvarez C, Revuelta JM, Gonzalez-Macias J, Farinas MC. Surgical site infection during hospitalization and after discharge in patients who have undergone cardiac surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(1):85-8.
17. Kocić B, Stojanović P. Klinički značaj nalaza *Clostridium difficile* kod hospitalizovanih bolesnika. *Med Pregl* 2008;61:632-7.
18. Fakić M, Sharma M, Khatib R, Berriel-Cass D, Meisner S, Harrington S, et al. Increase in the rate of sternal surgical site infection after coronary artery bypass graft: a marker of higher severity of illness. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:655-60.
19. Geffers C, Farr B. Risk of transmission of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) from patients colonized with MRSA. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(2):114-5.
20. Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals: the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:53-80.
21. Calfee D, Salgado C, Classen D, Arias K, Podgorny K, Anderson D, et al. Strategies to prevent transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:S62-S80.
22. Beloborodova N. Prediction of post-cardiosurgery infectious complications by means of procalcitonin monitoring. 14th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious disease (ECC-MID); 2004 May 1-4. Prague: ESCMID; 2004. p. 889.
23. Bouza E, Perez A, Munoz P, et al. Ventilator-associated pneumonia after heart surgery: a prospective analysis and the value of surveillance. *Crit Care Med* 2003;31:1964-70.

Summary

Introduction

Despite modern surgical techniques, preoperative preventive use of antibiotics and optimal treatment of operative site, patients who underwent surgical procedures are still at a risk of developing hospital infections. The aim of this paper was to estimate the frequency of hospital infections at the Department of Cardiovascular Surgery and their presence according to the anatomic localization as well as to identify the most frequent causes of hospital infections.

Material and methods

During one-year period, all surgically treated patients were prospectively followed at the Department of Cardiovascular Surgery of the Institute of Cardiovascular Diseases, Vojvodina. There were 1302 patients who underwent 1396 surgical procedures during the period observed. The descriptive epidemiological method was applied in the study. The following odds ratio and rates were calculated: the incidence rate of patients with hospital infections, the inci-

dence rate of hospital infections and the incidence rate in relation to hospital stay of each patient (incidence density).

Results

During that period, 36 hospital infections were recorded in 33 patients. The average incidence rate of patients with hospital infection was 2.53% and hospital infection rate was 2.58% (from 0% to 5.13%). The male-female ratio was 3.1:1. The most frequent hospital infections were surgical site infections (incidence rate 0.86%), then gastroenteritis (incidence rate 0.77%) and bloodstream infections (incidence rate 0.46%). The most common causes of hospital infections were: *Staphylococcus aureus* (14.8%), *Acinetobacter spp* (22.2%) and coagulase negative staphylococcus (11.1%).

Conclusion

The fact is that the incidence rate of hospital infections is relatively low, and such a trend can continue only if the continuous epidemiological control and preventive measures are implemented in the future.

Key words: Cross Infection; Cardiovascular Surgical Procedures; Incidence; Surgical Wound Infection; Gastroenteritis; Sepsis; Male; Female

Rad je primljen 30. XI 2009.

Prihvaćen za štampu 4. IX 2010.

BIBLID.0025-8105(2010):LXIII:11-12:851-854.