

UVODNIK EDITORIAL

Medicinski fakultet, Beograd
Institut za epidemiologiju

Uvodnik
Editorial
UDK 614.2:616-022]-084

STUDIJE PREVALENCIJE U NADZORU NAD BOLNIČKIM INFEKCIJAMA

STUDIES OF PREVALENCE IN SURVEILLANCE OF HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS

Ljiljana MARKOVIĆ DENIĆ

Uvod

Bolničke infekcije (BI) – infekcije povezane sa zdravstvenim intervencijama, kako se odnedavno nazivaju prema programu za bezbednost pacijenata Svetske zdravstvene organizacije (SZO) [1], predstavljaju infekcije nastale tokom pružanja zdravstvenih intervencija u bolnici ili nekoj drugoj zdravstvenoj ustanovi. Obuhvataju infekcije koje nisu bile prisutne na prijemu u ustanovu ili pacijent nije bio u inkubaciji; predstavljaju najčešće neželjene događaje u zdravstvenim ustanovama širom sveta [2].

Nadzor nad BI podrazumeva sistematsko prikupljanje podataka zasnovano na standardnim definicijama, analizu i tumačenje rezultata, kao i upoznavanje sa rezultatima zdravstvenog osoblja odeljenja na kojima je nadzor vršen. Pored toga, uobičajeno je da se o rezultatima nadzora informišu komisija za nadzor nad BI u samoj zdravstvenoj ustanovi, upravni organi ustanove, a ukoliko u zemlji postoji i nacionalni sistem nadzora, podaci se dostavljaju i zaduženim službama na nacionalnom nivou.

Vrste nadzora nad bolničkim infekcijama

Postoji više vrsta nadzora nad BI, a podele se vrše na: a) osnovu načina prikupljanja podataka (aktivni i pasivni nadzor); b) prema izvoru podataka (nadzor baziran na laboratorijskim podacima i na podacima o bolesnicima); c) prema obimu prikupljanja podataka (sveobuhvatni i ciljani nadzor); d) prema vremenu izvođenja (prospektivan i retrospektivan) i e) prema tipu (studije incidencije i studije prevalencije) [3-5].

Nadzor nad BI putem praćenja incidencije (studije incidencije) predstavlja opserviranje svih bolesnika na nekom odeljenju ili samo određenih pacijenata. Radi otkrivanja BI najčešće se prate pacijenti na odeljenjima sa visokim rizikom od nastanka BI kao što su intenzivna nega [6,7] ili hirurgija [8,9]. Pored toga, cilj je i rano otkrivanje BI kod pacijenata sa plasiranim centralnim venskim kateterima [10,11], kod pacijenata na veštačkoj ventilaciji [12], pacijenata sa urinarnim kateterom [13] i dr. Nadzor se izvodi u određenom vremenskom periodu, tj. kontinuirano ili tokom nekoliko meseci u zavisnosti od broja osoblja koje ga vrši. Pomoću ove

vrste nadzora mogu se odrediti faktori rizika od nastanka BI. Međutim, ovaj nadzor je skup jer zahteva angažovanje većeg broja kvalifikovanog osoblja.

Studija prevalencije predstavlja jednostavniji, brži i jeftiniji metod nadzora.

Studije prevalencije u nadzoru nad bolničkim infekcijama

Studije prevalencije u bolnicama

Studija prevalencije se u principu izvodi tokom jednog dana na jednom odeljenju, ili u čitavoj bolnici ukoliko se radi o manjoj ustanovi. Može se izvoditi na svim odeljenjima, mada se nešto ređe sprovodi na odeljenjima sa povećanim rizikom od nastanka BI, gde se preporučuju studije incidencije [14,15]. Studije prevalencije se mnogo češće izvode na odeljenjima gde taj rizik nije tako visok [16,17]. Ipak, s obzirom da se ove studije relativno brzo izvode, vrlo često se sprovode u čitavoj bolnici [18-21]. Obučeno osoblje, najčešće sestra za nadzor nad BI i epidemiolog, obilaze sve pacijente hospitalizovane na dan izvođenja studije, pregledaju dostupnu medicinsku dokumentaciju, laboratorijske nalaze i u konsultaciji sa odeljenjskim lekarima postavljaju dijagnozu BI. Podaci se, najčešće, upisuju uz krevet pacijenta u prethodno pripremljen upitnik. Prikupljanje podataka o pacijentima koji su odsutni iz svoje sobe u vreme izvođenja studije zbog hirurške, dijagnostičke ili terapijske procedure, obavlja se nakon povratka pacijenta. Upitnik obično sadrži podatke o demografskim karakteristikama pacijenta, faktorima rizika od nastanka BI (operacija, plasirani periferni ili centralni venski kateteri, urinarni kateter, mehanička ventilacija i dr), ordinirane antibiotike na dan studije i podatke o dijagnostikovanim BI (lokalizacija, izolovani mikroorganizam i njegova rezistencija na antibiotiku) ukoliko se oni unose direktno u računar, kada postoji bolnički informacioni sistem, umesto u papirnu verziju upitnika. Pored toga, senzitivnost ovakve metode u otkrivanju BI je veća, a omogućava korišćenje podataka zaposlenima na različitim odeljenjima bolnice u slučaju premeštaja bolesnika sa jednog na drugo odeljenje. Ujedno se odmah formira i registar pacijenata sa BI, što omogućava njihovu pravovremenu identifikaciju u slučaju ponovne hospitali-

Skraćenice

BI	– bolničke infekcije
SZO	– Svetska zdravstvena organizacija

zacije [22,23]. Studije prevalencije se mogu ponavljati u kraćim ili dužim vremenskim intervalima. Ukoliko se studija uvek radi po istoj metodologiji, uzroci niže prevalencije mogu biti sledeći: lošije dijagnostikovanje BI (nisu svi podaci prikupljeni, nisu uvek korišćene iste definicije ili se nije strogo pridržavalo postojećih definicija BI); u trenutku izvođenja studije bili su hospitalizovani samo pacijenti sa lakšim osnovnim oboljenjem, tako da su imali manji rizik od nastanka BI; hospitalizacija je kratko trajala, te pacijenti sa BI nisu bili prisutni u bolnici u trenutku studije. Moguće je i da je visina prevalencije realno niža usled primenjenog nadzora i adekvatnih mera prevencije BI. Viša prevalencija u nekom periodu može se tumačiti na sledeći način: marljivije dijagnostikovanje BI (motivisano osoblje, striktno pridržavanje definicija BI); postojanje epidemije BI u trenutku izvođenja studije; hospitalizacija pacijenata sa težim osnovnim oboljenjima koja imaju veći rizik od nastanka BI; duže trajanje hospitalizacije; povećan obim rada osoblja usled nedostatka osoblja ili dolaska novog kadra ili realno viša prevalencija BI.

Studije prevalencije na nacionalnom nivou

Studiju prevalencije kao metod izbora za sprovođenje nadzora nad BI na nacionalnom i internacionalnom nivou predložila je SZO još 1981. godine, kada je pod njenim rukovodstvom izvedena studija prevalencije BI u 47 bolnica iz 14 zemalja [24]. Nacionalne studije prevalencije izdvedene su u više evropskih zemalja, Kanadi i SAD [25-34]. U mnogim zemljama sprovedeno je više nacionalnih studija prevalencije BI. U Španiji, na primer, nacionalne studije se izvode svake godine [35]. Zapaženo je da se ponavljanjem studija prevalencije vrši motivisanje i edukacija osoblja iz oblasti bolničkih infekcija [36]. Pored toga, kroz ponovljene studije može se uočiti i tendencija BI na nacionalnom nivou. U Srbiji su do sada izvedene tri nacionalne studije prevalencije BI: prva, 1999. godine u kojoj je učestovalo 27 bolnica [37]; druga, 2005. godine sa 56 bolnica [38] i treća, 2010. godine sa 61 bolnicom. U zemljama Evropske unije, formiran je zajednički program nadzora nad BI (HELICS – *Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance*) u okviru koga se jedinstvenom metodologijom izvode studije prevalencije u zemljama članicama [39].

Podaci o bolničkim infekcijama prikupljeni putem studija prevalencije

Kako neki hospitalizovan pacijent može imati jednu, ali i više BI u trenutku izvođenja studije prevalencije, mogu se izračunati dva pokazatelja BI: prevalencija pacijenata sa bar jednom BI i prevalencija svih BI. Izračunavanje ovih pokazatelja predstavljeno je sledećim formulama:

$$\text{Prevalencija pacijenata sa BI} = \frac{\text{Broj pacijenata sa bar jednom BI u vreme izvođenja studije}}{\text{Ukupan broj pacijenta hospitalizovanih u vreme izvođenja studije}} \times 100$$

$$\text{Prevalencija BI} = \frac{\text{Broj svih BI u vreme izvođenja studije}}{\text{Ukupan broj pacijenta hospitalizovanih u vreme izvođenja studije}} \times 100$$

Uz prevalenciju pacijenata sa BI vrlo često se prikazuje i interval poverenja (IP) (engl. *Confidence Interval – CI*) koji govori da ukoliko bi ponovo uradili istu studiju može se, uz verovatnoću od 95% ili 99% (u zavisnosti za koji nivo verovatnoće se odluči onaj koji izvodi studiju), dobiti rezultat koji će se nalaziti u okviru izračunatih granica poverenja. Izračunavanje IP je predstavljeno sledećom formulom:

$$95\% \text{ IP} = p_0 \pm z_{\alpha/2} (p_0 q_0 / N)^{1/2}$$

$$z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$q_0 = 1 - p_0$$

Prevalencija BI može biti identična ili viša od prevalencije pacijenta sa bar jednom BI. Na osnovu objavljenih rezultata nacionalnih studija od 1995. do 2010. godine u evropskim zemljama, visina prevalencije BI iznosila je od 3,5% do 12% [40]. Prema sistematskom pregledu literature i meta analizi dostupnih podataka, u nerazvijenim zemljama prevalencija je viša, odnosno iznosi u proseku 15,5% (95% CI 12,6 - 18,9) [41].

Prema rezultatima studija prevalencije, zapaženo je da su infekcije mokraćnog sistema najčešće lokalizacije BI u razvijenim zemljama, dok su u manje razvijenim zemljama, ili zemljama koje su tek nedavno uspostavile nadzor nad BI, najčešće infekcije operativnog mesta. Tako su u prvoj nacionalnoj studiji u Srbiji najčešće bile infekcije operativnog mesta [37], dok su u drugoj i trećoj studiji najčešće infekcije mokraćnog sistema [38]. Kod infekcija operativnog mesta, posebno čistog ili čisto-kontaminiranog, mogu se uspešno primeniti mere prevencije, što je dovelo do smanjenja njihove učestalosti. Najvažniji faktor rizika od nastanka infekcija mokraćnog sistema je urinarni kateter. Kod pacijenata sa plasiranim kateterom rizik od nastanka BI nakon nedelju dana nošenja katetera raste geometrijskom progresijom, a smatra se da nakon mesec dana svi pacijenti sa kateterom imaju infekciju, te su tada mogućnosti prevencije vrlo ograničene [13].

Kroz studije prevalencije se može sagledati i zastupljenost prouzrokovaca BI na svakom odeljenju jedne bolnice [42] ili na nacionalnom nivou. Prema podacima i iz razvijenih i iz nerazvijenih zemalja, Gram-negativni bacili su najčešći prouzrokovaci BI. Pored njih, od Gram-pozitivnih prouzrokovaca, najznačajniji je *Staphylococcus aureus* [43], čiji porast rezistencije predstavlja ozbiljan terapijski problem.

Značaj studija prevalencije bolničkih infekcija

Na osnovu rezultata studija prevalencije mogu se odrediti prioriteti u prevenciji i suzbijanju bolničkih infekcija na odeljenju, bolnici ili na nacionalnom nivou. U bolnici se može sagledati koja su odeljenja sa najvišom prevalencijom i gde najpre treba organizovati kontinuirani nadzor. Pored toga, mogu se sagledati najčešće lokalizacije BI i u odnosu na to definisati mere prevencije za svaku određenu lokalizaciju, na

primer za infekcije operativnog mesta, infekcije krvi, infekcije mokraćnog sistema i dr. Često izvođenje studija prevalencije povećava budnost svih zdravstvenih radnika u pogledu sprečavanja BI. Pred izvođenje studije prevalencije obično se vrši i obuka osoblja, što doprinosi povećanju nivoa znanja zaposlenih iz ove oblasti. Pored svega navedenog, treba istaći da su studije prevalencije lake za izvođenje i relativno su jeftine.

Kako nadzor nad bolničkim infekcijama predstavlja esencijalni način za njihovo smanjenje, a takođe i prvi i najvažniji korak u identifikaciji problema i prioriteta u zdravstvenoj ustanovi iz ove oblasti, pored studija incidencije, preporučuje se izvođenje i studije prevalencije, zbog svih navedenih karakteristika [40].

Literatura

1. World Health Organization. The burden of health care-associated infection worldwide. Available from: http://www.who.int/gpsc/country_work/burden_hcai/en/index.html
2. Classen D, Resar R, Griffin F, Federico F, Frankel T, Kimmel N et al. 'Global Trigger Tool' shows that adverse events in hospitals may be ten times greater than previously measured. *Health Affairs* 2011;3(4):581-9.
3. Horan T, Gaynes R. Surveillance of nosocomial infections. In: Wenzel RP, editor. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2004. p. 1659-702.
4. WHO. Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide. 2nd ed. Geneva: WHO; 2002.
5. Marković-Denić L, Šuljagić V. Nadzor nad bolničkim infekcijama. *Vojnosanit Pregl* 2006;63(8):749-53.
6. Suljagic V, Cobeljic M, Janković S, Mirovic V, Markovic-Denic L, Romic P, et al. Nosocomial bloodstream infections in ICU and non-ICU patients. *Am J Infect Control* 2005;33(6):333-40.
7. Lilly CM, Cody S, Zhao H, Landry K, Baker SP, Mc Ilwaine J, et al. Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes. *JAMA* 2011;305(21):2175-83.
8. Marković-Denić L, Mihajlović B, Čemerlić-Adić N, Nićin S, Pavlović K, Golubović M. Incidencija infekcija operativnog mesta posle operacija na otvorenom srcu. *Acta Chir Iugosl* 2010;57(2):45-8.
9. Wilson J, Ramboer I, Suetens C. HELICS-SSI working group. Hospitals in Europe link for infection control through surveillance (HELICS). Inter-country comparison of rates of surgical site infection-opportunities and limitations. *J Hosp Infect* 2007;65(Suppl 2):165-70.
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vital signs: central line-associated blood stream infections-United States, 2001, 2008, and 2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60(8):243-8.
11. Matthew F. The harder you look, the more you find: catheter-associated bloodstream infection surveillance variability. *Am J Infect Control* 2010;38(8):585-95.
12. Magret M, Amaya-Villar R, Garnacho J, Lisboa T, Díaz E, Dewaele J, et al. Ventilator-associated pneumonia in trauma patients is associated with lower mortality: results from EU-VAP study. *J Trauma* 2010;69(4):849-54.
13. Markovic-Denic L, Mijovic B, Jankovic S. Risk factors for hospital-acquired urinary tract infection: a case-control study. *Int Urol Nephrol* 2011;43(2):303-8.
14. Ilić M, Marković-Denić L, Canović D, Stefanović S, Tepić K. Infekcije operativnog mesta na Hirurškoj klinici Kliničko-bolničkog centra u Kragujevcu *Med Pregl* 2004;57(7-8):369-73.
15. Sudarmono P, Viwing V. Hospital acquired bacterial infection in Burns Unitat Cipto Mangunkusumo Hospital, Jakarta. *Microbiol Indones* 2007;1(1):23-6.
16. Javed M. Neonatal dermatology at tertiary care teaching hospital. *East J Med* 2010;15:90-2.
17. Harrison G, Jacques T Kilborn G, McLaws ML. The prevalence of recordings of the signs of critical conditions and emergency responses in hospital wards: the SOCCER study. *Resuscitation* 2005;65:149-57.
18. Andersen BM, Rasch M, Hochlin K, Tori Tollefsen K, Leiv Sandvik L. Hospital-acquired infections before and after healthcare reorganization in a tertiary University hospital in Norway. *Public Health (Oxf)* 2009;31(1):98-104.
19. Ilić M, Marković-Denić L. Nosocomial infections prevalence study in a Serbian university hospital. *Vojnosanit Pregl* 2009;66(11):868-75.
20. Ribas MR, Gontijo Filho P. Comparing hospital infections in the elderly versus younger adults: an experience in a Brazilian university hospital. *Brazil J Infect Dis* 2003;7(3):210-5.
21. Marković-Denić L, Čemerlić-Adić N, Mihajlović B, Pavlović K, Nićin S, Fabri M. Bolničke infekcije na kardiohirurgiji. *Med Pregl* 2010;63(11-12):851-4.
22. Leth RA, Møller JK. Surveillance of hospital-acquired infections based on electronic hospital registries. *J Hosp Infect* 2006;62:71-9.
23. Friedman C, Sturm LK, Chenoweth C. Electronic chart review as an aid to postdischarge surgical site surveillance: increased case finding. *Am J Infect Control* 2001;29:329-32.
24. Mayon-White RT, Duce G, Kereselidze T, Tikomirov E. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 1988;11(Suppl A):43-8.
25. Eriksen HM, Iversen BG, Aavitsland P. Prevalence of nosocomial infections in hospitals in Norway, 2002 and 2003. *J Hosp Infect* 2005;60:40-5.
26. Floret N, Bailly P, Bertrand X, Claude B, Louis-Martinet C, Picard A, et al. Results from a four-year study on the prevalence of nosocomial infections in Franche-Comte: attempt to rank the risk of nosocomial infection. *J Hosp Infect* 2006;63:393-8.
27. Humphreys H, Newcombe RG, Enstone J, Smyth ET, McIlvenny G, Fitzpatrick F, et al. Four country healthcare associated infections prevalence survey 2006: risk factor analysis. *J Hosp Infect* 2008;69:249-57.
28. Kritsotakis EI, Dimitriadis I, Roubelaki M, Vounou E, Kontou M, Papakyriakou P, et al. Case-mix adjustment approach to benchmarking prevalence rates of nosocomial infection in hospitals in Cyprus and Greece. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:685-92.
29. Lyytikäinen O, Kanerva M, Agthe N, Mottonen T, Ruutu P. Healthcare-associated infections in Finnish acute care hospitals: a national prevalence survey, 2005. *J Hosp Infect* 2008;69:288-94.

30. Sax H. Swiss-NOSO. Nationwide surveillance of nosocomial infections in Switzerland: methods and results of the Swiss Nosocomial Infection Prevalence Studies (SNIP) in 1999 and 2002. *Ther Umsch* 2004;61(3):197-203.
31. van der Kooij TH, Mannien J, Wille JC, van Benthem BH. Prevalence of nosocomial infections in the Netherlands, 2007-2008: results of the first four national studies. *J Hosp Infect* 2010;75(3):168-72.
32. Gordts B, Vrijens F, Hulstaert F, Devriese S, Van de Sande S. The 2007 Belgian national prevalence survey for hospital-acquired infections. *Hosp Infect* 2010;75(3):163-7.
33. Gravel D, Taylor G, Ogner M, Johnston L, Loeb M, Roth VR, et al. Point prevalence survey for healthcare-associated infections within Canadian adult-care hospitals. *J Hosp Infect* 2007;66:243-8.
34. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep* 2007;122(2):160-6.
35. Sánchez-Payá J, Bischofberger C, Lizan M, Lozano J, Muñoz Platón E, Navarro J, et al. Nosocomial infection surveillance and control: current situation in Spanish hospitals. *J Hosp Infect* 2009;72(1):50-6.
36. Gastmeier P, Sohr D, Rath A, Forster DH, Wischniewski N, Lacour M, et al. Repeated prevalence investigations on nosocomial infections for continuous surveillance. *J Hosp Infect* 2000;45:47-53.
37. Marković-Denić L, Drndarević D, Milić N. Studija prevalencije bolničkih infekcija u Srbiji. *Glas Inst Zašt Zdr Srb* 2000;74:37-80.
38. Marković-Denić L, Milić N, Knežević T. Druga nacionalna studija prevalencije bolničkih infekcija. *Glas Inst Javno Zdr Srb* 2007;79:5-85.
39. HELICS (Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance). Prevalence surveys of nosocomial infections, 2004. Available from: <http://www.com/helics>.
40. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide: a systematic review of the literature. Geneva: WHO; 2011.
41. Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2011;377(9761):228-41.
42. Mihajlović-Ukropina M, Medić D, Jelesić Z, Dautović R, Stefan-Mikić S, Sević S. Zastupljenost metiliclin-rezistentnih sojeva *Staphylococcus aureus* u kliničkim uzorcima bolnički lečenih pacijenata u toku 2007. godine. *Med Pregl* 2008;61(Suppl 1):27-30.
43. Kalauzov M, Medić D, Jovanović J, Mihajlović-Ukropina M, Stefan-Mikić S, Sević S. Rezistencija na antimikrobne lekove bakterija izolovanih iz hemokultura tokom 2007. godine. *Med Pregl* 2008;61(Suppl 1):21-6.

Rad je primljen 27. VI 2011.

Prihvaćen za štampu 27. VI 2011.

BIBLID.0025-8105(2011):LXIV:7-10:353-356.