

EPIDEMIOLOGIJA, ETIOLOGIJA I MONITORING INTRAHOSPITALNIH INFEKCIJA U JEDINICI HIRURŠKE INTENZIVNE NJEGE

EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY AND MONITORING OF INTRAHOSPITAL INFECTIONS IN THE SURGICAL INTENSIVE CARE UNIT

Amer ČUSTOVIĆ¹, Mirsad BABOVIĆ², Fejzo DŽAFIĆ³

¹Sektor za higijensko-epidemiološki nadzor,

²Klinika za anesteziologiju i reanimaciju,

³Poliklinika za laboratorijsku dijagnostiku, Univerzitetski klinički centar Tuzla, 75000
Tuzla, Bosna i Hercegovina

APSTRAKT

Uvod: Intrahospitalne infekcije (IHI) su česta pojava u savremenim bolnicama. Ove infekcije su prepoznate kao značajan javnozdravstveni problem kako u industrijski razvijenim zemljama tako i u zemljama u razvoju.

Materijal i Metode: Osnovni cilj rada je bio uspostavljanje aktivnog epidemiološkog monitoringa nad pojavom IHI u jedinici hirurške intenzivne njege u Univerzitetskom kliničkom centru Tuzla (UKC), kako bi se definisale: vrste IHI prema anatomske lokalizaciji i uzročnici IHI. U toku 2002. i 2003. god. u jedinici hirurške intenzivne njege UKC liječeno je 1751 bolesnika. Ispitivanja na ovom uzorku su sprovedena po metodologiji Nacionalnog centra za nadzor nad intrahospitalnim infekcijama (NNIS) iz Sjedinjenih Američkih Država.

Rezultati i Diskusija: Ispitivanja su potvrdila očekivanja da su jedinice intenzivne njege visokorizična za pojavu IHI. Distribucija IHI prema anatomske lokalizaciji u 2002. godini pokazuje da su urinarne infekcije bile najučestalije (35.21%), zatim infekcije hirurškog mjesta (22.54%), bakterijemije (17.61%), infekcije respiratornog trakta (9.15%) i druge infekcije (15.49%) ($P < .01$). U 2003. god. urinarne infekcije i infekcije hirurškog mjesta bile su podjednako zastupljene sa 32.35%, zatim bakterijemije (16.18%), infekcije respiratornog trakta (7.35%) i druge infekcije (11.76%) ($P < .001$). Kao uzročnici IHI, u obje istraživačke godine, najučestalije su bile bakterije iz porodice Enterobacteriaceae (*Klebsiella pneumoniae* 24.5% i 16.1%; *Proteus mirabilis* 7.9% i 14.2%), *Pseudomonas aeruginosa* (23.1% i 16.9%) i *Acinetobacter* species (14% i 17.3%) ($P < .001$).

Zaključak: Očekuje se da će kontinuirani nadzor nad IHI unaprijediti kvalitet rada u UKC-Tuzla, unaprijediti liječenje i smanjiti materijalne troškove.

Ključne riječi: intrahospitalne infekcije, monitoring, jedinica hirurške intenzivne njege

ABSTRACT

Introduction: Intrahospital infections (IHI) are frequent occurrence in modern hospitals. These infections are recognized as a significant public-health problem in the industrial developed countries, as well as in countries in developing.

Material and Methods: The main goal of this study was establish epidemiological monitoring of the occurrence of IHI in the surgical intensive care unit at a University clinical center Tuzla (UCC), in order to define: type of IHI according to the anatomic localisation and causative agents of IHI. A during 2002. and 2003. there were 1751 patients treated in the surgical intensive care unit. The study examination was conducted by using the method of National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) from the United States of America.

Results and Discussion: The results of study are confirming expectations that the intensive care units are in high risk for the occurrence of IHI. We have also proved certain distribution differences of IHI related to anatomic

localisation. At 2002. the urinary tract infections were the most frequent (35.21%), than surgical site infections (22.54%), bloodstream infections (17.61%), respiratory tract infections (9.15%) and other infections (15.49%)($P < .01$). At 2003. the urinary tract infections represented 32.35% all of IHI, surgical site infections also represented 32.35%, followed by bloodstream infections (16.18%), respiratory tract infections (7.35%) and other infections (11.76%)($P < .001$).

In both years of study the most frequent organisms as a causative agents of IHI were Enterobacteriaceae (Klebsiella pneumoniae- 24.5% and 16.1%; Proteus mirabilis- 7.9% and 14.2%), Pseudomonas aeruginosa (23.1% and 16.9%) and Acinetobacter species (14% and 17.3%)($P < .001$).

Conclusion: It is expected that the continuous surveillance of IHI will improve the quality of work at the UCC-Tuzla, which lead to the improvement of patients treatment and decrease of material costs.

Key words: Intrahospital infections, monitoring, surgical intensive care unit

UVOD

Intrahospitalne infekcije (IHI) predstavljaju problem star, koliko i same institucije bolničkog liječenja. Epidemiološka istraživanja pokazuju da je učestalost IHI mnogo viša nego što se pretpostavlja. Studije vršene u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) pokazuju da se u najsavremenijim bolnicama incidencija IHI kreće od 10-21%¹.

U ovim studijama se navodi stalno povećanje procenta IHI, tako da se procjenjuje da se njihov broj za 20 godina prosječno povećao za 36%. Tako je 1975. godine procenat infekcija na 1000 bolesnika iznosio 7.2%; dok je u 1995. godini ovaj procenat porastao na 9.8%².

Epidemiološke studije upozoravaju da se u SAD-u godišnje registruje oko dva miliona IHI sa dodatnim troškovima od \$ 4 milijardi i koje uzrokuju 80.000 smrtnih slučajeva. U SAD se procjenjuje da svakih šest minuta umire jedno lice zbog komplikacije koje prouzrokuju intrahospitalne infekcije³. U Engleskoj se procjenjuje da oko 100.000 registrovanih slučajeva IHI uzrokuje 5.000 smrtnih ishoda sa troškovima od 1.6 milijardi eura⁴.

Ciljane epidemiološke studije pokazuju da se na učestalost određenih vrsta infekcija može utjecati, ali da postoje i vrste gdje je vrlo teško utjecati na njihovo smanjenje^{5,6,7}. To se prije svega odnosi na respiratorne infekcije, zatim infekcije koje se prenose preko krvi, dok se urinarne infekcije mogu kontrolisanim mjerama značajno smanjiti. Istraživanja u zemljama Evropske unije sve više ukazuju da se prouzrokovajući određenih vrsta IHI mogu održavati u bolničkim sredinama u obliku endemije⁸.

Procenti učestalosti IHI drastično su različiti u odnosu na vrstu pojedinih bolničkih odjeljenja.

Niži su na internim odjeljenjima, viši na hirurškim, a najviši na odjeljenjima intenzivne njege gdje se kreću i oko 25%.

U prevalenciji IHI najzastupljenije su urinarne infekcije tijesno povezane s kateterizacijom. One, prema različitim istraživanjima, čine 35 do 40% od ukupnog broja infekcija. Slijedi infekcija hirurškog mjesta s prosječnom učestalošću oko 25%, potom respiratorne infekcije sa 10% i infekcije krvi sa 5-10%⁹.

MATERIJAL I METODE

Osnovni cilj istraživanja je bio uspostavljanje aktivnog epidemiološkog monitoringa nad pojavom intrahospitalnih infekcija u Jedinici hirurške intenzivne njege Univerzitetskog kliničkog centra Tuzla i to kako bi se utvrdila:

- Vrsta i distribucija intrahospitalnih infekcija vezana za savremenu epidemiološku nomenklaturu koju ovaj nadzor svrstava u grupe : urinarne infekcije, infekcije hirurškog mjesta, respiratorne infekcije, infekcije krvne struje i ostale;
- vrsta mikroorganizama koji izazivaju intrahospitalne infekcije.

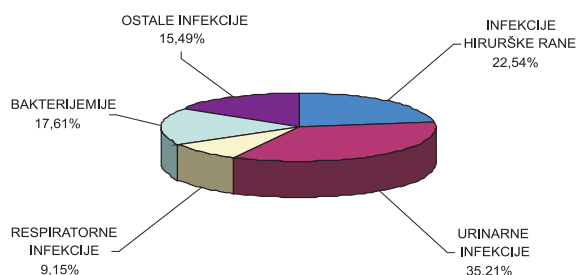
Istraživanja su sprovedena na uzorku od 1751 bolesnika i to po metodologiji koju sprovodi Nacionalni centar za nadzor nad intrahospitalnim infekcijama (NNIS) u SAD-u. Ova ispitivanja imaju nekoliko etapa, jer se polazi od pretpostavke da pojavu IHI treba očekivati najčešće u dijelovima bolnice u kojima se nalaze najteži bolesnici, a to su jedinice intenzivne njege. U istraživanjima se koristilo više ispitivanja koja su sprovedena kroz nekoliko anketa, a koja imaju karakteristiku istraživačkog instrumenta i prilagođena su ovom tipu ispitivanja. Koristio se

monitoring praćenja i prikupljanja podataka koji sadržavaju segmente praćenja nalaza dnevno, sedmično i mjesečno.

Kriteriji za dijagnozu i klasifikacija IHI korišten je prema međunarodno priznatim definicijama koje je ustanovio Centar za kontrolu bolesti (CDC) iz SAD-a.

REZULTATI

Ispitivanja su potvrdila očekivanja da su jedinice intenzivne njege visokorizična za pojavu IHI. Distribucija IHI prema anatomske lokalizaciji u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2002. godini pokazuje da su urinarne infekcije bile najučestalije (35.21%), zatim infekcije hirurškog mjesta (22.54%), bakterijemije (17.61%), ostale infekcije (15.49%) i infekcije respiratornog trakta (9.15%)

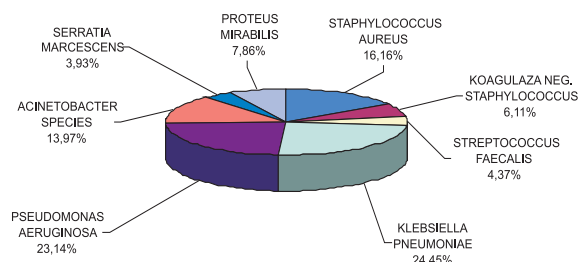


Grafikon 1. Distribucija IHI prema anatomske lokalizaciji u jedinici hirurške intenzivne njege UKC-Tuzla u 2002. godini

Figure 1. Distribution of IHI acc. to anatomic localisation in intensive care surgical unit in University clinical center Tuzla in year 2002.

Između vrsta i distribucije intrahospitalnih infekcija u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2002. godine postoji značajna statistička razlika, $\chi^2 = 12.38$; $P < .01$.

Najčešći uzročnici IHI u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2002. godini bile su gram-negativne bakterije kao što je *Klebsiella pneumoniae* sa učestalošću od 24.45%, zatim *Pseudomonas aeruginosa* u 23.14% slučajeva, zatim *Acinetobacter species* sa učestalošću od 13.97%, te *Proteus mirabilis* u 7.86% i *Serratia marcescens* u 3.93% slučajeva. Od gram-pozitivnih bakterija, najčešći uzročnici su bili *Staphylococcus aureus* sa učestalošću od 16.16%, zatim koagulaza negativni staphylococci u 6.11% i *Streptococcus faecalis* u 4.37% slučajeva.

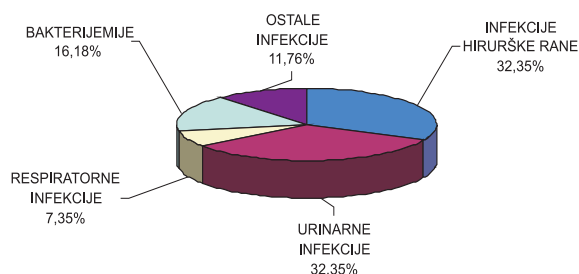


Grafikon 2. Vrste uzročnika IHI i njihova učestalost (%) u jedinici hirurške intenzivne njege UKC-Tuzla u 2002. godini.

Figure 2. Causes of IHI and its frequencies (%) in intensive care surgical unit in University clinical center Tuzla in year 2002.

Između vrste uzročnika IHI i njihove učestalosti u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2002. godine dokazana je značajna statistička razlika, $\chi^2 = 44.29$; $p < .001$.

U Jedinici hirurške intenzivne njege u 2003. godini urinarne infekcije su bile najzastupljenije sa učestalošću od 32.35%, kao i infekcije hirurškog mjesta sa 32.35%, zatim bakterijemije sa 16.18% učestalosti, te ostale infekcije 11.76%. i na kraju respiratorne infekcije sa 7.35%.



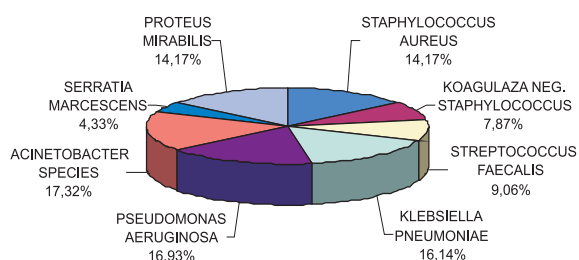
Grafikon 3. Prikaz distribucije IHI prema anatomske lokalizaciji u jedinici hirurške intenzivne njege UKC-Tuzla u 2003. godini

Figure 3. Distribution of IHI acc. to anatomic localisation in intensive care surgical unit in University clinical center Tuzla in year 2003.

Između vrste i distribucije intrahospitalnih infekcija u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2003. godine dokazano je postojanje značajne statističke razlike, $\chi^2 = 19.27$; $P < .001$.

Kao predominantni bakterijski uzročnici IHI u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2003. godini su bile gram-negativne bakterije i to *Acinetobacter species* sa 17.32% učestalosti, zatim *Pseudomonas aeruginosa* sa 16.93% i *Klebsiella pneumoniae* sa 16.14% slučajeva, te *Proteus mirabilis* 14.17% i *Serratia marcescens* 4.33%. Od gram-pozitivnih bakterija kao uzročnika IHI najzastupljeniji je bio *Staphylococcus aureus* sa 14.17% slučajeva,

zatim *Streptococcus faecalis* sa 9.06% i koagulaza negativni stafilococi sa 7.87% slučajeva.



Grafikon 4. Prikaz vrste uzročnika IHI i njihovu učestalost (%) u jedinici hirurške intenzivne njege UKC-Tuzla u 2003. godini

Figure 4. Causes of IHI and its frequencies (%) in intensive care surgical unit in University clinical center Tuzla in year 2003.

Između vrste uzročnika intrahospitalnih infekcija i njihove učestalosti u Jedinici hirurške intenzivne njege u 2003. godini postoji značajna statistička razlika, $\chi^2 = 19.34$; $P < .001$.

DISKUSIJA

Aktivan epidemiološki monitoring IHI postao je veoma značajan dio programa za sprečavanje i suzbijanje IHI u posljednje tri decenije. U zavisnosti od ciljeva primjenjuju se različiti metodi prikupljanja, obrade i tumačenja podataka¹⁰. Studijama incidencije kontinuirano se prate bolesnici radi otkrivanja pojave IHI svih vrsta, na svim odjeljenjima u određenom vremenskom periodu. Prednost je što ove studije omogućavaju sagledavanje globalne situacije IHI, kao i otkrivanje potencijalnih klastera IHI ili antibiotske rezistencije uzročnika.

Distribucija IHI prema anatomskoj lokalizaciji, odnosno vrsti infekcija u jedinici hirurške intenzivne njege UKC-Tuzla u 2002 i 2003. godini pokazala je da su urinarne infekcije i infekcije hirurškog mjesta najučestalije.

Rezultati naših istraživanja razlikuju se od onih koji su dobili Rosenthal i saradnici u svom ispitivanju. Prema njima, distribucija IHI prema anatomskoj lokalizaciji je iznosila za bakterijemije 32% slučajeva, zatim urinarne infekcije 22.6%, pneumonije 30.9%, te ostale infekcije 9.4%¹¹. Istraživanja Zolldanna i saradnika su pokazala da je distribucija IHI prema anatomskoj lokalizaciji, bila približna našim istraživanjima. Iznosila je za urinarne infekcije 32.1%, infekcije hirurškog

mjesta 26.3%, bakterijemije 21.8%, respiratorne infekcije 12.8% i ostale infekcije 6.4%¹².

Janković i saradnici radili su dvomjesečnu studiju incidencije IHI u Centru za hirurgiju u Beogradu prema metodologiji NNIS. U njihovim istraživanjima infekcije hirurške rane bile su najčešće zastupljene (31.4%), a zatim urinarne infekcije (23.1%) i respiratorne infekcije (19.9%)¹³.

Martins i saradnici u Brazilu su sproveli tromjesečnu prospektivnu studiju nadzora nad IHI prema NNIS metodologiji i utvrdili da su prema anatomskoj lokalizaciji najčešće registrovane infekcije urinarnog trakta 32.8%, zatim respiratorne infekcije 21.9% i bakterijemije 10.9%¹⁴.

Uzročnici IHI mogu biti gotovo svi mikroorganizmi, ali najčešće su to bakterije. Vrste bakterija koje uzrokuju IHI su se vremenom mijenjale u zavisnosti od primjene antibiotika i primjene novih dijagnostičkih i terapijskih procedura. U današnje vrijeme uzročnici su češće uslovno patogene bakterije, mada to mogu biti i apatogeni mikroorganizmi. Bitna karakteristika bakterija koje izazivaju IHI je rezistencija na antibiotike. Laboratorijska dijagnostika uzročnika IHI predstavlja ključnu kariku u lancu postupaka, kojima se borimo protiv njihovog širenja. Praćenjem vrste uzročnika i njihove zastupljenosti na pojedinim odjeljenjima, kao i osjetljivosti na antibiotike, može se već u mikrobiološkoj laboratoriji registrovati IHI. Karakteristični tipovi osjetljivosti uzročnika na antibiotike mogu da ukažu na zajednički izvor ili put prenošenja ovih infekcija.

Rezultati o vrsti uzročnika IHI u jedinici hirurške intenzivne njege UKC-Tuzla u 2002. i 2003. godini pokazuju da su gram-negativne bakterije bile dominantnije u odnosu na gram-pozitivne bakterije.

Mnogobrojni podaci iz literature ukazuju da su gram-negativne bakterije predominantni uzročnici IHI na intenzivnim hirurškim odjeljenjima. Procjenjuje se da preko 70% uzročnika IHI čine gram-negativne bakterije^{15,16,17}.

Tako se iz istraživanja Naronga i saradnika vidi da su gram-negativne bakterije u 72% slučajeva uzrokovale infekciju. Ove bakterije uglavnom uzrokuju urinarne infekcije, infekcije hirurškog mjesta i respiratorne infekcije¹⁷.

Bolesnici u jedinicama intenzivne njege su podložniji za sticanje infekcija nego bolesnici na drugim odjeljenjima. Razlog za to leži u činjenici da se svi kritično oboljeli karakterišu smanjenim imunološkim odgovorom. Zbog kritičnog stanja

smanjuje se bakterijski antigen specifičnih T-ćelija, posebno u zonama pluća i crijeva. Ovaj dizbalans rezultira i neadekvatnim nivoima sekretornih antitijela na sluzokožama, što doprinosi povećanoj bakterijskoj kolonizaciji na ovim površinama¹⁸. Prema tome, kritično oboljeli imaju smanjen imunološki odgovor na infekciju, pa su podložniji intrahospitalnim infekcijama u odnosu na bolesnike na tzv. hladnim odjeljenjima. U prilog tome govori podatak da je broj bolesnika u intenzivnoj terapiji svega 10% od ukupnog broja bolesnika u bolnici, a da se više od 20% intrahospitalnih infekcija pojavljuje na tim odjeljenjima^{19,20,21}. Značajan razlog za povećan nastanak IHI u jedinicama intenzivne njege stoji i u činjenici da su ti bolesnici mnogo češće kateterizovani, intubirani, na vještačkoj ventilaciji, sa velikim brojem vaskularnih katetera itd., a i u tome, da je sa tim bolesnicima medicinsko osoblje češće u fizičkom kontaktu.

ZAKLJUČAK

Značaj ovog istraživanja ogleda se u činjenici da su intrahospitalne infekcije aktuelan problem savremene medicine, koji sve više impresionira svojom učestalošću, komplikacijama, produženim bolničkim liječenjem, nezanemarljivim materijalnim troškovima i sve većom otpornošću na antibiotike, a da se u Bosni i Hercegovini ne vrši aktivan epidemiološki monitoring nad intrahospitalnim infekcijama. Ovakvim kontinuiranim nadzorom se može sagledavati globalna situacija IHI u bolnici, a epidemiološki monitoring se smatra osnovnom karikom u programu za sprečavanje i suzbijanje IHI. Također, ovo istraživanje ima za cilj da stvori bazu za komparaciju učestalosti infekcija i faktora koji do njih dovode između zdravstvenih ustanova. Očekuje se da će novi monitoring nad IHI unaprijediti kvalitet rada u Univerzitetskom-kliničkom centru Tuzla, unaprijediti liječenje i smanjiti materijalne troškove.

LITERATURA

1. Haley RW, Culver DH, White J. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985;121:182-205.
2. Centers for Disease Control and Prevention, Hospital Infections Program. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1996, issued May 1996: A report from the NNIS System. *Am J Infect Control* 1996; 24: 380-388.
3. Platt R, Goldmann DA, Hopkins CC. Epidemiology of nosocomial infections. (U): Gorbach SL, Barlett JG, Blacklow NR (ur). *Infectious Diseases* 2nd edn. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 108-122.
4. Plowman R, Graves N, Griffin MAS. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected of a district general hospital in England and the national burden imposed. *J Hosp Infect* 2001;47:198-209.
5. Bonten MJM, Hayden MK, Nathan C. Epidemiology of colonisation of patients and environment with vancomycin resistant enterococci. *Lancet* 1996; 348:1615-1619.
6. Hiramatsu K, Aritaka N, Hanaki H, Kawasaki S. Dissemination in Japanese hospitals of strains of *Staphylococcus aureus* resistant to vancomycin. *Lancet* 1997; 350:1670-1673.
7. Webster RG. Influenza: an emerging disease. *Emerg Infect Dis* 1998;4:436-441.
8. Fridkin SK, Welbel SF, Weinstein RA. Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. *Infect Dis Clin* 1997;11:479-496.
9. Turčić-Bojić V. Sterilizacija i dezinfekcija u medicini. Medicinska naklada i Medicom Zagreb, 1994:13-21.
10. Gaynes RP, Horan CT. Surveillance of nosocomial infections. (U): Myhall C. (ur) *Hospital epidemiology and infection control*, Baltimore, 1996:1017-1031.
11. Rosenthal VD, Guzman S, Orellano PW. Nosocomial infections in medical- surgical intensive care units in Argentina; *Am. J. Inf. Control* 2003;14:291-295.
12. Zolldann D, Haefner H, Poetter C. Assessment of a selective surveillance method for detecting nosocomial infections in patients in the intensive care department. *Am. J. Infect Control* 2003; 10:261-265.
13. Janković S, Carević B. Epidemiološki nadzor nad intrahospitalnim infekcijama u Centru za urgentnu hirurgiju. *Acta Infectologica Yugoslavica* 1998; 4:257-262.
14. Martins ST, Moreira M, Furtado GH. Application of control measures for infections caused by multiresistant gram-negative bacteria in intensive care unit patients. *Mem Inst Oswald Cruz*, 2004; 99:331-334.
15. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European prevalence of infection in intensive care (EPIC) study. *Epic International advisory Committee. Jama* 1995; 274:639-644.
16. Erbay H, Yalcin AN, Serin S. Nosocomial infections in intensive care unit in a Turkish university hospital: a two year survey. *Intensive Care Med* 2003;29:1482-1488.
17. Narong NM. Surgical site infections in patients undergoing major operations in a university hospital: Using standardized infection ratio as a benchmarking tool. *Am. J Infection Control* 2003; 31(5):274-279.
18. Vučović D. Intenzivna terapija, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1998; 593-597.
19. Henderson DK. Intravascular device-associated infection: Current concepts and controversies, *Infect. Surg.* 1998; 7:365-371.
20. Bonawitz SC, Hammell EJ, Kirkpatrick JR. Prevention of central venous catheter sepsis. A prospective randomized trial. *Am. Surg.* 1991; 57:618-623.
21. Wang JA, Anderson JM, Marchant RE. Staphylococcal epidermidis adhesion to hydrophobic biomedical polymer is mediated by platelets. *J. Infect. Dis.* 1993; 167(2):329-336.