

مجله دانشکده پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی تهران

سال ۶۲، شماره ۷، صفحات ۵۸۵ تا ۵۹۱، (۱۳۸۳)

تعیین زمان بستری اضافی به علت ابتلای به عفونت‌های بیمارستانی با استفاده از معیارهای سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی در ایران شیراز، ۷۹-۱۳۷۸

دکتر مهرداد عسکریان (استادیار)*، دکتر محمود وکیلی (دستیار)*، دکتر نرگس رستمی گوران (دستیار)*
* پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شیراز

چکیده

مقدمه: عفونت‌های بیمارستانی تهدیدی جدی برای سلامت و منابع مالی جامعه به شمار می‌رود. هدف از این مطالعه تعیین زمان بستری اضافی ناشی از ابتلای به عفونت‌های بیمارستانی در بیمارانی که تحت عمل جراحی قرار گرفته‌اند می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تمام بیماران جراحی که در فاصله زمانی ۱ اسفند ۱۳۷۸ تا ۳۰ بهمن ۱۳۷۹ در بخش جراحی عمومی یکی از بیمارستان‌های دانشگاه شیراز بستری شدند تحت مطالعه قرار گرفتند. این بخش جراحی دارای ۳۸ تخت فعال بیمارستان بود. این مطالعه به روش مورد-شاهدی لانه گزیده در یک هم‌گروه اجرا شد. هر بیماری که براساس تعاریف سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی یکی از چهار عفونت بیمارستانی شامل: عفونت مجاری ادراری، عفونت محل جراحی، سپسیس بالینی یا پنومونی داشت به عنوان مورد، وارد مطالعه شد. برای هر مورد یک شاهد جور شده مناسب انتخاب گردید و در مجموع ۶۹ جفت مورد و شاهد تحت مطالعه قرار گرفتند.

یافته‌ها: میزان بروز عفونت‌های بیمارستانی در طول مدت مطالعه ۱۷/۵۹٪ بود. میانگین مدت زمان بستری اضافی به علت چهار عفونت بیمارستانی اصلی ۶/۶۲ روز و زمان بستری اضافی برای عفونت مجاری ادراری، پنومونی، عفونت محل جراحی و سپسیس بالینی به ترتیب ۴/۴، ۵/۳۳، ۸/۷۳ و ۹/۲ روز بدست آمد.

نتیجه‌گیری و توصیه‌ها: عفونت‌های بیمارستانی هزینه قابل ملاحظه‌ای به سیستم بهداشت و درمان کشور تحمیل می‌کند، بنابراین اتخاذ راهبردهایی برای کاهش بروز این عفونت‌ها مقرون به صرفه و توجیه‌پذیر می‌باشد. اساس چنین برنامه‌ای ایجاد یک سیستم مراقبت مناسب بر پایه معیارهای بین‌المللی است.

مقدمه

عفونت‌های بیمارستانی یکی از مهم‌ترین علل ابتلا و مرگ و میر در بیمارستان‌ها می‌باشد. اثرات سوء انواع عفونت‌های بیمارستانی در چندین مطالعه مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است (۱،۲،۳،۴). بسته به تعاریف مختلف، نوع عفونت و روش تجزیه و تحلیل مورد استفاده، زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی در مطالعات مختلف بین ۱-۳۵ روز گزارش شده است (۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹). اخیراً وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی اهمیت عفونت‌های بیمارستانی را مورد توجه قرار داده است. اما تاکنون اطلاعاتی در مورد بار زمان بستری اضافی و هزینه‌های آن در کشور ایران منتشر نگردیده است و تا آنجا که می‌دانیم این اولین مطالعه آینده‌نگر براساس معاینه بالینی فعال بیماران با استفاده از معیارهای سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی مرکز مدیریت بیماری‌های آمریکا، در ایران است (۱۰).

شیراز مرکز استان فارس، بزرگترین شهر منطقه جنوبی کشور است و بیمارستان‌های دانشگاهی آن مرکز ارجاع بیماران منطقه جنوبی کشور می‌باشد.

اطلاعات بدست آمده از چنین مطالعاتی افزایش توجه به عفونت‌های بیمارستانی و افزایش بودجه تخصیص یافته به برنامه‌های کنترل عفونت را در پی خواهد داشت. در این مطالعه افزایش طول مدت بستری به علت چهار عفونت بیمارستانی اصلی شامل: عفونت محل جراحی، عفونت مجاری ادراری، پنومونی و سپسیس بالینی در بیماران جراحی تعیین شده و هزینه‌های اضافی این عفونت‌ها محاسبه گردیده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در دو بخش جراحی عمومی با مجموع ۳۸ تخت در یک بیمارستان آموزشی دانشگاه شیراز با ۷۵۰ تخت که بزرگترین بیمارستان در قسمت جنوبی کشور است انجام شد.

در این مطالعه آینده‌نگر تمام بیمارانی که در طی مدت یک سال (از ۱ اسفند ۱۳۷۸ تا ۳۰ بهمن ۱۳۷۹) در این دو بخش جراحی عمومی بستری شدند مورد بررسی قرار گرفتند. تمام بیماران از برنامه مطالعه آگاه شده و موافق شرکت در مطالعه بودند. اطلاعات توسط پژوهشگران اول مطالعه از طریق معاینه بالینی روزانه بیماران، مرور پرونده پزشکی آنها و مصاحبه با پرستاران و پزشکان مسئول مراقبت از بیماران این بخش‌ها جمع‌آوری و در یک فرم ویژه گردآوری اطلاعات ثبت شد. اطلاعات جمع‌آوری شده شامل موارد زیر بود:

۱- شاخص خطر سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی که بین صفر تا ۳ متغیر بوده و با جمع کردن موارد ذیل به دست می‌آید:

وضعیت فیزیکی بیمار براساس سیستم دسته‌بندی انجمن متخصصین بیهوشی آمریکا ($ASA\ score > 2$)، زخم عفونی آلوده یا کثیف- آلوده و مدت زمان جراحی بیشتر از صدک ۷۵ طول مدت آن عمل برحسب ساعت. وجود هر کدام از این معیارها یک مثبت به شاخص اضافه می‌کند (۱۱).

۲- نوع جراحی

۳- اورژانسی بودن یا نبودن جراحی

۴- طول مدت بستری در بیمارستان

برای تعریف چهار عفونت بیمارستانی اصلی از معیارهای سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی مرکز مدیریت بیماری‌های آمریکا استفاده شد (۱۰). عفونت محل جراحی عبارت است از عفونت‌هایی که طی مدت ۳۰ روز بعد از عمل در محل برش جراحی ایجاد شده و حداقل یکی از ویژگی‌های زیر را داشته است:

۱- ترشح چرکی از محل برش جراحی

۲- تشخیص عفونت توسط جراح یا پزشک مسئول

مراقبت از بیمار

دسته‌بندی زخم جراحی (تمیز، تمیز- آلوده، آلوده، کثیف- آلوده) نیز مدنظر قرار گرفته و ثبت شد (۱۲).

یک مورد عفونت مجاری ادراری عبارت است از بیماری که حداقل یکی از علائم یا نشانه‌های زیر را بدون وجود سایر علل داشته باشد: تب (دمای بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد)،

فاصله زمانی از موقع جراحی تا زمان ظهور عفونت بیمارستانی در گروه موارد. طول مدت بستری بودن شاهدها پس از عمل جراحی باید حداقل به اندازه فاصله زمانی بین عمل جراحی و شروع عفونت در موارد باشد تا زمانی که موارد به عفونت بیمارستانی مبتلا می‌شوند شاهدها نیز هنوز بستری بوده و در خطر ابتلا به عفونت باشند. موارد و شاهدها از نظر نوع عمل جراحی، اورژانسی بودن یا نبودن جراحی، جنس و دسته‌بندی شاخص خطر سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی دقیقاً جور شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات از تست‌های Chi-square, Wilcoxon signed ranks و Mann-Whitney استفاده شد. برای محاسبه قدرت همبستگی بین عوامل خطر و خطر ابتلا به عفونت بیمارستانی در بیماران از آمار Goodman-Kruskal G استفاده شد. تمام آزمون‌های آماری به صورت دو دامنه انجام شده و سطح معنی‌داری آماری برای آنها $0/05$ ($P \approx 0/05$) انتخاب شد.

یافته ها

در طول مدت مطالعه ۱۴۸۳ بیمار جراحی (۶۴۴ زن و ۸۳۹ مرد) مورد بررسی قرار گرفتند که از این تعداد ۲۶۱ بیمار (۱۷/۵۹٪) به عفونت بیمارستانی مبتلا شدند. ۱۹۲ بیمار مبتلا به عفونت بیمارستانی (۱۳/۵۶٪ موارد) به علت یافت نشدن شاهد مناسب برای آنها از مطالعه حذف گردیدند. سرانجام ۶۹ زوج بیمار و شاهد شامل ۲۶ مورد (۹/۹۶٪ عفونت محل جراحی، ۲۰ مورد (۷/۶۶٪) عفونت مجاری ادراری، ۱۸ مورد (۶/۸۹٪) پنومونی و ۵ مورد (۱/۹۱٪) سپسیس بالینی تحت مطالعه قرار گرفتند. اختلاف سنی ۷۵٪ جفت‌ها کمتر از ۵ سال و در ۲۵٪ دیگر نیز کمتر از ۷ سال بود. میانگین سنی بیماران مبتلا به عفونت بیمارستانی و گروه کنترل اختلاف معناداری نداشت ($P \approx 0/35$). شاخص خطر از صفر تا ۳ دسته‌بندی شده و تعداد کل بیماران در هر دسته به ترتیب ۴۹۷، ۴۹۹ و ۱۰۳ مورد بود، که در هر گروه به ترتیب ۱۶، ۹۲، ۱۴۵ و ۸ بیمار به عفونت بیمارستانی مبتلا شدند. میزان افزایش خطر ابتلا به عفونت‌های بیمارستانی با افزایش شاخص خطر در

فوریت ادراری، تکرر ادرار، سوزش ادرار یا درد فوق عانه نامس این ناحیه بعلاوه حداقل یکی از موارد زیر:

۱- تست نوار ادراری مثبت برای استراز لکوسیتی و یا نیترات

۲- تشخیص بالینی پزشک مبنی بر عفونت مجاری ادرار یک مورد پنومونی عبارت است از بیماری که در معاینه قفسه صدری رال یا کاهش ماتیته در دق داشته یا در گرافی قفسه صدری ارتشاح جدید یا پیشرونده، تراکم (consolidatin)، حفره یا ایفیوژن پلور داشته و شروع خلط چرکی و یا تغییر ویژگی خلط نیز به همراه آن داشته باشد.

یک مورد سپسیس بالینی عبارت است از بیماری که حداقل یکی از علائم یا نشانه‌های بالینی زیر را داشته باشد بی آنکه ناشی از علت شناخته شده دیگری باشد: تب (دمای بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد)، افت فشار خون (فشار سیستولیک کمتر از ۹۰ mmHg) یا اولیگوری (حجم ادرار کمتر از ۲۰ سی‌سی در ساعت) و کشت خون انجام نشده باشد و یا هیچ ارگانیزم یا آنتی‌ژنی در خون یافت نشده باشد و عفونت واضحی در محل دیگری وجود نداشته باشد و پزشک درمان سپسیس را شروع کرده باشد.

در این مطالعه یک مورد عبارت است از بیماری که طبق تعاریف فوق عفونت بیمارستانی داشته باشد. بیمارانی که قبل از شروع مطالعه آلوده شده بودند وارد مطالعه نشدند. مواردی که یک شاهد مناسب برای آنها یافت نشد نیز از مطالعه حذف شدند. در این مطالعه فقط اولین عفونت بیمارستانی کسب شده مدنظر قرار گرفت و بیماران بعد از ترخیص از بیمارستان پیگیری نشدند. این مطالعه به روش مورد-شاهدی لانه گزیده در یک همگروه اجرا شد. برای هر مورد بیمار مبتلا به عفونت بیمارستانی، از بین بیمارانی که در طول مطالعه در آن بخش بستری شده و به عفونت بیمارستانی مبتلا نشده بودند یک شاهد مناسب بر طبق معیارهای زیر انتخاب شد: ۱- سن (با اختلاف حداکثر ۷ سال)، ۲- جنس ۳- نوع عمل جراحی ۴- اورژانسی بودن یا نبودن جراحی ۵- ماه بستری شدن در بیمارستان (به علت تغییر پزشکان بخش در ماه‌های مختلف) ۶- دسته‌بندی شاخص خطر سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی (۳-۰) ۷- طول مدت بستری تقریباً مساوی با

آمد. جدول یک طول مدت بستری و زمان بستری اضافی به تفکیک انواع مختلف عفونت‌های بیمارستانی را نشان می‌دهد. میانگین زمان بستری اضافی به علت عفونت مجاری ادراری، پنومونی، عفونت محل جراحی و سپسیس بالینی به ترتیب ۴/۴، ۵/۳۳، ۸/۷۳ و ۹/۲ روز بود. چنانچه در جدول یک مشاهده می‌شود اختلاف طول مدت بستری موارد و شاهدها در تمام انواع عفونت‌های بیمارستانی از نظر آماری معنی‌دار است ($P < 0/05$).

گروه‌های مختلف با محاسبه آمار Goodman-Kruskal G آزمون شده و افزایش خطر معنی‌دار بود ($P < 0/001$)، $G = 0/385$ و $Z = 5/12$. $Z = 5/12$ ، $P < 0/001$ ، بیماران به طور اورژانسی جراحی شده بودند، از نظر آماری اورژانسی بودن یا نبودن جراحی تأثیری در ابتلا به عفونت بیمارستانی نداشت ($P \approx 0/42$)، $df = 1$ و $\chi^2 = 0/649$. میانگین طول مدت بستری برای بیماران مبتلا به عفونت بیمارستانی ۱۵/۳۸ روز (با میانگین ۱۵) و برای گروه شاهد ۸/۷۵ روز (با میانگین ۹) بود. میانگین زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی ۶/۶۲ روز (با میانگین ۶) بدست

جدول شماره ۱- طول مدت بستری و زمان بستری اضافی به علت انواع مختلف عفونت‌های بیمارستانی در بخش جراحی عمومی

یکی از بیمارستان‌های شیراز - ۱۳۷۹

مقدار P*	زمان بستری اضافی بر حسب روز	مدت بستری بر حسب روز		نوع عفونت (تعداد زوج بیمار - شاهد)
		میانگین (میانگین ± انحراف معیار)		
		شاهدها	موارد	
۰/۰۰۰۱	۴ (۴/۴ ± ۱/۲۳)	۸ (۷/۹ ± ۱/۹۲)	۱۲ (۱۲/۳ ± ۲/۴۵)	عفونت مجاری ادراری (۲۰)
۰/۰۰۰۱	۵ (۵/۳۳ ± ۲/۰۸)	۱۰ (۱۰/۲۲ ± ۳/۰۶)	۱۶ (۱۵/۵۶ ± ۲/۵۷)	پنومونی (۱۸)
۰/۰۰۰۱	۸ (۸/۷۳ ± ۳/۰۶)	۷/۵ (۸/۰۸ ± ۳/۰۷)	۱۷ (۱۶/۸۱ ± ۴/۱۴)	عفونت محل جراحی (۲۶)
۰/۰۴۳	۱۰ (۹/۲ ± ۳/۱۹)	۱۲ (۱۰/۴ ± ۵/۰۳)	۲۲ (۱۹/۶ ± ۷/۵۷)	سپسیس بالینی (۵)
۰/۰۰۰۱	۶ (۶/۶۲ ± ۳/۱)	۹ (۸/۷۵ ± ۳/۰۸)	۱۵ (۱۵/۳۸ ± ۴/۲۳)	جمع (۶۹)

زمان بستری اضافی به علت عفونت محل جراحی در مطالعه ما ۸/۷۳ روز بدست آمد که در محدوده نتایج سایر گزارشات است (۱ روز (۲)، ۶/۵ روز (۱۵)، ۸/۵ روز (۵)، ۱۱/۴ روز (۱۶) و ۱۲/۹ روز (۱۳)). میانگین زمان بستری اضافی به علت عفونت مجاری ادراری در این مطالعه (۴/۴ روز) مشابه سایر مطالعات (۴/۷ روز (۵)، ۵/۱ روز (۱۳)) است اما زمان بستری اضافی بدست آمده برای پنومونی (۵/۳۳ روز) کمتر از مفادیر گزارش شده توسط سایر محققین می‌باشد (۸/۲ روز (۱۶)، ۱۱/۶ روز (۵)).

اختلافات مشاهده شده در زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی در مطالعات مختلف را می‌توان به تفاوت در روش‌های جمع‌آوری اطلاعات و جورسازی موارد و شاهدها، اختلاف بین جمعیت‌های مورد مطالعه و یا تفاوت در روش درمان بیماران مبتلا به عفونت‌های بیمارستانی نسبت داد. زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی در

بحث

در این مطالعه با استفاده از معیارهای سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی میزان بروز عفونت‌های بیمارستانی تعیین و مدت زمان بستری اضافی به علت این عفونت‌ها برآورد شده است. میانگین مدت زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی ۶/۶۲ روز بود که مشابه نتایج سایر مطالعات است (۵، ۱۳، ۱۴). نتایج ما از نتایج مطالعه Freeman و همکارانش کمتر است که احتمالاً به علت تفاوت در روش انجام این دو مطالعه می‌باشد (۸). زمان بستری اضافی به علت سپسیس بالینی در مطالعه ما ۹/۲ روز و در سایر مطالعات بین ۱۳ تا ۱۵ روز گزارش شده است (۳، ۷، ۹). Pittet و همکارانش با انجام یک مطالعه مورد-شاهد زوجی جور شده زمان بستری اضافی به علت سپسیس بالینی را ۲۴ روز گزارش کردند (۷).

اگر هزینه‌های مستقیم بستری یعنی فقط پولی که برای تخت، دارو و درمان پرداخت می‌شود را برای هر بیمار ۱۰۰۰۰۰ ریال در روز در نظر بگیریم، با توجه به اینکه میانگین زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی برای ۲۶۱ بیمار مبتلا شده در این مطالعه ۶ روز بدست آمد، مجموع هزینه‌های مستقیم عفونت‌های بیمارستانی برای یک بخش جراحی عمومی با ۳۸ تخت در یک بیمارستان در طول یک سال معادل ۱۵۶۶۰۰۰۰۰ ریال می‌شود که اگر این رقم با حداقل حقوق ماهانه یک کارگر (۶۰۰۰۰۰ ریال) مقایسه شود اهمیت این هزینه‌های اضافی بهتر قابل درک است.

بنابراین باید به اهمیت عفونت‌های بیمارستانی در کشور بیشتر توجه شده و با بکارگیری خط‌مشی‌های علمی مناسب از ایجاد این عفونت‌ها پیشگیری شود تا بتوان از هدر رفتن پول و وقت و از دست رفتن جان بیماران جلوگیری کرد.

ما پیشنهاد می‌کنیم جهت تعیین میزان بروز و برآورد هزینه‌های عفونت‌های بیمارستانی ناشی از میکروارگانیسم‌های مختلف در بیمارستان‌های کشور، مطالعات بیشتری انجام شده و یک سیستم مراقبت مناسب بر طبق نیازهای کشور براساس معیارهای قابل قبول جهانی ایجاد گردد. واضح است که بخش‌های مراقبت ویژه باید در اولویت قرار گیرند. اطلاعات بدست آمده از چنین سیستم مراقبتی در بیمارستان‌های مختلف کشور امکان مقایسه بیمارستان‌ها با یکدیگر و مقایسه با بیمارستان‌های سایر کشورها را فراهم نموده، منجر به توسعه تسهیلات بهداشتی درمانی و بهبود کیفیت خدمات ارائه شده به بیماران خواهد شد.

این مطالعه بزرگی و اهمیت مشکل عفونت‌های بیمارستانی بخصوص در بیماران جراحی را نشان داده و توانست جراحان بیمارستان محل مطالعه را به کنترل برنامه‌ریزی شده عفونت‌های بیمارستانی علاقمند کند. امید است بتواند وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی را نیز به ایجاد یک سیستم ملی کنترل و مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی را ترغیب نماید.

مطالعه ما کمتر از دیگر مطالعات ذکر شده در بالا می‌باشد. ما معتقدیم که به دلایل زیر نتایج ما کمتر از واقع برآورد شده است:

۱- اکثر بیماران مبتلا به عفونت بیمارستانی، به علت یافت نشدن شاهد مناسب برای آنها از مطالعه حذف شدند. چنانچه بسیاری از محققین دیگر نیز بیان داشته‌اند (۳،۵،۷،۱۳،۱۷،۱۸) این مسئله باعث سوء‌گرایی انتخاب می‌شود و به عقیده بعضی از مؤلفین در مطالعات همگروهی یا مورد شاهدهی هر چه نسبت بیشتری از بیماران حذف شوند زمان بستری اضافی برآورد شده کوتاه‌تر خواهد شد (۱۵). با این وجود بعضی پژوهشگران نیز عقیده دارند که در مطالعات همگروهی یا مورد شاهدهی جور شده به علت عدم امکان جورسازی تمام فاکتورهای مخدوش‌کننده (۲) و یا در نظر نگرفتن جابجایی بیماران در بین گروه‌ها (عفونی، غیر‌عفونی، مرده) زمان بستری اضافی به علت عفونت‌های بیمارستانی طولانی‌تر برآورد می‌شود (۵،۱۶).

۲- میانگین سنی بیماران مطالعه ما کمتر از سایر مطالعات بود (۴۸/۳۳ در برابر ۵۲/۷ (۱۶)، ۵۸/۹ (۵) و ۵۶/۸ (۷)). این مسئله ممکن است به علت حذف بیماران مسن‌تر یا به علت جوان‌تر بودن جمعیت کشور ایران (مثل سایر کشورهای در حال توسعه) نسبت به کشورهای توسعه یافته باشد.

۳- ما مثل بسیاری از مطالعات دیگر برای تشخیص عفونت‌های بیمارستانی از تعاریف سیستم ملی مراقبت از عفونت‌های بیمارستانی براساس معاینه بالینی بیماران استفاده کردیم که این خود منجر به برآورد کمتر زمان بستری اضافی می‌شود، چون در این روش ممکن است بعضی بیماران که واقعاً به عفونت بیمارستانی مبتلا نیستند به عنوان مورد در نظر گرفته شده و تحت درمان قرار گیرند.

۴- بعضی موارد عفونت‌های بیمارستانی بعد از ترخیص بیماران از بیمارستان تظاهر یافته و نیاز به بستری مجدد یا مراقبت سرپایی دارند اما در این مطالعه، بیماران پس از ترخیص از بیمارستان پیگیری نشده و زمان بستری اضافی ناشی از بستری شدن مجدد بیماران به علت عفونت‌های بیمارستانی نیز محاسبه نشده است.

منابع

1. Hollenbeak CS, Murphy D, Dunagon WC. Non random selection and the attributable cost of surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23: 177-182.
2. Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23(4): 183-189.
3. Orsi GB, Stefano LD, Noah N. Hospital-acquired, laboratory-confirmed blood stream infection: increased hospital stay and direct costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23(4): 190-197.
4. Mylotte JM, Graham R, Kahler L, Young BL, Goodnough S. Impact of nosocomial infection on length of stay and functional improvement among patients admitted to an acute rehabilitation unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22(2): 83-87.
5. Rodriguez MD, Cuadros MM, Cavanillas AB, Gallego GM, Dierssen T, Arenas MS. Comparison of two procedures to estimate the hospital stay attributable to nosocomial infection: matched cohort study versus analysis of covariance of the total unmatched cohort. *J Clin Epidemiol* 1997; 50(7): 773-778.
6. Riley TV, Codde JP, Rouse IL. Increased length of hospital stay due to clostridium difficile associated diarrhea. *Lancet* 1995; 345: 455-456.
7. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs and attributable mortality. *JAMA* 1994; 27(20): 1598-1601.
8. Freeman J, Rosner BA, McGowan JE, Jr. Adverse effects of nosocomial infection. *J Infect Dis* 1979; 140(5): 732-740.
9. Liu JW, Su YK, Liu CF, Chen JB. Nosocomial blood-stream infection in patients with end-stage renal disease: excess length of hospital stay, extra cost and attributable mortality. *J Hosp Infect* 2002; 50: 224-227.
10. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-140.
11. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. The hospital infection control practices advisory committee. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 250-278.
12. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med* 1991; 91: 52S-157S.
13. Green MS, Rubinstein E, Amit P. Estimating the effects of nosocomial infections on the length of hospitalization. *J Infect Dis* 1982; 145(5): 667-672.
14. Coello R, Glenister H, Fereres J, Bartlett C, Leigh D, Sedgwick J, Cooke EM. The cost of infection in surgical patients: a case-control study. *J Hosp Infect* 1993; 25(4): 239-250.
15. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette Sh L, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(11): 725-730.
16. Schulgen G, Kropec A, Kappstein I, Daschner F, Schumacher M. Estimation of extra hospital stay attributable to nosocomial infections: heterogeneity and timing of events. *J Clin Epidemiol* 2000; 53: 409-417.
17. Wong Es. The price of a surgical-site infection: more than just excess length of stay. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(11): 722-724.
18. Mahieu LM, Buitenweg N, Beutels Ph, DeDooy JJ. Additional hospital stay and charges due to hospital-acquired infections in a neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 2001; 47: 223-229.