

Características clínico-epidemiológicas de 17 pacientes con infección asociada con catéter de venoso central, hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo adultos. Clínica Cardiovascular Santa María, 2010

Clinical and epidemiological characteristics of 17 patients with central venous catheter-associated infections, hospitalized in the critical intensive care unit. Clínica Cardiovascular Santa María, 2010

Características clínico-epidemiológicas de 17 pacientes com infecção associada a cateter de venoso central, hospitalizados na unidade de cuidado intensivo adultos. Clínica Cardiovascular Santa Maria, 2010.

Laura Valencia Molina¹, Paulina Gutiérrez Espinosa¹, Natalia Quiceno Torres¹, María de los Ángeles Rodríguez-Gázquez²

RESUMEN

Objetivo: describir las características clínico-epidemiológicas de las infecciones asociadas con catéter venoso central de 17 pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo de la Clínica Cardiovascular Santa María (CCVSM).

Metodología: estudio descriptivo retrospectivo del tipo series casos, realizado entre enero y diciembre de 2010 y la fuente de información fue la historia clínica. Se hizo análisis descriptivo de los datos. La utilizó la definición de infección asociada con catéter venoso central de los Centros para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC).

Resultados: durante el 2010 se diagnosticó infección por catéter venoso central a 17 pacientes, los cuales tuvieron una edad mediana de 68 (RIC=55-68) años. El 64.7% de sexo masculino. Los antecedentes personales más frecuentes fueron los asociados con enfermedad cardiovascular. La mediana de días estancia hospitalaria fue de 54 días (RIC=25-83). Por sitio anatómico de inserción del catéter, el 58.8% fue yugular y el 41.2% restante subclavio. La mediana en días de uso de catéter venoso central fue de nueve días (RIC=6.5-17.5). Las especies identificadas más frecuentes relacionadas con infección asociada al cuidado de la salud fueron: *S. epidermidis* (21.1%), *E. cloacae*, *K. pneumoniae* y *S. marcescens* (cada uno con 10.3%).

Conclusiones: las características clínicas y epidemiológicas de los casos de infección asociada con CVC en la UCI de la CCVSM son similares a las encontradas en otros estudios en el ámbito mundial.

Palabras clave: cateterismo venoso central; infección hospitalaria; bacterias grampositivas; factores de riesgo; atención de enfermería.

¹ Enfermera, Especialista en Enfermería Cardiovascular. Clínica Cardiovascular Santa María, Medellín.

² Enfermera, Epidemióloga y Doctora en Salud Pública. Profesora de la Facultad de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín.

Dirección de correspondencia: Laura Valencia Molina. Correo electrónico: lauraivm@hotmail.com

Fecha de recibido: 3 de octubre de 2011

Fecha de aprobado: 26 de julio de 2012

ABSTRACT

Objective: To describe the clinical and epidemiologic characteristics of the infections associated to central venous catheter use in 17 patients hospitalized in the critical intensive care unit of Clínica Cardiovascular Santa María.

Methods: A retrospective descriptive case series study was conducted between January and December of 2010. The source of information was the medical record. Descriptive analysis of the data was performed. The definition of infection associated with central venous catheter of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) was used.

Results: During 2010, central venous catheter infection was diagnosed in 17 patients, the median age was 68 (IQR=55-68). A 64.7% of the patients were male. The most common personal antecedents were those associated with cardiovascular disease. The median length of hospital stay was 54 days (IQR=25-83). Catheter insertion by anatomic site was 58.8% jugular and 41.2% subclavian. The median duration of central venous catheter placement was 9 days (IQR=6.5-17.5). The most common identified species related with healthcare associated infections (HAIs) of CVC were: *S. epidermidis* (21.1%), and *E. cloacae*, *K. pneumoniae* and *S. marcescens* (10.3% each).

Conclusions: The clinical and epidemiological characteristics of cases of central venous catheter-associated infection in the ICU of the CCVSM are similar to those found in other studies worldwide.

Keywords: catheterization, central venous; cross infection; gram-positive bacteria; risk factors; nursing care.

RESUMO

Objetivo: descrever as características clínico-epidemiológicas das infecções associadas a cateter venoso central de 17 pacientes hospitalizados na Unidade de Cuidado Intensivo da Clínica Cardiovascular Santa Maria (CCVSM).

Metodologia: estudo descritivo retrospectivo do tipo séries casos, realizado entre janeiro e dezembro de 2010, a fonte de informação foi a história clínica. Realizou-se análise descritiva dos dados. Utilizou-se a definição de infecção associada a cateter venoso central dos Centros para a Prevenção e Controle de Doenças (CDC).

Resultados: durante o 2010 se diagnosticou infecção por cateter venoso central a 17 pacientes, os quais tiveram uma idade média de 68 (RIC=55-68) anos. O 64.7% deles foram de sexo masculino. Os antecedentes pessoais mais frequentes foram os sócios a doença cardiovascular. A média de dias estadia hospitalar foi de 54 dias (RIC=25-83). Por lugar anatómico de inserção do cateter, o 58.8% foi jugular e o 41.2% restante subclávio. A média em dias de uso de cateter venoso central foi de nove dias (RIC=6.5-17.5). As espécies identificadas mais frequentes relacionadas a infecção associada ao cuidado da saúde foram: *S. epidermidis* (21.1%), *E. cloacae*, *K. pneumoniae* e *S. marcescens* (cada um com 10.3%).

Conclusões: As características clínicas e epidemiológicas dos casos de infecção associada a CVC na UCI da CCVSM são similares às encontradas em outros estudos no âmbito mundial.

Palavras chave: cateterismo venoso central; infecção hospitalar; bactérias gram-positivas; fatores de risco; cuidados de enfermagem.

INTRODUCCIÓN

Los pacientes críticamente enfermos precisan un cuidado de alta complejidad, que requiere de mediciones que reflejen el funcionamiento de sus órganos vitales. Esta necesidad ha llevado a la creación de herramientas, entre las que se encuentran los Catéteres Venosos Centrales (CVC), que son de gran utilidad para el manejo y tratamiento de estos pacientes¹.

Desde que se popularizó el uso de los CVC para nutrición parenteral en 1968, esta técnica se convirtió en un procedimiento rutinario para un gran número de pacientes críticamente enfermos². Con un 15% de frecuencia de complicaciones³, especialmente de tipo infeccioso⁴, la prevención de las mismas en esta técnica invasiva tan común en las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) representa un desafío en la práctica clínica⁵.

El CDC⁶ define infección asociada con catéter aquella que se manifiesta con hemocultivos positivos por el mismo germen recuperado en un cultivo de punta o trayecto de catéter. En Estados Unidos se presentan anualmente entre 200 mil a 400 mil infecciones del torrente sanguíneo por catéteres, y nueve de cada diez de ellas están asociadas con el uso de CVC⁷. Las infecciones asociadas con el uso de CVC son la primera causa de infección en UCI⁸ y están relacionadas con el aumento de los costos de atención y con el incremento del riesgo de muerte^{7,8}. Se han documentado numerosas complicaciones relacionadas con el uso del CVC dentro de las cuales se destacan las que tienen que ver con la inserción del catéter y las infecciosas⁶.

La incidencia de infecciones asociadas con cateterismo vascular varía de acuerdo con factores como la instalación de urgencia, la inexperiencia de la persona que practica el procedimiento e inadecuadas técnicas de asepsia, entre otros^{4,6,9,10}. Dentro de los factores asociados con el hospedero se resaltan las edades extremas, las enfermedades subyacentes y comorbilidades, especialmente los estados de inmunosupresión y la alta colonización de la piel del paciente antes de la inserción^{4,6}. Otros aspectos están relacionados con la estancia en UCI, como la severidad de la enfermedad, la ventilación mecánica, la presencia de otras infecciones asociadas con el cuidado de la salud (IACS) y la presencia de accesos intravasculares múltiples^{6,11}.

El profesional de enfermería debe velar por el mantenimiento y funcionamiento óptimo de los accesos vasculares de las personas que tienen estos catéteres, por lo que debe tener presente las características clínico epidemiológicas de las infecciones asociadas con su uso, con el fin de gestionar el cuidado adecuado que debe recibir el paciente hospitalizado para la prevención de estas infecciones. El presente trabajo tiene como objetivo describir las características clínicas y epidemiológicas de las infecciones asociadas con CVC en los pacientes hospitalizados en la UCI de la Clínica Cardiovascular Santa María.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo del tipo de series de casos. Se incluyeron en la investigación 17 pacientes mayores de 18 años, hospitalizados en el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2010 en la UCI de la Clínica Cardiovascular Santa María, los cuales tuvieron cultivo positivo de punta de CVC y cumplían la definición de los CDC⁶ como casos de infección asociados con el uso de catéter. No se hizo muestreo pues se estudiaron todos los pacientes hospitalizados en la UCI que en el año 2010 tuvieron infecciones asociadas con el uso de CVC.

Los datos de los casos obtenidos de la historia clínica y registrados en un instrumento de recolección que incluía las variables de interés para el estudio: edad, sexo, diagnóstico de ingreso, enfermedades de base, tiempo de estancia hospitalaria, días de uso del catéter, sitio de inserción, tipo de germen aislado y tratamiento recibido para el control de la infección.

Los datos de las variables de estudio se introdujeron en una base de datos en el paquete SPSS® versión 18.0 (SPSS Inc; Chicago, Illinois, USA), en la que se realizó el análisis estadístico. Para el cual se emplearon proporciones en las variables cualitativas, y medianas y sus respectivos rangos intercuartílicos (RIC) en las cuantitativas.

RESULTADOS

En la UCI de la Clínica Cardiovascular Santa María, durante el año de estudio, 17 pacientes cumplieron con la definición del CDC⁶ de tener una infección asociada con CVC. El 64.7% de sexo masculino. La mediana de edad para la serie de casos fue de 68 años (RIC=55-68), la edad máxima fue 85 años y la mínima de 22 años. Los 17 casos aportaron 9 640 días de uso de CVC, lo que representó una tasa de incidencia de 1.8 por 1 000 días.

Los antecedentes personales más frecuentes fueron los asociados con enfermedad cardiovascular. Estos, en su orden de frecuencia de presentación, fueron: hipertensión arterial (58.8%), dislipidemias (52.9%), tabaquismo (35.3%) y la diabetes (23.5%). Estos antecedentes y otros menos frecuentes hallados en este grupo de pacientes se aprecian en la Tabla 1.

La mayor proporción de los pacientes ingresó a la institución por el servicio de cirugía (52.9%), le siguen los servicios de urgencias (29.4%), Unidad de cuidados especiales (11.8%) y hemodinámica (5.8%). La mediana de días estancia hospitalaria fue de 54 días (RIC=25-85), la estancia mínima fue de 3 y la máxima de 253 días.

Los diagnósticos que más se presentaron en el momento del ingreso fueron los relacionados con la corrección de aneurisma aortoabdominal (17.7%), seguido por colitis, enfermedad diverticular, infarto agudo de miocardio y cuidado postoperatorio de trasplante (11.8%). El listado completo de dichos ingresos se observa en la Tabla 2.

De las infecciones asociadas con CVC identificadas en los 17 pacientes del estudio, se observó que el 58.8% correspondió al acceso yugular como sitio anatómico de inserción y el 41.2% fue subclavio.

Tabla 1. Antecedentes personales de 17 pacientes con infección asociada con CVC.

Diagnóstico	Frecuencia	%
Tabaquismo	6	35.3
Diabetes Mellitus	4	23.5
Hipertensión arterial	10	58.8
Dislipidemia	9	52.9
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	2	11.8
Tuberculosis	1	5.9
Insuficiencia renal crónica	3	17.6
Aneurisma cerebral	1	5.9
Cardiomiopatía	3	17.7
Hipertensión pulmonar	2	11.8
Falla cardíaca	2	11.8
Fibrilación auricular	2	11.8
Insuficiencia valvular	2	11.8
Enfermedad cerebro vascular	1	5.9
Injerto aorta ascendente	1	5.9
Hipotiroidismo	2	11.8
Enfermedad coronaria	1	5.9
Enfisema subcutáneo	1	5.9
Fiebre reumática	1	5.9
Infarto lacunar	1	5.9
Cirrosis hepática	1	5.9
Bloqueo aurículo-ventricular completo	1	5.9
Marcapasos	1	5.9
Prótesis mecánica	1	5.9
Cardiodesfibrilador	1	5.9
Hiperuricemia	1	5.9
Neuropatía periférica	1	5.9
Trastorno bipolar	1	5.9
Obesidad	1	5.9
Neumonía adquirida en la comunidad	1	5.9
Prostatectomía	1	5.9

El servicio donde se realizó la inserción del CVC fue en el 58.8% de los casos en la UCI, 35.3% en cirugía y 5.9% en otra institución. La mediana en días de uso de CVC fue de 9 RIC (6.5-17.5) y el tiempo de mayor uso fue de 113 días y el menor de 3 días.

Tabla 2. Diagnóstico de ingreso del paciente.

Diagnóstico	Frecuencia	%
Corrección de aneurisma aorto abdominal	3	17.7
Accidente cerebro vascular	1	5.9
Cambio valvular aórtico	1	5.9
Coartación de aorta, aneurisma de aorta ascendente	1	5.9
Enfermedad diverticular	2	11.8
Falla cardiaca	1	5.9
Infarto agudo de miocardio	2	11.8
Oclusión aguda de arteria femoral izquierda	1	5.9
Cuidado postoperatorio de cardiopatía congénita y transposición de grandes vasos	1	5.9
Protocolo de trasplante	1	5.9
Tromboembolismo pulmonar	1	5.9
Cuidado postoperatorio de trasplante	2	11.8
Total	17	100.0

En cuanto a las especies identificadas en las infecciones asociadas con CVC predominó *S. epidermidis* (21.1%), seguido por *E. cloacae*, *K. pneumoniae* y *S. marcescens* (cada uno con 10.3%); el resto de microorganismos aislados pueden apreciarse en la Tabla 3. Dos pacientes tuvieron dos microorganismos aislados, las combinaciones fueron: *E. faecalis* y *K. pneumoniae*, y *K. ascorbata* y *S. epidermidis*

Las principales complicaciones por infección asociadas con CVC fueron, en su orden: sepsis (82.4%), neumonía (17.6%), endocarditis y abscesos (cada una con 5.9%).

En cuanto al tratamiento empírico, la vancomicina fue el antibiótico utilizado con mayor frecuencia, seguida por ampicilina sulbactam y ciprofloxacina/vancomicina en el caso de infecciones por *S. epidermidis*. En cuanto a *E. cloacae* el tratamiento se hizo con meropenem y *K. pneumoniae* fue tratada con linezolid o con moxifloxacino.

DISCUSIÓN

En este estudio de 17 casos de infección asociada con CVC en la UCI de la Clínica

Tabla 3. Especies identificadas asociadas con IIH de CVC en 17 pacientes.

Especie	N	%
<i>S. epidermidis</i>	4	21.1
<i>E. aerogenes</i>	1	5.3
<i>E. aureus</i>	1	5.3
<i>E. cloacae</i>	2	10.5
<i>E. coli</i>	1	5.3
<i>K. pneumoniae</i>	2	10.5
<i>P. aeruginosa</i>	1	5.3
<i>P. mirabilis</i>	2	10.5
<i>P. vulgaris</i>	1	5.3
<i>S. marcescens</i>	2	10.5
<i>E. faecalis</i>	1	5.3
<i>K. ascorbata</i>	1	5.3
Total	19*	100.0

* Dos pacientes tuvieron dos microorganismos

Cardiovascular Santa María el 65% de sexo masculino, proporción similar a la reportada por Mesiano y Merchán¹² en una investigación realizada en siete UCIS en Brasilia.

La mediana de edad para la serie fue 68 años, veinte años mayor que la de los pacientes del estudio de Mesiano y Merchán¹². Se sabe que la edad es uno de los factores de riesgo más importante para infección asociada con uso de CVC. Se determina que por encima de los 70 años se aumenta significativamente el riesgo de infección¹³.

La tasa de incidencia de infección asociada con CVC fue de casi 2 por cada 1 000 días de uso de catéter, que es igual a la reportada en un meta análisis en el que se analizaron 200 estudios sobre el tema¹⁴, y que es la mitad de la declarada por Deshpande *et al.*¹⁵.

Si se revisan los antecedentes personales y los diagnósticos de ingreso, nuestros datos indicaron que los pacientes estudiados tenían un gran compromiso en su estado de salud, factor que ha sido descrito en la aparición de complicaciones asociadas con CVC¹⁶. El mismo compromiso en la salud de nuestros casos explica la alta estancia hospitalaria (casi dos meses de mediana), lo que está de acuerdo con el estudio de Higuera *et al.*¹⁷. Se sabe que la prolongación del tiempo de estancia hospitalaria aumenta el riesgo de infección asociada con el uso del CVC, lo que también tiene como consecuencia el aumento de los costos de atención¹⁷.

De los 17 pacientes del estudio, se observó que el 59% tuvo acceso yugular como sitio anatómico de inserción y en el resto fue subclavio, que está de acuerdo con los resultados de los estudios de la revisión sistemática hecha por Ruesch *et al.*¹⁸, pero que es contrario a los hallazgos de Mesiano y Merchán¹², y de Marangoni y Santos¹⁹. Comparada con la cateterización de ambas venas, la técnica en la subclavia está asociada con un menor riesgo de complicaciones infecciosas y trombóticas^{10,19}. Aunque las rutas subclavia y yugular son opciones para estos procedimientos, su uso en pacientes con tubos orotraqueales o con traqueostomía que requieren el drenaje de las secreciones respiratorias, representa un factor decisivo de riesgo de infección asociada con CVC¹⁹.

El tiempo de uso del catéter es un factor de riesgo para la infección de CVC²⁰, que es de 9 días en nuestro estudio, como mediana. La literatura sugiere que a mayor número de días de uso de los catéteres es mayor el riesgo de infección, pero no existen datos claros sobre el número de días en el que sería seguro su uso^{6,21}.

En cuanto a las especies aisladas, en nuestro estudio predominó *S. epidermidis* (21%), seguido por *E. cloacae*, *K. pneumoniae* y *S. marcescens* (cada uno con 10%). *S. epidermidis* fue también el más frecuente en el estudio de Brenner *et al.*⁴ en pacientes con uso prolongado de CVC, aunque en otros reportes ha predominado *Staphylococcus aureus*²².

Las principales complicaciones por infección asociadas con CVC en nuestra investigación fueron la sepsis, la neumonía y la endocarditis, que también han sido reportadas por Merrer *et al.*^{3,18}

A pesar de la importancia que los CVC tienen en el tratamiento del paciente, estos dispositivos los predisponen a complicaciones, entre ellas las infecciosas, las cuales, en parte, son susceptibles de prevenir^{23,24}. Algunos estudios indican que la educación del equipo de salud puede ser la medida más importante^{6,17}, porque se prioriza el correcto lavado de manos dentro de los programas de prevención y control de infecciones asociadas con el cuidado de la salud⁶. También se sabe que hay que tener en cuenta algunas medidas que son efectivas para la reducción del riesgo asociado con la permanencia del catéter, como el uso racional del mismo y el entrenamiento del equipo de salud para la inserción, cuidado y retiro⁶. Se espera que los resultados de este estudio provean a la institución hospitalaria información valiosa para usarla en la toma de decisiones en el mejoramiento de las acciones de prevención de estas infecciones.

Las principales limitaciones del estudio fueron las siguientes: se realizó un estudio observacional retrospectivo en un número pequeño de casos, lo que no permite disponer

de información adicional que pudiera ser valiosa para verificar la importancia de algunos factores de riesgo en la etiología de la enfermedad, por lo que se sugiere hacer estudios analíticos con pacientes no solo de esta institución de salud, sino de otras de la ciudad.

En conclusión, las características clínicas y epidemiológicas de los casos de infección asociada con CVC en la UCI de la Clínica Cardiovascular Santa María son similares a las encontradas en otros estudios en el ámbito mundial.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Morquecho A, Flores Preciado H, Martínez García M. Prevalencia de infección en pacientes con catéter venoso central. *Rev Enferm IMSS*. 2000;8(3):139-43.
2. Martínez J, Ramírez C. Prevalencia y factores de riesgo de sepsis relacionada a catéter venoso central en niños del hospital pediátrico de Sinaloa. *Arch Invest Pediatr Méx*. 2006;9(3):9-14.
3. Merrer J, De Jonhge B, Golliot F, Lefrant J, Raffy B, Barre E, *et al*. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients. *JAMA*. 2001;286(6):700-7.
4. Brenner P, Bugeo G, Calleja D, Del Valle G, Fica A, Gómez M, *et al*. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil infectol*. 2003;20(1):51-69.
5. Alves M, Couto R, Marino A, Rocha T, Coelho C, Roxo A, *et al*. Infecções em Cateteres Venosos Centrais de longa permanência: revisão da literatura. *J Vasc Bras*. 2010;9(1):46-50.
6. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Patchen E, Garland J, Heard SO. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):e162-93.
7. Hellinger W. Catheter infectionsm. *Medwave* [publicación periódica en línea]. 2001 May [acceso 29 de Enero de 2011];1(5):e3090. Disponible en: <http://www.mednet.cl/link/Medwave/Cursos/modII/3090>.
8. Álvarez F, Olaechea P, Palomar M, Insausti J, López J; Grupo de Estudio ENVIN-HELICS. Epidemiología de las bacteriemias primarias y relacionadas con catéteres vasculares en pacientes críticos ingresados en servicios de medicina intensivista. Hospital del Mar, Barcelona. *Med Intensiva*. 2010;34(7):437-45.
9. Flynn PM, Barrett FF. Infecciones asociadas a los dispositivos médicos. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. *Nelson: tratado de pediatría*. Barcelona: Elsevier; 2004.p. 864-867.
10. Safdar N, Kluger D, Maki D. A review of risk factors for catheter-related bloodstream infection caused by percutaneously inserted, noncuffed central venous catheters: implications for preventive strategies. *Medicine*. 2002;81(6):466-79.
11. Fica A. Consenso nacional sobre infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect*. 2003;20(1):39-40.

12. Mesiano ER, Merchán-Hamann E. Bloodstream infections among patients using central venous catheters in intensive care units. *Rev Latino Am Enfermagem*. 2007;15(3):453-9.
13. Kehr J, Castillo L, Lafourcade M. Complicaciones infecciosas asociadas a catéter venoso central. *Rev Chilena Cirugía*. 2002;54(3):216-24.
14. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006;81(9):1159-71.
15. Deshpande K, Hatem C, Ulrich H, Currie B, Aldrich T, Bryan-Brown C, *et al*. The incidence of infectious complications of central venous catheters at the subclavian, internal jugular, and femoral sites in an intensive care unit population. *Crit Care Med*. 2005;33(1):13-20.
16. Marschall J, Leone C, Jones M, Nihill D, Fraser VJ, Warren DK. Catheter-associated bloodstream infections in general medical patients outside the intensive care unit: a surveillance study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28(8):905-9.
17. Higuera F, Rosenthal VD, Duarte P, Ruiz J, Franco G, Safdar N. The effect of process control on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infections and mortality in intensive care units in México. *Crit Care Med*. 2005;33(9):1-6.
18. Ruesch S, Walder B, Tramèr M. Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access-A systematic review. *Crit Care Medicine*. 2002;30(2):454-60.
19. Marangoni D, Santos M. Infecção hospitalar e seu controle. En: Coura JR, editor. *Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2005. p. 435-59.
20. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1123-33.
21. Lisboa T, Rello J. Prevención de infecciones nosocomiales: estrategias para mejorar la seguridad de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2008;32(5):248-52.
22. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR*. 2002;51(RR-10):1-26.
23. Salas O, Rivera I. Incidencia de infecciones relacionadas a catéteres venosos centrales (CVC) en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de un hospital universitario. Dr. José Eleuterio González UANL, Monterrey. México. *Med Univ*. 2010;12(47):91-5.
24. Garnacho J, Aldabo T, Palomar M, Almirante J, Garces R, Grill F, *et al*. Risk factors and prognosis of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients: a multicenter study. *Intensive Care Med*. 2008;34(12):2185-93.