

Universitat Autònoma de Barcelona

Programa de doctorat

Departament de Medicina (Facultat de Medicina)

TREBALL DE RECERCA

**PREMIAR Y FINANCIAR PROYECTOS DE CALIDAD REVIERTE
POSITIVAMENTE EN EL PACIENTE Y EN EL HOSPITAL:
DISMINUCIÓN DE LA INFECCIÓN CAUSADA POR CATÉTER
VENOSO CENTRAL EN PACIENTES NO CRÍTICOS**

Directores:

Dr. Hernando Knobel Freud. Servei de Medicina interna/Infecciosa.

Professor Titular de la UAB

Dr. Santiago Grau Cerrato. Servei de Farmàcia. Professor Titular de la

UAB

Doctorando:

M^a Rosario Terradas Robledo

Barcelona 20 de maig de 2010

ÍNDICE

Índice.....	2
Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	7
Material y métodos.....	9
Resultados.....	13
Discusión.....	17
Conclusión.....	21
Referencias.....	22

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos:

A Marcel Segura, que me ha acompañado en esta experiencia a lo largo de estos años.

A mis tutores Santiago Grau y Hernando Knobel, de la mano de los que me adentre en el conocimiento de la infección nosocomial y que siempre han estado ahí.

A Pere Saballs, ya que sin su ayuda jamás hubiese llegado aquí.

A los distintos profesionales sanitarios que nos ayudaron a llevar a cabo este proyecto: M Martínez, J Jimeno, A Salar, F Rubio, D Casao, R Blat, R Herms, A Collado, R Balaguer, N Cuberas, D Zafra, G Romeral, M Sistachs, T Mooi Ho, M Salvadó, S Grau, M Marin, A Sitges, F Alvarez-Lerma, E Membrilla, M Lacambra, G Segura, A Segura.

A todo el personal del “Servei d’Evaluació i Epidemiologia Clínica” principalmente M Riu, M. Sala, M. Comas, F Cots, A Burón.

Y a todos los demás profesionales sanitarios del Hospital del Mar que están al lado de los pacientes por su trabajo y apoyo.

Resumen

Objetivo: Evaluar una intervención multidisciplinar y multifocal en pacientes no críticos, para la reducción de infecciones relacionadas con los catéteres venosos centrales (IRC), basada en la corrección de factores de riesgo propios.

Métodos: Estudio pre-postintervención, 2004-2006. Población de estudio: pacientes portadores de catéter venoso central (CVC), la variable principal fue la IRC; otras variables fueron datos del paciente, de inserción, mantenimiento y retirada del catéter. La intervención consistió en conocer la situación basal e identificar factores de riesgo, y en el segundo período realizar mejoras en el protocolo de inserción y mantenimiento de CVC, formación específica sobre los factores de riesgo, difusión de resultados, seguimiento y evaluación de los CVC insertados.

Resultados: Se analizaron 175 y 200 CVC en el periodo pre y postintervención, respectivamente. Se observó una incidencia de IRC de 20% durante el periodo preintervención y de 5,5% en el período post-intervención ($p < 0,001$). La incidencia de IRC por días de CVC en el primer grupo fue de 11,5 infecciones por 1.000 días de CVC y en el segundo 3,2 ($p = 0,0002$). En el análisis multivariado se encontró aumento del riesgo de IRC en los CVC insertados durante el periodo preintervención (OR 4,054 (IC 95% 1,896-8,666), y en los pacientes sometidos a nutrición parenteral total, (OR= 2,706 (IC 95% 1,368-5,350).

Conclusión: La aplicación de medidas específicas dirigidas a corregir los aspectos relacionados con IRC y su extensión a todo el hospital mediante la implicación de un gran número de profesionales, ha conseguido una

disminución del 72,5 % de IRC, situando la infección relacionada con el catéter en cifras aceptables y creando una “cultura” responsable de que, una vez terminado el proyecto, las tasas siguieran mejorando.

Palabras clave: catéter venoso central, infecciones relacionadas con el catéter venoso central, intervención multidisciplinar.

PREMIAR I FINANÇAR PROJECTES DE QUALITAT REVERTEIX POSITIVAMENT EN EL PACIENT I EN L'HOSPITAL: DISMINUCIÓ DE LA INFECCIÓ CAUSADA PER CATÉTER VENOSO CENTRAL EN PACIENTS NO CRÍTICS

Objectiu: Avaluar una intervenció multidisciplinar i multifocal en pacients no crítics, per a la reducció d'infeccions relacionades amb els catèteres venosos centrals (IRC), basada en la correcció de factors de risc propis.

Mètodes: Estudi pre-postintervenció, 2004-2006. Població d'estudi: pacients portadors de catéter venoso central (CVC), la variable principal va ser la IRC; altres variables van ser dades del pacient, d'inserció, manteniment i retirada del catéter. La intervenció va consistir en conèixer la situació basal i identificar factors de risc, i en el segon període realitzar millores en el protocol d'inserció i manteniment de CVC, fent formació específica sobre els factors de risc, difusió de resultats, seguiment i avaluació dels CVC inserits.

Resultats: Es van analitzar 175 i 200 CVC en el període pre i postintervenció, respectivament. Es va observar una incidència de IRC de 20% durant el període preintervenció i de 5,5% en el període post-intervenció ($p < 0,001$). La incidència de IRC per dies de CVC en el primer grup va ser de 11,5 infeccions per 1.000 dies de CVC i en el segon 3,2 ($p = 0,0002$). En l'anàlisi multivariada es va trobar augment del risc d'IRC en els CVC inserits durant el període

preintervenció (OR 4,054 (IC 95%1,896-8,666) i en els pacients sotmesos a nutrició parenteral total, (OR= 2,706 (IC 95% 1,368-5,350)

Conclusió: L'aplicació de mesures específiques dirigides a corregir els aspectes relacionats amb la infecció relacionada amb el catèter i la seva extensió a tot l'hospital mitjançant la implicació d'un gran nombre de professionals, ha aconseguit una disminució d'aquestes del 72,5%, situant-les en xifres acceptables i creant una "cultura" responsable de què, una vegada acabat el projecte, la taxes continuessin millorant.

Paraules clau: catèter venós central, infeccions relacionades amb el catèter venós central, intervenció multidisciplinària.

Premiar y financiar proyectos de calidad revierte positivamente en el paciente y en el Hospital: Disminución de la infección causada por catéter venoso central en pacientes no críticos.

Introducción.

El uso de los catéteres endovenosos crece cada año y se ha generalizado tanto, que es posible que cualquier enfermo hospitalizado lleve un catéter en un momento u otro del ingreso. A pesar de que las cateterizaciones son imprescindibles en el diagnóstico, monitorización, y tratamiento de la mayoría de pacientes, la bibliografía reconoce cierto riesgo relacionado con su uso; sin duda uno de los más importantes son las infecciones destacando, en su expresión más grave, las bacteriemias asociadas a catéter, que se da con más frecuencia en los pacientes portadores de estos dispositivos catéteres centrales¹, aunque es posible que esté infravalorada en los pacientes con catéteres periféricos. A su vez la bacteriemia asociada al catéter suele ser la primera causa de bacteriemia nosocomial en un hospital general. Se han descrito tasas de bacteriemia nosocomial entre 0,6 y 1,8 episodios por 100 altas, de las cuales entre el 14 y el 52 % están relacionadas con los catéteres^{2,3}. En España, según datos del estudio de prevalencia EPINE 2008 la tasa de prevalencia de bacteriemia asociada a catéter venoso central fue de 2,7% pacientes⁴. En las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) se han descrito tasas de bacteriemia relacionada con los catéteres de entre 1,8 y 5,2 episodios por mil días de catéter⁵⁻⁷.

Se han reportado a la literatura varias experiencias de distintos tipos encaminadas a disminuir las tasas de infección relacionada con catéteres, que pueden ir tanto desde la creación de equipos de mantenimiento de terapia endovenosa hasta la introducción de intervenciones basadas en paquetes de medidas de mejora (bundles) incluyendo listas de verificación de cumplimiento de estas (check list) o a experiencias que han realizado formación específica encaminada a corregir factores de riesgo detectados previamente, todas ellas con buenos resultados^{5,6,8-10}.

El ámbito de aplicación de estas medidas también varía, ya que la mayoría de experiencias se realizan en áreas concretas sobretodo Unidades de Cuidados Intensivos y hay pocas experiencias que abarquen todo el hospital.

El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de una intervención multidisciplinar dirigida a disminuir las complicaciones infecciosas relacionadas con el catéter venoso central, en pacientes no críticos.

Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en el Hospital del Mar de Barcelona, un hospital universitario con una dotación de de 400 camas.

Aunque inicialmente no fue diseñado como un estudio pre-post intervención, se utilizaron los resultados de un estudio realizado en el 2004 como fase preintervención. Este primer estudio fue liderado por una enfermera del Programa de control de Infecciones y un cirujano y permitió conocer la situación basal e identificar los factores de riesgo propios, con el fin de focalizar mejor la introducción de medidas preventivas.

La fase postintervención se enmarcó en un proyecto que consiguió el apoyo del Programa de calidad del Parc de Salut Mar de Barcelona que concede ayudas económicas a iniciativas de los profesionales que tengan como finalidad la mejora de la calidad asistencial.

Población a estudio:

Estudio preintervención: pacientes portadores de catéter venoso central colocado por el Servicio de Cirugía General entre febrero y diciembre del año 2004.

Estudio postintervención: pacientes portadores de catéter venoso central colocado por el Servicio de Cirugía General entre febrero y diciembre del año 2006.

Los factores de riesgo de infección relacionada con el catéter identificados en la fase preintervención fueron el hallazgo del apósito despegado (OR 2,64;

$p=0,040$) y la utilización del catéter para Nutrición Parenteral Total (NPT) (OR 3,60; $p=0,002$) y como factor protector el uso del conector Segur Lock (OR 0,19; $p=0,04$) en estos últimos catéteres.

La intervención se dirigió a todo el Centro y se basó en: 1) actualizar y consensuar los protocolos de inserción y mantenimiento de los CVC; 2) formación específica sobre los factores de riesgo identificados en el estudio preintervención, difusión del nuevo protocolo y de las tasas de infección; 3) identificación, seguimiento y evaluación de los catéteres insertados durante el período postintervención.

1) En el protocolo de inserción y mantenimiento se reforzó la manipulación aséptica de los catéteres y se generalizó el uso de clorhexidina alcohólica en monodosis para la preparación de la zona de inserción del catéter. También se introdujeron apósitos estériles transpirables plásticos para la fijación del mismo con el fin de mejorar los antiguos para los que se utilizaba gasa. Aunque en el estudio preintervención el uso del conector Segur Lock en los catéteres de nutrición parenteral se identificó como factor protector, su desabastecimiento en el mercado imposibilitó su uso en el período postintervención.

2) Para lograr la máxima difusión, la formación se realizó en sesiones, que se llevaron a cabo en los propios servicios, unidades de hospitalización y en todos los turnos, y fue dirigida a médicos, enfermeras y auxiliares de clínica. En total se llevaron a cabo cincuenta y dos sesiones. Paralelamente, la enfermera que realizaba el seguimiento de los pacientes incluidos en el estudio reforzaba esta formación cada vez que observaba un posible factor de riesgo.

3) Los catéteres se identificaron a partir del registro que iniciaba el cirujano en el momento de la colocación y el seguimiento lo realizó una enfermera cada 48-72 horas hasta su retirada.

Variables recogidas:

La variable principal fue la presencia de infección relacionada con el catéter otras variables recogidas fueron datos de inserción, de mantenimiento, de retirada del catéter, y datos del paciente.

Las variables de inserción recogidas fueron, el lugar anatómico de inserción, el espacio físico donde se realiza (reanimación, quirófano o áreas de hospitalización), tipo de catéter y complicaciones de la inserción.

Las variables de mantenimiento de los catéteres fueron el estado del apósito, el uso dado al catéter, apósito despegado y el número de llaves de tres pasos.

Las variables de retirada fueron, la fecha en que se produjo, y el motivo de ésta. Cuando la retirada fue por sospecha de infección también se recogieron los cultivos realizados.

Finalmente las variables del paciente fueron, edad, sexo, enfermedad actual, antecedentes patológicos, y la existencia de otra infección en el momento de la colocación del catéter.

Se definió Infección Relacionada con Catéter (IRC) como un cuadro séptico en un paciente que presentase hemocultivos positivos, cuyo microorganismo coincidiese con el cultivo de la punta del CVC, de la piel, conexión o infusión, o cuadro séptico en paciente con hemocultivo positivo de probable origen de catéter no atribuible a infecciones de otras localizaciones con mejoría clínica al retirar el catéter y las sepsis clínicas: un criterio de los siguientes, fiebre ($>38^{\circ}$),

hipotensión (p. Sistólica \leq 90 mm Hg) u oliguria (<20 ml/h) y cualquiera de los siguientes, no se han practicado hemocultivos o han sido negativos, no se ha descubierto ningún otro foco infeccioso, el médico ha prescrito el tratamiento adecuado para una sepsis. Adaptación de criterios del CDC⁸.

Tanto las variables recogidas como los criterios utilizados para la definición de IRC fueron los mismos en los dos periodos comparados.

A pesar de que la intervención se dirigió a todo el hospital, en el estudio postintervención solo se analizaron los pacientes con catéteres insertados por el servicio de cirugía general, con el fin de poder comparar los resultados. También se excluyeron los catéteres con una duración inferior a tres días, dada la baja probabilidad de infección relacionada con ellos.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS, calculando la prueba de Chi-cuadrado para las variables categóricas, la T de Student para las variables continuas cuando presentaron una distribución normal y la U de Mann–Whitney cuando la distribución no era normal, en el análisis univariado, y utilizando la regresión logística para ajustar en el multivariado.

Resultados

En el grupo preintervención se insertaron 179 CVC, de los cuales se analizaron 175, mientras que en el período postintervención se colocaron 227, y se analizaron 200 (97,7 y 88,1% respectivamente). Estos catéteres se excluyeron debido a que tuvieron una duración menor a 3 días (Tabla1). La edad media de los pacientes de ambos períodos fue de 62,3 años sin diferencias significativas.

En el primer período se colocaron en hombres el 44,9%, mientras que en el segundo éstos representaron el 54,1% ($p=0,104$). La duración media de los CVC fue en el primer periodo de 17,5 días con un máximo de 90, y en el segundo de 17,08 entre 3 y 189 días, sin diferencias significativas. Con relación a su uso, la media de manipulaciones / día en el primer grupo fue de 13,4 y en el segundo fue 11,8, sin diferencias significativas; fueron usados para nutrición parenteral total el 34,3% en el primer periodo y el 19,5 % en el segundo ($p=0,001$) (tabla 1).

Tabla 1.

	2004	2006	p
Catéter venoso insertados, n	179	227	
Catéter venoso incluidos, n (%)	175(97,7)	200(88,1)	
Número de pacientes con catéter	158	183	
Edad, media (mín-máx)	61,1(20-100)	63,4(23-92)	0,115
Hombre, n (%)	71(44,9)	99(54,1)	0,104
Días de estancia, media	36,34	28,48	0,000
Tasa bruta de mortalidad %	21,5	14,9	0,123
Días de duración del catéter, media (mín-máx)	17,52(3 - 90)	17,08(3 - 189)	0,002
Días de duración del catéter, mediana	13	10	
Manipulaciones /día, media (mín-máx)	13,43(0-34)	11,8(0- 27)	0,007
Nutrición parenteral total n (%)	60(34,3)	39(19,5)	0,001
Apósito despegado n (%)	30(17,8)	78(39,0)	<,001

Se observó infección relacionada con el catéter en un 20% durante el periodo preintervención y en un 5,5% en el período post (Tabla 2), con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) La infección relacionada con días de cateterización venosa central, en el primer grupo fue de 11,5 infecciones por mil días de CVC y en el segundo 3,2 ($p < 0,001$) En este caso, aunque la estancia media fue inferior, no alcanzó poder estadístico.

Tabla 2

	2004	2006	p
Infección relacionada con catéter, n (%)	35(20,0)	11(5,5)	<,001
IRC x 1.000 días catéter	11,5	3,2	0,0002
Días de estancia, media	47,8	36,7	0,423
Tasa bruta mortalidad (%)	32	10	0,416
IRC en apósito despegado, n (%)	10(33,3)	4(5,1)	< 0,001
Manipulaciones /día, media (mín-máx)	13,14	10,91	0,009
<u>Catéteres no usados para NPT</u>			
Número de catéteres	115	161	
Infección relacionada con catéter, n (%)	16(13,6)	8(5,0)	0,011
IRC x 1.000 días catéter	7,59734	3,2	0,0636
<u>Catéteres usados para NPT</u>			
IRC en NPT, n (%)	19,0(31,7)	3,0(7,7)	0,006
IRC x 1.000 días catéter	19,8	3,3	0,0013

Cuando se analizaron de forma separada los catéteres utilizados para NPT de los que no lo fueron, se observó, en el primer grupo que la infección relacionada ocurrió en el 31,7% en el primer grupo mientras que en el segundo fue de 7,7% ($p=0,006$). En este caso la IRC por 1.000 días de cateterización fue de 19,8 en el primer periodo y de 3,3 en el segundo ($p=0,0013$). Cuando el catéter no se utilizó para NPT la infección ocurrió en un 13,6% de catéteres

(7,6 x 1.000 días) en el primer periodo y en un 5,0 (3,2 x 1.00 sin que, en este caso, se observaran diferencias.

En el estudio previo el uso del conector Segur Lock en los catéteres de nutrición parenteral, se identificó como factor protector, sin embargo su desabastecimiento en el mercado imposibilitó su uso en el segundo período.

En el análisis multivariado, ajustado por edad, NPT, periodo de inserción y estado del apósito (despegado o no) se encontró un aumento del riesgo de infección relacionada en los catéteres insertados durante el primer periodo, con un Odds ratio de 4,054 (IC 1,896-8,666) y en el uso de NPT, OR= 2,706 (IC 1,368-5,350) (tabla 3).

Tabla 3. Factores de riesgo de infección relacionada con el catéter.

	N	% IRC	OR ajustado	I.C. (95%)	
				Inferior	Superior
Grupo de edad:					
0-50	96	17,7	referencia		
51-65	89	13,3	0,604	0,253	1,442
66-75	91	8,8	0,343	0,131	0,895
>75	98	9,2	0,466	0,189	1,151
Periodo de inserción					
2006	200	5,5	referencia		
2004	175	20,0	4,054	1,896	8,666
Uso para nutrición parenteral total					
No	276	8,7	referencia		
Sí	98	22,2	2,706	1,368	5,350
Apósito despegado					
No	267	11,6	referencia		
Sí	108	13,0	1,556	0,735	3,295

En el hospital se realiza, de forma prospectiva, la monitorización diaria de todas las bacteriemias, entre ellas las de catéter. Las tasas anuales de bacteriemia relacionada con el catéter obtenidas de esta fuente, entre los años 2003-2008, fueron de 0,79, 0,83, 0,90, 0,56, 0,61 y 0,42 episodios por 1.000 días de estancia, respectivamente.

Discusión

La aplicación de medidas específicas dirigidas a toda el área de hospitalización del centro e implicando a un gran número de profesionales ha conseguido una disminución del 72,5% de las infecciones relacionadas con los catéteres venosos centrales, que situó esta infección en cifras aceptables. Adicionalmente, las medidas introducidas generaron una “cultura” en el hospital que dio lugar a que una vez extinguido dicho proyecto no sólo se han mantenido los resultados, sino que han seguido mejorando. (resultados no mostrados)

En el segundo periodo o post intervención tanto la estancia media de los pacientes portadores de catéteres como la tasa de mortalidad cruda fue inferior en el segundo período, sin significación estadística aunque clínicamente relevante.

Existen pocas experiencias de programas para la reducción de la bacteriemia relacionada con el catéter dirigidas a todo el hospital, posiblemente por la complejidad que conlleva y la necesidad de recursos. La experiencia descrita en el presente estudio fue similar a la reportada por Tsuchida T y colaboradores⁹, que también llevó a cabo una intervención basada en identificar factores de riesgo, proponer mejoras basándose en ellos e impartir formación. Después de implementar estas medidas las bacteriemias relacionadas con los catéteres disminuyeron de 4 a 1,1 BRC por mil días de catéter basándose en estos. Es remarcable que en esta experiencia también se incluyeron las sepsis clínicas con catéter como único foco.

Otra experiencia aplicada al global del hospital¹⁰, basada en formación teórica y práctica, y valoración de esta pre post formación, redujo la incidencia de infección en un 41,7%.

Vonberg y cols¹¹ en una experiencia en unidades de hospitalización de pacientes no críticos, llevada a cabo en 42 hospitales alemanes reportaron una tasa de 4,3 episodios de bacteriemia por mil días de catéter. Así mismo Marschall y colegas¹² en una experiencia similar en EEUU limitada a 4 unidades de hospitalización reportan una media de 5,7 episodios con una diferencia entre salas entre 4,3 y 8.

Aunque resulta difícil realizar comparaciones entre diferentes centros e incluso entre las diferentes áreas en el mismo centro sanitario, por las diferencias entre tipo de población estudiada, la complejidad de los actos asistenciales o los recursos de los propios centros, tiene gran relevancia la evolución de las tasas de infección en el propio hospital. Pese a ello, la tasa obtenida en el presente estudio, en el período post-intervención, de 3,2 IRC por mil días de catéter, esta en concordancia e incluso mejora algunos de los valores mostrados en las series anteriores, aunque todavía existe un margen de mejora.

La comunicación de resultados al personal implicado en la inserción y cuidado de los catéteres es una herramienta válida de formación ya que disponer de datos tangibles hace que la teoría tome interés práctico. Además, el hecho de

realizar la formación en los propios servicios y en cada turno de trabajo facilita el acceso a ésta por parte de todos los profesionales..

Por otro lado, la llamada de atención que produce el dedicar una persona al seguimiento de “un evento” hace que de inmediato se tome más conciencia de él. En los primeros meses de nuestro proyecto, en los que se iniciaba la formación ya se identificó una disminución importante de la infección.

El hecho de consensuar protocolos con un grupo multidisciplinar así como formar parte de un proyecto de mejora de calidad tuvo un efecto de implicación importante por parte de los profesionales.

Aunque en el análisis univariado se observó un porcentaje de apósitos despegados significativamente superior en el segundo período (16,8 vs. 39,0%, $p < 0,001$), es difícil valorar si este aumento es real, ya que podría corresponder a un incremento del registro consecuencia de la formación in-situ, y parece confirmar el sobre registro el hecho de que hayan disminuido las infecciones en el período con mayor proporción de apósitos despegados.

Quizás no toda la mejora conseguida fue debida a estas intervenciones concretas, ya que desde hace un tiempo se están realizando múltiples acciones, como la mejora del cumplimiento de la higiene de manos, que pueden también tener influencia en los resultados obtenidos.

Por otra parte las acciones implementadas parecen mantenerse en el tiempo, las tasas de bacteriemia relacionada con el catéter entre los años 2003-2008, evidencian que el año 2004 no fue diferente a otros años preintervención y que

la tendencia a la disminución se ha mantenido, aunque la tasa de BRC que se utiliza en el seguimiento continuo que se lleva a cabo en el hospital engloba todas aquellas producidas por todo tipo de catéteres, como los de diálisis y los reservorios subcutáneos e incluye todos los pacientes del hospital, y se expresa por días de estancia y no por días de catéter.

En el primer período se encontró como factor protector el uso de Securlock en los catéteres utilizados para NPT, no se ha podido verificar debido a su desabastecimiento en el mercado durante el segundo período.

Conclusión

La introducción de medidas dirigidas a disminuir la infección por CVC en las que se implicó a un perfil diferente de personas englobadas en un equipo multidisciplinar, llevó consigo la disminución de las infecciones relacionadas con catéteres venosos centrales en un 72,5%. Es de destacar que fue un proyecto aplicado a toda el área de hospitalización del centro con excepción de los pacientes críticos y que creó una “cultura” de atención al catéter que fue responsable de que una vez terminado el proyecto se mantuviesen esos resultados.

Referencias

- 1 Cisneros-Herreros JM, Cobo-Reinoso J, Pujol-Rojo M, Rodríguez-Baño J, Salavert-Lletí M. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. Guías de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2007;25:111-30.
2. Aguado JM., Fortún J. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. Guías clínicas SEIMC.[Consultado 20/10/2009] Disponible en : http://www.seimc.org/documentos/guias/2006/Guia4_2006_bacteriemia.pdf
3. J.A. Martínez Martínez y J.P. Horcajada Gallego. Sepsis y bacteriemia. *Revista Española de Quimioterapia*. 2001 [Consultado el 15/08/2009]Disponible en: http://www.seq.es/seq/html/revista_seq/0301/revista.html
4. Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene. Estudio Epine. [consultado el 20/10/2009] Disponible en: http://www.vhebron.es/ac/preventiva/epine/5_informe_epine_2008_espana.pdf
5. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, Sexton B, Hyzy R, Welsh R, Roth G, Bander J, Kepros J, Goeschel C. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006;355:2725-32. Erratum in: *N Engl J Med*. 2007; 356:2.660.
6. Esteve F, Pujol M, Ariza J, Gudiol F, Verdaguer R, Císnal M, Argerich MJ, Mañé R. Impacto de un programa de prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter en una unidad de cuidados Intensivos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2009. doi:10.1016/j.eimc.2009.03.004

7. Warren DK., Zack JE., Mayfield JL., Chen A., Prentice D., Fraser VJ., Kollef MH. The Effect of an Education Program on the Incidence of Central Venous Catheter-Associated Bloodstream Infection in a Medical ICU. *Chest* November 2004 126:1612-1618; [Consultada en 6 Julio 2009]. Disponible: <http://www.chestjournal.org/content/126/5/1612.full.html>
8. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR* August 9, 2002 / 51(RR10);1-26. [Consultado] Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5110a1.htm>.
9. Tsuchida T, Makimoto K, Toki M, Sakai K, Onaka E, Otani Y. The effectiveness of a nurse-initiated intervention to reduce catheter-associated bloodstream infections in an urban acute hospital: an intervention study with before and after comparison. *Int J Nurs Stud.* 2007;44:1324-1333.
10. G.Yilmaz, R.Caylan, K.Aydin, M.Topbas, I.Koksal. Effect of Education on the Rate of and the Understanding of Risk Factors for Intravascular Catheter-Related Infections. *Infect Control and Hosp Epidemiol.* 2007;28: 689–694.
11. Ralf-Peter Vonberg, M. Behnke, C. Geffers, D. Sohr, H. Rüden, M. Dettenkofer, P. Gastmeier. Device-Associated Infection Rates for Non-Intensive Care Unit Patients. *Infect control and hospital epidemiology* 2006; 27: 357-361.
12. Jonas Marschall, Leonard A. Mermel, David Classen, Kathleen M. Arias, Kelly Podgorny, Anderson DJ, Burstin H, Calfee DP, Coffin SE, Dubberke ER, Fraser V, Gerding DN, Griffin FA, Gross P, Kaye KS, Klompas M, Lo E, Nicolle L, Pegues DA, Perl TM, Saint S, Salgado CD, Weinstein RA, Wise R, Yokoe DS.. Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008 Oct;29 Suppl 1:S22-30.