Revisión

Josep A. Capdevila

El catéter periférico: El gran olvidado de la infección nosocomial

Servicio de Medicina Interna, Hospital de Mataró
Departamento de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona

RESUMEN

Las complicaciones derivadas del uso de catéteres venosos periféricos a menudo no se tienen en consideración o se consideran como menores. Actualmente diversos estudios observacionales han puesto de manifiesto la importancia creciente de las vías periféricas como causa de bacteriemia nosocomial. Las guías actuales sobre la prevención de la infección por catéter venoso son poco explicitas y con escasa evidencia científica en cuanto a las recomendaciones de manejo de los catéteres periféricos en contraposición a los centrales.

En este artículo se repasan los principales factores de riesgo de flebitis periférica, su importancia clínica y las controversias existentes en cuanto a su prevención y manejo en base a la mejor evidencia científica. El objetivo final es concienciar a los profesionales sanitarios sobre la importancia del catéter periférico en la prevención de la infección nosocomial.

Use of peripheral catheters: too much to learn

ABSTRACT

Frequently incident complications due to the use of peripheral catheters are considered not relevant. However, recently multiple observational studies have demonstrated its role causing nosocomial bacteraemia. Guidelines about prevention of catheter-related infection are focused in central lines instead of peripheral ones. This approach causes an important lack of knowledge about the best manner to manipulate peripheral lines,

Risk factors related to the development of a peripheral phlebitis, its clinical relevance and doubts related to prevention are presented and discussed in this article. The main objective is to alert about the importance of peripheral catheters in the prevention of nosocomial infection.

Correspondencia:
Dr. JA. Capdevila
Servicio de Medicina Interna
Hospital de Mataró.
Carretera de Cirera s/n
08304-Mataró
E-mail: jcapdevila@csdm.cat

INTRODUCCIÓN

La cateterización venosa es casi un acto reflejo en la medicina hospitalaria actual. La mayoría de pacientes que acuden a un Servicio de Urgencias no se libran, como mínimo, de una venopunción o en la mayoría de casos de la colocación de una vía periférica aunque ésta sea transitoria. Diversos estudios de prevalencia cifran alrededor de un 70%, los pacientes ingresados que son portadores de algún tipo de catéter venoso[1]. No es necesario enumerar las ventajas que supone disponer de un acceso vascular, pero como mínimo se nos antoja exagerado en algunos ocasiones cuando la vía se utiliza sólo para administrar antitérmicos u otros medicamentos de similar eficacia tomados por vía oral; o cuando el catéter se inserta únicamente por una falsa sensación de seguridad, teniendo en cuenta los no despreciables efectos secundarios del abuso de las vías incluidas las periféricas. En estudios de prevalencia, se ha observado que hasta un 38% de las vías periféricas no son necesarias[2,3].

La literatura médica esta repleta de trabajos y consensos que alertan sobre las complicaciones de las vías centrales (CVC) y su mejor manejo preventivo, diagnóstico y terapéutico[4–6]. No obstante, es mucho más escasa la literatura y el consenso obtenido sobre los catéteres venosos periféricos de corta duración (CVP). En esta revisión pretendemos concienciar sobre los riesgos de la utilización poco juiciosa de los CVP, como podemos evitar sus complicaciones, que aspectos preventivos no están claros en la literatura y cuales deberían ser objeto de una detallada investigación a nuestro parecer.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Entendemos por CVP aquel dispositivo insertado en una vena periférica que tiene una longitud menor de 3 pulgadas (equivalente a 7,62 cm). Los catéteres más largos se consideran centrales, ya sean insertados en una vena central (axilar,

subclavia, yugular o femoral), o braquial, en cuyo caso se denominan catéteres centrales de inserción periférica. Datos obtenidos del servicio de compras de un hospital de tamaño mediano, muestran que por cada catéter central utilizado se consumen aproximadamente 60 periféricos, lo cual demuestra por si solo la importancia y la potencial peligrosidad de la cateterización periférica. Se ha calculado que el porcentaje de complicaciones de las vías periféricas está entre un 2,5% y un 42% 7-8, con un 30% de episodios de flebitis y/o induración subcutánea[9].

Los CVP son habitualmente de corta duración, siendo su uso extraordinario más allá de una semana, circunstancia totalmente diferente de la duración de los CVC. Como la duración de la cateterización está directamente relacionada con el riesgo de aparición de complicaciones infecciosas[10], no es de extrañar que catéter a catéter, el riesgo de infección con los CVP sea menor. Otra cosa es la aparición de signos clínicos de flebitis, mucho más frecuentes en los catéteres periféricos en relación a la irritación química sobre la pared de la vena que producen ciertas substancias administradas. Este riesgo es mayor cuando menor es el trayecto y el calibre venoso, cosa que facilita el contacto de la perfusión con el endotelio vascular[11].

La aparición de una flebitis periférica suele ser un fenómeno físico-químico[11] que no significa infección aunque puede facilitarla[12]. Diversos trabajos prospectivos han evaluado el riesgo y la cinética de aparición de la flebitis química observándose en ellos una escasa incidencia de bacteriemia, concluyendo que el riesgo de infección es bajo[12,13]. No obstante, muchos de estos trabajos adolecen de defectos metodológicos, por cuanto no siempre se hacen cultivos (tanto de catéter como de sangre) cuando existe una flebitis.

Tratando de valorar el problema a la inversa, es decir, no considerar cuantas flebitis ocasionan bacteriemia, sino cuantas bacteriemias nosocomiales se originan en un determinado tipo de catéter, diversos autores han demostrado una responsabilidad nada despreciable del CVP como causa de bacteriemia nosocomial[14-17]. Pujol et al, en un hospital universitario estimaron una tasa de 0,18 episodios de bacteriemia por 1000 días de catéter periférico, tasa 5 veces inferior a la simultáneamente registrada de 0,9 episodios por 1000 días de catéter central[14]. No obstante, el número total de episodios fue similar (77 vs 73 respectivamente), durante el periodo de observación. En un hospital de nivel 2, nosotros hemos demostrado también el papel relevante del catéter periférico como causa de bacteriemia nosocomial[15].

El registro de vigilancia de la incidencia infección nosocomial en Cataluña, a lo largo del período comprendido entre 2007-10, de un total de 2977 episodios de bacteriemia por catéter repartidos entre 40 hospitales, cifra unas tasas de incidencia por 1000 pacientes/día, variables entre catéteres centrales y periféricos. La tasa de incidencia en los CVP se mantiene con independencia del tipo de hospital, mientras que la de los CVC disminuye a medida que se reduce la complejidad-tamaño del hospital, siendo similares ambas tasas en los hospitales con menor complejidad (tabla 1)[16].

Tabla 1 **Incidencia acumulada de bacteriemias por catéter venoso central (CVC) y catéter venoso periférico (CVP) por 1000 pacientes/día de estancia obtenidos en el registro de Vigilancia de la Infección Nosocomial en Catalunya (VINCAT)[16].**

Tamaño del hospital	CVC x1000 pac/dia	CVP x1000 pac/dia	Global
>500 camas	0,29 ± 0,15	0,05 ± 0,04	0,38 ± 0,18
200-500	0,14 ± 0,08	0,04 ± 0,04	0,18 ± 0,10
<200 camas	0,05 ± 0,05	0,04 ± 0,05	0,10 ± 0,07
Total de episodios	2208	529	

El riesgo de bacteriemia es menor en catéteres periféricos que en centrales, pero su mayor uso tiende a equipar el número absoluto de episodios. Además, tanto en el trabajo de Pujol, como en el nuestro propio, destaca la mayor preponderancia relativa de los episodios debidos a *Stapylococcus aureus* en los CVP con respecto a los CVC, con el consiguiente aumento de la morbi-mortalidad y coste sanitario en relación a los episodios causado por *Staphylococcus epidermidis*[12,13,18-20]. Este hecho pone de manifiesto una vez más el interés en evitar las bacteriemias por CVP.

FACTORES DE RIESGO DE FLEBITIS Y/O BACTERIEMIA POR CVP

Tradicionalmente este riesgo se ha asociado al de aparición de una flebitis, cuando en realidad la mayoría de flebitis son por irritación química y no por infección[17]. No obstante, la presencia de inflamación puede favorecer, si persiste, el desarrollo de una infección al facilitar la colonización bacteriana inicial. Además, muchos episodios de bacteriemia por CVP se producen sin datos locales de inflamación[12].

En un trabajo antiguo, Targer IB et al[13], observando prospectivamente 5.161 CVP insertados en 3.094 pacientes, detectan un 2,5% de episodios de flebitis y 3 bacteriemias (0,08%). Este riesgo varía según las condiciones de base del paciente. Establecen que el riesgo de flebitis es mayor alrededor del 2º-3er día de inserción, permaneciendo estable posteriormente. En base a estos datos, los autores aconsejan recambiar las vías periféricas cada 48-72 horas.

Establecer una relación de causalidad entre la duración del catéter periférico y el riesgo de flebitis ha conllevado a plantearse si es necesario el recambio periódico y sistemático de las vías periféricas a un intervalo de tiempo concreto para evitar las complicaciones locales y sistémicas[21-24]. Basándose en una serie de estudios observacionales, la normativa del CDC hasta el 2002 era categórica, recomendando el recambio cada 72 horas[25]. En contra de esta recomendación se puede objetar que con ello se encarece la asistencia sanitaria, pues aumenta en más de un 25% el coste y el número de catéteres a utilizar

y se consume el caudal venoso del paciente[9,26]. Además, se ha observado que con ello no se evitan las complicaciones derivadas del uso del nuevo catéter, independientemente de las incomodidades que supone para el personal y el paciente un recambio de la vía.

Recientemente, diversos estudios prospectivos randomizados y controlados, con recambio sistemático a los 72 horas vs. recambio cuando clínicamente está indicado, no han hallado diferencias en el número de flebitis, número de catéteres disfuncionantes y datos de infección local o bacteriemia, tanto en pacientes en hospitalización convencional como en domicilio[9,22,23,27-31]. Estas observaciones que apuntan sobre la idoneidad de reemplazar los catéteres periféricos sólo cuando esta indicado, han variado las recomendaciones sobre prevención de las sociedades científicas[5].

Mestre Roca G, et al. realizando un seguimiento diario durante 1 mes de 1201 CVP, concluyen que son factores de riesgo para desarrollar flebitis, el ser mujer, llevar el catéter colocado en el antebrazo en contraposición a la inserción en la fosa antecubital, el haber estado insertado en Urgencias o en plantas de Medicina o Cirugía, y el perfundir algunos antibióticos como amoxicilina-ácido clavulánico o aminoglicósidos. El riesgo y la precocidad de la flebitis aumenta a medida que coinciden diversos factores de riesgo[23]. Por tanto, las medidas de prevención deberán ir encaminadas a aquellos factores modificables o al menos tener en cuenta que el riesgo de desarrollar flebitis es variable según diversas circunstancias. En todo caso, según estos autores, el recambio programado de los CVP debería tener en cuenta la presencia de estos factores de riesgo, catalogando a los CVP en alto, moderado o bajo riesgo de desarrollar flebitis.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Existen unas normas bien establecidas y con buena evidencia científica sobre cómo evitar la infección por catéter[6,32]. No obstante, la mayoría de recomendaciones se dirigen a los CVC que han sido los más estudiados. Normas generales como un uso juicioso de los catéteres, una correcta asepsia en la inserción y en la manipulación, y su pronta retirada cuando no son clínicamente útiles, parecen recomendaciones universales para todo tipo de dispositivo endovascular. Estas recomendaciones tienen que ser explicadas y evaluadas periódicamente para asegurar su correcto cumplimiento y un buen control de la calidad asistencial[32]. En las recientemente publicadas guías americanas multidisciplinarias se incluyen unas normas específicas para los catéteres periféricos con diversos grados de recomendación que recogemos en las tablas 2 y 3[4].

Estas recomendaciones deberían mejorarse y divulgarse sobre todo en áreas fuera cuidados intensivos y en hospitales de segundo y tercer nivel que es dónde, en términos relativos, se utilizan más los catéteres periféricos y es en dónde se ha incidido menos en la prevención mediante campañas del tipo de la bacteriemia cero.

Tabla 2 **Normas generales para la prevención de la bacteriemia por catéter venoso periférico**[2]

- Establecer en cada centro mecanismos colaborativos entre diferentes estamentos para la periódica revisión de las estrategias preventivas y su correcta implementación. (IB).
- Revisar a diario el punto de inserción, levantando el apósito si hay sospecha de infección. (IB)
- No existen diferencias entre CVP y CVC en relación a los apósitos, equipos de infusión o conectores sin aguja. (Con diferentes grados de recomendación y evidencia)

Entre paréntesis el grado de recomendación (de más a menos: IA, IB, IC, II)

Tabla 3 **Medidas específicas para la prevención de la bacteriemia relacionada con catéteres venosos periféricos de corta duración**[2]

- En adultos insertar los catéteres en las extremidades superiores siempre que se pueda. (II)
- Insertar un catéter venoso largo, central o por vía periférica, siempre que se piense que el tratamiento durará más de 6 días. (II)
- Evaluación diaria del punto de inserción mediante palpación. Si no hay dolor o sospecha de infección, no es necesario levantar el apósito. (II)
- Extraer siempre el catéter si existen signos de flebitis, sospecha de infección o malfuncionamiento. (IB)
- Para la inserción de un catéter periférico basta con usar guantes limpios, no hace falta que sean estériles, si no se toca la piel desinfectada durante la inserción. (IC)
- Limpieza de la piel con un antiséptico (Alcohol 70%, tintura de iodo o clorhexidina). (IB).
- No usar antibióticos ni cremas tópicas (IB).
- No hay necesidad de reemplazar los catéteres más frecuentemente que cada 72-96h. (IB).
- No se pueden hacer recomendaciones sobre remplazarlos sólo cuando clínicamente indicado. (cuestión no resuelta)

Entre paréntesis el grado de recomendación (de más a menos: IA, IB, IC, II)

CONTROVERSIAS

Si repasamos las recomendaciones actuales encontramos diversos puntos de controversia (tablas 2 y 3). Estas controversias o cuestiones no clarificadas definitivamente hacen referencia en su mayoría a un trato diferencial en el manejo de los catéteres periféricos con respeto a los centrales y a la recomendación de medidas preventivas diferentes con un menor rigor científico cuando el catéter es de menor duración.

Además, las medidas destinadas a evitar la flebitis química no necesariamente incidirán en la prevención de la bacteriemia nosocomial.

En primer lugar, no se recomienda utilizar las máximas medidas de asepsia en la inserción de los catéteres periféricos. Ello está en relación al coste económico de utilizar estrictas precauciones de esterilidad (gorro y mascarilla, con bata, talla y guantes estériles) y al relativo menor riesgo de infección de los catéteres de corta duración en comparación a los centrales. No obstante, se hace hincapié en no tocar la piel una vez desinfectada la zona de inserción.

En segundo lugar, a diferencia de lo que ocurre con los catéteres centrales, en los periféricos la piel se puede limpiar con cualquier antiséptico (alcohol al 70%, tintura de yodo o clorhexidina), siendo el grado de recomendación firme con evidencia limitada (IB), mientras que para el resto de catéteres la recomendación es utilizar clorhexidina alcohólica a concentración superior al 0,5% (recomendación IA).

En tercer lugar, está el debatido tema de la duración del catéter periférico. Las guías actuales son menos estrictas respecto a la conveniencia de un recambio periódico no más allá de 96 horas; pero no recomiendan el reemplazo sólo cuando clínicamente este indicado, a pesar de los múltiples trabajos que lo apoyan.

En cuarto lugar, no se establece la conducta a seguir frente a una flebitis. Esta claro que el catéter debe ser retirado de inmediato, pero ¿debe de cultivarse?, ¿hay que realizar hemocultivos?. Evidentemente que estas preguntas se responden afirmativamente si el paciente tiene signos clínicos de infección o sepsis, pero no está claro si es coste beneficio cultivarlo todo si el paciente sólo presenta una flebitis periférica. En los catéteres centrales no esta recomendado su cultivo sistemático cuando se retiran por fin de tratamiento.

En nuestro centro, observamos una tasa de bacteriemia por CVP elevada por encima de los estándares aceptados para hospitales de similar nivel asistencial[15,33]. Después de analizar el problema, implementamos un programa de concienciación del tema y de educación sanitaria de cómo prevenir la bacteriemia por catéter en general. Aparte de las normas generales aceptadas de higiene en la inserción y manipulación, en relación a los CVP establecimos la política de revisar diariamente el apósito y valorar si el catéter es necesario o no; aconsejando retirar todos los catéteres periféricos con signos de inflamación local y/o extravasación[34], los no necesarios, y antes de 48 horas aquellos que habían sido insertados en urgencias y antes de 96 horas los insertados en planta. Una auditoria realizada sobre el seguimiento de estas medidas reveló un grado de cumplimiento muy elevado (>95%). Con ello, disminuyo el número de bacteriemias relacionadas con CVP de 0,07 a 0,01 episodios/1.000 estancias[33].

CONCLUSIONES

El CVP es el "pariente pobre" de los catéteres venosos, minimizándose erróneamente el impacto que tiene su uso indebido y las complicaciones resultantes.

Concienciados del tema, es hora de adoptar estrategias y protocolos de actuación para evitar los riesgos derivados de un abuso y de un mal uso de los mismos.

Hay que reflexionar a diario sobre la conveniencia o no del catéter, revisar el punto de inserción y actuar precozmente frente a cualquier sospecha de flebitis, infección o disfunción.

Hay que fomentar el registro informatizado de los catéteres periféricos, incluyendo las siguientes variables:

- Fecha y lugar de inserción
- Revisión diaria
- Motivo de su utilización
- Fecha de retirada y causa.

La implementación actual en la mayoría de hospitales de registros informatizados de la labor de enfermería, es una oportunidad única para poder llevar a cabo programas de vigilancia intensiva del uso y de las complicaciones de los CVP en base a días de riesgo, cosa que de otra manera es imposible de llevar a cabo por lo laborioso que resulta[35-37].

BIBLIOGRAFÍA

1. Vaqué J, Roselló J. Prevalencia de infecciones nosocomiales en hospitales españoles: estudio EPINE. Disponible en: www.vhebron.net/preventiva/epine/informe_epine_2009_espana.pdf. Acceso el 31/03/2011
2. Parenti CM, Lederle FA. Impola CL, Peterson LR. Reduction of innecesary intravenous catheter use: internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project. Arch Intern Med 1994; 154:1829-32.
3. McHugh SM, Corrigan MA, Dimitrov BD, Morris-Downes M, FitzpatricK F, Cowman S, et al. Role of patient awareness in prevention of peripheral vascular catheter-related bloodstream infection. Infect Control Hosp Epidemiol 2011; 32:95-6
4. O´Grady N, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guideline for the prevention of intravascular Catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011; 52:162-93.
5. León C. Ariza X. Guias para el tratamiento de las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares de corta permanencia en adultos: conferencia de consenso SEIMC-SEMICYUC". Enferm Infecc Microbiol Clin 2004; 22:99-101.
6. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP et al. Clinical pratice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2009; 49:1-45.
7. Malach T, Jerassy Z, Rudenski B, Schlesinger Y, Broide E, Olsha O et al. Prospective surveillance of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters. Am J Infect Control 2006; 34:308-12.
8. Rickard CM, McCann D, Munnings J, McGrail M R. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicate resite: a randomized controlled trial. BMC Medicine 2010; 8:53-62.
9 Webster J. Clarke S, Paterson D, Hutton A, van Dyk S, Gale C, Hopkins T. Routine care of peripheral intravenous catheters versus clinically indicated replacement; randomized controlled trial. BMJ 2008; doi 10.1136/bmj.a339.

10. Yebenes JC, Capdevila JA. Infección relacionada con catéteres intravasculares. Med Clin 2003; 121:238.
11. Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M. The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis; a critical review. Am J Med 2002; 113:146-51.
12. Maki D, Ringer M. Risk Factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial. Annals of Internal Med 1991; 114:845-54.
13. Targer IB, Ginsberg MB, Ellis SE, Walsh NE, Dupont I, Simchen EA et al. An Epidemiological study of the risks associated with peripherals intravenous catheters. Am J Epidemiol 1983; 118:839-51.
14. Pujol M, Hornero A, Saballs M, Argerich MJ, Verdaguer R, Cisnal M et al. Clinical epidemiology and outcomes of peripheral venous catheter-related bloodstream infections at a university-affiliated hospital. J Hosp Infect 2007; 67:22-9.
15. Delgado M, Gabillo A, Elias L, Yébenes JC, Sauca G, Capdevila JA. Caracteristicas de la bacteriemia relacionada con catéter venoso periférico en un hospital general. Rev Esp Quimioter 2012; 25:129-33.
16. Almirante B, Limon E, Freixas N, Gudiol F. Vigilancia de bacteriemias relacionadas con el uso de catéteres venosos en los hospitales de Catalunya. Resultados del Programa VINCAT (2007-2010). Enferm Infecc Microbiol Clin 2012; 30 (supl 3):13-19.
17. Maki D. The Risk of Bloodstream Infection in Adults With Different Intravascular Devices Mayo Clin Proc 2006; 81:1159.
18. Trinh TT, Chan PA, Edwards O, Hollenbeck B, Huang B, Burdick N, et al. Peripheral venous catheter-related S. aureus bacteremia. Infect Control Hosp Epidemiol 2011; 32:579-83.
19. Fowler VC, Justice A, Moore C, Benjamin DK, Woods CW, Campbell S, et al. Risk factors for haematogenous comp,lications of intravascular catheters-associated S. aureus bacteremia. Clin Infect Dis 2005; 40:95-703.
20. Ekkelemkamp MB, van der Bruggen T, van der Vijver Da, Wolfs TF Bonten MJ. Bacteremic complications of intravascular catheters colonized with *Staphylococcus aureus*. Clin Infect Dis 2008; 46:114-8.
21. Bregenzer T. Conen D, Sackmann P, Widmer A. Is routine replacement of peripheral intravenous catheters necessary?. Arch Intern Med 1998; 158:151-6.
22. Van Donk P, Rickard CM, McGrail MR, Doolan G. Routine replacement versus clinical monitoring of peripheral intravenous catheters in a regional hospital in the home program: A randomized controlled trial. Infect Control Hosp Epidemiol 2009; 30:915-7.
23. Mestre G, Berbel C, Tortajada P, Alarcia M, Coca R, Fernández M et al.. Succesful multifaceted uintervention aimed to reduce short peripheral venous catheter-related adverse events; A quasiexperimental cohort study. Am J Infect Control 2012;- doi:pii: S0196-6553(12)01065-6. 10.1016/j.ajic.2012.07.014
24. Webster J, Osborne S, Rickard C, Hall J. Clinically-indicated replacement versus Soutine replacement of Peripherals venous caheters (Review). Thechrocane collaboration. The Chrocane Library 2010, issue 3. http://www.thechrocanelibrary.com
25. O´Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Infect Control Hospital Epidemiol 2002; 23:759-69.
26. Lederle Fa, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. The idle intravenous catheter. Ann Intern Med 1992; 116:737-8.
27 Lai KK. Safety of prolonging peripheral cannula and IV tubing use from 72 hours to 96 hours. Am J Infect Control 1998; 26:66-70.
28. Grüne F, Schrappe M, Basten J, Wenchel HM, Tual E, Stützer H. Phlebitis rate and time kinetics of short peripheral intravenous catheters. Infection 2004; 32:30-2.
29. Wei-Ling Lee, Hsiao-Lien Chen, Tzung-Yi Tsai, I-Chen Lai, Wen-Ching Chang, Cheng-Hua Huang, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter infection in hospitaslized patients: A prospective study of 3165 patients. Am J Infect Control 2009; 37:683-6.
30. Mestre G , Berbel C, Tortajada P, Gallemí G, Aguilar M, Caylà J, et al. Assessing the influence of risk factors on rates and dynamics of peripheral veib phlebitis: an observational cohort study. Med Clin 2011; 139:185-91
31. Giménez Pérez M. Systematic withdrawal of peripheral vein catheters: does it salvage lives or increase costs?. Med Clin 2012; 139:203-5.
32. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. N Engl J Med 2006; 355:2725-32.
33. Vidal E, Capdevila JA., Sauca G, Force L, Floriach N, Usas M, et al. Reducción de la tasa de bacteriemia asociada a cateter venoso periférico despues de aplicar un programa de prevención. Abstract presentado al XV Congreso SEIMC. Bilbao 2012.
34. Kallen Aj, Patel PR, O´Grady P. Preventing catheter-related bloodstream infection outside the intensive care unit; expanding prevention to new settings. Clin Infect Dis 2010; 51:335-41.
35. TricK WE, Samore M. Denominators for Device Infections: Who and How to count. Infect Control Hosp Epidemiol 2011; 32:641-3.
36. Estudio de vigilancia de las infecciones nosocomiales en hospitales de Cataluña. VINCAT, disponible en: http://www10.gencat.net/catsalut/vincat/ca/
37. Delgado-Capel M, Capdevila-Morell JA, Sauca-Subias G, Ballester-Joya L, Vidal-Diez E, Yébenes-Reyes JC. Incidence of catheter-related bloodstream infection in a general hospital using two different detection methods. Enferm Infecc Microbiol Clin 2012; doi:10.1016/j.eimc2012.02.005.