

# Prevención de bacteriemia asociada a catéteres intravenosos en UCIN mediante la implementación de un protocolo de trabajo

## Prevention of catheter-related bacteremia in the Pediatrics Critical Care Unit by means of a protocol

Andrea Iroa<sup>1</sup>, María José Da Rosa<sup>1</sup>, Héctor Telechea<sup>2</sup>, Amanda Menchaca<sup>3</sup>

### Resumen

**Introducción:** la bacteriemia asociada al uso de catéter venoso central (BCVC) es una causa frecuente de infección intrahospitalaria en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.

**Objetivo:** evaluar el impacto sobre la incidencia de BCVC de la implementación de un paquete de medidas destinadas a su prevención en la Unidad de Cuidados Intensivos de Niños del Centro Hospitalario Pereira Rossell.

**Metodología:** se realizó un estudio descriptivo intervencionista desde el 1 de mayo de 2013 al 31 de octubre del mismo año. Se aplicó un paquete de medidas en la colocación de catéteres venosos centrales (CVC). Las mismas consistieron en higiene de manos, uso de barreras asépticas máximas, asepsia de la piel con clorhexidina, evitar el uso del acceso femoral, retiro temprano de los CVC y cuidados posteriores del CVC. Se determinó la densidad de incidencia de BCVC.

**Resultados:** se incluyeron 45 niños con CVC colocados en UCIN, con un total de 51 CVC y 419 días de cateterización. Se identificó un caso de BCVC. La densidad de incidencia de BCVC fue 2,38 casos/1.000 días de CVC. El cumplimiento del paquete de medidas para la prevención de la BCVC fue elevado.

**Conclusiones:** la incidencia de BCVC ha descendido a partir del año 2010. El protocolo de trabajo propuesto fue implementado como pauta de UCIN.

**Palabras clave:** BACTERIEMIA - prevención & control  
CATETERISMO VENOSO CENTRAL  
PROTOCOLOS  
UNIDADES DE CUIDADO INTENSIVO  
PEDIÁTRICO

### Summary

**Introduction:** intravascular-device bacteremia is a frequent cause of intrahospitalary infections in the Pediatrics Critical Care Units.

**Objective:** to establish the impact of a bundle of strategies on the incidence of catheter-related bacteremia in the Pediatrics Critical Care Unit of Centro Hospitalario Pereira Rossell.

**Method:** an observational descriptive study was conducted from May 1, 2013 to October 31, 2013. Patients hospitalized in the Pediatrics Critical Care Unit with a central catheter were included. Six interventions were applied as a bundle at the moment of insertion of catheter. Data were collected from the patients' clinical history and from the checklist filled at the moment of insertion of catheter. Density of the incidence of bacteremia related to central catheter was calculated.

**Results:** 45 children were included in the study, adding up to 51 central venous access and 419 days of catheterization. One case of catheter-related bacteremia was identified, there being 2.38 cases/ 1000 days of catheterization. The isolation was coagulase negative *Staphylococcus*. The bundle of interventions was highly accepted.

**Conclusions:** the incidence of catheter-related bacteremia has diminished since 2010. The bundle of interventions has been established as a guide in the Pediatrics Critical Care Unit of Centro Hospitalario Pereira Rossell.

**Key words:** BACTEREMIA - prevention & control  
CATHETERIZATION CENTRAL VENOUS  
PROTOCOLS  
PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS

1. Pediatra Intensivista. Médico de Guardia UCIN. CHPR-ASSE.

2. Prof. Adj. UCIN. Facultad de Medicina. CHPR-ASSE.

3. Prof. Dra. UCIN. Facultad de Medicina. CHPR-ASSE.

Trabajo inédito

Declaramos no tener conflictos de interés

Fecha recibido: 27 de agosto de 2014

Fecha aprobado: 22 de mayo de 2015.

## Introducción

Las intervenciones sanitarias se realizan con el objetivo de mejorar la evolución de los pacientes, pero también pueden generar daño. La seguridad del paciente consiste en reducir a un nivel mínimo el riesgo y evitar al máximo la producción de un evento adverso<sup>(1-4)</sup>. Este es el enfoque sanitario predominante en la actualidad, que apunta a la garantía de la Calidad Asistencial y la Seguridad del Paciente<sup>(5-8)</sup>. Desde hace varios años en Uruguay se ha implementado un conjunto de sistemas de vigilancia de la calidad asistencial (Vigilancia de Infecciones Intrahospitalarias, Farmacovigilancia, Hemovigilancia, Tecnovigilancia). En el 2007 se crea el Sistema Articulado de Notificación de Eventos Adversos (SANEA) para el fortalecimiento en la implementación de prácticas seguras en los Servicios de Salud<sup>(1,5-9)</sup>.

Las infecciones intrahospitalarias (i/h) afectan la seguridad del paciente. Las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) tienen una elevada incidencia de i/h. Los pacientes críticamente enfermos presentan mayor riesgo de desarrollar infecciones i/h por el uso de dispositivos invasivos (catéteres intravasculares, catéteres urinarios, sonda endotraqueal)<sup>(2-5,7,10)</sup>.

La infección relacionada al uso de catéter venoso central (CVC) constituye la principal causa de i/h en las UCI pediátricas, siendo la bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales (BCVC) el 90% de ellas<sup>(5,10-13)</sup>. El mecanismo patogénico más frecuente de la BCVC es por continuidad a través de la piel en el sitio de inserción del CVC. La infección de los conectores, líneas de infusión y solución infundida son menos frecuentes<sup>(12-15)</sup>.

La BCVC afecta la calidad asistencial por aumento en la estadía en UCI, la morbimortalidad y los costos asistenciales. Tanto Nowak como Slonim determinaron un aumento de 6,5 días de la estadía UCI pediátricas en pacientes con BCVC, así como un aumento de los costos de 39.000 a 50.000 dólares americanos por paciente con BCVC<sup>(3,4)</sup>. Respecto al aumento de la mortalidad, los hallazgos son variables dentro de un rango de 0 a 35% en las UCI en general<sup>(14,16,17)</sup>. Slonim y colaboradores hallaron un aumento de la mortalidad del 13% en las UCI pediátricas<sup>(3)</sup>.

La incidencia de BCVC en las UCI pediátricas es variable. En el reporte del año 2011 del National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) se informa el percentil 50 de incidencia variable en función de las características de la UCI. El mismo fue desde 0 casos (en UCI exclusivamente médicas) hasta 1,6 casos/1000 días de cateterización (en UCI cardiológicas)<sup>(18)</sup>.

La aplicación de guías de prevención en los programas de control de las infecciones, ha demostrado ser una medida eficaz en la reducción de las tasas de BCVC<sup>(16,19-21)</sup>.

Pronovost y colaboradores determinaron la incidencia de BCVC en 103 UCI en el estado de Michigan de Estados Unidos de América en el que se estableció la posibilidad de reducir la incidencia de BCVC prácticamente a 0 episodio/1.000 días de CVC, aplicando un paquete de medidas, dirigidas a la prevención<sup>(20)</sup>. La intervención consistió en aplicar las 5 medidas que demostraron, según el Center for Disease Control (CDC), el mayor impacto sobre la prevención de las BCVC: lavados de manos, uso de medidas de barrera durante la inserción del CVC, limpieza de la zona de punción con clorhexidina, evitar el uso de la vía femoral y retirar los catéteres innecesarios. En base a ello, la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica elaboró el Proyecto "Bacteriemia Zero"<sup>(19,21)</sup>. El mismo consta de dos actividades complementarias: un programa de formación con una serie de medidas en relación a la inserción y manejo de los CVC para disminuir la densidad de incidencia de BCVC; e implementar un plan de asistencia integral para promover la cultura de la seguridad en el trabajo diario. Con esta estrategia se disminuyó 50% la incidencia de BCVC (3,85 casos/1.000 días de CVC)<sup>(21)</sup>.

En nuestro país, se determinó la incidencia de BCVC en la Unidad de Cuidados Intensivos de Niños (UCIN) del Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR), en el período comprendido entre el 1 de diciembre de 2009 al 1 de julio de 2010<sup>(22)</sup>. La misma fue de 5,06 casos/1.000 días de CVC, lo cual la ubicó por encima del percentil 90 (4,9 casos/1.000 días de CVC) según el reporte del año 2010 del NNIS<sup>(23)</sup>. Esta incidencia elevada, motivó la implementación de medidas simples y rápidas en la práctica clínica diaria, tales como: desestimular el uso del acceso venoso femoral y el retiro temprano de CVC. El reporte semestral del Comité de Infecciones del CHPR, correspondiente al período de julio a diciembre de 2012, luego de la aplicación de esas medidas, constató un descenso de la incidencia a 1,73 casos/1.000 días de CVC<sup>(19)</sup>. Es necesario puntualizar que el comité considera tanto las vías colocadas en UCIN como aquellas colocadas en block quirúrgico (BQ).

Surge entonces, la necesidad de implementar nuevas medidas destinadas a continuar disminuyendo la incidencia. Las medidas de mayor impacto en la prevención son aquellas que se aplican en el momento de la inserción y en los cuidados posteriores de los CVC; así como su aplicación en forma de paquete de medidas y no aisladas<sup>(16,20,21,24)</sup>.

## Objetivo

Evaluar el impacto sobre la incidencia de BCVC de la implementación de un paquete de medidas destinadas a su prevención en UCIN del CHPR.

## Material y métodos

Se realizó un estudio intervencionista, descriptivo y prospectivo, en el periodo del 1 de mayo de 2013 al 31 de octubre del mismo año, en UCIN del CHPR. Este servicio es una unidad médico quirúrgica, compuesta por seis camas de cuidados intermedios y ocho camas de cuidados intensivos, con un promedio de 500 ingresos al año.

Se incluyeron aquellos niños hospitalizados en UCIN, portadores de CVC colocado en la unidad siguiendo un protocolo establecido. Se excluyeron los niños con CVC colocada fuera de UCIN y en aquellos casos en los que no se cumplió el protocolo.

Se definió CVC al catéter que se ubica cerca de la aurícula derecha o está dentro de uno de los grandes vasos y que se utiliza para infusión, extracción de sangre o monitorización hemodinámica<sup>(25)</sup>.

Previo a la realización del estudio se diseñó el siguiente protocolo de trabajo.

- Formación e información al personal sanitario sobre la prevención de las BCVC. Se definió la importancia del problema y su impacto sobre la calidad asistencial. Se realizaron charlas en las que se detalló el objetivo del trabajo y las medidas a implementar. Fueron definidas las medidas sugeridas en la inserción y cuidados posteriores de los CVC.
- Contenido de la intervención. La misma consistió en la implementación de 6 medidas relacionadas con la inserción y el mantenimiento de CVC. Las mismas fueron higiene de manos, uso de barreras asépticas máximas durante la inserción, asepsia de la piel del punto de inserción con jabón de clorhexidina, evitar el uso del acceso femoral, retirar tempranamente los CVC innecesarios y cuidados posteriores de los accesos vasculares<sup>(3,5,11,16,20,21,24,26,27)</sup>.

Para la implementación de la intervención se realizaron las siguientes medidas: disponibilidad permanente en un lugar único de la “bandeja de CVC” con todo el material necesario para su colocación, llenado de una lista de verificación (*checklist*) para asegurar la adherencia y cumplimiento de las medidas sugeridas.

En la intervención propuesta participaron tres integrantes del equipo asistencial. El operador, encargado de colocar el CVC, el ayudante, responsable de entregar al operador lo necesario para la realización del acceso vascular y el asistente, encargado de verificar el *checklist* y comprobar que se cumplan los pasos detallados. Este último notifica al operador en caso de incumplimiento de alguno de los mismos, reiniciando desde ese punto el procedimiento, llegando a hacerlo desde el comienzo si fuera necesario.

En el *checklist* se registraron los datos patronímicos, sitio de inserción del CVC y oportunidad (urgente o electiva). En la lista de verificación se marcaron momentos importantes. Uno de ellos previo al procedimiento donde el asistente debía corroborar que el operador y el ayudante realizaran correcto lavado de manos, uso de gorro, tapabocas, sobretúnica y guantes estériles. El asistente a su vez debía utilizar gorro y tapabocas. Se controló la desinfección del lugar de inserción con clorhexidina y utilización de campo estéril que cubriera al paciente de pie a cabeza. Durante el procedimiento se debía marcar si se mantuvo o no el campo estéril. Si luego de tres intentos no se lograba colocar el CVC se rotaba a un segundo operador. Luego de la colocación del CVC se controló la realización de limpieza del sitio de inserción con clorhexidina y uso de apósito estéril posterior.

La fuente de recolección de datos fueron las historias clínicas y las listas de comprobación (*checklist*) de los procedimientos. Además de los datos patronímicos se registró la fecha de colocación y retiro del CVC.

Se utilizaron los criterios diagnósticos propuestos por la Infectious Disease Society of America (IDSA) para la definición de BCVC<sup>(8)</sup>. La misma establece la presencia de bacteriemia o fungemia en un paciente portador de un CVC, con un hemocultivo (HC) positivo obtenido por punción periférica asociada a manifestaciones clínicas de infección y sin otra fuente de infección evidente. Debe asociarse a desarrollo microbiano en el HC obtenido del CVC si se utiliza el método de diagnóstico conservador (sin retirada del catéter “a priori”) o en el cultivo de la punta del CVC si el método diagnóstico es no conservador (retirada del CVC). Con las técnicas microbiológicas se realiza el diagnóstico de certeza, pudiendo ser por método cualitativo, semicuantitativo (técnica de Macki)  $> 15$  UFC/ml o cuantitativo  $> 10^3$  UFC/ml<sup>(10,12-15)</sup>. Debe existir aislamiento del mismo microorganismo en el HC por punción periférica y cultivo de punta del catéter, así como en el HC del CVC cuando se utiliza el método conservador para el diagnóstico<sup>(10,13-15)</sup>. En este último caso, debe existir un tiempo diferencial de positivización mayor a 2 horas en la muestra obtenida del CVC en relación a la obtenida por punción periférica y/o una relación  $\geq 5/1$  en el recuento de UFC/ml en las muestras obtenidas del CVC en relación a las obtenidas por punción periférica<sup>(3)</sup>. En el presente estudio se utilizaron métodos cualitativos y el tiempo de positivización, por ser éstos los que cuenta el Laboratorio de Micobiología del CHPR.

Se registraron la cantidad de días de CVC. La tasa de infección se expresó como la densidad de incidencia de BCVC (número de BCVC / número de días paciente con VVC)  $\times 1.000$ . Se comparó con los datos publicados por

**Tabla 1.** Distribución de catéter venoso central

Localización	Cantidad (%)	Total de días	Días/vía	% días /vía
Yugular	35 (68,6)	271	7,7	64,7
Subclavia	12 (23,5)	107	8,9	25,5
Femoral	4 (7,9)	41	10,25	9,8
Total	51	419	8,2	100%

**Tabla 2.** Bacteriemia vinculada a catéter venoso central.

Vía	Indicación	Días VVC/paciente	Germen	Antibiograma
Yugular	Electiva	13 días	<i>S. epidermidis</i>	S:TMP-SMX, V R: M, G, y C

S: sensible; TMP-SMX: trimetoprim-sulfametoxazol; V: vancomicina; R: resistente; M: meticilina; G: gentamicina; C: clindamicina.

**Tabla 3.** Casos contaminados

Vía	Días /vía	Indicación	Muestra	Germen
Yugular	10 días	Urgencia	HC de VVC	<i>S. haemolyticus</i>
Yugular	7 días	Electiva	Punta de catéter	Flora polimicrobiana
Yugular	6 días	Electiva	Punta de catéter	Flora polimicrobiana
Total	7,6 días/vía			

el NNIS en el año 2011 para las UCI pediátricas médico-quirúrgicas. En éste se establece el percentil 50 en 1,3 casos de BCVC/1.000 días de CVC y el percentil 90 en 4,1<sup>(18)</sup>. También se comparó los resultados del presente estudio con los aportados por el Comité de Infecciones del CHPR en el período de los 6 meses previos que informo 1,73 BCVC/1.000 días de CVC<sup>(19)</sup>.

Se consideró contaminado cuando en el HC se desarrolló flora polimicrobiana y/o cuando se aisló un germen de punta de catéter o de HC pero sin síntomas compatibles con BCVC<sup>(14)</sup>.

## Resultados

Participaron en el estudio 45 pacientes hospitalizados en UCIN con CVC, un total de 51 CVC. Las mismas se distribuyeron como se detalla: yugulares internas (n=35), subclavias (n=12), femorales (n=4).

La media de la estadía en UCIN fue 15,1 días. El total de días de CVC fue 419 días con una media de 8,2 días/CVC. Los días de cateterización según la ubicación

fueron yugular interna 271 días, subclavia 107 días y femoral 41 días (tabla 1).

Se identificó 1 caso de BCVC. La duración de la cateterización fue 11 días. Se aisló del cultivo de la punta de catéter *Staphylococcus epidermidis* (sensible a trimetoprim-sulfametoxazol y vancomicina, resistente a meticilina, gentamicina y clindamicina) y de un HC por punción periférica *Staphylococcus epidermidis* con igual sensibilidad.

La densidad de incidencia de BCVC fue 2,38 casos/1.000 días de CVC. En este caso la duración de la cateterización fue de 13 días frente a 8,1 días en los que no presentaron BCVC.

Se encontraron tres casos catalogados como contaminados, correspondientes a vías yugulares. Dos fueron puntas de catéter con flora polimicrobiana y el tercero correspondió a un HC del CVC que desarrolló *Staphylococcus coagulasa* negativo. La duración promedio de la cateterización en estos pacientes fue 7,6 días.

En las tablas 2, 3 y 4 se presentan los datos de pacientes con bacteriemia, contaminación y sin complicaciones.

**Tabla 4.** WC sin contaminación ni bacteriemia.

Vía	Cantidad	Días de VVC	Media (días)/VVC
Yugular	31	235	7,5
Subclavia	12	107	8,9
Femoral	4	41	10,25
Total	47	383	8,1

Del análisis de las fichas de recolección de datos se describe:

Antes del procedimiento: la higiene de manos se realizó en todos los casos, salvo en uno que requirió aviso. Respecto al operador y al ayudante, ambos cumplieron con las medidas de asepsia y de barrera espontáneamente, excepto en un caso que el asistente avisó para su realización. El asistente no vistió gorro ni tapabocas desde el inicio en cuatro oportunidades, haciéndolo de inmediato al notar dicha falta. En todos los casos se cumplió con la técnica aséptica (campo estéril cubriendo la totalidad corporal del paciente). Durante el procedimiento: en una oportunidad, hubo pérdida de esterilidad del campo (apoyo de tubuladuras del ventilador) y se corrigió cambiando todo el material, incluyendo nueva bandeja, campos, vestimenta del operador y ayudante. En cuatro casos, luego de tres intentos sin éxito, se requirió de un segundo operador. Luego del procedimiento se cumplió con la limpieza antiséptica con clorhexidina en todos los casos.

## Discusión

En el año 2010 se determinó la incidencia de BCVC en UCIN del CHPR, siendo ésta elevada (5,06 casos/1.000 días de CVC). Se enfatizó en el retiro temprano de los CVC, así como evitar el acceso femoral y estimular el uso de catéteres centrales por inserción percutánea. En el año 2012 en el período julio-diciembre el Comité de Infecciones del CHPR reportó una incidencia de BCVC de 1,73 casos/1.000 días de CVC. En esta incidencia se consideran CVC colocados en BQ y en UCIN.

En el presente estudio se aplicó el paquete de medidas previamente descrito durante 6 meses. Se midió la incidencia de BCVC siendo de 2,38 casos/1.000 días de CVC, ubicándose por debajo del percentil 75 (2,6 casos cada 1.000 días de cateterización) del reporte del año 2011 del NNIS para UCI pediátricas médico-quirúrgicas<sup>(18)</sup>.

Según el reporte del Comité de Infecciones del CHPR, en el mismo período que se llevó a cabo el presente estudio (mayo a octubre de 2013) se registró una

incidencia de BCVC de 1,40 casos/1.000 días de CVC. Esta diferencia podría explicarse por distintos motivos. Uno de ellos es la inclusión de CVC colocadas en BQ y la exclusión de aquellos CVC que no cumplieron con el protocolo. A pesar de esta diferencia en el valor de incidencia de BCVC entre el Comité de Infecciones y el presente estudio, es necesario resaltar que en ambos se observa una disminución de la misma desde el primer estudio en el año 2010.

La influencia del sitio de inserción en la BCVC está dada en parte por el riesgo de trombosis y por la densidad de la flora bacteriana de la piel, siendo esta última un factor de riesgo mayor para el desarrollo de BCVC<sup>(15)</sup>. En esta oportunidad la mayoría de los CVC fueron colocados en territorio de vena cava superior (yugular 68,6%, subclavia 23,5%). Esto podría deberse a que las CVC yugulares asocian menor riesgo de sangrado y complicaciones mecánicas<sup>(16,17,27,28)</sup>.

En este sentido destacamos que tanto el caso de BCVC y los casos contaminados, correspondieron a accesos yugulares (tabla 2).

Los accesos femorales no son de primera elección, por mayor riesgo de trombosis y podría asociarse a mayor riesgo de infección, recomendándose su uso en casos de emergencia y su retiro temprano, luego de la estabilización<sup>(24,25)</sup>. Comparando el uso de las vías femorales en este estudio con el del año 2010 se evidencia un descenso de 21% a 7,9%. Sin embargo el promedio de días de CVC femoral aumentó de 7,8 a 10,2 días. Esto refleja que si bien ha disminuido el uso, no se ha logrado aún su retiro temprano. Analizando los casos en los que se utilizó este acceso, tres fueron realizadas en situación de urgencia y la restante luego de intentar otros accesos sin éxito. Ninguna de ellas se asoció a BCVC, ni a contaminación.

Del análisis de las fichas en general no hubo inconvenientes en el registro de los datos. Hubo cuatro casos (7,8%) en que se requirió la participación de un segundo operador para obtener el acceso vascular. Por tratarse de un servicio docente con médicos residentes en formación era esperable que este número fuera mayor inclusive.

Respecto a los días de cateterización de los CVC sin contaminación ni BCVC, no hubo diferencias, siendo en el 2010 de 8,6 días/vía y en este estudio de 8,1 días/vía.

Respecto al germen aislado en el caso de BCVC, se trató de un coco Gram positivo, siendo éstos los gérmenes más frecuentemente asociados a BCVC<sup>(28,29)</sup>. El mismo fue sensible a vancomicina, destacándose que no se informó la concentración inhibitoria mínima.

## Conclusiones

Es necesario continuar con la aplicación sistemática de este paquete de medidas al momento de la colocación de

los CVC en los niños críticamente enfermos, con el objetivo de continuar descendiendo en número de BCVC. Las mismas incluyen recomendaciones de fácil aplicación sin aumentar los costos asistenciales. Esto debe ir acompañado de actividades educativas y sensibilización del equipo de salud.

Es preciso destacar la colaboración y compromiso de todo el personal de UCIN con la realización del presente estudio. Este protocolo permanecerá como una pauta del servicio, siendo el punto de partida para la implementación de otras medidas, también destinadas a disminuir los eventos adversos y mejorar la calidad asistencial.

## Referencias bibliográficas

1. **World Health Organization.** World Alliance for Safer Health Care. International Classification for Patient safety (ICPS) v 1.1. Geneva: WHO, 2009.
2. **Scanlon MC, Mistry KP, Jeffries HE.** Determining pediatric intensive care unit quality indicators for measuring pediatric intensive care unit safety. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8(2 Suppl):S3-10.
3. **Nowak JE, Brill R, Lake MR, Sparling KW, Butcher J, Schulte M, et al.** Reducing catheter-associated bloodstream infections in the pediatric intensive care unit: Business case for quality improvement. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11(5):579-87.
4. **Slonim AD, Kurtines HC, Sprague BM, Singh N.** The costs associated with nosocomial bloodstream infections in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2(2):170-174.
5. **Ducel G, Fabry J, Nicolle L.** Prevención de las infecciones nosocomiales: guía práctica. 2 ed. Ginebra: OMS, 2002.
6. **Uruguay. Ministerio de Salud Pública. Comisión Nacional Asesora de Control de Infecciones Hospitalarias. Fondo Nacional de Recursos.** Sistema Nacional de Vigilancia de las infecciones hospitalarias. Montevideo: MSP, 2006.
7. **Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ.** The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *Am J Infect Control* 2003; 31(8):475-80.
8. **Wenzel RP, Edmond MB.** The impact of hospital-acquired bloodstream infections. *Emerg Infect Dis* 2001; 7(2):174-7.
9. **Uruguay. Ministerio de salud Pública. Dirección General de Salud. Comisión Nacional de Seguridad del Paciente y Prevención del Error en Medicina.** Sistema Piloto de Notificación Articulada de Eventos Adversos: SANEA. Montevideo: MSP, 2011.
10. **Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al.** Clinical practice 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):1-45.
11. **España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud.** Reducción de bacteriemias relacionadas con catéteres en los servicios de medicina intensiva mediante una intervención multifactorial: informe del estudio. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2009.
12. **García-Rodríguez J, de Pablos Gómez M, Gutiérrez Altés A.** El microbiólogo y la infección asociada a catéter. *Rev Esp Quimioter* 2010; 23(2):53-62.
13. **Bouza E, Liñares J, Pascual Á.** Diagnóstico microbiológico de las infecciones asociadas a catéteres intravasculares. En: Cercenado E, Cantón R, eds. Procedimientos en microbiología clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2004. Disponible en: <https://www.seimc.org/documentos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia15.pdf>. [Consulta: 9 de marzo de 2014].
14. **García P, Payá E, Olivares R, Cotera A, Rodríguez J, Sanz M.** Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect* 2003; 20(1):41-50.
15. **Rieppi G.** Infecciones relacionadas a catéteres endovenosos. En: Correa H. Sepsis: tratamiento de infecciones graves. 2 ed. Montevideo: Oficina del Libro-FEFMUR, 2004:337-52.
16. **O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, et al.** Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51(RR-10):1-29.
17. **Calvo M.** Infecciones asociadas a catéteres. *Rev Chil Med Intensiv* 2008; 23(2):94-103.
18. **Pohlenz M, Brenner P, Pidal P, Bustamante R.** Informe de vigilancia epidemiológica de las infecciones intrahospitalarias: Chile - 2006. Santiago de Chile: Ministerio de Salud, 2006:17.
19. **Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, Allen-Bridson K, Morrell G, Pollock DA, et al.** National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2010, device-associated module. *Am J Infect Control* 2011; 39(10):798-816.
20. **Palomar Martínez M, Álvarez Lerna F, Riera Badía A, León Gil C, López Pueyo MJ, Díaz Tobajas C, et al; Grupo de Trabajo del Estudio Piloto Bacteriemia Zero.** Prevención de la bacteriemia relacionada con catéteres en UCI mediante una intervención multifactorial: informe del estudio piloto. *Med Intensiva*.2010; 34(9):581-9.
21. **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(26):2725-32.
22. **España. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad.** Proyecto Bacteriemia Zero. Madrid: MSSSI, 2015. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/bacteriemia-zero/bzero.asp>. [Consulta: 7 de abril de 2014].
23. **Telechea H, Rodríguez M, Menchaca A.** Incidencia y etiología de la bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Pediatr Urug* 2013; 84(3):181-6.
24. **Centro Hospitalario Pereira Rossell. Comité de Infecciones.** Informe interno. Montevideo: CHPR, 2012.
25. **Health Protection Surveillance Centre.** Prevention of Intravascular Catheter-related Infection in Ireland, December 2009: updated February 2010. Dublin: HPSC, 2010.

26. **Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, Samson RA, Hazinski MF, Atkins DL, et al.** Part 14: pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122(18 Suppl 3):S876-908.
27. **Casado-Flores J, Barja J, Martino R, Serrano A, Valdivielso A.** Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2(1):57-62.
28. **Delgado MA, García Castaño I.** Canalización venosa central. En: Ruza Tarrío F. *Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos*. Madrid: Norma-Capitel, 2003:308-12.
29. **Safdar N, Mermel LA, Maki DG.** The epidemiology of catheter-related infection in the critically ill. En: O'Grady N, Pittet D, eds. *Catheter related infections in the critically ill*. New York: Kluwer, 2004:1-23.

**Correspondencia:** Dr. Héctor Telechea.  
Correo electrónico: hmteleo@gmail.com