

Incidencia y etiología de la bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales en una unidad de cuidados intensivos pediátricos

Dres. Héctor Telechea¹, Magdalena Rodríguez², Amanda Menchaca³

Resumen

Las infecciones intrahospitalarias determinan un aumento en la morbimortalidad de los pacientes. La infección asociada al uso de catéteres intravenosos es la más frecuente en las unidades de cuidado intensivos.

Objetivo: determinar la incidencia y etiología de bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales en la Unidad de Cuidados Intensivos de Niños (UCIN) del Centro Hospitalario Pereira Rossell.

Material y método: se realizó un estudio descriptivo observacional entre el 1 de diciembre de 2009 hasta el 1 de julio de 2010. Se incluyeron todos los pacientes hospitalizados en UCIN, que cumplieran con la definición de paciente de Unidad de Cuidado Intensivo del National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) y que portaran un catéter venoso central. La fuente de recolección de datos fueron las historias clínicas.

Resultados: se incluyeron 94 niños con vías centrales, un total de 109 vías, 988 días de cateterización. Se identificaron cinco casos de bacteriemias asociadas al catéter, una densidad de incidencia de bacteriemia asociada al catéter de 5.06 casos por cada 1000 días de cateterización. Los gérmenes aislados fueron *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* y *Candida albicans*. En todos los casos el tiempo de positividad diferencial del hemocultivo obtenido del catéter venoso fue menor a 2 horas frente al obtenido por punción periférica.

Conclusiones: el valor hallado de incidencia de infección asociada al uso de catéter fue elevado y es necesario implementar medidas destinadas a disminuirla.

Summary

Intrahospitalary infections are a major cause of morbimortality in hospitalized patients. Infections related to intravascular devices are the most frequent.

Objective: establish incidence and etiology of bacteriemia related to central catheter in Pediatric Critical Care Unit of Centro Hospitalario Pereira Rossell.

Design: an observational descriptive study was done. Patients hospitalized in the Pediatric Critical Care Unit defined as critical patient of National Nosocomial Infections Surveillance, with a central catheter. Data were collected from clinical history.

Results: 94 children were included in the study, with 109 central venous access and 988 days of catheterization. 5 cases of bacteriemia related to central catheter were identified, 5.06 cases/ 1000 days of catheterization. The isolations were coagulase negative *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* and *Candida albicans*.

Time of positivization of cultures obtained from catheter was shorter of two hours from those obtained from peripheral puncture.

Conclusion: incidence of bacteriemia related to central catheter was high. It is necessary to establish policies of prevention of infection of central catheter devices.

Palabras clave: BACTEREMIA - etiología
INFECCIONES RELACIONADAS
CON CATÉTERES
INCIDENCIA

Key words: BACTEREMIA - etiology
CATHETER-RELATED INFECTIONS
INCIDENCE

1. Asistente Unidad Cuidados Intensivos de Niños. Facultad de Medicina. Universidad de la República.

2. Pediatra Intensivista. Unidad de Cuidados Intensivos de Niños. Facultad de Medicina. Universidad de la República.

3. Prof. Dir. Unidad de Cuidados Intensivos de Niños. Facultad de Medicina. Universidad de la República.

Fecha recibido: 13 de agosto de 2012

Fecha aprobado: 13 de agosto de 2013

Introducción

Las infecciones intrahospitalarias (IH) contribuyen a un aumento de la morbimortalidad y costos asistenciales; representando una carga económica para el sistema sanitario⁽¹⁻⁴⁾. La infección relacionada a catéteres es la infección IH más frecuente en la unidad de cuidados intensivos pediátricos y la principal causa de bacteriemia nosocomial; siendo los catéteres venosos centrales (CVC) los causantes de 90% de las infecciones asociadas a catéteres⁽⁵⁻⁷⁾. Las infecciones asociadas a catéteres son resultados adversos secundarios a los procedimientos realizados en la unidad de cuidados intensivos; constituyendo marcadores de morbimortalidad prevenibles y por tanto índice de la calidad asistencial^(1,4).

Nowak y colaboradores determinaron que las infecciones asociadas a catéteres incrementan la duración de la estadía en la unidad de cuidados intensivos en 6,5 días y 9 días la estadía hospitalaria total, aumentando los costos asistenciales en 33.000 dólares americanos por paciente⁽⁶⁾. Dicho incremento es secundario a una mayor estadía, lo que retrasa el ciclo de ingreso de nuevos pacientes que podrían ser asistidos con estos recursos⁽⁶⁾.

La infección por catéteres endovenosos tiene como principal mecanismo patogénico la entrada de microorganismos desde la piel, por la solución de continuidad en el sitio de inserción. Este mecanismo es el más frecuente en los primeros 15 días de inserción. La vía intraluminal y la hematógena son menos frecuentes⁽²⁾.

Los microorganismos más frecuentemente asociados a infección por catéter son *Staphylococcus coagulans* negativos (ECN), *Staphylococcus aureus*, bacilos Gram negativos aerobios y *Candida albicans*^(2,3). Las complicaciones de las infecciones asociadas a catéteres endovenosos son la sepsis, la tromboflebitis supurada, la embolia séptica pulmonar, los abscesos sistémicos y la endocarditis⁽²⁾.

Las medidas preventivas son esenciales para disminuir la incidencia de infección asociada a catéter y están basadas en una adecuada técnica de inserción y en un control cuidadoso del sitio de inserción durante su permanencia⁽¹⁻³⁾.

El diagnóstico de la infección relacionada a catéter se basa inicialmente en la sospecha clínica ante signos locales o generales de infección, pero poseen baja sensibilidad y especificidad, por lo que se requiere la utilización de técnicas microbiológicas para el diagnóstico de certeza de infección asociada a catéter⁽³⁻⁵⁾.

En la mayoría de los casos, el diagnóstico de infección asociada a catéter conlleva la decisión de retirar el mismo. Se ha determinado que en más del 70% de los catéteres retirados por sospecha de infección, el cultivo fue negativo^(4,7). Además, en pacientes críticos y en ni-

ños pequeños con accesos vasculares difíciles, la retirada del catéter es una decisión comprometida. Por esto es necesario considerar métodos conservadores que no obliguen su retirada “a priori”⁽⁵⁾.

Los métodos no conservadores de infección relacionada a catéter son el cultivo cualitativo de la punta del catéter, cultivo semicuantitativo (técnica de Maki) y cultivo cuantitativo de la punta del catéter. El primero de ellos posee sensibilidad de 100%, pero una especificidad menor a 50%^(5,7). La técnica de Maki posee sensibilidad y especificidad elevada, pero es útil únicamente para infección extraluminal^(3,5-7). El cultivo cuantitativo se considera el más adecuado para diferenciar entre infección y contaminación. El diagnóstico microbiológico de colonización de catéter se realiza cuando se obtienen ≥ 15 unidades formadoras de colonias/ml (UFC/ml) en cultivo semicuantitativo, o $\geq 10^3$ UFC/ml en cultivo cuantitativo^(2,3,5); asociado a signos de infección focal o sistémica⁽³⁻⁵⁾.

Los métodos conservadores están basados en la búsqueda de bacterias en la sangre obtenida del catéter, del cual se sospecha la presencia de infección y se compara con los cultivos obtenidos por punción de sangre periférica⁽⁵⁾. Se basan en dos criterios: el crecimiento bacteriano y el tiempo de positivización. El número de UFC/ml de bacterias, obtenidas de la sangre del catéter infectado es mayor que el número de UFC/ml en sangre periférica. Una relación catéter/sangre periférica $\geq 5:1$ presenta una sensibilidad de 79-80% y especificidad del 94%-100%⁽⁵⁾. El tiempo diferencial en la velocidad de crecimiento utiliza el tiempo transcurrido desde la incubación hasta que se detecta crecimiento bacteriano significativo. Los hemocultivos que parten de un mayor inóculo bacteriano (los sembrados con sangre obtenida por la luz del catéter) presentan tiempos de crecimiento más rápidos que los inoculados con sangre periférica^(5,7). Blot y colaboradores establecen en 120 minutos la diferencia significativa entre las muestras pareadas obtenidas simultáneamente del catéter y punción periférica. El método permite el uso de cultivos cualitativos. Muestra una sensibilidad de 94% y una especificidad de 91%^(5,7).

Objetivo

Determinar la incidencia y etiología de bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales en la Unidad de Cuidados Intensivos de Niños (UCIN) del Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR).

Material y método

Se realizó un estudio descriptivo observacional prospectivo en el período comprendido entre el 1 de diciem-

bre de 2009 hasta el 1 de julio de 2010 en UCIN del CHPR.

La fuente de recolección de datos fueron las historias clínicas. Se registraron los datos patronímicos y la fecha de colocación y retiro del acceso venoso central. En aquellos pacientes que presentaron bacteriemia asociada al catéter se registró el germen aislado con su patrón de sensibilidad antibiótica.

Se utilizaron los criterios diagnósticos propuestos por la Infectious Disease Society of America (IDSA) para la definición de bacteriemia asociada a catéter⁽³⁾. La misma establece que debe existir la presencia de bacteriemia o fungemia en un paciente portador de un acceso vascular y un hemocultivo positivo obtenido por punción periférica asociada a manifestaciones clínicas de infección y sin otra fuente de infección evidente. También debe asociarse la presencia de un cultivo semicuantitativo > 15 UFC/ml o cuantitativo >1.000 UFC/ml. Si se utiliza un método conservador para el diagnóstico, debe existir un tiempo diferencial de positivización mayor a 2 horas en la muestra obtenida del catéter en relación a la obtenida por punción periférica y/o una relación > 5/1 en el recuento de UFC/ml en las muestras obtenidas del catéter en relación a aquellas obtenidas por punción periférica⁽³⁾. En este estudio el criterio utilizado fue el tiempo de positivización.

La tasa de infección asociada a uso de catéter se expresó como la densidad de incidencia de bacteriemia asociada al catéter venoso central (número de bacteriemias relacionadas al catéter/número de días pacientes con VVC) x 1.000. Se comparó con los datos publicados por el NNIS en el año 2010 para unidades de cuidados intensivos pediátricos médico-quirúrgicas. En este reporte se establece el percentil 50 en 1,4 bacteriemias por cada 1.000 días de cateterización y el percentil 90 en 4,9⁽⁹⁾.

Se consideró contaminado cuando en el hemocultivo se desarrolló flora polimicrobiana y/o cuando se aisló un germen de punta de catéter o de hemocultivo pero sin síntomas compatibles con bacteriemia asociada al catéter.

Resultados

Se incluyeron el total de niños hospitalizados en UCIN en el periodo estudiado (n=94) con vías venosas centrales, un total de 109 vías venosas centrales. Las mismas se disociaron de la siguiente manera: yugular interna (n=51), subclavia (n=31), femoral (n=23), confluyente yúgulo-subclavio (n=4). Todas fueron colocadas en UCIN.

El total de días de cateterización fue 988 días. Los días de cateterización según el sitio de colocación fueron: yugular interna 433 días, subclavia 348 días, femoral 171 días y confluyente yúgulo-subclavio 36 días.

Se identificaron cinco casos de bacteriemias asociadas al catéter, lo cual constituye una densidad de incidencia de bacteriemia asociada al catéter venoso central de 5,06 casos por cada 1.000 días de cateterización venosa central, lo cual ubica esta incidencia por encima del percentil 90 según el reporte del año 2010 del NNIS.

Los gérmenes aislados fueron *Staphylococcus coagulosa* negativo (ECN), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* y *Candida albicans*.

Los mismos fueron aislados en dos casos de vía subclavia (*S. aureus*, ECN), dos casos de vía yugular interna (*Klebsiella oxytoca*, *Candida albicans*) y un caso de vía venosa femoral (*Enterobacter cloacae*). Los cocos Gram positivos fueron informados sensibles a vancomicina y metilino resistentes ambos. En el caso del *S. aureus*, fue sensible a trimetoprim sulfametoxazol y presentó resistencia inducible a clindamicina. En el caso de ECN únicamente fue sensible a vancomicina. En ninguno de los casos se informó la concentración inhibitoria mínima para vancomicina del germen. Los bacilos Gram negativos (BGN) aislados presentaron resistencia a los antibióticos betalactámicos (ampicilina, ampicilina-sulbactam, cefuroxime, cefotexime, ceftazidime). Fueron sensibles a carbapenems. El aislamiento de *Candida albicans* fue informado resistente a fluconazol, pero sensible a itraconazol, ketoconazol, voriconazol y anfotericina B.

En todos los casos el tiempo de positivización diferencial del hemocultivo obtenido del catéter venoso fue menor a 2 horas frente al obtenido por punción periférica.

Se destaca que todos los pacientes que presentaron bacteriemia habían recibido previamente tratamiento antibiótico.

Se identificaron cuatro casos que fueron catalogados como contaminantes. Los gérmenes aislados como contaminantes fueron *Candida* sp, flora polimicrobiana en dos casos y ECN. Los tres primeros fueron aislados de vía subclavia y el último de vía femoral.

La duración promedio de la cateterización en los pacientes que presentaron bacteriemia asociada al catéter fue 15,6 días frente a 8,6 días en los que no presentaron bacteriemia (p <0,05 Epi Info 6.0®). La duración promedio de la cateterización en aquellos pacientes que presentaron contaminación fue 14,75 días. En las tablas 1, 2 y 3 se presentan los datos de pacientes con bacteriemia, contaminación y sin complicaciones.

Discusión

Este estudio constituye una de las primeras experiencias con el objetivo de determinar la incidencia de infecciones asociadas al uso de catéteres intravenosos en la uni-

Tabla 1. Bacteriemia relacionada a catéter central.

Vía	Días	Germen	Sensibilidad
Femoral	8 días	<i>Enterobacter cloacae</i>	R: ampicilina, ampi/sulb, cefuroxime, cefotaxime, ceftazidime
Yugular	5 días	<i>Klebsiella oxytica</i>	R: ampicilina, ampi/sulb, cefuroxime, cefotaxime, ceftazidime
Subclavia	15 días	<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo	R: metilicina, gentamicina, eritromicina, clindamicina, TMP-SMX
Subclavia	36 días	<i>Staphylococcus aureus</i>	R: metilicina, gentamicina, eritromicina, clindamicina (i)
Yugular	14 días	<i>Candida albicans</i>	R: fluconazol

R: resistente

Tabla 2. Pacientes con hemocultivos contaminados.

Vía	Días	Germen
Subclavia	13	<i>Candida s/p</i>
Femoral	9	<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo
Subclavia	26	Flora polimicrobiana
Subclavia	11	Flora polimicrobiana

dad de cuidados intensivos pediátricos de referencia nacional, contribuyendo de esta forma a caracterizar la epidemiología local.

En un estudio realizado en EE.UU. sobre eventos adversos en 15 unidades de cuidados intensivos pediátricos se determinó que las complicaciones asociadas al uso de catéteres fueron los eventos adversos más frecuentes⁽¹⁰⁾. Las infecciones asociadas al uso de catéter intravenoso son consideradas en la actualidad como un indicador de la calidad asistencial en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. Sobre dicha incidencia influyen tanto el manejo del personal médico como de enfermería. Las mismas se consideran prevenibles y se ha planteado como objetivo lograr una incidencia de 0 en las unidades de cuidados intensivos⁽¹¹⁾.

El valor hallado de incidencia de infección asociada al uso de catéter se ubicó por encima del percentil 90 del reporte del año 2010 del NNIS de EE.UU. Hubiera sido importante contar con datos locales o regionales de unidades de cuidados intensivos pediátricos para poder comparar los datos con una realidad epidemiológica y asistencial semejante a UCIN. Esto constituye una de las limitantes de la comparación, debido a que se desconoce si la realidad asistencial es similar a la realizada en el presente estudio. En nuestro medio se dispone de los indicadores de referencia nacional Nursery de Alto Riesgo en el período 2008-2010, que mostraron una tasa global de bacteriemia asociada al catéter de 6,6/1.000 días de cateterización, con las tasas

Tabla 3. Pacientes con VVC sin contaminación y sin bacteriemia.

Vía venosa	Número	Días de cateterización	\bar{X} (días)
Subclavia	26	258	9,9
Yugular	48	403	8,4
Femoral	22	163	7,4
Confluente	4	36	9

\bar{X} : media

más elevadas en menores de 1.000 g al nacer. Debido al escaso uso de catéter venoso central en recién nacidos estos datos no pudieron ser comparados con los obtenidos en el presente estudio⁽¹²⁾.

Se consideró los datos del NNIS para unidades médico-quirúrgicas debido a que UCIN también presenta esta característica. De este valor elevado en la incidencia de bacteriemia asociada al catéter surge la necesidad de implementar medidas destinadas a disminuirla.

Las medidas de mayor impacto en la prevención son aquellas que se implementan al momento de la inserción y en los cuidados posteriores⁽¹³⁾. Se ha demostrado que las mismas son más efectivas si se implementan en forma de paquete de medidas y no aisladas.

Una de las estrategias correctivas para lograr disminuir la frecuencia de estas infecciones son las actividades de educación continua destinadas al personal encargado de la asistencia. También otro componente dentro de las medidas ideadas para disminuir la tasa de infecciones es estimular el uso de catéter centrales de inserción periférica, los cuales han demostrado presentar menor riesgo de bacteriemia a punto de partida del catéter⁽⁵⁾.

Una de las diferencias observadas entre pacientes con bacteriemia o contaminación y aquellos que no presentaron, fue la duración de la cateterización venosa,

que ha sido demostrado que constituye un factor de riesgo para bacteriemia⁽¹⁴⁾. Este hecho refleja la importancia del retiro temprano del acceso venoso central una vez que el mismo ya no sea necesario para el manejo del paciente crítico.

En el presente estudio la tasa de utilización de la vía venosa femoral fue elevada. La misma es una vía que se recomienda su uso en situaciones de emergencia, pero una vez estabilizado el paciente es aconsejable su retiro⁽¹⁵⁾. La vía venosa femoral representó 17,3% de los días de cateterización. Una de las medidas a adoptar posteriores a estos datos es desalentar el uso de la vía femoral por períodos prolongados. Esto se basa en el planteo teórico que la misma podría asociarse a mayor incidencia de complicaciones infecciosas, lo cual no ha sido demostrado en la edad pediátrica⁽¹⁶⁾. Si se ha establecido un mayor riesgo de trombosis⁽¹⁶⁾.

Si bien se describe que los cocos Gram positivos son los gérmenes más frecuentemente asociados a la bacteriemia del catéter (80%-90% de las vías en territorio de vena cava superior y 60% en vía femoral) en el presente estudio se observó una incidencia igual de BGN y cocos Gram positivos⁽¹⁷⁾. Si bien son escasos los casos como para extraer conclusiones definitivas, llama la atención esta discrepancia con datos internacionales y pueden estar reflejando problemas en el manejo aséptico de las vías tanto al momento de inserción como en los cuidados posteriores.

Dentro de los BGN aislados se destaca la presencia de resistencia a los antibióticos betalactámicos. Los mismos pueden ser productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) lo cual le confiere resistencia a los betalactámicos y habitualmente asocian resistencia cruzada a aminoglucósidos y fluoroquinolonas. El conocimiento del patrón de sensibilidad antibiótica de la flora de la unidad es esencial para un uso racional de antibióticos. Además la falta de cobertura antibiótica adecuada en las primeras horas de establecida la infección por BGN BLEE positivo se ha identificado como un factor de riesgo de mortalidad⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

Dentro de los cocos Gram positivos aislados ambos fueron sensible a vancomicina. Existe controversia sobre la necesidad de uso de antibióticos en el tratamiento de la bacteriemia producida por ECN debido a su escasa patogenicidad⁽²¹⁻²³⁾. Se destaca que en ninguno de los aislamientos se informó la concentración inhibitoria mínima de los gérmenes. Se ha demostrado que el uso de dosis convencionales de vancomicina en niños críticamente enfermos pueden resultar insuficientes para alcanzar el valor recomendado (> 400 unidades) del parámetro farmacodinámico: área debajo de la curva en 24 horas en relación a la concentración inhibitoria mínima. (AUC/MIC)⁽²⁴⁾. Se estima que la evolución clínica es peor cuando no se alcanza un valor de 400 unidades^(25,26).

Se destaca que el aislamiento de *Candida albicans* presentó resistencia a fluconazol. Se ha determinado en estudios en otras regiones que existe una tendencia al aumento en la resistencia de los aislamientos de *Candida albicans* a fluconazol, debiéndose plantear otros antimicóticos en el manejo empírico de la fungemia relacionada al catéter^(27,28). En nuestro medio también se ha observado la misma tendencia⁽²⁹⁻³¹⁾.

Se destaca la importancia del uso de métodos conservadores para el diagnóstico de bacteriemia asociada al catéter. Estos han demostrado una adecuada sensibilidad y especificidad diagnóstica y permiten evitar el retiro innecesario del catéter, lo cual cobra trascendencia en pacientes con dispositivos de larga duración o en lactantes pequeños debido a las dificultades del acceso venoso. Es necesario resaltar la importancia de poder contar con métodos cuantitativos para el diagnóstico de bacteriemia asociada al catéter, lo cual asociado al uso del tiempo de positivización permitiría obtener diagnóstico con mayor precisión.

Por último es necesario considerar a la bacteriemia asociada al catéter venoso central como uno de los riesgos a los cuales se expone al paciente una vez que ingresa en la unidad de cuidados intensivos y las medidas preventivas que deben implementarse deben formar parte de un programa institucional de seguridad del paciente.

Referencias bibliográficas

1. **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):170-4.
2. **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.
3. **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.
4. **Randolph AG, Brun-Buisson C, Goldmann D.** Identification of central venous catheter-related infections in infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6(3 Suppl):S19-24.
5. **Bouza E, Liñares J, Pascual A.** Diagnóstico microbiológico de las infecciones asociadas a catéteres intravasculares. En: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Procedimientos de microbiología clínica: recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2 ed. Madrid: SEIMC, 2003. Disponible en: <http://www.seimc.org/contenidos/documentos-cientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientosmicrobiologia15.pdf>. [Consulta: octubre 2013].
6. **Nowak JE, Brill RJ, 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.
7. **García P, Payá E, Olivares R, Cotera A, Rodríguez J, Sanz M.** Consenso: Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect* 2003; 20(1):41-50. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v20n1/art06.pdf>. [Consulta: oct. 2013].
 8. **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: primera versión. Montevideo: FNR, 2006. Disponible en: http://www.fnr.gub.uy/sites/default/files/publicaciones/FNR_sistema_vigilancia_IH.pdf. [Consulta: oct. 2013].
 9. **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. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2010. Disponible en: http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/datastat/nhsn-report_2010-data-summary.pdf. [Consulta: octubre 2013].
 10. **Agarwal S, Classen D, Larsen G, Tofil NM, Hayes LW, Sullivan JE, et al.** Prevalence of adverse events in pediatric intensive care units in the United States. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11(5):568-78.
 11. **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.
 12. www.msp.gub.uy/ucepidemiologia [Consulta: 10 de agosto de 2013].
 13. **O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al.** Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Center for Disease Control and Prevention, U.S. *Pediatrics* 2002; 110(5):e51.
 14. **Fortún J.** Infecciones asociadas a dispositivos intravasculares utilizados para la terapia de infusión. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008; 26(3):168-74.
 15. **Kleinman M, Chameides L, Schexnayder S, Samson R, Hazinski M, Atkins D, et al.** Pediatric Advanced Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S876-S908.
 16. **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.
 17. **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.
 18. **Zaoutis TE, Goyal M, Chu JH, Coffin SE, Bell LM, Nachamkin I, et al.** Risk factors for and outcomes of bloodstream infection caused by extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella* species in children. *Pediatrics* 2005; 115(4):942-9.
 19. **Gaynes R, Edwards JR; National Nosocomial Infections Surveillance System.** Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis* 2005; 41(6):848-54.
 20. **Kollef MH, Morrow LE, Niederman MS, Leeper KV, Anzueto A, Benz-Scott L, et al.** Clinical characteristics and treatment patterns among patients with ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2006; 129(5):1210-8.
 21. **Christensen GD, Bisno AL, Parisi JT, McLaughlin B, Hester MG, Luther RW.** Nosocomial septicemia due to multiply antibiotic-resistant *Staphylococcus epidermidis*. *Ann Intern Med* 1982; 96(1):1-10.
 22. **Winston DJ, Dudnick DV, Chapin M, Ho WG, Gale RP, Martin WJ.** Coagulase-negative staphylococcal bacteremia in patients receiving immunosuppressive therapy. *Arch Intern Med* 1983; 143(1):32-6.
 23. **Sattler FR, Foderaro JB, Aber RC.** *Staphylococcus epidermidis* bacteremia associated with vascular catheters: an important cause of febrile morbidity in hospitalized patients. *Infect Control* 1984; 5(6):279-83.
 24. **Giachetto GA, Telechea HM, Speranza N, Oyarzun M, Nanni L, Menchaca A.** Vancomycin pharmacokinetic-pharmacodynamic parameters to optimize dosage administration in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2011; 12(6):e250-4.
 25. **Moise-Broder PA, Forrest A, Birmingham MC, Schentag JJ.** Pharmacodynamics of vancomycin and other antimicrobials in patients with *Staphylococcus aureus* lower respiratory tract infections. *Clin Pharmacokinet* 2004; 43(13):925-42.
 26. **Soriano A, Marco F, Martínez JA, Pisos E, Almela M, Dimova VP, et al.** Influence of vancomycin minimum inhibitory concentration on the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Clin Infect Dis* 2008; 46(2):193-200.
 27. **Singhi S, Rao DS, Chakrabarti A.** *Candida* colonization and candidemia in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9(1):91-5.
 28. **Dutta A, Palazzi DL.** *Candida non-albicans* versus *Candida albicans* fungemia in the non-neonatal pediatric population. *Pediatr Infect Dis J* 2011; 30(8):664-8.
 29. **Ballesté R, Arteta Z, Mousqués N, Xavier B, Cabrera MJ, González M, et al.** Antifungal susceptibility in *Candida* strains isolated of oral cavity of positive HIV patients. 8th World STI/AIDS Congress; 2003 December 2-5; Punta del Este, Uruguay, 2003.
 30. **Ballesté R, Arteta Z, Mousqués N, Xavier B, Cabrera MJ, Gezuele E.** Opportunistic Mycosis on HIV-AIDS Patients. 8th World STI/AIDS Congress; 2003 December 2-5; Punta del Este, Uruguay, 2003.
 31. **Rieppi G, Ballesté R, López L, Arteta Z.** Candidemias en Centro de Terapia Intensiva. Tratamiento, seguimiento, pronóstico y susceptibilidad a los antifúngicos. Noveno Congreso Uruguayo de Medicina Interna; Montevideo, Uruguay, 2003.

Correspondencia: Héctor Telechea.
 Correo electrónico: hmtleo@gmail.com