

Efectividad de un programa de reducción de bacteriemias relacionadas con catéter venoso central en una unidad cardiovascular pediátrica

Effectiveness of a program for the reduction of central venous catheter-related bacteremias in a Pediatric Cardiovascular Unit

Silvina Ruvinsky^a, Norma Aquino^a, Ana M. Lenz^b, Ricardo Magliola^b, Cristina Herrera^b, Lorena Schaigorodsky^c, Martín Roth^c, Rosa Bologna^a, María Althabe^b

RESUMEN

Introducción. Las bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales (CVC) son frecuentes en pacientes pediátricos posquirúrgicos de cardiopatías congénitas complejas internados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos cardiovascular (UCIP-CV) y tienen alta morbimortalidad.

Objetivo. Analizar la efectividad de un programa interdisciplinario para prevención de bacteriemias relacionadas con CVC en la UCIP-CV.

Material y métodos. Estudio de implementación, cuasiexperimental, antes-después, sin grupo control. Período de estudio del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2018. Población: equipo de salud de la UCIP-CV que atiende pacientes posquirúrgicos de cardiopatías complejas de un hospital. Período preintervención del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008; período de intervención del 1 de enero de 2009 al 1 de enero de 2018. Intervención: implementación de un programa de mejora continua. Se analizaron tasas de bacteriemias CVC/1000 días y de uso de CVC/100 días, puntaje de RACHS, razón estandarizada de infecciones (REI), riesgo relativo (RR), intervalo de confianza del 95 % (IC95%), estimando una $p < 0,05$ como estadísticamente significativa. La tasa de referencia se estimó como el promedio del período 2008/2009 y se comparó la tasa anual con la tasa de referencia.

Resultados. La tasa de referencia de bacteriemia 2008/2009 fue 10,6/1000 días CVC para analizar la REI. El puntaje de RACHS mayor a 3 fue similar en todos los períodos analizados. Se observó una reducción de la REI estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la comparación anual. Al comparar la tasa de bacteriemia/1000 días de CVC inicial de 11,9 vs. final de 3,8, se observó una reducción significativa (RR: 0,16; IC95%: 0,07-0,35; $p < 0,001$).

Conclusiones. El programa fue efectivo; se observó reducción progresiva y significativa de la tasa de bacteriemias relacionadas con CVC en la UCIP-CV.

Palabras clave: infecciones, catéteres venosos centrales, bacteriemia, control de infecciones, unidades de cuidados intensivos.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022.304>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022.eng.304>

Cómo citar: Ruvinsky S, Aquino N, Lenz AM, Magliola R, et al. Efectividad de un programa de reducción de bacteriemias relacionadas con catéter venoso central en una unidad cardiovascular pediátrica. Arch Argent Pediatr 2022;120(5):304-309.

INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas constituyen un grupo de malformaciones de diferente complejidad, con más de 200 posibles diagnósticos y de procedimientos quirúrgicos para su paliación o reparación definitiva (alrededor de 150), que generan un impacto en la morbilidad, mortalidad y calidad de vida de los pacientes. Para comparar los resultados, es necesario ajustarlos por la complejidad de los procedimientos. Para ello se desarrollaron herramientas que agrupan los procedimientos en estratos de similar riesgo de mortalidad. El puntaje de RACHS-1 agrupa los procedimientos en 6 categorías de riesgo creciente.¹

Durante el cuidado de estos pacientes, el uso de catéteres venosos centrales es imprescindible para el monitoreo, la infusión de fármacos, la hemodiálisis y la alimentación parenteral. En las UCIP-CV las bacteriemias relacionadas a CVC son las infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS) más frecuentes y de

- Servicio de Epidemiología e Infectología.
 - Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovascular.
 - Servicio de Anestesia.
- Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Prof. Dr. Juan P. Garrahan, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia:
Silvina Ruvinsky:
sruvinsky@hotmail.com

Financiamiento:
Ninguno.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 12-10-2021
Aceptado: 14-2-2022

alto impacto, prolongan la estadía hospitalaria y la morbilidad relacionada.² En la actualidad, se considera que las IACS son un problema que afecta la seguridad y calidad de atención de los pacientes. La mayoría de estas infecciones son prevenibles y evitables.³

El desarrollo, implementación y adherencia a programas interdisciplinarios activos y permanentes son considerados fundamentales para la reducción de las IACS y para el éxito de los programas quirúrgicos en las unidades de cuidados críticos de hospitales que asisten a pacientes con cardiopatías complejas.^{4,5}

El objetivo del estudio fue analizar la efectividad de un programa interdisciplinario con implementación sistemática, sucesiva y permanente de medidas de prevención de bacteriemias relacionadas a CVC en la UCIP-CV.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio, antes-después sin grupo control, cuasiexperimental, diseñado a fin de analizar el impacto del programa en la reducción de bacteriemias relacionadas a CVC en la UCIP-CV del Hospital de Pediatría Dr. Juan P. Garrahan.

La UCIP-CV es una unidad de referencia nacional, tiene un total de 21 camas, atiende alrededor de 600 niños con cardiopatías complejas con el 42 % con puntaje de RACHS-1 igual o mayor a 3. El programa de cirugía cardiovascular del Hospital de Pediatría Dr. Juan P. Garrahan realiza 800 procedimientos quirúrgicos en 600 pacientes por año, que incluyen un programa de trasplante cardíaco y de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO, por su sigla en inglés). El 90 % de los pacientes cursan su posoperatorio en la unidad de recuperación cardiovascular, cuyos resultados en mortalidad y morbilidad han sido reportados en diversas publicaciones.⁶⁻⁸

El programa implementado para la prevención de bacteriemias relacionadas fue dirigido a todo el personal que asiste a niños en la UCIP-CV (médicos, enfermeros, anestesistas, médicos intensivistas, cirujanos, cardiólogos y personal de apoyo).

Todos los niños con CVC durante la hospitalización en la UCIP-CV entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2018 fueron incluidos. El período preintervención fue del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008. El período posintervención fue del 1 de enero de 2009 al 31 de diciembre 2018.

La intervención –secuencial, sistemática y sostenida– incluyó: organización de un equipo de trabajo interdisciplinario para lograr implementación y adherencia del equipo de salud al programa, programa de higiene de manos 5 momentos, protocolo de colocación y cuidado de CVC (*Material suplementario 1*), protocolo de preparación de soluciones, protocolo de higiene y limpieza de superficies de la unidad/paciente, incorporación de enfermera de enlace (enfermera de la UCIP-CV, líder de opinión local que trabajó en equipo con la enfermera en control de infecciones de la unidad), discusión en los pases diarios de la necesidad de continuar o no con CVC en cada paciente de la unidad. Se utilizaron listas de verificación mediante observación directa de la adherencia a los distintos protocolos durante el período inicial del programa. Mientras duró el programa, todos los meses se realizaron talleres de entrenamiento de los protocolos para todo el equipo de salud que ingresaba, rotaba o pertenecía en forma estable a la UCIP-CV.

Se realizaron reuniones mensuales con participación de la UCIP-CV y los servicios, con informes mensuales de las IACS, análisis de los pacientes, y se fijaban en cada reunión metas próximas y anuales. Se realizó el cierre anual de morbilidad-mortalidad y resultados de la vigilancia activa de las bacteriemias relacionadas con CVC en la UCIP-CV con definición de próximas metas por alcanzar anuales en el programa. Se organizaron reuniones incidentales, mensuales y anuales de todo el equipo para la retroalimentación de los resultados del programa, la discusión y el abordaje de los problemas emergentes y posibles soluciones con el equipo de salud. Durante los inicios del programa, se utilizó una lista de verificación de inserción del catéter venoso central publicada en un estudio previo (*Material suplementario 2*).⁹

¹¹ Se describen las características de la UCIP-CV donde se implementó el programa: indicadores anuales de número de pacientes, procedimientos quirúrgicos, tasa de ocupación de camas, tasa global de mortalidad y pacientes día según período pre- y posintervención.

Se estimaron como medidas principales de impacto del programa la tasa de bacteriemias relacionadas a CVC/1000 días de uso de CVC, la tasa de uso de CVC/100 días paciente, la razón estandarizada de infecciones (REI) según definición de vigilancia del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por su sigla en inglés) y del Programa Nacional de Epidemiología y Control de Infecciones

Hospitalarias (VIHDA)^{12,13} (Material suplementario 3) y el puntaje de RACHS-1 (porcentaje de pacientes con puntaje igual o mayor a 3).

Toda la información tanto en el período preintervención como en el posintervención se registró en forma prospectiva.

Análisis estadístico

Se estimaron medias, medianas y rangos intercuartílicos; las variables categóricas se describieron según frecuencia en tablas; se estimaron RR, IC95 %. Para el análisis bivariado de los resultados obtenidos durante el programa, se utilizó prueba t, prueba de Wilcoxon o prueba de chi-cuadrado, según correspondiera. Se estableció como estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Para el análisis estadístico se utilizó STATA 14.0^a.

El programa fue presentado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación. Por ser un estudio de intervención educativo, no requirió firma de consentimiento informado.

RESULTADOS

En la *Tabla 1* se observa que, en todos los períodos del estudio, tanto antes como después de la implementación del programa, se realizaron procedimientos quirúrgicos complejos, con un porcentaje elevado de pacientes con puntaje de RACHS-1 mayor a 3 y alta tasa de ocupación de camas. Se hospitalizaron y atendieron pacientes con cardiopatías complejas con una tasa de mortalidad global similar según período analizado, a excepción del 2016, donde la tasa global de mortalidad fue mayor.

En la *Tabla 2* se resume el total de episodios de bacteriemias observados, la tasa de bacteriemias por 1000 días uso de catéteres venosos centrales, tasa de uso de catéter venoso central, la REI, IC95 % y p , observadas en comparación anual y durante la implementación del programa. Sobre la base de las tasas de bacteriemias relacionadas con CVC, se estimó período preintervención como tasa de referencia: 10,60 para calcular la REI y analizar impacto de las medidas implementadas

TABLA 1. Características de la unidad de cuidados intensivos cardiovascular según el período analizado

Año	Pacientes operados	Cirugías con bomba	Pacientes día	Ocupación de camas (%)	Puntaje de RACHS >3 (%)	Mortalidad (%)
2008	541	444	6241	92,25	43,6	5,5
2009	546	484	6212	89,25	49	5,1
2010	426	378	6328	88,48	41,2	5,6
2011	462	412	6017	89,66	43,5	4,8
2012	465	416	6908	90,55	46,3	7
2013	472	394	6514	91,41	49	5
2014	539	460	6968	91,66	45	5,8
2015	580	487	7093	92,57	47	4,3
2016	514	431	7185	93,98	46	9,3
2017	537	451	7208	94,82	48	6
2018	498	444	7036	94	47,5	7,2

TABLA 2. Impacto del programa en las bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales según el año en estudio

Año	Días Paciente	Episodios de bacteremia	Días uso de CVC	Tasa de uso de CVC	Tasa de bacteremia por cada 1000 días de uso de CVC	Episodios de bacteremia esperados	REI	IC95%	Valor de p
2008	6241	46	3849	61,7	11,9	-	-	-	-
2009	6212	36	3871	62	9,3	41	0,88	0,61-1,15	NS(**)
2010	6328	29	3284	52	8,83	35	0,83	0,54-1,12	NS
2011	6017	21	2904	48	7,23	31	0,68	0,41-0,95	<0,05
2012	6908	16	2646	38	6,05	28	0,57	0,3-0,84	<0,05
2013	6514	15	2800	43	5,36	30	0,51	0,26-0,76	<0,05
2014	6968	10	2682	38	3,49	29	0,32	0,13-0,53	<0,05
2015	7093	17	3114	44	5,46	33	0,52	0,27-0,77	<0,05
2016	7185	22	3705	52	5,94	40	0,56	0,32-0,8	<0,05
2017	7208	14	3380	47	4,14	36	0,39	0,2-0,58	<0,05
2018	7036	12	3123	44	3,8	33	0,36	0,17-0,55	<0,05

REI: razón estandarizada de infecciones; NS: no significativo; CVC: catéter venoso central.

por el programa. Se observó, con un número similar de pacientes día, una reducción de la tasa de utilización de CVC y una disminución progresiva y estadísticamente significativa de la REI a partir de los 2 años de iniciado el programa (2011).

Al comparar la tasa de bacteriemia/1000 días de uso de CVC inicial de 11,9 vs. final de 3,8, se observó una reducción significativa (RR: 0,16; IC95%: 0,07-0,35; $p < 0,001$).

En relación con la distribución de microorganismos según período, en todos los años se observó predominio de bacilos gramnegativos sobre cocos grampositivos (Figura 1).

DISCUSIÓN

La prevención de infecciones en el posoperatorio de la cirugía cardíaca es una de las medidas que reducen la mortalidad. Existen iniciativas internacionales para el desarrollo de programas locales de mejora de calidad, similares al implementado en nuestro hospital, que logran resultados significativos cuando la implementación es multidisciplinaria y se consigue alta adherencia a las recomendaciones.^{14,15}

Las tasas observadas durante el período preintervención y el primer año de la intervención (2008-2009) superaban los estándares internacionales esperados de tasa de bacteriemia relacionada a CVC en UCIP.¹⁶ Una vez identificados los factores existentes analizados (preintervención), se desarrolló un programa de intervención de abordaje global que incluyó al personal de quirófano correspondiente a cirugía cardiovascular y la UCIP. Se estableció un conjunto de estrategias y la aplicación de medidas que comprendieron un

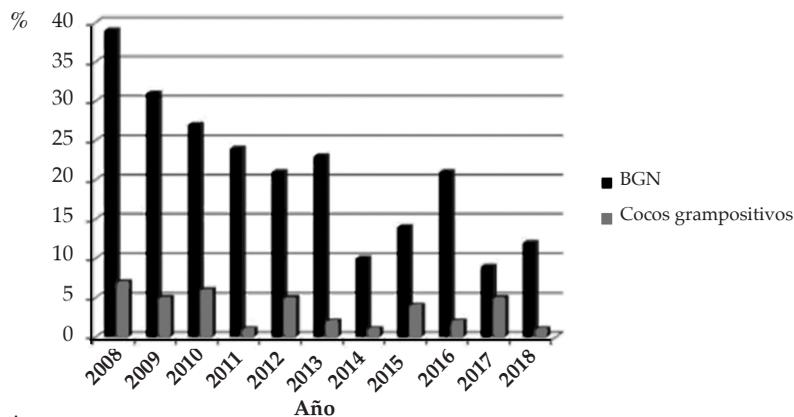
grupo de prácticas básicas que, implementadas todas juntas, producen mejoras en la calidad de los cuidados de procedimientos invasivos.¹⁷ La aplicación por parte del equipo multidisciplinario de estas prácticas básicas le brindó entrenamiento a todo el equipo de salud respecto a las recomendaciones. Asimismo, inicialmente, permitió lograr una reducción de las tasas de bacteriemia, con un mayor impacto a los 2 años de iniciado el programa.^{10,13}

Numerosas experiencias publicadas indican que la efectividad del programa no suele observarse inmediatamente, sino luego de un tiempo de implementado, por eso consideramos fundamental la retroalimentación de resultados, el refuerzo positivo a todo el equipo de salud por las mejoras en los procesos¹⁸ y la renovación anual de futuros objetivos y metas por parte del programa. Para el desarrollo del programa, fue imprescindible la participación de todos los actores para observar una reducción gradual, pero de alto impacto en la medida en que el programa y la adherencia a las recomendaciones se sostenía en el tiempo, similar a lo publicado en otras series.^{13-18,19}

La prevención de IACS requiere de amplios cambios en la práctica médica y la implementación de programas multidisciplinarios en la mejora del control de infecciones. También requiere de cambios culturales del comportamiento de los profesionales de la salud a través de educación, evaluaciones de desempeño, retroalimentación, provisión de informes de avances, trabajo en equipo y mejoras en la cultura de seguridad general.¹³⁻¹⁸

Los resultados obtenidos de la vigilancia activa permiten identificar, analizar los episodios

FIGURA 1. Distribución anual de microorganismos



BGN: bacilos gramnegativos.

de infecciones y evaluar sus posibles causas, con el objetivo principal de establecer o reforzar estrategias de control de las infecciones. La recolección de datos se realiza en forma sistemática a través de la recorrida diaria por la UCIP-CV de la enfermera en control de infecciones, infectología. El informe de los actores de la UCI es fuente de información de utilidad para el análisis del desarrollo e impacto del programa. La comparación interna con la tasa establecida basada en los datos históricos de la UCIP-CV (período 2008-2009) preintervención, permitió observar la reducción de la REI anualmente en forma progresiva y sostenida, y estadísticamente significativa según los estándares establecidos por los programas de vigilancia epidemiológica activa.¹³ La tasa de bacteriemias relacionada con CVC disminuyó en forma significativa al comparar el período preintervención con el posintervención; en todos los períodos predominaron los bacilos gramnegativos. Esto último similar a lo publicado en otras unidades de cuidados intensivos pediátricos.^{20,21}

Como debilidades del estudio, se destaca que desde el diseño no tiene grupo control y, debido a que las medidas implementadas fueron progresivas y muchas simultáneas, es difícil establecer cuáles fueron las más exitosas.

Consideramos que las distintas actividades desarrolladas en el programa deben continuar y pueden ser de utilidad para instituciones con características similares al Hospital Garrahan.

CONCLUSIÓN

El programa fue efectivo; se observó reducción progresiva y significativa de la tasa de bacteriemias relacionadas con CVC en la UCIP-CV.

Se debe continuar con el programa implementado a fin de lograr un proceso de mejora continua en la atención de los pacientes con cardiopatías complejas atendidos en la UCIP-CV. ■

Material suplementario disponible en: https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/2462_AO_Ruvinsky_Anexo.pdf

REFERENCIAS

- Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, et al. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002; 123(1):110-8.
- Bell T, O'Grady N. Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2017; 31(3):551-9.
- Goudie A, Dynan L, Brady PW, Rettiganti M. Attributable cost and length of stay for central line-associated bloodstream infections. *Pediatrics.* 2014; 133(6):e1525-32.
- Costello JM, Forbes Morrow D, Graham DA, Potter-Bynoe G, et al. Systematic intervention to reduce central line-associated bloodstream infection rates in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatrics.* 2008; 121(5):915-23.
- Curtis JR, Cook DJ, Wall RJ, Angus DK, et al. Intensive care unit quality improvement: A "how to" guide for the interdisciplinary team. *Crit Care Med.* 2006; 34(1):211-8.
- Magliola RH, Althabe M, Moreno M, Lenz AM, et al. Cardiopatías congénitas: resultados quirúrgicos en un hospital público en Argentina. *Arch Cardiol Méx.* 2011; 81(3):178-82.
- Moreno GE, Charroqui A, Pilán ML, Magliola RH, et al. Clinical experience with Berlin Heart Excor in pediatric patients in Argentina: 1373 days of cardiac support. *Pediatr Cardiol.* 2011; 32(5):652-8.
- Althabe M, Rodríguez R, Balestrini M, Charroqui A, et al. Morbilidad en cirugía de cardiopatía congénita en un hospital público en Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 2018; 116(1):e14-8.
- Lenz AM, Andion E, Ruvinsky S, Aguirre C, et al. Impacto de un programa de reducción de infección asociada a catéter en 9 unidades de cuidado intensivo pediátrico en Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 2018; 116(2):93-7.
- Epping-Jordan JE, Pruitt SD, Bengoa R, Wagner EH. Improving the quality of health care for chronic conditions. *Qual Saf Health Care.* 2004; 13(4):299-305.
- Rutala W, Weber D. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. *Am J Infect Control.* 2013; 41(5 Suppl):S36-41.
- Manual de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias. Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias de Argentina (VIHDA): reporte anual enero 2017-diciembre 2017. Mar del Plata: MINSAL; 2018. [Acceso: 17 de enero de 2022]. Disponible en: <http://www.vihda.gov.ar/documentos/reportes-vihda/Reporte-Anual-VIHDA-2017.pdf>
- O'Grady N, Alexander M, Burns L, Dellinger EP, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011. Last update: October 2017. [Acceso: 17 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/index.html>
- Chanchal Sen A, Forbes Morrow D, Balachandran R, Du X, et al. Postoperative Infection in developing world congenital heart surgery programs: data from the International Quality Improvement Collaborative. *Cir Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017; 10(4):e002935.
- Jenkins KJ, Castañeda AR, Cherian KM, Couser CA, et al. Reducing mortality and infections after congenital heart surgery in the developing world. *Pediatrics.* 2014; 134(5):e1422-30.
- Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, Gross C, et al. National Healthcare Safety Network report, data summary for 2013, Device-associated Module. *Am J Infect Control.* 2015; 43(3):206-21.
- Pronovost P, Goeschel C, Colantuoni E, Watson S, et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ.* 2010; 340:c309.
- Juaneda E, Juaneda I, Azar I, Rodríguez R, et al. Cuantificación de resultados en cirugía de cardiopatía congénita 2012-2015: cuatro años de experiencia con el

- programa colaborativo internacional de mejoría de calidad. *Rev Argent Cardiol.* 2018; 86(4):256-61.
19. Cuong Pham J, Goeschel CA, Berenholtz S, Damski R, et al. CLABSI Conversations: Lessons From Peer-to-Peer Assessments to Reduce Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Qual Manag Health Care.* 2016; 25(2):67-78.
20. Estudio Nacional de Diagnóstico Institucional y prevalencia de Infecciones Asociadas al cuidado de la Salud de Hospitales de Argentina: informe de resultados. Mar del Plata: MINSAL; 2016. [Acceso: 17 de enero de 2022]. Disponible en: <http://clinicainfectologica2hnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2018/03/Informe-Estudio-Nacional-infecciones-asociadas-al-cuidado-de-la-salud-en-Hospitales-de-Argentina-2016.pdf>
21. Lake J, Weiner L, Milstone A, Saiman L, et al. Pathogen Distribution and Antimicrobial Resistance Among Pediatric Healthcare-Associated Infections Reported to the National Healthcare Safety Network, 2011–2014. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2018; 39(1):1-11.

Artículos seleccionados

Los siguientes resúmenes y comentarios de trabajos seleccionados se encuentran disponibles en la versión electrónica de este número.

PEDIATRICS. 2022 Apr 1;149(4):e2021052557.

Interrupción temprana, informe de resultados y publicación de ensayos clínicos pediátricos (*Brewster R, et al. Early discontinuation, results reporting, and publication of pediatric clinical trials*)

Comentario: Alejandro Balestracci. Hospital General de Niños Dr. Pedro de Elizalde. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

LANCET CHILD ADOLESC HEALTH. 2018 Nov;2(11):783-791.

Asociación entre las conductas de movimiento durante 24 horas y el coeficiente intelectual global en niños estadounidenses: estudio transversal observacional (*Walsh JJ, et al. Associations between 24 hour movement behaviours and global cognition in US children: a cross-sectional observational study*)

Comentario: María Belén Micheletti. Clínica Universitaria Reina Fabiola, Córdoba.
