

Efecto del uso de Bundles en las infecciones hematógenas asociadas a catéteres venosos centrales en una unidad de terapia intensiva pediátrica

Effect of the use of Bundles in bloodstream infections associated to central venous catheter in a pediatric intensive care unit

Raul Copana O.¹, Nayda Cossio A.², Gustavo Guzman R.²

Resumen

Objetivos: las Infecciones Hematógenas Asociadas a Catéter Venoso Central (IHACVC) producen mayor morbilidad y mortalidad, se podría disminuir esta tasa con la implementación de guías de buenas prácticas (GBP) y bundles. El estudio pretende determinar la incidencia de IHACVC, después de la aplicación de bundles validados de inserción y mantenimiento de CVC. **Métodos:** se plantea un estudio de tipo observacional, descriptivo de corte longitudinal realizado en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel, en 94 pacientes portadores de CVC, estratificados en dos grupos: grupo de pacientes con CVC insertados sin aplicación de bundles y los insertados con la aplicación de los bundles. Realizando en ellos seguimiento de la presentación de infecciones y colonizaciones del CVC. **Resultados:** la incidencia de IHACVC fue 3,9/1000 días de CVC, se detectaron 12 casos de colonización asociadas a CVC. Los gérmenes aislados fueron gramnegativos intrahospitalarios multiresistentes. La adherencia a los bundles durante la inserción del CVC se cumplen 5,8 (DS 0,8) criterios de 6; y durante el mantenimiento se cumplen 4,6 (DS 1,3) de 6. **Conclusiones:** la tasa de IHACVC es baja debida al uso de CVC de corto plazo, la colonización o formación del biofilm, se pudo evidenciar por encima de los 10 días de exposición y en pacientes en los que no se siguieron los criterios recomendados. La reducción de las IAAS debe ser una tarea permanente del hospital, recomendamos mantener la aplicación de los bundles, enfatizando a la educación permanente del personal y los mecanismos de vigilancia activa.

Palabras claves: infecciones hematógenas, catéter venoso central, terapia intensiva pediátrica.

Abstract

Objectives: Bloodstream Central Venous Catheter Infections (BCVCI) leads increased morbidity and mortality. This rate could be reduced by the implementation of good practice guidelines (GBP) and bundles. The study aims to determine the incidence of IHACVC, after application of insertion and maintenance CVC validate bundles. **Methods:** An observational, descriptive longitudinal study was performed at Manuel Ascencio Villarroel Children Hospital, in 94 patients with CVC, stratified into 2 groups: CVCs inserted without application of bundles and those inserted with the application of bundles. Performing following-up on infections and colonizations presentation. **Results:** The incidence of BCVCI was 3.9 / 1000 days of CVC, 12 cases of colonization associated to CVC were detected. Isolated pathogens were multiresistant Gram-negative. Adherence to bundles during insertion of the CVC met 5.8 (SD 0.8) criteria of 6; And during maintenance, 4.6 (DS 1.3) of 6 are met. **Conclusions:** The rate of BCVCI is low due to the use of short-term CVC, colonization or biofilm formation could be evidenced after 10 days of exposure and in patients in whom the recommended criteria were not followed. Reduction of IAAS should be a permanent task of the hospital; we recommend to maintain the application of bundles, emphasizing the permanent education of staff and mechanisms of active surveillance.

Keywords: bloodstream infections, central venous catheter, pediatric intensive care unit.

Un acceso venoso confiable es fundamental en la práctica moderna del paciente crítico, en reanimación con fluidos, administración de vasoactivos, nutrición parenteral y para la toma de muestras.¹ Las infecciones hematógenas asociadas a catéter venoso central (IHACVC) se consideran una de las infecciones asociadas a atención de salud (IAAS) más frecuentes, produciendo mayores días de internación, mayor morbilidad y mortalidad^{1,2}.

Las vías que utilizan los microorganismos infecciosos son intraluminales y extraluminales, mediante formación de un

biofilm y posteriormente diseminación hematógena. De los cuales la extraluminal es la más importante en catéteres venosos centrales (CVC) de corto plazo, por tres medios de transmisión: 1) migración de la flora cutánea con colonización de la punta, 2) colonización del catéter por diseminación desde otro foco infeccioso y 3) infusión contaminada^{1,3}.

La National Healthcare Safety Network de Estados Unidos (NHSN) reporta una incidencia de^{1,4} IHACVC por cada 1000 CVC aplicados por día. Se ha visto una disminución de esta tasa desde el uso de las guías de buenas prácticas (GBP) y los Care Bundles preventivos.¹ La incidencia en nuestro medio se desconoce⁴.

El objetivo del presente estudio es por lo tanto determinar la incidencia de IHACVC, después de la aplicación de los bundles de inserción y mantenimiento de CVC.

¹Residente de terapia Intensiva Pediátrica NMAV.

²Médico de planta Terapia Intensiva Pediátrica HNMAV.

*Correspondencia a: Raul Copana Olmos

Correo electrónico: dr_copana_raulyahoo.com

Recibido el 22 de marzo de 2017. Aceptado el 11 de agosto de 2017.

Tabla 1: Características demográficas y clínicas de los grupos de estudio

Aplicación de bundles de prevención IHACVC							
		NO		SI		Test	
		Media	Recuento	%	Media		Recuento
Edad expresada en años		3,02			3,52		U-Mann Whitney p= 0,563
Sexo del sujeto de estudio	Femenino		26	66,7%	17	31,5%	X2 p= 0,001
	Masculino		13	33,3%	37	68,5%	
Servicio donde se realizó la inserción del CVC	UTIP		33	86,8%	50	92,6%	X2 p= 0,831
Diagnostico de ingreso del sujeto de estudio	Salas		5	13,2%	4	7,4%	X2 p= 0,430
	Neurológico		6	17,6%	12	22,2%	
	Traumatológico		9	26,5%	14	25,9%	
	Infectológico		3	8,8%	8	14,8%	
	Oncológico		1	2,9%	2	3,7%	
	Neumológico		8	23,5%	4	7,4%	
	Endocrinológico y nutrición		0	0,00%	3	5,6%	
	Cardiológico		6	17,6%	6	11,1%	
Mortalidad en UTIP	No		31	81,6%	42	80,8%	U-Mann Whitney p= 0,081
	Si		7	18,4%	10	19,2%	
Dias de internacion en UTIP		7,06			10,84		

Fuente: Elaboración propia

Materiales y métodos

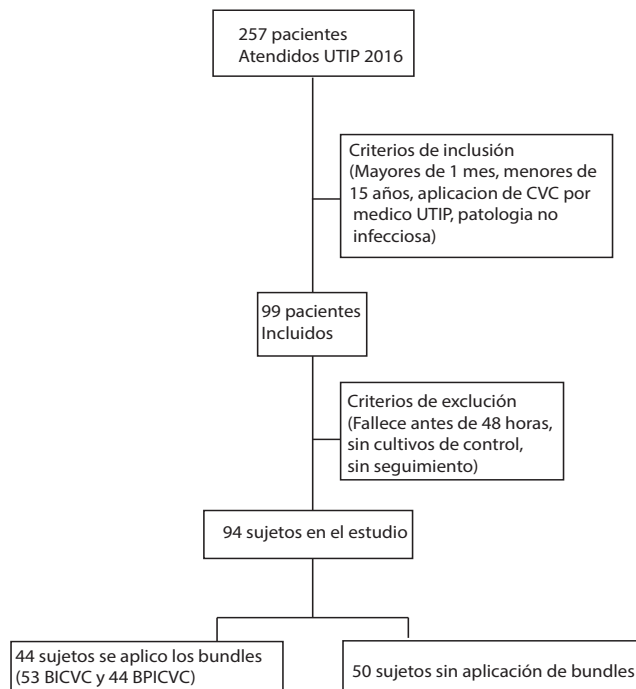
El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Manuel Ascencio Villarroel (UTIP/HMNAV), unidad de ocho camas del hospital de tercer nivel de referencia a nivel departamental. La población que acude al hospital pertenece a diferentes estratos sociales de Cochabamba y principalmente a diferentes áreas geográficas; pudiendo considerarse la muestra obtenida de esta población representativa en relación a la población del departamento de Cochabamba. Se plantea un estudio de tipo observacional, descriptivo longitudinal.

El año 2016 se internaron en el servicio de UTIP 257 pacientes, los cuales 99 tienen criterios de ingreso al estudio, de todos se eliminaron tres sujetos por falta de datos de seguimiento y dos por fallecer antes de las 48 horas de internación. (Ver el flujograma en Figura 1).

De una población de 257 pacientes en un año, se estimó una muestra de 94 pacientes, para un intervalo de confianza 95% y con un margen de error de 8%. Se incluyeron al estudio pacientes mayores de 28 días de vida y menores de 15 años, al menos 48 horas de hospitalización, que tengan un CVC insertado por personal de UTIP. Se excluyeron al presente estudio los pacientes transferidos de otros servicios hospitalarios con o sin CVC.

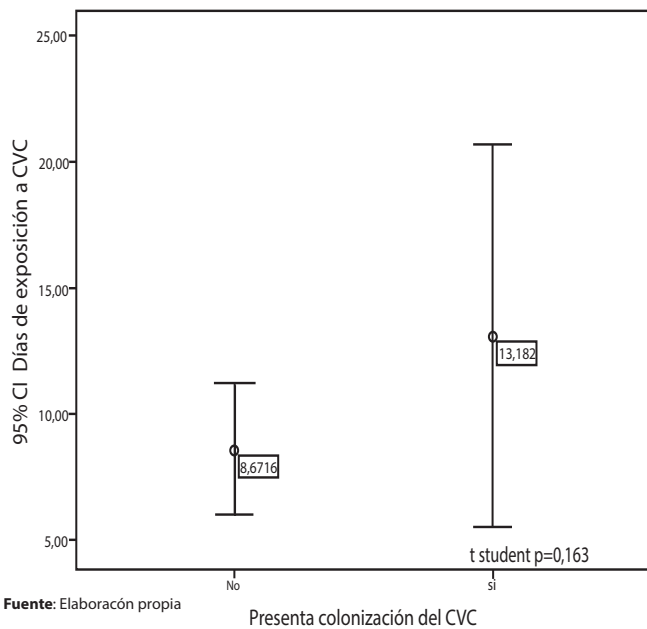
Se identificaron dos grupos de estudio: a) grupo de pacientes con CVC insertados sin aplicación de los bundles (enero a mayo 2016) y b) grupo de pacientes con CVC insertados con la aplicación de los dos bundles (julio a diciembre 2016), ya que a partir de julio 2016 se implementó de forma piloto el uso de bundles. El llenado del Bundle de Inserción de CVC fue realizado por un observador independiente del estudio (Medico o enfermera previamente capacitado que presenciaba el procedimiento), se realiza por única vez al momento de la inserción del CVC y está compuesto por los siguientes elementos: 1) personal y equipo apropiados; 2) higiene de manos; 3) máximas medidas de barrera; 4) antisepsia de piel con clorhexidina, 5) selección optima del sitio de punción, 6) fijación de la vía con tela transparente. El Bundle de Mantenimiento de CVC, evaluado por un observador independiente cada 48 a 72 horas a partir de la inserción del CVC y está compuesto por los siguientes elementos: 1) identificación del CVC, 2) revisión diaria de la necesidad del CVC; 3) revisión diaria del CVC, 4) higiene de manos, 5) acceso al CVC con técnica estéril, 6) cambios de tubuladura.

El timing de recolección de muestras para cultivos fue: 1) de rutina 1 hemocultivos y 1 retrocultivo a las 48 horas de



Fuente: Elaboración propia

Figura 1: Flujo del estudio



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Asociación entre días de exposición del CVC con la colonización del CVC.

su inserción; 2) en caso de sospechar infección en cualquier momento; 3) de rutina al momento de retirar el CVC, un hemocultivo, un retrocultivo y una punta de catéter, el proceso de recolección de muestras fue aplicado en ambos grupos de estudio.

Se empleó el programa SPSS v20,5 (IBM statistics), Los estimados de prevalencia fueron ajustados por edad, con intervalo de confianza del 95%. Se realizaron estadígrafos descriptivos univariados (variables cuantitativas: medianas y desvíos estándar; variables cualitativas: proporciones). Para determinar los cofactores asociados de manera independiente se utilizó estadígrafos inferenciales, considerando significantes cuando el valor de p sea menor de 0,05.

Resultados

Las características de edad, sexo y patologías, en la que se evidencia que fueron grupos con patologías comparables, a pesar de evidenciarse diferencias respecto al sexo (p=0,001) se consideró no relevante para el análisis posterior. (Tabla 1).

La incidencia de IHACVC fue un caso IHACVC en 94 pacientes, o un equivalente de 3,9 IHACVC/1000 días de CVC. Mientras se detectaron 12 casos de colonización asociadas a CVC. Analizando los casos de colonización se observa que tuvieron una media de duración del CVC de 13,1 días en comparación a 8,6 días de los CVC no colonizados (p=0,163),

Tabla 2: Agente infeccioso aislado en el caso de IHACVC

Caso	Porcentaje	Patógeno aislado	Sensibilidad	Resistencia	Criterio empleado	Vía de transmisión	Factor identificado
1	100%	Klebsiella pneumoniae	NAL, CIP, TMS, AMC, PTZ, CFZ, CTX, CAZ, FEP, AMK, GEN	PNC, IMI, MEM	Hemocultivo + retrocultivo + cultivo de punta de catéter	Intraluminal	CVC de uso prolongado (24/102 días) Paciente inmunodeprimido

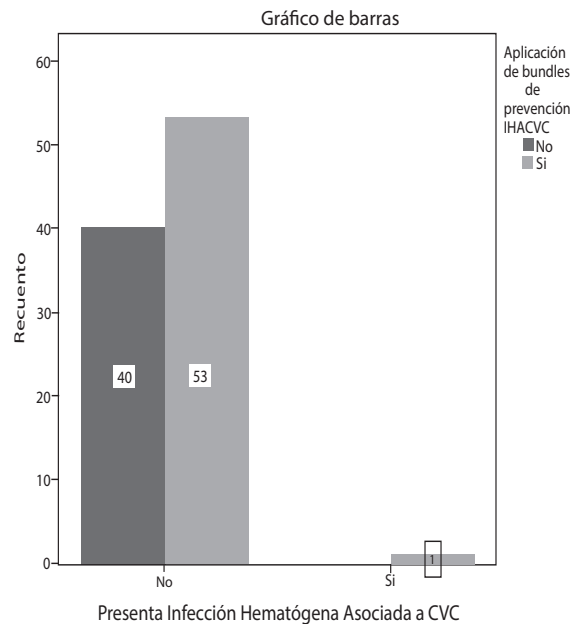
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Agentes infecciosos aislados en los casos de colonización de CVC

Caso	Porcentaje	Patógeno aislado	Sensibilidad	Resistencia	Criterio empleado	Vía de transmisión
3	24,9%	Staphylococcus aureus	CIP, CLI, TMS, ERI, CHL, VNC (CIM 1ug/ml), GEN	CFZ	2 RC + HMC 1 PCVC	Hematogena
2	16,6%	Pseudomona aureoginosa	CIP, PTZ, CAZ, AMK, GEN, (50%) IMI Y MEM	(50%) MEM, IMI	2 PCVC	Intraluminal
2	16,6%	Acinetobacter baumannii	COL (CIM 0,25ug/ml)	NAL, CIP, AMC, PTZ, CFZ, CTX, FEP, IMI, MEM, GEN, AMK	2 PCVC	Intraluminal
1	8,3%	Klebsiella pneumoniae	NAL, CIP, TMS, AMC, PTZ, CFZ, CTX, CRO, CAZ, FEP, AMK, GEN.	PNC, IMI, MEM	PCVC	Intraluminal
1	8,3%	Staphylococcus epidermidis	CHL	CIP, CLI, TMS.	PCVC	No se pudo garantizar técnica estéril
1	8,3%	Serratia marcescens	PTZ, IMI, AMK	NAL, CIP, AMC, CTX, CRO, GEN	PCVC	Intraluminal
1	8,3%	Enterobacter faecalis	VAN, PNC, SAM, GEN		PCVC	Piel
1	8,3%	Escherichia coli	NAL, CIP, TMS, PNC, AMC, PTZ, CFZ, CTX, CAZ, AMK, GEN		RC	Intraluminal

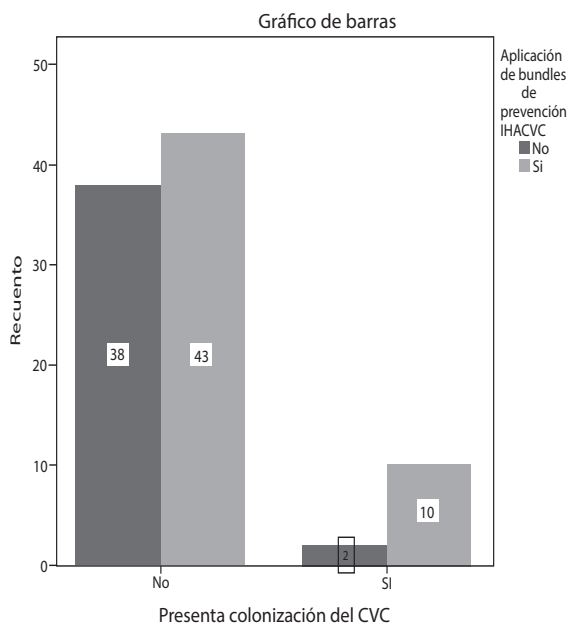
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Se analizaron de forma cruzada los otros posibles factores que podrían asociarse a mayor tasa de colonización encontrándose las siguientes asociaciones: Sitio de punción (p=0,43), número de punciones, Personal y equipo adecuados (p=0,43), higiene de manos (0,005), máximas barreras asépticas (p=0,05), aplicación de clorhexidina (p=0,443), selección óptima del sitio de punción evaluada por los pares considerando riesgo beneficio del sitio de punción (p=0,595), fijación de la vía con material transparente (p=1), evaluación diaria de la necesidad del CVC (p=0,852), revisión diaria del CVC (p=0,443), acceso al CVC con técnica estéril (p=0,851). Respecto al número de punciones necesarias los pacientes colonizados tenían una media de 7,6 punciones, DS 8,2;



Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Asociación entre implementación de bundles e infecciones asociadas a CVC.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Asociación entre implementación de bundles y colonización de CVC

mientras los no colonizados tenían una media de 1,8 DS1,7 punciones (0,015).

Respecto a los gérmenes aislados en el caso de IHACVC, se trató de una *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenemasa (KPC), y los 12 casos de colonizaciones tienen diferentes patógenos principalmente gramnegativos intrahospitalarios resistentes. Ver Tablas 2 y 3. Sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes en los que se aplicaron los bundles y en los que se hizo el manejo estándar. Con $p=0,571$ para IHACVC y $p=0,063$ en el caso de colonizaciones de CVC (Figuras 3 y 4).

Respecto al cumplimiento de los bundles se observa que

Tabla 5: Cumplimiento de los BPIHACVC

Bundle de mantenimiento de CVC			
		Recuento	% del N de columna
Identificación del CVC	No	21	47,7%
	Sí	23	52,3%
Evaluar la necesidad del CVC	No	6	13,6%
	Sí	38	86,4%
Higiene de manos	No	4	9,1%
	Sí	40	90,9%
Revisión diaria del CVC	No	5	11,4%
	Sí	39	88,6%
Acceso al catéter con técnica estéril	No	6	13,6%
	Sí	38	86,4%
Cambios de tubuladura	No	20	45,5%
	Sí	24	54,5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Cumplimiento de los BICVC

Bundle de inserción de CVC			
		Recuento	% del N de columna
Explica el procedimiento a la familia	No	42	79,2%
	Sí	11	20,8%
Personal y equipo apropiado	No	3	5,7%
	Sí	50	94,3%
Higiene de manos	No	2	3,8%
	Sí	51	96,2%
Precaución de barrera máxima	No	5	9,4%
	Sí	48	90,6%
Antisepsia de la piel con clorhexidina	No	2	3,8%
	Sí	51	96,2%
Selección óptima del sitio para inserción	No	1	1,9%
	Sí	52	98,1%
Fijación de la vía	No	1	1,9%
	Sí	52	98,1%

Fuente: Elaboración propia

durante la inserción del CVC se cumplen 5,8 (DS 0,8) criterios de 6; y durante el mantenimiento se cumplen 4,6 (DS 1,3) de 6, se detallan las principales falencias en las Tablas 4 y 5.

Con la implementación de los bundles de inserción a pesar del grado de cumplimiento casi total, no se evidencia reducción de la tasa de infecciones o colonizaciones asociadas a CVC; esto principalmente que los valores previos a la implementación fueron igualmente bajos. La mortalidad asociada a la colonización o infección ($p=0,308$) y los días de permanencia en UTIP, en los pacientes con infección o colonización, no variaron de la población general.

Discusión

Los resultados obtenidos en éste estudio sugieren que la implementación de un paquete de medidas o "Bundle" es una herramienta con buena adherencia (96% para insertar CVC y 76% para mantenimiento), similar al estudio "Central line bundle implementation in US care units and impact on bloodstream infections. (Furuya et al. 2011)" en EE.UU 13 y que adicionalmente demuestra, según ese investigador, un 42% de oportunidad de disminuir los episodios de bacteriemia asociada a catéter con su implementación; muy útiles especialmente con el uso de CVC de largo plazo, a lo cual actualmente representa un pequeño número de pacientes, pero con tendencia a incrementar en nuestro hospital.

Nuestra tasa de IHACVC de 3,6 episodios/1 000 días de CVC, es baja principalmente al uso de CVC de corto plazo que ocupamos en un 99%, el único caso que tuvimos de IHACVC fue un paciente con uso prolongado del CVC, inmunocomprometido y con infecciones intercurrentes.

Respecto a la colonización o formación del biofilm, se pudo evidenciar por encima de los 10 días de uso, y

fundamentalmente en los pacientes en los que no se siguieron los criterios presentes en los bundles. La literatura sugiere asociación entre los días de permanencia del CVC y los episodios de IHACVC, los catéter que permanecen por más de 7 días, desarrollan bacteriemia, a pesar de que el tiempo de permanencia del catéter en nuestro estudio fue inferior al reportado por otros autores, como Grady¹².

Para nuestro estudio se tomó medidas para reducir los sesgos de selección, aplicando los criterios de inclusión propuestos al inicio de la intervención. Así mismo se puede afirmar que nuestros grupos de estudio eran comparables en cuanto a edad, tipo de admisión y en general las comorbilidades, exceptuando el sexo que el grupo en el cual se aplicó fue los bundles estuvo conformado por una mayoría de varones ($p=0,001$), situación que no consideramos se constituya en un sesgo en sí. Sin embargo reconocemos la limitación, de los instrumentos de recolección, que no fueron supervisados en todos los casos y la limitación de que nuestra muestra conlleva un margen de error estimado del 8%, lo que consideramos no

afectó en gran medida los resultados obtenidos.

Concluimos que la tasa de IHACVC es de 3,6 episodios/1000 días de exposición a CVC, previos y después de la implementación de los bundles fue baja, por las características de manejo de patologías agudas y el uso principalmente de CVC de corto plazo.

La adherencia a bundles del personal estimula su uso, especialmente para reducir infecciones, y también las colonizaciones, como se ha evidenciado; por tratarse de gérmenes resistentes a fármacos de primera línea.

La reducción de las IAAS debe ser una tarea permanente de todo hospital, en ese sentido recomendamos mantener la aplicación de los bundles aplicados para el presente estudio de manera rutinaria tanto para la aplicación y mantenimiento de CVC, enfatizando a la educación permanente del personal y los mecanismos de vigilancia, así como la denuncia de los casos sospechosos.

Conflictos de interés: los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. Lenz AM, Vassallo JC, Moreno GE, Althabe M, Gómez S, Magliola R, et al. Prevención de la infección asociada a catéteres: utilidad y costo-eficacia de los catéteres con antisépticos en pediatría. *Archivos argentinos de pediatría*. 2010;108(3):209-15.
2. Marra AR, Cal RGR, Durão MS, Correa L, Guastelli LR, Moura DF, et al. Impact of a program to prevent central line-associated bloodstream infection in the zero tolerance era. *American journal of infection control*. 2010;38(6):434-9.
3. Berriel-Cass D, Adkins FW, Jones P, Fakih MG. Eliminating nosocomial infections at Ascension Health. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*. 2006;32(11):612-20.
4. Zingg W, Walder B, Pittet D. Prevention of catheter-related infection: toward zero risk? *Curr Opin Infect Dis* 2011; 24 (4): 377-84.
5. Casey A L, Elliott T S. Prevention of central venous catheter-related infection: update. *Br J Nurs* 2010; 19 (2): 78-82.
6. Miller R S, Norris P R, Jenkins J M, Talbot T R 3rd, Starmer J M, Hutchison S A, et al. Systems initiatives reduce healthcare-associated infections: a study of 22,928 device days in a single trauma unit. *J Trauma* 2010; 68 (1): 23-31.
7. Chittick P, Sherertz R J. Recognition and prevention of nosocomial vascular device and related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2010; 38v (Suppl 8): S363-S372.
8. Dennis R J, Pérez A, Rowan K, Londoño D, Metcalfe A, Gómez C, et al. Factores asociados con la mortalidad hospitalaria en pacientes admitidos en cuidados intensivos en Colombia. *Arch Bronconeumol* 2002; 38 (3): 117-22.
9. McGee D, Gould M. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348: 1123-33.
10. O'Grady N P, Alexander M, Burns L A, Dellinger E P, Garland J, Heard S O, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52 (9):e162-e93.
11. Render M L, Brungs S, Kotagal U, Nicholson M, Burns P, Ellis D, et al. Evidence-based practice to reduce central line infections. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2006; 32: 253-60. [Links]
12. Furuya E Y, Dick A, Perencevich E N, Pogorzelska M, Goldmann D, Stone P W. Central line bundle implementation in US intensive care units and impact on bloodstream infections. *PLoS One* 2011; 18; 6 (1): e15452.
13. Salama MF, Jamal W, Al Mousa H, Rotimi V. Implementation of central venous catheter bundle in an intensive care unit in Kuwait: Effect on central line-associated bloodstream infections. *J Infect Public Health*. 2016 Jan-Feb;9(1):34-41. doi: 10.1016/j.jiph.2015.05.001. Epub 2015 Jun 29.
14. Osorio, Johanna, Álvarez, Diana, Pacheco, Robinson, Gómez, Carlos A, & Lozano, Abner. (2013). Implementación de un manejo de medidas (bundle) de inserción para prevenir la infección del torrente sanguíneo asociada a dispositivo intravascular central en Cuidado Intensivo en Colombia. *Revista chilena de infectología*, 30(5), 465-473.
15. Spitalnic SJ, Woolard RH, Mermel LA. The significance of changing needles when inoculating blood culture: a meta-analysis. *Clin. Infect. Dis*. 1995;21:1103-1106. Hall, M. M., D. M. Ilstrup, and J. A. Washington II. Effect of volume of blood cultured on detection of bacteremia. *J. Clin. Microbiol.* 1976; 3:643-645.
16. OPS, OMS. Costo de la infección asociada a catéteres en nueve países latinoamericanos. OPS/DPC/271/03. Páginas 17 a39. 2003.