

## Elaboración de un puntaje de riesgo para remoción no electiva de catéter central de inserción periférica en neonatos<sup>1</sup>

Priscila Costa<sup>2</sup>

Amélia Fumiko Kimura<sup>3</sup>

Debra Huffman Brandon<sup>4</sup>

Eny Dorea Paiva<sup>5</sup>

Patricia Ponce de Camargo<sup>6</sup>

Objetivo: elaborar un puntaje de riesgo para remoción no electiva del catéter central de inserción periférica en neonatos. Método: estudio de cohorte prospectivo realizado en una unidad de terapia intensiva neonatal con recién nacidos sometidos a instalación de 524 catéteres centrales de inserción periférica. Las características clínicas del neonato, la técnica de inserción del catéter y la terapia intravenosa fueron verificadas como factores de riesgo para remoción no electiva del catéter en un análisis bivariado. El puntaje de riesgo fue elaborado a partir de regresión logística, fue validado internamente y su precisión evaluada por medio de la área bajo la curva receiver operating characteristic. Resultados: el puntaje de riesgo fue compuesto por los factores de riesgo: diagnóstico de trastorno transitorio del metabolismo, inserción previa del catéter, uso de catéter doble lumen de poliuretano, infusión de múltiples soluciones intravenosas a través de catéter mono lumen, y posición no central de la punta del catéter. Su aplicación permitió clasificar a los recién nacidos en tres categorías de riesgo: bajo (0 a 3 puntos), moderado (4 a 8 puntos) y alto ( $\geq 9$  puntos) para remoción no electiva, con precisión de 0,76. Conclusión: se recomienda adoptar estrategias preventivas basadas en evidencias de acuerdo con la clasificación y factores de riesgo del recién nacido, objetivando minimizar la ocurrencia de remoción no electiva del catéter.

Descriptores: Cateterismo Venoso Central; Factores de Riesgo; Recién Nacido; Enfermería Neonatal.

<sup>1</sup> Artículo parte de la tesis de doctorado "Development of a risk score for nonelective removal of peripherally inserted central catheters in neonates", presentada en la Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Apoyo financiero del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil, proceso nº 480398/2012-7.

<sup>2</sup> Estudiante de doctorado, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Enfermera, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> PhD, Profesor Doctor, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> PhD, Profesor Asociado, School of Nursing, Duke University, Durham, NC, Estados Unidos.

<sup>5</sup> PhD, Profesor Doctor, Escola de Enfermagem, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>6</sup> PhD, Enfermera, Instituto da Criança, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondencia:

Priscila Costa

Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem

Av. Doutor Enéas de Carvalho Aguiar, 419

Bairro: Cerqueira César

CEP: 05403-000, São Paulo, SP, Brasil

E-mail: priscila2.costa@usp.br

Copyright © 2015 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial (CC BY-NC).

Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra de modo no comercial, y a pesar de que sus nuevas obras deben siempre mencionarte y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar sus obras derivadas bajo las mismas condiciones.

## Introducción

La garantía de acceso venoso para la infusión de soluciones hiperosmolares, irritantes o vesicantes en recién nacidos internados en unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) es un desafío para el equipo de enfermería. El catéter central de inserción periférica (CCIP) es un dispositivo vascular central inserido periféricamente, al lado de la cama, por un profesional médico o enfermero, calificado en la inserción, que tiene su punta posicionada próxima al corazón, preferencialmente en una vena cava<sup>(1-2)</sup>. A pesar de que su uso es cada vez más frecuente en UTIN debido a las altas tasas de éxito en la inserción y a menores tasas de infección relacionada al catéter, en comparación a los catéteres centrales quirúrgicamente inseridos<sup>(3)</sup>, algunos estudios nacionales revelaron que complicaciones ocurrieron en 41%<sup>(4)</sup> a 50,8%<sup>(5)</sup> de los catéteres inseridos. Sin embargo, otros estudios internacionales mostraron una incidencia menor de complicaciones, entre 2,9%<sup>(6)</sup> y 31,7%<sup>(7)</sup>. Las complicaciones mecánicas, infecciosas o de trombosis limitan la funcionalidad del CCIP pudiendo llevar a su retirada antes de lo programado, o sea, no electivamente.

Objetivando la prevención de esas complicaciones y consecuentemente la disminución de la ocurrencia de remoción no electiva del CCIP, los estudios realizados con recién nacidos identificaron algunos factores de riesgo, tales como la inserción del catéter a través de venas femorales<sup>(8)</sup>, tiempo de inserción superior a 60 minutos<sup>(9)</sup> y posición no central de la punta del catéter<sup>(10)</sup>. Sin embargo, el papel de potenciales factores de riesgo como las características clínicas y antropométricas del neonato, el material y número de vías del catéter, la terapéutica intravenosa que indicó la instalación del mismo y la presencia de inserción previa del CCIP, necesitan de investigación en la población neonatal.

Una vez que la mayoría de las complicaciones relacionadas al catéter se puede prevenir, la proposición de un puntaje de riesgo para la remoción no electiva del CCIP que considere conjuntamente el valor del pronóstico ponderado por diversos factores de riesgo, representa un avance innovador del conocimiento en el área de enfermería. Los puntajes de riesgo son herramientas potencialmente valiosas para auxiliar la toma de decisiones del enfermero neonatal, una vez que posibilitan estimar la probabilidad de remoción no electiva del catéter, al lado de la cama, en el momento de su inserción. De esa forma, el enfermero podrá planificar el cuidado de enfermería con enfoque en la atenuación del factor de riesgo identificado en cada recién nacido.

Se objetiva, por tanto, reducir la incidencia de remoción no electiva del catéter y el sufrimiento del neonato y de su familia, debido a las complicaciones relacionadas al CCIP, además contribuir con la disminución de los costos hospitalarios provenientes de nuevas instalaciones de accesos vasculares centrales y prolongamiento del tiempo de permanencia hospitalario del neonato. Además de eso, se busca contribuir en la generación de evidencias para la práctica del cuidado y consecuentemente de la mejoría de la calidad de la asistencia de enfermería en UTIN. Así, se objetivó en este estudio elaborar un puntaje de riesgo para remoción no electiva del catéter central de inserción periférica en neonatos.

## Método

Se trata de un estudio observacional de cohorte con recolección prospectiva de datos de fichas médicas hospitalarias. El proyecto de investigación fue apreciado por el Comité de Ética de la institución hospitalaria, sede del estudio; habiendo obtenido aprobación para la recolección de los datos (Proceso nº 238/2010).

La población del estudio estuvo compuesta por recién nacidos internados en la UTIN de un hospital privado del municipio de Sao Paulo, con terapia intravenosa por medio del CCIP durante el período de 31 de agosto de 2010 a 30 de agosto de 2012. Basado en un estudio previo<sup>(11)</sup> realizado en la misma UTIN que mostró una incidencia de remoción no electiva del CCIP de 37,7%; en la muestra de 524 CCIPs del presente estudio que objetivaba elaborar un puntaje de riesgo para la remoción no electiva del CCIP detecta con un poder de 80% y un nivel de significación de 5%, una razón de probabilidades de 1,45 para una variable dicotómica estratificada de la misma forma.

Los criterios de inclusión de la población del estudio fueron: neonatos nacidos en la propia maternidad, sometidos con éxito a la inserción del CCIP y sin otro tipo de acceso venoso central que no fuese el CCIP. Los criterios de exclusión fueron la ausencia de registro en la ficha de informaciones relacionadas a la causa de remoción del CCIP y la ocurrencia de muerte o transferencia del neonato durante la permanencia del CCIP.

El manejo del CCIP en esa institución sigue las directrices definidas en protocolo institucional elaborado por los enfermeros del grupo de estudios en catéteres venosos, basado en literatura<sup>(12-13)</sup> y las recomendaciones de instituciones acreditadas, para la capacitación en inserción, manutención y remoción del CCIP, en el

Consejo Regional<sup>(2)</sup> o Federal de Enfermería<sup>(14)</sup> que capacitan los enfermeros brasileños para el manejo del CCIP. La indicación de inserción y remoción del CCIP es una atribución médica. La instalación del catéter es un procedimiento aséptico realizado, al lado de la cama, por enfermero capacitado, después de la evaluación de las condiciones clínicas y de la red venosa del neonato. Los equipos médicos y de enfermería utilizan la radiografía torácica antero posterior para verificar el posicionamiento de la punta del dispositivo. Para el manejo del catéter durante su permanencia se utilizan guantes de procedimiento, y *swab* de alcohol a 70% para desinfección de las conexiones del sistema cerrado. El CCIP era permeado con solución fisiológica antes y después de la infusión de cualquier medicamento intravenosos. El curativo era realizado con técnica aséptica siempre que fuese necesario, o sea, si hubiese pérdida de adherencia de la película transparente o hemorragia excesiva en el sitio de inserción.

Para el registro de los datos se utilizó formulario propio conteniendo las variables de interés del estudio: diagnóstico clínico, sexo, edad posnatal, edad gestacional y peso en la fecha del procedimiento, tipo de catéter utilizado (1.9 French mono lumen de silicona o 2.0 French doble lumen de poliuretano), sitio de la inserción, posición de la punta del catéter (central o no central), número de soluciones intravenosas que indicó la inserción del catéter, número de inserciones previas del CCIP, tiempo de permanencia del catéter, fecha y motivo de la remoción. Se consideró como remoción electiva del CCIP aquella ocurrida debido al término de la terapéutica de infusión o de la prescripción de soluciones compatibles con la administración periférica. Se definió como remoción no electiva del catéter aquella motivada por complicaciones como: obstrucción, ruptura, migración de la punta, flebitis, trombosis, infección de la corriente sanguínea relacionada al catéter, edema, infiltración, extravasación y tracción accidental del catéter.

Los datos recolectados fueron almacenados en una planilla Microsoft Excel para Windows 2003 en doble entrada y analizados en el programa R 3.01. Después de la aplicación de los criterios de elegibilidad, los datos de 80% de los CCIPs instalados fueron utilizados para la elaboración del puntaje de riesgo, y los 20% restantes para la validación interna del puntaje de riesgo construido. Primeramente se hizo el análisis estadístico descriptivo de las variables cuantitativas, obteniendo promedios y desviación estándar. Para las variables cualitativas, fue realizada distribución de las frecuencias absoluta y relativa. El análisis bivariado fue conducido

para seleccionar las variables relacionadas al resultado (remoción no electiva del CCIP). Para eso se aplicó el test t de Student para las variables continuas y el test de Chi-cuadrado o exacto de Fisher para las variables categóricas, además del cálculo de riesgo relativo e intervalo de confianza de 95%. Para los análisis, fue adoptado nivel de significación de 5%. Para la elaboración del puntaje de riesgo fue realizada una regresión logística paso a paso (*stepwise*) en proceso de selección *forward* con las variables que presentaron significación estadística en el análisis bivariado. Permanecieron en el modelo final apenas las variables con significación estadística y que no presentaban colinealidad entre sí. El puntaje de riesgo ponderado fue construido basado en la magnitud de los coeficientes de cada variable en la ecuación logística. La capacidad del puntaje de predicción de diferenciar los catéteres que tuvieron remoción no electiva de aquellos que la tuvieron fue evaluada a través del área bajo la curva ROC (*receiver operating characteristic*). Los puntos de la curva ROC fueron utilizados para la construcción de tres categorías de riesgo para remoción no electiva del CCIP: bajo, medio y alto riesgo. En el proceso de validación interna se aplicó el puntaje de riesgo elaborado al banco de validación, con la finalidad de evaluar su capacidad de predicción del resultado por medio de la distribución de las frecuencias absoluta y relativa de las tres categorías de riesgo construidas.

## Resultados

En el período de recolección de datos, ocurrieron 17.341 nacimientos, de estos 1.482 evolucionaron para internaciones en la UTIN. De ese total de recién nacidos, 460 fueron sometidos a la inserción del CCIP, totalizando 563 CCIPs instalados. Después de la aplicación de los criterios de elegibilidad del estudio, fueron analizados datos referentes a 436 recién nacidos sometidos a la inserción de 524 CCIPs, los que compusieron el banco de datos de construcción (80% - 419 CCIPs) y validación inicial del puntaje de riesgo (20% -105 CCIPs).

En cuanto a las características de la población del estudio, se observó que hubo predominancia de recién nacidos del sexo masculino (55,2%), con edad gestacional corregida promedio de 33,7 semanas, la edad posnatal promedio fue de 9,4 días de vida, con peso promedio de 1.833,6 gramos. En cuanto al diagnóstico clínico, predominaron los diagnósticos de prematuridad (82,6%) e incomodidad respiratoria (68,3%). Con relación al procedimiento de inserción del CCIP, la mayoría de los neonatos (80%) no había

sido sometida previamente a ese procedimiento. El tipo de CCIP más utilizado fue el doble lumen de poliuretano en 53,8% de las inserciones. El sitio de inserción más utilizado fue el miembro superior (72,6%). La mayor parte de los catéteres, 85,5%, tuvo su punta alojada en posición central, en posiciones anatómicas como la vena cava superior y la unión cavo-atrial. Los catéteres fueron indicados para un promedio de 3,18 soluciones intravenosas, con predominancia de antimicrobianos (76,3%), seguido de nutrición parenteral (66,8%).

En cuanto al motivo de remoción del CCIP, la mayoría de los CCIPs fue removida electivamente al término de la terapia intravenosa (62,8%). Sin embargo, 195 (37,2%)

catéteres fueron removidos por complicaciones, siendo la infección de la corriente sanguínea relacionada al catéter la más frecuente (13,5%), seguida de: obstrucción (5,9%), tracción accidental (5,1%), ruptura externa (4,8%), extravasación (2,1%), edema del miembro (1,9%), flebitis (1,7%), migración espontánea de la punta del catéter (1,3%), infiltración (0,4%), taponamiento cardíaco (0,2%) y trombosis (0,2%). El promedio del tiempo de permanencia de los catéteres fue 11,8 días (1 a 70 días).

Las variables relacionadas a las características clínicas y antropométricas, de los recién nacidos, con el procedimiento de inserción del CCIP y a la terapéutica intravenosa que indicó la instalación del catéter fueron evaluadas en lo que se refiere a su asociación con el

Tabla 1 - Distribución de los potenciales factores de riesgo para remoción no electiva del catéter central de inserción periférica en recién nacidos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2010-2012

Potenciales factores de riesgo	Remoción no electiva		Riesgo relativo (Intervalo de confianza de 95%)	Valor de p	
	Si (N=156)	No (N=263)			
Peso	≤1500 g	80 (51,9%)	102 (39,2%)	1,35[1,07-1,76]	0,01
	>1500g	74 (48,1%)	158 (60,8%)		
Edad gestacional	≤32 semanas	71 (45,5%)	82 (31,2%)	1,78[0,66-0,93]	0,004
	>32 semanas	85 (54,4%)	181 (68,8%)		
Edad posnatal	≤7 días	93 (59,6%)	224 (85,2%)	1,84[1,41-2,38]	<0,001
	>7 días	63 (40,4%)	39 (14,8%)		
Diagnóstico clínico					
Sepsis	Si	38 (24,4%)	40 (15,4%)	1,26[1,0-1,59]	0,03
	No	118 (75,6%)	220 (84,4%)		
Cardiopatía	Si	35 (22,4%)	30 (11,5%)	1,41[1,08-1,86]	0,005
	No	121 (76,6%)	230 (88,5%)		
Trastorno transitorio del metabolismo	Si	22 (14,1%)	9 (3,5%)	2,24[1,28-3,91]	<0,001
	No	134 (85,9%)	251 (96,4%)		
Inserción previa del CCIP*	Si	52 (33,3%)	29 (11%)	1,93[1,43-2,61]	<0,001
	No	104 (66,7%)	234 (89%)		
Sitio de inserción	Miembro superior	109 (71,7%)	190 (73,6%)	Referencia	0,65
	Miembro inferior	22 (14,5%)	41 (15,9%)	0,95[0,66-1,38]	
	Región cervical	16 (10,5%)	18 (7%)	1,29[0,87-1,90]	
	Región cefálica	5 (3,3%)	9 (3,5%)	0,97[0,47-2]	
Catéter doble lumen	Si	96 (61,5%)	128 (49,2%)	1,20[1,03-1,39]	0,001
	No	60 (38,5%)	132 (50,8%)		
Posición de la punta no central	Si	32 (21,2%)	28 (11%)	1,40[1,06-1,86]	0,008
	No	119 (78,8%)	227 (89%)		
Número de soluciones intravenosas – (desviación estándar)	Promedio	3,47 (1,73)	2,99 (1,5)		0,003

\*CCIP = catéter central de inserción periférica

resultado de interés, es decir la remoción no electiva del CCIP, que se muestran en la Tabla 1.

Los datos de la Tabla 1 sugieren que las variables: peso ≤ 1500g, edad gestacional corregida ≤ 32 semanas, edad posnatal > 7 días de vida, diagnóstico clínico de sepsis (precoz o tardía), cardiopatía (persistencia del canal arterial, el foramen oval permeable, comunicación

interventricular y comunicación interatrial), trastornos transitorios del metabolismo (hipoglucemia, hiperglucemia, disturbios del calcio, magnesio, sodio y potasio), presencia de inserción previa del CCIP, uso del CCIP doble lumen de poliuretano, posición no central de la punta, e indicación del CCIP para un promedio de tres soluciones intravenosas, mostraron asociación con el resultado de remoción no

electiva del catéter. Para estimar la probabilidad de ocurrir la remoción no electiva en función de los factores de riesgos identificados en el análisis bivariado, las variables con significación estadística y no colineales entre sí fueron introducidas en el modelo de análisis multivariado. Se observó que algunas variables permanecieron asociadas al resultado, en cuanto otras fueron retiradas una a una en

la regresión logística. La Tabla 2 presenta el modelo final de regresión logística.

Una vez seleccionado el modelo, el puntaje de riesgo ponderado fue construido basado en las razones de probabilidades de cada variable explicativa (Figura 1). Los valores fueron arredondados para el número entero más próximo para componer un puntaje de

Tabla 2 - Modelo de regresión logística con los factores de riesgo para remoción no electiva del catéter central de inserción periférica en recién nacidos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2010-2012

Factor de riesgo	Coefficiente $\beta$	Error estándar	Valor de z	Valor de p	Razón de probabilidades [Intervalo de confianza de 95%]
Intercepto	-2,08	0,39	-5,31	<0,001	
Una o más inserciones previas	1,36	0,28	4,93	<0,001	3,89 [2,28 – 6,74]
Trastorno transitorio del metabolismo	1,51	0,43	3,51	<0,001	4,52 [2,00- 10,99]
Número de soluciones (continua)	0,27	0,12	2,21	0,03	1,30 [1,03 – 1,67]
CCIP* doble vía de poliuretano	1,39	0,53	2,63	0,01	4,02 [1,44 – 11,54]
Posición de la punta no central	0,74	0,30	2,46	0,01	2,10 [1,16 – 3,82]

\*CCIP= catéter central de inserción periférica

riesgo simplificado y factible de uso en la práctica clínica del enfermero. Fue observada una interacción entre el número de soluciones intravenosas y el tipo de CCIP instalado. La probabilidad de remoción no electiva en los catéteres de lumen único de silicona aumentó substancialmente cuando cinco o más soluciones intravenosas indicaron la instalación del CCIP. Siendo que en los CCIPs doble lumen de poliuretano la probabilidad de remoción no electiva es prácticamente constante, o sea, no depende del número de soluciones intravenosas que indicó la instalación del catéter.

La precisión del puntaje de riesgo elaborado, o sea, su capacidad de predicción para la remoción no electiva del CCIP fue evaluada a través del área debajo la curva ROC (Área: 0,76 [IC 95%: 0,73-0,78]). Con la finalidad de realizar una validación inicial del puntaje elaborado, el puntaje de riesgo simplificado fue aplicado en el banco de validación (N=105 CCIPs) considerando sus tres puntos de corte (bajo, moderado y alto riesgo). Entre los catéteres clasificados como de bajo riesgo para remoción no electiva, 26,1% fueron removidos no electivamente. Ya, entre los catéteres de riesgo moderado, se observó que aproximadamente 36% fueron removidos precozmente. Por último, los resultados apuntaron que entre los catéteres clasificados como de alto riesgo, la proporción de remoción no electiva fue casi 64%, o sea, 3/5 de los CCIPs clasificados como de alto riesgo realmente fueron removidos no electivamente.

Factor	Puntuación
Trastorno transitorio del metabolismo (hipo/ hiperglucemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, hiper/ hiponatremia, hipercalemia)	5
Una o más inserciones previas del catéter epicutáneo	4
Catéter doble lumen de poliuretano 2.0 French	4
Punta en posición no central	2
<u>En caso de catéter mono lumen de silicona 1.9 French</u>	
Si el catéter es indicado para:	
1 solución intravenosa	1
2 o 3 soluciones intravenosas	2
4 soluciones intravenosas	4
5 o 6 soluciones intravenosas	5
7 soluciones intravenosas	6
8 soluciones intravenosas	8
9 soluciones o más soluciones intravenosas	10
Total: 1 – 25 puntos	

Figura 1 - Puntaje de riesgo para remoción no electiva del catéter central de inserción periférica en recién nacidos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2010-2012.

## Discusión

El uso de nuevas tecnologías, relacionadas a la terapia intravenosa tales como el CCIP, puede contribuir para el aumento de la sobrevivencia de los recién nacidos prematuros y gravemente enfermos admitidos en las UTINs. La identificación de nuevos factores de riesgo y la propuesta de un puntaje de riesgo para la remoción no electiva del CCIP, en esta población, tiene un papel relevante en la planificación de la asistencia de enfermería con cuidados que prevengan las complicaciones más frecuentes que llevan a la remoción no programada del catéter, así como en el auxilio al

enfermero para la detección de las señales iniciales de esas complicaciones.

El puntaje de riesgo elaborado presentó buena capacidad de predicción para la remoción no electiva del CCIP, verificada por medio del área debajo la curva ROC. Resultados semejantes fueron encontrados en un estudio que se propuso identificar los factores de riesgo y desarrollar un puntaje para predecir la infección invasora por *Candidiasis* en la población pediátrica (área bajo la curva ROC = 0,764 [IC 95%: 0,719-0,809]<sup>(15)</sup>.

En cuanto a los factores de riesgo identificados, fue observado que neonatos con el diagnóstico de trastorno transitorio del metabolismo, presentaron probabilidades casi cinco veces mayores de tener complicaciones que llevasen a la remoción no electiva del catéter en comparación con los neonatos sin ese diagnóstico. Algunos estudios apuntan que los disturbios transitorios del metabolismo como la hiperglucemia presentan una prevalencia de 57% en recién nacidos de muy bajo peso<sup>(16)</sup>. De la misma forma, disturbios como hiperkalemia pueden ocurrir en 26,7% de los neonatos de bajo peso<sup>(17)</sup>, e hipoglucemia en 8,7% de los neonatos con peso inferior a 1850g<sup>(18)</sup>. Los neonatos que presenten algún disturbio transitorio del metabolismo podrían ser más susceptibles a la infección de la corriente sanguínea relacionada al CCIP, debido a que, posiblemente, necesitan de cambios más frecuentes de las soluciones intravenosas infundidas vía CCIP, en razón de su inestabilidad clínica. Por tanto, las estrategias preventivas de la remoción no electiva del CCIP en neonatos con ese diagnóstico estarían relacionadas a las prácticas de manipulación del catéter.

Otros estudios mostraron que el uso de *checklists* con prácticas basadas en evidencias, cuidados estandarizados, *bundles*, y un equipo dedicado al cuidado del CCIP, estuvieron asociados a una reducción de las complicaciones, en especial la infección de la corriente sanguínea asociada al uso de catéteres venosos centrales<sup>(19-20)</sup>. La prevención de esa complicación podría incluir: la educación inicial y continua de los profesionales de la salud que instalan y cuidan diariamente de los catéteres; la adopción de técnica aséptica y precauciones máximas con barrera estéril (como guantes y delantales estériles, gorro, máscara quirúrgica cubriendo la boca y la nariz, además de mantas quirúrgicas cubriendo todo el cuerpo del neonato para inserción del CCIP); uso de punción venosa guiada por ultrasonido objetivando la reducción del número de tentativas de punción y complicaciones mecánicas para instalación del catéter; uso de curativo transparente biooclusivo para protección del sitio de inserción del catéter; evaluación diaria en cuanto a la necesidad del catéter; y antisepsia de las conexiones antes de cada acceso<sup>(21-22)</sup>.

Otras complicaciones mecánicas como obstrucción, ruptura y tracción accidental pueden también ser prevenidas. Una revisión sistemática concluyó que el uso profiláctico de heparina en una dosis de 0,5 UI/kg/hora en CCIPs permite que un mayor número de recién nacidos complete la terapia intravenosa por medio de la reducción de la ocurrencia de obstrucción<sup>(23)</sup>. Entretanto, un estudio que evaluó 188 CCIPs instalados en recién nacidos reveló una tasa de complicaciones superior en catéteres que recibieron infusión continua de heparina en comparación a catéteres sin infusión continua de heparina (23,7/1000 catéteres-día *versus* 17,2/1000 catéteres-día)<sup>(24)</sup>. Considerando el riesgo de efectos adversos tales como hemorragia, trombocitopenia y alteraciones de la coagulación sanguínea que podrían estar relacionados al uso de heparina en recién nacidos con CCIP<sup>(23)</sup>, se piensa que todavía son necesarias evidencias conclusivas para la práctica clínica segura.

La prevención de la tracción accidental, la ruptura externa del catéter y también la infección, incluyen prácticas relacionadas al curativo utilizado en el CCIP. Algunas premisas - como evitar la manipulación excesiva del catéter cambiando el curativo solamente cuando estuviese sucio, suelto o exponiendo el sitio de inserción del catéter - deben ser consideradas<sup>(21)</sup>.

Otro factor de riesgo identificado fue la presencia de inserciones previas del CCIP. Resultados semejantes fueron encontrados en un estudio realizado con niños que evaluó 1.524 inserciones del CCIP y demostró mayor incidencia de complicaciones relacionadas al catéter (P <0,0001) en las inserciones sucesivas del mismo<sup>(25)</sup>. La prevención de ese factor de riesgo incluye evitar la remoción no electiva del CCIP, garantizando la funcionalidad del mismo hasta que no sea más necesario.

En el presente estudio, CCIPs con la punta en posición no central presentaron riesgo dos veces mayor de ser removidos no electivamente. Resultados comparables fueron encontrados en un estudio de cohorte retrospectivo realizado en un UTIN canadiense que evaluó 319 recién nacidos demostrando un riesgo 3,8 veces mayor de complicaciones en CCIPs con la punta en la región media clavicular, y un riesgo 1,47 veces mayor para aquellos catéteres con la punta localizada en la vena braquiocefálica cuando comparados a los CCIPs con la punta en la vena cava superior<sup>(10)</sup>. Una estrategia preventiva de ese factor de riesgo sería la adecuada mensuración del largo del catéter a ser inserido, o sea, del local de punción venosa hasta la vena cava siguiendo el curso de la vena<sup>(1)</sup>. También es necesaria la monitorización del recién nacido en cuanto a las señales iniciales de complicaciones como infiltración<sup>(10)</sup>.

Otro factor de riesgo para remoción no electiva del CCIP fue el tipo de catéter instalado. Los hallazgos de la presente investigación sugieren que los catéteres doble

lumen de poliuretano tuvieron un riesgo cuatro veces mayor de remoción no electiva cuando comparados al catéteres de silicona y lumen único utilizados para la infusión de una solución intravenosa. Las evidencias en cuanto al mejor material no son conclusivas. Un estudio comparó el CCIP de silicona con la válvula antirreflujo y con el CCIP de poliuretano sin válvula, en 26 adultos y concluyó que la incidencia de complicaciones entre los dos tipos de catéteres fue semejante<sup>(26)</sup>. Sin embargo, no apenas el material, pero el número de vías puede tener influencia en la ocurrencia de complicaciones. Un estudio que evaluó más de 4.000 instalaciones del CCIP en adultos, incluyendo catéteres de lumen único y 4Fr y catéteres de doble lumen de 5 Fr instalados en un hospital canadiense, concluyó que la tasa de reinsertión del catéter, los costos y la tasa de infección de la corriente sanguínea relacionada al CCIP disminuyó después de la implementación de un protocolo que estimulaba la instalación del CCIP de silicona y el lumen único en pacientes hospitalizados o en cuidado en ambulatorio que necesitasen de acceso vascular para infusión de antibióticos, o que tuviesen pocas opciones de acceso venoso<sup>(27)</sup>.

Además del tipo de CCIP, es necesario considerar el número de soluciones que indicó la instalación del catéter. La interacción medicamentosa en el lumen del catéter, especialmente en los catéteres mono lumen con infusión de múltiples soluciones intravenosas y también en los de doble lumen con un único orificio terminal para las dos vías, puede elevar la ocurrencia de complicaciones como obstrucción y ruptura. Resultados semejantes fueron encontrados en estudio que objetivó analizar la frecuencia y los tipos de complicaciones en 610 CCIP instalados para administración de antibióticos en niños. La tasa de complicaciones fue de 16,2/1000 catéter/día en los catéteres epicutáneos utilizados para administrar hasta cuatro dosis diarias de antibióticos y 23,6/1000 catéter/día en aquellos utilizados para más de cuatro dosis. El riesgo relativo fue 1,45 veces mayor de complicaciones entre los catéteres utilizados para administrar más de cuatro dosis diarias de antibióticos<sup>(28)</sup>. Luego, la prevención de complicaciones en recién nacidos que están recibiendo múltiples soluciones intravenosas vía CCIP incluye los cuidados de manutención del catéter relacionados a la prevención de infección, obstrucción y ruptura.

El puntaje de riesgo elaborado en este estudio auxilia suministrando informaciones más precisas acerca del riesgo individual del recién nacido, identificando estrategias preventivas de las complicaciones durante la inserción y permanencia del catéter, además de configurarse como una herramienta sistematizada para el raciocinio clínico del enfermero. Este puntaje provee un método innovador, factible de ser aplicado al lado de la cama para estimar el riesgo del resultado no deseado. Sin embargo, cabe resaltar que las

intervenciones de enfermería deben ser basadas en evidencia y se vuelve crucial intervenir en los factores de riesgo identificados en cada neonato con la finalidad de reducir las complicaciones más frecuentes que llevan a la remoción no electiva del CCIP, tales como la infección de la corriente sanguínea relacionada al catéter, la obstrucción y la tracción accidental.

A pesar de que este estudio hubiese analizado una cohorte de neonatos sometidos a la instalación de un total de 524 catéteres epicutáneos, algunas limitaciones deben ser consideradas. Se trata de un estudio unicéntrico realizado en un hospital privado de la ciudad de Sao Paulo. Los factores de riesgo identificados y el puntaje de riesgo construido retratan las prácticas de los profesionales de la salud de esa institución, durante el período de recolección de datos, así como el perfil de recién nacidos del servicio; estos aspectos pueden comprometer la generalización de los datos para otras poblaciones. Sin embargo, observamos una congruencia de los resultados con otras investigaciones.

## Conclusión

El puntaje de riesgo que elaboramos para remoción no electiva del CCIP es una herramienta potencialmente útil para la identificación de los factores de riesgo y clasificación del riesgo individual del recién nacido, para remoción no programada del catéter. De ese modo, se busca orientar la adopción de estrategias preventivas basadas en evidencias de acuerdo con la clasificación y factores de riesgo identificados, objetivando, de esa forma, minimizar la ocurrencia de la remoción no electiva del catéter derivada de las complicaciones más frecuentes como infección de la corriente sanguínea relacionada al catéter, la obstrucción y la tracción accidental.

## Referencias

1. McCay AS, Elliott EC, Walden M. PICC placement in the neonate. *N Engl J Med*. 2014; 370(22):2153-215.
2. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (COREN-SP). Parecer COREN-SP 043/2013-CT PCRI nº100.988. Passagem, cuidados e manutenção de PICC e cateterismo umbilical. [Internet]. São Paulo; 2013 [acesso 20 maio 2014]. Disponível em [http://portal.corensp.gov.br/sites/default/files/parecer\\_coren\\_sp\\_2013\\_43.pdf](http://portal.corensp.gov.br/sites/default/files/parecer_coren_sp_2013_43.pdf)
3. Westergaard B, Classen V, Walther-Larsen S. Peripherally inserted central catheters in infants and children-indications, techniques, complications and clinical recommendations. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2012;57(3):278-87.
4. Baggio MA, Bazzi FCS, Bilibio CAC. Cateter central de inserção periférica: descrição da utilização em

- UTI Neonatal e Pediátrica. *Rev Gaúcha Enferm.* 2010;31(1):70-6.
5. Gomes AVO, Nascimento MA. Central venous catheterization in pediatric and neonatal intensive care units. *Rev Esc Enferm USP.* 2013;47(4):794-800.
6. Ohki Y, Maruyama K, Harigaya A, Kohno M, Arakawa H. Complications of peripherally inserted central venous catheter in Japanese neonatal intensive care units. *Pediatr Int.* 2013;55(2):185-9.
7. Liu H, Han T, Zheng Y, Tong X, Piao M, Zhang H. Analysis of complication rates and reasons for nonelective removal of PICCs in neonatal intensive care unit preterm infants. *J Infus Nurs.* 2009;32(4):336-40.
8. Hsu J, Tsai M, Huang H, Lien R, Chu S, Huang C. Risk factors of catheter-related bloodstream infection with percutaneously inserted central venous catheters in very low birth weight infants: a center's experience in Taiwan. *Pediatr Neonatal.* 2010;51(6):336-42.
9. Tsai M, Chu S. Complications associated with 2 different types of percutaneously inserted central venous catheters in very low birth weight infants. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(3):258-66.
10. Jain A, Deshpande P, Shah P. Peripherally inserted central catheter tip position and risk of associated complications in neonates. *J Perinatol.* 2013;33(4):307-12.
11. Costa P, Bueno M, Alves AMA, Kimura AF. Incidence of nonelective removal of percutaneously inserted central catheters according to tip position in neonates. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2013; 42(3):348-56.
12. Infusion Nurses Society. Infusion nursing standards of practice. *J Intraven Nurs.* 2011;34 (1 Supl 1S):S1-S110.
13. Moureau N, Lamperti M, Kelly LJ, Dawson R, Elbarbary M, Van Boxtel AJ, et al. Evidence-based consensus on the insertion of central venous access devices: definition of minimal requirements for training. *Br J Anaesth.* 2013;110(3):347-56.
14. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Resolução COFEN- 258/2001 Inserção de Cateter Periférico Central pelos Enfermeiros. [Internet]. São Paulo; 2001[acesso 24 jan 2011]. Disponível em: <http://site.portalcofen.gov.br/node/4296>.
15. Jordan I, Balaguer M, López JDL, Belda S, Shuffelman C, Teresa MAG, et al. Per-species risk factors and predictors of invasive *Candida* infections in patients admitted to pediatric intensive care units. *Pediatr Infect Dis J.* 2014;33(8):e187-93.
16. Beardsall K, Vanhaesebrouck S, Ogilvy-Stuart AL, Vanhole C, Palmer CR, Ong K, et al. Prevalence and determinants of hyperglycemia in very low birth weight infants: cohort analyses of the NIRTURE study. *J Pediatr.* 2010;157(5):715-9.
17. Kwak JR, Gwon M, Lee JH, Park MS, Kim SH. Non-oliguric hyperkalemia in extremely low birth weight infants. *Yonsei Med J.* 2013;54(3):696-701.
18. Tin W, Brunskill G, Kelly T, Fritz S. 15-year follow-up of recurrent "hypoglycemia" in preterm infants. *Pediatrics.* 2012;130(6):e1497-e1503
19. Corzine M, LD Willett. Neonatal PICC: one unit's six-year experience with limiting catheter complications. *Neonatal Network.* 2010;29(3):161-73.
20. Butler-O'Hara M, D'Angio CT, Hoey H, Stevens TP. An evidence-based catheter bundle alters central venous catheter strategy in newborn infants. *J Pediatr.* 2012;160(6):972-7.
21. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger P, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011; 2(9):e162-93.
22. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, Caplan RA, Connis RT, Domino KB, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American society of anesthesiologists task force on central venous access. *Anesthesiology.* 2012;116(3):539-73.
23. Shah PS, Shah VS. Continuous heparin infusion to prevent thrombosis and catheter occlusion in neonates with peripherally placed percutaneous central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008; 16;(2):CD002772.
24. Isemann B, Sorrels R, Akinbi H. Effect of heparin and other factors associated with complications of peripherally inserted central venous catheters in neonates. *J Perinatol.* 2012;32(11):856-60.
25. Yang RY, Moineddin R, Filipescu D, Parra D, Amaral J, John P, et al. Increased complexity and complications associated with multiple peripherally inserted central catheter insertions in children: the tip of the iceberg. *J Vasc Interv Radiol.* 2012;23(3):351-7.
26. Miyagaki H, Nakajima K, Hara J, Yamasaki M, Kurokawa Y, Miyata H, et al. Performance comparison of peripherally inserted central venous catheters in gastrointestinal surgery: a randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2012;31(1):48-52.
27. O'Brien J, Paquet F, Lindsay R, Valenti D. Insertion of PICCs with minimum number of lumens reduces complications and costs. *J Am Coll Radiol.* 2013;10(11):864-8.
28. Barrier A, Williams DJ, Connely M, Creech CB. Frequency of peripherally inserted central catheter complications in children. *J Pediatr Infect Dis J.* 2011;31(5):506-10.

Recibido: 30.9.2014

Aceptado: 4.2.2015