

# Duración y frecuencia de complicaciones de los catéteres venosos centrales en recién nacidos

Heladia Josefa García,<sup>a</sup> Héctor Leonardo Torres-Yáñez<sup>a</sup>

## Survival and complication rate of central venous catheters in newborns

**Background:** In the current medical practice, central venous catheters (CVC) are very useful; however, their use involves certain risks, which increase morbidity and mortality, especially in newborns. The aim of this study was to describe both the frequency of complications and survival of CVC placed in newborns hospitalized in a third level neonatal intensive care unit (NICU).

**Methods:** A descriptive, observational and prospective study was carried out in the NICU from the Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Demographic, perinatal and CVC variables were recorded.

**Results:** We included 152 CVCs, which were inserted in 123 newborns. For the CVC insertion, the puncture technique [percutaneous and subclavian] was used in 56.6 % ( $n = 86$ ). There was at least one complication in 48.7 % ( $n = 74$ ). The most frequent complications were colonization 32.4 % ( $n = 24$ ) and CVC-related bacteremia in 27 % ( $n = 20$ ). Survival probability for CVC was 93.4 % at 10 days and 91.4 % at 17 days. Kaplan-Meier survival analysis demonstrated significantly lower survival probability for non-central catheters.

**Conclusions:** Most of CVC complications occurred within the first two weeks after these CVC were installed. Infectious complications were the most frequent.

Keywords	Palabras clave
Central venous catheters	Catéteres venosos centrales
Bloodletting	Venodisección
Bacteremia	Bacteriemia
Catheter-related infection	Infecciones relacionadas con catéteres
Newborn infant	Recién nacido

Recibido: 14/08/2014

Aceptado: 01/09/2015

Los catéteres venosos son dispositivos plásticos que permiten acceder al compartimiento intravascular a nivel central. Varían en su diseño y estructura según se utilicen en forma temporal (días) o permanente (semanas, meses), de acuerdo con el material con que son fabricados, el número de lúmenes, así como en la técnica de inserción (venodisección o percutáneos). El uso de estos dispositivos ha sido de gran utilidad en la práctica clínica, ya que permiten un acceso rápido y seguro al torrente sanguíneo, y pueden ser utilizados para la administración de líquidos endovenosos, medicamentos, productos sanguíneos, nutrición parenteral total (NPT), monitoreo del estado hemodinámico y para procedimientos como exanguinotransfusión o hemodiálisis. La utilización de un acceso venoso es una cuestión fundamental del tratamiento médico moderno. En los recién nacidos se han instalado diferentes tipos de catéteres desde los años 60 hasta la actualidad.<sup>1-3</sup>

Se han empleado diversos métodos para lograr un acceso venoso central, de los cuales la venodisección ha sido el más utilizado en pacientes pediátricos. Otra forma de abordaje para la colocación de un CVC es mediante punción percutánea. En los recién nacidos los vasos más utilizados para este procedimiento son los de las extremidades tanto superiores como los de las inferiores.<sup>4</sup>

El uso de los accesos vasculares centrales se ha incrementado en forma importante en el tratamiento médico actual, sobre todo en las unidades de cuidados intensivos, y aunque su uso confiere muchos beneficios, no están exentos de riesgos. Se han reportado un número ilimitado de complicaciones, con lo que se incrementa el riesgo de morbilidad y mortalidad, especialmente en los neonatos.<sup>5-7</sup>

Se han descrito complicaciones mecánicas e infecciosas y pueden presentarse tanto en el abordaje percutáneo como en el de venodisección e incluyen mala posición o localización aberrante del CVC, perforación arterial o de la propia vena que resulta en hemotórax, hidrotórax o extravasación del líquido hacia tejidos periféricos, neumotórax, taponamiento cardiaco, lesión del conducto torácico (que ocasiona quilotórax), hematoma o infección local, flebitis, embolismos, daños a estructuras adyacentes (como nervio o arteria), perforación de la tráquea, infarto cerebral por lesión de la carótida, obstrucción, movilización accidental, extrav-

<sup>a</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con: Heladia García

Teléfono: (55) 56 27 69 32

Correos electrónicos: heladia.garcia@imss.gob.mx, hely1802@gmail.com

**Introducción:** los catéteres venosos centrales (CVC) son de gran utilidad en la práctica médica actual; sin embargo, no están exentos de riesgos, lo que incrementa la morbilidad y mortalidad, especialmente en los recién nacidos (RN). El objetivo fue registrar la frecuencia de complicaciones de los CVC y su duración en RN en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) de tercer nivel.

**Métodos:** se realizó un estudio observacional descriptivo, prolectivo en la UCIN del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se registraron variables demográficas, perinatales y del CVC.

**Resultados:** se incluyeron 123 RN a quienes se les

colocaron 152 CVC. La técnica más usada para la inserción del CVC fue la punción (percutánea o subclavia) en 56.6 % ( $n = 86$ ). En 48.7 % ( $n = 74$ ) de los CVC se presentó alguna complicación. Las más frecuentes fueron colonización en 32.4 % ( $n = 24$ ) y bacteriemia relacionada con CVC en 27 % ( $n = 20$ ). La probabilidad de duración de los CVC libres de complicaciones fue de 93.4 % a los 10 días y de 91.4 % a los 17 días. Los catéteres venosos no centrales tuvieron menor probabilidad de duración.

**Conclusión:** la mayoría de las complicaciones de los CVC se presentaron en las primeras dos semanas de haber sido instalados. Las complicaciones infecciosas fueron las más frecuentes.

## Resumen

sación, ruptura, sepsis, trombosis venosa, síndrome de vena cava superior, trombosis de la punta del catéter, y eventración diafragmática por lesión del nervio frénico, entre otras.<sup>7-17</sup>

La infección relacionada con CVC constituye una de las principales complicaciones de su uso y la primera causa de bacteriemia nosocomial primaria. La incidencia de bacteriemia atribuible al uso de CVC es variable entre distintos centros hospitalarios.<sup>5,18-24</sup> Los microorganismos más frecuentemente aislados son Gram positivos como *Staphylococcus coagulase-negativa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium* y *faecalis*, seguidos de los Gram negativos como *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae* y *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>3,13,19,25-27</sup>

La duración de los catéteres es variable, algunos autores reportan un promedio de 13.5 días, y de hasta 98 días en los CVC percutáneos y 57 días en los insertados por venodisección.<sup>11,28-30</sup> Los motivos más frecuentes de retiro del CVC son: término del tratamiento, salida accidental, infección del sitio de entrada, sepsis relacionada con catéter, sospecha de infección y muerte.<sup>24,31,32</sup>

Los objetivos de este estudio fueron registrar la frecuencia y el tipo de complicaciones de los CVC, así como el tiempo de permanencia libres de complicaciones, insertados por venodisección o por venopunción, en los recién nacidos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMN SXXI), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

## Métodos

El estudio se realizó en la UCIN del hospital mencionado, que es un hospital de tercer nivel de atención donde se reciben pacientes provenientes de los hospitales generales de zona del sur del Distrito Federal y de

los estados de Guerrero, Querétaro, Chiapas y Morelos, y de hospitales privados. El diseño fue observacional descriptivo y prospectivo. Se incluyeron los recién nacidos (RN) que ingresaron a la UCIN a quienes se les instaló catéter venoso durante su estancia en el servicio. No se incluyeron los recién nacidos cuyo CVC no se instaló en la UCIN del hospital donde se realizó el estudio. Se incluyeron 123 RN a quienes se les instaló CVC durante su hospitalización en la UCIN, en el periodo comprendido entre abril de 2010 y enero de 2011.

Se registraron las siguientes variables: edad gestacional, peso al nacer, sexo, edad de instalación del CVC, tipo de material del CVC, número de lúmenes, técnica de instalación, vena utilizada para la inserción, duración del procedimiento de inserción, uso del CVC, ubicación de la punta del CVC (central: desembocadura de vena cava superior o vena cava inferior, o en la entrada de aurícula derecha; no central: fuera de estos sitios anatómicos), categoría del médico que lo instaló, número de curaciones durante su permanencia, motivo del retiro, complicaciones relacionadas con el CVC (infecciosas, mecánicas y trombóticas), microorganismo aislado en hemocultivo o punta de CVC, tiempo de permanencia del CVC libre de complicaciones (supervivencia), condición del RN a su egreso de la UCIN (vivo o muerto).

Durante el periodo de estudio, uno de los investigadores diariamente identificó a los pacientes hospitalizados en la UCIN a quienes se les colocó CVC. Se registraron los datos generales y los relacionados con el catéter en una hoja de recolección diseñada específicamente para el estudio. Posteriormente se llevó a cabo un seguimiento para la vigilancia de la evolución del paciente y del CVC para la detección de complicaciones. El seguimiento terminó hasta el retiro del catéter o hasta el egreso del paciente de la UCIN en los casos en los que el CVC no fue retirado.

Para el análisis de datos, se utilizó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias y porcentajes

para las variables cualitativas, y como medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas se calculó mediana e intervalo debido a que la población no tuvo una distribución semejante a la normal. Para la comparación entre grupos se usó chi cuadrada de Mantel-Haenszel o prueba exacta de Fisher y para el análisis de supervivencia de los catéteres se usó el estadístico de Kaplan-Meier.

En relación con los aspectos éticos, de acuerdo con las normas establecidas en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación, esta es una investigación sin riesgo.<sup>33</sup> El protocolo fue aprobado por el comité local de investigación en salud del Hospital de Pediatría del CMN SXXI.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio 123 recién nacidos a quienes se les colocó un total de 152 catéteres venosos a través de venodisección, punción percutánea periférica o punción subclavia. El tipo de material de los catéteres fue poliuretano y silicón, con uno o dos lúmenes.

El 56.9 % ( $n = 70$ ) de los pacientes era del sexo masculino; la mediana de la edad gestacional fue de 37 semanas (intervalo 25-42), del peso al nacer: 2400 g (intervalo 675-4080), de la edad al momento de instalar el CVC: 9 días (intervalo 1-112, rango intercuartílico 3-24.5).

En el cuadro I se muestran los diagnósticos de los pacientes a su ingreso a la UCIN.

Respecto a la técnica de inserción de los CVC, en 56.6 % ( $n = 86$ ) se hizo por punción (percutánea o subclavia) y en 43.4 % ( $n = 66$ ) por venodisección. A todos los RN a los que se les instaló CVC por punción subclavia y estaban bajo ventilación mecánica se les administró sedación con midazolam (100 mcg/kg, una dosis) y analgesia con buprenorfina (1-2mcg/kg, una dosis) y a los que respiraban espontáneamente se les administró anestesia local con lidocaína simple al 2 %. Los CVC percutáneos fueron insertados en venas de extremidad superior en el 86.6 % de los casos. La vena más utilizada para la inserción por venodisección fue la yugular interna en 19.7 %. Todos los catéteres fueron instalados por médicos residentes, 85.6 % de Neonatología y 14.4 % de Cirugía Pediátrica. El 89.5 % de los catéteres fueron de doble lumen. Todos

**Cuadro I** Diagnósticos de los recién nacidos a su ingreso a la UCIN ( $n = 123$ )

Enfermedad	Frecuencia	%
Cardiopatía congénita	40	32.5
Coartación de aorta	5	4.1
Interrupción del arco aórtico	5	4.1
Comunicación interventricular	5	4.1
Anomalía de Ebstein	5	4.1
Atresia pulmonar	4	3.3
Cardiopatía compleja	4	3.3
Atresia tricuspídea	3	2.4
Transposición de grandes arterias	2	1.6
Conexión anómala de venas pulmonares	2	1.6
Otras	5	4.0
Conducto arterioso permeable	12	9.7
Atresia esofágica	9	7.3
Gastrosquisis	8	6.5
Asfixia perinatal	6	4.8
Atresia duodenal	5	4.1
Atresia intestinal	5	4.1
Lesión de la vía aérea	5	4.1
Enterocolitis necrosante	5	4.1
Hernia diafragmática congénita	4	3.3
Neumonía	4	3.3
Hipertensión arterial pulmonar	3	2.4
Otras	17	13.7

UCIN = unidad de cuidados intensivos neonatales

los catéteres de doble lumen fueron de calibre 4Fr y los de un lumen de calibre 2 Fr. En 58.1 % de los CVC insertados por punción, se realizó solo una punción, en 27.9 % dos punciones, en 10.3 % tres punciones, en 2.3 % cuatro y en 1.2 % cinco punciones. La mediana del tiempo que tardó el procedimiento fue de 20 minutos (intervalo 5-90) y la del número de curaciones de 2 (intervalo 0-13). El CVC fue usado para la administración de nutrición parenteral, soluciones, medicamentos, sangre y sus derivados. Los medicamentos administrados fueron aminas, antibióticos, analgésicos y antiinflamatorios esteroideos.

El motivo de retiro del CVC fue por sospecha de infección en 25 % ( $n = 38$ ); término de la función, 19.7 % ( $n = 30$ ); defunción del paciente, 16.4 % ( $n = 25$ ); disfunción del CVC, 9.9 % ( $n = 15$ ); mala posición, 4.6 % ( $n = 7$ ); no se retiró por traslado del RN a otro hospital, 24.3 % ( $n = 37$ ).

En el cuadro II se muestra la frecuencia y el tipo de complicación de los CVC. En él destaca que 48.7 % de los CVC presentaron alguna complicación y fueron las complicaciones infecciosas las más frecuentes. La densidad de incidencia de bacteriemia relacionada a colonización de catéter venoso central (BRCCVC) fue de 9.9/1000 días catéter y la tasa de uso de catéter de 7.5/100 días CVC.

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en sangre fueron *Klebsiella pneumoniae*, 36.4 % y *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN), 27.3 %; y de los aislamientos en punta de CVC predominaron los SCN en 28.6 % (cuadro III).

En el cuadro IV se muestra la frecuencia de complicaciones y algunas características relacionadas con el CVC y su instalación.

En el cuadro V puede observarse la frecuencia y el tipo de complicaciones según la técnica de instalación, es decir, percutáneos, punción subclavia y venodisección; y en el cuadro VI la frecuencia y tipo de complicaciones en relación con la vena utilizada.

El tiempo de permanencia del CVC tuvo una mediana de 9 días (intervalo 1-60). La probabilidad de duración de los CVC libres de complicaciones fue de 0.93 a los 10 días y de 0.91 a los 17 días (figura 1).

En la figura 2 se muestra la probabilidad de supervivencia de los CVC de acuerdo con la técnica de inserción. La probabilidad de duración de los CVC insertados por venodisección fue de 0.93 a los 10 días y de 0.89 a los 21 días; de los insertados por punción subclavia fue de 0.88 a los 8 días y de 0.80 a los 21 días; y de los percutáneos de 0.78 a los 5 días y de 0.56 a los 11 días.

La probabilidad de duración en relación con la ubicación de la punta del CVC, es decir, si era central o no, se muestra en la figura 3. La probabilidad de duración a los cinco días en los CVC no centrales fue de 0.61 y a los 12 días de 0.15 y en los que tuvieron una ubicación central, la probabilidad de duración a los cinco días fue de 0.96 y a los 12 días de 0.94, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.0001$ ).

## Discusión

Los recién nacidos prematuros y los neonatos críticamente enfermos requieren un acceso vascular por tiempo prolongado, y esto se logra en la práctica médica moderna con un catéter venoso central. Las

**Cuadro II** Complicaciones de los catéteres venosos centrales ( $n = 74$ )

Variable	Frecuencia	%
Complicación (sí)	74	48.7
Complicaciones infecciosas	48	64.8
Colonización del CVC	24	32.4
Bacteriemia relacionada con CVC	20	27
Infección en sitio de inserción	2	2.7
Endocarditis	2	2.7
Complicaciones no infecciosas	26	35.2
Salida accidental	6	8.1
Infiltración	5	6.8
Trombosis venosa	4	5.4
Mala posición (cefálico)	4	5.4
Ruptura	3	4.1
Hemotórax	2	2.7
Neumotórax	2	2.7

CVC = catéter venoso central

**Cuadro III** Microorganismos aislados en cultivos

Tipo de microorganismo	Frecuencia	%
Hemocultivos	22	100
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	36.4
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	6	27.3
<i>Escherichia coli</i>	3	13.7
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	9.1
Polimicrobiana	1	4.5
<i>Acinetobacter baumanii</i>	1	4.5
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	4.5
Punta de catéter	70	100
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	20	28.6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	15.7
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	5.7
<i>Escherichia coli</i>	3	4.3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1.4
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1.4
<i>Acinetobacter baumanii</i>	1	1.4
Polimicrobiana	2	2.9
Negativo	27	38.6

indicaciones más importantes para la instalación de un CVC son la administración de nutrición parenteral y la administración prolongada de medicamentos intravenosos. No obstante, el acceso vascular central en neonatos se ha asociado con alto riesgo de complicaciones mecánicas, infecciosas y trombóticas.<sup>3</sup>

En este estudio se reportan los resultados de 152 catéteres insertados en recién nacidos hospitalizados en una unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel, cuyos diagnósticos principales fueron enfermedades de resolución quirúrgica como malformaciones del tubo digestivo y cardiopatías congénitas, lo que implica la necesidad de ayuno prolongado y administración de nutrición parenteral también por tiempo prolongado, así como la administración de medicamentos como aminas, antibióticos y sangre y sus derivados. Se encontró una frecuencia alta de complicaciones (48.7 %), similar a lo reportado por Colacchio *et al.*<sup>34</sup> de 44 % y de 47 % por Jain *et al.* en catéteres percutáneos<sup>32</sup> también en CVC percutáneos cuya posición no era central. Otros autores han reportado cifras más bajas en estudios recientes y con CVC principalmente percutáneos.<sup>4,9</sup> En la década de los noventa, Hruszkewycz<sup>35</sup> reportó una frecuencia de complicaciones de 88 % y Pandit<sup>36</sup> de 57 % en CVC instalados por venodisección.

La canalización percutánea a través de una vena periférica que hace que el catéter avance hasta una posición central ha ido adquiriendo cada vez más importancia, en ocasiones desplazando a la técnica quirúrgica para la instalación de los CVC; en la actualidad es tal vez la forma de canalización cen-

tral más empleada en las UCIN.<sup>30,32</sup> En el presente estudio los CVC percutáneos, es decir los insertados en las extremidades, superiores o inferiores, fueron los de menor frecuencia, solo 9.8 % del total de los CVC. Esto debido a que se trata de un hospital de concentración, donde se ingresan pacientes que provienen de otros centros hospitalarios, y la mayoría de ellos están multipuncionados, por lo que es difícil el acceso venoso central por vía periférica. Sin embargo, cerca de la mitad (46.7 %) de los CVC fueron insertados por punción subclavia infraclavicular. Esta es una técnica que no es utilizada con frecuencia en los recién nacidos, o por lo menos no se considera como primera elección para la instalación de un CVC, ya que se refiere que esta técnica puede ocasionar complicaciones serias. Desde 1979, Filsiton<sup>37</sup> reportó que utilizó esta técnica aun en recién nacidos diminutos, con baja frecuencia de complicaciones graves. Recientemente Moon *et al.*<sup>38</sup> reportaron el uso de la vena subclavia para la inserción de CVC en tres momentos diferentes a un RN prematuro de 1280 g, sin complicaciones. En el presente reporte, la frecuencia de complicaciones de los CVC por punción subclavia fue similar a la de los CVC insertados por venodisección (21 y 24.3 %, subclavia y venodisección, respectivamente). No obstante, con la inserción de vena subclavia se presentaron complicaciones graves; dos pacientes presentaron neumotórax y dos hemotórax, que se resolvieron adecuadamente con el tratamiento inmediato. El hemotórax se presentó en pacientes prematuros, con

**Cuadro IV** Frecuencia de complicaciones de acuerdo a las características del CVC y de la inserción

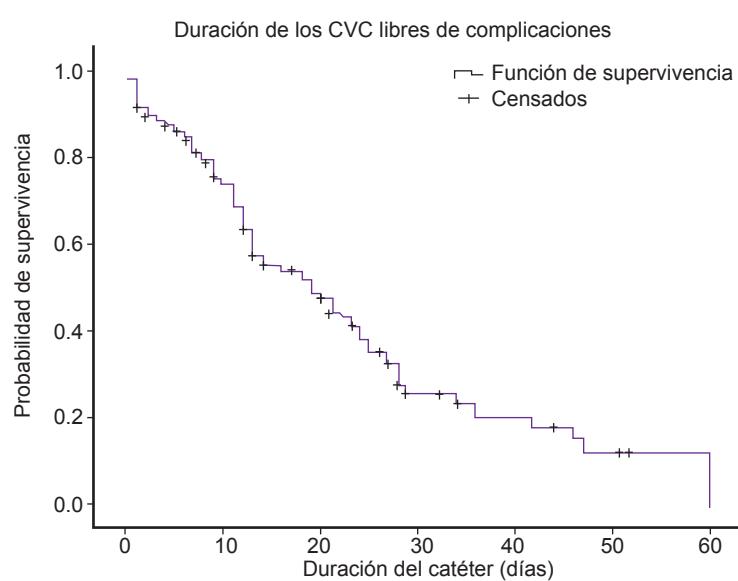
Complicación	Sí (n = 74)		No (n = 78)		Total (n = 152)		
	n	%	n	%	n	%	p*
<b>Material de catéter</b>							
Poliuretano	68	44.7	68	44.7	136	89.5	0.34
Silicón	5	3.2	10	6.6	16	10.5	0.14
<b>Tipo de colocación</b>							
Punción subclavia	32	21	39	25	71	46.7	0.40
Venodisección	37	24.3	29	19	66	43.4	0.10
Percutáneo	6	3.9	10	6.5	15	9.8	0.20
<b>Sitio anatómico</b>							
Subclavia	32	21	39	25.6	71	46.7	0.40
Yugular interna	13	8.5	17	11.1	30	19.7	0.51
Yugular externa	17	11.1	8	5.2	25	16.4	0.03
Extremidad superior	4	2.6	9	5.9	13	8.5	0.10
Safena/femoral	7	4.6	4	2.6	11	7.2	0.30
Extremidad inferior	1	0.6	1	0.6	2	1.3	0.97
<b>Número de lúmenes</b>							
Uno	5	3.3	11	7.2	16	10.5	
Dos	69	44.7	67	44	136	89.5	
<b>Médico que instaló</b>							
Residente de neonatología	61	40.1	69	44.7	130	85.5	
Residente de cirugía	13	8.5	9	5.9	22	14.5	
<b>Ubicación</b>							
Central	64	42.1	75	49.3	139	91.4	
No central	10	6.6	3	2	13	8.6	

CVC = catéter venoso central

\*Chi cuadrada de Mantel-Haenszel o prueba exacta de Fisher

peso de 1300 y 1650 g. Los dos que presentaron neumotórax eran mayores de 2000 g pero con apoyo ventilatorio mecánico enérgico. Cabe mencionar que de los 71 CVC instalados por punción subclavia, solo 13 (18.3 %) se hicieron en neonatos menores de 2000 g. A partir de estas complicaciones serias, potencialmente letales, solo se instalan CVC en vena subclavia en pacientes > 2 kg y sin asistencia ventilatoria mecánica o cuando esta sea con variables mínimas, sobre todo la presión inspiratoria pico para evitar puncionar un pulmón sobredistendido, y el procedimiento debe ser realizado por personal suficientemente capacitado en esta técnica.

Los catéteres centrales son una fuente potencial de infección nosocomial. La sepsis relacionada a catéter es la infección nosocomial más común en las UCIN.<sup>39</sup> Se han reportado tasas de infección asociada a CVC que oscilan entre 1.7 y 49/1000 días catéter.<sup>13,15,18-20,22,23,32,36,40-42</sup> Esta fue de las complicaciones más frecuentes encontradas en este reporte, de



**Figura 1** Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier, que muestra que a mayor tiempo de duración de los catéteres menor es la probabilidad de que estén libres de complicaciones

**Cuadro V** Tipo de complicaciones de acuerdo a la técnica de colocación (*n* = 74)

Variable	Venodisección		Punción subclavia		Percutáneo	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<b>Infecciosas</b>						
Colonización	15	20.2	9	12.1	-	
BRCCVC	14	18.9	6	8.1	-	
Infección en sitio de CVC	2	2.7	-			
Endocarditis	1	1.3	1	1.3	-	
<b>No infecciosas</b>						
Salida accidental	3	4	3	4	-	
Infiltración	-		3	4	2	2.7
Mala posición (cefálico)	-		4	5.4	-	
Trombosis venosa	2	2.7	2	2.7	-	
Ruptura	-		-		3	4
Hemotórax	-		2	2.7	-	
Neumotórax	-		2	2.7	-	
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>50</b>	<b>32</b>	<b>43.2</b>	<b>5</b>	<b>6.8</b>

BRCCVC = bacteriemia relacionada con el catéter venoso central; CVC = catéter venoso central

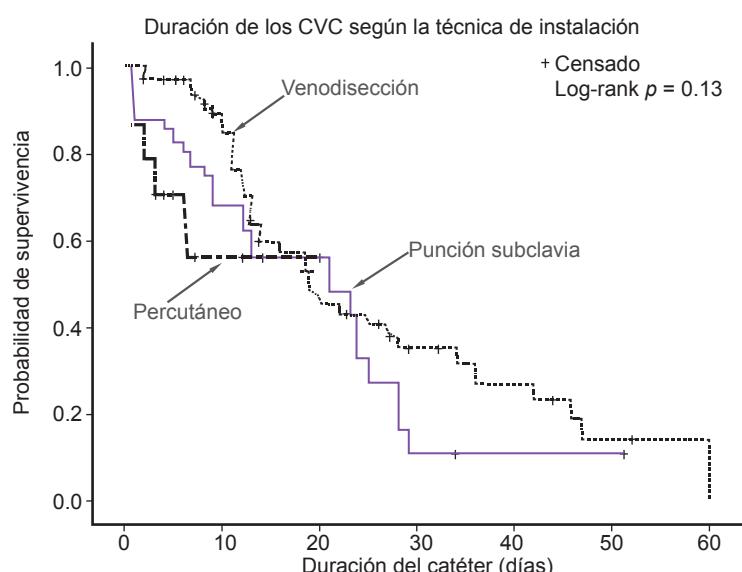
9.9/1000 días catéter, similar a lo reportado en la literatura, y observada con mayor frecuencia en los CVC instalados por venodisección.

A diferencia de Tsai,<sup>15</sup> quien reporta una incidencia significativamente mayor de BRCCVC en los CVC instalados en vena femoral (10.9 y 6.8 episodios

por 1000 días catéter en femoral y no femoral, respectivamente) en el presente estudio no se encontró que las complicaciones infecciosas fueran más frecuentes en los CVC insertados en vena femoral o safena.

Los neonatos son particularmente susceptibles al tromboembolismo, esto debido a factores como el pequeño calibre de los vasos sanguíneos, inmadurez del sistema trombolítico y alteraciones hemostáticas causadas por complicaciones como asfixia perinatal o cardiopatías congénitas. Además, el uso de CVC es la causa más común de trombosis en neonatos. Los catéteres intravasculares pueden causar tromboembolismo por daño al endotelio, ya que se introduce un cuerpo extraño con propiedades trombóticas y la administración de nutrición parenteral por tiempo prolongado puede agravar el daño endotelial.<sup>8,10,43</sup>

Se ha reportado una frecuencia de trombosis relacionada a línea central en neonatos con 1 % cuando se incluyen solo casos sintomáticos, alrededor de 44 % cuando se buscan trombos intencionadamente y de 65 % en los estudios de autopsia.<sup>44</sup> La frecuencia de complicaciones trombóticas en este estudio fue baja, de 5.4 % (similar lo reportado por Saleem<sup>16</sup> de 6.8 %), y fueron casos en los que se realizó ecocardiograma intencionadamente para buscar trombos. No hubo diferencia entre los CVC insertados por venodisección o punción subclavia y no se presentó ningún caso de trombosis en los CVC percutáneos.



**Figura 2** Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier. En él se muestra que los CVC percutáneos tuvieron menor probabilidad de duración, y los que duraron más fueron los insertados por venodisección, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa

**Cuadro VI** Tipo de complicaciones según el sitio anatómico de instalación del CVC

Complicación	Subclavia		Yugular externa		Yugular interna		Safena		ES		EI		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Infeciosas</b>														
Colonización CVC	9	12	7	9.4	6	8.1	2	2.7	-	-	24	32.4		
BRCCVC	6	8.1	9	12.1	4	5.4	1	1.3	-	-	20	27		
Infección en sitio de inserción	-	-	-	-	2	2.7	-	-	-	-	2	2.7		
Endocarditis	1	1.3	-	-	1	1.3	-	-	-	--	2	2.7		
<b>No infeciosas</b>														
Salida accidental	3	4	1	1.3	1	1.3	1	1.3	-	-	6	8.1		
Infiltración	3	4	-	-	-	-	-	-	1	1.3	1	1.3	5	5.7
Mala posición	4	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5.4		
Trombosis venosa	2	2.7	-	-	1	1.3	1	1.3	-	-	4	5.4		
Ruptura	-	-	-	-	-	-	-	3	3.4	-	3	3.4		
Neumotórax	2	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.7		
Hemotórax	2	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.7		
Total	32	43.3	17	23	13	17.6	7	9.4	4	5.4	1	1.3	74	100

ES = extremidad superior; EI = extremidad inferior; BRCCVC = bacteriemia relacionada con colonización del catéter venoso central

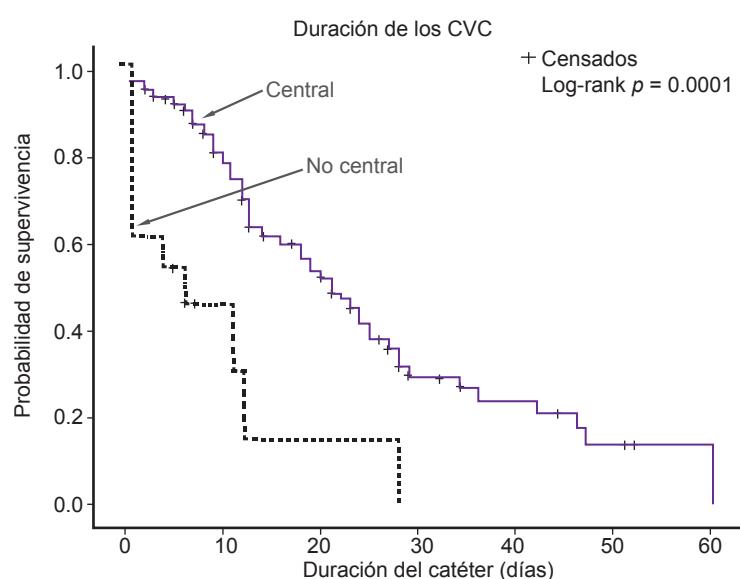
Con respecto a la supervivencia del CVC, definida como la duración libre de complicaciones, se encontró que la probabilidad de duración de los CVC en general a los 10 días fue de 93 %, y para la tercera semana, fue de 90 %; esta probabilidad fue disminuyendo en el transcurso del tiempo. Las principales complicaciones en la primera semana fueron las de tipo no infeccioso, aunque cinco de las 20 BRCCVC se presentaron en la primera semana.

La supervivencia fue menor en los CVC insertados por vía percutánea, principalmente por complicaciones mecánicas. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la duración de los CVC por punción subclavia y venodisección.

Con respecto a la ubicación de la punta del CVC, se encontró que los de ubicación no central tuvieron una menor probabilidad de duración a corto tiempo; a los cinco días fue de solo 61 %, comparada con los CVC centrales cuya probabilidad de duración en ese mismo tiempo fue de 96.4 %. Estos hallazgos son similares a lo reportado por Jain *et al.*,<sup>32</sup> aunque ellos encontraron que la probabilidad de duración fue similar en ambos grupos en los primeros cuatro días, y después de ese tiempo observaron una marcada diferencia entre los CVC centrales y no centrales. Otros autores<sup>4,17,31,34</sup> han reportado que los CVC no centrales tienen mayor frecuencia de complicaciones; nosotros encontramos que de los 13 CVC cuya ubicación no era central, 10 tuvieron alguna complicación.

## Conclusión

La frecuencia de complicaciones de los CVC en los RN en una UCIN de tercer nivel es alta, pero semejante a lo reportado en otros estudios y son las complicaciones de tipo infeccioso, como las BRCCV,



**Figura 3** Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier. Se muestra que los CVC cuya punta estaba en una ubicación no central tuvieron una menor probabilidad de duración en corto tiempo, con una diferencia estadísticamente significativa

las más frecuentes. Se presentaron complicaciones potencialmente letales en los CVC insertados por punción subclavia, aunque con una frecuencia baja. La probabilidad de duración de los CVC en la primera semana es alta y va disminuyendo a través del tiempo. Los CVC cuya ubicación no es central tienen menor probabilidad de duración a corto plazo, es decir, la probabilidad de que se compliquen a corto plazo es mayor que los que tienen una ubicación central, por lo que se recomienda que al instalar un CVC en un RN, se deberá hacer todo lo posible para que quede bien ubicado y evitar mayor morbilidad al paciente.

Por otro lado, de acuerdo con la experiencia con los CVC insertados por punción subclavia, recomendamos evaluar riesgos y beneficios al usar este acceso venoso, el cual debe ser realizado por personal bien entrenado y de preferencia en niños con peso  $> 2000$  g y sin asistencia ventilatoria mecánica o que esta sea mínima y con adecuada sedación y analgesia.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

## Referencias

1. Hass NA. Clinical review: vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care*. 2004 dec;8(6):478-84.
2. Hass NA, Haas SA. Central venous catheter techniques in infants and children. *Curr Opin Anesthesiol*. 2003 Jun;16(3):291-303.
3. Hermansen MC, Hermansen MG. Intravascular catheter complications in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol*. 2005 Mar;32(1):141-56.
4. Wrightson DD. Peripherally inserted central catheter complications in neonates with upper versus lower extremity insertion sites. *Adv Neonatal Care*. 2013 Jun;13(3):198-204.
5. Warren DK, Yokoe DS, Climo MW, Herwaldt LA, Noskin GA, Zuccotti G, et al. Preventing catheter-associated bloodstream infections: a survey of policies for insertion and care of central venous catheters from hospitals in the prevention epicenter program. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006;27(1):8-13.
6. Pettit J. Assessment of infants with peripherally inserted central catheters: Part 1. Detecting the most frequently occurring complications. *Adv Neonatal Care*. 2002 Dec;2(6):304-15.
7. Karapinar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Int*. 2007 Oct;49(5):593-9.
8. Hanslik A, Thom K, Haumer M, Kitzmüller E, Albinni S, Wolfsberger M, et al. Incidence and diagnosis of thrombosis in children with short-term central venous lines of the upper venous system. *Pediatrics*. 2008 Dec;122(6):1284-91.
9. Ohki Y, Maruyama K, Horigaya A, Kohno M, Arakawa H. Complications of peripherally inserted central venous catheter in Japanese neonatal intensive care units. *Pediatr Int*. 2013 Apr;55(2):185-9.
10. Sellito M, Messina F. Central venous catheterization and thrombosis in newborns: update on diagnosis and management. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012 Oct;25 Suppl 4:26-8.
11. Hosseinpour M, Mashadi MR, Behdad S, Azarbad Z. Central venous catheterization in neonates: Comparison of complications with percutaneous and open surgical methods. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2011 Jul;16(3):99-101.
12. Wu J, Mu D. Vascular catheter-related complications in newborns. *J Paediatr Child Health*. 2012;48(2):E91-5.
13. Hsu JF, Tsai MH, Huang HR, Lien R, Chu SM, Huang CB. 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 Neonatol*. 2010;51(6):336-42.
14. Da Silva PS, Waisberg J. Induction of life-threatening supraventricular tachycardia during central venous catheter placement: an unusual complication. *J Pediatr Surg*. 2010;45 (8):E13-6.
15. Tsai MH, Lien R, Wang JW, Huang HR, Chiang CC, Chu SM, et al. Complication rates with central venous catheters inserted at femoral and non-femoral sites in very low birth weight infants. *Pediatr Infect Dis J*. 2009;28(11):966-70.
16. Saleem MM. Cost-effective central venous line for infants in the developing world. *Singapore Med J*. 2009;50(5):522-4.
17. Beluffi G, Perotti G, Sileo C, Fiori P, Figari T, Stronati M. Central venous catheters in premature babies: radiological evaluation, malpositioning and complications. *Pediatr Radiol*. 2012;42(8):1000-8.
18. Balkhy HH, Alsaif S, El-Saied A, Khawajah M, Dichine R, Memish ZA. Neonatal rates and risk factors of device-associated bloodstream infection in a tertiary care center in Saudi Arabia. *Am J Infect Control*. 2010;38(2):159-61.
19. De Brito CS, de Brito DV, Abdallah VO, Gontijo Filho PP. Occurrence of bloodstream infection with different types of central vascular catheter in critically neonates. *J Infect*. 2010;60(2):128-32.
20. Chien LY, Macnab Y, Aziz K, Andrews W, McMillan DD, Lee SK, et al. Variations in central venous catheter-related infection risks among Canadian neonatal intensive care units. *Pediatr Infect Dis J*. 2002;21(6):505-11.
21. Smith PB, Benjamin DK Jr, Cotten CM, Schultz E, Guo R, Nowell L, et al. Is pic dwell time associated with increased infection risk in infants? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(8):749-53.
22. Yalaz M, Altun-Köroğlu O, Ulusoy B, Yıldız B, Akisu M, Vardar F, et al. Evaluation of device-associated

- infections in a neonatal intensive care unit. *Turk J Pediatr.* 2012 Mar-Apr;54(2):128-35.
23. Zingg W, Posfay-Barbe KM, Pfister RE, Touveneau S, Pittet D. Individualized catheter surveillance among neonates: a prospective, 8-year, single-center experience. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(1):42-9.
24. Gomes AV, Nascimento MA. [Central venous catheterization in pediatric and neonatal intensive care units]. *Rev Esc Enferm USP.* 2013 Aug;47(4):794-800. Portuguese.
25. García HJ, Pacheco Simón C, Flores Nava G. Infección y sepsis asociada a catéter venoso en neonatos. *Rev Enf Infec Pediatr.* 2003;17(65):4-8.
26. Neria-Maguey E, López-Enríquez C, Botas Soto I. Tendencias de bacteriemias en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de un hospital privado: 2003-2006. *An Med (Mex).* 2010 Abr-Jun;55(2): 60-5.
27. Bounza E, Burillo A, Muñoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. *J Chemother.* 2001 Nov;13(Suppl 2):224-33.
28. Chow LM, Friedman JN, MacArthur C, Restrepo R, Temple M, Chait PG, et al. Peripherally inserted central catheter (PICC) fracture and embolization in the pediatric population. *J Pediatr.* 2003;142(2):141-4.
29. Nadroo AM, Lin J, Green RS, Magid MS, Holzman IR. Death as a complication of peripherally inserted central catheters in neonates. *J Pediatr.* 2001;138(4):599-601.
30. López Sastre JB, Fernández Colomer B, Coto Cotallo GD, Ramos Aparicio A. Estudio prospectivo sobre catéteres epicutáneos en neonatos. Grupo de Hospitales Castrillo. *An Esp Pediatr.* 2000;53(2):138-47.
31. Costa P, Bueno M, Alves AM, 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.
32. 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.
33. Secretaría de Salud. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Diario Oficial de la Federación. México: SSA; 2007.
34. Colacchio K, Deng Y, Northrup V, Bizzarro MJ. Complications associated with central and non-central venous catheters in a neonatal intensive care unit. *J Perinatol.* 2012;32(12):941-6.
35. Hruszkewycz V, Holtrop PC, Batton DG, Morden RS, Gibson P, Band JD. Complications associated with central venous catheters inserted in critically ill neonates. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1991;12(9):544-8.
36. Pandit PB, Pandit FA, Govan J, O'Brien K. Complications associated with surgically placed central venous catheters in low birth weight neonates. *J Perinatol.* 1999 Mar;19(2):106-9.
37. Filston HC, Grant JP. A safer system for percutaneous subclavian venous catheterization in newborn infants. *J Pediatr Surg.* 1979 Oct;14(5):564-70.
38. Moon HS, Lee SK, Kim EY, Kim M, Lee JM. Multiple left subclavian venous catheterizations in premature infant. *Korean J Anesthesiol.* 2013;65(1):89-90.
39. García H, Martínez-Muñoz AN, Peregrino-Bejarano L. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2014;52 Supl 2:S30-7.
40. Cartwright DW. Central venous lines in neonates: a study of 2186 catheters. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2004 Nov;89(6):F504-8.
41. Perlman SE, Saiman L, Larson EL. Risk factors for late onset health care-associated bloodstream infections in patients in neonatal intensive care units. *Am J Infect Control.* 2007 Apr;35(3):177-82.
42. Aly H, Herson V, Duncan A, Herr J, Bender J, Patel K, et al. Is bloodstream infection preventable among premature infants? A tale of two cities. *Pediatrics.* 2005 Jun;115(6):1513-8.
43. Kuhle S, Male C, Mitchell L. Developmental hemostasis: pro- and anticoagulant systems during childhood. *Semin Thromb Hemost.* 2003;29(4):329-38.
44. Revel-Vilk S, Ergaz Z. Diagnosis and management of central-line-associated thrombosis in newborns and infants. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2011 Dec;16(6):340-4.