



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**“ACCESOS VASCULARES COLOCADOS EN UN SERVICIO DE  
PEDIATRÍA: COMPLICACIONES INMEDIATAS EN LAS  
DIFERENTES SUBESPECIALIDADES DEL MÉDICO QUE  
REALIZA EL PROCEDIMIENTO”.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION**

QUE PRESENTA

**DR. ALFONSO DE JESÚS CARMONA MOYA**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
**LA ESPECIALIDAD EN CIRUGIA PEDIATRICA**

ASESOR DE TESIS:

DR JORGE E. SAMANO POZOS

NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO: 026.2015



**ISSSTE**

AÑO: 2015. MÉXICO, D.F.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**S. S. S. T. E.**  
HOSPITAL REGIONAL  
ADOLFO LÓPEZ MATEOS  
05 MAR 2015 ★  
COORDINACIÓN DE CAPACITACION  
ARROLLO E INVESTIGACION



DR. DANIEL ANTONIO RODRIGUEZ ARAIZA  
COORD. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



DR. GUILERMO PATIÑO CARRANZA  
JEFE DE ENSEÑANZA



DRA. MARTHA EUNICE RODRIGUEZ ARELLANO  
JEFE DE INVESTIGACION

**I. S. S. S. T. E.**  
DIRECCIÓN MÉDICA  
- 6 MAR 2015  
SUBDIRECCIÓN DE REGULACIÓN  
Y ATENCIÓN HOSPITALARIA  
**ENTRADA**

**ISSSTE**  
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN  
04 MAR 2015  
JEFATURA DE  
INVESTIGACION



---

DR GUILLERMO GONZALEZ ROMERO  
PROFESOR TITULAR



---

DR JORGE ENRIQUE SAMANO POZOS  
ASESOR DE TESIS

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INTRODUCCION.....	1
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS.....	4
DISCUSION.....	6
CONCLUSIONES.....	8
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	9
FIGURAS Y TABLAS.....	13

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

RESUMEN

**Accesos vasculares colocados en un servicio de Pediatría:  
complicaciones inmediatas relacionadas a la subespecialidad  
del médico que realiza el procedimiento.**

DR. ALFONSO DE JESUS CARMONA MOYA

**Introducción:** Los catéteres venosos centrales (CVCs) se insertan en diferentes servicios de un mismo hospital y por un número variable de médicos con técnicas variadas no exentas de posibles complicaciones que pueden ocurrir entre el 2 y el 15%. En este trabajo se comparan las complicaciones inmediatas asociadas a su colocación por los diferentes residentes de las distintas subespecialidades. **Material y Métodos:** Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, transversal. Se revisaron 68 expedientes de pacientes pediátricos a quienes se colocó acceso venoso comprendido en el periodo entre diciembre 2013 a marzo 2014. **Resultados:** Se colocaron 68 catéteres, 48 por venopunción, 20 por venodisección, hubo complicaciones en 49 (72%), siendo la más común segundo operador (colocación del catéter por una persona diferente de la que inició el procedimiento). Hubo mayor número de complicaciones en los procedimientos realizados por Residentes de primer año. El porcentaje de complicaciones con respecto del total de procedimientos realizados por servicio fue: Terapia Intensiva Pediátrica con 88%, Neonatología 78% y

Cirugía Pediátrica (60%). **Discusión:** Predominaron las complicaciones leves, siendo alto el porcentaje al comparar con la literatura por la ausencia de guía ultrasonográfica. Las venodisecciones presentaron menor número de complicaciones en comparación con la venopunción.

**Palabras clave:** Catéter Venoso Central, Complicaciones Inmediatas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ABSTRACT

**Central venous catheters placed in a Pediatric Service:  
mechanical complications related to the physicians' Fellow.**

by M.D. ALFONSO DE JESUS CARMONA MOYA

**Introduction:** Central venous catheters (CVCs) are placed by different Services in our Hospital Unit by different physicians with different techniques that can be potentially harmful in a 2-15% rate. This essay compares mechanical complications associated to the catheterization of a central vein catheter placed by different Fellow Residents. **Materials and Methods:** Retrospective, descriptive, observational, cross-sectional study. Identifying 68 pediatric files who had a CVC placed between December 2013 and march 2014. **Results:** 68 catheters were placed, 48 using a blind modified Seldinger technique, 20 were placed using an open cutdown technique. Mechanical complications were present in 49(72%) being the most common Second Operator (placement of CVC by another person, other than the one who started the procedure). There was a higher number of complications among the procedures performed by 1<sup>st</sup> year Fellow Interns. Complication rates by Service: Neonatology 78%, PICU 88% and Pediatric Surgery 60%. **Discussion:** Minor complications were predominant, representing a



higher percentage compared to what's referred by international literature in which USG imaging is used. Open cut technique had a lower number of complications compared to the modified Seldinger technique

**Key words:** Central Venous Catheter Mechanical Complications

## AGRADECIMIENTOS

PROFESORA LULÚ:

Sin usted no estaría donde estoy ahora.

A MI MADRE:

Por sus excelentes enseñanzas y por  
<inculcarme lós principios que rigen mi dia a  
dia.

A MI HERMANO:

Por su amistad incondicional.

DRA. ESPINOZA:

Por ser parte de una nueva etapa em mi vida.

A MIS PROFESORES Y COMPAÑEROS:

Por las enseñanzas y paciência.

## **Introducción.**

El uso de accesos vasculares con la finalidad de administrar líquidos estériles, medicamentos y productos nutricionales, así como para monitorización de la presión arterial y otras funciones hemodinámicas se ha incrementado dramáticamente durante la pasada década <sup>(1)</sup>. Las venas centrales son el objetivo de posicionamiento del cuerpo y punta de los Catéteres Venosos Centrales (CVC). Existen muchos tipos diferentes de Catéteres, por ejemplo, tunelizados o no tunelizados, mono lumen o multi lumen y catéteres centrales de inserción periférica (percutáneos). Los CVCs se insertan en diferentes servicios de un mismo hospital y por un número variable de profesionales de la salud con técnicas variadas que aseguran su correcta inserción y posicionamiento<sup>(2)</sup>. Sea cual fuere la indicación o tipo y técnica de CVC el objetivo usual es colocar la punta del catéter en la posición más óptima posible; hay un debate continuo sobre la posición óptima de la punta del catéter. En El Reino Unido las guías de práctica clínica recomiendan posicionar la punta del catéter en la unión Cavo-Atrial para disminuir el riesgo de perforación miocárdica <sup>(3,4)</sup>, sin embargo, hay ventajas significativas y un mínimo riesgo al colocar la punta del catéter venoso en el tercio superior del atrio derecho. La posición atrial derecha en comparación con una posición más alta dentro de la Vena Cava Superior (SVC por sus siglas en inglés) proporciona

un mejor flujo e incrementa significativamente la vida media del catéter al reducir el desarrollo de trombos en su punta, estenosis venosa o formación de capas de fibrina<sup>(5,6,7)</sup>. La instalación de catéteres venosos centrales es un procedimiento invasivo, no exento de posibles complicaciones que pueden ocurrir entre el 2 y el 15%<sup>(8,9,10)</sup>. Dichas complicaciones pueden ir desde complicaciones menores, que produzcan solo inconvenientes, como retraso en el inicio de terapias para las cuales se requiere el CVC, hasta mayores que incluso pongan en riesgo la vida del paciente. Para manejar el riesgo de complicaciones de un procedimiento determinado, desde el punto de vista operativo se puede sistematizar el procedimiento en factores. Al hablar de la instalación de CVCs, se habla entonces de factores dependientes del operador (experiencia, uso de ultrasonido, uso de radiología), factores dependientes del paciente (cardiopatías, infecciones respiratorias, insuficiencia renal crónica, coagulopatías, edad, peso, radioterapia, ubicación, punciones previas, estado de conciencia, y ventilación mecánica) y factores del catéter (tipo y tamaño)<sup>(9)</sup>. Las complicaciones relacionadas a la colocación de los CVCs se dividen para su estudio en mecánicas (o inmediatas) y tardías, principalmente del tipo infeccioso. Con la introducción del USG como herramienta auxiliar en la colocación de CVCs, ha habido una disminución en las tasas de complicaciones y fallos en colocación

de catéteres<sup>(14,15,16)</sup>. Sin embargo, el uso de USG para la colocación de CVCs no es rutinario en todas las unidades hospitalarias, y, además, existe la duda de si es correcto que el personal en entrenamiento deba aprender a colocar CVCs guiados por USG como técnica principal, o si se debe estimular el aprendizaje de la técnica tradicional de manera adicional. Las complicaciones mecánicas incluyen **Neumotórax, embolia aérea, mala posición del CVC, incapacidad para el paso de la guía metálica, intentos múltiples, recolocación en un segundo sitio, colocación por un segundo operador, perforación de grandes venas, hematoma local, punción arterial, dilatación arterial, hemotórax, quilotórax, tamponade cardiaco, arritmias, trombosis, falla de colocación**. La colocación de CVCs en el servicio de Pediatría de nuestro hospital, se encuentra a cargo de 3 servicios con subespecialistas en formación procedentes de distintas instituciones hospitalarias, quienes, supervisados por un médico de base, realizan los procedimientos necesarios para su colocación. Los servicios a cargo son: Neonatología, Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico y Cirugía Pediátrica. La finalidad de este estudio es determinar la frecuencia y tipo de complicaciones inmediatas asociadas a la colocación de CVCs y el porcentaje que representa con respecto del total. Asimismo, determinar qué servicio tiene el mayor número de complicaciones inmediatas.

## **Material y Métodos**

Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, transversal. Se analizaron todos los expedientes de pacientes pediátricos (0 a 17 años) a quienes se les haya colocado algún catéter venoso central de las subespecialidades de Neonatología, Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico y Cirugía Pediátrica comprendidos en el periodo de diciembre 2013 a marzo de 2014. Criterios de eliminación: Expedientes de pacientes de 0 a 17 años de edad de los servicios ya mencionados que hayan ameritado colocación de al menos un acceso vascular central y que dicho acceso haya sido colocado en esta unidad hospitalaria y tenga expediente clínico completo. Criterios de eliminación: Expedientes de pacientes a quienes se les haya colocado el CVC en un servicio diferente a los comentados o en otra unidad hospitalaria.

## **Resultados.**

Se revisaron un total de 68 expedientes en el periodo comprendido de diciembre 2013 a abril 2014, sin encontrar algún criterio de eliminación en ninguno, por lo que el total de expedientes se contempló para el análisis estadístico. De los 68 expedientes, 41(60%) correspondieron al sexo masculino, y 27(40%) al sexo femenino, el rango de edades fue desde recién nacidos hasta 17

años (TABLA I). La distribución de zonas de colocación se muestra en la (TABLA II). El servicio que colocó la mayor cantidad de accesos venosos fue Neonatología con 32 catéteres (47%), con técnica de Punción en el 100%, y con las siguientes complicaciones: Segundo operador en 10 ocasiones, mala colocación en 7 ocasiones, hematoma en 4 ocasiones, multipunción en 4 ocasiones, sin complicaciones reportadas en 7 ocasiones. El segundo servicio con mayor número de colocación de accesos venosos fue Cirugía Pediátrica, con 28 catéteres (41%), habiéndose colocado 19 por venodisección (68%): en vena yugular interna en 13 ocasiones, 4 en yugular externa y 2 en vena basílica y 9 por venopunción (1 en yugular interna, 1 en yugular externa y 7 en vena subclavia) con las siguientes complicaciones: de venodisección: mala colocación 4, segundo operador 3, falla de colocación 1, segundo sitio 1, sin complicaciones en 10 eventos. En venopunción se encontraron las siguientes complicaciones: neumotórax en 2 ocasiones, 2 multipunción, no paso de la guía metálica en 1, segundo operador en 3, sin complicaciones en 1. Finalmente el servicio de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico colocó 8 catéteres (11%) 7 por venopunción, de los cuales fueron 1 yugular interno, 1 yugular externo, 1 femoral y 4 subclavios, teniendo como complicaciones 1 perforación del vaso, 3 multipunciones, colocación en otro sitio en 1, 1 fallo de colocación,

1 catéter colocado sin complicaciones, y 1 por venodisección en yugular interna con fallo de colocación. El rango jerárquico por Servicios fue el siguiente: En Neonatología R1 23 y R2 9, con complicaciones por rango: R1 21 y R2 4. En Cirugía Pediátrica: R1 17, R2 9, R3 y R4 1 cada uno. Complicaciones por Rango: R1 con 11 complicaciones, R2 4, R3 1, R4 1 –Ver Figura I-. El servicio de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico colocó: R1 6, R2 colocó 2 con 6 complicaciones en R1 y 1 en R2. La técnica de colocación predominante fue Venopunción en 48 casos, con complicaciones en 40 de 48; las complicaciones reportadas por venodisección fueron de 10 en 20 casos. De manera independiente, la relación de complicaciones y procedimientos realizados por servicio, se aprecia en la Figura 2.

## **Discusión**

En las diferentes subespecialidades del Servicio de Pediatría de este hospital escuela, la frecuencia de complicaciones asociadas a este procedimiento es considerablemente elevada en comparación con lo referido en la bibliografía, donde se reportan complicaciones entre el 2 y 15%<sup>(8,9,10)</sup>. En nuestro estudio hubo 73% de complicaciones inmediatas asociadas a la colocación del acceso venoso, de las cuales, la gran mayoría fueron complicaciones menores que no incrementaron la morbilidad del paciente que



ameritó el procedimiento. Se consideraron complicaciones severas Fallo de colocación, neumotórax y perforación del vaso, las cuales fueron reportadas en 7 ocasiones, representando el 14% del total de complicaciones. De las punciones subclavias, el neumotórax se presentó como complicación en 2 de 11, representando el 18% del total, cifra considerablemente elevada en comparación con lo referido en la literatura de 0 a 3.3%, cifra reportada en los procedimientos realizados bajo guía ultrasonográfica. Las complicaciones reportadas por subespecialidad fueron menores en el servicio de Cirugía Pediátrica, sin embargo, a diferencia del servicio de Neonatología, hubo un mayor número de complicaciones severas, En el servicio de Cirugía Pediátrica el porcentaje mayor de complicaciones severas se presentó utilizando la técnica de venopunción, siendo prácticamente nulo el número de complicaciones en la técnica de venodisección, a diferencia de lo sugerido en algunas bibliografías<sup>(20,21)</sup>. La complicación que se observó con mayor frecuencia fue la de segundo operador, complicación comprensible dadas las características de la unidad médica por ser Hospital Escuela. La mala posición del catéter se presentó en 10 eventos, representando el 14% del total de los procedimientos realizados, cifra que coincide con lo reportado en la literatura<sup>(12)</sup>. Se observó un mayor número de complicaciones tanto

leves como severas en los procedimientos realizados por los Residentes de menor jerarquía en los 3 grupos.

**Conclusión:**

Dados los resultados es pertinente considerar la posibilidad de Revisión de la técnica utilizada para su colocación, mayor capacitación para la colocación de dichos accesos venosos con simuladores y la implementación del uso obligado guías de Ultrasonido para disminuir las comorbilidades.

## Referencias bibliográficas

1. Norma Oficial Mexicana de emergencia NOM-EM-002-SSA2-2005 para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales. México: NOM; 2005.
2. Gibson-F, Bodenham-A. *Misplaced central venous catheters: applied anatomy and practical management*. British Journal of Anaesthesia 110 (3): 333–46 (2013)
3. Collier-PE, Goodman-GB. *Cardiac tamponade caused by central venous catheter perforation of the heart: a preventable complication*. J Am Coll Surg 1995;181:459-63.
4. Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. *One Liners Issue 1-May 1997*. Disponible en: <http://www.mhra.gov.uk/Publications/Safetyguidance/OneLiners/CON007420>
5. Mauro-MA, Jaques-PF. *Radiologic placement of long-term central venous catheters: a review*. J Vasc Interv Radiol 1997;4:127-37.
6. Blum-AS. *The role of the interventional radiologist in central venous access*. J Intraven Nurs 1999;22(Suppl. 6):S32-9.

7. Barnacle-A, Owen-JA, Roebuck-D. *Malfunctioning central venous catheters in children: a diagnostic approach.* *Pediatr Radiol* 2008;38:363-78
8. Domino-KB, Bowdle-TA, Posner-KL, et al. *Injuries and liability related to central vascular catheters: a closed claims analysis.* *Anesthesiology* 2004;100:1411-8.
9. Rivas-R. *Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales.* *REV. MED. CLIN. CONDES* - 2011; 22(3) 350-360
10. Lennon-M, Zaw-NN, Pöpping-DM, Wenk-M. *Procedural complications of central venous catheter insertion.* *Minerva Anesthesiol* 2012; 78:1234-40.
11. Dahlgard Hove-L, Steinmetz-J, Christoffersen,-JK , Moller-A, Nielsen-J, Schmidt-H. *Analysis of Deaths Related to Anesthesia in the Period 1996-2004 from Closed Claims Registered by the Danish Patient Insurance Association.* *Anesthesiology* 2007;106:675-80.
12. Ruesch-S, Walder-B, Tramèr-MR: *Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access. A systematic review.* *Crit Care Med.* 2002 Feb;30(2):454-60.

13. Nayeemuddin-M, Pherwani-AD, Asquith-JR. *Imaging and management of complications of central venous catheters*. Clinical Radiology 68; (2013):529-544.
14. McGee-WT, Mailloux-PT, Martin-RT. *Safe placement of central venous catheters: a measured approach*. J Intensive Care Med 2011;26:392-6.
15. Frago-M, Gravvanis-A, Dimitriou-V, Papalois-A, Kouraklis-G, Karabinis-A et al. *Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study*. Crit Care Med 2011;39:1607-12
16. Mitnacht AJ. *Ultrasound-guided central venous cannulation: false sense of security*. Anesth Analg 2009;109:2029; author reply 2031
17. Tseng-M, Sadler-D, Wong-J, et al. *Radiological placement of central venous catheters: rates of success and immediate complications in 3412 cases*. Can Assoc Radiol J 2001;52:379-84
18. McBride-KD, Fisher-R, Warnock-N, et al. *A comparative analysis of radiological and surgical placement of central venous catheters*. Cardiovasc Intervent Radiol 1997;20:17-22.
19. Lund-GB, Trerotola-SO, Scheel-PF, et al. *Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed by radiologists*. Radiology 1996; 198:467-72.

20. Adam-A. *Insertion of long term central venous catheters: time for a new look.* BMJ 1995; 311: 341-2
21. Cogliati-A, Dell'Utri-D, Picardi-A, Testi-A, et al *Central venous catheterization in pediatric patients affected by hematological malignancies.* Hematologica 1995; 80: 448-450.

## Figuras y tablas

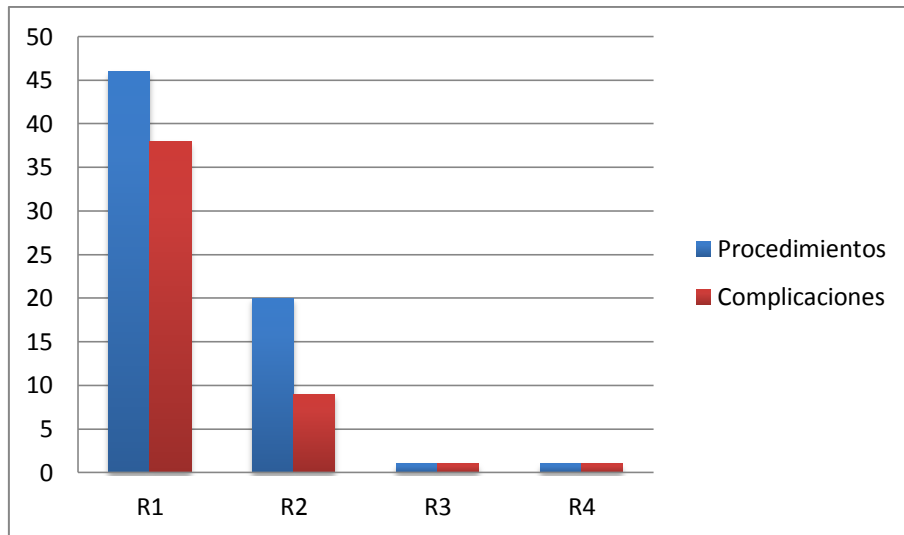
**Tabla I Distribución de pacientes de acuerdo a Edad.**

<i>Grupo Etareo</i>	<i>#</i>	<i>%</i>
<b><i>Recién nacidos</i></b>	32	47%
<b><i>Lactantes</i></b>	10	15%
<b><i>Preescolares</i></b>	8	12%
<b><i>Escolares</i></b>	3	4%
<b><i>Adolescentes</i></b>	15	22%

**Tabla II. Sitio anatómico de colocación (n=68)**

<i>Sitio</i>	<i>#</i>	<i>%</i>
<b><i>Periféricos de colocación central</i></b>	34	50%
<b><i>Vena Yugular Interna</i></b>	16	23%
<b><i>Subclavios</i></b>	11	16%
<b><i>Vena Yugular Externa</i></b>	6	9%
<b><i>Femoral</i></b>	1	1%

**Figura 1. Rango jerárquico y complicaciones**



**Figura 2. Representación gráfica de la relación procedimientos / complicaciones por Servicio.**

