

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Comparación de la incidencia de complicaciones entre residentes y especialistas en la cateterización venosa central en un hospital universitario

Andrés Páez, MD¹, Alexandra Chaves, MD², Edgar Celis, MD³,
Fernando Raffán, MD⁴, Sonia Echeverry de Pimiento⁵

RESUMEN

La cateterización venosa central es esencial para el manejo clínico de muchos pacientes⁽¹⁾. Este procedimiento que se realiza a diario en las Unidades de Cuidado Crítico, salas de Cirugía y Emergencias, conlleva riesgos inherentes que pueden generar complicaciones serias. Durante su entrenamiento, los residentes deben desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para efectuar este procedimiento, siguiendo estrictamente los protocolos establecidos con el objeto de minimizar los posibles riesgos y sus complicaciones. **Objetivo:** Evaluar la calidad del proceso educacional en la cateterización venosa central, en términos de seguridad para el paciente en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá. **Métodos:** Estudio de cohorte analítica. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a una cateterización venosa central, en el período de octubre de 1991 a octubre de 2004 en un Hospital Universitario de Bogotá. Se comparó la incidencia de complicaciones mecánicas mayores: neumotórax, quilotórax y hemotórax, tanto en el grupo de especialistas como en el de residentes; además, se realizó un análisis estratificado de acuerdo a la ruta de inserción. Adicionalmente, se analizó la incidencia de bacteriemia relacionada con el catéter con la misma estratificación. **Resultados:** Durante el período de estudio se insertaron 6532 catéteres, de los cuales 2860 (43.78%) fueron colocados por especialistas y 3672 (56.22%) por residentes. Se registraron 60 complicaciones mecánicas mayores, de las cuales 38 se presentaron en el grupo de residentes y 22 en el grupo de especialistas. Riesgo relativo: 0,73; IC95 (0,40; 1,35). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se hizo el análisis estratificado por las diferentes vías de inserción. En cuanto a la bacteriemia relacionada con catéter, se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. En el grupo de especialistas se presentaron 14 bacteriemias y en el grupo de residentes se determinaron 96. Riesgo relativo 0,19; intervalo de confianza del 95% (0,11; 0,33). **Conclusiones:** Durante el proceso de la cateterización venosa central, el entrenamiento supervisado de los residentes, junto con el cumplimiento estricto de las normas establecidas para tal fin, no constituye un factor de riesgo adicional para el desarrollo de complicaciones mecánicas mayores: hemotórax, quilotórax y hemotórax. Sin embargo, se deben optimizar las técnicas de asepsia y antisepsia por el personal en entrenamiento.

Palabras clave: Catéteres venosos centrales, complicaciones, entrenamiento.

SUMMARY

Central venous catheterization is essential for the management of many patients. This procedure is made daily in the critical care units, operating rooms, and emergency rooms. It has inherent risks, which can lead to serious complications. During training, residents must develop abilities and skills to perform the procedure, following the protocols in order to avoid possible risks and complications. **Objective:** To evaluate the quality of the

1. Residente de IV año de anestesiología. Universidad El bosque Fundación Santa Fe de Bogotá. Email: anestesia@fsfb.org.co
2. Anestesióloga, Master en Epidemiología Clínica Fundación Santa Fe de Bogotá.
3. FCCM Anestesiólogo, Intensivista Clínica Fundación Santa Fe de Bogotá.
4. Anestesiólogo Clínica Fundación Santa Fe de Bogotá.
5. ENS, MsC. CNSN Fundación Santa Fe de Bogotá.

Recibido para publicación abril 28, 2006; aceptado para publicación mayo 15, 2006.

educational process of central venous catheterization, in terms of safety for the patient in the University Hospital Fundación Santa Fe de Bogotá. **Methods:** Analytic cohort study. All the patients subjected to central venous catheterization during the period October 1991 through October 2004 in Fundación Santa Fe de Bogotá were included. The incidence of major mechanical complications (pneumothorax, quilothorax and haemothorax) were compared, both in the specialists and residents groups. Additionally, a stratified analysis was made, according to the route of insertion as well as the incidence of catheter related bacteremia. **Results:** During the study period, 6532 catheters were inserted, of which 2860 (43.78%) were placed by specialists and 3672 (56.22%) by residents. Sixty major mechanical complications were registered, of which 38 belonged to residents and 22 to specialists. Relative risk: 0.73; CI 95 (0.40; 1.35). When the stratified analysis for the different routes of insertion was made, no statistical differences were found. Statistical differences were found in bacteremia related to the catheter among both groups. In the specialists group 14 bacteremias were reported while in the residents group, 96 bacteremias. Relative risk 0.19; CI 95% 0.11-0.33. **Conclusions:** During the process of central venous catheterization, the supervised training of residents, together with the strict accomplishment of the norms settled, is not an additional risk factor for the development of major mechanical complications: haemothorax, quilothorax and neumothorax. Nevertheless, aseptic techniques must be followed by the trainees.

Key Words: Central venous catheters, complications, training.

INTRODUCCIÓN

La cateterización venosa central es un procedimiento que se realiza a diario en la mayoría de instituciones de tercer y cuarto nivel, en todo el mundo. Las principales indicaciones para su uso son: monitoreo de la presión venosa central, hemodiálisis y plasmaféresis, administración de medicamentos e infusión de fluidos⁽²⁾.

Las principales vías de inserción son: yugular externa, yugular interna, subclavia, femoral y ocasionalmente por venas periféricas^(2,3,4). Son múltiples las complicaciones que se han descrito como resultado de la cateterización venosa central^(1-4,6,11). Se describen dos tipos de complicaciones: mecánicas mayores (hemotórax, quilotórax y neumotórax) e infecciones relacionadas con el catéter, las cuales aumentan significativamente los costos de hospitalización y la morbimortalidad en un rango entre el 5-56% de los pacientes cateterizados^(2,3). La infección relacionada con los catéteres oscila en un rango de 5-10% de los catéteres venosos centrales o entre 0,3-30/1000 días catéter⁽²⁾. Las complicaciones mecánicas dependen principalmente de la pericia del operador y del riesgo de los pacientes, lo cual varía entre 0,3-12% de los casos⁽²⁾. Los estudios que se han hecho para determinar esta incidencia, involucran diferentes tipos de población, diferentes rutas empleadas y, por lo usual, son observacionales o el resultado de análisis de demandas⁽¹⁻⁶⁾; igualmente, existe mucha divergencia de conceptos y no hay en la literatura una definición universal de «complicaciones mecánicas».

Las complicaciones tromboticas pueden ocurrir entre el 0 y 22% de los pacientes cateterizados, aunque hay reportes cercanos al 50%⁽²⁾. Sin em-

bargo, la incidencia de las complicaciones tromboticas, ha sido determinada en pacientes con cáncer o en aquellos que reciben nutrición parenteral de forma crónica y no se relaciona con la experiencia de quien realiza el procedimiento⁽²⁾.

Se ha establecido que la aparición de las anteriores complicaciones, generalmente está relacionada con el sitio de punción, la técnica empleada, el número de intentos, la persona que realiza la cateterización y el alto riesgo del paciente^(2,6-14).

A pesar de que las complicaciones relacionadas con catéteres venosos centrales tienen una incidencia baja^(6,7,8,15,16), es elevado el número de estas inserciones en el mundo, lo cual hace que la cantidad absoluta de complicaciones sea elevada; por tal razón, es muy frecuente encontrar reportes de estos eventos adversos en las diferentes bases de datos^(4,6,16). Desde 1990 se ha recomendado la utilización del ultrasonido para guiar con certeza la cateterización venosa central, método que brinda una mayor seguridad, pero que de ninguna manera elimina el riesgo de la aparición de complicaciones, principalmente mecánicas⁽⁵⁾.

Cada año en el mundo se ponen millones de catéteres para acceder a la circulación central; un porcentaje importante de los mismos son colocados por personas que se encuentran en entrenamiento, especialmente residentes⁽⁵⁾. En la actualidad, no se encuentra en la literatura ninguna evidencia que mida las posibles complicaciones producidas durante el proceso de aprendizaje y, por ende, no conocemos qué impacto sobre la morbimortalidad de los pacientes tiene el entrenamiento médico.

En el estudio realizado por Garutti y colaboradores⁽⁵⁾ en el año de 1993, se comparó la incidencia de complicaciones tanto mecánicas, infecciosas y

trombóticas en el grupo de residentes vs. el grupo de especialistas durante la inserción de catéteres venosos centrales, utilizando la técnica de Boulanger. No reportaron diferencias significativas entre los dos grupos y concluyeron que dicha técnica en modelos educativos es segura y no adiciona riesgos para los pacientes.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de cohorte analítica, previa autorización del comité de ética de la institución. Durante el periodo de octubre de 1991 a octubre de 2004, se realizó un registro detallado de todas las cateterizaciones venosas centrales realizadas en un Hospital Universitario en Bogotá (Colombia). Dicho registro se llevó a cabo en papel, con un formato pre-establecido, que se completó posterior a la inserción de todos los catéteres venosos centrales. Dicha base de datos recogió información acerca de la vía de inserción, grado de entrenamiento de quien realizó la punción (residente o especialista) y complicaciones derivadas del procedimiento que, a su vez, se clasificaron en mecánicas mayores e infecciosas; las primeras, representadas por neumotórax, hemotórax y quilotórax, mientras que las segundas, por la presencia o no de bacteriemia relacionada con el catéter.

Todos los procedimientos fueron realizados por especialistas en anestesiología o por residentes en entrenamiento de la misma especialidad; estos últimos siempre efectuaron dichos procedimientos bajo supervisión del instructor. La técnica más frecuentemente utilizada fue la de Seldinger, seleccionando el sitio óptimo de inserción, usando técnicas estrictas de asepsia y antisepsia y cuidados por el personal de enfermería. Se llevó a cabo control radiográfico posterior a la punción, para verificar su correcta ubicación.

Se efectuó análisis minucioso de los datos recogidos, estableciendo el porcentaje de inserción de catéteres por cada uno de los grupos en estudio, así como la incidencia de complicaciones en los mismos. Posteriormente, se hizo el análisis estratificado de acuerdo al tipo de complicaciones encontradas: mecánicas mayores (neumotórax, quilotórax y hemotórax) o infecciosas (bacteriemia relacionada con el catéter), analizándose esta información de acuerdo a la ruta de inserción. La incidencia de las complicaciones de tipo infeccioso se expresó en términos de bacteriemias por 1000 días-catéter, de acuerdo a lo tradicionalmente estipulado por el Centro de Control de Enfermedades (CDC).

Se determinó el riesgo relativo del grupo de residentes contra el grupo de especialistas en anes-

tesia, en relación con las complicaciones encontradas, mecánicas o infecciosas; posteriormente se realizó el mismo proceso de acuerdo a la estratificación, según la ruta empleada: vena yugular interna, vena yugular externa, vena subclavia, vía periférica y vía femoral. Adicionalmente, se determinó de forma estratificada el intervalo de confianza del 95% (IC95) para el riesgo relativo.

RESULTADOS

De los 6532 catéteres colocados en el Hospital Universitario, en el periodo de octubre de 1991 hasta el mismo mes del año 2004, 2.860 (43,8%) fueron colocados por especialistas y 3.672 (56,2%) por residentes.

Paralelamente se realizó el análisis estratificado de acuerdo con las diferentes vías de inserción empleadas, encontrando los siguientes resultados (ver figura No. 1):

- Vía yugular interna: 2987 catéteres que corresponden al 45,7% del total. De ellos 1682 (56,3%) fueron colocados por residentes y 1305 (43,7%) por especialistas.
- Vía yugular externa: 1679 catéteres que corresponden al 25,7% del total. De ellos 676 (40,3%) fueron puestos por residentes y 1003 (59,7%) por especialistas.

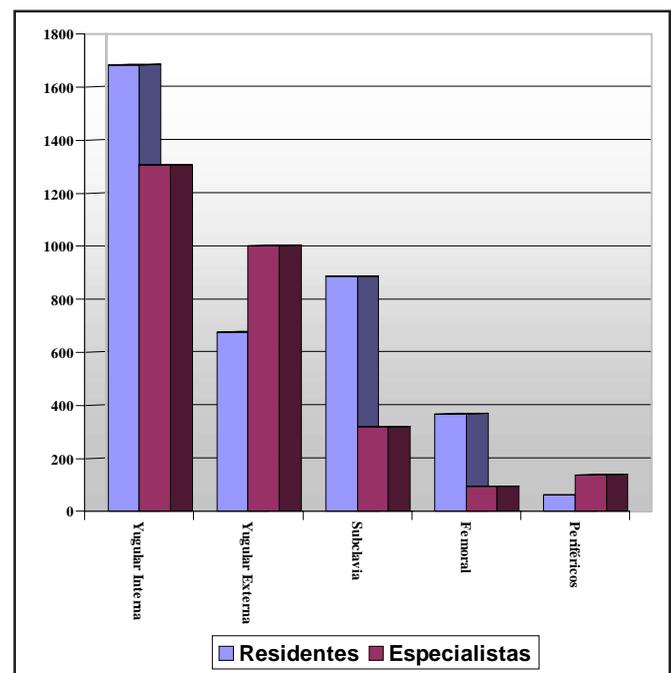


Figura 1. Estratificación según vía de inserción de los catéteres venosos centrales durante el estudio.

- Vía subclavia: 1.204 catéteres que corresponden al 18,4% del total. De ellos 885 (73.2%) fueron colocados por residentes y 319 (26,5) por especialistas.
- Vía periférica: 200 catéteres que corresponden al 3.06% del total. De ellos 61 (30.5%) fueron colocados por residentes y 139 (69.5%) por especialistas.
- Vía femoral: 462 catéteres que corresponden al 7,07% del total. De ellos 368 (79.6%) fueron colocados por residentes y 94 (20.3%) por especialistas.

Se reportaron en total 60 complicaciones mecánicas, que corresponden al 0,7% de todas las punciones: de ellas 22 (0,2%) correspondieron al grupo de especialistas y 38 (0,4%) al grupo de residentes. Al realizar el análisis estadístico de estos resultados, no se encontró una clara diferenciación entre los dos grupos, con un riesgo relativo de 0,7 IC95% (0,4-1,3).

El total de las complicaciones mecánicas mayores (hemotórax, neumotórax y quilotorax), que se presentaron por la vía yugular interna, fue de 19 que corresponden al 0,8%. De ellas, 17 fueron neumotórax y 2 hemotórax (ver figura No. 2). No se encontró una clara diferenciación entre los grupos de residentes vs. especialistas. Riesgo relativo: 0.8 IC95% (0.4-1.9)

La vía que mostró mayores complicaciones mecánicas mayores fue la subclavia, con un total de 41 eventos que representan el 3.2% de las punciones realizadas por esta vía; incluyeron 39 neumotórax y 2 hemotórax. No se halló una clara diferenciación entre los dos grupos. Riesgo relativo: 1,49. Además se calculó el IC95 (0.6-3.7). La vía yugular externa, los accesos venosos periféricos y femoral no presentaron ninguna complicación. (Ver figura No. 2).

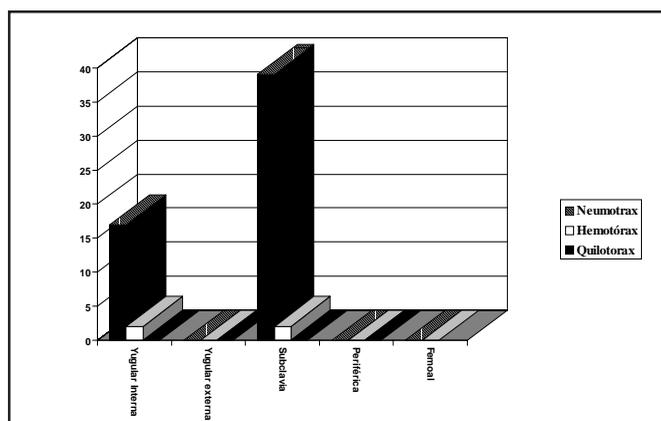


Figura 2. Tipo de complicaciones mecánicas mayores según la vía de inserción.

En cuanto a la bacteriemia relacionada con el catéter se presentaron 110 eventos, que corresponden a una incidencia del 1.7% o 7,9 bacteriemias por 1000 días-catéter. De las 110 bacteriemias que se reportaron 66 (1.46%) correspondieron: al grupo de residentes y 14 (0.21%), al grupo de los especialistas, RR 0.19 y un IC95 (0.11; 0.33). Lo anterior, representa un riesgo cinco veces superior para el grupo de residentes. El microorganismo más frecuentemente aislado fue Estafilococo Aureus, coagulasa negativo. (Ver tabla 1)

Tabla 1.

Análisis estratificado de la bacteriemia relacionada con catéter, según las diferentes rutas de inserción.

Vía	Residentes (%)	Especialistas (%)
Yugular Interna	0,6 (40 casos)	0,09 (6 casos)
Yugular externa	0,09 (6 casos)	0,07 (5casos)
Subclavia	0,5 (2 casos)	0,03 (2 casos)
Femoral	0,3 (18 casos)	0,01 (1 caso)
Periférica	0	0
Total	1,44 (66 casos)	0,2 (14 casos)

DISCUSIÓN

Este trabajo ha reunido la experiencia académico - asistencial, en un período de tiempo de trece (13) años, en un procedimiento específico en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá; el único trabajo similar que se encuentra en la literatura, fue realizado por Garutti⁽⁵⁾ con 289 pacientes, cifra que no es comparable con el número de pacientes incluidos en nuestro trabajo.

Los resultados, anteriormente expuestos, nos permiten afirmar que este proceso ha sido llevado a cabo de una forma satisfactoria, ya que el porcentaje de complicaciones encontradas en los dos grupos, se halla dentro del rango informado con anterioridad en la literatura ⁽¹⁻⁶⁾.

En cuanto a las complicaciones mecánicas mayores, los resultados constatados sugieren que no hay una clara diferenciación entre los dos grupos, incluso cuando se hizo el análisis estratificado por las diferentes rutas de inserción. Lo anterior, es una buena muestra de que los procesos de evaluación y supervisión docente durante la cateteri-

zación venosa central, han sido completados de una forma aceptable, para garantizar un buen cuidado del paciente.

Al analizar la bacteriemia relacionada con el catéter, los resultados nos sugieren una diferenciación clara entre los dos grupos, con un aparente incremento del riesgo de cinco veces en el grupo de residentes. Este hallazgo, puede ser consecuencia de la falta de seguimiento estricto de las normas de asepsia y antisepsia, por parte de los residentes, por tal razón la supervisión de dicho proceso por los especialistas debe mejorarse. Sin embargo, existe la posibilidad de que dichos resultados se justifiquen, simplemente por el hecho de que cuando un catéter es colocado por un residente, usualmente el especialista interviene, lo cual implica mucha mayor posibilidad de contaminación,

ya que se duplica el número de «manos» en el proceso.

En el estudio realizado por Garutti ⁽⁵⁾ no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, sin embargo ellos tan sólo analizaron complicaciones mecánicas; estos resultados son similares a los hallados por nosotros.

Este estudio es una invitación a la elaboración de muchos más, que evalúen la educación en procesos médicos, aspecto que es por lo usual olvidado. Con base en los resultados aquí encontrados, nos permitimos recomendar que los procesos médicos, especialmente aquellos que impliquen intervencionismo, deben ser supervisados estrictamente por alguien de mayor experiencia, en búsqueda de la mayor seguridad posible para el paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sibylle R, Bernhard W. Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access – A systematic review. *Crit Care Med* 2002 Vol. 30 No.2 p. 454.
2. Arenas H, Marquez R, Anaya P. Complications of central venous catheters. *Current Opinion and Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2001, 4: 207-210.
3. Kedar S, Deshpande M, Hatem C, Uldrich H. The incidence of infectious complications of central venous catheters at the subclavian, internal jugular and femoral sites in an intensive care unit population. *Crit Care Med* 2005 Vol. 33, No1 p.13-20.
4. Domino K, Bowdle A. Injuries and Liability Related to Central Vascular Catheters. A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 2004; 100(6): 1411-1418.
5. Garutti I, Olmedilla L, Perez JM, Jimenez C, Sanz FJ, Bermejo L et al. Internal jugular vein catheterization performed by resident and staff physicians. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 1993 Nov-Dec; 40(6):360-2.
6. Mansfield P, Hohn D, Fornage B. Complications and Failures of Subclavian-Vein catheterization. *N. Engl. J. Med.* 1994; 331: 1735-8.
7. Daily PO, Griep RB, Shumway NE. Percutaneous internal jugular vein cannulation. *Arch Surg* 1970; 101: 534.
8. Miller R, *Anesthesia.* 5 ed. Churchill Livingstone: 2000. p.1143-47.
9. Graveinstein N, Blackshear RH. In vitro evaluation of relative perforating potential of central venous catheters: comparison of materials selected models, number of lumens, and angles of incidence to simulated membrane. *J Clin Monit* 1991; 7:1
10. Unal AE, Bayar S, Arat M, Ilhan O. Malpositioning of Hickman catheters, left versus right sided attempts. *Transfusion & Apheresis Science.* 2003 28(1): 9-12
11. Lefrant JY, Muller L, Nouvellon E et al. When subclavian vein cannulation attempts must be stopped. *Anesthesiology.* 1998; 89:b11
12. Ezeugwu CO, Graham S. Evaluation of a hemodynamic tracing. *J Cardithorac Vasc Anesth.* 1998; 12: 365
13. Cooper SC, Desai M, Alpern JB. Beware the pulsating Swan. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1990; 4: 474
14. Daccach G, Depois JP, Prevenchere S et al. Pulmonary artery catheter during cardiac surgery: a rare but severe adverse effect. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1998; 12:125
15. Shah KB, Rao TL, Laughlin S. A review of pulmonary artery catheterization in 6245 patients. *Anesthesiology.* 1984; 61:271
16. American Society of Anesthesiologists: recommendations for infection control for the practice of Anesthesiology; 2nd ed. Park Ridge, IL, American Society of Anesthesiologists. 1998. p. 15.