



ORIGINAL

Ubicación de la punta del catéter venoso central en aurícula derecha: descripción en 2.348 pacientes críticos

J. Torres-Millán*, M. Torres-López y M. Benjumea-Serna

Medicina interna y cuidado intensivo, SERVIUCIS S.A, Antioquia, Colombia

Recibido el 16 de abril de 2010; aceptado el 8 de julio de 2010
Disponibile en Internet el 10 de agosto de 2010

PALABRAS CLAVE

Catéter venoso central;
Perforación cardiaca;
Taponamiento cardiaco;
Arritmia;
Aurícula derecha;
Complicaciones

Resumen

Objetivo: Documentar las posibles complicaciones asociadas a la colocación de la punta del catéter venoso central (CVC) en la aurícula derecha (AD) en dos unidades de cuidado intensivo (UCI) médico-quirúrgica.

Diseño: Estudio observacional y retrospectivo de pacientes críticos.

Ámbito: Dos UCI médico-quirúrgicas.

Pacientes: Adultos con inserción de CVC ingresados de forma consecutiva a UCI entre septiembre de 2004 y 2009.

Variables de interés principal: Sexo, edad, patología al ingreso, escala de severidad (APACHE II), días de catéter, perforación, taponamiento cardiaco y muerte.

Resultados: Se incluyeron en el estudio 2.581 pacientes, con promedio de edad 50,2 años ($DE \pm 20$) de los cuales 2.348 (91%) permanecieron con la punta alojada en territorio de AD y 233 (9%) en vena cava superior (VCS). Desarrollaron arritmias durante la inserción de la guía el 51,2% de los pacientes con la punta en la AD y el 46,5% con la punta en VCS ($p=0,18$). 14,5% de los pacientes con catéter en AD presentaron arritmias durante la estancia en UCI contra 14,6% del grupo en VCS ($p=0,95$). No se encontraron diferencias entre el promedio de días en UCI, días de catéter, APACHE II, mortalidad en general o atribuible al catéter de los pacientes con CVC en AD comparado con los que tuvieron la punta del catéter alojada en VCS.

Conclusiones: No se encontró diferencia en la incidencia de las complicaciones que podrían atribuirse a la presencia del catéter en AD y tampoco en la mortalidad comparado con los pacientes con la punta del CVC en VCS.

© 2010 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: juancarlos.torresmillan@gmail.com (J. Torres-Millán).

KEYWORDS

Central venous catheter;
 Cardiac perforation;
 Cardiac tamponade;
 Arrhythmia;
 Right atrium;
 Complications

Location of the central venous catheter tip in the right atrium: Description in 2348 critical patients

Abstract

Objective: To document possible complications related to the location of central venous catheter (CVC) tip in the right atrium (RA) in two medical-surgical intensive care units (ICU).

Design: An observational, retrospective study of critically ill patients.

Setting: Two medical-surgical ICUs.

Patients: Adult patients in need of CVC insertion admitted consecutively in ICU between September 2004 and September 2009.

Main variables: Gender, age, condition at admission, severity scale (APACHE II), days with catheter, in addition to clinical variables associated with perforation, cardiac tamponade and death attributable to catheter.

Results: 2581 patients were included in the study; with mean age of 50.2 years ($SD \pm 20$). Out of these, 2348 (91%) remained with the tip in the RA territory and 233 (9%) in superior vena cava (SVC). Arrhythmias were registered during insertion of the guide in 51.2% with the tip in RA and 46.5% with the tip in SVC, $p=0.18$. A total of 14.5% of the patients with the tip in the RA had arrhythmias during their stay in the ICU and 14.6% of the patients with the tip in SVC, ($p=0.95$). No statistically significant differences were found between the average days in the ICU, days with catheter, APACHE II, mortality in general or attributable to catheter of patients with CVC in RA compared with those with the catheter tip located in the SVC.

Conclusions: No difference was found in the incidence of complications that could be related to having the catheter in RA or in the mortality attributable to catheter compared to the patients who had the tip in the SVC.

© 2010 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

El acceso vascular a través de catéter venoso central (CVC) es un procedimiento practicado frecuentemente a pacientes críticamente enfermos para la administración de medicamentos, líquidos intravenosos, nutrición parenteral, monitorización hemodinámica y de perfusión tisular¹.

Aproximadamente 15% de los pacientes a los que se les colocan catéteres venosos centrales desarrollan alguna complicación². Estas complicaciones se pueden dividir en mecánicas (falla en la ubicación del CVC, punción arterial, hematoma, perforación de vaso, neumotórax, hemotórax, perforación y taponamiento cardíaco)³; complicaciones infecciosas (infección del sitio de inserción del catéter, infección del trayecto y bacteriemia asociada a catéter)^{1,4} y tromboticas (obstrucción del catéter, trombosis venosa, tromboembolismo pulmonar, entre otras)⁵.

Aunque sigue siendo un tema controversial la mayoría de los centros de referencias y entidades de control como la Food and Drug Administration (FDA) coinciden en sus protocolos en que la punta del catéter debe ubicarse en el tercio distal de la vena cava superior (VCS), cerca a la unión con la aurícula derecha (AD), evitando la ubicación intracardiaca o la migración de esta hacia cavidad cardíaca^{6,7}, por el riesgo potencial de disrupción vascular o perforación cardíaca con taponamiento que reportes de casos evidenciaron^{8,9}. Este riesgo es incluso mayor en la población neonatal¹⁰. En Colombia no hay un registro preciso sobre la utilización de CVC, su sitio de colocación y las complicaciones asociadas, sin embargo, la colocación

de la punta del CVC en AD es una práctica que puede ser encontrada en algunos sitios del país sin haber sido documentado a través de publicaciones científicas. Este trabajo descriptivo observacional pretende documentar las complicaciones asociadas a la colocación de la punta del CVC en la AD en dos UCI médico-quirúrgica de pacientes adultos.

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo por medio de recolección de datos de las historias clínicas de los pacientes ingresados de forma consecutiva en dos unidades de cuidado intensivo médico-quirúrgicos entre los meses de septiembre de 2004 y 2009. Se incluyeron pacientes mayores de 14 años, que requirieron inserción de CVC y se excluyeron los pacientes remitidos con acceso central insertado en otra institución.

Se utilizó un formulario donde se recogieron datos como: sexo, edad, patología al ingreso, escala de severidad (APACHE II), desarrollo de neumotórax o hemotórax atribuible al catéter, días de catéter, presencia de arritmia durante el paso de la guía metálica, bacteriemia asociada al catéter, estancia en UCI, complicaciones atribuibles al CVC alojado en AD o VCS como arritmias, perforación y taponamiento cardíaco (definido por la presencia de disnea, pulso paradójico, cardiomegalia en radiografía de tórax y taquicardia) conforme a la sensibilidad diagnóstica encontrada en la revisión realizada por Roy et al¹¹ y confirmados por ecocardiografía según el caso durante la estancia en UCI.

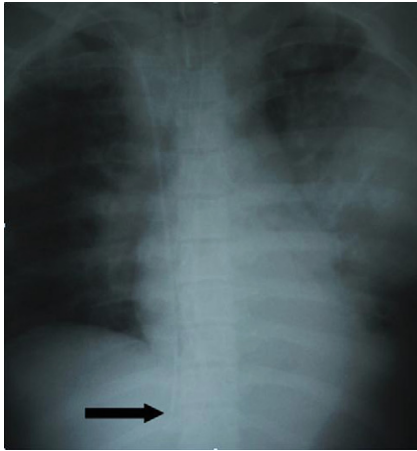


Figura 1 Se muestra radiografía de tórax de paciente crítico luego de paso de CVC subclavio derecho con la punta en vena cava inferior.

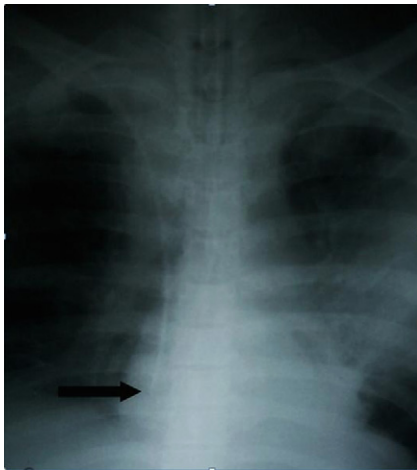


Figura 2 Radiografía del mismo paciente luego de reacomodar el catéter hasta ubicar la punta en AD. (Ver flechas).

Todos los catéteres fueron colocados por un médico con experiencia en cuidado intensivo según protocolo establecido con las precauciones máximas de asepsia y monitorización electrocardiográfica permanente. Usando la técnica de Seldinger¹², luego de la canalización vascular, la guía se avanza y se introduce por completo el catéter, el cual es ubicado en la AD después de la toma de radiografía de tórax, evaluada por el intensivista (figs. 1 y 2). Si el catéter era ubicado luego de la inserción en la VCS no se modificaba desde este sitio toda vez que se incrementa la posibilidad de infección. Las radiografías de tórax tomadas durante la estancia fueron evaluadas diariamente por radiólogos externos al grupo de investigación.

Todos los pacientes o familiares fueron informados al ingreso sobre los riesgos de los procedimientos de tal forma que sean aceptados firmando un consentimiento. Además para la realización de este estudio se obtuvo el aval del comité de ética e historia clínicas de la institución.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo, las variables cuantitativas se expresaron como medias y desviación estándar y las cualitativas como porcentajes. Los datos

fueron ingresados a una matriz de Microsoft Excel 2003 (Microsoft Corporation) y luego se utilizó para el análisis estadístico el software Epi Info versión 6 y Epidat 3.1. Las medias se compararon con la prueba t de Student y las proporciones con Chi-cuadrado según el caso, se tomó como valor significativo una $p \leq 0,05$.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 2.581 pacientes que ingresaron a UCI con necesidad de inserción de CVC entre los meses de septiembre de 2004 y 2009, con una edad media de 50,2 años ($DE \pm 20$). Las características clínico-demográficas se muestran en la **tabla 1**.

Los sitios de inserción del CVC encontrados según su frecuencia fueron: vena subclavia derecha 2.093/2.581 (81,1%), vena subclavia izquierda 150/2.581 (5,8%), yugular interna derecha 137/2.581 (5,3%), yugular interna izquierda 69/2.581 (2,7%) y catéteres centrales de inserción periférica 132/2.581 (5,1%).

Durante el período observado se presentaron 24 neumotórax atribuibles al procedimiento (0,98%) y se registró una

Tabla 1 Características de los pacientes incluidos en el estudio

<i>Sexo masculino</i>	
N/total (%)	1.306/2.581 (50,6)
<i>Edad en años</i>	
Media (rango)	50,2 (14–92)
<i>APACHE II</i>	
Media \pm DE	19,6 \pm 6,4
<i>Días catéter</i>	
Media \pm DE	7,2 \pm 7
Rango	2–32
<i>Días estancia en UCI</i>	
Media \pm DE	7,5 \pm 6,9
Rango	1–47
<i>Mortalidad</i>	
N/Total (%)	341/2.581 (13,2)
DE: desviación estándar; UCI: unidad de cuidado intensivo.	

Tabla 2 Causa de ingreso a UCI de los pacientes incluidos en el estudio

Diagnóstico primario	N.º pacientes (%)
Choque séptico	724 (28,0)
Choque hipovolémico	104 (4,0)
Choque cardiogénico	150 (5,8)
Infarto o isquemia miocárdica	101 (3,9)
Falla respiratoria	364 (14,1)
Falla cardíaca congestiva	106 (4,1)
Falla renal	95 (3,7)
Trauma craneoencefálico	258 (10,0)
Politraumatismo	108 (4,2)
Intoxicaciones	157 (6,1)
Enfermedad cerebrovascular	211 (8,2)
Otros	203 (7,9)

UCI: unidad de cuidado intensivo.

Tabla 3 Cuadro de resultados comparación entre grupos de pacientes con la punta del catéter alojado en AD y VCS

Variable	Punta catéter en AD (2.348)	Punta catéter en VCS (233)	Valor p	IC
Días catéter	7,3±7	6,9±7	0,40	-0,54-1,34
Días estancia	7,5±6,8	7,4±6,9	0,82	-0,81-1,01
APACHE	19,5±6,2	19,7±7	0,83	-0,83-1,03
Arritmia durante la inserción CVC	1.202/2.348 (51,2%)	108/233 (46,4%)	0,18	-0,02-0,11
Arritmia durante la estancia en UCI	340/2.348 (14,5%)	34/233 (14,6%)	0,95	-0,05-0,96
Mortalidad global	308 (13,1%)	32 (13,7%)	0,87	-0,05-0,04

El cuadro muestra medias y desviación estándar de las diferentes medidas, además de las diferencias de proporciones utilizando chi 2 entre los grupos.

tasa de 2,14 bacteremias asociadas a catéter/1.000 días de catéter. La distribución de las patologías más frecuentes encontradas se describe en la [tabla 2](#).

De los 2.581 catéteres insertados durante el periodo estudiado, 2.348 (91%) permanecieron con la punta alojada en territorio de AD (según reporte radiográfico) y 233 (9%) en VCS. De acuerdo a los registros de procedimientos se usaron catéteres de poliuretano triple lumen 7 French de 30 cm de longitud en 2.401/2.581 (93%) y de 20 cm en 180/2.581 (7%) (Catéteres con punta flexible azul, guía de 60 y 68 cm respectivamente de punta en J marca Arrow, Erding Germany).

Fueron encontradas en el historial clínico arritmias durante la inserción de la guía metálica en 1.202/2.348 (51,2%) con la punta en la AD y en 108/233 (46,5%) con la punta en VCS, $p=0,18$ (IC -0,021-0,118). Durante el resto de la estancia en UCI, se presentaron arritmias en 340/2.348 (14,5%) pacientes con la punta del CVC en AD y 34/233 (14,6%) de los pacientes con CVC en VCS. El promedio de días en UCI de los pacientes con CVC en AD fue de 7,5 comparado con 7,4 de los que tuvieron la punta del catéter alojada en VCS ($p=0,82$ IC -0,81-1,01), mientras que el promedio de días de catéter fue de 7,3 para AD y 6,9 para VCS ($p=0,4$ IC -0,54-1,34).

Tampoco se encontró diferencia con significancia estadística entre la gravedad de los pacientes según la escala fisiológica APACHE II, ni en la mortalidad general que se registró en 308 de los 2.348 pacientes (13,1%) con la punta del CVC en AD y en 32 de los 233 pacientes (13,7%) en los que la punta se alojó en VCS.

En la revisión no se encontraron pacientes con signos y síntomas que definieran perforación, taponamiento o muerte que pudiera ser atribuible al CVC ([tabla 3](#)).

Discusión

Se describe en este estudio el grupo más grande de pacientes críticos con la punta del CVC en AD reportados en la literatura, donde luego de la revisión de sus registros médicos no se encontró diferencia en la incidencia de las complicaciones que podrían atribuirse a la presencia del catéter en AD y tampoco en la mortalidad comparado con los pacientes con la punta del CVC en VCS.

Aunque la mayoría de la literatura científica censura la colocación del catéter en la AD por considerarla una práctica peligrosa, existen estudios como el realizado por Chamorro et al¹³ en 1999, en el cual, de 34 pacientes

incluidos el 50% presentaban un «catéter de riesgo» definido este como el encontrado por radiografía de tórax dentro de cavidades cardíacas, en donde no fue modificada su posición y tampoco se encontró complicación atribuible al catéter. Asimismo existen autores que aceptan la colocación CVC en AD¹⁴ y otros incluso lo recomiendan, como en el 2001 la guía de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI), donde se propone que los catéteres de hemodiálisis se ubiquen en la unión de la VCS con la AD o dentro de esta última para asegurar su óptimo funcionamiento y mayor duración¹⁵.

En la revisión de la literatura realizada se encontró que en los últimos cuarenta años se han publicado reportes y series de casos haciendo referencia a las complicaciones de la localización del catéter en AD, donde sin duda, la más temida es la perforación cardíaca. En 1985, Ducatman BS et al⁸ realizaron 141 autopsias de pacientes con CVC, encontrando que tres de estas podían ser atribuibles al catéter, la primera por perforación de la AD con catéter tipo Uldall para hemodiálisis, la segunda por disrupción de la vena innominada y la tercera por embolización aérea. Mukau et al⁹ en 1991, reportaron una incidencia de 0,4% de perforación tardía (4 casos en 1.058 CVC para nutrición parenteral total), con un promedio de presentación a los 5 días, todas en catéteres izquierdos con la punta en VCS.

Así, la mayoría de los casos de perforación cardíaca fueron publicados en las décadas de los setentas y ochentas, encontrando en común que los catéteres utilizados fueron de materiales rígidos y con mayores propiedades trombogénicas como: polietileno, polipropileno y siliconados, por ejemplo los catéteres tipo Hickman y Zucker usados para terapia dialítica y tratamientos oncológicos de largo plazo, con predisposición a daño estructural por se¹⁶. En contraste, los catéteres de última generación de poliuretano utilizados en nuestra unidad, son mucho más flexibles y con los que se han demostrado menor frecuencia de complicaciones¹⁷.

En cuanto al reporte de arritmia cardíaca durante el paso de la guía metálica, se encontró una incidencia de 51,2% y 46,5% en catéteres ubicados en AD y VCS respectivamente, muy similar a lo reportado en la literatura¹⁸.

Las implicaciones éticas en la investigación del paciente crítico influyen al momento de realizar el diseño metodológico de un proyecto. Precisamente durante la elaboración de este estudio surge el siguiente dilema: a pesar del punto de vista de investigadores y de la FDA acerca de la posición donde debe ubicarse la punta del catéter, ¿tiene un mayor beneficio evaluar el estado de perfusión tisular tomando la saturación venosa de la AD y no de la VCS?

Diferentes estudios documentan que la saturación venosa tomada en la VCS comparada con la mezclada presenta variaciones mayores en pacientes críticos^{19,20}. Por otro lado desde 1969, Scheinman et al²¹, encontró que los niveles de saturación venosa medida en la AD correlacionan más exactamente con los niveles de la saturación venosa mezclada en la arteria pulmonar en pacientes críticos ($r=0,96$), hallazgos reiterados por otros autores^{22,23}. Kopterides et al²⁴ en el 2009, concluye en una muestra de pacientes con choque séptico que la correlación de la saturación venosa en la VCS no puede ser interpretada como saturación venosa mezclada tomada en la arteria pulmonar pero que este dato correlaciona de manera adecuada cuando se evalúa la saturación venosa de la AD en este grupo de pacientes. Así las cosas, podría considerarse la saturación de la AD como sustituto a la saturación venosa mezclada tomada en la arteria pulmonar, minimizando de esta manera el riesgo y los costos del uso del catéter en arteria pulmonar, toda vez que el riesgo de perforación de cavidad cardíaca, taponamiento o muerte, como nuestro estudio lo corrobora, es muy bajo con los dispositivos usados en la actualidad.

Entre las limitaciones del presente estudio podemos citar en primer lugar que no se utilizó la ecocardiografía como prueba de oro para la verificación de la posición de la punta del CVC y descartar lesiones intracardiacas; y en segundo lugar, las limitaciones metodológicas propias de un estudio retrospectivo. Sin embargo, este trabajo aporta valiosa información a un tema controversial, así como nuevos elementos de juicio sobre los cuales basar la decisión de la colocación del CVC, sirviendo de punto de partida para la realización de estudios de mayor validez y rigor metodológico.

Financiación

No se tiene financiación total o parcial externa para este proyecto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecimientos a nuestros maestros en cuidados intensivos, doctores Alonso Gómez, Gabriel Montenegro y Gilberto Fernández.

Bibliografía

- Lorente L, Henry C, Martin MM, Jiménez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2595 catheters. *Crit Care*. 2005;9:R631-5.
- McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348:1123-33.
- Eisen L, Narasimhan M, Berger J, Mayo P, Rosen M. Mechanical complications of central venous catheters. *J Intensive Care Med*. 2006;21:40.
- Olaechea P. Infecciones bacterianas en el paciente crítico: revisión de los estudios publicados entre 2006 y 2008. *Med Intensiva*. 2009;33:196-206.
- Merrill J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2001;286:700-7.
- Food and Drug Administration Task Force. Precautions necessary with central venous catheters. *FDA Drug Bulletin*. 1989;15-6.
- Kwon TD, Kim KH, Ryu HG, Jung CW, Goo JM. Intra- and extrapericardial lengths of the superior vena cava in vivo: Implication for the positioning of central venous catheters. *Anaesth Intensive Care*. 2005;33:384-7.
- Ducatman BS, McMichan JC, Edwards WD. Catheter-induced lesions of the right side of the heart. A one-year prospective study of 141 autopsies. *JAMA*. 1985;253:791-5.
- Makau L, Talamini MA, Sitzmann JV. Risks factors for central venous catheter-related vascular erosions. *J Parenter Enteral Nutr*. 1991;15:513-6.
- Nadrou A, Al-Sowailim A. Extravasation of parenteral alimentation fluid into the renal pelvis—A complication of central venous catheter in a neonate. *Journal of perinatology*. 2001;21:465-6.
- Roy CL, Minor MA, Brookhart MA, Choudhry NK. Does this patient with a pericardial effusion have cardiac tamponade? *JAMA*. 2007;297:1810-8.
- Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography: a new technique. *Acta Radiol*. 1953;39:368.
- Chamorro C, Pardo C, Silva JA, Angel R, Martínez-Melgar JL. Malposición de catéteres venosos centrales en pacientes hospitalizados. *Medicina clinica*. 2001;117:12-3.
- Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Med*. 2002;28:1-17.
- National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. *Am J Kidney Dis*. 2001;37(suppl 1):S137-81.
- Keltai M, Farkas P, Dékány P. Catheter perforation of the heart. *Cor Vasa*. 1986;28:365-8.
- Aksenov AN, Kostiuhenko AL. The significance of the material of vascular catheters in the development of thrombotic complications in cava catheterization. *Vestn Khir Im I I Grek*. 2000;159:79-81.
- Stuart RK, Shikora SA, Akerman P, Lowell JA, Baxter JK, Apovian C, et al. Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1990;14:152-5.
- Chawla L, Zia H, Gutiérrez G, Katz N, Seneff M, Shah M. Lack of evidence between central and mixed venous oxygen saturation. *Chest*. 2004;126:1891-6.
- Varpula M, Karlsson S, Roukonen E, Pettilä V. Mixed venous oxygen saturation cannot be estimated by central venous oxygen saturation in septic shock. *Intensive Care Med*. 2006;32:1336-43.
- Scheinman M, Brown M, Rapaport E. Critical assessment of use of central venous oxygen saturation as a mirror of mixed venous oxygen in severely ill cardiac patients. *Circulation*. 1969;40:165-72.
- Lee J, Wright F, Barber R. Central venous oxygen saturation in shock: a study in man. *Anesthesiology*. 1972;36:472-8.
- Pérez A, Eulmesekian P, Mincos P. Adequate agreement between venous oxygen saturation in right atrium and pulmonary artery in critical ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:1-5.
- Kopterides P, Bonovas S, Mavrou I. Venous oxygen saturation and lactate gradient from superior vena cava to pulmonary artery in patients with septic shock. *Shock*. 2009;31:561-7.