

Retirada endovascular de cuerpos extraños con técnica de lazo: tasa de éxito y complicaciones asociadas

Foreign body endovascular retrieval with loop technique: Success rate and complications

Salvadores-Martínez P, Simonelli D, Eisele G, Kenny A

Sección de Investigaciones Vascula

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

DOI

10.30454/2530-1209.2020.4.2

HISTORIA DEL ARTÍCULO

Recibido: 25 de octubre de 2020

Aceptado: 20 de diciembre de 2020

Disponible online: 31 de diciembre de 2020

PALABRAS CLAVE

Endovascular
Cuerpo extraño
Catéter
Cuerda guía
Migración
Fractura

KEYWORDS

Endovascular
Foreign Body
Catheter
Wire
Migration
Fracture

RESUMEN

Objetivos: Analizar el éxito terapéutico y la seguridad de los procedimientos de recuperación de cuerpos extraños mediante técnica endovascular.

Materiales y métodos: Se realiza un estudio descriptivo mediante la información obtenida de una base de datos confeccionada de manera prospectiva en el periodo de tiempo que abarca desde Marzo del 2011 hasta Agosto del 2018, en el que se registraron pacientes que acudieron para la recuperación de un cuerpo extraño (CE) endovascular en un centro de atención terciaria.

Resultados: Se incluyeron 19 pacientes en el trabajo: 12 retiradas de catéteres y 7 extracciones de guía. La localización de los catéteres fueron las cavidades cardíacas y las guías se alojaron en venas infradiaphragmáticas (P=0,012). El éxito terapéutico fue de 94,7 % sin evidencia de complicaciones en ninguno de los procedimientos.

Conclusiones: La extracción endovascular de un CE es un procedimiento de alta tasa de éxito y baja morbilidad.

ABSTRACT

Objectives: To analyze therapeutic success and safety of foreign body removal with endovascular technique.

Materials and methods: A descriptive study is carried out using the information obtained from a prospectively acquired database, in the period of time from March 2011 to August 2018, in which patients who attended the hemodynamic room of a tertiary care center for the recovery of an endovascular foreign body were registered. **Results:** 19 patients were included in the work. 12 catheter withdrawals and 7 wire extraction. Catheters migrated to cardiac chambers and the wires to infradiaphragmatic veins (P = 0.012). Therapeutic success was 94.7 % with no evidence of complications in any of the procedures.

Conclusions: Endovascular removal of foreign body is a procedure with high success rates with low morbidity and mortality.

*Autor para correspondencia
Correo electrónico:
pablosal_92@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la cirugía mínimamente invasiva, con la utilización de dispositivos de manejo endovascular, se comenzaron a describir casos de pérdidas de materiales dentro del sistema vascular. Estos eventos pueden responder a un fallo en la técnica de inserción, de utilización de los dispositivos o a defectos intrínsecos del material utilizado.

Richardson *et al.*¹ publicaron un trabajo en 1974 en el que describen que la embolia de cuerpo extraño (CE) se encuentra infradiagnosticada y que la extracción de los mismos, en su minoría (25,5 %), se realizaba de forma endovascular. En este trabajo se describe una tasa de complicaciones mayores debidos a la embolia de CE de hasta el 71 % de los casos, con una mortalidad asociada entre el 26-60 %.

Actualmente, se cree que la tasa de mortalidad y morbilidad ha disminuido considerablemente a expensas de la detección precoz en pacientes asintomáticos gracias a las pruebas de imagen, el desarrollo de materiales y la aparición de nuevas técnicas para la retirada de CE por vía endovascular, así como al desarrollo de las terapias anticoagulantes que disminuyen la aparición de complicaciones asociadas.

Los cuerpos extraños dentro del espacio intravascular se pueden clasificar en no iatrogénicos (ej: proyectiles, fractura de agujas en pacientes drogadictos) e iatrogénicos, los cuales a su vez se subclasifican según su fin sea diagnóstico (ej: cuerda guía, catéter diagnóstico, agujas) o terapéutico (ej: filtro de vena cava, stent, coils, balón de angioplastia, hilos de sutura, válvulas o electrodos de marcapasos, entre otros).

Los reservorios son dispositivos que se componen de una cámara y un catéter: la cámara suele alojarse en el tórax o en el brazo y se une a un catéter cuya punta se aloja normalmente en la aurícula derecha. Estos dispositivos se utilizan con éxito desde mediados de 1980 con excelentes resultados, siendo sus complicaciones más frecuentes la infección (3,2 %) y la trombosis (2,5 %)².

Los reportes sobre la migración de este tipo de catéter varían entre 0,2 % y 8 %, produciéndose la fractura del catéter en su totalidad en los casos de implantación a través de un acceso en la vena subclavia²⁻⁶. Dentro de este grupo existen diferencias entre el abordaje quirúrgico abierto (1,1 %) y el abordaje percutáneo (5,2 %) de la vena⁵. Se han descrito muchos factores quirúrgicos y no quirúrgicos relacionados con la fractura y/o embolización del catéter: anclaje defectuoso entre el catéter y el reservorio, rotura del catéter durante su colocación, infusión a altas

presiones de fluidos a través del catéter, movimientos forzados (cuello y/o brazo), insuficiencia cardiaca congestiva, cambios de presión intratorácica bruscos secundarios a maniobras de Valsalva, daño del catéter por sustancias quimioterápicas y síndrome de pinch-off (pinzamiento del catéter a nivel de la vena subclavia por compresión extrínseca de la clavícula y la primer costilla)⁵⁻⁷.

El diagnóstico de migración del catéter habitualmente es incidental cuando se realiza una prueba de imagen de tórax por otra causa. Esta complicación debe sospecharse ante la disfunción del catéter o la aparición de extravasación durante su utilización⁶.

Por otro lado, la manipulación de una guía recubierta por material hidrofílico sobre una aguja o dispositivo metálico es un factor que puede favorecer su daño y fractura, con la consecuente embolización intravascular⁸. Generalmente su diagnóstico se produce durante el mismo procedimiento intervencionista.

Una vez que se identifica un cuerpo extraño intravascular, se debe realizar una exhaustiva anamnesis para determinar el tiempo de evolución de dicha complicación. A mayor tiempo de permanencia de un cuerpo extraño dentro del espacio intravascular, mayor es el riesgo de la tasa de fracaso y aparición de complicaciones durante su extracción⁸.

La clínica varía según la ubicación del CE y comprende desde manifestaciones cardiacas (palpitaciones o arritmia), trombosis pulmonar (disnea, alteraciones en la saturometría, insuficiencia cardiaca), trombosis venosa (edema en esclavina), perforación vascular (taponamiento cardiaco, hematoma perivascular) hasta dolor precordial o incluso tos⁶.

La decisión de cuándo recuperar un cuerpo extraño debe tomarse de manera particular en cada paciente, teniendo en cuenta la sintomatología existente, expectativa de vida del paciente y los riesgos y beneficios de su retirada⁸.

Los riesgos de no retirar un CE son principalmente la sepsis, debido a la existencia del CE como foco endovascular, y la trombosis. La prevalencia de infección de cuerpos extraños endovasculares no está claramente definida, pero existen descripciones en la literatura de porcentaje de colonización de los materiales extraídos entre un 28 % y un 52 %⁹. La probabilidad de trombosis a largo plazo tampoco está definida, pero existen múltiples publicaciones que sugieren que dejar un CE que se encuentra firmemente adherido a la pared del vaso y/o completamente endotelizado no implicaría mayores riesgos¹⁰⁻¹¹.

En cuanto a su tratamiento, existen diversas formas de abordar la extracción de un CE. Las técnicas más

utilizadas son aquellas en las cuales se utilizan lazos endovasculares (GooseNeck®, EN Snare®, etc.), canastillas extractoras y/o balones¹². Actualmente se están desarrollando técnicas que utilizan pinzas de biopsia endobronquial y catéteres de crioadhesión para la extracción de CE en casos complejos¹³.

El objetivo del siguiente estudio es analizar la tasa de éxito terapéutico de la retirada endovascular y la seguridad del procedimiento, analizando la morbi-mortalidad a los 30 días. También se analizaron variables como la técnica utilizada, presencia de trombosis, tiempo operatorio, tiempo entre la colocación y el diagnóstico de migración del fragmento y la localización del CE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó una base de datos confeccionada de forma prospectiva de los pacientes a los que se les realizó la retirada de un CE en sala de Hemodinamia de un centro de atención terciaria.

Se excluyeron aquellos pacientes en los que la retirada del CE fue resuelta en el mismo procedimiento ya que uno de los objetivos es evaluar efectos secundarios de la permanencia de CE dentro del espacio intravascular, y los pacientes que ingresaron para la retirada programada de un filtro de vena cava.

Se analizaron un total de 19 pacientes que ingresaron a la sala de Hemodinamia para la retirada de un CE en el periodo que abarca desde Marzo de 2011 hasta Agosto de 2018. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado previo a su extracción.

La totalidad de los pacientes tenían Radiografía de Tórax y análisis de laboratorio (Hemograma y coagulación) previo a la extracción del CE sin evidencia de otras alteraciones. Todos los procedimientos fueron realizados bajo guía radioscópica por un médico especialista y bajo monitorización continua. La anestesia general fue utilizada en aquellos pacientes categoría ASA III y se utilizó anestesia local combinada con sedación en aquellos pacientes categoría ASA I-II.

La extracción del CE fue realizada a través de un introductor vascular y el sitio de punción fue seleccionado de acuerdo a la localización del CE y experiencia del médico operador. La punción venosa se realiza de forma sistemática con aguja de punción 18G y con guía ecográfica.

Previo a realizar maniobras de manipulación del CE, se realizó una flebografía para realizar diagnóstico de trombosis asociada al CE o incorporación del CE a la pared del vaso. Aquellos pacientes con trombosis asociada a

CE se les colocó de forma profiláctica un filtro de vena cava que fue retirado al final del procedimiento.

Se utilizó la técnica de lazo para la retirada de CE, y el seguimiento se hizo a las 24 hs, a los 7 días y a los 30 días. Se realizó anamnesis haciendo hincapié principalmente en signos y síntomas de complicaciones cardíacas y escala de dolor, también se realizó examen físico en búsqueda de complicaciones de sitio de punción y signos de complicaciones cardiorrespiratorias. Los pacientes que permanecieron internados por otras causas fueron seguidos durante la internación, y aquellos que no lo necesitaron fueron vistos de forma ambulatoria por consultorios externos.

A todos los pacientes se les explicó el motivo del procedimiento, sus riesgos y beneficios y luego firmaron un consentimiento informado previo a su extracción.

La base fue confeccionada en una planilla de Microsoft Excel® y sobre la misma se realizó la creación de gráficos y el análisis estadístico, tomando como prueba estadística la de Chi-Cuadrado.

RESULTADOS

La edad promedio de los 19 pacientes fue de 54 años (31-78 años) y de ellos un 68 % fueron del sexo femenino. En la Tabla 1, se analizan los datos demográficos de la muestra: la columna de diagnóstico hace referencia al motivo por el cual se le indicó la colocación de Catéter Venoso Central (CVC), Catéter con reservorio (RSV) o Catéter de derivación ventrículo-atrial. El motivo más

Tabla 1. Datos demográficos de la muestra.

| Paciente | Edad | Sexo | Diagnóstico |
|----------|------|------|-----------------|
| 1 | 49 | F | Quemado |
| 2 | 31 | F | Linfoma |
| 3 | 59 | M | |
| 4 | 49 | F | ITU |
| 5 | 69 | M | Ca Laringe |
| 6 | 49 | F | Ca Mama |
| 7 | 63 | F | Linfoma |
| 8 | 42 | F | Neumonía |
| 9 | 46 | M | Hidrocefalia |
| 10 | 42 | F | Ca Mama |
| 11 | 55 | F | Melanoma |
| 12 | 33 | M | Politraumatismo |
| 13 | 43 | F | Ca Mama |
| 14 | 69 | F | Ca Colon |
| 15 | 73 | M | IRC |
| 16 | 65 | F | Ca Mama |
| 17 | 64 | F | Ca Recto |
| 18 | 50 | F | Ca Mama |
| 19 | 78 | M | AAA |

F: Femenino; M: Masculino; Ca: Cáncer; ITU: Infección del Tracto Urinario; IRC: Insuficiencia Renal Crónica; AAA: Aneurisma Aorta Abdominal.

frecuente de colocación de la vía fue el Cáncer de Mama, que se corresponde con el 44 % de las mujeres que ingresaron para la retirada del catéter.

En la Tabla 2 se observan las características del cuerpo extraño a retirar. Los materiales extraídos en sala de hemodinamia fueron 11 fragmentos de catéter con reservorio, introducidos mediante vena subclavia, 1 catéter de derivación ventrículo-atrial introducido por vía yugular y 7 guías de CVC (5 introducidos por vía yugular derecha, 1 por subclavia izquierda y 1 por femoral derecha). Los mecanismos de pérdida fueron la fractura de los catéteres y la pérdida de control de los extremos de la guía de CVC. La media de tiempo entre la colocación y la retirada de fragmentos de catéter fue de 295 días (89-518), y por otro lado las guías fueron retiradas el mismo día o al día siguiente ($P=0,002$).

Los fragmentos de catéter se alojaron en cavidades derechas del corazón y arterias pulmonares, mientras que las guías se situaron en venas localizadas por debajo del diafragma ($P=0,012$).

En el gráfico 1 se observa la distribución del CE según el tipo de material y la localización del mismo.

La elección del abordaje venoso en su mayoría fue la vena femoral derecha (74 %), y en segundo lugar la vena femoral izquierda (3 casos, 16 %). La vena femoral derecha fue el abordaje elegido en el 100 % de la extracción de catéter y solo en el 28,6 % de la extracción de guías migradas ($P=0,009$).

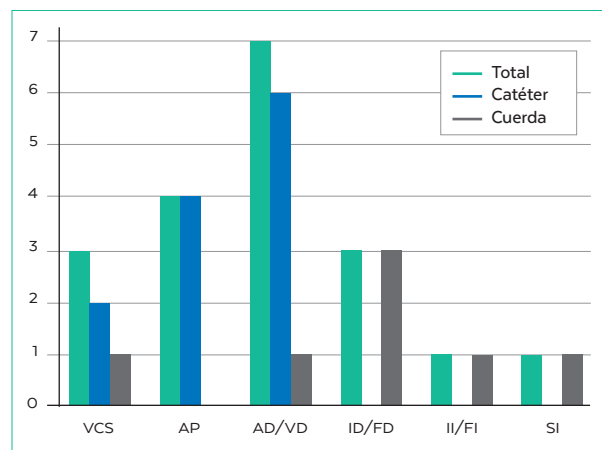


Gráfico 1. Localización del cuerpo extraño.

El tamaño del introductor seleccionado para la extracción del CE se mantuvo en el rango de los 6- 10 French y su elección dependió del calibre del material utilizado para la extracción.

En la Tabla 3 se describen los datos técnicos del procedimiento y las complicaciones durante el seguimiento. La técnica utilizada fue la extracción con lazo del CE. En un caso se requirió un reposicionamiento de un fragmento de catéter de VD a AD con un catéter Simmons, y en otro caso la guía se extrajo en conjunto con un FVC previamente implantado ya que se encontraba atrapada entre los extremos del mismo (técnica similar canasta. Figuras 1 y 2).

Tabla 2. Características preoperatorias de los pacientes.

| Paciente | Tiempo (días) | Material | Localización | Abordaje | French de Introductor |
|----------|---------------|----------|--------------|----------|-----------------------|
| 1 | 0 | GUÍA | VCS | FI | 10 |
| 2 | 365 | CATETER | AP | FD | 6 |
| 3 | 152 | CATETER | VCS | FD | 8 |
| 4 | 0 | GUÍA | II | FD | 10 |
| 5 | 492 | CATETER | AP | FD | 8 |
| 6 | 263 | CATETER | AP | FD | 7 |
| 7 | 89 | CATETER | VD | FD | 6 |
| 8 | 0 | GUÍA | SI | SD | 6 |
| 9 | S/D | CATETER | VCS | FD | 7 |
| 10 | 94 | CATETER | VD | FD | 7 |
| 11 | 518 | CATETER | AP | FD | 8 |
| 12 | 1 | GUÍA | ID | YD | 10 |
| 13 | 463 | CATETER | VD | FD | 8 |
| 14 | 333 | CATETER | VD | FD | 9 |
| 15 | 1 | GUÍA | FD | FI | 8 |
| 16 | 321 | CATETER | AD | FD | 9 |
| 17 | 158 | CATETER | AD | FD | 10 |
| 18 | 1 | GUÍA | AD | FI | 6 |
| 19 | 0 | GUÍA | ID | FD | 7 |

VCS: Vena Cava Superior; AP: Arteria Pulmonar; II: Iliaca Izquierda; VD: Ventrículo Derecho; SI: Subclavia Izquierda; ID: Iliaca Derecha; FD: Femoral Derecha; AD: Aurícula Derecha; FI: Femoral izquierda; SD: Subclavia Derecha; YD: Yugular derecha.

Tabla 3. Información intraoperatoria y complicaciones posoperatorias.

| Paciente | Técnica | Tiempo (minutos) | Trombosis asociada | Éxito terapéutico | Complicaciones |
|----------|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| 1 | LAZO | 25 | NO | SI | NO |
| 2 | LAZO | 95 | SI | SI | NO |
| 3 | LAZO | 40 | NO | SI | NO |
| 4 | LAZO | 20 | NO | SI | NO |
| 5 | LAZO | 45 | NO | SI | NO |
| 6 | LAZO | 55 | NO | SI | NO |
| 7 | LAZO | 25 | NO | SI | NO |
| 8 | QUIRURGICO | 70 | SI | NO | NO |
| 9 | LAZO | 79 | NO | SI | NO |
| 10 | LAZO | 45 | NO | SI | NO |
| 11 | LAZO | 35 | NO | SI | NO |
| 12 | LAZO + CANASTA CON FVC | 45 | NO | SI | NO |
| 13 | SIMMONS + LAZO | 75 | NO | SI | NO |
| 14 | LAZO | 25 | NO | SI | NO |
| 15 | LAZO | 130 | SI | SI | NO |
| 16 | LAZO | 35 | NO | SI | NO |
| 17 | LAZO | 25 | NO | SI | NO |
| 18 | LAZO | 20 | NO | SI | NO |
| 19 | LAZO | 15 | NO | SI | NO |

El tiempo quirúrgico promedio fue de 47 minutos. La media de tiempo de los procedimientos asociados a trombosis fue de 98 min y de los procedimientos libres de trombosis fue de 37 min ($P=0,124$). La asociación de trombosis se observó en 3 casos (15,8 %) sin relación a otras variables.

El éxito terapéutico fue de 94,7 %. En un caso el abordaje endovascular no fue posible y debió recurrirse al abordaje quirúrgico. La misma consistió en disecar el trayecto por

el cual había ingresado la guía y traccionarla firmemente con una pinza Joel para su extracción (Figuras 3 y 4). Esta técnica no presentó complicaciones durante el periodo de seguimiento.

Ningún paciente presentó complicaciones relacionadas al procedimiento en el seguimiento a 30 días. Se produjo el fallecimiento de un paciente durante el seguimiento por causas no relacionadas al procedimiento.

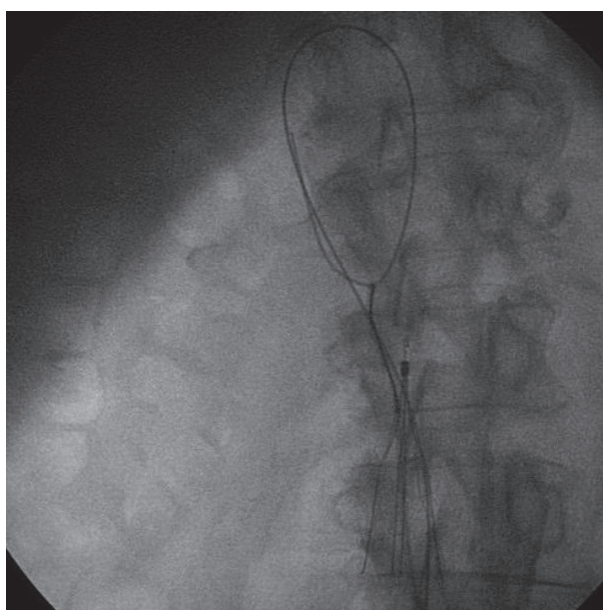


Figura 1. Extracción de guía migrada.

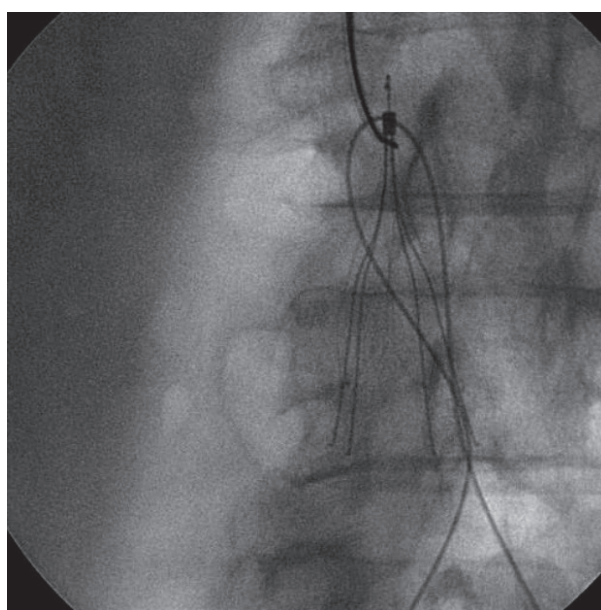


Figura 2. Guía atrapada entre los extremos de un Filtro de vena cava inferior.

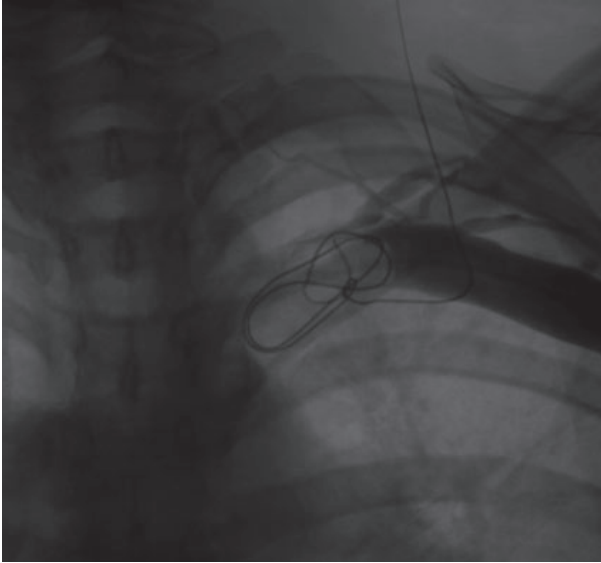


Figura 3. Ovillo de guía alojado en vena subclavia con trombosis asociada.

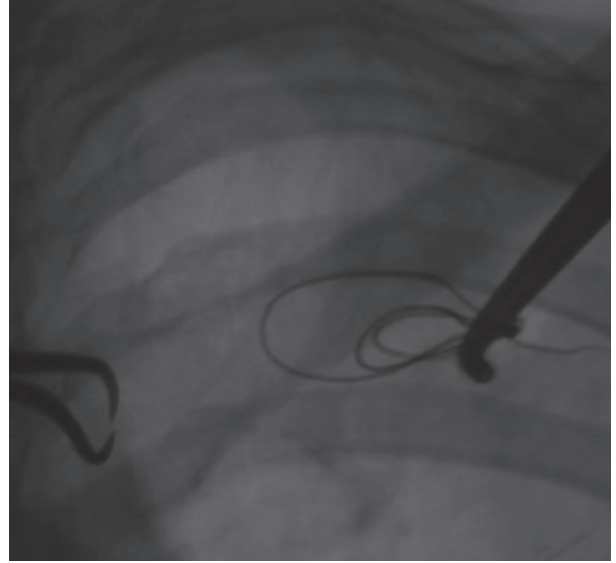


Figura 4. Extracción quirúrgica abierta de guía.

| DISCUSIÓN

En esta muestra existe un notable número de mujeres con Cáncer de Mama que ingresaron para la retirada de catéter fracturado. Sin embargo, hacen falta más datos para establecer una relación significativa.

Por otro lado, se observó que la totalidad de reservorios con catéter fracturado fueron introducidos mediante un abordaje de la vena subclavia, probablemente relacionado con la anatomía local y las eventuales compresiones musculo-esqueléticas.

Las guías migradas dentro de este trabajo corresponden a materiales de colocación de CVC que fueron introducidos por profesionales de otras áreas (Terapia Intensiva, Anestesia, Emergencias) y fueron retiradas en el servicio de Hemodinamia en un segundo tiempo dentro de las 48 hrs de producido el incidente.

Los fragmentos de catéter, por otro lado, fueron retirados más tardíamente debido a que el diagnóstico de fractura y migración de los mismos se realizó de forma diferida y existen factores que retrasan su extracción de forma endovascular (acceso a centros de alta complejidad que realicen el procedimiento, tramitación administrativa en el seguro de salud, etc.).

Los catéteres migraron hacia las cavidades derechas cardiacas y arterias pulmonares. Esto se superpone a los hallazgos en la literatura^{5-6,14-15}, y se cree que se debe a su alta flexibilidad (Figuras 5 y 6).

La extracción del catéter migrado realizada mediante acceso femoral derecho es el tratamiento más habitual

recogido en la bibliografía, con una tasa de éxito promedio del 95,5 % que varía según la serie del 87 % al 100 %^{5-6,9,14-16}. Las cifras calculadas en el presente estudio fueron similares con una tasa de éxito del 94,7 % con abordaje mediante vena femoral derecha.

Existen múltiples técnicas de extracción de CE endovascular. En este trabajo la técnica empleada por el operador fue la recuperación con lazo Gooseneck®, la cual consiste en enlazar uno de los extremos libres del CE con lazo de 15-35 mm y retirar de forma coordinada el lazo con el CE atrapado dentro del mismo por el introductor vascular.

Las causas descritas que se asocian al fracaso de la técnica endovascular están relacionadas a la experiencia del operador, la ubicación del catéter, su endotelización, la trombosis pericatóter, su calcificación, tiempo de colocación mayor a 48 meses y el uso de quimioterapia⁴.

En este trabajo, el tiempo operatorio promedio fue de 47 minutos, con aumento del tiempo operatorio en los pacientes con trombosis asociada (Figura 7), pero la misma no fue estadísticamente significativa. Se cree que esto se debe a la escasa cantidad de pacientes que presentaron trombosis asociada (solo 3) y debería ampliarse la muestra para obtener conclusiones significativas. Bonvini *et al.*³, publicaron un tratamiento exitoso con un tiempo operatorio de 21-95 min, con un promedio de 35 min. El mismo es ligeramente inferior al publicado en este trabajo.

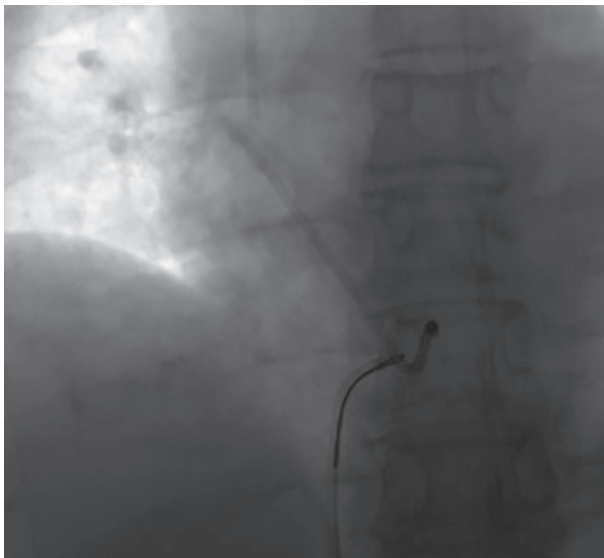


Figura 5. Fragmento de catéter en AD.

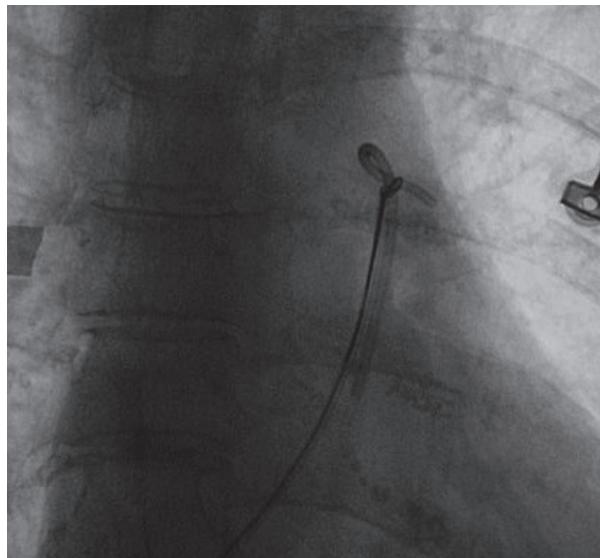


Figura 6. Fragmento de catéter en AP.

Si bien, los pacientes propensos a presentar complicaciones intraoperatorias son aquellos con localización del cuerpo extraño en cavidades cardiacas o en arteria pulmonar, como por ejemplo arritmias o perforación⁹, en este estudio no se registró ninguna complicación asociada al procedimiento en los primeros 30 días de seguimiento. Por lo que, en este trabajo la tasa de morbimortalidad asociada a la retirada de CE de forma endovascular fue del 0 %, encontrándose muy por

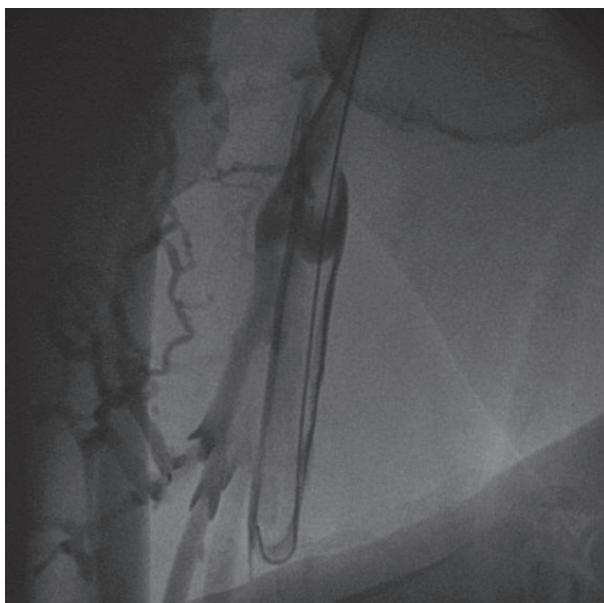


Figura 7. Trombosis de vena femoral derecha asociada a guía.

debajo de la publicada en la literatura, donde se describen complicaciones hasta en el 3,2 % de los casos y comprenden la taquicardia ventricular, insuficiencia tricuspídea y hematoma del sitio de punción⁵. Se cree que la ausencia de complicaciones relacionadas al sitio de punción se debe a que la punción se realiza con guía ecográfica y el introductor es retirado en la sala de hemodinamia luego de realizado el procedimiento por el médico tratante con una compresión manual de al menos 10 min y un vendaje compresivo acorde que se mantiene durante 6 hrs, como mínimo, hasta ser retirado. Por otro lado, la ausencia de complicaciones cardiacas (taquicardia ventricular e insuficiencia tricuspídea) debería estar relacionado al tamaño de la muestra. Las limitantes identificadas en este estudio son el tamaño de la muestra, la cual disminuye la calidad de evidencia y el peso estadístico de sus resultados, y que además es monocéntrico quedando a discusión si la población es representativa.

En conclusión, la tasa de éxito terapéutico fue del 94,7 % eligiendo el acceso femoral con una tasa de morbimortalidad de 0 % a los 30 días. Por lo que podemos defender que la técnica de extracción endovascular con Lazo Gooseneck[®] por abordaje de vena femoral derecha es un procedimiento seguro y de alta tasa de éxito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Richardson JD, Grover FL, Trinkle JK. Intravenous catheter emboli. Experience with twenty cases and collective review. *Am J Surg.* 1974;128(6):722-727.
2. Kock HJ, Pietsch M, Krause U, Wilke H, Eigler FW. Implantable vascular access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems. *World J Surg.* 1998;22(1):12-16.
3. Bonvini RF, Rastan A, Sixt S. Percutaneous retrieval of intravascular and intracardiac foreign bodies with a dedicated three-dimensional snare: a 3-year single center experience. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;74(6):939-945.
4. Chan BK, Rupasinghe SN, Hennessey I, Peart I, Baillie CT. Retained central venous lines (CVLs) after attempted removal: an 11-year series and literature review. *J Pediatr Surg.* 2013;48(9):1887-1891.
5. Cheng CC, Tsai TN, Yang CC, Han CL. Percutaneous retrieval of dislodged totally implantable central venous access system in 92 cases: experience in a single hospital. *Eur J Radiol.* 2009;69(2):346-350.
6. Intagliata E, Basile F, Vecchio R. Totally implantable catheter migration and its percutaneous retrieval: case report and review of the literature. *G Chir.* 2017;37(5):211-215.
7. Ullman AJ, Marsh N, Mihala G, Cooke M, Rickard CM. Complications of Central Venous Access Devices: A Systematic Review. *Pediatrics.* 2015;136(5):e1331-e1344.
8. Kass J, Sherkat A, Nahum E, Hartman M. Search and Rescue: A Case Report and Discussion of Iatrogenic Intravascular Foreign Bodies [published online ahead of print, 2018 Jul 21]. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2018;S0363-0188(18)30160-9.
9. Wolf F, Scherthaner RE, Dirisamer A. Endovascular management of lost or misplaced intravascular objects: experiences of 12 years. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008;31(3):563-568.
10. Carroll MI, Ahanchi SS, Kim JH, Panneton JM. Endovascular foreign body retrieval. *J Vasc Surg.* 2013;57(2):459-463.
11. Forauer AR, Theoharis CG, Dasika NL. Jugular vein catheter placement: histologic features and development of catheter-related (fibrin) sheaths in a swine model. *Radiology.* 2006;240(2):427-434.
12. Woodhouse JB, Uberoi R. Techniques for intravascular foreign body retrieval. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013;36(4):888-897.
13. Jastrzebski M, Puchalski R, Kukla P, Czarnecka D. Cryocatheter as a tool for retrieving endovascular foreign bodies. *Heart Rhythm.* 2013;10(9):1357-1358.
14. Francisco ARG, Duarte J, de Oliveira EI. Port-A-Cath Catheter Embolization to Distal Pulmonary Artery Branches: Two Tailored Percutaneous Retrieval Approaches. *Vasc Endovascular Surg.* 2018;52(5):361-366.
15. Motta Leal Filho JM, Carnevale FC, Nasser F. Endovascular techniques and procedures, methods for removal of intravascular foreign bodies. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(2):202-208.
16. Bovenschulte H, Chang DH, Michels G, Kochanek M, Liebig T, Bangard C. Technical note: misplaced 13F-dialysis catheter in the subclavian artery - controlled removal with an undersized 8F-collagen closure system (AngioSeal®) and endovascular balloon fixation. *Rofo.* 2011;183(8):758-760.
17. Angel CY, Brenot P, Riou JY. Extraction des corps étrangers intra-vasculaires [Extraction of intravascular foreign bodies]. *Presse Med.* 1995;24(14):665-670.
18. Koseoglu K, Parildar M, Oran I, Memis A. Retrieval of intravascular foreign bodies with goose neck snare. *Eur J Radiol.* 2004;49(3):281-285.
19. Mirza B, Vanek VW, Kupensky DT. Pinch-off syndrome: case report and collective review of the literature. *Am Surg.* 2004;70(7):635-644.
20. Morguet AJ, Kruschewski M, Petersein A, Schultheiss HP. Transluminale Bergung intravasaler Fremdkörper. Inzidenz, Klinik, Diagnostik und interventionelle Therapie der Katheterembolie [Transluminal retrieval of intravascular foreign bodies. Incidence, clinical signs, diagnostics and interventional therapy of catheter embolization]. *Anaesthesist.* 2004;53(12):1185-1188.
21. Rodrigues R, Agostinho A, Anacleto G, Branco P, Gonçalves Ó. Endovascular Removal of Foreign Bodies. *Rev Port Cir Cardiorac Vasc.* 2017;24(3-4):109.
22. Rossi M, Citone M, Krokidis M, Varano G, Orgera G. Percutaneous retrieval of a guide wire fragment with the use of an angioplasty balloon and an angiographic catheter: the sandwich technique. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013;36(6):1707-1710.
23. Schumacher M, Berlis A. The balloon retriever technique. *Neuroradiology.* 2003;45(4):267-269.
24. Smolyar AN, Ginzburg LM, Smirnov MA. Totally implantable central venous port: analysis of complications and their prevention. *Khirurgiia (Mosk).* 2019;(12):13-17.
25. Van Doninck J, Maleux G, Coppens S, Moke L. Case report of a guide wire loss and migration after central venous access. *J Clin Anesth.* 2015;27(5):406-410.
26. Vlasenko SV, Agarkov MV, Khilchuk AA. Endovascular management of the peripherally inserted central venous catheter iatrogenic pinch-off syndrome: A case report. *Radiol Case Rep.* 2019;14(3):381-384.