



## Extracción intravascular de fragmento de bala de la circulación pulmonar en paciente con sintomatología de embolia pulmonar

José Luis Ríos Reina,<sup>1</sup> Jesús Beltrán Pérez,<sup>2</sup> Armando González Ballesteros,<sup>2</sup>  
Eduardo Becerra Arredondo,<sup>2</sup> Manuel Eduardo Marquina Ramírez,<sup>3</sup>  
María de Lourdes Velázquez Rueda<sup>4</sup>

### Resumen

La embolia pulmonar en un contexto clínico de herida por arma de fuego es una complicación rara vez vista. La migración de un fragmento de bala o de la bala misma hacia la circulación pulmonar es muy peligrosa y pone en riesgo la vida. Este padecimiento se puede dividir en embolia de tipo arterial o venosa, dependiendo de la presentación clínica. La localización y caracterización radiológica deben ser el primer paso en el abordaje. El retiro del fragmento por medio de radiología intervencionista se debe valorar después de una adecuada evaluación clínica y radiológica.

**Palabras clave:** Fragmento de bala, migración, embolia pulmonar, extracción, radiología intervencionista, catéter lazo.

### Summary

Pulmonary embolism in a clinical setting of a gunshot is a rare complication. Migration of a bullet fragment or bullet itself into the pulmonary vessels must be considered as this situation can be life-threatening. This complication can be divided into arterial or venous emboli types based on the clinical setting. Radiological localization of the fragment and characterization is the first step of the approach and interventional radiology extraction is indicated when appropriate, based on clinical and radiological judgment.

**Key words:** Bullet fragment, migration, pulmonary embolism, extraction, interventional radiology, snare catheter.

### INTRODUCCIÓN

Presentamos un reporte de caso de un paciente que recibió herida por proyectil de arma de fuego en el muslo izquierdo, acompañado de fractura conminuta de fémur y,

posteriormente, clínica de embolia pulmonar. El fragmento fue extraído de la circulación pulmonar por medio de radiología intervencionista y finalmente retirado del cuerpo por cirugía vascular.

### REPORTE DEL CASO

Paciente masculino de 30 años de edad, quien se presenta al Servicio de Urgencias después de recibir un impacto de bala expansiva en el muslo izquierdo. Clínicamente, muestra movilidad disminuida de la extremidad y signos vitales estables. La radiografía simple del muslo izquierdo señala fractura conminuta diafisaria proximal del fémur izquierdo con fragmentos metálicos esparcidos en los tejidos blandos del muslo izquierdo y pelvis ipsilateral. Se realiza desbridamiento quirúrgico con fijación externa en la cara lateral del fémur izquierdo, así como manejo de antibiótico con ceftriaxona/ciprofloxacino.

La fijación externa fue retirada en el sexto día postquirúrgico y se colocó clavo intramedular con cuatro tornillos

<sup>1</sup> Jefe de los Servicios de Imagenología y Hemodinamia.

<sup>2</sup> Departamento de Imagenología.

<sup>3</sup> Cirugía vascular. Centro Médico ABC.

<sup>4</sup> Ortopedia y Traumatología.

Hospital Ángeles Mocol, Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. José Luis Ríos Reina

Correo electrónico: jlriosr@yahoo.com

Aceptado: 14-11-2017.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

estabilizadores, dos proximales y dos distales (TRIGEN® de Smith & Nephew). Tres días posteriores a la colocación del clavo intramedular, el paciente inicia un dolor retroesternal intenso, agravado con inspiración profunda. El Departamento de Medicina Interna fue consultado y se registraron los siguientes parámetros de laboratorio: AST 62 U/L (rango normal: 10-34 U/L), LDH 484 U/L (rango normal: 100-200 U/L), CPK 763 U/L (rango normal: 55-170 U/L), CPK-MB 0.9 U/L (rango normal: 0-24 U/L), dímero D 10 mg/L (rango normal:  $35 \pm 10$  U/L).

Se realiza radiografía de tórax portátil en anteroposterior, donde se observa una imagen radiopaca de densidad metálica, con bordes irregulares y dimensión de  $1.5 \times 1$  cm, localizada en la porción media de la arteria pulmonar derecha (Figura 1). Posteriormente, se efectúa tomografía computarizada de tórax con contraste intravenoso, donde se confirma el hallazgo previo de la radiografía de tórax: fragmento de bala localizado en el tronco principal de la arteria pulmonar derecha, así como zonas sugerentes de infartos pulmonares. El retiro del fragmento es discutido con el Departamento de Radiología Intervencionista.

Bajo anestesia general, en la sala de hemodinamia, se realiza técnica de Seldinger convencional con acceso femoral venoso derecho con introductor de 8 Fr (Radiofocus Introducer II Kit, Terumo, Japón); se realiza angiografía pulmonar, utilizando catéter multipropósito hidrofílico 5 Fr, de 100 centímetros de longitud (Glidecath, Terumo, Japón), así como guía angiográfica hidrofílica  $0.035'' \times 260$  centímetros (Guidewire M Standard, Terumo, Japón), con lo que se confirma localización exacta del fragmento de bala en la arteria pulmonar principal derecha (Figura 2).

Se realiza intercambio del catéter angiográfico por un catéter tipo lazo de asa simple (Snare® Merit Medical, EUA), de 120 cm de longitud y 7 Fr, con un largo de asa de 4 cm;

el fragmento de bala es atrapado y traccionado (Figura 3); sin embargo, se pierde al momento de pasar por la válvula de la arteria pulmonar y se reubica en la arteria pulmonar principal izquierda.

El catéter multipropósito y el tipo lazo son reposicionados en la vasculatura pulmonar izquierda y el fragmento es jalado (Figura 4) exitosamente hasta la vena iliaca externa derecha.

Posterior a esto, se realiza acceso convencional femoral venoso izquierdo tipo Seldinger con introductor 8 Fr y se introduce balón para angioplastia no complaciente de alta presión para vasos grandes con fibras de Kevlar, con



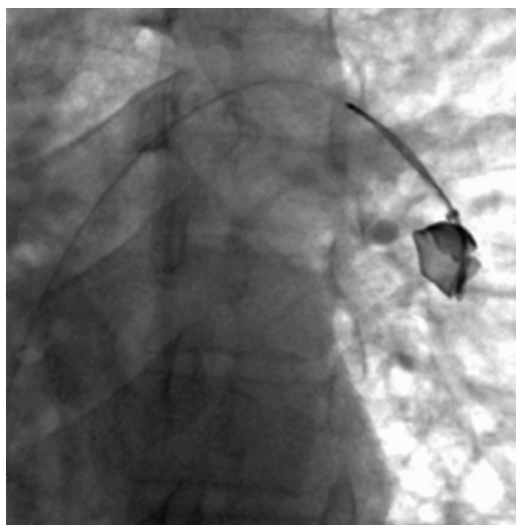
**Figura 2:** Imagen de angiografía con sustracción digital de tórax. Angiografía pulmonar realizada con catéter multipropósito localizado en el tronco de la arteria pulmonar que muestra el fragmento de bala localizado en la rama de la arteria pulmonar derecha, que irriga lóbulos medio e inferior.



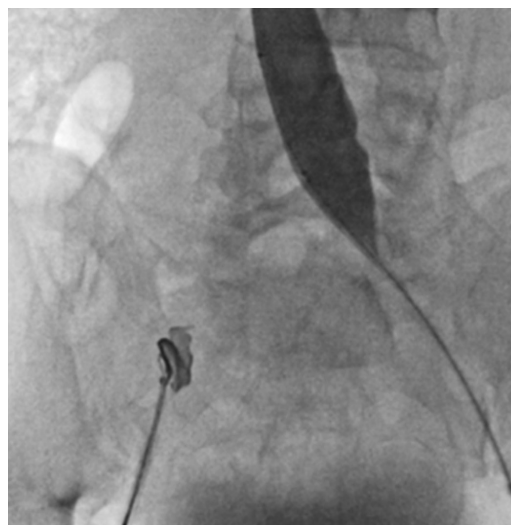
**Figura 1:** Tele de tórax. Muestra una imagen irregular con densidad metálica localizada a nivel de arteria pulmonar derecha.



**Figura 3:** Imagen de angiografía con sustracción digital de tórax. Angiografía selectiva de arteria pulmonar derecha muestra catéter tipo lazo de asa simple adyacente al fragmento de bala.



**Figura 4:** Imagen de fluoroscopia digital que muestra el fragmento de bala migrado hacia la vasculatura pulmonar izquierda, sujetado por el catéter lazo.



**Figura 5:** Imagen de fluoroscopia digital AP a nivel de la pelvis que muestra tracción exitosa del fragmento de bala hacia los vasos ilíacos, así como balón de dilatación inflado a nivel de la bifurcación de la vena cava inferior.

dimensiones de 12 × 40 mm de diámetro y longitud, respectivamente (*Atlas® PTA Dilatation Catheter, Bard Peripheral Vascular, Tempe, Arizona, EUA*) y es inflado a nivel de la bifurcación de la vena cava inferior para prevenir “reembolización” del fragmento (*Figura 5*). Se realiza visualización con fluoroscopia digital a nivel de la ingle derecha con adecuada localización del fragmento, retenido y fijo en el asa del catéter tipo lazo.

Por parte de cirugía vascular, se procede con incisión tipo Gibson y se realiza evaluación de la vasculatura iliaca derecha, llevando a cabo extracción exitosa de fragmento de bala de 2 cm en su eje mayor. A los tres días del procedimiento, el paciente es dado de alta sin complicaciones.

## DISCUSIÓN

Lamentablemente, los pacientes con heridas por arma de fuego han ido en aumento al mismo tiempo que la delincuencia incrementa; sin embargo, la morbimortalidad posee un gran espectro en lo que a severidad clínica se refiere.<sup>1</sup> La embolia pulmonar en el contexto clínico de una herida por arma de fuego es potencialmente fatal para el paciente; sin embargo, es una complicación muy rara.<sup>2</sup>

La sospecha clínica de embolia del fragmento o el proyectil mismo debe hacerse cuando, en la exploración clínica, no se localiza el orificio de salida del proyectil y aparecen síntomas no relacionados con la herida por el arma de fuego *per se*.<sup>3</sup>

El primer caso reportado en la literatura de migración de un proyectil de arma de fuego fue hecho por Thomas

Davis en 1834. El paciente fue un niño de 10 años, quien recibió una herida por proyectil en el tórax que resultó en la migración de un fragmento de madera hacia el ventrículo derecho. El primer caso de migración de proyectil desde alguna extremidad se presentó en 1917: el fragmento migró desde el muslo izquierdo hasta el ventrículo izquierdo a través de un foramen oval patente.<sup>2,4</sup>

En la literatura, hay reportados 300 casos de embolia de proyectil de arma de fuego.<sup>5</sup> En una revisión realizada por Mattox et al., en pacientes que participaron en la Guerra de Vietnam, de 7,500 que recibieron heridas por arma de fuego, sólo el 0.3% presentó embolia como resultado de desplazamiento del proyectil.<sup>6</sup>

Múltiples heridas de bala, localización del fragmento fuera del trayecto esperado y la localización aberrante del proyectil observada en placa simple son pistas clínicas y radiológicas que pueden contribuir a la sospecha de embolia de proyectil.<sup>2,6</sup>

Típicamente, la migración del proyectil ocurre inmediatamente después del trauma inicial; sin embargo, se han reportado casos donde la migración ocurre hasta 14 años después de la herida inicial.<sup>2</sup> El calibre del proyectil y la energía cinética del trauma son las variables más importantes que contribuyen a la migración, ya que el proyectil debe penetrar adyacente a un vaso de gran calibre para así poder mantenerse dentro del lumen del mismo y causar embolismo.<sup>6</sup> También han sido reportados en la literatura proyectiles de menor calibre (0.40 S&W),<sup>4</sup> así como fragmentos de menor tamaño.<sup>4,5</sup>

Generalmente, 45.6-80% de los embolismos son arteriales y 30-52% son venosos.<sup>2,4,5</sup> Los factores del proyectil que contribuyen a la migración son: el tamaño, la posición del paciente en el momento del impacto, los movimientos respiratorios y el tipo de flujo sanguíneo. Eventos isquémicos son esperados cuando existe embolismo arterial, aumentando la mortalidad.<sup>2,6</sup>

La embolia en la circulación venosa generalmente permanece asintomática en un 70% de los casos. La mayoría de los fragmentos que migran lo hacen en dirección del flujo del vaso; sin embargo, hay casos donde se ha reportado migración retrógrada. La mayoría de los fragmentos que migran por la circulación venosa se alojan en el ventrículo derecho más que en la circulación pulmonar, por la presencia de la válvula tricúspide.<sup>2,6</sup> La localización paradójica en la vasculatura arterial de fragmentos que viajan por el lado venoso se debe a la presencia de defectos intracardiacos traumáticos o congénitos; éstos representan aproximadamente el 2.4% de los casos.<sup>5</sup>

Actualmente, no hay guías de tratamiento establecidas para este tipo de padecimiento por la existencia de una gran variedad de complicaciones como la embolia pulmonar, endocarditis bacteriana, disfunción ventricular, laceración cardiaca, etcétera.<sup>6</sup>

La evaluación radiológica es el primer paso para realizar una localización adecuada y considerar, así, la extracción del proyectil o fragmento de proyectil. Con los abordajes mínimamente invasivos y las técnicas de radiología intervencionistas que existen hoy en día, se puede realizar una extracción exitosa con disminución de las complicaciones de una cirugía mayor, permitiendo un fácil acceso y remoción del objeto.<sup>6</sup>

De acuerdo con algunas publicaciones, la extracción del proyectil o del fragmento está indicada cuando el paciente desarrolla sintomatología relacionada, localización intracardiaca o integración parcial del objeto con el tejido adyacente. El manejo conservador está indicado en pacientes asintomáticos, integración total del proyectil al tejido adyacente o 5 mm o menos de proyectil o fragmento libre del tejido cuando éste se encuentra en la aurícula derecha o en los ventrículos.<sup>1</sup> El abordaje por parte de radiología intervencionista se recomienda cuando la embolia es venosa o cuando el objeto está localizado en las arterias pulmonares.<sup>6</sup>

Los riesgos mayores con este abordaje son: embolia pulmonar (42% de los casos) y daño estructural de la arteria pulmonar (26% de los casos) cuando el fragmento se desplaza hacia el ventrículo derecho.<sup>2,5,6</sup> En algunos

casos, cuando no existe infarto pulmonar, absceso o daño bronquial, se puede continuar con observación médica y con un 44% de adecuada evolución.<sup>6</sup>

Existen diferentes dispositivos intravasculares para la extracción de cuerpos extraños como catéteres tipo lazo de asa simple o triple, de cuello de ganso o microlazos, catéteres con balón, así como fórceps. Los catéteres tipo lazo son ampliamente preferidos ya que su empleo es sencillo, con adecuada flexibilidad y no afectan las estructuras intracardiacas como válvulas o músculos papilares. Éstos se indican cuando el cuerpo extraño no está adherido al tejido de manera total. Los fórceps son preferidos cuando el cuerpo extraño se adhiere al tejido adyacente y radiológicamente no se observa un borde libre del objeto.<sup>7</sup>

## CONCLUSIÓN

La extracción vascular de proyectil de arma de fuego está indicada en los pacientes que presentan síntomas de embolia pulmonar. Después de la sintomatología, parámetros radiológicos como la localización, la adhesión a tejido adyacente y el tamaño del proyectil deben ser considerados. No existen actualmente guías establecidas en cuanto a la elección del instrumental de extracción intravascular y su uso depende de la preferencia del intervencionista y su familiaridad con el instrumento; sin embargo, los catéteres tipo lazo son los preferidos por su uso amigable. La extracción intravascular es más segura y se relaciona menos a las complicaciones postprocedimiento que una cirugía mayor.

## REFERENCIAS

1. Galante J, London JA. Left ventricular bullet embolus: a case report and review of the literature. *J Emerg Med*. 2010; 39 (1): 25-31.
2. Fernández-Ranvier GG, Mehta P, Zaid U, Singh K, Barry M, Mahmoud A. Pulmonary artery bullet embolism-Case report and review. *Int J Surg Case Rep*. 2013; 4 (5): 521-523.
3. Greaves N. Gunshot bullet embolus with pellet migration from the left brachiocephalic vein to the right ventricle: a case report. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010; 18: 36.
4. Mattox KL, Beall AC Jr, Ennix CL, DeBakey ME. Intravascular migratory bullets. *Am J Surg*. 1979; 137 (2): 192-195.
5. Springer J, Newman W, McGoe R. Intravascular bullet embolism to the right atrium. *J Forensic Sci*. 2011; 56 (Suppl. 1): S259-262.
6. Miller KR, Bennis MV, Sciarretta JD, Harbrecht BG, Ross CB, Franklin GA et al. The evolving management of venous bullet emboli: a case series and literature review. *Injury*. 2011; 42 (5): 441-446.
7. Carroll MI, Ahanchi SS, Kim JH, Panneton JM. Endovascular foreign body retrieval. *J Vasc Surg*. 2013; 57 (2): 459-463.