

Caracterización de las lesiones vasculares por tomografía computada (TC) en heridas de arma de fuego. Experiencia de tres años en Hospital Público del sector suroriente de Santiago de Chile

Dres. Daniela Pivcevic C⁽¹⁾, Gonzalo Serrano B⁽¹⁾, Patricio Latorre B⁽¹⁾, Pamela Sierra S⁽¹⁾, Andrés Retamal C⁽¹⁾, Giancarlo Schiappacasse F⁽²⁾, Pablo Soffia S⁽³⁾.

1. Residente de Radiología. Facultad de Medicina. Clínica Alemana, Universidad del Desarrollo. Servicio de Radiología, Hospital Padre Hurtado. Chile.
2. Profesor adjunto UDD-Clinica Alemana. Facultad de Medicina. Clínica Alemana, Universidad del Desarrollo. Servicio de Radiología, Hospital Padre Hurtado. Chile.
3. Profesor titular UDD-Clinica Alemana. Facultad de Medicina. Clínica Alemana, Universidad del Desarrollo. Jefe Servicio de Radiología Hospital Padre Hurtado. Chile.

Characterization of vascular lesions in firearm wounds, using computed tomography (CT). Three years' experience in a Public Hospital in the southeastern area of Santiago, Chile

Abstract: Objectives. To determine the epidemiological and CT characteristics of vascular lesions in patients who have suffered gunshot wounds, in the emergency department of a public hospital in Santiago, Chile, over a period of three years. Material and Methods. Retrospective review of 211 CT performed on patients admitted to the emergency department with gunshot wounds, between 31/05/2009 and 31/05/2012. Patients with a CT within the first 48 hours after the event occurred were included, excluding patients who for their clinical condition, underwent surgery prior to the CT, obtaining a final number of 178. Distribution was analyzed by sex, age, type of vascular injury, topographic segment affected, projectile type and outcome of patients. Results. 96.8% (n° = 31) of those affected were men, 71.8% under 36 years. The most affected segment were to the lower extremities, with 55.8%. The most frequent type of injury was pseudoaneurysm and active hemorrhage, with 20.5% in each case. The type of projectile most frequently found were bullets (65%) and the majority, without projectile exit. In our group there was 1 death. Conclusion. Although vascular trauma represents a low percentage of total trauma injuries, their seriousness, and therefore the need for early and accurate diagnosis, explains the importance of the knowledge and familiarity that radiologists should have, with that kind of injury. Extremities are the main site of vascular injury caused by penetrating wounds, affecting up to 70% in our sample. In these cases CT examinations are often only complementary because the diagnosis is made clinically; this is not the case in intrathoracic and intraabdominal vessel injuries, where images are essential for diagnosis.

Keywords: Bullet, Gunshot pellets, Gunshot wound, Vascular injury.

Resumen: Objetivos. Conocer las características epidemiológicas y radiológicas en TC, de las lesiones vasculares en pacientes que han sufrido heridas por arma de fuego (HAF), en el servicio de urgencia de un hospital público de Santiago-Chile, en un período de tres años. Material y método. Revisión retrospectiva de 211 TC realizadas a pacientes ingresados al servicio de urgencia con diagnóstico de HAF entre 31/05/2009 y el 31/05/2012. Se incluyeron pacientes con TC dentro de las primeras 48 horas de ocurrido el evento, excluyendo los pacientes que por su condición clínica, fueron a intervención quirúrgica previa a la TC, obteniendo un N° final de 178. Se analizó la distribución según sexo, edad, tipo de lesión vascular, segmento topográfico afectado, tipo de proyectil y outcome de los pacientes. Resultados. El 96,8% (n°= 31) de los afectados fueron hombres, 71,8% menores de 36 años. El segmento más afectado correspondió a las EEII, con un 55,8%. El tipo de lesión que más frecuente fue el pseudoaneurisma y la hemorragia activa, con un 20,5% en cada caso. El tipo de proyectil que más frecuentemente se encontró, fueron las balas (65%) y en la gran mayoría de las veces, sin salida del proyectil. En nuestro grupo hubo un fallecido. Conclusión. Si bien el trauma vascular representa un bajo porcentaje dentro del total de las lesiones por trauma, su extrema gravedad, y por ende necesidad de diagnóstico certero y precoz, explica la importancia del conocimiento y familiarización que los radiólogos deberíamos tener con ese tipo de lesiones. Las extremidades son el principal sitio de lesiones vasculares por

herida penetrante, alcanzando hasta el 70% en nuestro trabajo. En estos casos los exámenes imaginológicos muchas veces son sólo complementarios, porque clínicamente el diagnóstico está hecho, no así en las lesiones de vasos intratorácicos e intraabdominales, donde las imágenes son indispensables para su diagnóstico. Palabras clave: Bala, Herida por arma de fuego, Lesión vascular, Perdigones.

Pivcevic D, et al. Caracterización de las lesiones vasculares por tomografía computada (TC) en heridas de arma de fuego. Experiencia de tres años en Hospital Público del sector suroriente de Santiago de Chile. Rev Chil Radiol 2013; 19(1): 12-19.

Correspondencia: Dra. Daniela Pivcevic / dpivcevic@gmail.com

Trabajo recibido el 02 de febrero de 2013, aceptado para publicación el 05 de marzo de 2013.

Introducción

El progreso y desarrollo de la humanidad se ha asociado a un aumento progresivo en la incidencia de trauma vascular, lo cual se relaciona con los accidentes automovilísticos, las confrontaciones militares, la violencia urbana, el exceso de consumo de alcohol, drogas y el uso actual de procedimientos diagnósticos y terapéuticos de carácter invasivo^(1,2). Considerando que hoy en día las heridas por arma de fuego (HAF) corresponden a una de las principales causas de morbimortalidad en relación al lesiones vasculares, en países desarrollados⁽³⁾, llegando incluso a superar a los accidentes automovilísticos, es de suma importancia que el radiólogo conozca el espectro de lesiones asociadas a las armas de fuego y esté familiarizado con ellas, lo que irá en directo beneficio para los pacientes.

Material y método

Revisión retrospectiva de 211 TC realizadas a pacientes ingresados al servicio de urgencia con diagnóstico de HAF entre el 31/05/2009 y el 31/05/2012. Se incluyeron aquellos pacientes que presentaron lesiones vasculares, pesquisadas en TC que fue realizado dentro de las primeras 48 horas de ocurrido el evento, excluyendo aquellos pacientes que, por su condición clínica, fueron sometidos a intervención quirúrgica previa a la TC. Se obtuvo un número final de 32 pacientes.

Se analizó la distribución de datos según sexo, edad; divididos en cuatro segmentos etarios: menores de 15 años, entre 16 a 35 años, 36 a 45 años y mayor de 46 años; tipo de lesión vascular, que se agruparon en 5 categorías: trombosis, pseudoaneurismas, hemorragia activa, disección y otros (fístula arterio-venosa, vasoespasmo, transección y síndrome compartimental). Finalmente se analizó el segmento topográfico afectado (tórax, abdomen y pelvis, EELL, EESS y otros), tipo de proyectil (balas, perdigones y/o esquirlas) y outcome de los pacientes.

Se consideró como fallecidos aquellos decesos ocurridos dentro del primer mes desde el suceso.

Resultados

Del total de pacientes con lesión vascular por HAF, el 96,8% (n°= 31) de los afectados fueron hombres y el 71,8% (n°= 23) de ellos menores de 36 años (Figura 1.)

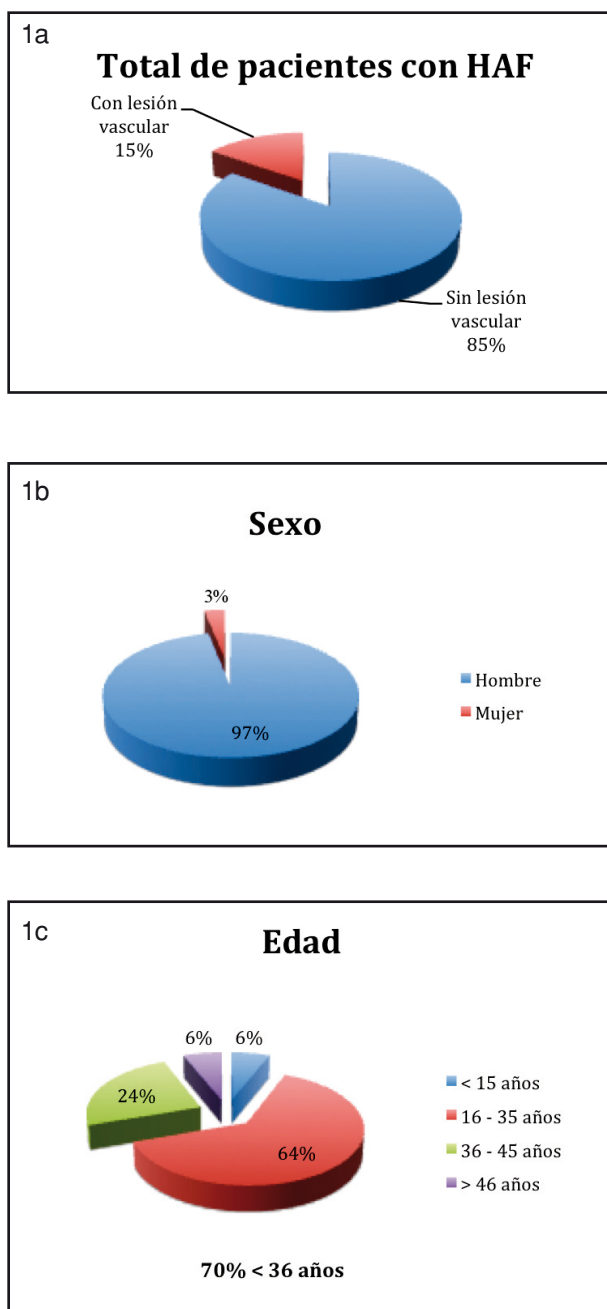


Figura 1. Gráfico circular porcentual. a) Muestra cuantos pacientes, del total de pacientes que ingresaron con el diagnóstico de HAF, presentaron algún tipo de lesión vascular, es decir, nuestro grupo de estudio. N°= 32. b) Grafica el porcentaje de hombres v/s mujeres y c) la distribución en rangos etáreos de nuestro grupo de estudio.

El segmento anatómico más afectado correspondió a las extremidades inferiores (EEII), con un 55,8% (n°=19); seguido por el abdomen y pelvis que se vio comprometido en casi uno de cada 4 pacientes (**Figura 2**). De todas las lesiones vasculares encontradas, la que más se repitió fue el pseudoaneurisma y la hemorragia activa, con un 20,5% (n°= 7) para cada una, en tanto que en 4 casos se consignó que no había una lesión vascular demostrable. Cabe destacar que el único caso de fístula arterio-venosa, era de un paciente reincidente, cuya FAV ya había sido informada en un examen anterior (Figura 3). El tipo de proyectil que más frecuentemente se encontró fueron las balas (65%) y en la mayoría de las veces, sin salida del proyectil. En nuestro grupo hubo un fallecido.

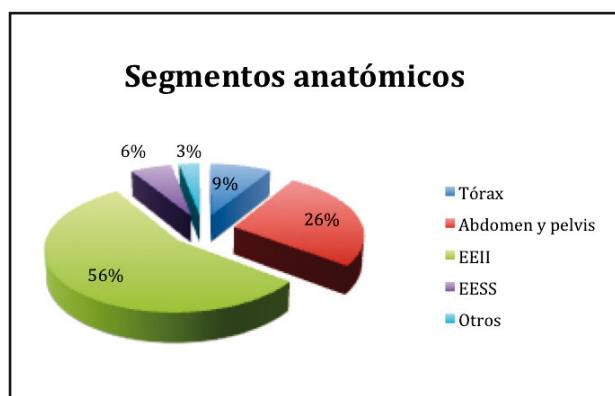


Figura 2. Porcentaje de los segmentos anatómicos más afectados por las HAF, siendo el más frecuente, las heridas en extremidades.

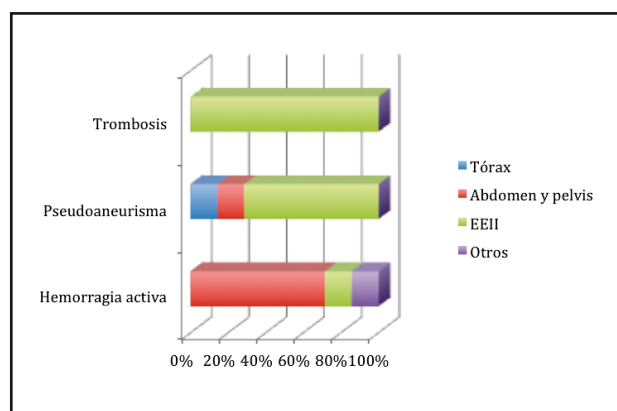


Figura 3. Muestra el tipo de lesión vascular más frecuente por HAF, y en qué segmento anatómico se encontraron.

Discusión

Desde la época de la I Guerra Mundial que ya se tienen registro de las lesiones vasculares por arma de fuego. Desde ese entonces, tal cual lo refleja el resultado de nuestro trabajo, la mayoría de las lesiones vasculares comprometen las extremidades

inferiores, lo que es lógico, al ser ésta la zona más expuesta y desprotegida del cuerpo⁽²⁾.

Hoy en día, parece inevitable que el progreso y desarrollo de la humanidad lleve consigo el aumento en la incidencia de trauma vascular, lo cual se relaciona con el incremento de los accidentes automovilísticos, las confrontaciones militares, el uso de procedimientos diagnósticos y terapéuticos de carácter invasivo, el exceso de consumo de alcohol y drogas y la violencia urbana^(1,2), siendo éstos dos últimos, las principales causas de las HAF observadas en nuestro medio.

Estas lesiones son de importancia si consideramos que hoy en día las HAF son unas de las principales causas de morbimortalidad, asociada a lesión vascular, en países desarrollados como EE.UU., llegando incluso a superar a los accidentes automovilísticos⁽²⁾. En Chile, según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la cantidad de accidentes por armas de fuego representa el 0.2% de todos los accidentes y el 0.011% de la mortalidad total, sin embargo, no especifica qué porcentaje de las HAF son responsables de lesiones vasculares⁽³⁾.

Muchas de las heridas vasculares de la cabeza, cuello y torso son inmediatamente letales^(1,2); de hecho en nuestro trabajo, la única muerte consignada correspondió a un paciente con HAF en el cráneo, con múltiples fracturas y lesiones parenquimatosas asociadas y que falleció poco después de realizado el examen. Probablemente es por ello que la mayoría de los pacientes que llegaron vivos al hospital, presentaban heridas en las extremidades y en menor medida en el abdomen, pues estas últimas también tienen una elevada morbi-mortalidad (Figuras 4 y 5).

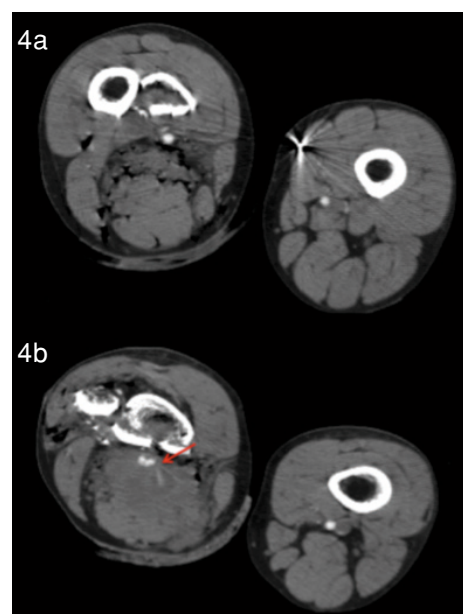


Figura 4. Angio-TC de las EEII, cortes axiales. a) Se observa una fractura conminuta del fémur derecho. b) Asociado a un pseudoaneurisma de la arteria poplítea es su segmento proximal (flecha roja).

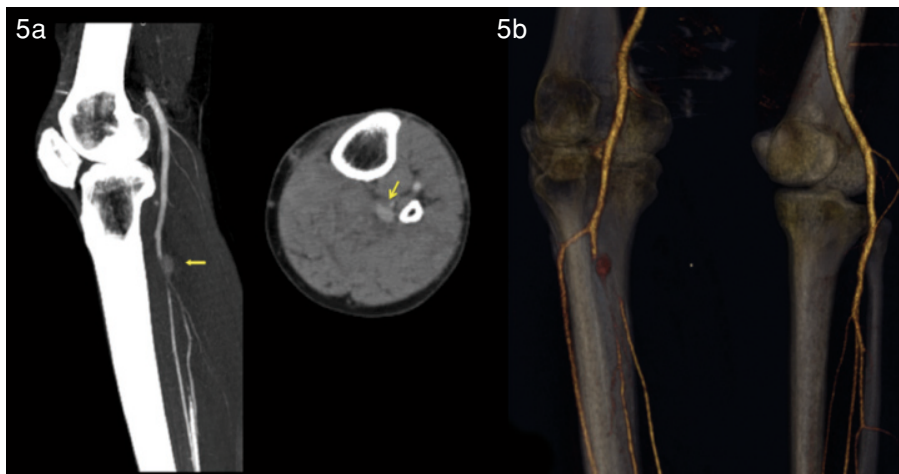


Figura 5. Angio-TC de EEII (a) y reformateo volume rendering (b). A nivel infrapoplíteo se observa laceración del tronco arterial tibio-peroneo derecho, con formación de un pseudoaneurisma (flecha amarilla).

Al igual que lo encontrado en la literatura revisada, en nuestra experiencia el tipo de paciente afectado es predominantemente de sexo masculino, con una edad promedio entre 16-35 años y el segmento anatómico más afectado, como se comentó anteriormente, fueron las extremidades inferiores con casi un 56% de los pacientes, seguido del abdomen y pelvis en el 26% de los casos. De las lesiones vasculares consignadas, las que se observaron con mayor frecuencia fueron el pseudoaneurisma, generalmente ubicado en las EEII (Figuras 6, 7 y 8) y la hemorragia activa, que

en casi su totalidad (6 de 7 casos) se localizaron en abdomen y pelvis (Figura 9). El único caso en que la hemorragia activa que se ubicó fuera de dicho segmento anatómico, ocurrió en el cerebro, donde además de provocar un hematoma epidural con signos de sangrado activo, se asoció a múltiples lesiones parenquimatosas y fracturas, que finalmente determinó el deceso del paciente en pocas horas. En la bibliografía revisada, no se encontraron datos duros en cuanto a las estadísticas de dichas lesiones asociada a HAF.

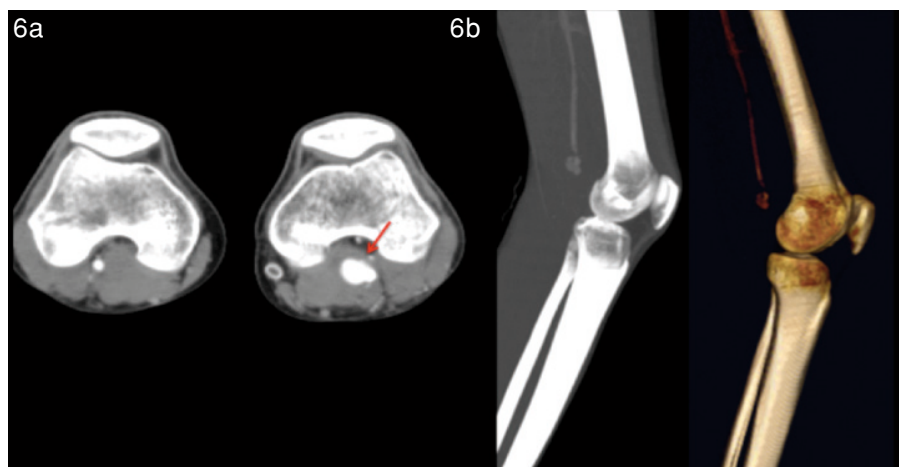


Figura 6. AngioTC de las EEII cortes axiales (a) y volume rendering reformateo sagital (b) de un paciente que con una pseudoaneurisma de la arteria poplítea izquierda (flecha roja) secundario a HAF.

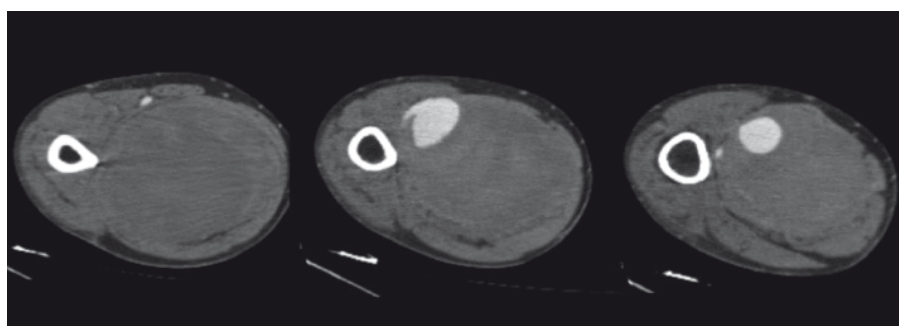


Figura 7. AngioTC de EEII, cortes axiales secuenciales. Paciente con un pseudoaneurisma de la arteria poplítea derecha y un hematoma asociado, secundario a herida a bala.

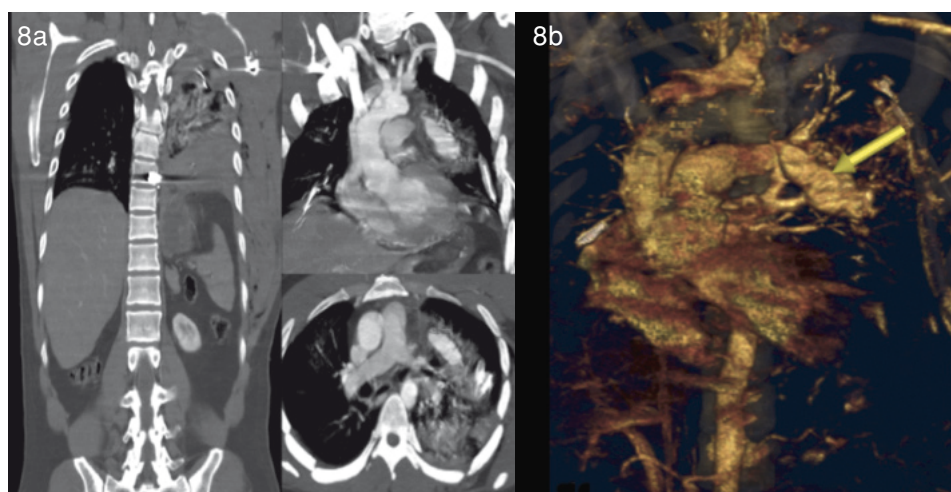


Figura 8. Angio-TC de tórax (a) y volume rendering (b) de un paciente con herida de bala en el tórax que provocó un pseudoaneurisma de la arteria para el LSI (flecha amarilla), contusión asociada a laceración pulmonar y hemotórax ipsilateral. Fractura de cuerpo vertebral T8 con bala alojada.

Cabe destacar que en cuatro pacientes, se consignaron como sin lesión vascular demostrable. Esto quiere decir que en la TC realizada fue difícil determinar el compromiso vascular, pero que sin embargo, había signos secundarios que hacían sospechar dicha lesión, lo cual más tarde fue corroborado con el protocolo operatorio en tres de los cuatro casos (tres falsos negativos). Todo lo anteriormente descrito, se puede explicar por problemas técnicos y/o artefacto del endurecimiento del haz, secundario a la presencia del proyectil que a veces dificulta la clara y neta visualización de las estructuras vasculares adyacentes⁽¹⁻⁷⁾, así como por el efecto cavitacional propio de las HAF de alta velocidad, que se define como lesión a distancia que determina destrucción de los tejidos por el efecto ondulante del proyectil⁽⁸⁻¹⁰⁾. Este efecto puede lesionar la íntima del vaso y originar trombosis en sitios distantes al lugar del

impacto. Finalmente también se puede generar un vasoespasmo, propio de HAF de baja velocidad⁽⁸⁻¹⁰⁾ (Figura 10). Habitualmente las HAF observadas en nuestro medio son de alto impacto y velocidad, lo que explicaría por qué tan sólo se consignaron dos casos de vasoespasmo (Figura 11). Por otra parte, las HAF también pueden generar lesiones de manifestación más tardía, como son las fístulas arterio-venosas^(1,2,4,6). El único caso de fístula arterio-venosa en nuestro trabajo se localizó en el segmento proximal de los vasos femorales superficiales derechos, en un paciente reincidente, cuya FAV había sido informada en un examen anterior, la cual se hizo más evidente en el examen actual (Figura 12).

Debido al impacto de este tipo de lesiones y al daño secundario que generalmente provocan, llama la atención el escaso número de pacientes con síndrome compartimental (Figuras 13 y 14), que afectó sólo a dos pacientes⁽²⁾. Probablemente esto se deba a lo precoz del examen, lo que no permite que haya transcurrido el tiempo suficiente para que el aumento de presión y edema dentro de un compartimento muscular, produzca las alteraciones características reconocibles en TC.

Clásicamente la angiografía convencional era el método imaginológico de elección en el diagnóstico de lesiones arteriales de las extremidades, sin embargo, debido a su alto costo, escaso acceso y limitada disponibilidad, queda fuera del alcance de los centros asistenciales con menos recursos del país, por lo que la tomografía computada cumplió un rol fundamental en nuestros casos, sobre todo cuando las lesiones se encontraron ubicadas en otro sitio, más allá de las extremidades.

Por lo demás, la TC es una técnica que tiene alta sensibilidad (90%-95%) y especificidad (98%-100%), no sólo en la detección de las lesiones arteriales así como de la ubicación exacta de la bala o los perdigones, e incluso permite establecer en muchas ocasiones el trayecto del proyectil^(1,2,4-7). Además es

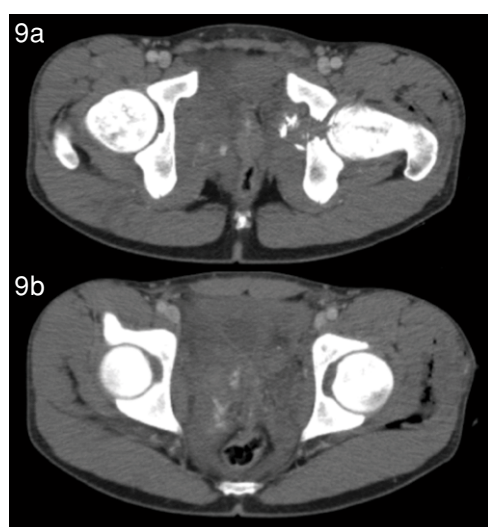


Figura 9. Angio-TC de abdomen y pelvis, cortes axiales, en paciente con HAF. a) fractura ala íliaca izquierda asociada a b) hematoma del músculo obturador interno derecho con signos de sangrado activo y compresión de la vejiga secundariamente.

posible visualizar el resto de las arterias y órganos del cuerpo, facilitando la detección de otras lesiones asociadas, como por ejemplo hemotórax, hemoperitoneo, hematomas, fracturas y laceraciones. También es posible reconstruir las imágenes en el post-proceso, lo que es de importancia en los segmentos de cabeza, cuello, tórax y abdomen, donde la clínica es menos fidedigna que en las extremidades^(1,2,4,7).

Si bien la radiografía simple de abdomen y tórax

puede ser de ayuda, pues además de descartar signos sugerentes de neumotórax y neumoperitoneo, puede establecer la localización de la bala; y la ecografía, por su parte, es útil para detectar líquido libre intra-abdominal y algunas lesiones en órganos sólidos. Ambos son métodos bastante limitados y ofrecen escasa información cuando se trata de un paciente que presenta un trauma mayor, por lo que no fueron utilizados en este estudio^(2,6).

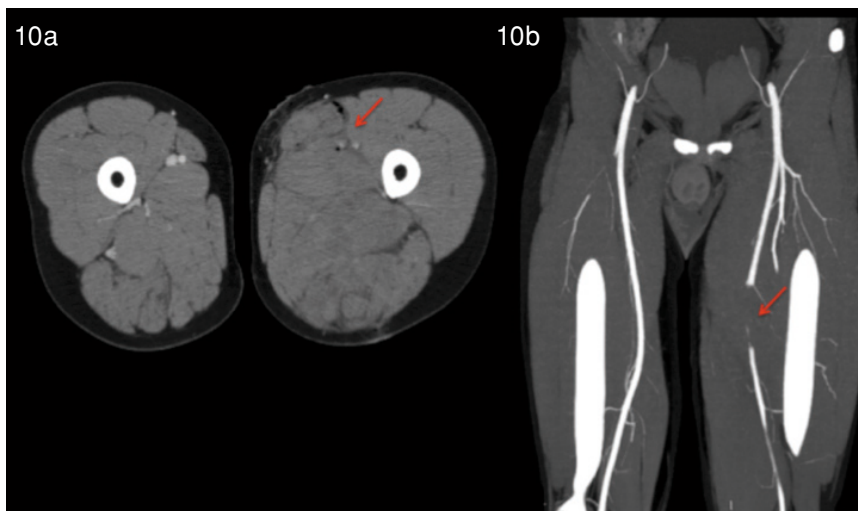


Figura 10. Angio-TC de EEII. a) cortes axiales y b) reformateo coronal. Trombosis traumática de la arteria femoral superficial izquierda (flecha roja).

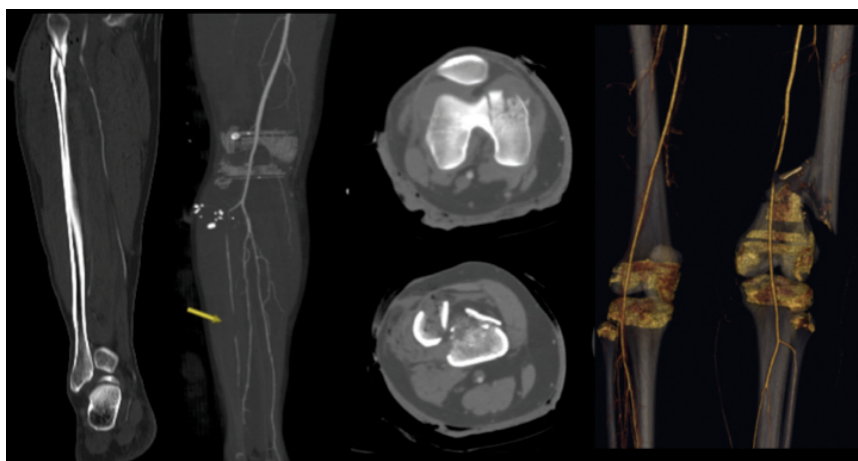


Figura 11. Angio-TC de EEII de diferentes pacientes que presentan HAF, con diferentes fracturas y vasoespasmos arteriales (flechas amarillas).

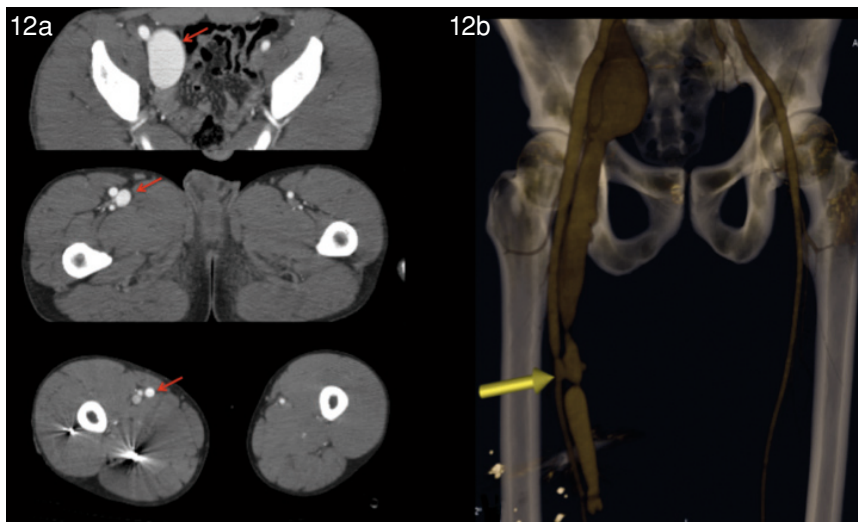


Figura 12. Angio-TC de abdomen, pelvis y EEII. a) cortes axiales y b) volumen rendering reformateo coronal. Muestra una fístula arterio venosa post traumática de los vasos femorales superficiales derechos, antigua.

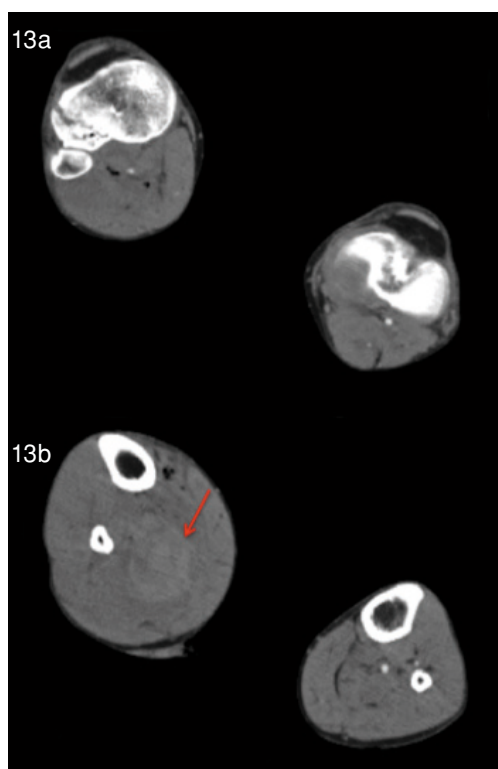


Figura 13. Angio-TC de EEII, cortes axiales. a) y b) lesión de arteria poplítea derecha con hematoma adyacente (flecha roja) y síndrome compartimental secundario. Fractura de platillo tibial derecho.

Conclusión

La evolución del trauma vascular ha variado en la historia de la humanidad. En nuestro medio, las principales causas de trauma vascular corresponden a accidentes de tránsito, violencia y exceso de consumo de alcohol y drogas.

Si bien el trauma vascular ocupa un bajo lugar dentro del total de lesiones en trauma, su extrema gravedad la hace merecedora de gran importancia.

Nuestro paciente tipo fueron hombres jóvenes, con compromiso de las extremidades inferiores, lo que concuerda con la literatura revisada.

Las lesiones vasculares más frecuentes fueron las hemorragias activas (principalmente en abdomen y pelvis), pseudoaneurismas y trombosis (principalmente en EEII).

En muchas ocasiones el diagnóstico de una lesión vascular se basa en el examen físico detallado, sin embargo en las lesiones de vasos intratorácicos e intraabdominales, es imperiosa la necesidad de imágenes para su diagnóstico y detalle, siendo la TC el estándar de referencia.

El proyectil más frecuentemente encontrado fue una bala única, y en la mitad de los casos se observó la salida de ésta.

Pese a la gravedad que generalmente representan estas lesiones para los pacientes, sólo tuvimos un

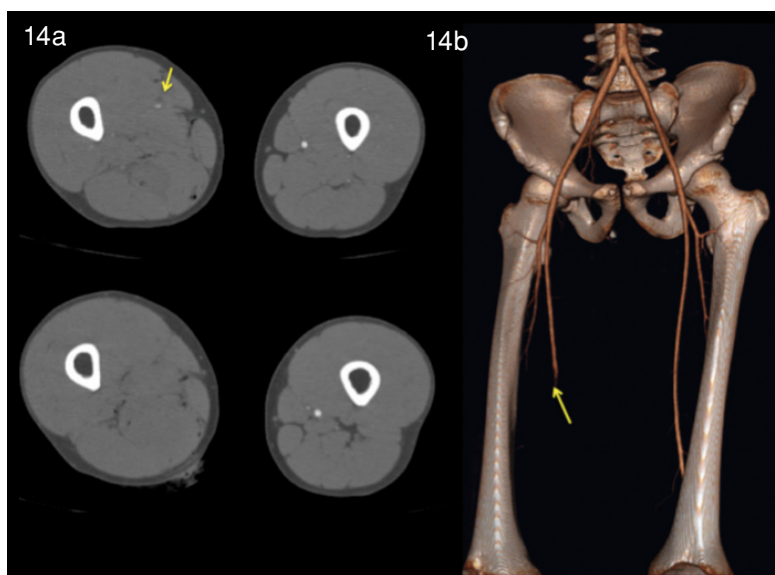


Figura 14. Angio-TC de EEII (a) cortes axiales y (b) volumen rendering reformateo coronal. Trombosis de la arteria femoral superficial derecha (flecha amarilla), asociado a síndrome compartimental del muslo derecho.

caso con mortalidad precoz (definida como un mes desde realizada la TC), lo que probablemente se explica porque aquellos pacientes más propensos a fallecer, debido a su gravedad e imperiosa necesidad de cirugía, quedaban fuera de nuestro criterio de inclusión.

Bibliografía

1. Núñez D, Torres-León M, Munera F. Vascular Injuries of the Neck and Thoracic Inlet: Helical CT-Angiographic Correlation. *RadioGraphics* 2004; 24: 1087-1100
2. Salias CD. Vascular Trauma, a Vascular surgeon's perspective. *Rev. Med. Clin. Condes* 2011; 22(5) 686-696.
3. Colak D. Impacto de las armas de fuego a la mortalidad Chilena. Instituto Nacional de Estadísticas - Estadísticas Vitales. Fecha actualización: 2009-11-26
4. Miller-Thomas M, West C, Cohen A. Diagnosing Traumatic Arterial Injury in the Extremities with CT Angiography: Pearls and Pitfalls. *RadioGraphics* 2005; 25: S133-S142.
5. Fishman EK, Horton KM, Johnson PT. Multidetector CT and Three-dimensional CT Angiography for Suspected Vascular Trauma of the Extremities. *RadioGraphics* 2008; 28: 653-667.
6. Soto J, Munera F, Morales C, Lopera J, Holguín D, Guarín O, et al. Focal Arterial Injuries of the Proximal Extremities: Helical CT Arteriography as the Initial Method of Diagnosis. *Radiology* 2001; 218: 188-194.
7. Munera F, Morales C, Soto J, García H, Suárez T, García V, et al. Gunshot Wounds of Abdomen: Evaluation of Stable Patients with Triple-Contrast Helical CT. *Radiology* 2004; 231: 399-405.
8. Willson A. Gunshot Injuries: What does a Radiologist Need to Know? 1989 Plenary Session: Imaging Symposium. *RadioGraphics* 1999; 19: 1358-1368.

9. Hollerman JJ, Fackler ML, Coldwell DM, Ben-Menachem Y. Gunshot Wounds: Bullets, Ballistics, and Mechanisms. American Roentgen Ray Societyf Injury. AJR 1990; 155: 685-690.
10. Ben-Menachem Y, Duke J. Holster Accidents: Self-Inflicted Gunshot Injuries of the Knee and Leg. Radiology 1975; 114: 579-580.



Estimados Colegas y Amigos Radiólogos,

Los invito a participar en el 1er Curso de ACTUALIDADES EN RADIOLOGÍA del CIR, una oportunidad de encuentro para los Radiólogos Iberoamericanos. Con su asistencia estarán apoyando al Colegio en su misión de unir a los radiólogos de la región, promover su educación continua, y elevar el nivel de la especialidad Iberoamericana.

El programa científico contempla módulos de Abdomen, Tórax y Cardiovascular, Musculoesquelético y RM Mamaria. Se realizara además un Simposio de Imágenes Tiroideas y Talleres de US Vascular y Musculoesquelético. Contamos con 29 Profesores y el generoso apoyo de las siguientes Sociedades Científicas:

- International Skeletal Society
- Society of Thoracic Radiology
- European Society of Breast Imaging
- Sociedad Iberoamericana de Imágenes Mamarias
- American Institute of Radiologic Pathology.
- European Society of Gastrointestinal Radiology

En www.webcir.org/ encontraran información completa y actualizada del Curso.

Los invito a todos a participar, compartir con colegas iberoamericanos, y a apoyar al Colegio Interamericano de Radiología.

Gloria Soto Giordani
 Presidenta CIR