

Arco Palmar: Correlato Anátomo-Quirúrgico en Trauma

Palmar Arch: Anatomical And Surgical Correlation in Trauma

Algieri, Agustín D.; Algieri, Rubén D.; Bianchi, Homero F.; Ferrante, María Soledad & Brofman, Carolina C.

ALGIERI, A.D.; ALGIERI, R.D.; BIANCHI, H.F.; FERRANTE, M.S. & BROFMAN, C.C. Arco palmar: Correlato anátomo-quirúrgico en trauma. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 3(3):951-958, 2016.

RESUMEN: La irrigación de la palma de la mano es proporcionada por arcos arteriales (superficial y profundo) que están conformados más frecuentemente por las arterias ulnar y radial estableciendo un patrón descrito como clásico. Se describen variaciones anatómicas en la conformación de ambos arcos, más frecuentemente en el arco palmar superficial; pudiendo ser los mismos completos o incompletos. Es objetivo de este trabajo, la descripción anatómica de los arcos palmares, de sus diferentes patrones y variaciones de conformación, y sus implicancias clínico-quirúrgicas. Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional y morfométrico de las arterias que participan en la formación de los arcos palmares; se utilizaron 100 preparaciones cadavéricas fijadas en solución de formol, de la Tercera Cátedra de Anatomía - Facultad de Medicina- Universidad de Buenos Aires. Se realizó además un análisis retrospectivo de casos con lesiones de la/s arteria/s principal/es que conforman los arcos palmares, en el Servicio de Emergencias del Hospital de Morón, entre 2015-2016. La arteria radial conforma el arco arterial profundo con la arteria cubitopalmar más frecuentemente en el 100 % de los casos. El arco arterial superficial es el más variable. Fue completo en el 56 % y la presentación más frecuente (83 %) es aquella que se conforma por la anastomosis de la arteria ulnar y la arteria radiopalmar. El resto de las anastomosis son: entre arteria ulnar y arteria mediana (9 %), entre rama profunda de arteria radial y arteria ulnar (5 %); triple anastomosis entre arteria ulnar, arteria mediana y arteria radiopalmar (2 %), y anastomosis entre la arteria mediana y la arteria radiopalmar, sin participación de la arteria ulnar (1 %). El resto de la muestra (44 %) se lo puede denominar como incompleto. Los subtipos B1a y B1b fueron los más encontrados. Se describen dos casos clínicos, uno con sección completa de la arteria radial a nivel de la muñeca y el otro con sección completa de arteria ulnar con compromiso del nervio ulnar. Resulta esencial un correcto conocimiento de los arcos palmares para un adecuado abordaje quirúrgico de la mano. La importancia de la presencia o ausencia, así como de las distintas variaciones de los arcos arteriales palmares radica en su aplicación clínica quirúrgica como punto de partida en el tratamiento del trauma como de otras patologías en las que existe compromiso de estos vasos.

PALABRAS CLAVE: Irrigación de la mano; Variaciones anatómicas de arcos palmares; Arco palmar superficial; Arco palmar profundo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las lesiones traumáticas arteriales del miembro superior resultan en 1/3 de las lesiones de los miembros. La irrigación de la palma de la mano es proporcionada por arcos arteriales (superficial y profundo) que resultan de anastomosis de las arterias principa-

les de la misma. Éstos arcos arteriales están conformados más frecuentemente por las arterias ulnar y radial estableciendo un patrón descrito como clásico; siendo el arco palmar superficial conformado por la terminación de la arteria ulnar y por la rama radio-palmar (pal-

mar superficial) de la arteria radial, y sus ramas incluyen cuatro arterias digitales palmares comunes, de las cuales se derivan las arterias digitales palmares propias (Bianchi, 2001; Gellman *et al.*, 2001; Elizondo-Omaña *et al.*, 2007; Drake *et al.*, 2010; Umapathy *et al.*, 2012; Arias-Hernández *et al.*, 2015) y el arco palmar profundo conformado por la arteria radial y la rama (palmar profunda) de la arteria ulnar, siendo sus ramas una recurrente que se anastomosa con el arco dorsal del carpo, unas ramas perforantes que atraviesan los espacios intermetacarpianos para unirse a las arterias dorsales del metacarpo, y tres arterias metacarpianas palmares, las cuales pueden perforar a los músculos interóseos para unirse en algunos casos a las arterias digitales palmares comunes del arco palmar superficial antes de su bifurcación (Pansky, 1996). Se describen variaciones anatómicas en la conformación de ambos arcos, mas frecuentemente en el arco palmar superficial; pudiendo ser los mismos completos o incompletos (Lippert & Pabst, 1985; Bianchi).

La lesión arterial, tanto radial como ulnar, puede ocurrir por intentos de suicidio, lesiones accidentales (amoladora, vidrio, etc.), por heridas de arma blanca, arma de fuego o lesiones iatrogénicas, entre otras. Debido a la existencia de los arcos palmares, la lesión individual y aislada de estas arterias habitualmente no es crítica; debiendo documentarse la integridad de por lo menos una de ellas antes de iniciar cualquier procedimiento, mediante la semiología y diferentes métodos de diagnóstico, ya que la reparación es considerada obligatoria cuando uno de ambos vasos esté también comprometido o previamente lesionado y/o ligado o cuando el/los arco/s palmar/es sea/n incompleto/s para evitar el compromiso vascular de la mano (Weaver *et al.*, 2000; Arias-Hernández *et al.*). De modo que resulta necesario el conocimiento de la anatomía normal como las variaciones anatómicas en la formación de los arcos palmares para una mejor comprensión de los territorios de irrigación de la mano y sus implicancias anátomo-clínico-quirúrgicas.

Es objetivo de este trabajo, la descripción anatómica de los arcos palmares, de sus diferentes patrones y variaciones de conformación, y sus implicancias clínico-quirúrgicas.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y morfométrico de las arterias que participan en la formación de los arcos palmares; para ello, se utilizaron 100 preparaciones cadavéricas fijadas en una solución de formol, de la Tercera Cátedra de Anatomía - Facultad de Medicina- Universidad de Buenos Aires Argentina. Se realizó además un análisis retrospectivo de casos de pacientes que presentaron lesiones de la/s arteria/s principal/es que conforman los arcos palmares, en el Servicio de Emergencias del Hospital Municipal de Morón, en un período comprendido entre 2015-2016.

RESULTADOS

La arteria radial conforma en el 100 % de los casos el arco palmar profundo en conjunto con la rama palmar profunda de la arteria ulnar más frecuentemente. En cuanto al arco arterial superficial es el más variable en su conformación. A fines prácticos, para su comprensión podemos clasificarlo en dos grandes grupos (según la clasificación de Lippert & Pabst): aquellos arcos que se presentan con mayor frecuencia como un patrón clásico, en el cual se forma un arco propiamente dicho, generalmente con una concavidad hacia superior mas o menos circunscripta. Dentro de este grupo que se puede denominar como completo y que representa el 56 % (Fig. 1) de nuestra muestra, la presentación más frecuente (83 %) (Fig. 2) es aquella que se conforma por la anastomosis de la arteria ulnar y la arteria rama palmar superficial de la arteria radial (subtipo A1) (Fig. 3A). El resto de las anastomosis, no menos importante, son: Anastomosis entre arteria ulnar y arteria mediana (9 %) (subtipo A2) (Fig. 3C, D), anastomosis entre rama profunda de arteria radial y arteria ulnar (5 %) (subtipo A4); triple anastomosis entre arteria ulnar, arteria mediana y rama palmar superficial de la arteria radial (2 %) (subtipo A3), y anastomosis entre la arteria mediana y la rama palmar superficial de la arteria radial, sin participación de la arteria ulnar (1 %) (subtipo A5). El resto de la muestra que representa el 44 %



Fig. 1. Porcentaje de arcos palmares superficiales hallados según tipo completo o Incompleto (n = 100).

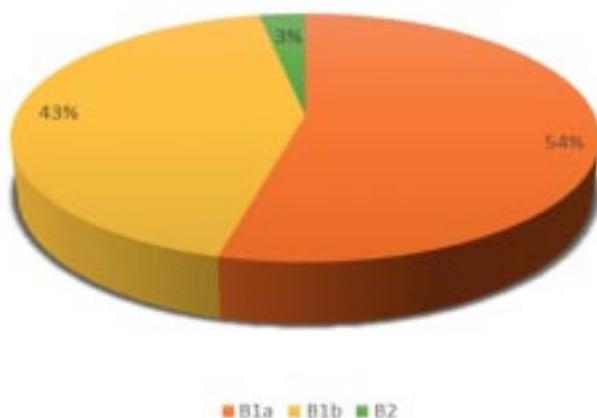


Fig. 2. Porcentaje de subtipos de arcos palmares superficiales del tipo completos.

(Fig. 1) se lo puede denominar como incompleto en el cual no existen anastomosis al menos visibles (Fig. 3B, E). Los subtipos B1a (54 %) y B1b (43 %) fueron los más encontrados, correspondiendo solo un 3 % para los subtipos B2 (Fig. 4). Dentro de este patrón incompleto se pueden igualmente identificar todas las arterias que participan en la irrigación de la mano, las cuales son: arteria ulnar, arteria mediana, rama palmar superficial de la arteria radial. Estas no forman un patrón específico, solamente se ven discurrir por la palma de la mano con mas o menos ramas colaterales.

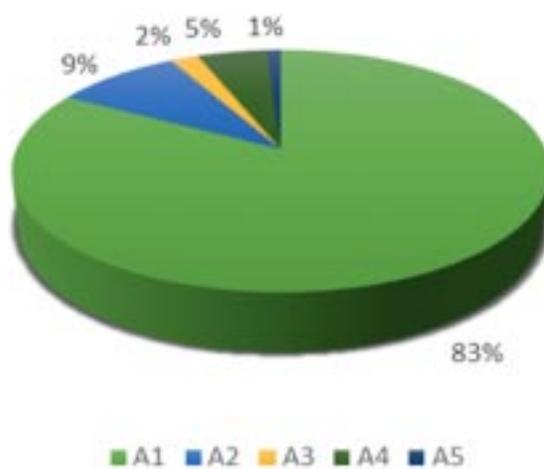


Fig. 4. Porcentaje de subtipos de arcos palmares superficiales del tipo incompletos.



Fig. 3. Clasificación de los resultados hallados. A. APS completo Tipo A1. B. APS Incompleto Tipo B2. C. APS completo Tipo A4. D. APS completo Tipo A4. E. APS Incompleto Tipo B1a. Flechas: blanca: A. ulnar; Celeste: A. radial.

Se describen dos casos clínicos hallados en un Servicio de Emergencias en el período analizado, uno presentó sección completa de la arteria radial a nivel de la muñeca (Fig. 5A, B), y el otro presentó sección completa de arteria ulnar con compromiso del nervio ulnar (Fig. 6A-E), ambos casos sucedieron por accidente domestico con amoladora. En los dos se observó irrigación conservada con la prueba

de Allen, y se decidió la ligadura proximal y distal del vaso lesionado (Figs. 5 y 6), sin observarse resultados adversos en la irrigación de la mano fundamentando la importancia de la presencia de anastomosis palmares. La lesión del nervio ulnar fue reparada en forma diferida en un Servicio de Traumatología. Cabe aclarar que no se realizó Doppler por falta del mismo en ambos casos.



Fig. 5. Sección completa de la arteria radial en un paciente que sufrió lesión con amoladora; se realizó ligadura arterial (flecha celeste).

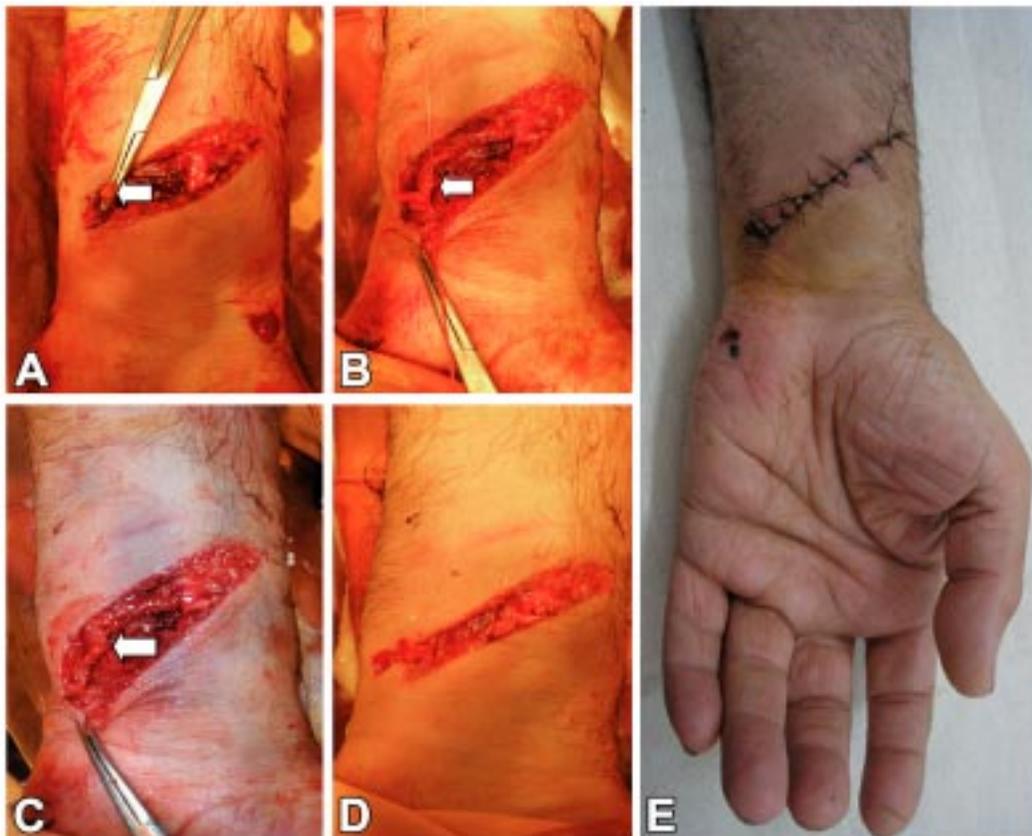


Fig. 6. Paciente que sufrió sección completa de arteria ulnar (flecha blanca) con compromiso del nervio ulnar por accidente domestico con amoladora. Se realizó ligadura arterial (flecha blanca) y reparación en diferido de la lesión nerviosa.

DISCUSIÓN

Arias-Hernández *et al.*, citan que ya en el siglo XIX, Jaschtschinski mostró la participación de la arteria ulnar y de la arteria radial en la conformación del Arco Palmar Superficial. A partir de allí, diversos autores fueron describiendo diferentes variaciones; y así, Lippert & Pabst, establecieron una clasificación para las mismas. En primer lugar, clasificaron los arcos palmares superficiales en completos e incompletos; y a su vez, en cada uno, describieron diferentes subtipos (Fig. 7A, B). Utilizando esta clasificación, en nuestro estudio la presentación de arcos arteriales palmares, tanto superficiales como profundos más frecuentemente encontrados fue el completo (56 %) y no hemos hallado la presencia de ambos arcos incompletos en un mismo preparado anatómico, por lo que al igual que mencionan Elizondo-Omaña *et al.*, en su trabajo, desde un punto de vista funcional, siempre existe circulación colateral en esta región. Se han realizado varios estudios similares; así, Arias-Hernández *et al.*, hicieron un análisis retrospectivo de 22 artículos publicados y observaron que el 56,65 % de los casos presentaron arco palmar superficial completo y que en el 43,35 % fueron incompletos (resultados simi-

lares a los nuestros). De lo completos, los subtipos más hallados fueron el subtipo A1, A4 y A2; en nuestro trabajo correspondieron a los subtipos A1, A2 y A4 (en ese orden), en forma similar a los trabajos de Coleman & Anson (1961); y de los incompletos, los subtipos B1a y B1b fueron los más encontrados, en forma similar a nuestros hallazgos. En cuanto al arco palmar profundo hemos encontrado el tipo completo en todos los casos, a diferencia de otros estudios, como el de Elizondo-Omaña *et al.*, en donde se halló arco completo en el 80 % de los casos e incompleto en 20 % de los casos.

El conocimiento de la anatomía vascular de la mano radica en la importancia de su implicancia clínico-quirúrgica, ya sea en el cateterismo para intervencionismo percutáneo como para su aplicación en trauma donde muchas veces se presentan casos con sección de alguna de las arterias principales que dan formación a los arcos palmares de la mano; siendo primordial la valoración de la presencia/ausencia de arcos completos durante la evaluación para decidir la conducta a llevar a cabo, ya que la ligadura de algunas de estas arterias

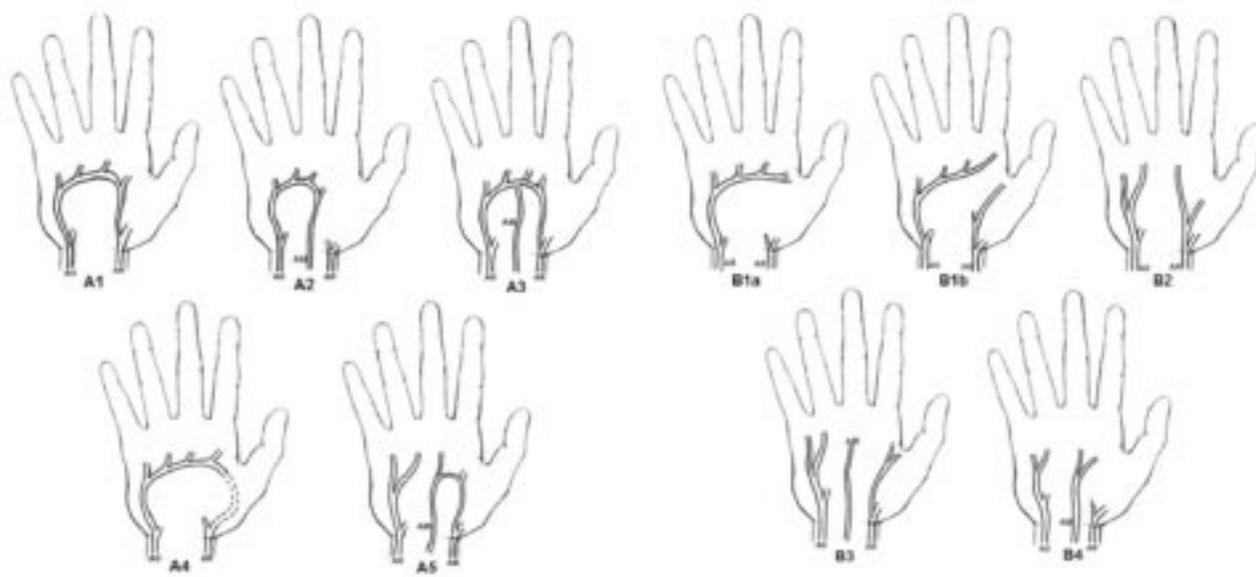


Fig. 7. Arcos palmares superficiales completos e incompletos (Lippert & Pabst). AU: arteria ulnar; AR: arteria radial; AM: arteria medial.

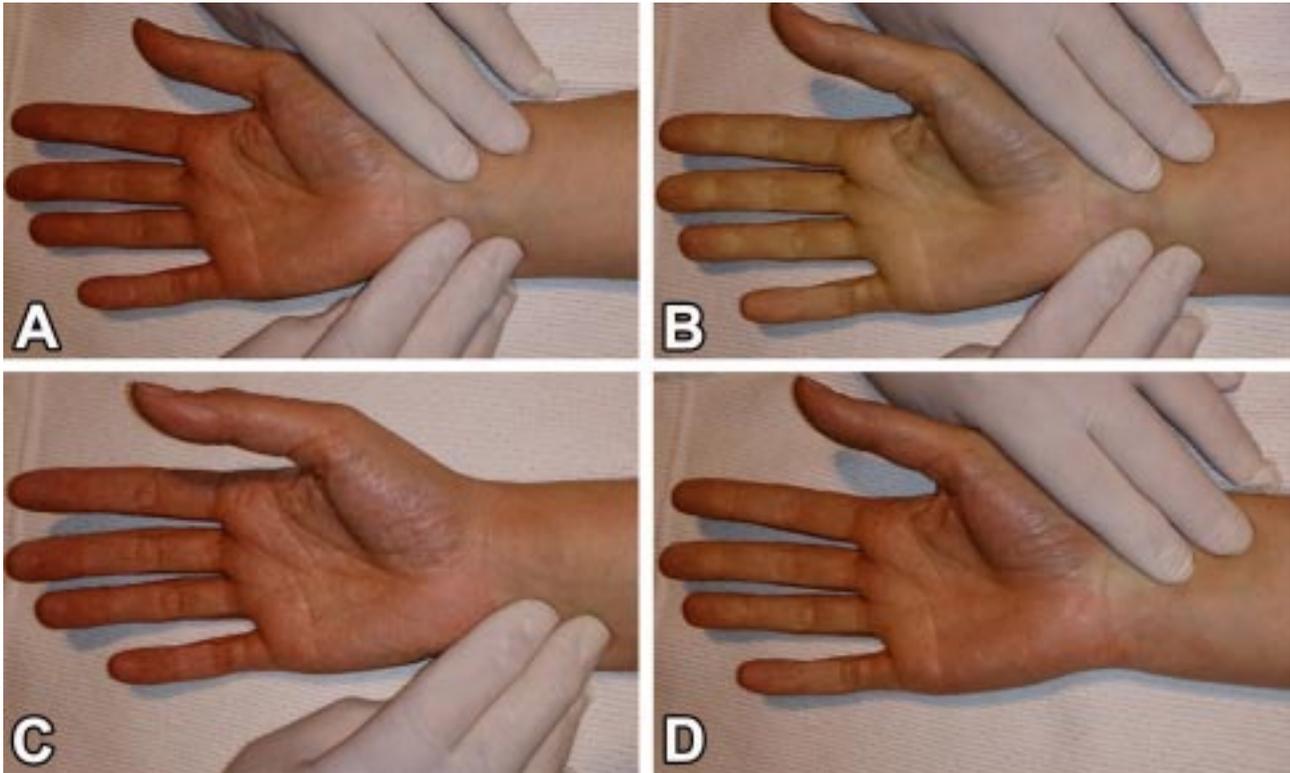


Fig. 8. Test o prueba de Allen. Compresión de las arterias radial y ulnar del paciente, luego se libera una de ellas y se comprueba el relleno capilar en toda la mano; seguidamente se repite el procedimiento liberando la otra arteria.

puede comprometer la irrigación de la mano si no fuese de esta forma. El test o prueba de Allen consiste en hacer compresión de las arterias radial y ulnar del paciente, tras lo cual se libera una de ellas y se comprueba el relleno capilar en toda la mano; luego se repite el procedimiento liberando la otra arteria (Fig. 8). Si bien se debe tener en cuenta que no es concluyente a la hora de evaluar el flujo sanguíneo debido a que la presencia de la arteria dorsal del pulgar o de una arteria mediana persistente haría creer que el aporte de la arteria ulnar al arco palmar superficial es suficiente, es quizás la primera prueba que se debe realizar durante la valoración. En la actualidad el estudio ultrasonográfico con doppler o el Duplex Scan en adición a la prueba antes mencionada, es la forma no invasiva más adecuada y confiable para evaluar la irrigación y el flujo vascular de la mano. Guzmán Mora *et al.* (2000), mencionan que las amputaciones ocurren en 5 % luego de la ligadura de la arteria radial, en 1,5 % luego de ligar la arteria ulnar, llegando casi al 40 % si se ligan las dos. De

modo que, de acuerdo al caso, se reparará la lesión arterial en forma definitiva o temporaria ("shunt") o se podrá realizar la ligadura del vaso, al mismo tiempo que pueden ejercerse o diferirse las reparaciones nerviosas y tendinosas que estén indicadas.

CONCLUSIONES

Resulta esencial un correcto conocimiento y una descripción tanto cuantitativa como cualitativa de los arcos palmares para un adecuado abordaje quirúrgico de la mano. Es de notar la prevalencia de la arteria ulnar en la irrigación de la misma, ya sea con formación de un arco o no. La importancia de la presencia o ausencia, así como de las distintas variaciones de los arcos arteriales palmares radica en su aplicación clínica quirúrgica como punto de partida en el tratamiento del trauma como de otras patologías en las que existe compromiso de estos vasos.

ALGIERI, A.D.; ALGIERI, R.D.; BIANCHI, H.F.; FERRANTE, M.S. & BROFMAN, C.C. Palmar arch: Anatomical and surgical correlation in trauma. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 3(3):951-958, 2016.

SUMMARY: The irrigation of the palm is provided by arterial arches (shallow and deep) that are made more frequently by the ulnar or radial arteries described as setting a classic pattern. Anatomical variations are described in shaping both arches, most often in the superficial palmar arch; may be the same complete or incomplete. The objective of this work is the anatomical description of the palmar arches, their different patterns and variations in conformation, and their clinical and surgical implications. A descriptive, observational and morphometric study of the arteries involved in the formation of the palmar arches was done in the Faculty of Medicine, University of Buenos Aires. One hundred(100) cadaveric preparations fixed in formalin solution, of the Third Chair of Anatomy were used. A retrospective analysis of cases with lesions / s artery / main / s that make the palmar arches in the Emergency Hospital of Moron, between 2015-2016 s was also carried out. Most frequently the radial artery forms the deep palmar arch with the deep palmar branch of the ulnar artery. Superficial palmar arch is the most variable. It was complete in 56 % and the most common presentation (83 %) is one that is formed by the anastomosis of the ulnar artery and the superficial palmar branch of the radial artery. The rest of the anastomosis are between ulnar artery and median artery (9%), between deep branch of radial artery and ulnar artery (5 %); triple anastomosis between ulnar artery, median artery and superficial palmar branch of the radial artery (2 %), and anastomosis between the median artery and superficial palmar branch of the radial artery without participation of the ulnar artery (1 %). The rest of the sample (44 %) can be termed as incomplete. The B1a and B1b subtypes were the most found. Two cases, one entire section of the radial artery at the wrist and the other with complete section of ulnar artery with involvement of the ulnar nerve are described. It is essential to a proper understanding of the palmar arches for a suitable surgical approach to hand. The importance of the presence or absence, as well as different variations of palmar arterial arch lies in its clinical application as surgical starting point in the treatment of trauma and other diseases in which there is engagement of arteries.

KEY WORDS: Irrigation hand; Anatomic variations of palmar arches; Superficial palmar arch; Deep palmar arch.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias-Hernández, A.; Peñaloza, J. E. & Ballesteros, L. E. Arco Palmar Superficial: anatomía e implicancias clínicas. *Méd. U. I. S.*, 28(3):363-9, 2015.
- Bianchi, H. Anatomy of the radial branches of the palmar arch. Variations and surgical importance. *Hand Clin.*, 17(1):139-46, 2001.
- Coleman, S. S. & Anson, B. J. Arterial patterns in the hand based upon a study of 650 specimens. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 113:409-24, 1961.
- Drake, R. L.; Vogl, A. W. & Mitchell, A. W. M. *Gray Anatomía para Estudiantes*. 2ª ed. Madrid, Elsevier, 2010.
- Elizondo-Omaña, R. E.; García-Rodríguez, M. A.; Tijerina, G. O.; López Santos, G.; De la Garza, C. O.; López, S. N. & Ortegón, G. E. Estudio Anatómico de los Arcos Palmares: Diámetro y Presentación. *Int. J. Morphol.*, 25(1):55-60, 2007.
- Gellman, H.; Botte, M. J.; Shankwiler, J. & Gelberman, R. H. Arterial patterns of the deep and superficial palmar arches. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, (383):41-6, 2001.
- Guzmán-Mora, F.; Vargas-Vélez, F. & Ramírez-Cabrera, J. *Manejo General del Trauma Vasculár*. En: Guías para Manejo de Urgencias, 2000. pp.308-15.
- Lippert, H. & Pabst, R. *Arterial Variations in Man: Classification and Frequency*. München, J. F. Bergmann Verlag, 1985. pp.34-73.
- Pansky, B. *Anatomía Humana*. 6ª ed. Ciudad de México, McGraw-Hill Interamericana, 1996.
- Umopathy, S.; Kamala, E.; Muhil, M. & Nalina, K. A Study of variations in the formation of superficial palmar arch in the rural population of Southern Tamilnadu. *Int. J. Anat. Radiol. Surg.*, 1(1):7-11, 2012.
- Weaver, F. A.; Hood, D. B. & Yellin, A. E. *Vascular Injuries of the Extremities*. En: Rutherford R. B. (Ed.). *Vascular Surgery*. 5ª ed. Philadelphia, W. B. Saunders, pp.862-71, 2000.

Dirección para Correspondencia:
Rubén Daniel Algieri
Especialista en Cirugía General
Jefe de Servicio de Cirugía General del Hospital
Aeronáutico Central.
Prof. Regular Adjunto de Anatomía y
Docente Adscripto en Cirugía III Cátedra de
Anatomía Humana
Facultad de Medicina
Universidad de Buenos Aires
Paraguay 2155. C.A.B.A.
Buenos Aires
ARGENTINA

Email: rdalgieri08@hotmail.com

Recibido : 28-08-2016
Aceptado: 19-09-2016