

Implicancias Clínico-Quirúrgicas del Origen Alto de la Arteria Radial

Clinical and Surgical Implications of the Radial Artery High Origin

Blás A. Medina Ruíz*; Carlos E. Mena Canata*; Silvia Romano**;
Rocío S. Pérez Bareiro***; Clara E. Izcurdia**** & Nicolás Ernesto Ottone*****

MEDINA, R. B. A.; MENA, C. C. E.; ROMANO, S.; PÉREZ, B. R. S.; IZCURDIA, C. E. & OTTONE, N. E. Implicancias clínico-quirúrgicas del origen alto de la arteria radial. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 3(1):811-817, 2016.

RESUMEN: Las variaciones arteriales del miembro superior tienen su justificación en el origen embriológico. El nacimiento de la arteria radial por proximal a la interlínea articular del codo es una de las variaciones anatómicas más frecuentes y su importancia radica en el aumento de los procedimientos percutáneos sobre la arteria radial en cateterismos coronarios y en el cada vez más utilizado colgajo radial en las cirugías reconstructivas. Su trayecto superficial favorece los traumatismos y la posibilidad de confusión con las venas puede ocasionar la realización de inyecciones medicamentosas accidentales en estas arterias con sus graves consecuencias. El conocimiento de las variaciones arteriales del miembro superior, y en especial de la arteria radial presentada en esta investigación, es fundamental al momento de planear abordajes clínicos y quirúrgicos que los involucre.

PALABRAS CLAVE: Arteria radial; Arteria axilar; Nacimiento alto; Miembro superior.

INTRODUCCIÓN

El eje vascular del miembro superior está constituido por la arteria axilar, continuación de la arteria subclavia a nivel de la parte media de la cara inferior de la clavícula. Este vaso pasa a denominarse braquial a nivel del margen inferior del músculo pectoral mayor. Al llegar a la fosa cubital, suele dividirse, a unos 4 cm de la interlínea articular (Testut & Latarjet, 1974), en sus dos ramas terminales, arterias ulnar y radial, que llegan a la palma de la mano para formar los arcos palmares superficial y profundo. En el antebra-

zo, la arteria radial está cubierta en el tercio proximal por el músculo braquiorradial, siendo superficial en los dos tercios inferiores, ocupando el llamado "canal del pulso" delimitado entre los músculos braquiorradial y flexor radial del carpo (Testut & Latarjet; Pró, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2013). Sin embargo, a nivel del sistema vascular del miembro superior es muy frecuente la aparición de variantes. Hay autores que informan que la arteria radial nace de la bifurcación terminal de la arteria braquial 1 cm por debajo de la

* Profesor Asistente, Cátedra de Anatomía Descriptiva y Topográfica. Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Asunción - Paraguay.

** Docente, Cátedra de Anatomía Normal y Funcional. Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Asunción - Paraguay. Carrera de Kinesiología y Fisioterapia.

*** Ayudante alumno, Cátedra de Anatomía Normal y Funcional. Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Asunción - Paraguay. Carrera de Kinesiología y Fisioterapia.

**** Podóloga Universitaria. Coordinadora Académica de la Carrera de Tecnicatura Superior en Podología. Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Asunción - Paraguay.

***** Director Laboratorio de Plastinación y Técnicas Anatómicas, CICO - Centro de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

***** Programa de Doctorado en Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

interlínea articular del codo (Williams & Warwick, 1992). Testut describe que la división de la arteria en el tercio distal del brazo es la variación más frecuente. Otros autores comparten este concepto (Testut & Latarjet; Carrillo Piravique & González Ramírez, 2006). De esta manera, la prevalencia de variaciones anatómicas en las arterias del miembro superior, basadas en reportes de autopsias, varía entre el 14 % al 19,5 % (Mudiraj *et al.*, 2013a).

Estas variaciones anatómicas tienen un origen embriológico y pueden descubrirse por métodos imagenológicos, sobre todo angiográficos, durante procedimientos quirúrgicos o en disecciones cadavéricas (Bhanu *et al.*, 2010). El objetivo de este trabajo consistió en identificar dos modalidades de disposición de la arteria radial en relación a variaciones en su origen, debido a que ella es el vaso más frecuentemente utilizado en cateterismos, ya sean diagnósticos o terapéuticos (Scheer *et al.*, 2002). Sus anomalías tienen implicancias clínicas y quirúrgicas de relevancia y su consideración es importante no sólo para evitar complicaciones, sino también, para ser aprovechado en procedimientos invasivos (Lirk *et al.*, 2004; Bhanu *et al.*; Hong *et al.*, 2010; Mohammadi & Jefarpour, 2011; Salgado *et al.*, 2014).

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizaron disecciones de rutina de dos cadáveres humanos, adultos, en la Cátedra de Anatomía Descriptiva y Topográfica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción. Los mismos se encontraban conservados en formalina al 10 %. Se utilizó instrumental básico de disección.

RESULTADOS

En uno de los cadáveres, la arteria radial se originaba de la arteria braquial diez cm por debajo del margen inferior del músculo pectoral mayor. Su calibre era discretamente menor al de la arteria braquial (5 y 6 mm de diámetro, respectivamente). Se ubicaba medial al nervio mediano. No otorgaba ramas colaterales en el brazo y carecía de venas satélites (ver Figs. 1 y 2).

En el antebrazo era superficial en todo su trayecto y se acompaña de dos venas satélites. Su primera rama era la arteria recurrente radial en la fosa cubital y posteriormente daba origen a ramas musculares destinadas a los músculos de la región. Su calibre disminuyó a un diámetro de tres mm al llegar al tercio inferior del antebrazo. Allí dio origen a la rama palmar su-

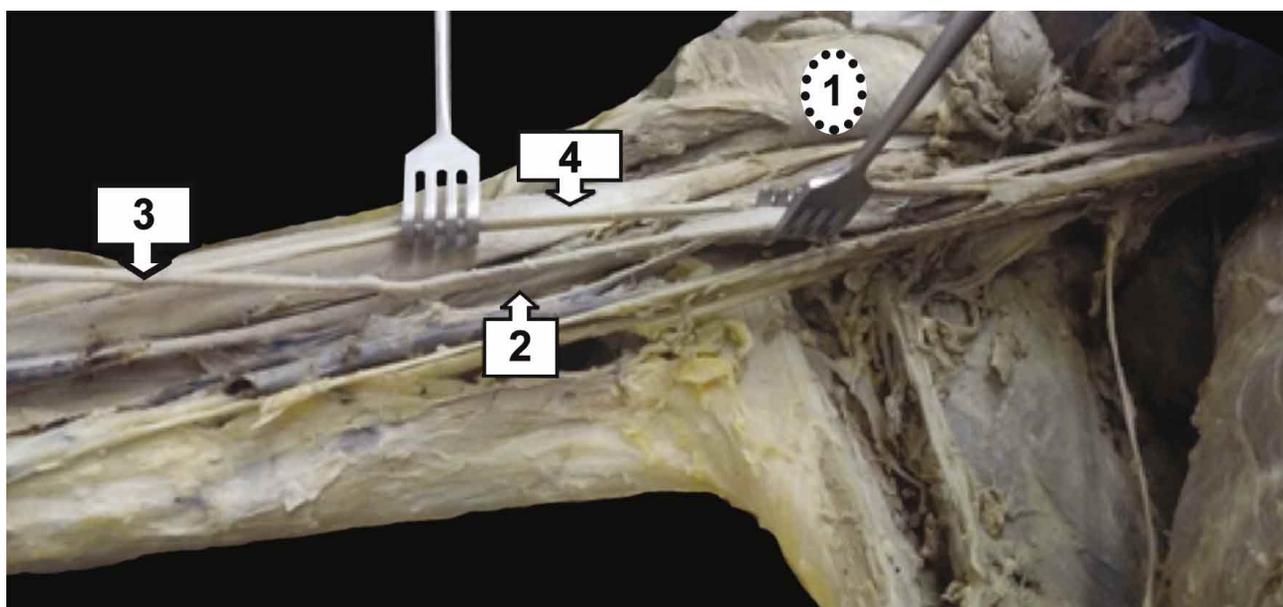


Fig. 1. 1. Músculo pectoral mayor; 2. Arteria braquial; 3. Arteria radial (arteria braquioradial superficial); 4. Nervio mediano.

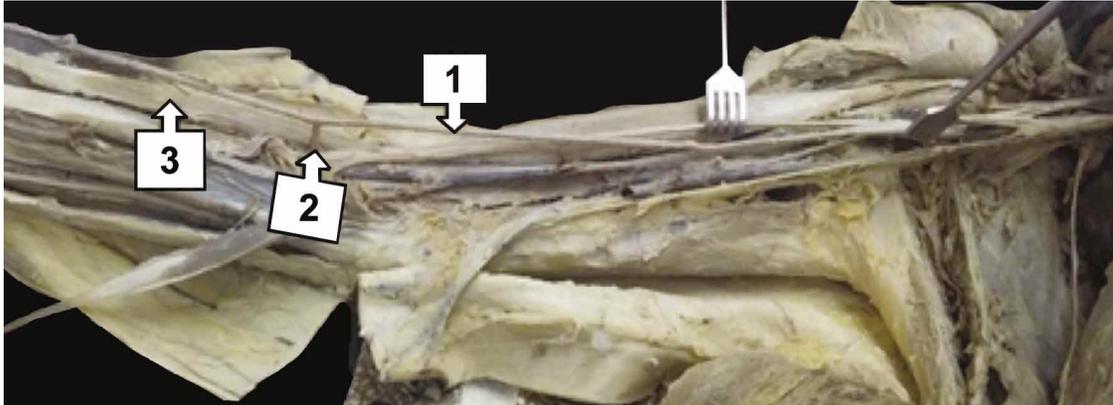


Fig. 2. 1. Arteria radial (arteria braquioradial superficial); 2. Arteria recurrente radial; 3. Músculo braquiorradial.

perforal, que se unía a la arteria ulnar para formar el arco palmar superficial y la rama carpiana palmar que se unía con la rama palmar del carpo originada de la arteria ulnar. Al rodear el proce-

so estiloides del radio dio origen la rama dorsal del carpo, la cual se anastomosaba con el ramo del mismo nombre procedente de la arteria ulnar para formar el arco dorsal del carpo. Posterior-

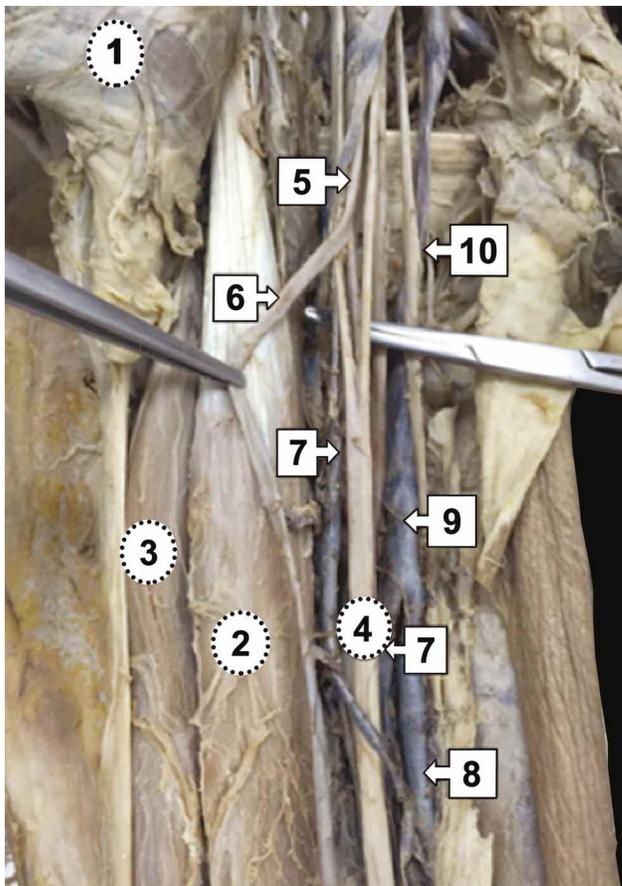


Fig. 3. 1. Músculo pectoral mayor; 2. Músculo bíceps braquial (cabeza corta); 3. Músculo bíceps braquial (cabeza larga) 4. Nervio mediano; 5. Arteria axilar; 6. Arteria radial (arteria braquioradial superficial); 7. Vena braquial; 8. Vena basílica del brazo; 9. Vena axilar.

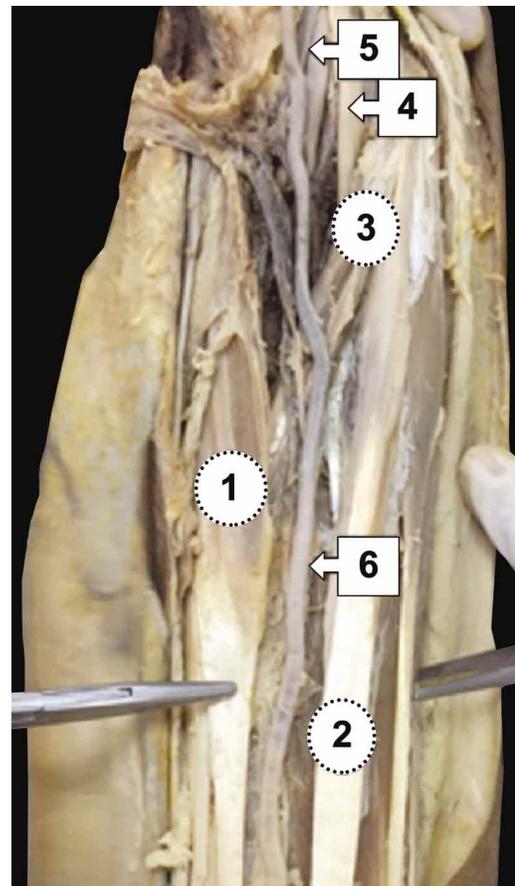


Fig. 4. 1. Músculo braquiorradial; 2. Músculo flexor radial del carpo; 3. Músculo pronador redondo; 4. Nervio mediano; 5. Vasos braquiales; 6. Arteria radial (arteria braquioradial superficial).

mente, la arteria radial ingresó a la región denominada tabaquera anatómica, perfora el primer músculo interóseo dorsal y termina formando el arco palmar profundo uniéndose con la rama palmar profunda de la arteria ulnar.

En otro cadáver, la arteria radial se originaba de la arteria axilar y se colocaba entre las dos ramas de origen del nervio mediano. No se encontraba acompañada de venas. En el brazo proporcionó ramas musculares para los tres músculos de la región anterior (ver Figs. 3 y 4).

En el antebrazo transcurría anterior al músculo pronador redondo, ubicándose entre los músculos braquiorradial y flexor radial del carpo, dando origen a las ramas colaterales habituales y terminando en el arco palmar profundo. Esta variación se presentó de manera unilateral.

DISCUSIÓN

Las variaciones del sistema arterial del miembro superior son tan variables que pueden ser uni o bilaterales y estar o no acompañadas de otras variaciones musculares y/o nerviosas, pudiendo darse en el origen de los troncos arteriales, en sus trayectos, sus ramas o sus ramas terminales (Ballesteros *et al.*, 2012). Estas variaciones pueden presentarse en la arteria axilar, pudiendo este vaso ser doble o dividirse en arterias braquial superficial y profunda. En ocasiones la arteria axilar puede dar origen a la arteria braquial profunda o a las arterias radial y ulnar (Sawant *et al.*, 2012a; Jayakumari *et al.*, 2006; Delvo *et al.*, 2012; Naveen *et al.*, 2014). Traumatismos abiertos e incluso cerrados como los ocasionados por el uso de muletas podrían dañar estos vasos anómalos, provocando isquemias o hematomas compresivos del plexo braquial, con el consecuente daño neurológico (del Sol & Olave, 2002).

La arteria braquial puede tener un trayecto superficial o profundo (Sonje *et al.*, 2013) y dividirse a distintos niveles del brazo, por encima de la articulación del codo, dando sus ramas terminales radial y ulnar, las cuales pueden tener un trayecto profundo o superficial

tanto en el brazo como en el antebrazo. Estas arterias pueden dar un número variable de colaterales o carecer de éstas (Panicker *et al.*, 2003; Casal *et al.*, 2012; Sawant *et al.*, 2012b; Varlekar *et al.*, 2013). El origen alto de la arteria radial es la variación más frecuentemente encontrada, descubriéndose por disección cadavérica en el 14 al 19,5 % y por arteriografías en el 9,75 % (Bhanu *et al.*; Mudiraj *et al.*, 2013b), mientras que el origen alto de la arteria ulnar se da en el 2 % (Mehta *et al.*, 2008). La arteria radial puede faltar (Zheng *et al.*, 2014) o tener su origen en la arteria axilar (2,13 %) o en la braquial (12,4 %) (Balachandra *et al.*, 2011; Mudiraj *et al.*). En general en estas situaciones, su trayecto en el brazo y en el antebrazo es superficial, haciéndola más susceptible a traumatismos o a ser confundida con venas superficiales, lo que lleva a un mayor riesgo de ligaduras ante sangrados o a la arteriopunción en vez de venopunción para inyección de medicamentos, lo cual puede provocar una isquemia del miembro con la consecuente gangrena. También se han descrito accidentes en adictos endovenosos a la cocaína (Pedrosa *et al.*, 2001; D'Costa *et al.*, 2004; Shini Vinila *et al.*, 2013; Gujar *et al.*, 2014). Como se indicó anteriormente, cualquiera de estas anomalías puede ser bilateral (Ghosh *et al.*, 2013).

Lezcano *et al.* presentaron un origen alto de la arteria radial, emergiendo también del tercio superior de la arteria braquial (Lezcano *et al.*, 2011).

Rodríguez-Niedenführ *et al.* (2003) realizaron una revisión clasificando las variaciones del árbol arterial del miembro superior en base al desarrollo embriológico tratando de marcar pautas en cuanto a la denominación más apropiada para estas arterias. Este tema fue controvertido desde que von Haller describió estas variaciones por primera vez en 1813. En los comienzos del siglo XX se comienza a relacionar esta situación con los cambios ocurridos durante las etapas del desarrollo embriológico, pero es Singer, en 1933, quien dice que existe un tronco arterial axial principal que va de la axila a los dedos y que sus ramas se originan por angiogénesis (Rodríguez-Niedenführ *et al.*, 2001; Rodríguez-Niedenführ *et al.*).

Frydman *et al.* (2013) hacen un análisis muy interesante sobre estas variantes y su relación con el desarrollo embriológico, en el que la predominancia hemodinámica del sistema arterial superficial tendría un valor importante para el tipo de variaciones que se presenta en este trabajo. En este contexto esta arteria debería llamarse "arteria braquioradial superficial" antes que arteria radial de origen alto (Konarik *et al.*, 2009; Peera *et al.*, 2014). Sin embargo, este concepto no es compartido por algunos autores quienes no consideran oportuno denominar de esta manera a este vaso, pues emerge como una rama colateral y no como un tronco de división, puesto que el diámetro de la arteria braquial no varía al emitir la rama, además, porque este vaso braquial superficial se encuentra presente exclusivamente durante el desarrollo embriológico y posteriormente debe obliterarse (Carrillo Piravique & González Ramírez).

La arteria radial es frecuentemente utilizada como acceso vascular percutáneo en cateterismo cardiaco, ya sea diagnóstico o terapéutico, pero sus características anatómicas y funcionales pueden dificultar el procedimiento (Rondán *et al.*, 2005; Ruiz-Salmerón *et al.*, 2005). Este acceso también puede utilizarse en monitorización invasiva, sin embargo el sitio de acceso presenta menos variantes anatómicas que en su origen y trayecto más proximal (Chaparro Mendoza, 2012).

Otro procedimiento que requiere del conocimiento de la anatomía de la arteria radial, y en el que resulta indispensable descartar sus probables variaciones, son los colgajos radiales utilizados en cirugía plástica reconstructiva (Andrades *et al.*, 2011; Martín Díaz *et al.*, 2011). Ante traumas vasculares, la presencia de estas variaciones también cobra importancia, puesto que los traumatismos de los miembros representan el 80% de todos los traumas vasculares, localizándose alrededor del 30% en los miembros superiores. La principal etiología es el trauma penetrante, siendo el 50 a 70% por armas de fuego, el 10 a 15% por arma blanca y 10% por otras causas. Se ha descrito además un aumento exponencial del trauma iatrogénico, constituyendo hasta el 38%. La ubicación superficial de esta variante arterial lo expone más al trauma y requiere de su presunción para el diagnóstico y oportuno tratamiento (Imigo *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

Las variaciones en el árbol arterial del miembro superior son frecuentes. El origen alto de la arteria radial, emergiendo ya sea de la arteria axilar o de la braquial, es la variante más frecuentemente hallada. En general, adquiere un trayecto superficial, por lo que debería ser denominada arteria braquirradial superficial. El conocimiento de esta situación adquiere relevancia clínico quirúrgica

MEDINA, R. B. A.; MENA, C. C. E.; ROMANO, S.; PÉREZ, B. R. S.; IZCURDIA, C. E. & OTTONE, N. E. Clinical and surgical implications of the radial artery high origin. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 3(1):811-817, 2016.

SUMMARY: The upper limb arterial variations are justified by the embryological origin of all the limb. The birth of the radial artery above the joint line of the elbow is one of the most frequent anomalies and its importance is increasing in percutaneous procedures on the radial artery, in coronary catheterizations and the increasingly used of the radial flap in reconstructive surgery. Its superficial way favors injuries and the possibility of confusion with veins that can cause accidental drug performing injections in these arteries with serious consequences. Knowledge of arterial variations of the upper limb, especially the radial artery presented in this research, is essential when planning clinical and surgical approaches that involves them.

KEY WORDS: Radial artery; Axillary artery; High origin; Upper limb.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrades C. P.; Calderón G. M. E.; Danilla E. S.; Benítez S. S.; Erazo C. C. & Sepúlveda, S. Colgajo radial: experiencia del equipo de Cirugía Plástica de la Universidad de Chile. *Rev. Chil. Cir.*, 63(5):459-67, 2011.
- Balachandra, N.; Prakash, B. S.; Padmalatha, K. & Ramesh, B. R. Unusual origin of the radial artery. *Int. J. Anat. Var.*, 4:101-3, 2011.
- Ballesteros, L. E.; Quintero, I. D. & Forero, P. L. Multiple Muscle and Neurovascular Variations in the Upper Limbs. Case Report. *Int. J. Morphol.*, 30(4):1577-84, 2012.

- Bhanu P. S.; Sankar K. D. & P. J. S. High origin and superficial course of radial artery. *Int. J. Anat. Var.*, 3:162-4, 2010.
- Carrillo Piraquive, E. C. & González Ramírez, C. A. Origen alto de la arteria radial. Reporte de caso. *Universitas Médica*, 48(1):47-56, 2006.
- Casal, D.; Pais, D.; Toscano, T.; Bilhim, T.; Rodrigues, L.; Figueiredo, I.; Aradio, S.; Angélica-Almeida, M. & Goyri-O'Neill, J. A rare variant of the ulnar artery with important clinical implications: a case report. *B. M. C. Res. Notes*, 5:660, 2012.
- Chaparro Mendoza, K. Cateterismo de la arteria radial para monitorización invasiva: evitar las complicaciones, un reto en anestesia. *Rev. Colomb. Anesthesiol.*, 40(4):262-5, 2012.
- D'Costa, S.; Shenoy, B. M. & Narayana, K. The incidence of a superficial arterial pattern in the human upper extremities. *Folia Morphol. (Warsz.)*, 63(4):459-63, 2004.
- del Sol, M. & Olave, E. Axilar origin of the deep brachial artery. *Rev. Chil. Anat.*, 20(2):201-4, 2002.
- Delvo, E.; Díaz, E.; Durán, M. P.; González, L.; Pérez, K.; Sánchez, M. P. & Viquez, C. Origen y morfología de la arteria braquial profunda en 14 cadáveres de la Universidad de Costa Rica y de la Universidad de Ciencias Médicas. *Med. Leg. Costa Rica*, 29(2):39-45, 2012.
- Frydman, J.; Ostolaza, M.; Maroni, M. C. & Pfund, G. Origen axilar de la arteria radial. *Rev. Argent. Anat. Online*, 4(2):64-9, 2013.
- Ghosh, E.; Roy, A.; Kundu, D. & Mukherjee, P. High origin of radial artery – a case report. *Int. J. Anat. Var.*, 6:28-30, 2013.
- Gujar, S. M.; Oza, S. G.; Shekhawat, J. P.; Vikani, S. K. & Prajapati, S. B. A study on division of brachial artery and its clinical correlations. *Int. J. Anat. Res.*, 2(1):208-12, 2014.
- Hong, T.; Qihong, D. & Haipeng, C. Brachioradial arteries with anastomotic arteries connecting to brachial arteries bilaterally. *Hellenic J. Cardiol.*, 51(4):358-61, 2010.
- Imigo G. F.; Cárcamo G. L.; Cárcamo G. F.; Zárate B. C.; Fonfach Z. C.; Duhalde S. I.; Carrasco A. R. & Sánchez H. A. Trauma vascular de extremidad superior. Manejo en la etapa aguda. *Cuad. Cir.*, 25:59-66, 2011.
- Jayakumari, S.; Gayatri, R. & Arora, J. Unilateral double axillary and double brachial arteries. Embryological basis and clinical implications. *Int. J. Morphol.*, 24(3):463-8, 2006.
- Konarik, M.; Knize, J.; Baca, V. & Kachlik, D. Superficial brachioradial artery (radial artery originating from the axillary artery): a case-report and its embryological background. *Folia Morphol. (Warsz.)*, 68(3):174-8, 2009.
- Latarjet, M. & Ruíz Liard, A. *Anatomía Humana*. Tomo I. 4ª ed. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 2013. pp.605-22.
- Lezcano, J. N.; Lezcano, A.; Lezcano, A. N.; Lezcano, A. & Salomón, N. Variación en el nacimiento de las arterias radial y cubital. *Bibliograg. Anat.*, 48(1):102, 2011.
- Lirk, P.; Keller, C.; Colvin, J.; Colvin, H.; Rieder, J.; Maurer, H. & Moriggl, B. Unintentional arterial puncture during cephalic vein cannulation: case report and anatomical study. *Br. J. Anaesth.*, 92(5):740-2, 2004.
- Martín Díaz, M.; Martínez López, M. M.; Romero Otero, J.; Díaz Gutiérrez, A. J.; Cabezón Hedo, M. A. & García Martínez, A. Faloplastia mediante colgajo libre microquirúrgico antebraquial radial con doble tunelización. A propósito de un caso. *Cir. Plást. Iberolatinoam.*, 37(2):137-42, 2011.
- Mehta, V.; Arora, J.; Suri, R. K. & Rath, G. Unilateral anomalous arterial pattern of human upper limb: anatomical description and clinical implications. *Sultan Qaboos Univ. Med. J.*, 8(2):227-30, 2008.
- Mohammadi, S. & Jefarpour, S. Report of a rare variation of the radial artery. *J. Cardiovasc. Thorac. Res.*, 3(1):41-3, 2011.
- Mudiraj, N. R.; Dhobale, M. R. & Joshi, U. U. Review of variations of radial artery. *Int. J. Curr. Res. Rev.*, 5(23):25-30, 2013a.
- Mudiraj, N. R.; Rajgopal, L.; Dhobale, M. R. & Joshi, U. U. Variations of radial artery. A cadaveric study. *Int. J. Med. Appl. Sci.*, 2(1):66-7, 2013b.
- Naveen, K.; Jyothsna, P.; Nayak, S. B.; Mohandas, R. K.; Swamy, R. S.; Deepthinath, R. & Shetty, S. D. Variant origin of an arterial trunk from axillary artery continuing as profunda brachii artery--a unique arterial variation in the axilla and its clinical implications. *Ethiop. J. Health Sci.*, 24(1):93-6, 2014.

- Panicker, J. B.; Thilakan, A. & Chandi, G. Ulnar artery: A case report of unusual origin and course. *J. Anat. Soc. India*, 52(2):177-9, 2003.
- Pedrosa, J. M.; del Río, L.; Torres, A.; San José, I.; Herreros, J.; Abril, C.; González Fajardo, J. A.; Barrios, A.; Blanco, I.; Gutiérrez, V.; Carrera, S. & Vaquero, C. Seudoaneurismas infecciosos en pacientes drogadictos: Ligadura o revascularización. *Cir. Esp.*, 69(6):552-6, 2001.
- Peera, S. A.; Sugavasi, R.; Indira, D. B. & Kanchanalatha, G. Cadaveric study of the superficial brachio radial artery. *Int. J. Health Sci. Res.*, 4(1):62-4, 2014.
- Pró, E. A. *Anatomía Clínica*. Buenos Aires, Ed. Médica Panamericana, 2012. pp.778-818.
- Rodríguez Niedenföhr, M.; Burton, G. J.; Deu, J. & Sañudo, J. R. Development of the arterial pattern in the upper limb of staged human embryos: normal development and anatomic variations. *J. Anat.*, 199(Pt. 4):407-17, 2001.
- Rodríguez-Niedenführ, M.; Vázquez, T.; Parkin, I. G. & Sañudo, J. R. Arterial patterns of the human upper limb: update of anatomical variations and embryological development. *Eur. J. Anat.*, 7 Suppl. 1:21-8, 2003.
- Rondán, J.; Lozano, I.; Morís, C.; Martín, M.; Avanzas, P. & Suárez, E. Cateterismo cardíaco por vía radial derecha con catéter Judkins izquierdo. Estudio prospectivo. *Rev. Esp. Cardiol.*, 58(7):868-71, 2005.
- Ruiz-Salmerón, R. J.; Mora, R.; Vélez-Gimón, M.; Ortíz, J.; Fernández, C.; Vidal, B.; Masotti, M. & Betriu, A. Espasmo radial en el cateterismo cardíaco transradial. Análisis de los factores asociados con su aparición y de sus consecuencias tras el procedimiento. *Rev. Esp. Cardiol.*, 58(5):504-11, 2005.
- Salgado, G.; Inzunza, O.; Rodríguez, J.; Soza, R. & Cantín, M. Bilateral superficial brachial artery. A rare anatomical variation with clinical and surgical implications. *Int. J. Morphol.*, 32(1):305-11, 2014.
- Sawant, S. P.; Shaikh, S. T. & More, R. M. The study of variations in the branches of axillary artery. *Int. J. Adv. Physiol. Allied Sci.*, 1(1):1-7, 2012a.
- Sawant, S. P.; Shaikh, S. T. & More, R. M. A case report on variant ulnar artery. *Int. J. Med. Sci. Public Health*, 1(2):143-6, 2012b.
- Scheer, B.; Perel, A. & Pfeiffer, U. J. Clinical review: complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine. *Crit. Care*, 6(3):198-204, 2002.
- Shiny Vinila, B. H.; Sangeeta, M.; Sanikop, M. B. & Venkateshu, K. V. Superficial brachioradial artery with its embryological basis. *Int. J. Basic Appl. Med. Sci.*, 3(1):10-3, 2013.
- Sonje, P.; Patel, D.; Arole, V. & Swamy, V. Variations in the arteries of upper limb. An ontogenic explanation. *Int. J. Basic Appl. Sci.*, 2(4):377-80, 2013.
- Testut, L. & Latarjet, A. *Tratado de Anatomía Humana*. Tomo II: Libro IV-Angiología. 9ª ed. Barcelona, Salvat, 1974. pp.277-312.
- Varlekar, P.; Chavda, H.; Kubavat, D.; Nagar, S.; Saiyad, S. S. & Lakhani, C. Higher bifurcation of brachial artery with superficial course of radial artery in forearm: A study report. *Int. J. Med. Sci. Public Health*, 2(3):703-6, 2013.
- Williams, P. & Warwick, R. *Anatomía de Gray*. Tomo I: Angiología. Barcelona, Churchill Livingstone, 1992. pp.775.
- Zheng, Y.; Shao, L. & Mao, J. Y. Bilaterally symmetrical congenital absence of radial artery: a case report. *B. M. C. Surg.*, 14:15, 2014.

Dirección para correspondencia:
Dr. Blás Antonio Medina Ruíz
Cátedra de Anatomía Descriptiva y Topográfica
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Nacional de Asunción
PARAGUAY

Email: bamci@hotmail.com

Recibido : 15-12-2015
Aceptado: 23-02-2016