

Múltiples Variaciones Musculares y Neurovasculares en los Miembros Superiores. Presentación de Caso

Multiple Muscle and Neurovascular Variations in the Upper Limbs. Case Report.

*Luis Ernesto Ballesteros; **Iván Darío Quintero & ***Pedro Luis Forero

BALLESTEROS, L. E.; QUINTERO, I. D. & FORERO, P. L. Múltiples variaciones musculares y neurovasculares en los miembros superiores. Presentación de caso. *Int. J. Morphol.*, 30(4):1577-1584, 2012.

RESUMEN: Se presenta un raro caso de múltiples variaciones en los miembros superiores de un espécimen cadavérico de 45 años de género masculino, del laboratorio de morfología de la Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga-Colombia). Se observó variaciones musculares (presencia bilateral de cabezas adicionales del bíceps braquial y del músculo flexor largo del pulgar, agenesia del palmar largo derecho), nerviosas (anastomosis entre mediano y nervio musculocutáneo, y entre ulnar y mediano al nivel palmar superficial). Adicionalmente, presentó el origen de la arteria radial izquierda desde el segmento superior de la braquial. Estas diversas expresiones morfológicas determinan relevantes implicaciones clínicas y deben tenerse en cuenta en los diferentes abordajes quirúrgicos de los miembros superiores.

PALABRAS CLAVE: Variaciones anatómicas; Músculo bíceps braquial; Músculo flexor largo del pulgar; Músculo palmar largo; Nervio musculocutáneo; Nervio mediano; Nervio ulnar; Arteria radial.

INTRODUCCIÓN

Las variaciones musculares y neurovasculares en los miembros superiores son relativamente frecuentes. Dentro de las variaciones musculares se destacan la presencia de cabezas adicionales o agenesia de estas estructuras; ha sido reportada la presencia de una cabeza adicional del músculo bíceps braquial (CABB) en un rango del 3,7- 20% (Asvat *et al.*, 1993; Santo Neto *et al.*, 1998; Kopuz *et al.*, 1999; Rai *et al.*, 2007; Poudel & Bhattarai, 2009; Ilayperuma *et al.*, 2011); una cabeza adicional del músculo flexor largo del pulgar (CAFLP) con incidencia de 46-67% (Hemmady *et al.*, 1993; Al-Qattan, 1996; Shirali *et al.*, 1998; Pai *et al.*, 2008; El Domiaty *et al.*, 2008) y agenesia del músculo palmar largo (APL) en un rango de 4,4-37% (Ballesteros & Saldarriaga, 2002; Sebastin & Lim, 2006; Kayode *et al.*, 2008; Mbaka & Ejiwunmi, 2009; Eric *et al.*, 2009; Alves *et al.*, 2011; Kigera & Mukwaya, 2011).

Se ha descrito anastomosis del nervio musculocutáneo (NMC) con el nervio mediano (NM) en diferentes grupos poblacionales con una incidencia del 16-63,5% (Chianapattanakon *et al.*, 1998; Kaus & Wotowicz, 1995; Maeda *et al.*, 2009; Loukas & Aqueelah, 2005); igualmente, puede presentarse anastomosis entre el nervio ulnar

(NU) y el NM al nivel palmar superficial (AUMPS) la cual es reportada por la mayoría de autores en un rango de 80-96,4% (Meals & Shaner, 1983; Ferrari & Gilbert, 1991; Stancic *et al.*, 1999; Bas & Kleinert, 1999; Don Griot *et al.*, 2000; Olave *et al.*, 2001; Loukas *et al.*, 2007).

Dentro de las variaciones vasculares en los miembros superiores, la arteria radial de origen alto (arteria braquiradial), ha sido reportada con una frecuencia de 2,3 - 13,8% (Keen, 1961; Uglietta & Kadir, 1989; Rodríguez-Niendenführ *et al.*, 2001; Pelin *et al.*, 2006; Yang *et al.*, 2008). Esta arteria se origina de la axilar o de los segmentos superior o medio de la braquial.

La información existente sobre las diversas variaciones musculares y neurovasculares de los miembros superiores se enriquece de los estudios sobre una variación en particular; las variaciones múltiples observadas en un espécimen, se reportan como casos.

La importancia clínica de estas expresiones variantes se sustenta en que el buen conocimiento sobre estas, permite reducir de alguna manera las lesiones iatrogénicas de

* MD, MSc. Profesor Titular Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

** Estudiante Escuela Medicina. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

*** MD, Esp. Patol. Profesor Asistente Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

estas estructuras durante los abordajes quirúrgicos del miembro superior. Además, las lesiones de NMC, NM y NU en sujetos que presenten ramas anastomóticas, puede modificar sustancialmente el patrón biomecánico esperado para este tipo de traumatismos (Loukas & Aqueelah; Badawoud, 2003).

REPORTE DEL CASO

Cadáver de sexo masculino de 45 años, fijado con solución de formaldehído al 10%, perteneciente al laboratorio de morfología de la Universidad Industrial de Santander. Se realizó el abordaje de los miembros superiores, mediante una incisión en línea mediana, desde el tercio medio de la clavícula, hasta el pliegue digital proximal del tercer dedo, con separación de los colgajos fasciocutáneos medial y lateral; luego, se disecaron por planos las estructuras nerviosas, musculares y vasculares contenidas en brazo, antebrazo y mano. Se hallaron las siguientes variaciones anatómicas

Musculares. Se observó bilateralmente CABB. Las cabezas adicionales se originaron en ambos lados, en el segmento inferomedial del húmero, con un espesor promedio de 18 mm (derecho 21,2; izquierdo 14,8 mm). La longitud promedio de las cabezas adicionales fue 111,3 mm (derecho 115,3, izquierdo 107,2 mm). La inervación, pro-

cedente del NMC se originó de ramos que se desprendieron distalmente a las ramas para las cabezas corta y larga del músculo bíceps braquial. El punto motor para la CABB derecha se localizó a 99,5 mm de la línea bi-epicondilia, mientras que el del lado izquierdo se ubicó a 118,9 mm (Fig. 1. A, B).

Los antebrazos derecho e izquierdo presentaron CAFLP. La derecha se originó en el proceso coronoideo de la ulna, mientras que la izquierda se presentó en el epicóndilo medial del húmero; en ambos lados los orígenes se realizaron vía músculo flexor superficial de los dedos. De manera bilateral la inserción se presentó mediante un corto y delgado tendón en la superficie medial del tercio superior del músculo flexor largo del pulgar (Fig. 2. A, B). Correspondió una longitud de 86,3 mm para la cabeza derecha y de 91,6 mm para la izquierda. El diámetro promedio de los vientres musculares fue 10,2 mm (derecho 10,5 mm; izquierdo 9,9 mm). Los vientres musculares presentaron forma voluminosa de acuerdo a clasificación de El Domiaty *et al.* De manera bilateral el nervio interóseo anterior se ubicó posterolateralmente con relación a la CAFLP. En el antebrazo izquierdo se observó agenesia del músculo palmar largo.

Nerviosas. Anastomosis NMC-NM en el brazo izquierdo. El ramo anastomótico cursó con trayectoria oblicua desde el NMC al NM, distal a la perforación del músculo coracobraquial. (Fig. 3) Las distancias al acromion de los puntos proximal y distal del ramo comunicante fueron 103,2 mm y 200,6 mm respectivamente. La longitud del ramo anastomótico fue 92,9 mm. Con una longitud del brazo, medido desde el margen lateral del acromion hasta la línea biepicondílea del codo de 298 mm, el ramo anastomótico se localizó en su tercio medio.

AUMPS en la mano derecha (Fig. 4) Se encontró de trayectoria oblicua entre el cuarto nervio digital común del nervio ulnar y el tercer nervio digital común; presentó una longitud de 19,2 mm. Las distancias desde el margen superior del retináculo flexor a los puntos proximal y distal del ramo comunicante fueron 19,5 y 30,5 mm, respectivamente. Mientras que la distancia del ramo comunicante al margen inferior del retináculo flexor, al nivel del eje del tercer dedo fue 5,4 mm.

Vascular. Se observó el origen de la arteria radial izquierda a nivel del segmento superior de la arteria braquial (a 47 mm del margen lateral del musculo

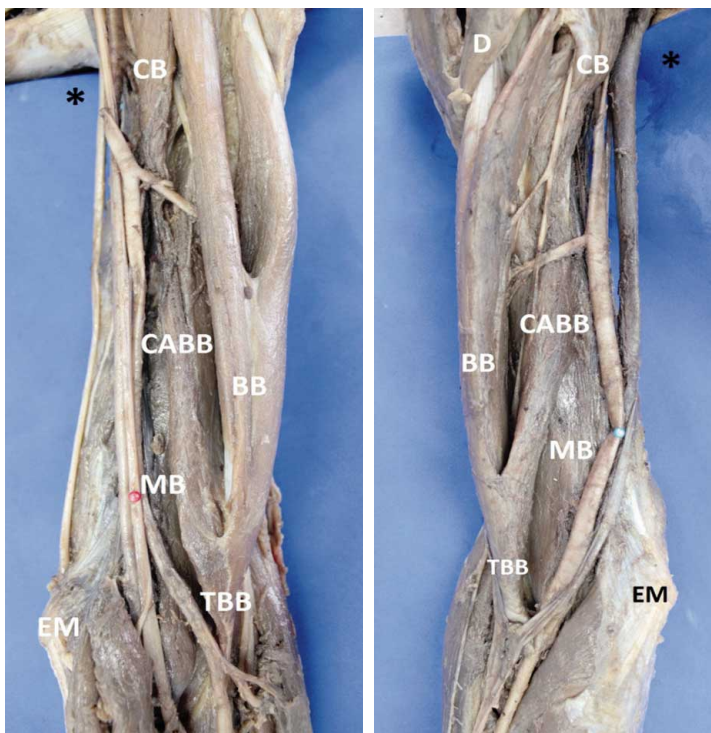


Fig.1. Cabeza adicional del músculo bíceps braquial. (A).Brazo izquierdo.(B).Brazo derecho. *. Axila; CB. Músculo coracobraquial; CABB. Cabeza adicional del músculo bíceps braquial; BB. Músculo bíceps braquial; TBB. Tendón del músculo bíceps braquial; MB. Músculo braquial; EM; Epicóndilo medial; D. Músculo deltoides.

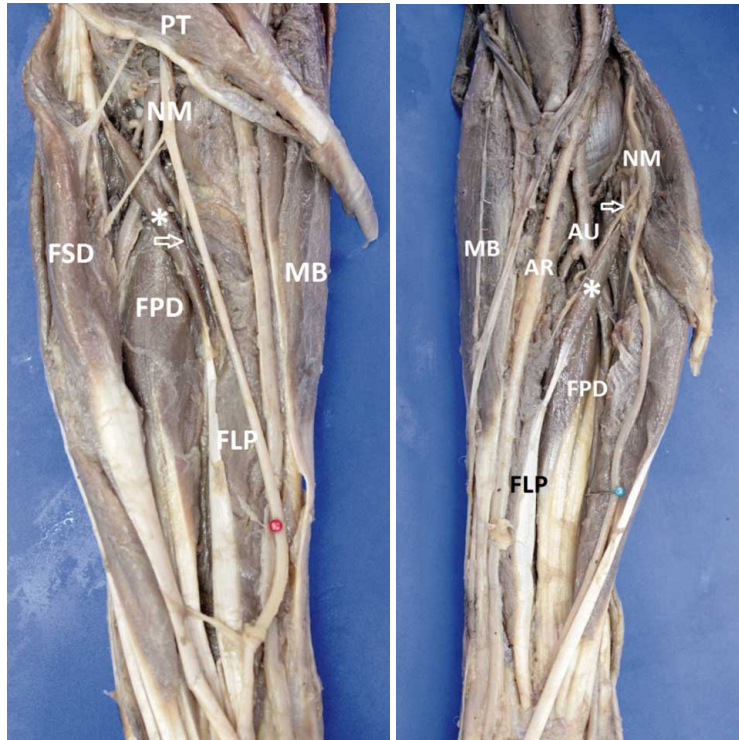
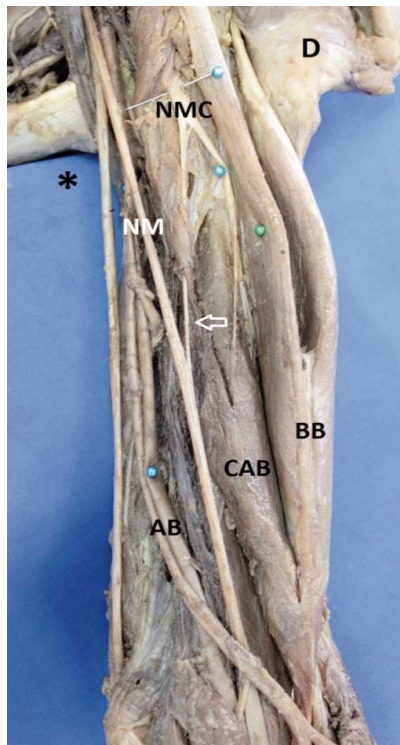


Fig. 2. Cabeza adicional del músculo flexor largo del pulgar. (A). Antebrazo izquierdo. (B). Antebrazo derecho; PT. Músculo pronador redondo; NM. Nervio mediano; FSD. Músculo flexor superficial de los dedos; FDP. Músculo flexor profundo de los dedos; MB. Músculo braquiorradial; FLP. Músculo flexor largo del pulgar; *. Cabeza adicional del músculo flexor largo del pulgar; Flecha: nervio interóseo anterior.



latísimo del dorso (Fig. 5). Adoptó un curso descendente, por delante del tabique intermuscular medial del brazo y medialmente a la CABB. Suministró la rama para el músculo bíceps braquial a 45 mm de su origen. Al nivel del codo cruzó por delante del tendón del músculo bíceps braquial y en el antebrazo presentó una trayectoria usual.

Fig. 3. Anastomosis entre los nervios mediano y nervio musculocutáneo en brazo izquierdo. *. Axila; D. Músculo deltoideo; NMC. Nervio musculocutáneo; NM. Nervio mediano; BB. Músculo bíceps braquial; CAB. Cabeza adicional del músculo bíceps braquial; AB. Arteria braquial; Flecha. Ramo anastomótico.

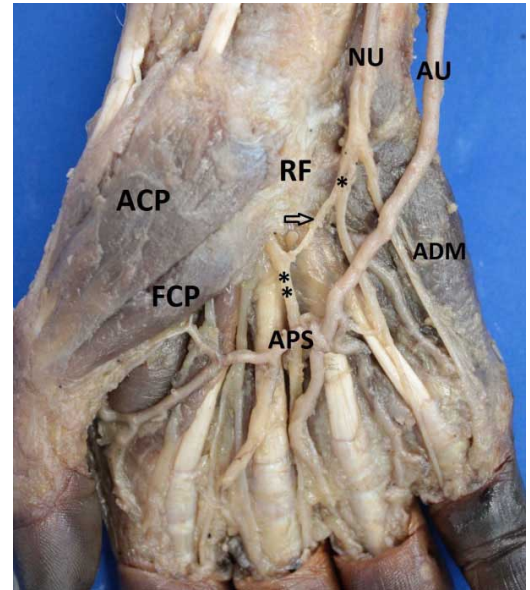


Fig. 4. Anastomosis ulnar-mediano en región palmar superficial. Mano derecha. NU. Nervio ulnar; AU. Arteria ulnar; ACP. Músculo abductor corto del pulgar; FCP. Músculo flexor corto del pulgar; APS. Arco palmar superficial; ADM. Músculo abductor del dedo mínimo; RF. Retináculo flexor; *. Cuarto nervio digital común; **. Tercer nervio digital común; Flecha. Ramo anastomótico.

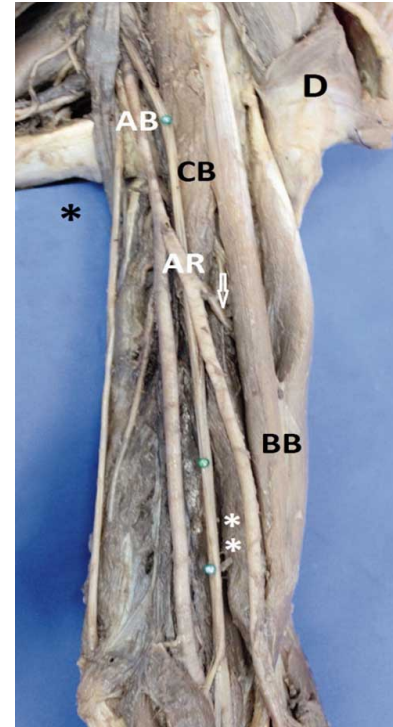


Fig. 5. Arteria radial originada del segmento superior de la arteria braquial. Brazo izquierdo. AB. Arteria braquial; AR. Arteria radial; CB. Músculo coracobraquial; Músculo deltoideo; BB. Músculo bíceps braquial; Cabeza adicional del músculo bíceps braquial.

DISCUSIÓN

La presencia de CABB es una variación poco frecuente. La mayoría de estudios (Rodríguez-Niedenführ *et al.*, 2003; Poudel & Bhattarai; Santo Neto *et al.*; Kopuz *et al.*; Rai *et al.*) la reportan en un rango de 7-15%. Algunos autores han señalado frecuencias del 20% (Asvat *et al.*) y del 25% (Rincón *et al.*, 2002) en una pequeña muestra de especímenes colombianos. Ilayperuma *et al.* y Cheema & Singla (2011) en población india reportan las más bajas incidencias (2,3-3,4%). En nuestro caso se observó presencia bilateral de la CABB, sin embargo, la presencia unilateral es reportada por los diversos autores como la más frecuente (Rodríguez-Niedenführ *et al.*, 2003; Poudel & Bhattarai; Ilayperuma *et al.*), mientras que Asvat *et al.*, reportaron predominio de la expresión bilateral. Al igual que lo observado en nuestro espécimen, la superficie ínfero-medial del húmero ha sido reportada en la literatura como el sitio más frecuente de origen de la CABB.

La presencia de CABB tiene implicaciones funcionales y clínicas; Ella puede contribuir al incremento de la capacidad flexora y supinadora del antebrazo y en presencia de fracturas del segmento distal del húmero contribuye o incrementa el desplazamiento óseo. Adicionalmente, durante los procedimientos quirúrgicos de codo esta estructura variante puede generar dificultad al operador y precipitar iatrogenias (Poudel & Bhattarai; Rincón *et al.*; Cheema & Singla)

La presencia de CAFLP es reportada por la mayoría de estudios en un rango de 52-67% (Mangini; Hemmady *et al.*; al-Qattan; Shirali *et al.*; El Domiaty *et al.*; Mahakkanukrauh *et al.*, 2004; Oh *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 1997; Uyaruglu *et al.*, 2006). Las frecuencias más bajas son informadas por Kara *et al.* (2012) (34,5%); Pai *et al.* (2008b) (46%) y Sharma *et al.* (2008) (40%). Se destaca igualmente, el predominio de presentación bilateral de esta variación anatómica y del lado derecho sobre el izquierdo (Mahakkanukrauh *et al.*; Oh *et al.*; Jones *et al.*; Uyaruglu *et al.*; Sharma *et al.*).

Existe evidente controversia en torno al origen de la CAFLP. Algunos reportes (Hemmady *et al.*; Mahakkanukrauh *et al.*; Mangini.; Sharma *et al.*) señalaron al epicóndilo medial del húmero como el sitio principal de origen, en un rango de 41-74%; otros estudios (Oh *et al.*; Uyaruglu *et al.*) describen al proceso coronoideo como el punto de origen en el mayor número de casos. Además, se ha descrito en algunos trabajos, al igual que en este caso, un origen predominante, sobre la superficie tendinosa proximal del músculo flexor superficial de los dedos, con una frecuencia significativa de 40- 80%

(Kara *et al.*; El Domiaty *et al.*; Jones *et al.*). Adicionalmente, han sido descritos orígenes simultáneos en el epicóndilo medial y en el proceso coronoideo con un rango de 5-30% (Hemmady *et al.*; El Domiaty *et al.*; Mangini; Sharma *et al.*). Este gran espectro de variabilidad observado en la literatura probablemente se deba a variadas posibilidades de expresión biológica de esta estructura y a la diversidad de criterios en los registros de los hallazgos.

La longitud y diámetro del vientre muscular de la CAFLP observada en nuestro espécimen (89 y 10,2 mm respectivamente) son ligeramente superiores a los promedios reportados en estudios previos. Los trabajos de Kara *et al.*, Jones *et al.*, Uyaroglu *et al.*, Pai *et al.* y El Domiaty *et al.* señalaron la longitud de CAFLP en un rango de 75-82 mm y un espesor de 7 mm. La forma voluminosa del vientre muscular, observada en el presente reporte, ha sido descrita como poco frecuente, en un rango de 15-30% (El Domiaty *et al.*; Jones *et al.*, Pai *et al.*). La presencia de la CAFLP se constituye en un componente anatómico del síndrome del nervio interóseo anterior, el cual puede ser comprimido por el vientre muscular que se ubica por delante, dando origen a trastornos en la inervación de los músculos del plano profundo del compartimento anterior del antebrazo, especialmente del pronador cuadrado (Oh *et al.*; Shirali *et al.*; al-Qattan).

La APL presenta un amplio rango de variabilidad: incidencias bajas (4,4-12%) son reportadas por Ndou *et al.* (2010), Mbaka & Ejiwunmi, Sebastin & Lim, Kigera & Mukwaya; Pai *et al.*, 2008a; frecuencias medias (17- 26%) han sido informadas por Kose *et al.* (2009), Kapoor *et al.* (2008), Alves *et al.*, Ballesteros & Saldarriaga, Thompson *et al.* (2001), mientras que la mayor incidencia de ausencia de esta estructura muscular ha sido reportada en un rango de 28-37% (Eric *et al.*, Kayode *et al.*, Sankar *et al.*, 2011; Sater *et al.*, 2010). Considerando la condición uni o bilateral de la agenesia, la mayoría de autores la han reportado con predominio unilateral y del lado izquierdo (Sankar *et al.*; Sater *et al.*; Eric *et al.*; Mbaka & Ejiwunmi; Alves *et al.*; Ballesteros & Saldarriaga); Kose *et al.* y Sebastin & Lim reportan incidencia similar en ambos lados, mientras que Sater *et al.*, Kose *et al.* y Kayode *et al.* informan un mayor número de casos con carácter bilateral de esta expresión morfológica. El músculo palmar largo tensa la aponeurosis palmar y fija secundariamente a la muñeca; adicionalmente, se ha destacado la función de estabilizar esta articulación durante su flexión (Salgado *et al.*, 2012). Quienes presentan APL, al flexionar la muñeca hacen desviación medial ligera o amplia de la mano (Ballesteros & Saldarriaga).

La mayoría de reportes señalan una incidencia de la anastomosis NMC-NM en un rango del 20-35%

(Chianapattanakon *et al.*; Choi *et al.*, 2002; Laburthe-Tolra, 1995; Badawoud). Para destacar las incidencias altas reportadas por Loukas & Aqueelah de 63,5% y Maeda *et al.* de 41,5%. Igualmente numerosos reportes son concordantes al señalar el predominio unilateral de presentación sobre el bilateral (Olave *et al.*, 2000; Loukas & Aqueelah; Kosugi *et al.*, 1992). Además, Olave *et al.* (2000) y Malukar & Rathva (2011) reportan predominio de esta expresión morfológica en el lado izquierdo.

Las distancias al acromion de la emergencia y finalización de la rama comunicante obtenidas en este caso (103 y 200,6 mm) y su localización en el tercio medio del brazo son concordantes con los reportes de Olave *et al.* (2000) y Loukas & Aqueelah. En este caso observamos a la rama anastomótica NMC-NM asociada con la presencia simultánea de la cabeza adicional del bíceps braquial, característica que también es matizada en otros trabajos (Maeda *et al.*; Ferner, 1938).

Se observó en nuestro material la presencia de anastomosis NMC-NM, con ramo comunicante originado después de la perforación del coracobraquial por parte del NMC. Este tipo anastomótico es reportado como el más frecuente (Guerriguttenberg & Ingolotti, 2009; Maeda *et al.*; Olave *et al.*, 2000). Se matiza que los trabajos de Beheiry (2004); Loukas & Aqueelah, Uzun & Seelig (2001); Choi *et al.* y Ferner solo referencian la dirección del ramo comunicante del NMC al NM, mientras que Olave *et al.* (2000), Kosugi *et al.* y Chianapattanakon *et al.* reportaron en un rango de 10-28% el curso de la conexión desde el NM al NMC.

Las conexiones NMC-NM deben considerarse en el examen clínico de lesiones nerviosas de axila y brazo así como para el abordaje quirúrgico en estas regiones; las lesiones de NMC o del NM ubicadas en sitios proximales o distales a los ramos comunicantes determinan modificaciones benéficas o catastróficas según el caso, del patrón biomecánico del miembro superior (Loukas & Aqueelah; Badawoud).

El ramo comunicante de trayectoria oblicua entre el

cuarto y tercer nervio digital común, observado en nuestro caso, es el más frecuentemente descrito en la literatura (Don Griot *et al.*; Meals & Shaner; Ferrari & Gilbert; Tagil *et al.*, 2007; Bas & Kleinert) con rango del 60-80%.

La longitud de la AUMPS reportada por Don Griot *et al.* y Loukas *et al.* es similar a la encontrada en nuestro caso (19,2 mm). Igualmente, los otros aspectos morfométricos, como las distancias de los puntos proximales y distales al margen superior del retináculo flexor (19,5 y 30,5 mm respectivamente) son ligeramente menores a los señalados en estudios previos (Don Griot *et al.*; Olave *et al.*, 2001; Viera *et al.*, 2002).

La palma de la mano, zona propensa a lesiones traumáticas y también zona de abordaje quirúrgicos, es un territorio vulnerable a complicaciones como las lesiones de las AUMPS, las cuales pueden desarrollar síndromes dolorosos regionales complejos por la formación de neuromas (Kawashima *et al.*, 2004).

La arteria braquiradial ha sido reportada en diversos trabajos con una incidencia relativamente baja: Yang *et al.* 2,3%; Rodríguez-Baeza *et al.* (1995) 4%; Keen 5,9%; Uglieta *et al.* 9% Rodríguez-Niedenfuhr *et al.* (2001) 13,8%. Con relación al lado de presentación, los diferentes reportes concuerdan con señalar predominio unilateral y derecho, aunque sin diferencias estadísticamente significativas (Rodríguez-Niedenfuhr *et al.*, 2001; Pelin *et al.*; Uglieta *et al.*). Igualmente, existe acuerdo en que el sitio de origen más frecuente de esta variante vascular es el tercio superior de la arteria braquial, como se observó en nuestro caso, con una frecuencia de 50-65,4% (Rodríguez-Baeza *et al.*; Rodríguez-Niedenfuhr *et al.*, 2001; Uglieta *et al.*). El conocimiento de esta variante anatómica es crucial para los procedimientos de radiodiagnóstico y quirúrgicos, especialmente en los casos de trauma. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que por su curso superficial en su segmento proximal, se incrementa el riesgo de lesionarla incluso en traumas menores de la cara medial del brazo.

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):1577-1584, 2012.

SUMMARY: It is presented a rare case of multiple variations in the upper limbs of a 45 years old male cadaver specimen, ownership of the morphology laboratory of the Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia). Muscle variations were observed (presence of both additional heads of the biceps brachii and the flexor pollicis longus, agenesis of right palmaris longus), nervous variations (anastomosis between median and musculocutaneous nerve and between ulnar and median at superficial palmar level). Additionally it presented the radial artery origin from upper left segment of the brachial artery. These various morphological expressions determine relevant clinical implications and should be taken into account in the various surgical approaches to the upper limbs.

KEY WORDS: Anatomical variation; Biceps brachii muscle; Flexor pollicis longus muscle; Palmaris longus muscle; Median nerve; Musculocutaneous nerve; Ulnar nerve; Radial artery.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Qattan, M. M. Gantzer's muscle. An anatomical study of the accessory head of the flexor pollicis longus muscle. *J. Hand Surg. Br.*, 21(2):269-70, 1996.
- Alves, N.; Ramirez, D. & Figueiredo, N. Study of Frequency of the Palmaris Longus Musclem in Chilean Subjects. *Int. J. Morphol.*, 29,(2):485-9, 2011.
- Asvat, R.; Candler, P. & Sarmiento, E. E. High incidence of the third head of biceps brachii in South African populations. *J. Anat.*, 182(Pt. 1):101-4, 1993.
- Badawoud, M. A Study on the Anatomical Variations of Median Nerve formation. *Bahrain Med. Bull.*, 25(4):1-5, 2003.
- Ballesteros, L. E. & Saldarriaga, V. Frecuencia del músculo Palmar Longo. Un estudio con población de Bucaramanga. *Salud UIS*, 34:12-17, 2002.
- Bas, H. & Kleinert, J. M. Anatomic variations in sensory innervation of the hand and digits. *J. Hand Surg. Am.*, 24(6):1171-84, 1999.
- Beheiry, E. E. Anatomical variations of the median nerve distribution and communication in the arm. *Folia Morphol. (Warsz)*, 63(3):313-8, 2004.
- Cheema, P. & Singla, R. Low Incidence of the Third Head of the Biceps Brachii in the North Indian Population. *J. Clin. Diagn. Res.*, 5(7):1323-26, 2011.
- Chianapattanakon, P.; Leechavengvoongs, S.; Witoonchart, K.; Verpairojkit, C. & Thunasethakul, P. Anatomy and internal topografy of the musculocutaneous nerve. The nerves to the biceps and brachialis muscles. *J. Hand Surg. Am.*, 23(2):250-5, 1998.
- Choi, D.; Rodriguez-Niedenfuhr, M.; Vázquez, T.; Parkin, I. & Sañudo, J. R. Patterns of connections between the musculocutaneous and median nerves in the axilla and arm. *Clin. Anat.*, 15(1):11-7, 2002.
- Don Griot, J. P.; Zuldán, J. M.; van Kooten, E. O.; Prosé, L. P. & Hage, J. J. Anatomic study of the ramus comunicans between the ulnar and median nerves. *J. Hand Surgery. Am.*, 25(5):948-54, 2000.
- El Domiaty, M. A.; Zoair, M. M. & Sheta, A. A. The prevalence of accessory heads of the flexor pollicis longus and the flexor digitorum profundus muscles in Egyptians and their relations to median and anterior interosseous nerves. *Folia Morphol. (Warsz)*, 67(1):63-71, 2008.
- Eric, M.; Krivokuca, D.; Savovic, S.; Leksan, I. & Vucinic, N. Prevalence of the palmaris longus through clinical evaluation. *Surg. Radiol. Anat.*, 32(4):357-61, 2010.
- Ferner, H. Der Nervus musculocutaneus, seine Verlaufsvarieta "ten am Oberarm und deren Beziehung zur Entwicklung eines Caput tertium musculi bicipitis. *Z. Anat. Entwicklungschichte*, 108:567-86, 1938.
- Ferrari, G. P. & Gilbert, A. The superficial anastomosis on the palm of the hand between the ulnar and median nerves. *J. Hand Surg. Br.*, 16(5):511-4, 1991.
- Guerri-Guttenberg, R. A. & Ingolotti, M. Classifying musculocutaneous nerve variations. *Clin. Anat.*, 22(6):671-83, 2009.
- Hemmady, M. V.; Subramanya, A. V. & Mehta, I. M. Occasional head of flexor pollicis longus muscle: a study of its morphology and clinical significance. *J. Postgrad. Med.*, 39(1):14-6, 1993.
- Ilayperuma, I.; Nanayakkara, G. & Palahepitiya, N. Incidence of humeral head of biceps brachii muscle: anatomical insight. *Int J. Morphol.*, 29(1):221-2, 2011.
- Jones, M.; Abrahams, P. H.; Sañudo, J. R. & Campillo, M. Incidence and morphology of accessory heads of flexor pollicis longus and flexor digitorum profundus (Gantzer's muscles). *J. Anat.*, 191(Pt 3):451-5, 1997.
- Kapoor, S. K.; Tiwari, A.; Kumar, A.; Bhatia, R.; Tantuway, V. & Kapoor, S. Clinical relevance of palmaris longus agenesis: common anatomical aberration. *Anat. Sci. Int.*, 83(1):45-8, 2008.
- Kara, A.; Elvan, O.; Yildiz, S. & Ozturk, H. Accessory head of flexor pollicis longus muscle in fetuses and adult cadavers and its relation to anterior interosseous nerve. *Clin. Anat.*, 25(5):601-8, 2012.
- Kaus, M. & Wotowicz, Z. Communicating branch between the musculocutaneous and median nerves in human. *Folia Morphol. (Warsz)*, 54:273-7, 1995.
- Kawashima, T.; Sato, K. & Sasaki, H. Stratification of the Flexor Retinaculum and the Course and Distribution of the Ulnar, Median, and Palmar Digital Nerves: An Anatomical Study. *Clin. Anat.*, 17(8):643-50, 2004.
- Kayode, O.; Olamide, A.; Blessing, O. & Víctor, U. Incidence of Palmaris Longus Muscle Absence in Nigerian Population. *Int. J. Morphol.*, 26(2):305-8, 2008.
- Keen, J. A. A study of the arterial variations in the limbs, with special reference to symmetry of vascular patterns. *Am. J. Anat.*, 108:245-61, 1961.
- Kigera, J. W. & Mukwaya, S. Frequency of Agenesis Palmaris Longus through Clinical Examination - An East African Study. *PLoS One*, 6(12):e28997, 2011.

- Kopuz, C.; Sancak, B. & Ozbenli, S. On the incidence of third head of biceps brachii in Turkish neonates and adults. *Kaibogaku Zasshi*, 74(3):301-5, 1999.
- Kose, O.; Adanir, O.; Cirpar, M.; Kurklu, M. & Komurcu, M. The prevalence of absence of the palmaris longus: a study in Turkish population. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 129(5):609-11, 2009.
- Kosugi, K.; Shibata, S. & Yamashita, H. Supernumerary head of biceps brachii and branching pattern of the musculocutaneous nerve in Japanese. *Surg. Radiol. Anat.*, 14(2):175-85, 1992.
- Laburthe-Tolra, Y. Bases anatomiques des lésions opératoires du nerf musculocutané dans la chirurgie de l'épaule. *Chirurgie*, 120:171-6, 1995.
- Loukas, M. & Aqueelah, H. Musculocutaneous and median nerve connections within, proximal and distal to the coracobrachialis muscle. *Folia Morphol. (Warsz)*, 64(2):101-8, 2005.
- Loukas, M.; Louis, R.; Stewart, L.; Hallner, B.; Deluca, T.; Morgan, W.; Shah, R. & Mlejnek, J. The surgical anatomy of ulnar and median nerve communications in the palmar surface of the hand. *J. Neurosurg.*, 106(5):887-93, 2007.
- Maeda, S.; Kawai, K.; Koizumi, M.; Ide, J.; Tokiyoshi, A.; Mizuta, H. & Kodama, K. Morphological study of the communication between the musculocutaneous and median nerves. *Anat. Sci. Int.*, 84(1-2):34-40, 2009.
- Mahakkanukrauh, P.; Surin, P.; Ongkana, N.; Sethadavit, M. & Vaidhayakarn P. Prevalence of accessory head of flexor pollicis longus muscle and its relation to anterior interosseous nerve in Thai population. *Clin. Anat.*, 17(8):631-5, 2004.
- Malukar, O. & Rathva, A. A study of 100 cases of brachial plexus. *Nat. J. Community Med.*, 2(1):166-70, 2011.
- Mangini, U. Flexor pollicis lungus muscle. Its morphology and clinical significance. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 42-A:467-70, 1960.
- Mbaka, G. O. & Ejiwunmi, A. B. Prevalence of palmaris longus absence - a study in the Yoruba population. *Ulster Med J.*, 78(2):90-3, 2009.
- Meals, R. A. & Shaner, M. Variations in digital sensory patterns: a study of the ulnar nerve - median nerve palmar communicating branch. *J. Hand Surg. Am.*, 8(4):411-4, 1983.
- Ndou, R.; Gangata, H.; Mitchell, B.; Ngcongco, T. & Louw, G. The frequency of absence of palmaris longus in a South African population of mixed race. *Clin. Anat.*, 23(4):437-42, 2010.
- Oh, C. S.; Chung, I. H. & Koh, K. S. Anatomical study of the accessory head of the flexor pollicis longus and the anterior interosseous nerve in Asians. *Clin. Anat.*, 13(6):434-8, 2000.
- Olave, E.; Del Sol, M.; Gabrilli, C.; Mandiola, E. & Rodrigues, C. F. Biometric study of the relationships between palmar neurovascular structures, the retinaculum flexor and the distal wrist crease. *J. Anat.*, 198(6):737-41, 2001.
- Olave, E.; Gabrielli, C.; Braga, M.; del Sol, M. & de Souza, A. Ramo comunicante entre los nervios musculocutáneo y mediano en el Hombre. *Rev. Chil. Anat.*, 18(2):301-4, 2000.
- Pai, M. M.; Prabhu, L. V.; Nayak, S. R.; Madhyastha, S.; Vadgaonkar, R.; Krishnamurthy, A. & Kumar, A. The palmaris longus muscle: its anatomic variations and functional morphology. *Rom. J. Morphol. Embryol.*, 49(2):215-7, 2008a.
- Pai, M. M.; Nayak, S. R.; Krishnamurthy, A.; Vadgaonkar, R.; Prabhu, L. V.; Ranade, A. V.; Janardhan, J. P. & Rai, R. The accessory heads of flexor pollicis longus and flexor digitorum profundus: Incidence and morphology. *Clin. Anat.*, 21(3):252-8, 2008b.
- Pelin, C.; Zagyapan, R.; Mas, N. & Karabay, G. An unusual course of the radial artery. *Folia Morphol. (Warsz)*, 65(4):410-3, 2006.
- Poudel, P. P. & Bhattarai C. Study on the supernumerary heads of biceps brachii muscle in Nepalese. *Nepal Med. Coll. J.*, 11(2):96-8, 2009 .
- Rai, R.; Ranade, A. V.; Prabhu, L. V.; Pai, M. M. & Prakas ,H. Third head of biceps brachii in an Indian population. *Singapore Med. J.*, 48(10):929-31, 2007.
- Rincón, F.; Rodríguez, I. Z.; Sánchez, A.; León, A. & Gonzalez, L. F. The anatomic characteristics of the third head of biceps brachii muscle in a Colombian population. *Rev. Chil. Anat.*, 20(2):197-200, 2002.
- Rodríguez-Baeza, A.; Nebot, J.; Ferreira, B.; Reina, F.; Pérez, J. & Roig, M. An anatomical study and ontogenetic explanation of 23 cases with variations in the main pattern of the human brachio-antebrachial arteries. *J. Anat.*, 187(2):473-9, 1995.
- Rodríguez-Niedenführ, M.; Vázquez, T.; Nearn, L.; Ferreira, B.; Parkin, I. & Sañudo, J. R. Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited: a morphological and statistical study, with a review of the literature. *J. Anat.*, 199(5):547-66, 2001.
- Rodríguez-Niedenführ, M.; Vázquez, T.; Choi, D.; Parkin, I. & Sañudo, J. R. Supernumerary humeral heads of the biceps brachii muscle revisited. *Clin. Anat.*, 16(3):197-203, 2003.
- Salgado, G.; Cantín, M.; Inzunza, O.; Muñoz, A.; Saez, J. & Macuer, M. Bilateral reversed palmaris longus muscle: a rare anatomical variation. *Folia Morphol. (Warsz)*, 71(1):52-5, 2012.
- Sankar, K. D.; Bhanu, P. S. & John, S. P. Incidence of agenesis of palmaris longus in the Andhra population of India. *Indian J. Plast. Surg.*, 44(1):134-8, 2011.

Santo Neto, H.; Camilli, J. A.; Andrade, J. C.; Filho, J. & Marques, M. J. On the incidence of the biceps brachii third head in Brazilian white and blacks. *Ann. Anat.*, 180(1):69-71, 1998.

Sater, M. S.; Dharap, A. S. & Abu-Hijleh, M. F. The prevalence of absence of the palmaris longus muscle in the Bahraini population. *Clin. Anat.*, 23(8):956-61, 2010.

Sebastin, S. J. & Lim, A. Y. Clinical assessment of absence of the palmaris longus and its association with other anatomical anomalies - a Chinese population study. *Ann. Acad. Med. Singapore*, 35(4):249-53, 2006.

Sharma, M.; Chhabra, U.; Kaushal, S.; Patnaik, V. & Prashar, R. Accessory Head of Flexor Pollicis Longus Muscle. *J. Exer. Sci. Physiother.*, 4(1):15-8, 2008.

Shirali, S.; Hanson, M.; Branovacki, G. & Gonzalez, M. The flexor pollicis longus and its relation to the anterior and posterior interosseous nerves. *J. Hand Surg. Br.*, 23(2):170-2, 1998.

Stancic, M. F.; Micovic, V. & Potocnjak, M. The anatomy of the Berrettini branch. Implication for carpal tunnel release. *J. Neurosurg.*, 91(6):1027-30, 1999.

Tagil, S. M.; Bozkurt, M. C.; Ozçakar, L.; Ersoy, M.; Tekdemir, I. & Elhan, A. Superficial palmar communications between the ulnar and median nerves in Turkish cadavers. *Clin. Anat.*, 20(7):795-8, 2007.

Thompson, N. W.; Mockford, B. J. & Cran, G. W. Absence of the palmaris longus muscle: a population study. *Ulster Med. J.*, 70(1):22-4, 2001.

Uglietta, J. P. & Kadir, S. Arteriographic study of variant arterial anatomy of the upper extremities. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, 12(3):145-8, 1989.

Uyaroglu, F.; Kayalioglu, G. & Ertuk, M. Incidence and morphology of the accessory head of the flexor pollicis longus muscle (Gantzer's muscle) in a Turkish population. *Neurosciences*, 11(3):171-4, 2006.

Uzun, A. & Seelig, L. L. Jr. A variation in the formation of the median nerve: communicating branch between the musculocutaneous and median nerves in man. *Folia Morphol. (Warsz)*, 60(2):99-101, 2001.

Vieria, L.; Caetano, M. B.; Yoshi, P. M. & Sabongi, J. J. Anatomical study of the anastomosis between the sensory branches of the ulnar and median nerves in the palm of the hand. *Rev. Bras. Ortop.*, 37(8):336-40, 2002.

Yang, H. J.; Gil, Y. C.; Jung, W. S. & Lee, H. Y. Variations of the superficial brachial artery in Korean cadavers. *J. Korean Med. Sci.*, 23(5):884-7, 2008.

Dirección para Correspondencia:

Dr. Luis Ernesto Ballesteros A.
Avenida González valencia#54.25 Apto. 404
Bucaramanga
COLOMBIA

Email: lballest56@yahoo.es

Recibido : 03-02-2012

Aceptado: 19-08-2012