

Evaluación de las Relaciones entre la Rama Palmar Profunda de la Arteria Ulnar y el Ramo Profundo del Nervio Ulnar en la Región Palmar

Evaluation of the Relationship Between the Deep Palmar Branch of Ulnar Artery and the Deep Branch of the Ulnar Nerve in the Palmar Region

Homero F. Bianchi^{1,2} & Nicolás E. Ottone^{3,4,5}

BIANCHI, H. F. & OTTONE, N. E. Evaluación de las relaciones entre la rama palmar profunda de la arteria ulnar y el ramo profundo del nervio ulnar en la región palmar media. *Int. J. Morphol.*, 40(3):742-749, 2022.

RESUMEN: Nos motivó esta presentación los hallazgos observados en la sala de disección sobre las relaciones de la rama palmar profunda de la arteria ulnar y el ramo profundo del nervio ulnar, las diferentes disposiciones de esta rama, el cruzamiento, cuando existe, entre ambos elementos y las pocas referencias sobre el tema, todo con miras a favorecer el abordaje profundo de la palma de la mano y contribuir al conocimiento del área en donde se practican las neurotomías del ramo profundo del nervio ulnar y/o sus ramas.

PALABRAS CLAVE: Rama palmar profunda de la arteria ulnar; Ramo profundo del nervio ulnar; Región palmar.

INTRODUCCIÓN

Son pocas las referencias de la relación del ramo profunda del nervio ulnar (RPNU) con la rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU), y en su mayoría se refieren a las relaciones y/o modificaciones en el canal ulnar (Dodds 3rd *et al.*, 1990; König *et al.*, 1994; Ikeda *et al.*, 1998; Murata *et al.*, 2006), o la distribución del RPNU en los músculos tenares (Gil *et al.*, 2006; Atkin, 2009; Bini & Leclercq, 2020), excepto en la comunicación de Olave *et al.* (1997), quien menciona los puntos de cruce del RPNU con los espacios interóseos y un origen distinto al de la arteria ulnar (AU) en la comunicación de Olave & Prates, (1999). En este sentido, también existirán variaciones en la conformación del arco palmar profundo (APP), a partir de las distintas disposiciones de origen de la rama palmar profunda de la arteria ulnar, ya sea proximal (PRPAU) o distal (DRPAU) al os pisiforme, y su anastomosis posterior con la arteria radial (AR). Nuestro propósito es actualizar la relación de la rama palmar profunda de la arteria ulnar con el ramo profundo del nervio ulnar en la región

palmar, para lo cual se evaluarán las variaciones de presencia, origen y trayecto de la RPAU, valorando la relación de ambos elementos en la proximidad del músculo aductor pollicis (ADP).

MATERIAL Y MÉTODO

Se procedió a la disección de 29 miembros superiores frescos, sin distinción de lado o sexo, de especímenes mayores de 50 años, y un espécimen fetal de 8 meses de gestación, previamente inyectados con material elastomérico (látex natural coloreado), sumergidos luego en formaldehido al 15 % durante 40 días, seguidos de inmersión en peróxido de hidrogeno al 10 % por 2 semanas, para ser finalmente conservados en formaldehido al 10 %. La disección fue realizada con instrumental habitual, sumado al de microdisección y lupas 2x de magnificación.

¹ Cirujano de Mano, Profesor Consulto, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

² Departamento de Anatomía, Fundación Barceló, Instituto Universitario de Ciencias de la Salud, Buenos Aires, Argentina.

³ Laboratorio de Plastinación y Técnicas Anatómicas, Departamento Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

⁴ Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

⁵ Doctorado en Ciencias Morfológicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

RESULTADOS

Rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU). La RPAU se originó de la arteria ulnar (AU) en 20 casos (66,66 %), correspondiendo en 13 casos a una DRPAU (65 %) y en 7 casos a una PRPAU (35 %), mientras que tomó origen de la AR 10 casos (33,33%). El origen de la PRPAU (Fig. 1) es la arteria ulnar (AU), lateral al os pisiforme, previo a su ingreso en el canal ulnar; la DRPAU nace de la AU entre 3 y 4 cm distal al os pisiforme en 8 casos (62%) (Fig. 2). En 5 casos (32%), la DRPAU presenta un origen diferente: en 3 casos, tomó origen en la 4^a arteria digital palmar común (4^a ADPC) (60%) (Figs. 3 y 4); en 2 casos, (40 %) se originó del arco palmar superficial (APS): de un tronco común entre la 5^a arteria digital palmar común y la rama medial de la 5^a arteria digital palmar común en 1 caso (Fig. 5), y en el otro caso, del arco palmar superficial (APS) en forma aislada (Fig. 11). La DRPAU mostró en tres casos, origen común con la 5^a arteria digital palmar común (Fig. 2). El arco palmar profundo (APP) se formó en 8 casos sobre 10 (80 %) por la anastomosis entre la PRPAU y la AR (Fig. 6), mostrando la segunda un volumen

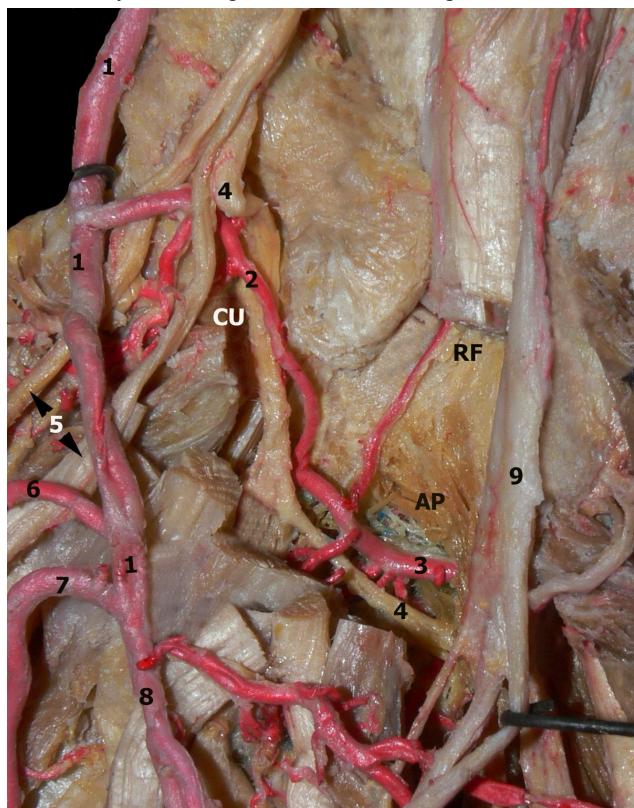


Fig. 1. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 3, Arco palmar profundo (APP); 4, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 5, Nervios digitales palmares comunes; 6, 5^a arteria digital palmar común; 7, 4^a arteria digital palmar común; 8, Tronco común entre las 2^a y la 3^a arterias digitales palmares comunes; 9, Nervio mediano; RF, Retináculo flexor del carpo (Túnel carpiano); CU, Canal ulnar; AP, Aductor pollicis.

mayor que la primera. De los casos sin anastomosis (Fig. 7), la AR constituye por sí sola el APP. Anastomosis de tipo indirecto se observaron en dos casos, una entre la PRPAU y una rama colateral del APP (Fig. 7); la otra entre la RPAU y la DRPAU (Figs. 8a,b,c). En presencia de la DRPAU y la AR, se comprueba, en todos los casos, la coexistencia con la PRPAU que se agota en la eminencia hipotenar.

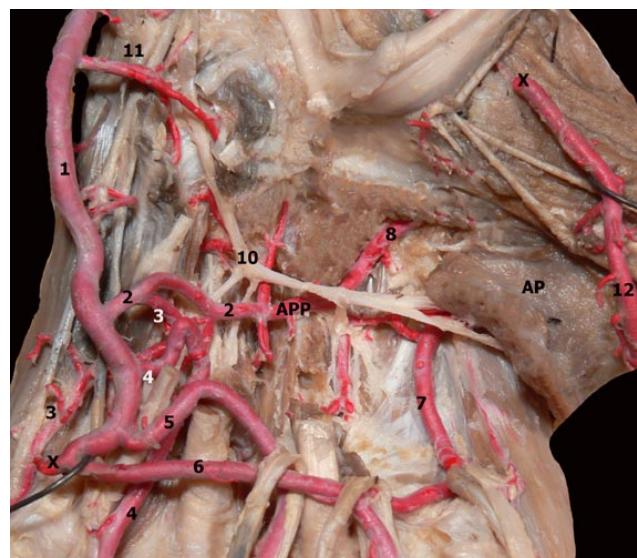


Fig. 2. X, Extremos del arco palmar superficial (APS) seccionado; 1, Arteria ulnar (AU); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 3, 5^a arteria digital palmar común con origen en DRPAU; 4, 4^a arteria digital palmar común; 5, 3^a arteria digital palmar común; 6, Arco palmar superficial (APS); 7, 1^a arteria metacarpiana palmar; 8, Arteria radial (AR); 9, Arco palmar profundo (APP); 10, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 11, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 12, Arteria digital palmar propia medial del pulgar; AP, Aductor pollicis.

Presencia, trayecto y disposición de la DRPAU, DRPAU y APP. La PRPAU, presentaba una dirección descendente en 7 casos (100 %) (Figs. 1 y 9). La DRPAU presentó una dirección transversal en 8 casos (61,53 %) (Fig. 8), siendo en 5 casos descendente (38,46 %) (Figs. 3 y 4), 3 casos con origen en la 4^a arteria digital palmar común (23,07 %), y dos casos con origen en el APS, (15,38 %) (Fig. 5 y 11). La AR presentó una dirección transversa en 8 casos (80 %) (Fig. 6); en 2 casos (20 %), la dirección describe una curva de concavidad proximal (Figs. 7 y 10), terminando a nivel del 4^o espacio interóseo, emitiendo una de ellas la 4^a arteria metacarpiana palmar (10 %) (Fig. 10).

Disposición de la RPAU en relación con el RPNU considerando el componente ulnar y radial de la misma. La RPAU se dispuso proximal al RPNU en 13 casos (43,33 %). En la modalidad DRPAU, su disposición proximal con el RPNU fue de 7 casos (23,33 %), (Fig. 11), y en la modalidad PRPAU se dispuso proximal al RPNU en 2 casos (15,38 %) (Fig. 1). La AR fue proximal al RPNU en 4 casos



Fig. 3. 1, Nervio ulnar (UN); 2, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 3 y 4, Arteria ulnar (AU); 5, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 6, Arco palmar superficial (APS); 7, 4^a arteria digital palmar común; 8, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU) con origen en 4^a arteria digital palmar común; Flecha blanca; 9, 2^a y 3^a arterias digitales palmares comunes; AP, Aductor pollicis.

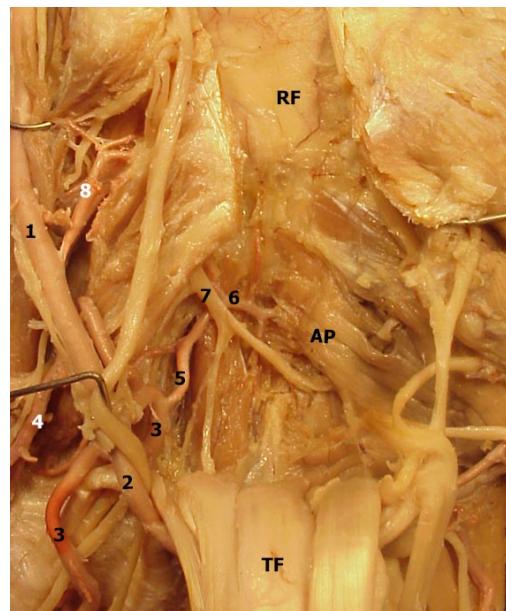


Fig. 4. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Arco palmar superficial (APS); 3, 4^a arteria digital palmar común; 4, 5^a arteria digital palmar común; 5, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU) naciendo de la 4^a arteria digital palmar común; 6, continuación de rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 7, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 8, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); RF, Retináculo flexor del carpo; AP, Aductor pollicis; TF, Tendones flexores.

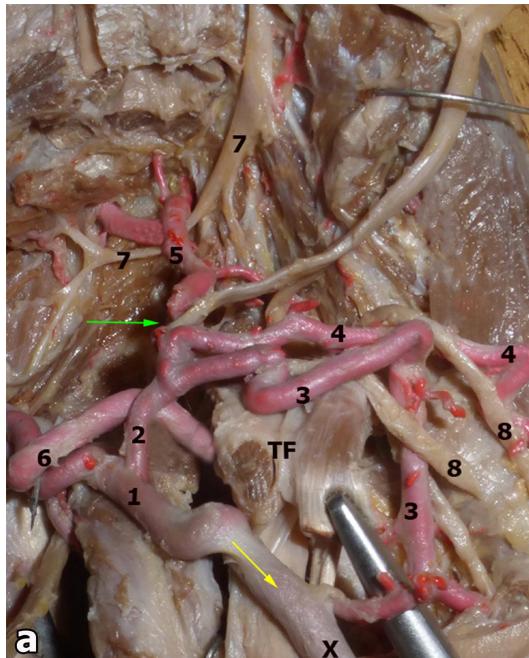


Fig. 5.a. X, punto de sección; flecha, retracción a distal de la arteria ulnar (AU); 1, Arco palmar superficial (APS); 2, Tronco común (flecha verde) de origen de 3^a y 4^a arterias digitales palmares comunes; 4, 5^a arteria digital palmar común; 5, rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 6, 3^a arteria digital palmar común; 7, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 8, Nervios digitales palmares comunes. 5.b. 1, Arco palmar superficial (APS); 2, Tronco común de origen de 5^a y 4^a arterias digitales palmares comunes; 3, 3^a arteria digital palmar común; 4, 4^a arteria digital palmar común; 5, 5^a arteria digital palmar común; 7, 2^a arteria digital palmar común; 8, Rama palmar superficial de la arteria radial; 9, Nervios digitales palmares comunes; 10, Ramo tenar del nervio mediano; Flecha blanca, señala origen del Arco palmar superficial (APS) oculto por la flexuosidad arterial.

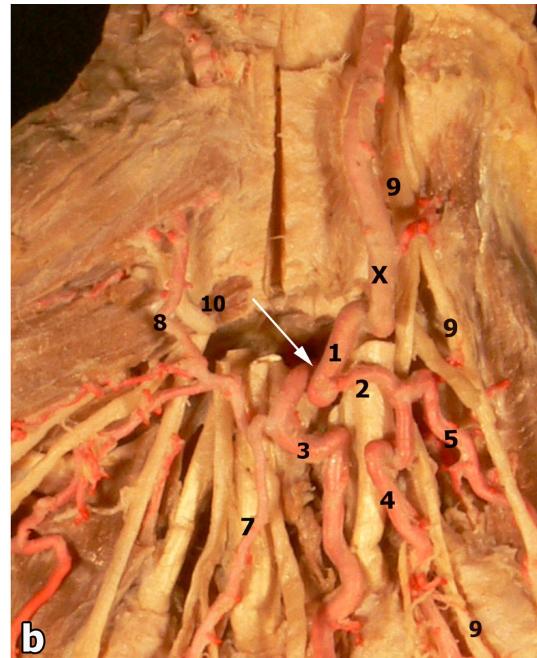




Fig. 6. 1, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 2, Arteria radial (AR); 3, Arco palmar profundo (APP); 4, 4^a arteria metacarpiana palmar; 5, Arco palmar superficial (APS); 6, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 7, Nervios digitales palmares comunes.

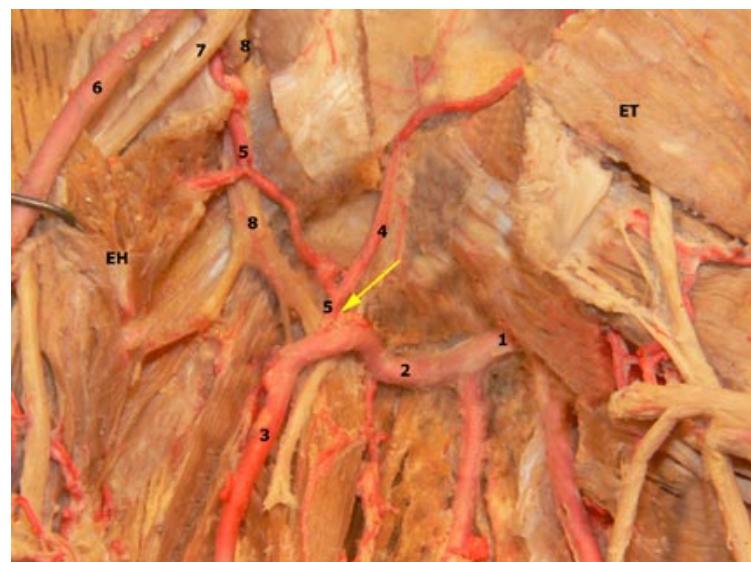


Fig. 7. 1, Arteria radial (AR); 2, Arco palmar profundo (APP); 3, 4^a arteria metacarpiana palmar; 4, Ramo carpiano; 5, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 6, Arteria ulnar (AU); 7, Nervio digital palmar común; 8, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); Flecha, anastomosis indirecta entre la Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU) y la arteria radial, para formar el arco palmar profundo (APP); ET, Eminencia tenar; EH, Eminencia hipotenar.

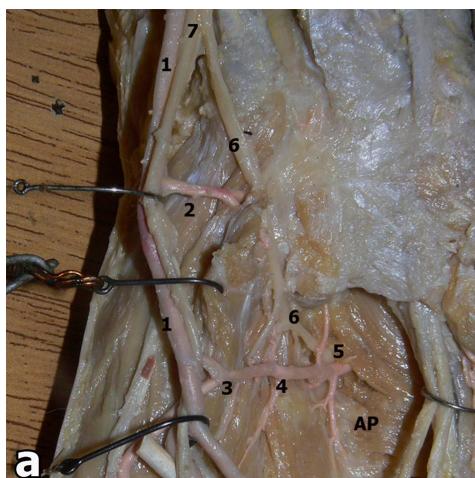
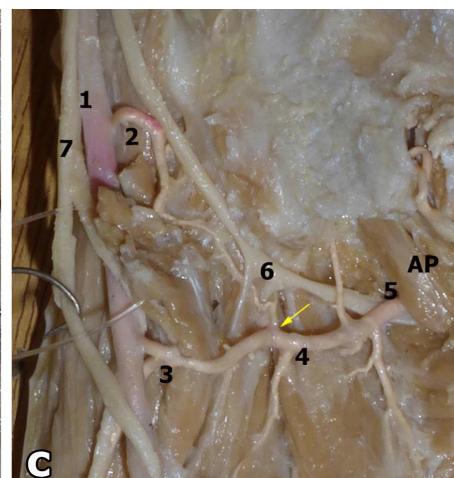
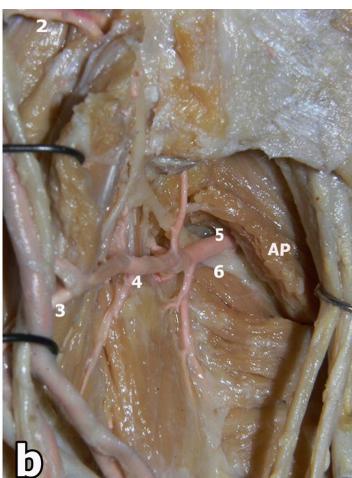


Fig. 8a. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 3, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 4 y 5, continuación de la rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU); 6, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 7, Nervio ulnar (NU). 8b. 1, Muestra la posición anterior de la arteria. 8c. 2, Muestra la posición intramuscular proximal de la arteria. Flecha, anastomosis entre PRPAU y DRPAU. AP, Aductor pollicis.



(15,38%) (Fig. 12). La RPAU se dispuso distal al RPNU en 11 especímenes (36,66 %); en la modalidad PRPAU, se dispuso distal al RPNU en 2 casos (6,66 %) (Fig. 9); mientras que en la modalidad DRPAU, se dispuso distal en 5 casos (6,66 %) (Fig. 8). La AR fue distal al RPNU en 4 casos (13,33 %) (Fig. 10). La RPAU fue posterior al RPNU en 3 especímenes (10 %). En la modalidad PRPAU se dispuso posterior al RPNU en 2 casos (6,66 %) (Fig. 13). La AR al RPNU en 1 caso (3,33 %) (Fig. 14). La RPAU fue anterior al RPNU en 3 especímenes (10 %), mientras que en 2 casos fue posterior al RPNU (6,66 %) (Fig. 15); la AR fue anterior

al RPNU en 1 caso (3,33 %) (Fig. 7).

Cruce del RPNU por la RPAU. El cruce del RPNU por la RPAU se realizó a nivel del 3º (50 %) (Figs. 2, 3, 6-8, 10 y 14) y 4º metacarpiano (40 %) (Figs. 4, 5, 11, 15, 16). El cruce fue anterior en 56,66 % (Figs. 5-8, 10, 11, 15, 16), posterior en el 33,33 % (Figs. 2-4 y 14). No hubo cruce en 3 casos (Figs. 1, 9 y 13). La posición de la AR en relación con el RPNU en el margen medial del APP es proximal en 28 casos (93,33 %) con la excepción de 1 caso anterior (Fig. 8) y 1 caso posterior (Fig. 13).

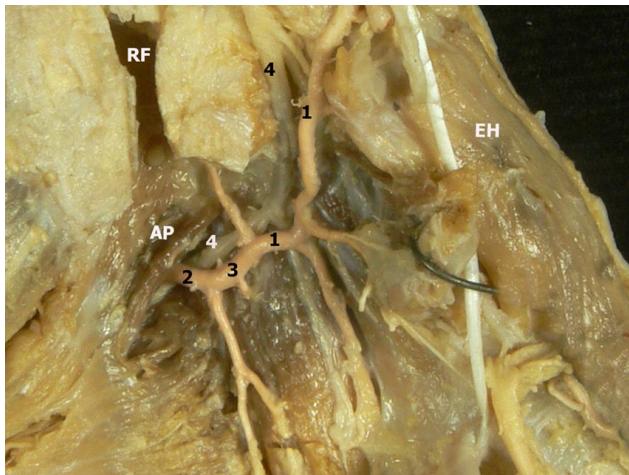


Fig. 9. 1, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 2, Arteria radial (AR); 3, Arco palmar profundo (APP); 4, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); RF, Retináculo flexor del carpo; EH, Eminencia hipotenar; AP, Aductor pollicis.

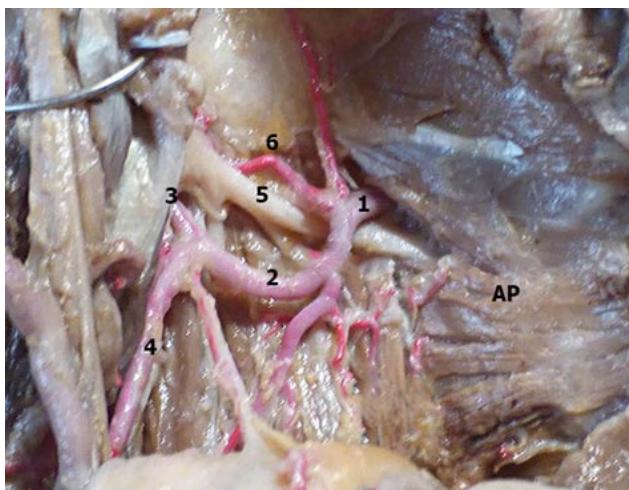


Fig. 10., Arteria radial (AR); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 3, Rama perforante de la 4^a arteria metacarpiana palmar; 4, 4^a arteria metacarpiana palmar; 5, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 6, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU) anastomosándose con la arteria radial (AR).

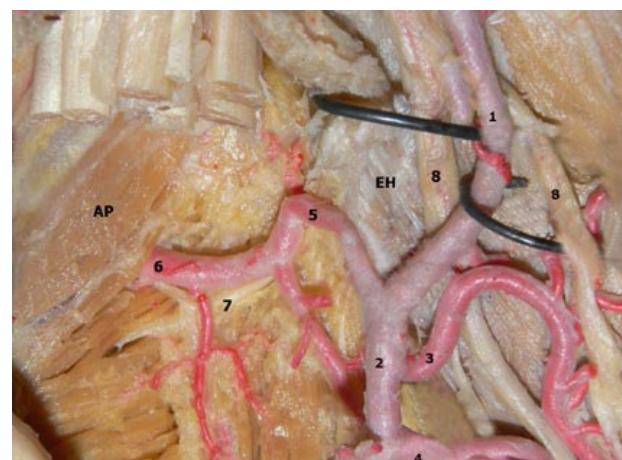


Fig. 11. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Arco palmar superficial (APS); 3, 5^a arteria digital palmar común; 4, 4^a arteria digital palmar común; 5, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 6, Arteria radialis (AR); 7, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 8, Nervios digitales palmares comunes.

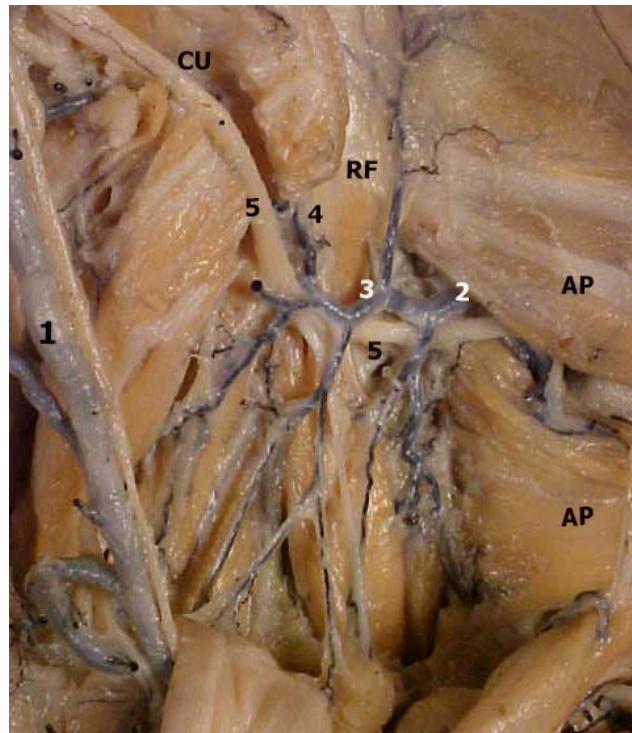


Fig. 12. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Arteria radialis (AR); 3, continuación rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU); 4, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 5, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); CU, canal ulnar; RF, Retináculo flexor del carpo; AP, Aductor pollicis.

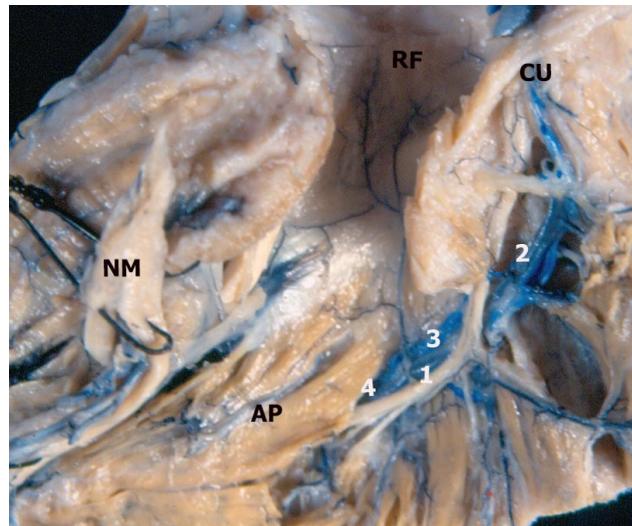


Fig. 13. 1, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición proximal (PRPAU); 3, continuación rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU); 4, Arteria radialis (AR); CU, Canal ulnar; RF, Retináculo flexor del carpo; AP, Aductor pollicis; NM, Nervio mediano.

Fig. 14. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Arco palmar superficial (APS); 3, 5^a arteria digital palmar común; 4, 4^a arteria digital palmar común; 5, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 6, Arteria radialis (AR); 7, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); 8, Nervios digitales palmares comunes.

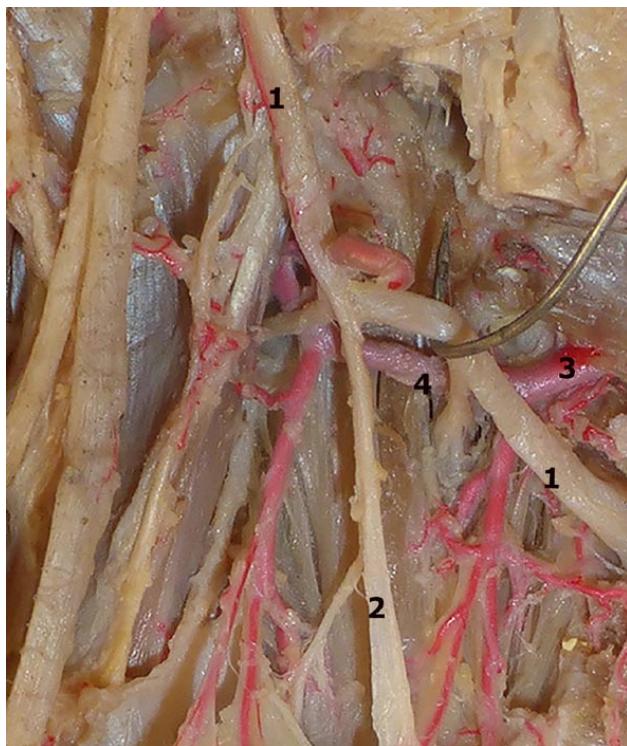


Fig. 14. Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU) con 2 ramos interóseos; 2, nervios digitales palmares comunes; 3, Arteria radial (AR); 4, Rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU).

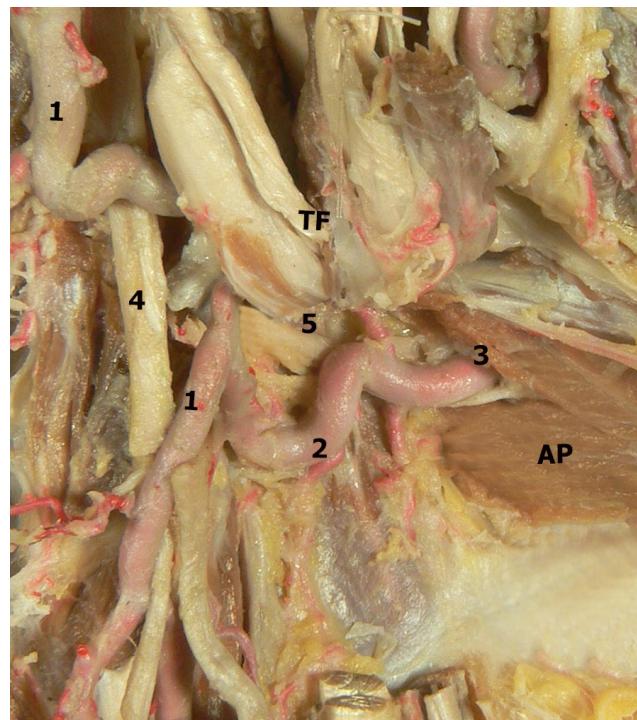


Fig. 16. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU); 3, Arteria radial (AR); 4, Origen común de nervios digitales palmares comunes; 5, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); AP, Aductor pollicis; TF, Tendones flexores.

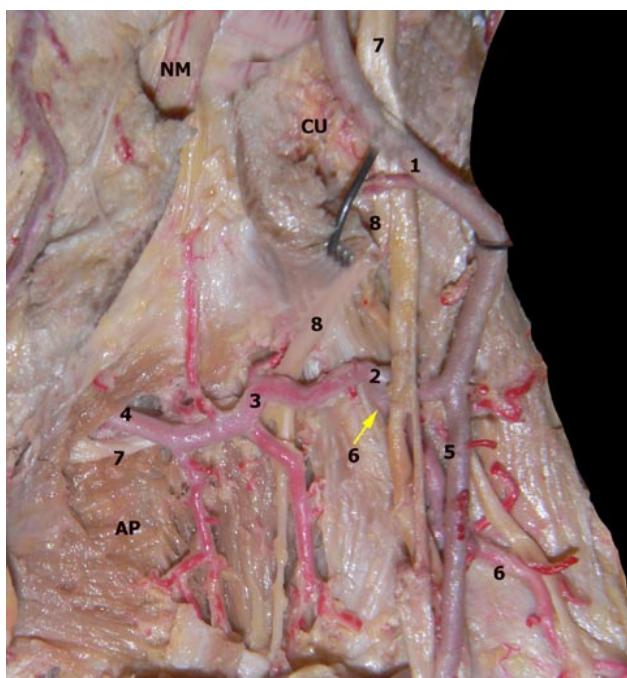


Fig. 15. 1, Arteria ulnar (AU); 2, Rama palmar profunda de la arteria ulnar, disposición distal (DRPAU); 3, continuación de rama palmar profunda de la arteria ulnar (RPAU); 4, Arteria radial (AR); 5, Arco palmar superficial (APS); 6, 5º arteria digital palmar común con flecha amarilla señalando origen en la DRPAU; 7, Nervio ulnar (NU); 8, Ramo profundo del nervio ulnar (RPNU); CU, Canal ulnar; NM, Nervio mediano; AP, Aductor pollicis.

DISCUSION

La relación entre las PRPAU y DRPAU con el RPNU no es constante, en especial la DRPAU, arteria que ha sido reconocida por varios autores (Coleman & Anson, 1961; Olave *et al.*, 1997; Ikeda *et al.*, 1998; Patainak *et al.*, 2002; Loukas, 2005) en ocasiones en mayor frecuencia que la proximal, de acuerdo con Coleman & Anson (1961) e Ikeda *et al.* (1998), motivo por el cual la formación más frecuente del arco palmar profundo es a partir de la anastomosis entre la arteria radial y la DRPAU (Coleman & Anson, 1961; Gellman *et al.*, 2001; Patainak *et al.*, 2002) confirmado en nuestra serie. La AR, en ocasiones muestra predominancia en la RPAU, hecho señalado por Loukas *et al.* (2005), y comprobado en los especímenes con o sin anastomosis con PRPAU. Mezzogiorno *et al.* (1994) describe la variante radial en la cual la AR termina en el 4º espacio interóseo sin anastomosis con la PRPAU, vista en nuestra serie solo en 1 caso. El origen en el APS de la DRPAU no ha sido encontrado en las referencias.

La posición proximal de la RPAU en relación al RPNU en la palma de la mano, fue la más frecuente, se-

guida por la distal (DRPAU) y en proporción compartida, por las posiciones posterior y anterior. Si consideramos el aporte de las arterias involucradas en la formación de la RPAU, tanto en posición proximal como distal, el número de PRPAU y DRPAU es similar, con ligero predominio de la segunda, mientras que en las posiciones anterior y posterior es la misma, con la diferencia en predominio de la PRPAU para la posición posterior y la DRPAU para la anterior.

También se debería considerar que las sinuosidades arteriales y el diámetro arterial voluminoso, frecuentes en especímenes añosos, pueden mostrar una posición distal que luego se hace anterior ocultando total o parcialmente al nervio, lo que sucedió en 2 casos de DRPAU (Fig. 16).

Los puntos de cruce para 27 especímenes (90 %) fueron el 3º y 4º metacarpianos, habiendo sido considerado por otros autores (Olave *et al.*, 1997), los espacios interóseos 4º y 3º, mientras que en 3 casos no se observaron cruces (10 %). Los cruces alcanzaron un número cercano entre los dos reparos mencionados: 15 cruces a nivel del 3º metacarpiano, ligeramente más frecuente, coincidiendo con Delorme (1882) y Hovelacque (1927), y 12 casos a nivel del 4º metacarpiano. La RPAU cruzó al RPNU por delante en 17 especímenes (56,66 %), el cruce posterior fue de 10 ejemplares (33,33 %), coincidiendo con Delorme (1882) y Olave *et al.* (1997), mientras que para Rouvière & Delmas (2000), el más frecuente es el cruce posterior. Los cruces mencionados al igual que las distintas posiciones de la RPAU en relación con el RPNU consideramos revisten importancia, en concordancia con Atkins *et al.* (2009), en los abordajes quirúrgicos en la profundidad de la región palmar por gangliones profundos o tumores.

Cualquiera sea la posición de la RPAU en relación al RPNU, si se considera que la arteria emergente entre los fascículos del AP es la AR, la posición final de la arteria en la proximidad del margen del AP, será proximal al RPNU, excepto en los casos de disposición anterior y posterior, lo cual debería tenerse en cuenta en los casos de neurotomías (Gil *et al.*, 2016; Bini & Leclercq, 2020), en relación al punto de entrada del nervio en el AP, previo a la identificación de los ramos, en particular cuando la AR se coloca anterior del RPNU en el margen medial del AP, observado en 4 casos (Figs. 7 y 8a,b,c), o menos frecuente cuando se coloca posterior al mismo (Fig. 13), para evitar posible lesión de elementos nobles; en estos casos, la ubicación proximal de la arteria se comprobó separando los fascículos musculares. Es posible que esto se deba a un mayor desarrollo de las fibras musculares del AP que ocultan esta relación.

CONCLUSIONES

Pese a que el número de preparaciones es escaso, no deja de llamar a atención el hecho de que, ante tan pocas referencias, de la disposición de estos elementos considerados estable en sus relaciones, surge de este estudio un número de variaciones en las relaciones entre la AUP y el NUP que deberían tenerse en consideración a la hora de realizar cirugías en la región palmar profunda, o neurotomías del NUP.

BIANCHI, H. F. & OTTONE, N. E. Evaluation of the relationship between the deep palmar branch of ulnar artery and the deep branch of the ulnar nerve in the palmar region. *Int. J. Morphol.*, 40(3):742-749, 2022.

SUMMARY: We are motivated by the findings observed in the dissection room on the relationship between the deep palmar branch of ulnar artery and the deep branch of ulnar nerve, the different dispositions of this branch, the crossing, when it exists, between both elements and the few references on the subject, all with a view to favoring the deep approach to the palm and contributing to the knowledge of the area where neurotomies of the deep branch of ulnar nerve and/or its branches are performed.

KEY WORDS: deep palmar branch of ulnar artery; deep branch of ulnar nerve; palmar region.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkins, S. E.; Logan, B. & McGrath, D. A. The deep (motor) branch of the ulnar nerve: a detailed examination of its course and the clinical significance of its damage. *J. Hand Surg. Eur. Vol.*, 34(1):47-57, 2009.
- Bini, N. & Leclercq, C. Anatomical study of the deep branch of the ulnar nerve and application to selective neurectomy in the treatment of spasticity of the first web space. *Surg. Radiol. Anat.*, 42(3):253-8, 2020.
- Coleman, S. S. & Anson, B. J. Arterial pattern in the hand based upon a study of 650 specimens. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 113:409-24, 1961.
- Delorme, E. *De la Ligature des Artères de la Paume de la Main et de la Plante du Pied*. Paris, Masson, 1882.
- Dodds 3rd, G. A.; Hale, D. & Jackson, W. T. Incidence of anatomic variants in Guyon's canal. *J. Hand Surg. Am.*, 15(2):352-5, 1990.
- 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.
- Gil, Y. C.; Shin, K. J.; Lee, S. H.; Koh, K. S. & Song, W. C. Anatomy of the deep branch of the ulnar nerve. *J. Hand Surg. Eur. Vol.*, 41(8):843-7, 2016.
- Hovelacque, A. *Anatomie des Nerfs Craniens et Rachidiens et du Système Grand Sympatique chez l'Homme*. Paris, Doin, 1927.
- Ikeda A, Ugawa A, Kazihara Y, Hamada N, Arterial patterns in the hand based on a three-dimensional analysis of 220 cadaver hands. *J. Hand Surg.*, 13A:501-9, 1998.
- König, P. S.; Hage, J. J.; Bloem, J. J. & Prosé, P. L. Variations of the ulnar nerve and ulnar artery in Guyon's canal: a cadaveric study. *J. Hand Surg.*, 19(4):617-22, 1994.

- Loukas, M.; Holdman, D. & Holdman, S. Anatomical variations of the superficial and deep palmar arches. *Folia Morphol. (Warsz.)*, 64(2):78-83, 2005.
- Mezzogiorno, A.; Passiatore, C. & Mezzogiorno, V. Anatomic variations of the deep palmar arteries in man. *Acta Anat. (Basel)*, 149(3):221-4, 1994.
- Murata, K.; Tamai, M. & Gupta, A. Anatomic study of arborization patterns of the ulnar artery in Guyon's canal. *J. Hand Surg. Am.*, 31(2):258-63, 2006.
- Olave, E.; Prates, J. C.; del Sol, M. & Gabrielli, C. Anatomical relationships between the deep palmar arch and the deep branch of the ulnar nerve. *Folia Morphol. (Warsz.)*, 56(3):187-93, 1997.
- Olave, E. & Prates, J. C. Deep palmar arch patterns in Brazilian individuals. *Surg. Radiol. Anat.*, 21(4):267-71, 1999.
- Patainak, V. V. G.; Kalsey, G. & Singla Rajan, K. Palmar arterial arches, a morphological study. *J. Anat. Soc. India*, 51(2):187-93, 2002.
- Rouvière, H. & Delmas, A. *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional*. 11^a ed. Paris, Masson, 2000.

Dirección para correspondencia:

Dr. Nicolás E. Ottone
Profesor Asociado
Laboratorio de Plastinación y Técnicas Anatómicas
Facultad de Odontología
Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y
Quirúrgicos - CEMyQ
Universidad de La Frontera
Temuco
CHILE

E-mail: nicolas.ottone@ufrontera.cl