



# Anatomía quirúrgica de la arteria interósea posterior y su vinculación con el arco dorsal del carpo

## *Surgical anatomy of the posterior interosseous artery and its relationship with the dorsal carpal arch*



ARGENTINA

Martínez, Ezequiel F.; Lobosco, Sebastián; Pastrana, Martín J.

Unidad de Aparato Locomotor. I Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina.  
Universidad de Buenos Aires (UBA) Buenos Aires - Argentina

E-mail de autor: Ezequiel F. Martínez [efmartinez223@gmail.com](mailto:efmartinez223@gmail.com)

### Resumen

El propósito del estudio es describir la anatomía quirúrgica de la arteria interósea posterior, su vinculación con el arco dorsal del carpo y exponer las diferencias en cada sexo. Para ello, se disecó la región antebraquial en 26 miembros superiores de ambos sexos.

Se abordó la región antebraquial en pronación y una vez identificada la arteria interósea posterior (AIP) se completó la disección en sentido proximal y distal.

Se estudió su origen proximal respecto a su anastomosis con la arteria interósea anterior (AIA), asimismo y hacia el sector distal, su anastomosis con el arco dorsal del carpo.

En ambos casos, se tomaron medidas de referencia respecto a eminencias óseas humeral y cubital, midiendo el diámetro arterial en su abordaje al compartimiento antebraquial posterior, antes y después de ofrecer la segunda rama septo-cutánea, sobre el vértice del arco anastomótico entre la AIP y la rama dorsal de la AIA, y sobre el abordaje al compartimiento posterior de la rama dorsal de la AIA.

El trayecto de la AIP fue dividido en tres porciones: la primera, desde su emergencia en el compartimiento antebraquial posterior, hasta el tabique intermuscular medial del antebrazo; la segunda porción fue delimitada entre los músculos extensor cubital del carpo y extensor propio del meñique; la tercera comprende el recorrido desde que se aleja del septo intermuscular, hasta su anastomosis con la rama dorsal de la AIA.

Como hallazgos principales se determinó una constante vinculación de la AIP con el arco dorsal del carpo; que el diámetro de la AIP decreció en sentido distal, alcanzando su menor calibre cercano a la unión del 1/3 medio y distal del antebrazo y que el diámetro de la rama dorsal de la AIA, decreció en sentido opuesto.

En base a los hallazgos es posible considerar una anastomosis de choque o de calibre vascular reducido entre la AIP y la rama dorsal de la AIA sobre el 1/3 medio y distal del antebrazo.

**Palabras clave:** colgajo pediculado a flujo reverso, arteria interósea posterior, anastomosis de choque, cirugía de mano, cirugía reconstructiva

### Abstract

*The purpose of the study is to describe the surgical anatomy of the posterior interosseous artery, its relationship with the dorsal arch of the carpus and to expose the sex differences. For this, the antebrachial region was dissected on 26 upper limbs of both sexes.*

*We addressed the antebrachial region in pronation and once the posterior interosseous artery (AIP) was identified, dissection was completed proximally and distally.*

*It was studied its proximal origin respect to its anastomosis with the anterior interosseous artery (AIA), and also, to the distal sector, its anastomosis with the dorsal arch of the carpus.*

*In both cases, reference measurements were taken regarding humeral and ulnar bone eminences, measuring the arterial diameter on its approach to the posterior antebrachial compartment, before and after offering the second septo-cutaneous branch, on the vertex of the anastomotic arch between the AIP and the dorsal branch of the AIA, and on the approach to the posterior compartment of the dorsal branch of the AIA.*

*The AIP tract was divided into three parts: the first, from its emergence in the posterior antebrachial compartment to the medial intermuscular septum of the forearm; the second portion was delimited between the extensor carpi ulnaris and extensor digiti minimi muscles; the third comprises the distance from the intermuscular septum to its anastomosis with the dorsal branch of the AIA.*

*As main findings, a constant association of the AIP with the dorsal arch of the carpus was determined; that the diameter of the AIP decreased in a distal direction, reaching its smallest caliber close to the union of the middle and distal 1/3 of the forearm and that the diameter of the dorsal branch of the AIA decreased in the opposite direction.*

*On the basis of these findings, it is possible to consider a choke or reduced vascular caliber anastomosis between the AIP and the dorsal branch of the AIA on the middle and distal 1/3 of the forearm.*

**Keywords:** flap, reverse-flow pedicle flap, posterior interosseous artery, choke anastomosis, hand surgery, reconstructive surgery

### Introducción

Los defectos de la cobertura en la mano son un desafío corriente en la cirugía ortopédica y reconstructiva, siendo sus causas más frecuentes los traumatismos de alta energía y los accidentes laborales.

El colgajo pediculado de la arteria interósea posterior (AIP) a flujo reverso fue descrito originalmente por Zancolli y Angrigiani.<sup>1-2</sup> Éste, surgió como una alternativa para cubrir los defectos de los tejidos blandos en la muñeca, la palma, el primer espacio comisural, y el dorso de la mano, e incluso para cubrir el área de las articulaciones metacarpofalángicas.<sup>3-4</sup>

En las últimas décadas, este colgajo ha ganado popularidad al ser una técnica reproducible, fiable y que no requiere el sacrificio de los ejes vasculares capitales del antebrazo<sup>5-6-7</sup>

La AIP fue clásicamente descrita como rama del tronco de las arterias interóseas, originada a su vez rama de la arteria ulnar, aunque se han registrado algunas variantes anatómicas en un bajo porcentaje.<sup>8-9</sup>

A pesar de las extensas series registradas, tanto en disecciones cadavéricas y observaciones quirúrgicas, se mantienen algunos interrogantes. Angrigiani et al<sup>6</sup> cree que la región cutánea distal de la cara posterior del antebrazo es irrigada por el flujo directo de la rama dorsal de la arteria interósea anterior (AIA), punto en el que supone una anastomosis de choque o de calibre vascular reducido con la AIP.

En la bibliografía consultada, no existen comparaciones estadísticas entre miembros de sexo masculino y femenino, quizá porque las lesiones traumáticas de mano están altamente asociadas a actividades laborales industriales, siendo éstas más frecuentes en el género masculino.<sup>10</sup>

El propósito de este estudio es:

- Evaluar la frecuencia de aparición de la AIP sobre el compartimiento antebraquial posterior.
- Realizar una descripción detallada de la anatomía quirúrgica de la AIP y sus diferencias entre ambos sexos.
- Evaluar el diámetro de la AIP en distintos puntos de su trayecto.
- Constatar la anastomosis de la AIP con la rama dorsal de la AIA.
- Verificar la conexión de la AIP y el arco dorsal del carpo.

## Material y Métodos

Se realizó un estudio anatómico, observacional, descriptivo y de corte transversal, analizando la región antebraquial en 26 miembros superiores cadavéricos (15 derechos y 11 izquierdos) sin signos de cirugías o traumas previos. Los miembros correspondieron a 12 especímenes masculinos y 14 femeninos. La edad promedio fue de 61.3 años (44-83).

Los cadáveres se inyectaron a través de una cánula subclavia con látex pre-vulcanizado fluido (marca Dante!, fabricado en Argentina) coloreado en rojo con colorante para látex (marca Dante!, fabricado en Argentina), en proporción 1/100 de colorante/látex, según técnica del Dr. Elbio P. Cozzi.<sup>11</sup>

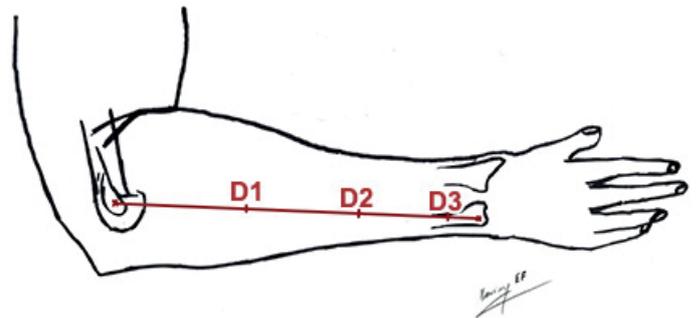
Una vez selladas las cánulas, y habiendo solidificado el

látex, los cadáveres fueron sumergidos en una solución de agua y peróxido de hidrógeno al 5% durante tres días. Los cadáveres se preservaron en una solución acuosa de formaldehído al 10% durante 10 días antes de proceder con la disección.

Se abordó la región antebraquial posterior en pronación, con una incisión longitudinal siguiendo el eje mayor del miembro superior, tomando como reparos anatómicos el epicóndilo lateral y la cabeza ulnar, disecando por planos hasta reconocer el septo intermuscular entre el extensor propio del meñique (extensor digiti minimi) y el extensor ulnar del carpo (extensor carpi ulnaris). Una vez identificada la AIP, superficial en el tercio medio del antebrazo, se completó la disección en sentido proximal y distal.

Se consideró una línea que uniese el epicóndilo lateral con el extremo distal de la cabeza ulnar, y sobre la misma dividimos el trayecto de la AIP en tres porciones, con fines descriptivos y de interés quirúrgico. A partir de las eminencias óseas humeral y ulnar cuantificamos la distancia en tres puntos (**Fig. 1**)

1. En su aparición sobre el compartimiento posterior del antebrazo (D1).
2. En su abordaje sobre el septo intermuscular que divide el extensor ulnar del carpo (ECU) y el extensor propio del meñique (EDM) (D2).
3. En su abordaje sobre la membrana interósea (D3).



**Fig. 1:** Línea epicóndilo-ulnar e inicio de las porciones de la AIP. D1) Abordaje al compartimiento antebraquial posterior; D2) Abordaje del septo intermuscular medial del antebrazo; D3) Abordaje de la membrana interósea

El diámetro de la AIP se cuantificó en cinco puntos:

1. En su abordaje al compartimiento antebraquial posterior (P1).
2. Previo a ofrecer la segunda rama septocutánea (P2).
3. Luego de ofrecer la segunda rama septocutánea (P3).
4. En el vértice del arco anastomótico con la rama dorsal de la arteria interósea anterior (P4).
5. En la llegada al compartimiento antebraquial posterior de la rama dorsal de la AIA (P5).

Finalmente se contó el número de ramas que vincularon la AIP con el arco dorsal del carpo (ADC). La longitud de estas arterias se midió con un hilo siguiendo la sinuosidad del vaso, que luego se estiró y volvió a ser mensurado.

Todas las disecciones se realizaron bajo lupa de magnificación de 3.5 X, y los diámetros arteriales se midieron con un calibre analógico (fabricante Mahr, modelo 16GN) considerando la pared externa.

## Resultados

La longitud media de la línea epicóndilo-ulnar fue de 245 mm  $\pm$ (232–284) en los hombres, y 217 mm  $\pm$ (213–236) en las mujeres.

La AIP se originó del tronco de las interóseas en 25 de 26 casos (96.15%); en el caso restante era rama de la arteria cubital (3.85%).

La AIP discurrió entre la cuerda oblicua (ligamento de Weitbrecht) y el borde falciforme proximal de la membrana interósea hasta abordar el compartimiento posterior.

La descripción y calibre de las AIP fueron:

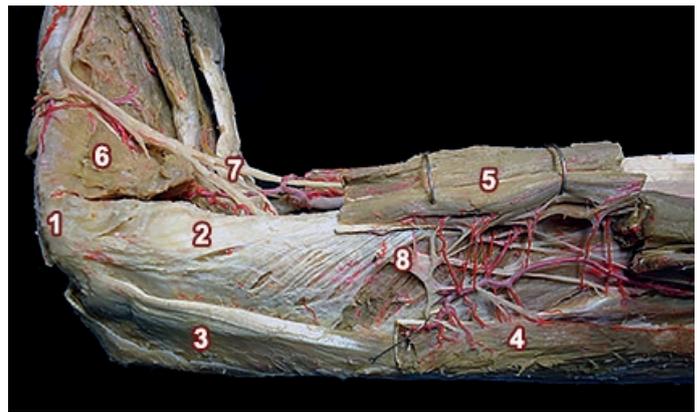
**Primera porción, o Pars muscularis: (Fig. 2)** la AIP emergió entre el tercio medial del borde inferior del músculo supinador (supinator) y el abductor largo del pulgar (abductor pollicis longus), a 86 mm  $\pm$  (70-104) en hombres, correspondiente al 35.1% de la línea epicóndilo ulnar, y 73  $\pm$  (65-78) en mujeres, correspondiente al 33.6%. (Tabla I)

En P1 presentó un diámetro medio de 1.25mm  $\pm$  (0.9-1.7) (Tabla II)

Posteriormente, la AIP se bifurcó en una rama ascendente (arteria interósea recurrente), y una descendente, la AIP propiamente dicha.

Su rama ascendente se dirigió a la cara profunda del anconeus (anconeus) para anastomosarse con la división posterior de la arteria braquial profunda (collateralis radialis).

La primera rama septocutánea se originó de la AIP apenas esta llegó al compartimiento antebraquial posterior en un 76.92%, y de la rama recurrente en un 23.8%. A partir de allí, siguió con un trayecto oblicuo entre el extensor de los dedos (extensor digitorum) y abductor largo del pulgar, dirigiéndose en sentido medial en la dirección del tabique intermuscular medial.



**Fig. 2:** Abordaje de la AIP al compartimiento antebraquial posterior: relación con el ramo profundo del nervio radial. 1) Epicóndilo lateral; 2) Supinador; 3) Anconeus; 4) Extensor ulnar del carpo; 5) Extensor común de los dedos; 6) Extensor radial largo del carpo; 7) Rama superficial del nervio radial; 8) Rama profunda del nervio radial

	Longitud (mm)	
	Hombres	Mujeres
Epicóndilo – 1° Porción	86 $\pm$ (70-104)	73 $\pm$ (65-78)
Epicóndilo – 2° Porción	153 $\pm$ (147-162)	136 $\pm$ (128-139)
Cabeza ulnar – 3° Porción	18 $\pm$ (11-22)	14 $\pm$ (9-17)

**Tabla I:** Distancia desde las referencias óseas hasta el inicio de las porciones arteriales consideradas

	P1	P2	P3	P4	P5
Diámetro (mm)	1.25 $\pm$ (0.9-1.7)	5 $\pm$ (0.4-0.6)	0.3 $\pm$ (0.2-0.4)	0.6 $\pm$ (0.5-0.8)	1.32 $\pm$ (0.8-1.8)

**Tabla II:** Diámetros de la AIP

**Segunda porción, o Pars septum: (Fig. 3)** inició cuando la AIP abordó el tabique intermuscular medial a 153mm  $\pm$  (147-162) en hombres y 136mm  $\pm$  (128-139) en mujeres, del epicóndilo humeral. (Ver Tabla I)



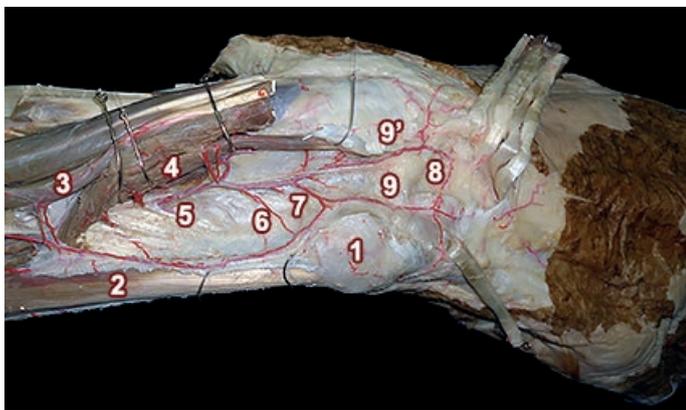
**Fig. 3:** Porción septal de la AIP entre los músculos extensor carpi ulnaris y extensor digiti minimi. 1) Extensor propio del meñique; 2) Extensor ulnar del carpo; 3) Cabeza de la ulna; 4) Arteria interósea posterior adherida al septo; 5) Extensor propio del índice

Se halló estrechamente adherida a su cara lateral, entre los músculos ECU y EDM, inmediatamente posterior a la fascia dorsal superficial del antebrazo. En este trayecto la AIP recorrió íntimamente relacionada junto a un pequeño filete nervioso destinado al músculo extensor propio del índice (92.3% de los casos).

En esta porción hallamos la segunda rama septo-cutánea, a 173mm ± (167-179) en hombres, y 152mm ± (147-158) en mujeres, medida desde la eminencia ósea humeral. El diámetro medio de la 2° rama septo-cutánea fue de 0.3mm ± (0.2-0.4). Previo a esta rama, el diámetro medio de la AIP fue de 5mm ± (0.4-0.6), y luego de su nacimiento fue de 0.3mm ± (0.2-0.4) (Ver Tabla II)

**Tercera porción, o Pars interosseae: (Fig. 4)** La AIP viró hacia lateral, alejándose del tabique intermuscular, para anastomosarse con la rama dorsal de la AIA, a 18mm ± (11-22) en hombres y 14mm ± (9-17) en mujeres, medida desde el extremo distal de la cabeza ulnar. (Ver Tabla I)

El punto marcado por la tangente al vértice del arco anastomótico entre la AIA y la AIP junto a la intersección con la línea epicóndilo-ulnar (P4), constituyó el punto de pivote del colgajo descrito clásicamente, y su diámetro, fue de 0.6mm ± (0.5-0.8) (Ver Tabla II)



**Fig. 4:** Porción interósea de la AIP y su vinculación con el arco dorsal del carpo. 1) Cabeza de la ulna; 2) Extensor ulnar del carpo; 3) Extensor propio del meñique y su tendón; 4) Extensor propio del índice; 5) Emergencia de la rama dorsal de la AIA; 6) Arco anastomótico proximal; 7) Arco anastomótico distal; 8) Arco dorsal del carpo; 9 y 9') 5° y 4° ECA respectivamente

El número de ramas septo-cutáneas en su última porción osciló entre 6 y 9, algunas de ellas estaban destinadas al periostio que recubre la cabeza y cuello ulnar.

Del arco anastomótico entre la AIP y la rama dorsal de la AIA surgieron dos ramas. Una la hallamos en forma constante, la arteria del 5° compartimiento extensor (5° ECA), inmediatamente profunda al tendón del EDM. Presentó una

longitud media de 48mm ± (41-53) en hombres y 39mm ± (37-43) en mujeres. Ésta tuvo un diámetro fue de 0.8mm ± (0.6-1.2) en los hombres y de 0.6mm ± (0.5-1.1) en mujeres.

La arteria del 4° compartimiento extensor (4° ECA) se identificó en el 26% de las disecciones y se encontró adherida anteriormente al nervio interóseo posterior; su longitud y diámetro medio fueron de 51mm ± (47-54) y 0.6mm ± (0.4-1.3) en hombres, y 43mm ± (42-45) y 0.4mm ± (0.3-0.7) respectivamente. (Tabla III)

	Longitud (mm)		Diámetro (mm)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
4° ECA	51 ± (47-54)	43 ± (42-45)	0.6 ± (0.4-1.3)	0.4 ± (0.3-0.7)
5° ECA	48 ± (41-53)	39 ± (37-43)	0.8 ± (0.6-1.2)	0.6 ± (0.5-1.1)

**Tabla III:** Longitudes y diámetros de la 4° y 5° ECA

## Discusión

El término arteria interósea posterior (AIP), establecido clásicamente, poco alude a la anatomía descriptiva de la arteria, ya que la única porción francamente interósea es la tercera.

Kenessi y Honart<sup>12</sup> son los únicos autores que mencionan la ausencia de la AIP en 8/30 disecciones. En contraposición, la muestra analizada mostró la presencia de la AIP en la totalidad de su trayecto.

El hallazgo de la anastomosis de la AIP con la rama dorsal de la arteria interósea anterior (AIA) se observó en todas nuestras disecciones, coincidiendo con los datos de Angrigiani et al,<sup>6</sup> Zancolli et al<sup>11-13</sup> y Costa et al.<sup>14-15</sup>

Penteado et al<sup>16</sup> mencionan la ausencia de anastomosis en 1/70 disecciones. Valdecasas-Huelin et al<sup>17</sup> constata la anastomosis entre la AIP y la rama dorsal de la AIA en el 50% de sus disecciones; tampoco refiere la anastomosis ulnar que se efectúa entre el arco anastomótico con la red dorsal del carpo.

Las conexiones arteriales que viajan por las correderas extensoras, uniendo el sistema interóseo y dorsal del carpo, son bien conocidas y constituyen el sustrato de injertos óseos pediculados.<sup>18-19</sup>

La anastomosis a través de la arteria del 5° compartimiento extensor (5° ECA) ha sido constatada en todas nuestras observaciones clínicas y quirúrgicas, y constituye el fundamento de un segundo tipo de colgajo basado en el uso de la AIP,<sup>20</sup> hecho que le otorga mayor longitud al pedículo vascu-

lar, permitiendo llegar a áreas distales del dorso de la mano. A su vez, constituye un potencial sustrato para la realización de un colgajo óseo pediculado, dada su longitud, diámetro, múltiples conexiones arteriales a través de sus ramas, y el generoso arco de rotación que permite alcanzar gran parte de la mano. Por su parte, el injerto óseo amparado en la arteria del 4° compartimiento extensor (4° ECA) está limitado por su arco de rotación y por el hecho de que la mayor parte de sus ramas recaen sobre la articulación radio-carpiana.<sup>18</sup> En contraposición a Sheetz et al<sup>18</sup> sólo la hallamos presente en el 26% de nuestra muestra.

Costa et al<sup>14-15</sup> en una serie de 100 casos, describe en tres preparados una doble anastomosis entre la AIP y la rama dorsal de la AIA, siendo más prominente la rama anastomótica distal. También hemos encontrado esta variante en una de nuestras disecciones.

No hallamos en la literatura revisada, alguna mención al filete nervioso que acompaña la arteria durante la 2ª porción, estructura que pudiese ser vulnerable a la injuria durante la disección, dependiendo del área donde se levante el colgajo.

Angrigiani et al<sup>6</sup> hallan una discontinuidad de la AIP sobre su tercio medio en 1/40 preparados y en 1/80 pacientes. Penteado et al,<sup>16</sup> hacen el mismo hallazgo en 4/70 preparados, siendo reemplazada por una rama perforante de la AIA.

Las observaciones anatómicas y clínico-quirúrgicas mediante la inyección intra-vital de tinta fluorescente en la AIA,<sup>6</sup> prueban que el 1/3 distal de la región cutánea antebraquial posterior se halla irrigado por el flujo directo de la rama dorsal de la AIA.

Esto refuerza la hipótesis de que la AIP tiene su terminación previo a lo establecido clásicamente, y que la porción distal del sistema arterial interóseo dorsal correspondería a la rama dorsal de la AIA.

Hemos constatado un estrechamiento de la AIP desde su nacimiento y en sentido distal, al igual que la descrita por Penteado et al,<sup>16</sup> Costa et al,<sup>14-15</sup> Zancolli et al<sup>1-2-13</sup> y Angrigiani et al.<sup>6</sup>

La AIP en su aparición sobre el borde inferior del supinador, presentaba un calibre medio  $1.25\text{mm} \pm (0.9-1.7)$ . Sobre el punto P2, la arteria pareció bifurcar: La segunda rama septo-cutánea, con un calibre medio de  $0.3\text{mm} \pm (0.2-0.4)$ , y la AIP propiamente dicha, con un calibre medio de  $0.3\text{mm} \pm (0.2-0.4)$ . En este punto (P3), registramos el menor diámetro arterial coincidiendo con los hallazgos de Angrigiani et al.<sup>6</sup> **(Ver Tabla 3)**

El diámetro de la rama dorsal de la AIA decreció en sentido opuesto, de distal a proximal, llegando a un diámetro medio de  $0.6\text{mm} \pm (0.5-0.8)$  sobre el ápex del arco anastomótico.

En base a las observaciones, podríamos considerar a la porción distal de la AIP, como la rama dorsal o recurrente de la arteria interósea anterior, cuya verdadera anastomosis de choque, coincidiendo con el estrechamiento de la AIP, se realiza en la unión del 1/3 medio y distal del antebrazo, casi coincidente con el nacimiento de la segunda rama septo-cutánea.

## Conclusiones

1. La AIP es una rama constante, que nace de preferencia del tronco de las interóseas, y en menor número de la arteria cubital.
2. Describe tres porciones. La primera, de mayor trayecto, camina sobre la cara dorsal del abductor largo del pulgar. La segunda, – también en longitud de trayecto – viaja adherida a la cara lateral del septo que separa el ECU del EDM, junto a un pequeño filete nervioso destinado al extensor propio del índice, y que hallamos en forma casi constante. La tercera, describe una breve distancia, casi transversal al eje del septo.
3. El hallazgo del arco anastomótico entre la AIP y la rama dorsal de la AIA se constató en todas las disecciones. Este, ofrece dos ramas. Una de ellas, constante y profunda al EDM en busca de la anastomosis con el arco dorsal del carpo. La otra, inconstante, corre sobre el cuarto compartimiento extensor.
4. El diámetro de la AIP decrece en sentido distal. En forma opuesta ocurre con el calibre de la rama dorsal de la AIA. El diámetro menor de la arteria interósea posterior fue identificado a nivel de P3, luego de ofrecer la rama septo-cutánea de mayor calibre, sobre la unión del 1/3 medio y distal del antebrazo.

## Referencias

1. Zancolli, E.A.; Angrigiani, C. *Colgajo dorsal de antebrazo "en isla" (pedículo de vasos interóseos posteriores)*. Rev Asoc Arg Ortop Traumatol. 1986; 54:161-68.
2. Zancolli, E. A.; Angrigiani, C. *Posterior interosseous forearm island flap*. J. Hand Surg. 1988; 13:130-35.
3. Gavaskar, A.S. *Posterior interosseous artery flap for resurfacing posttraumatic soft tissue defects of the hand*. Hand (NY). 2010; 5:397-402.
4. Acharya, A.M.; Bhat, A.K.; Bhaskaranand, K. *The reverse posterior interosseous artery flap: technical considerations in raising an easier and more reliable flap*. J Hand Surg Am. 2012; 37:575-82.
5. Landi, A.; Luchetti, R.; Soragni, O.; De Santis, G.; Sacchetti, G.L. *The distally based posterior interosseous island flap for the coverage of skin loss of the hand*. Ann Plast Surg. 1991; 27:527-36.
6. Angrigiani, G.; Grilli, D.; Dominkow, D.; Zancolli, E.A. *Posterior interosseous reverse forearm flap: experience with 80 consecutive cases*. Plast Reconstr Surg. 1993; 92:285-293.
7. Akinci, M.; Ay, S.; Kamiloglu, S.; Ercetin, O. *The reverse posterior interosseous flap: a solution for flap necrosis based on a review of 87cases*. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2006; 59:148-52.
8. McCormack, L.J.; Cauldwell, E.W.; Anson, B.J. *Brachial and antebrachial arterial patterns: a study of 750 extremities*. Surg Gynecol Obst. 1953; 96:43-54.
9. 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. 2001; 199:547-66.
10. Sorock, G.S.; Lombardi, D.A.; Courtney, T.K.; Cotnam, J.P.; Mittleman, M.A. *Epidemiology of occupational acute traumatic hand injuries: a literature review*. Safety Science. 2001; 38:241-56.
11. Zancolli, E.A.; Cozzi, E.P. *Atlas de anatomía quirúrgica de la mano*. 1ª Edición. Editorial Médica Panamericana S.A., Madrid, 1992.
12. Kenesi, C.; Honnart, F. *Les artères interosseuses à l'avant-bras*. CR Assoc Anat. 1968; 53: 1057-66
13. Zancolli, E.A. *Anatomía quirúrgica de la mano*. 1ª Edición. Editorial Médica Panamericana S.A., Buenos Aires, 2014.
14. Costa, H.; Gracia, M.L.; Vranich, J.; Cunha, C.; Conde, A.; Soutar, D. *The posterior interosseous flap: a review of 81 clinical cases and 100 anatomical dissections – assessment of its indications in reconstruction of hand defects*. Br J Plast Surg. 2001; 54:28-33.
15. Costa, H.; Pinto, A.; Zenha, H. *The posterior interosseous flap: a prime technique in hand reconstruction. The experience of 100 anatomical dissections and 102 clinical cases*. Br J Plast Surg. 2007; 60:740-47.
16. Penteado, C.V.; Masquelet, A.C.; Chevrel, J.P. *The anatomic basis of the fascio-cutaneous flap of the posterior interosseous artery*. Surg Radiol Anat. 1986; 8:209-15.
17. Valdecasas-Huelin, J.M.G.; Barreiro, F.J.J.; Barcia, E.C. *Étude radio-anatomique des artères interosseuses*. Acta Anat. 1978; 102:147-56.
18. Sheetz, K.K.; Bishop, A.T.; Berger, R.A. *The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicled bone grafts*. J Hand Surg. 1995; 20:902-13.
19. Rizzo, M.; Moran, S.L. *Vascularized Bone Grafts and Their Applications in the Treatment of Carpal Pathology*. Seminars in Plastic Surgery. 2008; 22:213-27.
20. Zaidenberg, E.E.; Cisneros-Farías, E.; Pastrana, M.J.; Zaidenberg, C.R. *Extended Posterior Interosseous Artery Flap: Anatomical and Clinical Study*. J. Hand Surg. 2017; 42:182–89.