

Diseño de colgajos radiales para reconstrucción de defectos de la mano y estudio de las perforantes que los componen

Radial flap design for reconstruction of defects of the hand and study of its component perforator flaps

Sebastián N. APA*, Juan Carlos RODRÍGUEZ**



Apa, S.N.

Resumen

Introducción y Objetivo. Entre los colgajos pediculados o microquirúrgicos diseñados para la reparación de la mano los más utilizados son el colgajo radial y el colgajo interóseo. Asimismo el conocimiento de sus perforantes facilita el acto quirúrgico.

Realizamos un estudio de las perforantes de la arteria radial en los diferentes tercios del antebrazo y analizamos los casos operados a fin de establecer si existe relación entre la dispersión de las perforantes halladas y las complicaciones que se produjeron.

Material y método. Disecamos 15 antebrazos de cadáveres adultos formalizados. En una segunda etapa analizamos y describimos 10 casos operados entre 2008 y 2013 en los que realizamos colgajos radiales de tipo reverso de características adipofasciales para la cobertura de manos traumáticas y por secuelas de quemaduras graves.

Resultados. Vimos que la pastilla del colgajo radial puede ser elevada de cualquier parte del antebrazo. En el estudio anatómico con cadáveres la cantidad de perforantes fue menor en la porción media. Si bien el índice de epidermolisis fue mayor en los casos operados con extracción de la pastilla en el tercio medio, cabe destacar que ningún colgajo se perdió.

Conclusiones. Por esta razón, creemos simplemente que no está contraindicada la extracción de la pastilla del tercio medio, sino que debemos poner énfasis en ser más cuidadosos en dicha región y evitar las disecciones suprafasciales.

Abstract

Background and Objective. Among the microsurgical pedicle flaps designed for the hand repair, the most used are the radial flap and interosseous flap. Likewise, knowledge of the perforators facilitates surgery.

We conduct an study of the perforators of the radial artery in the different thirds of the forearm and analyze previous cases to establish the correlation between dispersion of perforators and the complications that occurred.

Methods. Dissection of the forearm in 15 formalized adult cadavers was performed. In a second stage 10 cases operated between 2008 and 2013 were analyzed. The surgeries consisted of radial flap for the coverage of trauma hand and for serious burns sequel.

Results. The radial flap path can be raised from anywhere in the forearm. In anatomical cadaver study we see that the number of perforators is fewer in the middle portion. The index of epidermolysis cases is higher if the path is removed from the middle third. However, no flaps were lost.

Conclusions. Therefore, we believe that the removal of the flap from the middle third is not contraindicated, but we simply emphasize the importance of being delicate when removing the flap from this region and avoid suprafascial dissections.

Palabras clave	Colgajo radial, Colgajo chino, Colgajo fasciocutáneo, Mano traumática.
Nivel de evidencia científica	4c Terapéutico
Recibido (esta versión)	4 junio/2018
Aceptado	7 julio/2018

Key words	Radial flap, Chinese flap, Fasciocutaneous flaps, Traumatic hand.
Level of evidence	4c Therapeutic
Received (this version)	4 June/2018
Accepted	7 July/2018

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.

* Cirujano Plástico, Medico Asistente

** Jefe del Servicio

Servicio de Cirugía Plástica y Quemados, Hospital Nacional de Pediatría S.A.M.I.C, Juan P. Garrahan y Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.

Introducción

La mano es una herramienta maravillosa capaz de ejercer funciones grandiosas, como decía Aristóteles es “el instrumento de los instrumentos”. El esqueleto, articulaciones, tendones, vasos y tejidos blandos tienen que ser debidamente evaluados y tratados bajo el conocimiento y experiencia de técnicas quirúrgicas alternativas, partiendo desde la simple cicatrización dirigida hasta la transferencia microquirúrgica en lo que corresponde al manejo de tejidos blandos.

Se han diseñado múltiples protocolos y técnicas quirúrgicas para cobertura tanto en la mano traumática como en secuelas por quemadura.^(1,2) Los reportes de la Asociación de Quemaduras Americana muestran que el 39% de todas las quemaduras involucran la mano o la extremidad superior y que el 90% involucran ambas manos.⁽³⁾

Las secuelas de las quemaduras en la mano, a fin de poder escoger el correcto tratamiento quirúrgico, se clasifican en 4 grupos: 1. Cicatrices hipertróficas y de retracción (Fig. 1); 2. Mano en garra (Fig. 2); 3. Deformidad de las comisuras (Fig. 3); y 4. Mano quemada grave (Fig. 4).⁽⁴⁾

También se han diseñado múltiples procedimientos según el grado de gravedad de la quemadura, desde injertos de piel, a z-plastias, colgajos locales, colgajos pediculados, y por último, colgajos microquirúrgicos.^(1,2,5)

Asimismo, los traumatismos graves de la mano con

pérdida de sustancia y exposición de los elementos nobles requieren para su resolución la transferencia de colgajos pediculados o microquirúrgicos.⁽⁵⁾

El colgajo radial o colgajo chino fue descrito en el Hospital Militar de Shenyang (China) en el año 1978 por los doctores Yang Guofan y Gao Yuzhi.⁽⁶⁾ Se realizó primero la inyección cadavérica de 60 cadáveres para pasar luego a la descripción clínica. Inicialmente el colgajo radial fue descrito como un colgajo que incorporaba la mayor parte de la circunferencia del antebrazo y se utilizó como colgajo libre para liberar las contracturas de quemaduras, principalmente en la cabeza y en el cuello.⁽⁵⁻⁷⁾ En 1980, una delegación de cirujanos alemanes, visitando China, registró este colgajo y posteriormente lo introdujo al mundo occidental.⁽⁷⁾ Desarrollos adicionales mostraron que el colgajo se podría utilizar como colgajo libre de diferentes tamaños y también como colgajo pediculado en isla distalmente para la reconstrucción de defectos de mano.^(7,8) La casi constante anatomía vascular y la fiabilidad de este vasto territorio del antebrazo da lugar a numerosas modificaciones en el diseño. La piel es delgada y lo suficientemente flexible para permitir su fabricación como tubo para la reconstrucción faringoesofágica o incluso como un doble tubo para la reconstrucción del pene y la reconstrucción de la uretra. Los nervios cutáneos medial y lateral ofrecen la posibilidad de transferir un colgajo sensitivo. Otras modificaciones de tejido in-



Fig. 2. Mano en garra.



Fig. 3. Deformidad de las comisuras.



Fig. 1. Cicatrices hipertróficas.



Fig. 4. Mano quemada grave.

cluyen colgajos adipofasciales, osteofasciocutáneos, colgajos que incluyen un segmento de radio, tendones vascularizados en la fascia y, además, los vasos se pueden utilizar como conducto o injerto de interposición tanto en el lado arterial como en el venoso. El antebrazo es también un sitio muy adecuado para la prefabricación del colgajo.^(7,8)

En este estudio nos planteamos como objetivos:

1. Realizar un estudio exhaustivo de las múltiples perforantes que nacen de la arteria radial, su distribución a nivel de los diferentes tercios del antebrazo y su relación con la toma y el diseño del colgajo radial en material cadavérico.
2. Describir la técnica quirúrgica de recolección del colgajo y la influencia que tienen la distribución de múltiples perforantes encontradas en su diseño.
3. Establecer si existen relaciones entre las complicaciones de los colgajos radiales realizados en nuestra experiencia y la distribución de la cantidad de las perforantes halladas en los 3 tercios del antebrazo.
4. Presentar diferentes casos de manos traumáticas y con secuelas de quemaduras intervenidos quirúrgicamente en nuestro servicio.

Material y método

Llevamos a cabo nuestro estudio en la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad del Salvador, en Buenos Aires, Argentina, mediante la disección de 15 antebrazos de cadáveres adultos previa-

mente formolizados (Tabla I). Abordamos los antebrazos por su cara anterior mediante una incisión desde la epitróclea hasta la proyección del hueso pisiforme en la muñeca. Realizamos 2 incisiones accesorias a nivel de ambos extremos: una, la proximal, hasta el epicóndilo y otra, la distal, hasta la porción distal del músculo brachioradialis, a fin de poder elevar la porción anterior celolocutánea en forma de tapa. Disecamos por debajo del plano fascial hasta encontrar el septum del tabique interóseo a nivel del borde cubital del músculo brachioradialis, entre este y el músculo flexor carpi radialis. Identificamos el nacimiento de la arteria radial en el extremo proximal y su porción distal a nivel del canal del pulso, entre el músculo brachioradialis y el flexor carpi radialis. Dividimos al antebrazo en 3 porciones a fin de estudiar el grado de dispersión de las perforantes: primer tercio entre la porción proximal del músculo brachioradialis y el borde distal del músculo pronator teres; segundo tercio entre el borde distal del pronator teres y una distancia de 4 cm tomada arbitrariamente; y un tercio distal entre la finalización de estos 4 cm y la muñeca. Estudiamos en cada porción la cantidad de perforantes (Fig. 5).

Recolectamos los datos de las disecciones y los ingresamos en una planilla de cálculo tipo Excel. Utilizamos una estadística descriptiva: mediciones como media desviación estándar y rango o porcentaje a fin de estudiar la dispersión de las diferentes perforantes según la ubicación de los distintos tercios definidos para el antebrazo, su relación entre sí y con las longitudes y diámetros de la arteria radial. Para la comparación usamos el

Tabla I. Disecciones realizadas en la Cátedra de Anatomía (Facultad de Medicina de la Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina)

Casos	Longitud de la arteria radial	Diámetro	Perforantes proximales	Perforantes medias	Perforantes distales
Caso 1	15 cm	2.5	6	1	3
Caso 2	22 cm	3.5	8	2	6
Caso 3	18 cm	3	7	2	5
Caso 4	20 cm	3.2	12	3	9
Caso 5	17 cm	2.8	12	2	7
Caso 6	21 cm	2.9	13	1	9
Caso 7	16 cm	3.3	4	1	2
Caso 8	19 cm	2.8	8	2	5
Caso 9	17 cm	3.2	12	2	7
Caso 10	17 cm	3	11	3	7
Caso 11	21 cm	3.3	9	3	5
Caso 12	16 cm	2.5	6	3	7
Caso 13	21 cm	3	10	2	9
Caso 14	17 cm	3	11	2	8
Caso 15	19 cm	2.5	8	1	9

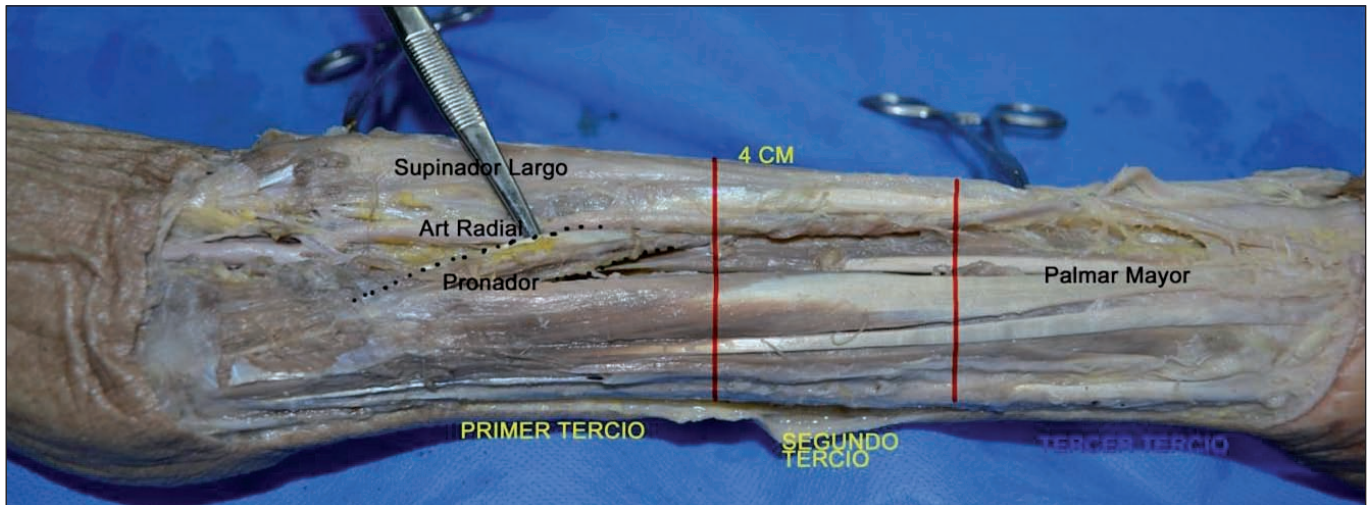


Fig. 5: Definición de los tercios para el estudio de la distribución de las perforantes de la arteria radial. Primer tercio: desde la inserción proximal del músculo brachioradialis hasta la inserción distal del músculo pronator teres, marcada con línea punteada. Segundo tercio: entre la inserción distal del músculo pronator teres y una distancia de 4 cm tomada de forma arbitraria. Tercer tercio: desde los 4 cm descritos anteriormente hasta la muñeca. Obsérvese la arteria radial entre el músculo brachioradialis, rebatido con la pinza y el músculo flexor palmaris radialis.



Fig. 6. Estudio comparativo de las perforantes y su relación con los angiomas descritos por Taylor y Palmer.⁽⁹⁾ Las flechas rojas marcan la salida de cada perforante hallada durante la disección.

Tabla II. Casos intervenidos quirúrgicamente

Caso	Tercio	Complicación
1: Primera comisura y parte de la porción palmar de la mano. Quemadura de Mano tipo B	Tercio Medio	Epidermólisis de la porción distal del colgajo
2: Reconstrucción de primera comisura por quemadura Tipo B	Tercio proximal	Epidermólisis de la punta del colgajo en su anclaje dorsal
3: Reconstrucción del dorso de la mano por trauma grave	Tercio proximal	Sin complicaciones
4: Reconstrucción del dorso de la mano por trauma grave	Tercio proximal	Sin complicaciones
5: Reconstrucción de primera comisura en mano quemada grave Tipo B	Tercio medio	Epidermólisis del tercio distal
6: Reconstrucción de primera comisura en mano quemada Tipo B	Tercio medio	Necrosis del extremo distal
7: Reconstrucción de cara palmar a nivel de la base de los segundos y terceros dedos por trauma	Tercio Distal	Sin complicaciones
8: Reconstrucción del dorso de la mano por trauma grave	Tercio medio	Epidermólisis
9: Reconstrucción de la cara dorsal de la mano por trauma grave	Tercio distal	Sin complicaciones
10: Reconstrucción de primera comisura por quemadura	Tercio medio	Sin complicaciones

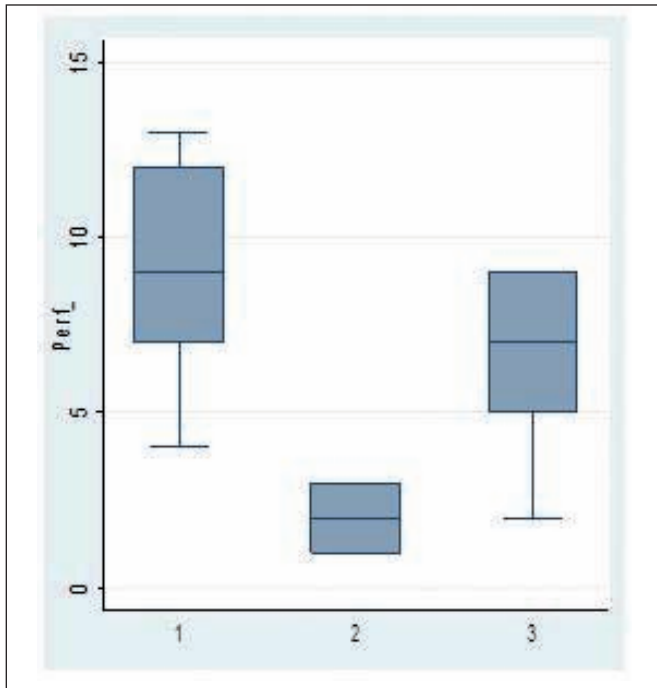
test paramétrico para datos pareados (Test de T o Chi cuadrado - nivel de significación < 0.05). Empleamos el programa estadístico STATA 10.0. (1996-2018 StataCorp LLC EE.UU.)

En una segunda etapa analizamos y describimos 10 casos operados en el Hospital de Pediatría SAMIC Juan P. Garrahan de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, en el periodo comprendido entre 2008 y 2013, en los que se realizaron colgajos radiales de tipo reverso de características adipofasciales para la cobertura de manos traumáticas y por secuelas de quemaduras graves. Analizamos las complicaciones inherentes al procedimiento haciendo hincapié en la vascularización definitiva del mismo (Tabla II).

RESULTADOS

De los pacientes intervenidos quirúrgicamente, 7 eran de sexo femenino y 3 masculino. Sus edades variaron entre los 5 y los 11 años (media de 8 años).

Tabla III. Distribución de las perforantes según la división de los tercios descritos del antebrazo



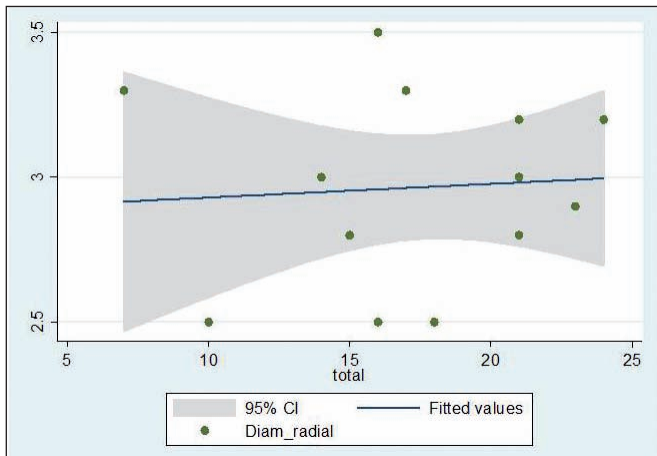
Analizamos el número de perforantes según los tercios descritos en 15 antebrazos correspondientes a 9 cadáveres de sexo femenino y 6 de sexo masculino. Todos eran adultos, con edades entre los 63 y los 84 años (media de 73.5 años).

La porción proximal presentó una media de 9.1 perforantes, con una desviación estándar de ± 2.6 . A nivel del tercio medio la cantidad de perforantes arrojó un resultado de 2 con una desviación estándar de 0.7. Para el tercio distal el resultado de la media fue de 6.5 perforantes, con una desviación estándar de 2.1.

Teniendo en cuenta la comparación de los diferentes tercios, el número de perforantes fue estadísticamente significativo (test de Kruskal-Wallis), con un test de Chi Cuadrado que determinó una $p < 0.0001$. Esto quiere decir que las zonas del antebrazo presentan constantes en la cantidad de perforantes, siendo la de menor cantidad el tercio medio (Tabla III).

Con respecto a la relación entre la longitud, el diámetro de la arteria radial y su número total de perforantes, no hubo correlación estadísticamente significativa, si bien el análisis relaciona que a mayor longitud de la arteria hay mayor cantidad de perforantes (Tabla IV) y con el diámetro se mantiene igual (Tabla V).

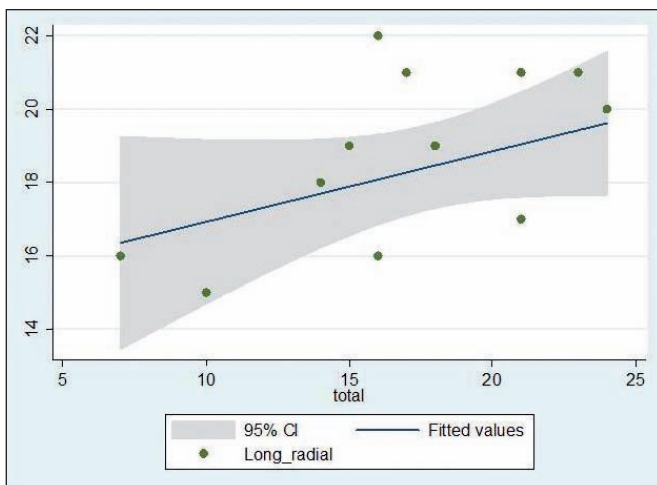
Tabla IV. Relación según la longitud. La cantidad de perforantes es mayor con el aumento de la longitud de la arteria radial



Teniendo en cuenta la relación que existe entre la cantidad de perforantes proximales con respecto a los dos tercios restantes del antebrazo fue significativa ($p < 0.001$).

Con respecto a los 10 colgajos realizados en el periodo descrito, 5 colgajos radiales fueron utilizados para la cobertura de manos traumáticas con severa pérdida de sustancia en la región dorsal de la mano y 1 en la cara palmar a nivel de la base del segundo y tercer dígitos. Otros 5 procedimientos fueron diseñados para la cobertura de secuela de manos quemadas, 5 colgajos para reconstruir la primera comisura, 4 para la reconstrucción de la porción dorsal de la mano y 1 para la región palmar. De estos 10 colgajos, 3 pastillas fueron tomadas del extremo proximal, 5 del tercio medio y 2 del distal; todos a flujo reverso y con disección subfascial. No registramos pérdidas de colgajos ni infecciones del sitio quirúrgico. Del total de colgajos operados, registramos como complicaciones 4 epidermólisis: 1 en el tercio proximal, 1 en el distal y 2 en el tercio medio. Asimismo registramos 1 necrosis distal del colgajo en una pastilla tomada del tercio medio. Si tenemos en cuenta la etiología por la cual fueron operadas los pacientes, de las 5 manos quemadas 3 presentaron epidermólisis y 1 necrosis distal. En cambio, de las manos traumáticas, solo 1 presentó epidermólisis.

Tabla V. Relación según diámetro de la arteria. La cantidad de perforantes no varía con los cambios en el diámetro de la arteria radial



Cuando realizamos las pruebas estadísticas obtuvimos como resultado una $p < 0.001$ significativa con una frecuencia de complicaciones mayor en el tercio medio; si tenemos en cuenta la etiología, la p es < 0.001 , dando significativa y con una mayor frecuencia de complicaciones para la mano quemada.

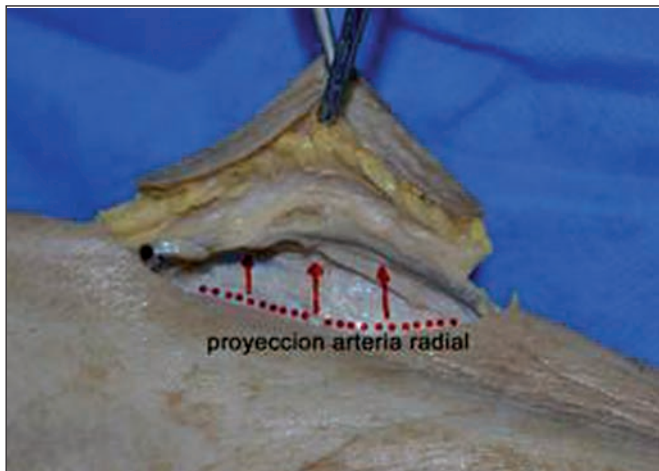


Fig. 7. Colgajo tipo "C" de la clasificación de Cormack y Lamberty.

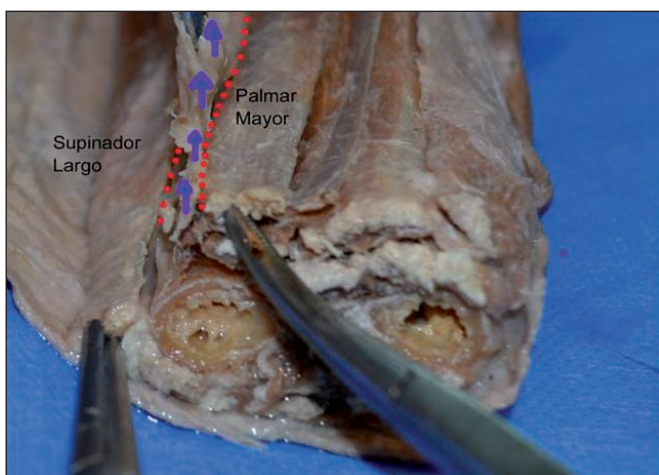


Fig. 8. Clasificación tipo IV de Nakajima: en la disección cadavérica: a la derecha se observa en azul la proyección del septum conteniendo la arteria que en punteado rojo se proyecta entre los dos músculos, el brachialis radialis y el flexor carpi radialis.

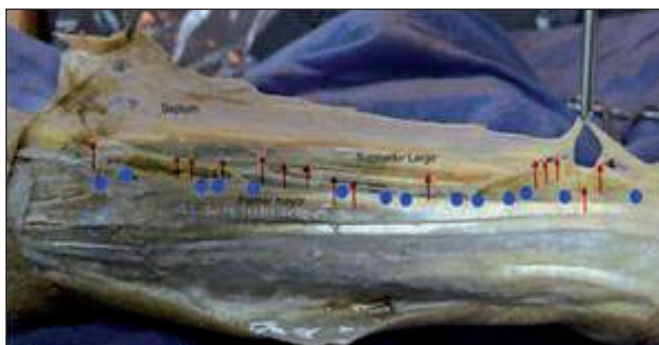


Fig. 9. Colgajo tipo IV de Clasificación de Mathes y Nahai: en azul se observan las perforantes musculares, y en rojo las septocutaneas. La arteria con su septum se encuentra entre los músculos palmar mayor y supinador largo.

Discusión

El colgajo radial es un colgajo fasciocutáneo o colgajo osteofasciocutáneo tipo "C" de la clasificación de Cormack y Lamberty⁽¹¹⁾ (Fig.7); un colgajo tipo IV de la clasificación de Nakajima^(12,13) (cuyas perforantes septocutáneas corresponden al tipo E) (Fig. 8); y un colgajo tipo IV de la Clasificación de Mathes y Nahai^(7,14) (Fig. 9).

La mayoría de los autores aceptan que el colgajo ra-

dial presenta un vaso dominante, la arteria radial, con una longitud de 18 cm (promedio aproximado de 15 a 22 cm) y un diámetro de 3 mm (promedio de 2.5 a 3 mm).^(7,8) Como vimos en el estudio que nosotros hemos efectuado en material cadavérico, parece existir una relación lineal entre la longitud de la arteria y la cantidad de perforantes halladas. Sin embargo, no sucede lo mismo para su diámetro. Es la rama terminal más pequeña de la arteria humeral. Se extiende inicialmente por encima del músculo brachioradialis y el músculo pronator teres, proximalmente y distalmente entre el músculo flexor carpi radialis y el músculo brachioradialis.^(7,8) Estos músculos son de vital importancia como referencia durante el acto quirúrgico. En su porción inferior se encuentra revestida superficialmente por la aponeurosis antebraquial. Distalmente se asienta sobre el músculo flexor digitorum superficialis y el músculo flexor pollicis longus primero, y sobre el radio y el músculo pronator quadratus.^(7,8,16)

La única rama proximal importante es la arteria recurrente radial, que discurre en dirección proximal para anastomosarse con la rama anterior de la arteria humeral profunda.

Numerosas ramas fasciocutáneas de la arteria radial suministran irrigación a la piel del antebrazo.^(7,8,15,16) Según nuestras disecciones, y la bibliografía consultada,^(1-3,5,17,18) estas varían según las diferentes regiones del antebrazo. En nuestro estudio, en la porción proximal definida entre la inserción proximal del músculo brachioradialis y la inserción distal del músculo pronator teres, hallamos una media de 9.1 perforantes con una desviación estándar de 2.6. A nivel del tercio medio, es decir, entre la inserción distal del músculo pronator teres y una distancia de 4 cm desde esta última inserción, encontramos una media de 2 perforantes con una desviación estándar de 0.7; y en la porción distal la media fue de 6.5 perforantes con una desviación estándar de 2.1 perforantes. Encontramos coincidencias en nuestras disecciones con respecto a los autores consultados en cuanto a la distribución de las diferentes cantidades de perforantes.^(5,3,17,18) Como vimos, en el tercio medio se encuentran pocas perforantes cutáneas, por lo que la isla debe incluir una porción de fascia proximal o distal según se realice el colgajo pediculado distal o proximalmente.

Si bien el número de casos operados en nuestro grupo de estudio tiene un débil valor estadístico, dada la poca cantidad de casos consideramos que es interesante realizar la relación. De los colgajos operados surge que encontramos más casos de epidermólisis en las pastillas efectuadas desde el tercio medio. Esto llevaría a la deducción de que la poca cantidad de perforantes septocutáneas halladas en el tercio medio pondría en riesgo la vitalidad futura del colgajo. Como vemos en la investigación realizada en material cadavérico, en el tercio proximal del antebrazo las perforantes tienden a ser grandes y bien separadas. En la porción media del antebrazo encontramos muy pocas perforantes, mientras que en el ter-

cio distal hay un gran número de perforantes agrupadas estrechamente y de calibre menor. Como vimos, la relación entre los 3 tercios estudiados es estadísticamente significativa con una $p < 0.001$; esto quiere decir que a la hora de diseñar un colgajo radial vamos a tener mayor probabilidad de encontrar perforantes en los tercios proximal y distal que en el tercio medio. Los vasos proximales surgen de la arteria radial profunda al músculo brachioradialis y lo contornean para suministrar irrigación de la piel de los 4 cm por debajo de la flexión del pliegue del codo. El vaso perforante más grande proveniente de la arteria radial a este nivel es la arteria cubital inferior, que surge de vez en cuando de la arteria radial recurrente y en la que se basa el colgajo fasciocutáneo antecubital.⁽⁸⁾ El diámetro promedio de los vasos de la piel según Fu Chan Wei es de aproximadamente 0.5 mm. Un gran vaso proveniente de la arteria radial se encuentra en la parte distal del antebrazo 7 cm proximal al pliegue de la muñeca.⁽⁷⁾

Las perforantes de la arteria radial, como han descrito diferentes autores,^(7,8,16,17) pasan superficialmente en el tabique intermuscular lateral y transcurren superficialmente a la fascia profunda. Aquí se interconectan en una red o en arcadas. Por lo tanto, no es necesario incluir la fascia profunda en el tejido del colgajo.^(7,17) Es sólo necesario preservar un manguito de la fascia cerca del tabique intramuscular lateral para preservar las perforantes. Como vimos en nuestra experiencia, también es aconsejable conservar fascia cuando elevamos la pastilla desde el tercio medio del antebrazo. También es posible aislar completamente una porción de la piel sobre una perforante tal como los vasos antecubitales, o más comúnmente, sobre un grupo de perforantes o incluir la arteria radial.

Por otro lado, parece haber más riesgo en los colgajos efectuados en caso de quemaduras graves, seguramente debido al daño vascular previo que produce la quemadura y a un posible síndrome compartimental, por lo cual aquí es aconsejable extraer la pastilla de los tercios proximales o distales.

El colgajo radial presenta un drenaje primario y uno secundario.^(7,8) Como drenaje primario contamos con las venas concomitantes de la arteria radial, de una longitud de 18 cm y un diámetro de 1.5 mm (promedio de 1 a 2 mm). Las venas acompañan a la arteria radial y sus ramas. Hay 2 venas concomitantes en forma escalonada y finalmente drenan en la vena cubital medial. En el drenaje secundario contamos con la vena cefálica, con una longitud de 20 cm (promedio de 16 a 24 cm) y un diámetro de 3 mm (promedio de 2.5 a 4 mm).

La piel también drena por un buen número de venas superficiales innominadas, venas subcutáneas, especialmente la gran vena cefálica. Esta vena puede de hecho ser disecada proximalmente al brazo hasta su inserción en la vena axilar a través de la ranura entre los músculos pectoral mayor y el deltoides.⁽⁷⁾ Del mismo modo, la vena basílica se puede utilizar para aumentar el drenaje venoso

y se puede disecar en el antebrazo en el surco bicipital medial.⁽⁸⁾ Los sistemas superficiales y profundos se comunican en el codo proximal y en toda la apófisis estiloides del radio distal.⁽⁸⁾

La inervación sensitiva viene dada por el nervio cutáneo antebraquial lateral, que inerva la mitad lateral del tejido cubital del colgajo, y por el nervio cutáneo antebraquial medial, que inerva la mitad del tejido cubital del colgajo.⁽⁸⁾

De la anatomía descrita anteriormente y de los hallazgos de nuestras disecciones, observamos que la cantidad de perforantes que posee la arteria radial es menor en el tercio medio del antebrazo, siendo de mayor número en los extremos proximal y distal. Es por ello que cuando extraemos una pastilla para realizar un colgajo de cobertura, la porción media presenta menor cantidad de perforantes. Teniendo en cuenta este último aspecto, es conveniente usar las porciones proximal o distal que poseen mayor cantidad de perforantes.

Conclusiones

La casi constante anatomía vascular del colgajo radial y la fiabilidad de este vasto territorio del antebrazo, dan lugar a numerosas modificaciones en su diseño; es decir, se puede extraer la pastilla de los diferentes tercios del antebrazo haciéndolo a flujo reverso o anteverso. Dentro de los múltiples usos que se le pueden dar al colgajo radial, es de elección junto con el interóseo para la cobertura de grandes defectos de la mano. Debido a su versatilidad y al diámetro de los vasos, es de elección en pacientes pediátricos.

Para su diseño es aconsejable tener en cuenta ciertos aspectos técnicos que surgen del análisis de su anatomía. La pastilla del colgajo radial puede elevarse de cualquier parte del antebrazo. En el estudio anatómico realizado con cadáveres vemos que la cantidad de perforantes es menor en la porción media y que hay una relación estadísticamente significativa con respecto a los otros tercios del antebrazo. Concluimos también que no hay relación con el diámetro de la arteria radial y si con la longitud. Si bien el índice de epidermolisis es mayor en los casos operados con extracción de la pastilla en el tercio medio, cabe destacar que ningún colgajo se perdió. Es por esta razón que creemos que simplemente no está contraindicada la extracción de la pastilla del tercio medio, sino que ponemos énfasis en la necesidad de ser más delicados a la hora de proyectarla en región. Aconsejamos que en estos casos la disección sea subfascial evitando la técnica suprafascial. También surge del análisis estadístico que el sufrimiento de los colgajos fue mayor cuando la etiología de la lesión fue por quemadura grave de la mano. Por consiguiente, en estos casos, si bien tampoco contraindicamos la toma de la pastilla del tercio medio, sugerimos que sea predominantemente del tercio proximal o del distal.

Dirección del autor

Dr. Sebastián Nicolás Apa
Servicio de Cirugía Plástica y Quemados
Hospital Nacional de Pediatría S.A.M.I.C Juan P. Garrahan
Combate de los Pozos 1881
Ciudad de Buenos Aires
Argentina
Correo electrónico: sebastianapa@gmail.com

Bibliografía

1. **Ulkur E., Uygur F., Karagoz H.** Flap Choices to treat complex severe postburn hand contracture. *Ann. Plast. Surg.* 2007; 58 479-483.
2. **Fernandez-Cañamaque JL, Gómez-Martin C., García Morato R., Holguín Holgado P.** Abordaje de la mano con quemaduras en una unidad de grandes quemados. *Cir. plast iberolatinoam.* 2017;43: 117-128.
3. **Maroukis B., Chung K., MacEachern M., Mahmoudi E.** Hand Trauma Care in the United States: A Literature Review. *Plast. Reconst. Surg.* 2015;137: 100-111.
4. **Stern P., Neale H., Graham T., Warden G.** Classification and Treatment of postburn proximal interphalangeal joint flexion contractures in children. *J Hand Surg.* 1987; 12A: 450-457.
5. **Kreymerman P., Andres L., Lucas H., Silverman A., Smith A.** Reconstruction of the Burned Hand. *Plast. Reconst. Surg.* 2011.127: 752-760.
6. **Yang G, Chen B, Gao Y, Liu X, Li j, Jiang S, HE S.** Forearm Free skin transplantation. *Natl Med J China.* 1981;61: 139-144.
7. **Fu Chan Wei, Samir Mardini.** Flaps and Reconstructive Surgery. Saunders Elsevier, USA, 2009, Chapter 25, Pp. 321-336.
8. **Wolf K, Holzle F.** Raising of Microvascular Flaps. Springer. Germany, 2005. Chapter 1, Pp. 1-20.
9. **Taylor GI, Palmer JH.** The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg* 1987; 40: 113-141.
10. **Inoue Y, Taylor GI.** The angiosomes of the forearm: anatomic study and clinical implications. *Plast Reconstruct Surg* 1996; 98: 195-210.
11. **Cormack GC, Lamberty B.** A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularization. *Br J Plast Surg* 1984; 37: 80-87.
12. **Nakajima H, Fujino T, Adachi S.** A new concept of vascular supply to the skin and classification of skin flaps according to their vascularization. *Ann Plast Surg* 1986; 16: 1-17.
13. **Nakajima H, Imanishi N, Fukuzumi S, Minabe T, Aiso S, Fujino T.** Accompanying arteries of the cutaneous veins and cutaneous nerves in the extremities: anatomical study and a concept of the venoadipofascial and/or neuroadipofascial pedicle Fasciocutaneous flap. *Plast Reconst. Surg* 1998; 102: 779-791.
14. **Kim JT.** New nomenclature concept of perforator flap. *Br J Plast Surg.* 2005; 58: 431-440.
15. **Hwang K, Hwang JH, Jung CY, Sun Wan H, Chung H.** Cutaneous perforators of the forearm. *Ann Plast Surg.* 2006; 56: 284-288.
16. **Morris, S., Tang, M. Geddes, C.R.** Bases anatómicas vasculares de los colgajos perforantes cutáneos. *Cir. plást. iberolatinoam* 2006;32(4):225-236.
17. **Masià, J, Clavero, J. A. Carrera, A.** Planificación preoperatoria de los colgajos de perforantes. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2006;32(4):237-242.

Comentario al artículo "Diseño de colgajos radiales para reconstrucción de defectos de la mano y estudio de las perforantes que los componen"

Elena RUIZ-ALONSO

Especialista en Cirugía Plástica, Reparadora y Estética, Burgos, España
Directora del Capítulo de Mano de la FILACP 2018-2020.

El colgajo de perforantes radial ha demostrado ampliamente su versatilidad para la cobertura de defectos de la mano y del codo. Aunque el tamaño de su paleta cutánea es menor al del colgajo radial clásico, presenta como gran ventaja no tener que sacrificar el eje axial radial. Además, en su forma reversa con paleta proximal, permite el cierre directo del defecto en un amplio porcentaje de casos. Sin embargo, es muy importante ser cautos en pacientes con trauma directo en la zona de perforantes, patología diabética, fumadores, insuficiencia venosa o trombosis del miembro elegido, ya que en estos pacientes las perforantes pueden no estar presentes o estar dañadas.

Los autores desarrollan un estudio, tanto anatómico como clínico, del colgajo adipofascial a flujo reverso para cobertura de la mano entrando en la valoración de dónde es más seguro colocar la paleta cutánea. Este trabajo es muy interesante, sobre todo en lo que al estudio anatómico se refiere ya que, como bien sabemos, la localización de las perforantes de manera preoperatoria es muy complicada debido a la superficialidad de la arteria radial, motivo por el cual los estudios con doppler son poco fiables al oír con frecuencia la arteria radial en sí misma. Tampoco estudios como la angiorrisonancia magnética, la arteriografía, etc., han demostrado que su coste-beneficio sea relevante para el estudio preoperatorio de estos pacientes. Por todo ello, la exploración intraoperatoria sigue siendo el único método seguro para determinar la localización de las perforantes.⁽¹⁾ Y, es aquí, donde los estudios anatómicos nos dan una guía fundamental sobre lo que vamos a poder esperar en el campo quirúrgico.

Al igual que otros estudios han confirmado que existen 2 grupos fundamentales de perforantes que serían los

localizados en el tercio proximal y distal. Me gustaría que nos informaran si ellos, al igual que otros autores,⁽²⁾ han visualizado en sus estudios en el tercio distal una arteria perforante dominante que se encuentra generalmente a 2 cm de la estiloides radial y que suele ser constante. Me parece muy interesante el dato de que es factible colocar nuestro colgajo en el tercio medio incluyendo la fascia para mejorar la viabilidad del mismo. Sin embargo, como ellos mismos apuntan, siempre que se pueda debemos recurrir a poner nuestra isla cutánea sobre las perforantes proximales o distales ya que aumentamos la seguridad de nuestra cobertura.

Respecto al drenaje venoso, como bien refieren, estos colgajos dependen fundamentalmente de las venas concomitantes de la arteria radial. El papel de la vena cefálica es controvertido ya que, si bien algunos autores consideran que el plexo perivena puede ayudar al drenaje del colgajo, son muchos otros los que consideran que incluyendo la vena cefálica estamos aumentando el riesgo de congestión venosa.⁽³⁾ Me gustaría que los autores nos aclararan cuál es su opinión al respecto.

Bibliografía

1. **Lee GK.** Invited discussion: harvesting of forearm perforator flaps based on intraoperative vascular exploration: clinical experiences and literatura review. *Microsurgery* 2008;28:331-332.
2. **Saint-Cyr M et al.** The radial artery pedicle perforator flap: vascular analysis and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125(5):1469-1478.
3. **White CP, Steve AK, Bucheld EW, Hayakawa TE, Morris SF.** Reverse radial artery flap perforator anatomy and clinical applications. *Ann Plast Surg.* 2016;77(3):345-349.

Respuesta al comentario del la Dra. Ruíz-Alonso

Sebastián N. APA

Indudablemente, el estudio de las diferentes perforantes que componen la anatomía de la arteria radial y su consecuente uso en la confección del colgajo radial son de vital importancia desde el punto de vista técnico a la hora de lograr un buen resultado, disminuyendo así el riesgo de sus complicaciones. Es el motivo que nos impulsó a realizar el presente estudio. Numerosos autores^(1,2) hablan de 2 grupos de perforantes constantes a nivel de la arteria radial. A nivel proximal, la arteria radial da una rama fasciocutánea dominante, la arteria cubital inferior, la cual puede suplir al colgajo fasciocutáneo.⁽¹⁾ Un segundo grupo pertenece a las perforantes de la porción distal, que se describe a 2 cm de la apófisis estiloides del radio.⁽²⁾ En nuestra experiencia, tanto a nivel proximal como distal hemos encontrado que estas perforantes se comportan de manera constante. La utilización de las perforantes proximales ha sido para nosotros de gran importancia a la hora de planificar los colgajos libres.

Con respecto al drenaje venoso de nuestros colgajos, utilizamos las venas concomitantes de la arteria radial

aunque conservamos la vena cefálica, empleándola en algunos casos en los colgajos libres. No hemos tenido complicaciones en nuestra serie al respecto, aunque sabiendo cómo es la anatomía venosa de la región y lo que algunos autores describen,⁽³⁾ preferimos siempre utilizar las venas que acompañan a la arteria radial.

Bibliografía

1. **Lin J.Y. et al.** Proximal Forearm Flap based on a septocutaneous vessel from de the radial artery. *Plast Reconstr Surg.* 2006; 117: 955-960.
2. **Weinzwieg N. et al.** The distally based radial forearm fascio-subcutaneous flap with preservation of the radial artery: an anatomical and clinical approach. *Plast Reconstr Surg.* 1994; 94 675-684.
3. **Thoma A. et al.** Surgical Patterns of Venous Drainage of the free forearm flap in Head and Neck Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93:54-59.