



# Integración de los conceptos del primer colgajo metacarpiano dorsal y las técnicas de Holevich y Foucher en la cobertura cutánea del pulgar

## Integration of the concepts of the first dorsal metacarpal flap and Holevich and Foucher techniques in the skin coverage of the thumb

Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina,\* Dr. Marco Antonio Rendón-Pimentel,‡  
Dr. Alejandro Covarrubias-Noriega,§ Dr. Erik Hanson-Viana,¶ Dra. Mariana Montes-Munguía,||  
Dra. Alessandra Manzali-Flores,\*\* Sabrina Amelia Ramírez-Cahuana\*\*

### Palabras clave:

cirugía reconstructiva de la mano, reconstrucción del pulgar, colgajo metacarpiano dorsal, técnica Holevich y Foucher, preservación sensorial, innovación quirúrgica

### Keywords:

reconstructive hand surgery, thumb reconstruction, dorsal metacarpal flap, Holevich and Foucher technique, sensory preservation, surgical innovation

### RESUMEN

Los colgajos locales en cirugía reconstructiva de la mano son vitales para la reparación de defectos y la restauración funcional. El primer colgajo metacarpiano dorsal, descrito por Hilgenfeldt, se ha convertido en una opción fiable debido a su diseño anatómico que garantiza una buena vascularización. Los avances posteriores de Holevich enfatizaron la inclusión de la piel para la preservación sensorial, mientras que Foucher y Braun hicieron modificaciones adicionales enfocándose en preservar la piel dorsal y los elementos neurales. Este estudio tiene como objetivo describir una técnica novedosa que integra conceptos del primer colgajo metacarpiano dorsal y las técnicas de Holevich y Foucher para una reconstrucción eficiente y efectiva del pulgar. Nuestra técnica combina la planificación del colgajo guiada por Doppler con un diseño meticuloso de la incisión y la preservación de la grasa perivascular. Se realizaron estudios en cadáveres para evaluar el flujo pedicular medido por oximetría, lo que respalda la confiabilidad de nuestro enfoque. La aplicación clínica de la técnica produjo resultados favorables, con mejor percepción sensorial y viabilidad del colgajo. Las mediciones de oximetría demostraron un flujo pedicular mejorado en comparación con las técnicas tradicionales. Concluimos que la integración del primer colgajo metacarpiano dorsal y las técnicas de Holevich y Foucher ofrecen un enfoque reproducible para la reconstrucción del pulgar, equilibrando la integridad vascular y los resultados funcionales. Se recomienda la colocación individualizada de la incisión para minimizar las complicaciones relacionadas con las cicatrices y optimizar la movilidad del pulgar.

### ABSTRACT

Local flaps in reconstructive hand surgery are vital for defect repair and functional restoration. The first dorsal metacarpal flap, described by Hilgenfeldt, has come forth as a reliable option, due to its anatomical design ensuring good vascularization. Subsequent advancements by Holevich emphasized skin inclusion for sensory preservation, while Foucher and Braun made further modifications focusing on preserving dorsal skin and neural elements. This study aims at describing a novel technique, integrating concepts from the first dorsal metacarpal flap and Holevich and Foucher techniques for efficient and effective thumb reconstruction. Our technique combines Doppler-guided flap planning with meticulous incision design and perivascular fat preservation. Cadaver studies were carried out to evaluate pedicle flow measured by oximetry, supporting the reliability of our approach. Clinical application of the technique yielded favorable outcomes, with improved sensory perception and flap viability. Oximetry measurements demonstrated enhanced pedicle flow compared to traditional techniques. We conclude that integrating the first dorsal metacarpal flap and Holevich and Foucher techniques offers a reproducible approach for thumb reconstruction, balancing vascular integrity and functional outcomes. Individualized incision placement is recommended to minimize scar-related complications and optimize thumb mobility.

\* Cirujano plástico. Responsable de Investigación en Cirugía Plástica y Reconstructiva. ORCID: 0000-0001-8902-7012  
‡ Cirujano plástico. Equipo de Investigación en Cirugía Plástica y Reconstructiva. ORCID: 0009-0002-0660-8423  
§ Cirujano plástico. Práctica privada, Colima, Colima, México.

**Citar como:** Rendón-Medina MA, Rendón-Pimentel MA, Covarrubias-Noriega A, Hanson-Viana E, Montes-Munguía M, Manzali-Flores A et al. Integración de los conceptos del primer colgajo metacarpiano dorsal y las técnicas de Holevich y Foucher en la cobertura cutánea del pulgar. *Cir Plast.* 2024; 34 (4): 163-168. <https://dx.doi.org/10.35366/119431>



ORCID:  
0000-0001-6443-6717  
† Cirujano plástico.  
Hospital «Dr. Rubén Leñero». CDMX, México. ORCID:  
0000-0002-9465-6590  
‡ Médico residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital «Dr. Rubén Leñero». CDMX, México. ORCID:  
0000-0002-9622-0977  
\*\* Médico residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital «Dr. Rubén Leñero». CDMX, México. ORCID:  
0009-0008-8597-2779  
‡‡ Estudiante de medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara.

Recibido: 07 agosto 2024  
Aceptado: 07 octubre 2024

## INTRODUCCIÓN

En el campo de la cirugía reconstructiva de la mano, los colgajos locales son esenciales para la reparación de defectos y la restauración de la funcionalidad.<sup>1,2</sup> El primer colgajo metacarpiano dorsal, descrito por primera vez por Hilgenfeldt,<sup>3</sup> ha demostrado ser una opción fiable para cubrir defectos digitales debido a su diseño anatómico que asegura una buena vascularización y viabilidad del colgajo.<sup>4</sup> Paturet proporcionó la mejor descripción de la primera arteria metacarpiana dorsal, aunque también ha sido descrita por Cleman, Anson, Vonlang y Wachsmuth.<sup>1,5</sup>

Posteriormente, Holevich,<sup>6</sup> introdujo un avance significativo en esta técnica al enfatizar la importancia de incluir piel en el colgajo para preservar la sensibilidad. Observó que separar la piel comprometía la percepción sensorial, por lo que diseñó un colgajo que abarcaba toda la piel dorsal del territorio del segundo metacarpiano hasta el pivote donde emerge la primera arteria metacarpiana dorsal. Esta modificación mejoró significativamente los resultados sensoriales postoperatorios, añadiendo una nueva dimensión a la técnica reconstructiva.<sup>3,6,7</sup>

Foucher y Braun<sup>5</sup> realizaron modificaciones adicionales a esta técnica utilizando una cantidad mínima de grasa, seleccionando cuidadosamente una o dos venas, además de incluir el nervio radial en ese nivel.<sup>3,8,9</sup> Su enfoque tenía como objetivo preservar la piel dorsal del segundo metacarpiano y mantener intactas las venas y el nervio radial, optimizando así la viabilidad y funcionalidad del colgajo.

Nuestra técnica tiene como objetivo principal preservar el primer metacarpiano dorsal, incorporando los conceptos de Foucher y Holevich para lograr una solución eficiente y eficaz. Mediante Doppler sonoro trazamos el trayecto de la arteria y mantenemos un margen de 0.5 cm tanto en sentido radial como cubital, dejando 1 cm de bolsa grasa perivascular siguiendo los principios de Holevich.<sup>6</sup> Esta combinación de técnicas ahorra tiempo durante el procedimiento quirúrgico y mejora los resultados generales.

El objetivo de este artículo es describir nuestra técnica que ha demostrado ser eficaz para la

cobertura del pulgar, combinando los principios de Holevich y Foucher para ofrecer una técnica replicable y segura. Además, presentamos evidencia obtenida de estudios en cadáveres para asegurar el flujo pedicular medido por oximetría,<sup>10</sup> lo que respalda la confiabilidad y efectividad del acceso quirúrgico (Figura 1).

## MATERIAL Y MÉTODO

### Técnica quirúrgica

**Primer paso (marcado):** el plano del colgajo se delinea en la falange proximal, en el dorso del segundo dedo de la mano afectada. Utilizando un Doppler de sonido, se localiza y traza el trayecto de la primera arteria metacarpiana dorsal. Se marcan puntos a lo largo del recorrido de la arteria que después se conectan para formar una línea (Figura 2).

**Segundo paso:** una vez identificado el trayecto de la arteria, se debe medir 0.5 cm hacia el lado radial y el lado cubital, dejando un pedículo de 1 cm con la arteria en el centro (Figura 2).

**Tercer paso:** siguiendo las pautas de Foucher, se diseña una incisión en forma de S a lo largo del trayecto de la arteria.



**Figura 1:** Colgajo levantado en un modelo cadavérico, resaltando las venas y arterias. La almohadilla grasa intacta también es visible, protegiendo estas estructuras.



**Figura 2:** Marcas quirúrgicas y defecto en el pulgar.

**Cuarto paso (disección):** se realiza la limpieza y desbridamiento del defecto a cubrir, así como la estabilización de las fracturas, si es necesario.

**Quinto paso:** se realiza una incisión siguiendo el diseño en forma de S. Los colgajos de la S se elevan como injertos de espesor total, respetando la grasa vascular y las venas dorsales de la bolsa grasa. A nivel del colgajo se conserva todo su espesor. Se hace una incisión en la grasa en los bordes marcados y se eleva hasta el origen de la primera arteria metacarpiana dorsal, que sirve como pivote (*Figura 1*).

**Sexto paso:** se recomienda realizar una incisión para colocar el pedículo y asegurar que no quede comprimido, evitando traumatismos en el pulgar. Las disecciones cadavéricas han demostrado que realizar una incisión a lo largo del recorrido del colgajo mejora las lecturas de oximetría (*Figura 3*).

**Séptimo paso:** se injerta el área donadora de la falange proximal con un injerto de espesor total. La incisión en forma de S se cierra directamente.

**Octavo paso:** la inserción del colgajo se realiza con una hemostasia adecuada. Se realiza una incisión siguiendo el patrón de incisiones de Brunner para evitar cicatrices que puedan impedir el movimiento futuro. Bajo visión directa se coloca el pedículo evitando torsiones y compresiones. Esto

permite un mejor flujo sanguíneo, como lo corroboran las lecturas de oximetría mejoradas (*Figura 3*).

**Extras:** dependiendo de las lesiones, se podrá utilizar férula o inmovilización preferida por el cirujano. El amarre puede ser a elección del cirujano. Las suturas se retiran entre 12 y 15 días, dependiendo de la evolución del caso. El injerto se descubre entre 5 y 7 días, según el caso.

Esta técnica combina los principios de Holevich y Foucher para ofrecer una solución eficiente y replicable para la cobertura del pulgar, asegurando un flujo pedicular adecuado medido por oximetría.

Descripción de la medición de oximetría al hacer un túnel y realizar una incisión directa

Realizamos la técnica en un cadáver humano, utilizando solución salina teñida de azul. Se colocó una cánula en la arteria braquial del brazo ipsilateral e infundimos la solución mediante una bomba peristáltica. Una vez activada la bomba, permitimos que la extremidad profundiera durante 5 minutos. Posteriormente, elevamos el colgajo generando un defecto en el primer dedo. De manera



**Figura 3:** El pedículo en el sitio sin compresiones ni torsiones.

inicial, realizamos tunelización y medimos la oximetría utilizando el oxímetro de pulso para el monitoreo del colgajo (Figura 4). Encontramos una medición de 91-93% al hacer un túnel, en comparación con el 96% al hacer una incisión directa sobre la trayectoria, lo que sugiere un mejor flujo de la solución<sup>11-15</sup> (Figuras 5 y 6).

Observamos que al realizar una incisión directa sobre el trayecto del pedículo pudimos acomodarlo mejor, evitando torsión y compresión, lo que permitió un flujo sanguíneo más eficiente. Esto fue corroborado por lecturas de oximetría más altas, en comparación con las obtenidas mediante la técnica de tunelización.<sup>16</sup>

### CASO CLÍNICO

Se trata de paciente masculino de 29 años, sin antecedentes médicos de interés, quien sufrió una herida producida por una sierra eléctrica para madera en el pulgar a nivel del pulpejo, resultando con pérdida parcial de la falange distal, pero preservando la función de flexión, extensión, abducción y aducción (Figuras 2 y 7).

Se realizó un primer colgajo metacarpiano dorsal siguiendo la técnica descrita anteriormente. Los resultados funcionales fueron muy buenos, con una sensibilidad adecuada y una discriminación a dos puntos aceptable.

### RESULTADOS

El paciente tuvo una evolución clínica a tres años con adecuados rangos de movilidad y sensibilidad a tres puntos de 3 mm en el sitio del colgajo. Las cicatrices fueron aceptables sin limitar o restringir el movimiento. Tampoco causaron deformidades en la mano.



Figura 5: Pedículo con incisión.



Figura 4:

Colgajo tunelizado.



**Figura 6:** Mejores lecturas de oximetría cuando se coloca con incisión directa.

## DISCUSIÓN

Con esta técnica hemos conseguido reducir los tiempos quirúrgicos y mejorar la supervivencia del colgajo, especialmente cuando se realiza tunelización. Aunque en la actualidad no disponemos de un número suficiente de casos para presentar un estudio clínico comparativo entre diferentes técnicas, hemos modificado la técnica y obtenido resultados favorables, como se demuestra en este caso.

Nuestra técnica es en efecto similar a la descrita por Foucher.<sup>5</sup> Las diferencias específicas radican en el uso de la ecografía Doppler para seguir el trayecto exacto de la arteria, incluyendo sistemáticamente 1 cm de grasa perivascular. Dentro de este centímetro se incluyen el nervio y una o dos venas, con resultados muy satisfactorios.

La principal ventaja técnica es que no es necesario diseñar la isla de piel en función del defecto, lo que proporciona mayor certeza sobre el trayecto de la arteria y permite una disección pedicular acelerada. Esta metodología con pasos bien descritos nos ha brindado resultados muy positivos.<sup>17</sup>

Por el contrario, la técnica de Holevich<sup>6</sup> requiere aumentar la tensión sobre la piel dor-

sal del segundo metacarpiano y necesita crear espacio en el primer dedo para acomodar el colgajo y su pedículo. Si bien, es una forma segura de realizar la cobertura del primer dedo, presenta dificultades técnicas para acomodar el pedículo y puede provocar un cierre por tensión en el dorso de la mano, lo que podría provocar complicaciones, como dehiscencia o cicatrización patológica, limitando el movimiento del segundo dedo.

## CONCLUSIÓN

Realizar el colgajo metacarpiano dorsal siguiendo los pasos que hemos descrito facilita tanto la planificación como la ejecución de la técnica. Esta metodología protege la arteria y proporciona un margen de seguridad para el nervio radial y una o dos venas asociadas al colgajo. Realizar la incisión siguiendo el trayecto del pedículo ayuda a evitar compresiones o torsiones que podrían comprometer tanto la irrigación arterial como el drenaje venoso.

Recomendamos individualizar la decisión de realizar una incisión en el trayecto del pedículo para cada caso concreto, ya que esta incisión también puede provocar cicatrices patológicas que podrían limitar el movimiento del primer dedo.



**Figura 7:** Postoperatorio inmediato del paciente.

## REFERENCIAS

- Schoofs M, Ebelin M. Cobertura cutánea de la mano y de los dedos. *EMC - Cirugía Plástica Reparadora y Estética* 2011; 18 (1): 1-25. doi: 10.1016/s1634-2143(10)70380-0.
- Mascaró PA. Reconstrucción de tejidos blandos de la extremidad superior. *Rev Med Clin Condes* 2016; 27 (1): 42-53.
- Couceiro J, Sanmartín M. The Holevich flap revisited: a comparison with the Foucher flap, case series. *Hand Surg* 2014; 19 (3): 469-474. doi: 10.1142/S0218810414970090.
- Pederson William C. Nonmicrosurgical Coverage of the Upper Extremity. In: Green's Operative Hand Surgery (pp.1645-1720) 7th Edition 2011. DOI:10.1016/B978-1-4160-5279-1.00050-2
- Foucher C, Braun JB. A new flap transfer from the dorsum of the index to thumb. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63 (3): 344-349.
- Holevich J. A new method of restoring sensibility to the thumb. *J Bone Joint Surg Br* 1963; 45: 496-502. Available in: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.45B3.496>
- Boyd KU, Nimigan AS, Mackinnon SE. Nerve reconstruction in the hand and upper extremity. *Clin Plast Surg* 2011; 38 (4):643-660. doi: 10.1016/j.cps.2011.07.008.
- Prabhu M, Powar R, Sulhyan and SR. FDMA flap: a versatile technique. *Int J Pharm Med & Bio Sc* 2013; 2 (4): 8-14. ISSN 2278-5221 [www.ijpmb.com](http://www.ijpmb.com)
- El Andaloussi Y, Fnini S, Labsaili A, Garch A, Ouarab M, Largab A. Le lambeau en "cerf-volant" de Foucher (À propos de 12 cas). *Chir Main* 2007; 26 (1): 31-34. doi: 10.1016/j.main.2007.01.005.
- Rendón-Medina MA, Galeana-Pavón A, Vázquez-Medina MU, et al. Evaluation of predictive values of an automatic device measuring oximetry in free flaps. *Plast Reconstr Surg - Glob Open* 2021; 9 (9): e3819. doi: 10.1097/GOX.0000000000003819.
- Machens HG, Mailaender P, Rieck B, Berger A. Techniques of postoperative blood flow monitoring after free tissue transfer: an overview. *Microsurgery* 1994; 15(11):778-786. doi:10.1002/micr.1920151107
- Levinsohn DG, Gordon L, Sessler DI. Comparison of four objective methods of monitoring digital venous congestion. *J Hand Surg Am* 1991; 16 (6): 1056-1062. doi: 10.1016/S0363-5023(10)80069-3.
- Jones NF, Gupta R. Postoperative monitoring of pediatric toe-to-hand transfers with differential pulse oximetry. *J Hand Surg Am* 2001; 26 (3): 525-529. doi: 10.1053/jhsu.2001.24132.
- Graham B, Paulus DA, Caffee HH. Pulse oximetry for vascular monitoring in upper extremity replantation surgery. *J Hand Surg Am* 1986; 11 (5): 687-692. doi: 10.1016/S0363-5023(86)80013-2.
- Steele MH. Three-year experience using near infrared spectroscopy tissue oximetry monitoring of free tissue transfers. *Ann Plast Surg* 2011; 66 (5): 540-545. doi: 10.1097/SAP.0b013e31820909f9.
- Hickerson WL, Colgin SL, Proctor KG. Regional variations of laser Doppler blood flow in ischemic skin flaps. *Plast Reconstr Surg* 1990; 86 (2): 318-319. doi: 10.1097/00006534-199008000-00021.
- Wallace CG, Kao HK, Jeng SF, Wei FC. Free-style flaps: a further step forward for perforator flap surgery. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124 (Suppl. 6): 419-426. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181bcbf189.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dr. Marco Aurelio Rendón Medina**

E-mail: [drrendon1989@gmail.com](mailto:drrendon1989@gmail.com)