



Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica  
Estética y Reconstructiva

Volumen 29 • Número 1

Junio de 2023

ISSN 2422-0639

(En línea)

Revista Colombiana de

# Cirugía Plástica y Reconstructiva

# SOFT<sup>+</sup>Plus

PERFECTA COMBINACIÓN  
DE SUAVIDAD Y DISEÑO.

SOFT PLUS ES EL RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN DE LA CLÁSICA SUPERFICIE LISA AÑADIDA AL GEL HSC + Y AL CONCEPTO BIODESIGN.

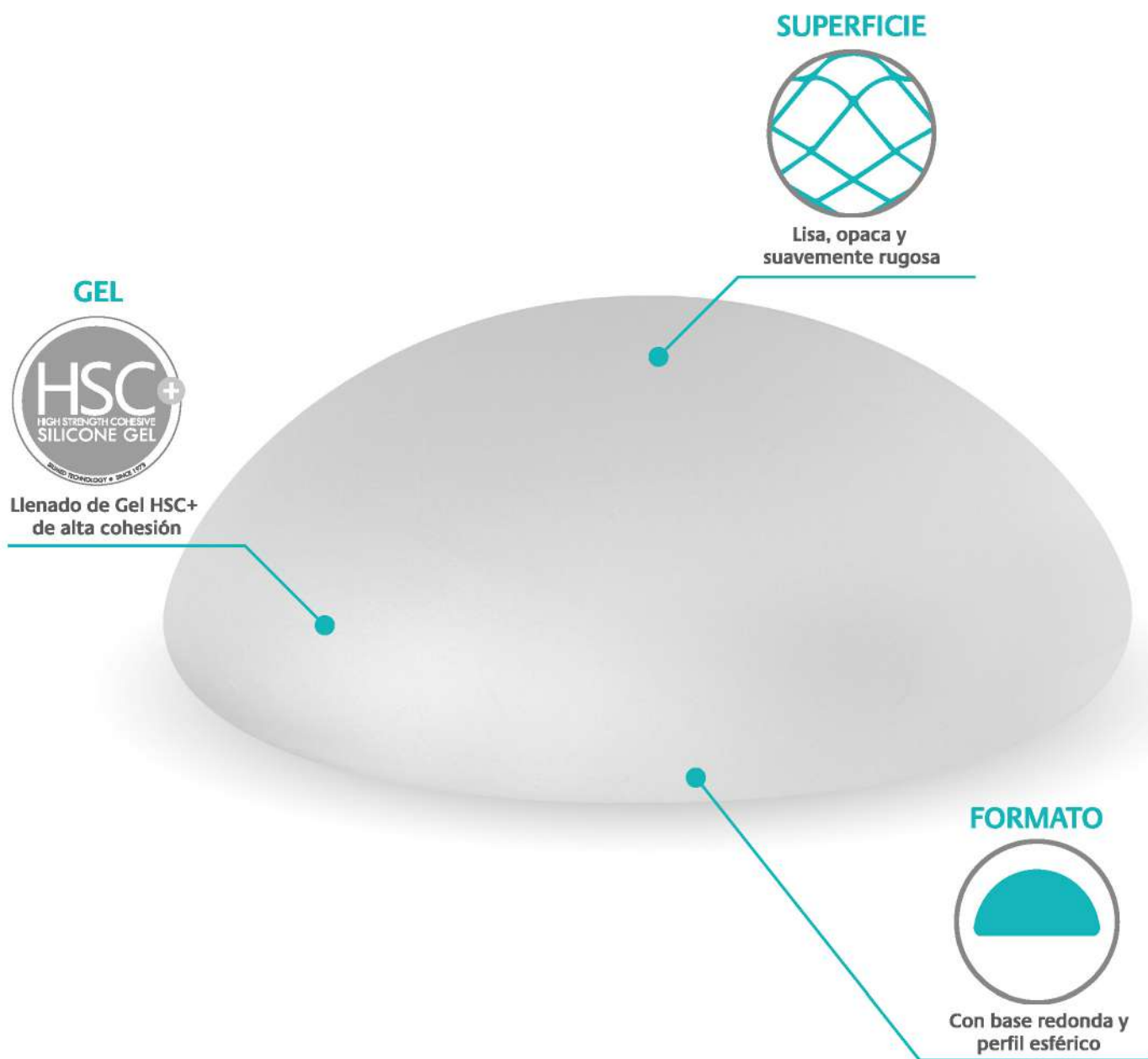
Este nuevo implante aporta beneficios adicionales en comparación con los implantes lisos, como el **llenado completo de las mamas** e interacciones naturales entre el implante y los tejidos adyacentes, como afirmaciones de estudios con productos similares.<sup>1</sup>

¡Soft Plus marca **la nueva generación de implantes** lisos en el mercado!



# BENEFICIOS

- ▶ Llenado completo de las mamas;
- ▶ Interacciones naturales entre el implante y los tejidos adyacentes, como afirmaciones de estudios con productos similares.



# Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva

## Junta Directiva Nacional SCCP

### Presidenta

María Isabel Cadena Ríos, MD

### Vicepresidente

Álvaro Arana Núñez,

### Secretaria ejecutiva

Damaris Romero Chamorro, MD

### Secretario general

Freddy Rodríguez García, MD

### Tesorera

Tatiana García Vanegas, MD

### Fiscal

Alfredo Patrón Gómez, MD

### Vocal expresidente

Ernesto Barbosa Landinez, MD

## Presidentes seccionales

### Seccional Antioquia

Juan Esteban Sierra Mejía, MD

### Seccional Caldas

Jorge Bernardo Castrillón, MD

### Seccional Central

Minyor Avellaneda, MD

### Seccional Eje Cafetero

Ricardo Bonilla, MD

### Seccional La Heroica

Mauricio Alfredo Bolívar Lombana, MD

### Seccional Nororiental

Claudia Cecilia Pérez Chacón, MD

### Seccional Norte

Norah Stanford, MD

### Seccional Pacífico

William Jiménez, MD

### Seccional Santander

Carlos Julián Díaz, MD

### Seccional Tayrona

Edwin Vega de la Hoz, MD

### Presidente XXII Curso Internacional, SCCP

Saad Salim Barhoum, MD

# Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva

Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva

*Publicación científica semestral*

*Latindex - Redib - Publindex*

**Director: Jorge Arturo Díaz Reyes, MD**

## Consejo Directivo

María Isabel Cadena Ríos, MD

Tatiana García Vanegas, MD

Jorge Arturo Díaz Reyes, MD

Sabrina Gallego Gónima, MD

Juan Carlos Zambrano Bürgl, MD

## Comité Editorial

Antioquia

Caldas

Central

Eje Cafetero

La Heroica

Nororiental

Norte

Pacífico

Santander

Tayrona

EE. UU.

Nicaragua

Diana Correa Bernal, MD

Colombia Quintero de Pérez, MD

Olga Lucia Mardach Luna, MD

Ricardo Pacheco Soler, MD

Manuela Berrocal Revueltas, MD

Wolfgang Parada Vivas, MD

Basilio Henríquez Tejada, MD

Jorge Arturo Díaz Reyes, MD

Carlos Enrique Ramírez Rivero, MD

Christian Mattos Guzmán, MD

Oscar J. Manrique, MD

Mauricio Mendieta E., MD

## Consejo Asesor

Tito Tulio Roa Roa, MD

Gabriel Horacio Alvarado García, MD

Manuela Berrocal R, MD

Orlando Pérez Silva, MD

Ricardo Galán S, MD

Marco Antonio Ramírez Zuleta, MD

María Cristina Quijano F., MD

Antonio Fuente del Campo, MD (México)

Ricardo Salazar López, MD

Felipe Pardo P., MD

Michael Drever, MD (Canadá)

Jaime Restrepo E., MD

José Guerrero S., MD (México)

Luis O. Vasconez, MD (EE. UU.)

Juares Avelar, MD (Brasil)

Raúl Sastre Cifuentes, MD

Jaime Planas, MD (España)

Herley Aguirre S., MD

Renato Saltz, MD (EE. UU.)

María del Mar Vaquero, MD (España)

## Gerente

Damaris Romero Chamorro, MD

### Informes, inscripciones y comercialización:

Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva

Avenida Calle 127 n.º 16A-76 Oficina 304

Edificio Manhattan Center, Bogotá, Colombia.

Teléfono: 627 9136 - Telefax: 627 9247

ISSN 2422-0639 (En línea)

©Derechos Reservados: se permite la reproducción parcial citando la fuente.



Editor médico: Jorge Arturo Díaz Reyes - jadir45@gmail.com

Consúltenos en [www.ciplastica.com](http://www.ciplastica.com)

y [www.cirugiaplastica.org.co](http://www.cirugiaplastica.org.co)

### Producción editorial

OPR DIGITAL SAS

[carlosmoreno.opr@gmail.com](mailto:carlosmoreno.opr@gmail.com)

Bogotá D. C., Colombia, 2022

Volumen 29 núm. 1  
Junio de 2023

**EDITORIAL**

**4 Espíritu del tiempo**

**Spirit of time**

Jorge Arturo Díaz Reyes, MD

**PÁGINA DEL PRESIDENTE**

**6 La transformación como herramienta para la evolución**

**Transformation as a tool for evolution**

María Isabel Cadenas Ríos, MD

**INVESTIGACIÓN**

**7 Angiosoma de la arteria auricular posterior: aplicación clínica**

**Angiosome of the posterior auricular artery: clinical application**

Laura Camila Anaya Crispancho, MD; Oswaldo Javier Gómez Díaz, MD

**15 Colgajo neurocutáneo antebraquial lateral para cobertura de defectos complejos en dorso y primera comisura interdigital de la mano**

**Lateral antebrachial neurocutaneous flap for coverage of complex defects on dorsum and first interdigital commissure of the hand**

Darío Alarcón Ariza, MD; Johana Maestre, MD; Diego Alarcón Ariza, MD; Emilio Aun Dau, MD; Erick Aun Aun, MD

**23 Estudio anatómico e histomorfológico de las transferencias nerviosas para el manejo de lesiones altas del nervio ulnar**

**Anatomical and histomorphological study of nerve transfers for the management of high ulnar nerve lesions**

Daniel Raúl Ballesteros Larrotta, MD; Mónica Alexandra Ramírez Blanco, MD; Luis Ernesto Ballesteros Acuña, MD; Angélica María Rueda Quijano, MD

**30 Monitoreo posoperatorio de colgajos libres con glucosa y lactato sin el uso de microdiálisis. Una revisión de la literatura**

**Postoperative monitoring of free flaps with glucose and lactate without the use of microdialysis. A review of the literature**

**A review of the literature**

Oscar David Leal Salazar, MD; Jorge Mario Rodríguez, MD; José Enrique Palacio Vélez, MD; Elsa María Vásquez Trespalacios, MD

**39 Técnica de microcirugía para entrenamiento en supermicrocirugía**

**Microsurgery technique for supermicrosurgery training**

Alejandro Zapata-Ospina, MD; Ángela Hoyos, MD

**45 Trauma complejo de miembro inferior: reconstrucción con colgajos libres versus colgajos en hélice**

**Complex trauma of the lower limb: reconstruction with free versus propeller flaps**

Mario Cruz Sánchez, MD

**56 Tratamiento quirúrgico de los tofos en miembro superior: experiencia en Hospital Universitario Clínica San Rafael. Serie de casos**

**Surgical treatment of tophi in the upper limb: Experience at Hospital Clínica San Rafael. Series of cases**

Daniel Alejandro Espinel Pinzón, MD; Diana Carolina Martínez, MD; María Ángela Gómez, MD; David Fernando Duque Roper, MD

**HISTORIA**

**70 Control del dolor a través de la historia**

**Pain control through history**

Ricardo Salazar López, MD

**CARTAS AL EDITOR**

**74 Síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes con paladar hendido en secuencia de Pierre-Robin**

**Obstructive Sleep Apnea syndrome in patients with cleft palate in Pierre-Robin sequence**

Brayan Yair Sierra Vega, MD; Karen Shirley Vargas Guerrero, MD

**77 TESTIMONIO GRÁFICO**

**83 INFORMACIÓN A LOS AUTORES**

La Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva informa a todos los autores y lectores que actualmente participa en la convocatoria oficial 830 abierta por Publindex Colciencias, para actualización del IBN, la cual cerró el 14 de marzo de 2019. Y que todos sus números con los contenidos completos, desde el año 2011, se encuentran en la base de datos de dicho indexador.

# Espíritu del tiempo

## *Spirit of time*

JORGE ARTURO DÍAZ REYES\*

La noche del 5 de febrero, en el Crypto Arena de los Ángeles, durante la gala 65 de los premios Grammy, Madonna reapareció y su sola presencia impactó el auditorio y las redes. Dos días después, la escritora Jennifer Weiner publicó en el New York Times cosas como estas:

“Allí estaba el camaleón más grande de nuestra era, una mujer que siempre ha tenido la intención de reinventarse, haciendo cada vez algo más subversivo, al brindarnos una cara nueva, no necesariamente mejorada. Aparte de la crítica sobre el trabajo de la belleza, la inevitabilidad del envejecimiento y el difícil predicamento de las celebridades femeninas mayores... , su frente suave y reluciente como un cuenco de porcelana. Sus cejas, blanqueadas y depiladas hasta casi ser invisibles. Sus pómulos, con profundos huecos debajo de ellos... Los cirujanos plásticos “on line” competían tumultuosamente, por adivinar a qué procedimientos se había sometido...”

¿Madonna fue tan profundamente absorbida en el vórtice de la cultura de la belleza que se pasó? ¿La presión de parecer más joven la ha hecho querer verse como una especie de bebé ultra contorneado?

La gente hizo bromas con su foto junto a las cómicas del “Jigsaw” de los videojuegos y la “Janice” de los Muppets, y también alusiones a la urgente necesidad de buscarse otro cirujano... ¿Es posible que Madonna cegada por su fama y riqueza haya perdido la capacidad de verse a sí misma objetivamente, como le ocurrió a Michael Jackson...? Vivir en, por y para el show.

Somos la sociedad del espectáculo, de la representación, de la imagen. Como en la cavernaria fábula de Platón, nuestra cultura se nutre hoy más que de realidades, de apariencias. Apariencias que tocan los instintos, accionan el clic, crean las tendencias y mueven los comportamientos individuales y colectivos.

Reino del simulacro, la virtualidad, la hiperrealidad. Lo que no es, es más real de lo que es, pero no es. Esa pseudo realidad que reemplaza y supera la realidad. La

holografía, por ejemplo, que hace reales, autentica los billetes, las tarjetas de crédito, los documentos. Sus reproducciones de arte parecen más convincentes que los deteriorados originales de los museos. Y así, con monumentos, parques, edificaciones, ciudades, paisajes y viajes por el macro y el micro universo con más detalle y visión de conjunto que presencialmente.

La verdad es una convención, vino a justificar cínicamente Michel Foucault. Reeditando el “No hay hechos solo interpretaciones” de Nietzsche, y otra vez a Platón. Subjetividades, que gregariamente masificadas conforman la gran subjetividad; el “Zeitgeist”, el espíritu del tiempo, el estado de opinión, la verdad de la época, su clima cultural, versión moderna del *genius seculi* latino.

Tal es hoy el dominio de la publicidad. Tecnológica fábrica de ilusiones, que intermedia entre sujetos y objetos alterando colectivamente la percepción, estimulando el instinto, direccionando la acción. Creando emociones, impulsos, apetencias, valores, modelos, patrones... Paradigmas de lo cierto, lo falso, lo bueno, lo malo, lo bello, lo feo, lo deseable, lo indeseable...

Oferta instantánea de identidades. Al comprar los calzoncillos modelados por el galán veinteañero de la propaganda, el cliente adopta el personaje, lo interpreta. También, con el automóvil, el palo de golf, el arma, el gesto, el mentón, los músculos, las mamas, los glúteos, el talle, la juventud...

El mundo es un teatro y todos somos actores, decía Ivo Pitanguy. Señalando que la cirugía de la forma humana, como recurso para encontrar el papel deseado, es una vía de sobrevivencia, de felicidad. “Cirugía del alma”, había dicho alguien antes, porque opera en el epicentro mismo del proceso cultural. Y ella misma va y cambia con él, como el camuflaje biológico.

Una mirada a las vicisitudes de la especialidad en Colombia durante el último medio siglo, muestra que

además del propio desarrollo epistemológico, científico, técnico y logístico, sus relaciones internas y externas, su ejercicio, su organización, su metodología, sus certezas han sido marcadas por los avatares del entorno social.

Recordemos. Hace cincuenta años, entre el 14 y el 17 de octubre de 1973, tuvo lugar en el hotel Colinas de Manizales el XIV Congreso Nacional de la SCCP. Presidió el doctor Flavio Velásquez, y como conferencistas invitados asistieron los doctores Víctor Spina de Brasil, José C. Viñas de Argentina y Reed Dingman de los Estados Unidos. Tres maestros de la cirugía reconstructiva, que imprimieron su sello al programa científico. Era lo esencial.

Dos días antes, el profesor Guillermo Nieto Cano, también expositor, había clausurado el Congreso de Cirugía de la mano en el Club San Fernando de Cali con un discurso centrado en el papel evolutivo de esta sobre el desarrollo cerebral y el devenir de la cultura, el cual fue publicado completo días después por el diario El Espectador de Bogotá, uno de los pocos llamados de circulación nacional en Colombia (no teníamos revista). Su brillantez lo ameritaba. La reconstrucción era la cirugía plástica, y función y estética le eran inherentes.

El orador, alumno de Sir Harold Guillies, y piedra fundamental en la construcción de la especialidad en el país, asentaba su hacer quirúrgico y su magisterio sobre bases humanísticas; políglota, lector erudito y libre pensador, entendía la formación del médico especialista y su ejercicio igual. Más allá del talento artístico, de la actitud, la aptitud y el nivel socioeconómico; la curiosidad intelectual, el pensamiento crítico, la universalidad, la sensibilidad y la ética.

Con tales pretensiones enrumbo el naciente programa de posgrado que dirigió por largos años en la Universidad Nacional, así como la SCCP, de la cual fue fundador, primer presidente y orientador hasta su muerte.

Entonces, decíamos, la especialidad era una sola, y como tal rompía el cerco de los prejuicios y las preveniciones moralistas, abriendo espacio autónomo dentro de la práctica privada, las facultades de medicina, los hospitales universitarios y todo el frente asistencial.

Bajo el principio de que toda modelación quirúrgica de la forma (plástica) es por definición estética y reivindicando el derecho a la existencia por su indispensable necesidad médica. Anticipada por mucho a la definición promulgada por la OMS en Alma-Ata, septiembre de 1978. “*La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social...*”

Que vino a contestar institucionalmente los alegatos de veleidad, vanidad y suntuosidad, opuestos a su paso en los campos educativos, gremiales, presupuestales, políticos, jurídicos..., y de los cuales, aún quedan rezagos.

La medicina en su perpetua derrota frente a la muerte, logra solo diferir lo inexorable. Curando unas veces, aliviando otras, pero siempre con la obligación hipocrática de consolar. Si no poder perennizar la vida, sí hacerla vivible, paliando el sufrimiento. Ahí confluyen la cirugía plástica y la declaración de la OMS.

Ahora, Madonna subvirtiéndose en las pantallas, la reconstrucción y la estética, divorciándose por incompatibilidad de intereses, la competencia y el mercadeo fustigando la demanda, la técnica y la mecánica desplazando la reflexión, la seguridad del paciente y el miedo intimando a todos..., bullen las preguntas. Una: ¿Cuánto del humanismo Nieto Cano perdura en el Zeitgeist actual?

Nota: El 3 de mayo pasado, el historiador Yuval Harari, divagando sobre los alcances de la inteligencia no humana (inhumana), se preguntaba en la revista “The Economist”: ¿Qué pasará cuando la inteligencia artificial se apodere de la cultura? Y anticipaba la respuesta en el título de su artículo: Hablamos del posible fin de la historia humana.

## Datos de contacto del autor

Jorge Arturo Díaz Reyes, MD  
Correo electrónico: direccionrevista.sccp@cirugiaplantica.org.co; jadir45@gmail.com

# La transformación como herramienta para la evolución

## *Transformation as a tool for evolution*

MARÍA ISABEL CADENA RÍOS\*

De cara a los cambios que podrían presentarse para el sistema de salud colombiano durante los próximos meses, desde la **Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva (SCCP)** vemos la necesidad de fortalecernos como gremio, donde el apoyo, la unión y la resiliencia sean los pilares para avanzar hacia una transformación adecuada para el Talento Humano en Salud y para los pacientes.

Hemos dado respuesta oportuna a las solicitudes del Ministerio de Salud y Protección Social a través de la Subdirección de Costos y Tarifas en el proceso de calificación de los procedimientos en salud con la herramienta dispuesta en SIREPS y la calificación del trabajo de los profesionales de la salud – W, para los códigos CUPS realizados por nuestra especialidad.

Desde la comisión gubernamental realizamos nuestros aportes a la ley 298 de 2021: “Por medio de la cual se crea el tipo penal de lesiones personales con sustancias modelantes invasivas e inyectables no permitidas – Biopolímeros y se dictan otras disposiciones”, la cual fue aprobada en el Congreso de la República y que actualmente se encuentra en proceso de reglamentación.

Durante estos años, la Junta Directiva se ha enfocado en apoyar los procesos académicos y formativos para todos los miembros a través de webinars mensuales y otros eventos presenciales. También se han fortalecido herramientas digitales que permiten la comunicación entre los pacientes y nuestros miembros, construyendo así un portal de información que funciona como puente facilitador para la comunidad en general dentro de la página web y las redes sociales.

Desde nuestra experiencia, entendemos que la visión y misión de la SCCP debe ir más allá de dimensiones solamente relacionadas con un gremio, por lo que debe mantenerse también hacia un rol donde los asociados puedan

seguir sintiéndose respaldados y donde los procesos de actualización académica, vanguardia y competitividad, generen grandes beneficios y estímulos para todos los cirujanos vinculados a la **Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva (SCCP)**.

Somos conscientes que las iniciativas que promueven la participación activa del Talento Humano en Salud contribuyen a su propia transformación de forma positiva, donde eventos como el **Simposio de Seguridad del Paciente**, el cual tuvo lugar durante en el mes de marzo en la ciudad de Cartagena durante este 2023 y otros congresos y encuentros realizados durante el 2022, son el resultado de los aportes entregados por parte de participantes, conferencistas, profesores y expositores de ámbitos nacionales e internacionales.

Por lo tanto, somos nosotros quienes podemos llevar a cabo estas transformaciones y cambios que son necesarios para nuestro ámbito y sector, por lo que debemos acompañar y aportar a espacios importantes como el **XXII Curso Internacional de Cirugía Plástica Estética** que se llevará a cabo en la ciudad de Cali, del **13 al 16 de septiembre** del año presente y la adherencia al programa de recertificación voluntaria.

Con palabras de agradecimiento y profundo aprecio hacia quienes nos han apoyado y para quienes han apostado por nuestras iniciativas, esta Junta Directiva entra también en una transformación, donde durante este tiempo que queda, buscaremos sacar adelante las ideas y proyectos que la mantienen activa para que así mismo, se pueda iniciar con entusiasmo y disposición el empalme con los miembros de la siguiente junta directiva de la SCCP.

Desde lo personal, como actual presidente de la SCCP destaco que nuestro trabajo no entra en un camino de finalización o culminación, por el contrario, hace parte de un gran proceso de transformación.

### Datos de contacto del autor

Maria Isabel Cadena Ríos, MD. Presidenta SCCP  
Correo electrónico: doctora@mariaisabelcadena.com



# Angiosoma de la arteria auricular posterior: aplicación clínica

## *Angiosome of the posterior auricular artery: clinical application*

(Trabajo presentado en el Concurso Nacional de Residentes SCCP, XXXVIII Congreso)

LAURA CAMILA ANAYA CRISTANCHO\*, MD; OSWALDO JAVIER GÓMEZ DÍAZ\*\*, MD

**Palabras clave:** angiosoma, arteria auricular posterior, reconstrucción auricular, colgajo retroauricular, colgajo de microperforantes en isla.  
**Key words:** angiosome, posterior auricular artery, auricular reconstruction, retroauricular flap, microperforator island flap.

### Resumen

**Objetivo:** Reportar casos clínicos de reconstrucción auricular con colgajos de microperforantes en isla de la piel retroauricular, diseñados con base en las dimensiones de seguridad (9,7 x 5,8 cm) descritas para el angiosoma de la arteria auricular posterior (AAP), con el fin de evaluar su seguridad y efectividad.

**Materiales y métodos:** Estudio retrospectivo que incluye 8 pacientes llevados a reconstrucción de defectos auriculares y mastoideos con colgajos cutáneos, basados en las dimensiones del angiosoma de la AAP, por parte del equipo de Cirugía Plástica de la Universidad Nacional de Colombia, desde el año 2014 hasta el 2022. Se revisaron historias clínicas y el registro fotográfico. Se describió la técnica quirúrgica, las dimensiones de los colgajos y los resultados posoperatorios.

**Resultados:** Todos los colgajos tuvieron un diseño libre de acuerdo con el defecto a reconstruir. El tipo predominante de colgajo fue el de microperforantes en isla, y las dimensiones variaron entre 2,1 x 1 cm y 9,6 x 4,5 cm. Las reconstrucciones se llevaron a cabo en un solo tiempo quirúrgico, de forma ambulatoria y sin ninguna complicación. En todos los casos se obtuvo un resultado estético óptimo.

**Conclusiones:** Conocer las dimensiones de los territorios vasculares, tales como el angiosoma de la AAP, permite la realización de forma segura de colgajos retroauriculares, con dimensiones de hasta 9,6 x 4,5 cm, diseñados como colgajos en isla y sobre pedículos aleatorios, para la reconstrucción de defectos auriculares y mastoideos, cumpliendo con los objetivos reconstructivos.

### Abstract

**Objective:** To report clinical cases of auricular reconstruction with microperforator flaps in retroauricular skin island, designed based on safety dimensions (9.7 x 5.8 cm) described for the angiosome of the posterior posterior auricular artery (PAA), with the in order to assess its safety and effectiveness.

**Materials and methods:** Retrospective study that included 8 patients undergoing reconstruction of auricular and mastoid defects with skin flaps, based on the dimensions of the angiosome of the AAP, by the Plastic Surgery team of the National University of Colombia, from 2014 to 2022. Medical records and photographic records were reviewed. The surgical technique, flap dimensions and postoperative results were described.

**Results:** All the flaps had a free design according to the defect to be reconstructed. He The predominant type of flap was island microperforated, and the dimensions varied between 2.1 x 1 cm up to and 9.6 x 4.5 cm. The reconstructions were carried out in a single time surgical, on an outpatient basis and without any complication. In all cases, a optimal aesthetic result.

**Conclusions:** To know the dimensions of the vascular territories, such as the angiosome of the AAP, allows the safe realization of retroauricular flaps, with dimensions of up to 9.6 x 4.5 cm, designed as island flaps and on random pedicles, for the reconstruction of auricular and mastoid defects, fulfilling the reconstructive objectives.

## Introducción

Los defectos de la región auricular comprenden un grupo importante de patologías a las cuales se enfrentan los cirujanos plásticos en su práctica diaria. Dentro de las etiologías más frecuentes se encuentran las patologías oncológicas y traumáticas<sup>1</sup>. Las reconstrucciones en dicha área representan un gran reto, debido a la complejidad de las características topográficas y funcionales de la región<sup>2</sup>. Dentro de las opciones reconstructivas se han empleado injertos de piel, injertos condrocútaneos, colgajos locorregionales y colgajos libres<sup>3</sup>.

Varios reportes de caso han utilizado la piel de la región auricular posterior como herramienta preferente para la reconstrucción auricular<sup>4</sup>. Lo anterior es explicado por su rico aporte vascular<sup>5</sup>, la similitud en grosor y color con la piel de la región auricular, y la posibilidad de dejar las cicatrices en áreas no expuestas<sup>6</sup>. El aporte vascular auricular está dado principalmente por la arteria auricular posterior (AAP) y la arteria temporal superficial (ATS); sin embargo, en estudios anatómicos se ha confirmado la predominancia de la AAP<sup>7,8</sup>. En disecciones cadavéricas humanas, se ha determinado que el área de irrigación de piel y fascia retroauricular dado por la AAP es constante y sus dimensiones han sido establecidas con un área aproximada de 46,4 centímetros cuadrados<sup>9</sup>. Esto permite la disección segura de colgajos fasciocútaneos basados en estas dimensiones.

El objetivo de este estudio es reportar 8 casos de colgajos fasciocútaneos retroauriculares de distintos tipos y diseños, predominantemente colgajos de microperforantes en isla, basados en los límites del angiosoma de la AAP. Con el fin de demostrar que es una opción reconstructiva segura y efectiva para defectos auriculares anteriores, posteriores y mastoideos.

## Materiales y métodos

Con base en las disecciones cadavéricas realizadas por Gómez *et al.* en el 2014, las cuales estimaron las dimensiones seguras (9,7 x 5,8 cm) para el diseño de colgajos basados en el angiosoma de la AAP<sup>9</sup>, el equipo de Cirugía Plástica de la Universidad Nacional de Colombia, desde el año 2014, ha realizado reconstrucciones auriculares y retroauriculares en 8 pacientes, con colgajos cutáneos y fasciocútaneos basados en dicho

angiosoma. Se hizo un seguimiento clínico y fotográfico de cada caso. Posteriormente se llevó a cabo un análisis retrospectivo de las historias clínicas y los registros audiovisuales, con énfasis en las características demográficas, la etiología del defecto, las dimensiones del colgajo, las complicaciones y el tiempo de seguimiento (tabla 1).

### *Técnica quirúrgica*

Previo a cada procedimiento quirúrgico, se realizó la identificación y la caracterización del defecto auricular o mastoideo. Se documentaron las dimensiones, la localización y el espesor del defecto. Posteriormente, dentro de los límites conocidos del angiosoma de la AAP, se diseñaron colgajos en isla de estilo libre sobre la piel de la región retroauricular. El tamaño y la forma de cada colgajo variaron de acuerdo con la forma del defecto y su localización.

Para los colgajos de microperforantes en isla, el área pedicular<sup>10</sup> se definió con base en el movimiento planeado para cada uno de los colgajos. Se realizó una incisión periférica completa sobre los márgenes de la isla cutánea, para continuar la disección en un plano suprafascial en el perímetro del área pedicular establecida, hasta lograr el desplazamiento libre de tensión del colgajo que permitiera cubrir el defecto.

## Resultados

Un total de 8 pacientes (5 hombres y 3 mujeres), entre los 3 y los 72 años, fueron llevados a reconstrucción de defectos auriculares y retroauriculares con colgajos cutáneos y fasciocútaneos basados en el angiosoma de la AAP. De los 8 defectos reconstruidos, 6 fueron auriculares y 2 mastoideos. De los defectos auriculares, dos se ubicaron en la cara anterior del antehélix, dos en la cara posterior del hélix, uno en la parte superior del hélix y uno de espesor total en la cola del hélix con extensión al tercio superior del lóbulo. La principal etiología fueron los carcinomas cutáneos, los cuales correspondieron al 50% de las causas, seguidos del trauma con un 37,5% y la patología tumoral benigna (colesteatoma) en un 12,5%.

Cada colgajo fue diseñado de forma libre, a necesidad, con base en el tamaño y la forma del defecto a

Tabla 1.

Caso	1	2	3	4	5	6	7	8
Sexo	Masculino	Masculino	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino	Masculino	Femenino
Edad (años)	71	58	33	4	3	42	72	17
Etiología	Tumoral (CBC)	Tumoral (CBC)	Tumoral (colesteatoma)	Trauma (mordedura perro)	Trauma (mordedura perro)	Tumoral (CBC)	Tumoral (CBC)	Trauma (avulsión)
Ubicación del defecto	Hélix (posterior)	Antehélix (anterior)	Mastoides	Hélix y antehélix posterior	Hélix superior	Antehélix (anterior)	Mastoides	Hélix y lóbulo
Tamaño del defecto	2 x 1,2 cm	2 x 18 cm	4,1 x 3,3 cm	1,9 x 2,1 cm	2,3 x 0,9 cm	1,9 x 1,8 cm	3,5 x 2,6 cm	2,5 x 1,4 cm
Tamaño del colgajo	4,2 x 1,6 cm	3,4 x 2,5 cm	9,6 x 4,5 cm	3,3 x 1,9 cm	2,1 x 1 cm	4,8 x 1,7 cm	5,8 x 2,8 cm	3 x 1,8 cm
Complicaciones	Ninguna	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Tiempos quirúrgicos	Único	Único	Único	Único	Único	Único	Único	Único
Tipo (vascularización)	Axial de pedículo superior	Micro-perforantes en isla	Micro-perforantes en isla	Micro-perforantes en isla	Micro-perforantes en isla	Micro-perforantes en isla	Micro-perforantes en isla	Axial de pedículo inferior
Tipo (movimiento)	Transposición	Tunelizado hacia el anehélix	Avance y rotación	Avance y rotación	Avance	Tunelizado hacia el antehélix	Avance y rotación	Transposición
Seguimiento (meses)	3	24	12	18	20	9	10	1

reconstruir. Se utilizaron 6 colgajos fasciocutáneos de microperforantes en isla, con áreas pediculares de localización variable, de acuerdo con el movimiento deseado para el colgajo<sup>10</sup>. Los dos colgajos restantes fueron axiales de transposición: uno de pedículo superior y el otro de pedículo inferior. Las dimensiones de los colgajos variaron entre 2,1 x 1 cm y 9,6 x 4,5 cm. Lo anterior se encuentra dentro de las dimensiones descritas por nuestro grupo para el angiosoma de la AAP (9,7 x 5,8 cm)<sup>9</sup>.

Las reconstrucciones se llevaron a cabo en un solo tiempo quirúrgico, de forma ambulatoria y sin ninguna complicación. El cierre primario fue posible en todos los casos. El periodo de seguimiento promedio fue de 12 meses, durante el cual no se reportaron alteraciones en la cicatrización ni en la conducción sonora. Todos los pacientes quedaron satisfechos con el resultado estético del procedimiento; no se documentaron recidivas tumorales.

Describimos a continuación los casos más representativos.

### Caso clínico 1

Paciente masculino de 58 años, con aparición de placa parda queratósica sobre antehélix auricular izquierdo, de crecimiento progresivo y sangrado no intencionado. El estudio histopatológico confirmó un carcinoma basocelular (CBC) nodular, por lo que fue llevado a resección quirúrgica con márgenes oncológicos de 6 mm. Posterior a la resección, se obtuvo un defecto de cobertura de 2 x 1,8 cm que comprometía la crura superior e inferior del antehélix en su cara anterior y presentaba exposición del esqueleto cartilaginoso, sin pérdida de sustancia de este.

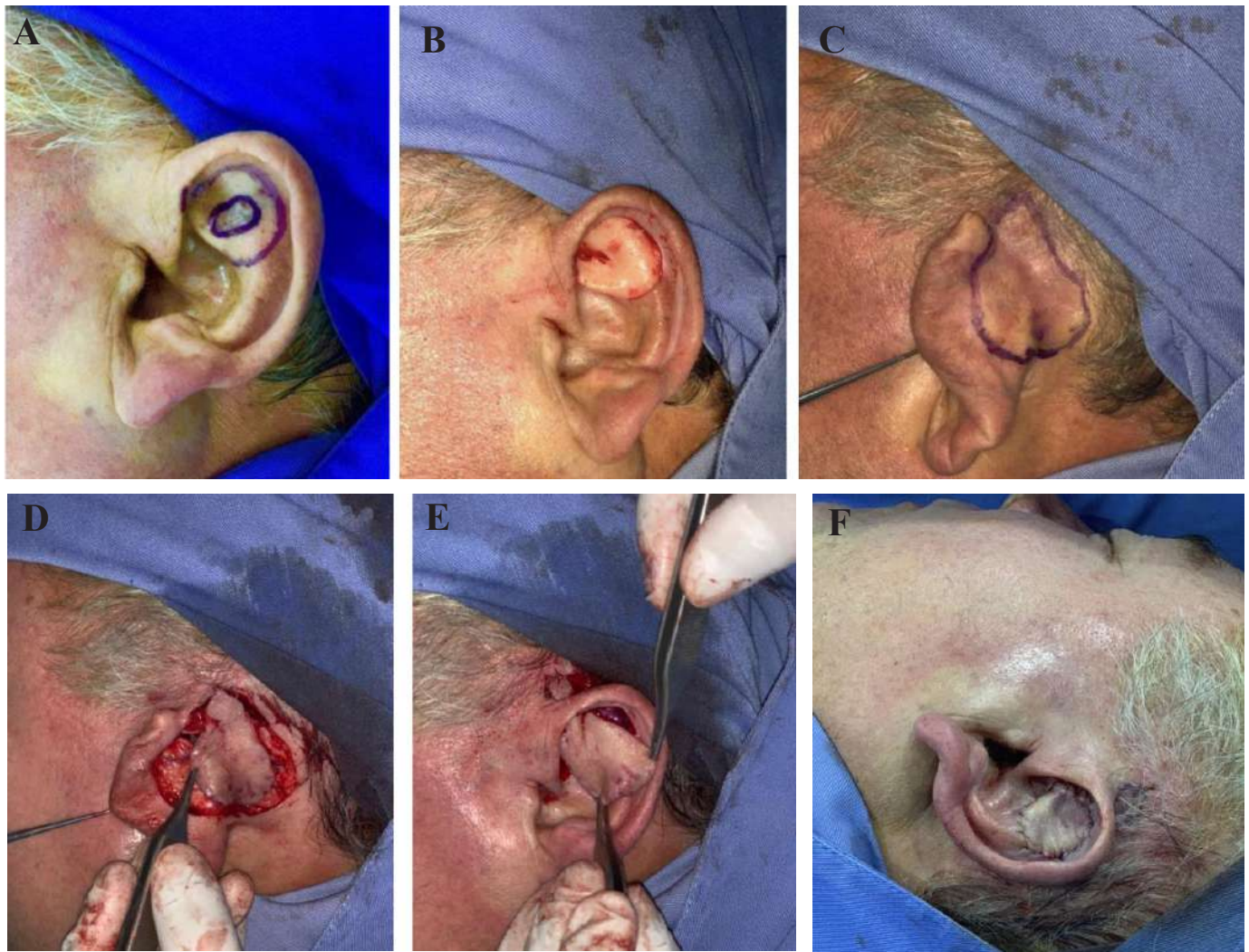
Basados en el defecto, se diseñó un colgajo cutáneo de microperforantes en isla de 3,4 x 2,5 cm. El diseño abarcó la piel de la región posterior del antehélix y la piel del surco auriculocefálico. Se realizó una disección del colgajo de acuerdo con la técnica descrita, dejando un área pedicular en la porción más cefálica del colgajo, equivalente al 5% de su superficie. Para posicionar el colgajo en la cara anterior de la oreja, se realizó una

ventana en el cartílago del antehélix de 10 X 2 mm. El colgajo se tunelizó a través de esta ventana. Se logró una cobertura completa del defecto y cierre sin tensión. Durante el posoperatorio no se presentó ninguna complicación del área donante ni de la receptora. El paciente manifestó sentirse satisfecho con el resultado estético (figura 1).

### Caso clínico 2

Paciente femenina de 33 años con cuadro clínico de 3 años de evolución consistente en hipoacusia progresiva del oído derecho, asociada a otorrea seropurulenta crónica. Otorrinolaringología realizó diagnóstico clínico confir-

mado por imágenes de colesteatoma del oído medio derecho; dada la sintomatología persistente, fue llevada a resección de este mediante mastoidectomía. Posterior a la resección, la paciente presentó un defecto de cobertura de 4,1 x 3,3 cm sobre la región mastoidea con exposición ósea. De acuerdo con las dimensiones del defecto, se diseñó un colgajo de microperforantes en isla tipo keystone, sobre la piel de la región mastoidea y temporal. El colgajo medía 9,6 x 4,5 cm; su área pedicular se localizó en la porción caudal. Se realizó un movimiento de avance y rotación con un cierre en omega, logrando la cobertura completa del defecto. Es de resaltar en este caso que con base en los márgenes del angiosoma de la AAP, se logró



**Figura 1.** Reconstrucción de antehélix anterior con colgajo retroauricular de microperforantes en isla. A) CBC nodular en antehélix izquierdo, delimitado. B) Resección con márgenes oncológicos de 6 mm; se evidencia defecto secundario. C) Diseño libre de colgajo cutáneo de microperforantes. D) Disección en isla del colgajo. E) Colgajo en isla con área pedicular superior; tunelización para cobertura de defecto. F) Resultado posoperatorio inmediato.

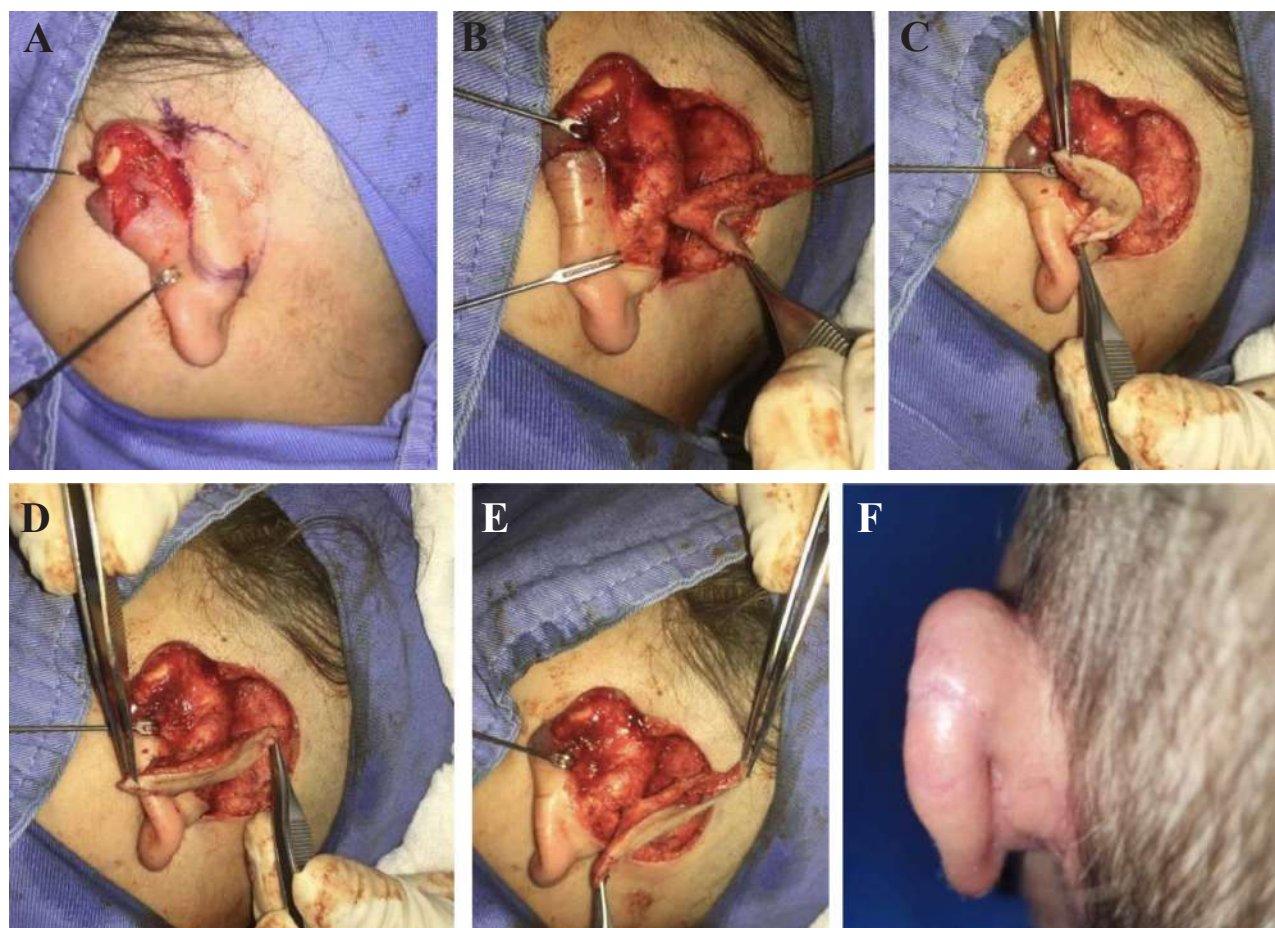
la movilización de piel pilosa sobre un pedículo vascular distante. Durante el posoperatorio no se reportaron complicaciones (figura 2).



**Figura 2.** Reconstrucción mastoidea con colgajo en isla de tipo keystone. A) Defecto mastoideo derecho posterior a resección de colesteatoma. B) Colgajo de microperforantes tipo keystone de avance y rotación con cierre en omega, que cubre el defecto mastoideo.

### Caso clínico 3

Paciente femenina de 4 años, quien sufrió una mordedura de perro en el pabellón auricular izquierdo. Se presentó al servicio de urgencias con un defecto de cobertura sobre el reborde y la cara posterior del hélix, con exposición de cartílago vital sin laceraciones. La paciente fue llevada a un lavado, desbridamiento y reconstrucción auricular con colgajo retroauricular. De forma similar al caso 1, de acuerdo con la forma y tamaño del defecto, se diseñó un colgajo cutáneo de microperforantes en isla de 3,3 x 1,9 cm, sobre la piel de la región posterior del antehélix y del surco auriculocefálico. El área pedicular fue ubicada en el tercio medio del colgajo, distal al defecto, permitiendo un movimiento de avance y un cierre sin tensión. No se reportó ninguna complicación durante el seguimiento y el resultado estético fue óptimo (figura 3).



**Figura 3.** Reconstrucción de hélix izquierda con colgajo retroauricular de microperforantes en isla. A) Defecto de cobertura secundario a mordedura de perro y diseño libre de colgajo. B) Disección en isla de colgajo con área pedicular central. C) D) E) Movimiento de colgajo. F) Resultado en un mes de posoperatorio. (Mencionadas de izquierda a derecha y de arriba abajo).

## Discusión

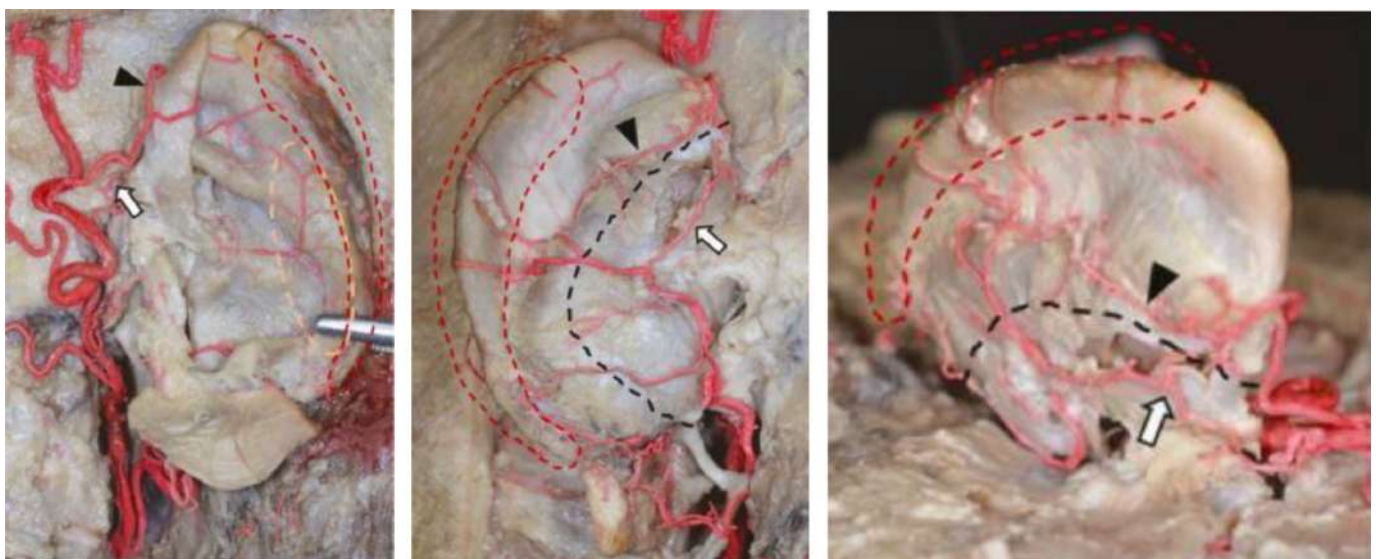
La reconstrucción de defectos auriculares tiene como objetivo la restauración del contorno auricular, sus reparos anatómicos y la preservación de la función conductiva<sup>11</sup>. El resultado debe coincidir en tamaño, forma y orientación con el pabellón auricular contralateral<sup>12</sup>. Para tal propósito existe un amplio arsenal de opciones reconstructivas; dentro de las más destacadas se encuentran los colgajos de la región retroauricular<sup>12</sup>. En efecto, la piel de la región retroauricular ha sido considerada un área donante idónea para reconstrucción no solo de defectos auriculares, sino también de defectos faciales, pues se ha empleado como colgajo libre para reconstrucción de microtias y en defectos nasales<sup>13-15</sup>, debido al rico aporte vascular dado por la AAP, seguido de la arteria occipital, predominante en solo el 7% de la población<sup>9</sup>.

La AAP surge como la tercera rama de la arteria carótida externa, asciende hacia la porción cefálica de la oreja, por el surco auriculocefálico<sup>4</sup>. Usualmente termina en el tercio proximal de la región retroauricular; sin embargo, en algunos estudios anatómicos se ha observado que puede seguir ascendiendo y terminar en el cuero cabelludo de la región temporoparietal<sup>8</sup>. Se ha documentado que durante su recorrido da ramas horizontales destinadas a la irrigación del hélix y el lóbulo auricular.

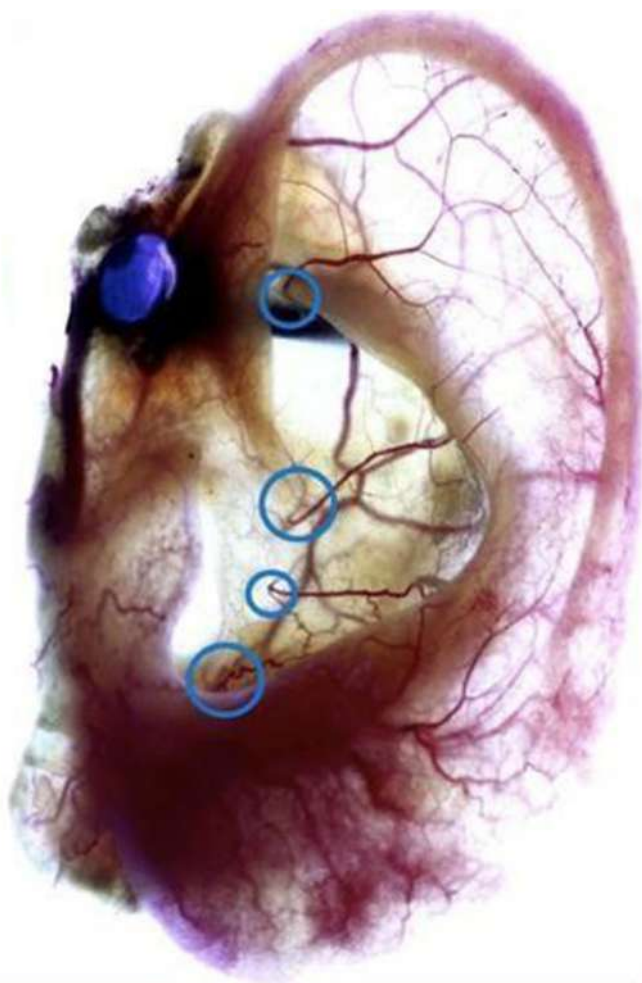
En el tercio superior y medio de la oreja, estas ramas se anastomosan con ramificaciones vasculares provenientes de la ATS, creando una importante red anastomótica que amplía el territorio vascular de la AAP<sup>5</sup>. Así mismo, la red anastomótica permite la ligadura de alguno de los dos troncos principales, sin comprometer la irrigación de la aurícula<sup>6,8</sup> (figura 4).

En disecciones cadavéricas se ha descrito la presencia de ramas perforantes de la AAP que atraviesan el esqueleto cartilaginoso en la raíz del hélix y la concha, llegando a la superficie lateral de esta última, para formar parte de la red vascular de la concha anterior<sup>7</sup> (figura 5). Adicional a esto, la AAP provee ramas posteriores para la vascularización del área mastoidea y el cuero cabelludo<sup>16</sup>. Lo anterior permite concluir que la AAP se encarga del aporte vascular del aspecto craneal de la oreja, así como de la cara lateral de la concha y el lóbulo auricular<sup>14</sup>. La importancia de conocer el patrón vascular de la zona radica en la amplia disponibilidad de pedículos vasculares para el diseño de colgajos.

La región retroauricular se ha considerado como un «banco de colgajos» debido a las características de su piel, ya que es delgada, flexible, casi idéntica en color y textura a la piel auricular<sup>12,17</sup>. Además, dicha región presenta una mínima morbilidad como área donante, pues



**Figura 4.** Anatomía vascular auricular: anastomosis entre la AAP y la ATS. Imagen de la izquierda: vista anterior. Imagen del centro: vista posterior. Imagen de la derecha: vista superior. La ATS se encuentra señalada con una flecha blanca; las anastomosis del tercio superior del hélix, con la punta de una flecha negra; las anastomosis del antehélix, con un óvalo punteado naranja. Imagen tomada de: Hénoux M, Espitalier F, Hamel A, Dréno B, Michel G, Malard O. Vascular Supply of the Auricle: Anatomical Study and Applications to External Ear Reconstruction. *Dermatol Surg.* 2017 Jan;43(1):87-97.



**Figura 5.** Oreja humana, teñida con la técnica de Spalteholz (inyección arterial de silicona) para visualización vascular. En círculos se encuentran las ramas perforantes de la AAP, llevando flujo vascular a las regiones del antehélix, la raíz del hélix, la concha y el antitrago (mencionadas en orden de cefálico a caudal). Imagen tomada de: Zilinsky I, Erdmann D, Weissman O, Hammer N, Sora MC, Schenck TL, et al. Reevaluation of the arterial blood supply of the auricle. *J Anat.* 2017 Feb;230(2):315-24.

permite el cierre primario y evita las cicatrices alopécicas observadas con colgajos de la fascia temporo-parietal<sup>18,19</sup>. Esto concuerda con lo evidenciado en los casos presentados, ya que ningún colgajo requirió de un segundo procedimiento para adelgazar su contorno, y tampoco se presentaron alteraciones estéticas por las cicatrices.

El primer reporte de colgajos cutáneos de la región retroauricular para reconstrucción de defectos auriculares fue el colgajo en «puerta giratoria» de Masson en 1972. En este estudio se describió el uso de colgajos de perforantes en isla, basados en la AAP, para la recons-

trucción de defectos parciales de la concha<sup>12,20</sup>. A partir de allí, se han desarrollado variantes de esta técnica, utilizando diferentes pedículos y diseños dentro del mismo territorio vascular.

De acuerdo con lo expuesto en los trabajos de reconstrucción auricular de Cordova *et al.* y Zhang *et al.*<sup>12,17</sup>, el uso de colgajos de perforantes se ha incrementado exponencialmente por las ventajas que ofrece respecto a otros tipos de colgajos. Sin embargo, con el avance de nuevas técnicas quirúrgicas que rompen el paradigma anatómico y proponen nuevos conceptos en la irrigación de los colgajos, surgen cuestionamientos con respecto a la dinámica de perfusión de los tejidos y su funcionamiento en este tipo de colgajos<sup>10</sup>.

En cuanto a los colgajos de microperforantes en isla, se utiliza el área pedicular, entendiéndose esta como un área de unión del colgajo a su lecho, donde no se identifica ni se aísla previamente ninguna perforante, y sin embargo es capaz de suplir eficazmente el área tisular por medio de microperforantes, manteniendo el mismo flujo sanguíneo que se ha observado en colgajos clásicos con aislamiento de perforantes<sup>10</sup>. Con lo anterior se propone que la simpatectomía generada al disecar el colgajo en isla es capaz de estimular sistemas vasculares subyacentes, generando una apertura de redes anastomóticas, mediante la conversión de anastomosis de vasos de choque fisiológicos en verdaderas anastomosis anatómicas<sup>10</sup>. Lo anterior se cumple para la región retroauricular, pues el sistema de la AAP cuenta con una amplia red anastomótica con otros sistemas (ATS) que permite ampliar su territorio vascular<sup>8</sup>.

El presente estudio se basa en los hallazgos de las disecciones cadavéricas realizadas en el 2014 por Gómez *et al.*, donde se evidenció que el territorio fasciocutáneo irrigado por la AAP es constante y tiene unas dimensiones de 9,7 x 5,8 cm, con un área de 46,4 centímetros cuadrados y una distribución posterior al conducto auditivo externo de 6,5 cm<sup>9</sup>. Tales medidas fueron implementadas como márgenes de seguridad para el diseño de los colgajos utilizados en los casos incluidos en este estudio.

Ahora bien, el conocimiento de los límites de seguridad de un angiosoma amplía las opciones reconstructivas. En el caso de la AAP, la extensión del angiosoma ofrece

múltiples opciones de pedículos vasculares para el diseño de colgajos. En el estudio, el tipo predominante de colgajo utilizado para la reconstrucción fue el colgajo fasciocutáneo de microperforantes en isla.

Como ventaja, los colgajos de microperforantes permiten diseños de estilo libre, que se ajustan de forma exacta al defecto de cobertura; a esto se suma la posibilidad de planear las cicatrices en sitios no visibles. Lo anterior permite cumplir con los objetivos reconstructivos de mejorar los resultados estéticos y funcionales. Cabe resaltar que, al ser disecciones en isla con localización variable del área pedicular, se permite cualquier tipo de movimiento y con esto alcanzar todas las regiones del pabellón auricular, incluyendo la región mastoidea.

## Conclusiones

El conocimiento anatómico y de las dimensiones de un territorio vascular, en este caso el angiosoma de la AAP, es una herramienta valiosa que permite el diseño seguro y libre de diferentes tipos de colgajos de dimensiones variables para la cobertura de defectos localregionales. Se han tratado 8 pacientes exitosamente, con una sobrevida del 100% y una tasa de complicaciones del 0%. Esto confirma que la realización de colgajos retroauriculares con dimensiones de hasta 9,6 x 4,5 cm, diseñados como colgajos en isla y sobre pedículos aleatorios, es segura y cumple con los objetivos reconstructivos.

Con base en estos resultados, se resalta la importancia de continuar en la ejecución de estudios anatómicos vasculares de otras regiones corporales que permitan establecer límites de seguridad para reconstrucciones con colgajos localregionales.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en el presente estudio.

## Referencias

1. Armin B, Ruder R, Azizadeh B. Partial Auricular Reconstruction. *Semin Plast Surg.* 2011 Nov 20;25(04):249-56.
2. Roche AM, Griffin M, Shelton R, Urken ML. The folded postauricular flap: A novel approach to reconstruction of large full thickness defects of the conchal bowl. *Am J Otolaryngol.* 2017 Nov;38(6):706-9.
3. Watson D, Hecht A. Repair of Auricular Defects. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017 Aug;25(3):393-408.
4. Zhu J, Zhao H, Wu K, Lv C, Bi HD, Sun MY, et al. Reconstruction of auricular conchal defects with local flaps. *Medicine.* 2016 Nov;95(46):e5282.
5. Zilinsky I, Erdmann D, Weissman O, Hammer N, Sora MC, Schenck TL, et al. Reevaluation of the arterial blood supply of the auricle. *J Anat.* 2017 Feb;230(2):315-24.
6. Caughlin BP, Redleaf M. Posterior auricular artery fasciocutaneous island flap: lateral temporal soft tissue reconstruction. *Laryngoscope.* 2016 Mar;126(3):722-6.
7. Ganry L, Ettinger KS, Rougier G, Qasemiyar Q, Fernandes RP. Revisiting the temporal artery posterior auricular skin flap with an anatomical basis stepwise pedicle dissection for use in targeted facial subunit reconstruction. *Head Neck.* 2020 Nov 20;42(11):3153-60.
8. Hénoux M, Espitalier F, Hamel A, Dréno B, Michel G, Malard O. Vascular Supply of the Auricle: Anatomical Study and Applications to External Ear Reconstruction. *Dermatol Surg.* 2017 Jan;43(1):87-97.
9. Gómez Díaz OJ, Cruz Sánchez MD. Anatomical and Clinical Study of the Posterior Auricular Artery Angiosome. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016 Dec;4(12):e1165.
10. Gómez OJ, Barón OI, Peñarredonda ML. Keystone Flap: Overcoming Paradigms. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2019 Mar;7(3):e2126.
11. Scaglioni MF, Suami H, Brandozzi G, Dusi D, Chang EI. Cadaveric dissection and clinical experience with 20 consecutive tunneled pedicled superficial temporal artery perforator (STAP) flaps for ear reconstruction. *Microsurgery.* 2015 Mar 8;35(3):190-5.
12. Cordova A, D'Arpa S, Pirrello R, Giambona C, Moschella F. Retroauricular skin: a flaps bank for ear reconstruction. *J Plast Reconstr Aesth Surg.* 2008 Jan;61:S44-51.
13. Banda CH, Narushima M, Mitsui K, Danno K, Fujita M, Furuya M, et al. Posterior auricular artery free flap reconstruction of the retroauricular sulcus in microtia repair. *J Plast Reconstr Aesth Surg.* 2021 Sep;74(9):2349-57.
14. Pierrefeu A, Bonnafous S, Gagnieur P, Daurade M. Posterior auricular artery helix root free flap—part II: clinical application. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022 May;51(5):632-6.
15. Kolhe PS, Leonard AG. The posterior auricular flap: anatomical studies. *Br J Plast Surg.* 1987 Nov;40(6):562-9.
16. Daurade M, Sigaux N, Gleizal A, Breton P, Chauvel-Picard J, Pierrefeu A. Posterior auricular artery helix root free flap—part I: radio-anatomical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022 May;51(5):625-31.
17. Zhang YZ, Li YL, Yang C, Fang S, Fan H, Xing X. Reconstruction of the postauricular defects using retroauricular artery perforator-based island flaps. *Medicine.* 2016 Sep;95(37):e4853.
18. Evin N, Evin SG, Akdag O, Tosun Z. Reconstruction of Extensive Auricular Defects Using a Retroauricular Artery Perforator-Based Propeller Flap. *Ann Plast Surg.* 2021 Sep;87(3):283-90.
19. Sharma RK, Pandey SK. Extended posterior auricular artery flap for coverage of a large temporo-parietal defect. *J Plast Reconstr Aesth Surg.* 2010 Nov;63(11):e775-8.
20. Masson JK. A simple island flap for reconstruction of concha-helix defects. *Br J Plast Surg.* 1972;25:399-403.

## Datos de contacto del autor

Laura Camila Anaya Cristancho, MD  
Correo electrónico: lanayac@unal.edu.co



# Colgajo neurocutáneo antebraquial lateral para cobertura de defectos complejos en dorso y primera comisura interdigital de la mano

## *Lateral antebrachial neurocutaneous flap for coverage of complex defects on dorsum and first interdigital commissure of the hand*

DARÍO ALARCÓN ARIZA\*, MD; JOHANA MAESTRE\*, MD; DIEGO ALARCÓN ARIZA\*\*, MD; EMILIO AUN DAU\*\*\*, MD; ERICK AUN AUN\*\*\*\*, MD

**Palabras clave:** colgajo neurocutáneo antebraquial lateral, cobertura de dorso de mano, cobertura de primera comisura interdigital de mano.  
**Key words:** Lateral antebrachial neurocutaneous flap, dorsum hand coverage, first interdigital commissure hand coverage.

### Resumen

El colgajo neurocutáneo es un colgajo de patrón axial que recibe su aporte vascular a través de perforantes neurocutáneos del nervio cutáneo antebraquial lateral, el cual ha mostrado resultados favorables cuando se utiliza para la reconstrucción de tejidos blandos en las extremidades superiores. El objetivo de este estudio es demostrar la utilidad del colgajo para dar cobertura a defectos complejos en la mano, en un solo tiempo quirúrgico y sin tener que sacrificar estructuras vitales de la extremidad.

### Abstract

The neurocutaneous flap is an axial pattern flap that receives its vascular supply through neurocutaneous perforators of the lateral antebrachial cutaneous nerve and has favorable results when used for soft tissue reconstruction in the upper extremities. The objective of this study is to demonstrate the usefulness of the flap to cover complex defects in the hand, in a single surgical time and without having to sacrifice vital structures of the limb.

## Introducción

El pulgar representa hasta el 40% de la funcionalidad total de la mano; por consiguiente, su reconstrucción y el lograr recuperar al máximo su funcionalidad merecen un esfuerzo considerable.

La pérdida de sustancia de los dedos y de la mano es muy frecuente en nuestro medio, lo cual es uno de los principales motivos de consulta en el servicio de urgencias. Dada nuestra área geográfica y su condición de ser una región principalmente caficultora, el trauma de mano es un accidente de alta frecuencia, que genera como resultado la necesidad de intervenciones complejas que en muchas ocasiones requieren de cobertura a través de colgajos. Por consiguiente, la estrategia de cobertura depende de varios criterios: las características del

defecto, el dedo o la parte de la mano comprometida, las lesiones asociadas, las necesidades de rehabilitación posoperatoria, la exigencia funcional, la actividad laboral del paciente y su edad, los cuales son factores fundamentales que influyen en la decisión<sup>1</sup>.

En todos los casos, la reconstrucción ideal buscará en lo posible respetar las características mecánicas respectivas de la piel de los pulpejos, la palma y el dorso de la mano. El objetivo ideal es reparar las distintas lesiones en el menor tiempo posible y tratar de evitar múltiples intervenciones que conlleven largos periodos de inmovilización, afectando una recuperación funcional temprana.

Recibido para publicación: 12 de julio de 2022  
Revisado: 5 de diciembre de 2022

\* Residente de IV y III año de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia.  
\*\* Cirujano plástico de la Universidad Industrial de Santander y cirujano de mano de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Hospital Internacional de Colombia. Bucaramanga, Colombia.  
\*\*\* Cirujano plástico y reconstructivo. Profesor asociado. Universidad Tecnológica de Pereira. Docente Posgrado, Cirugía Plástica, Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia. Jefe del Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Universitario San Jorge de Pereira, Colombia.  
\*\*\*\* Cirujano plástico reconstructivo. Hospital Universitario San Jorge de Pereira. Profesor asociado, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

El tratamiento de urgencia de las lesiones óseas, tendinosas y vasculonerviosas solo tiene sentido si es posible proporcionar una cobertura cutánea estable para proteger las reparaciones subyacentes<sup>1</sup>.

Consideramos pérdida compleja de sustancia cuando están afectadas dos o más de las estructuras que definen la función del aparato locomotor como son piel y tejido celular subcutáneo, músculo, tendón, nervio, vaso, hueso y/o articulaciones<sup>2</sup>.

La cobertura cutánea debe ser graduada de lo simple a lo complejo en la mayoría de los casos, decidiendo la técnica apropiada según el defecto a tratar; sin embargo, no siempre se debe comenzar por el peldaño más bajo o simple, en el cual el resultado puede no dar una estabilidad reconstructiva o funcional, para luego planificar un proceder más complejo que pudo haberse planteado desde el principio. En la actualidad contamos con un arsenal de colgajos pediculados y libres que nos permiten tratar lesiones complejas en cualquier zona corporal donde estén expuestas estructuras nobles como nervios, vasos, tendones, huesos y articulaciones<sup>2</sup>.

Pese a que hay varios colgajos regionales axiales disponibles en el antebrazo, como el colgajo radial o el colgajo interóseo posterior, comúnmente usados para reconstrucción de defectos en dorso de mano, estos colgajos tienen sus limitantes. En efecto, el colgajo radial del antebrazo tiene que sacrificar una estructura vital como lo es la arteria radial, y el colgajo interóseo posterior está limitado para defectos proximales del dorso de muñeca y mano<sup>3</sup>. En relación a los colgajos microvasculares, estos son una excelente herramienta reconstructiva; sin embargo, no siempre están disponibles como primera opción terapéutica en nuestro medio, dado que no todas las instituciones cuentan con este recurso. Por este motivo, debemos valernos de colgajos a distancia, regionales o locales, que nos permitan resolver defectos complejos que son un motivo de consulta frecuente en nuestra institución.

El colgajo neurocutáneo antebraquial lateral fue descrito por el Dr. Jaime Bertelli en 1995. Se desarrolló en la base de que cada nervio cutáneo superficial tiene vasos acompañantes, también llamados *vasa nervorum*, que recorren alrededor y por dentro los nervios que proveerán irrigación sanguínea a la piel subyacente<sup>4,6</sup>.

Ese colgajo dependerá de los vasos paraneurales del nervio cutáneo antebraquial lateral (NCABL), el cual presenta una irrigación constante y confiable<sup>4</sup>. El hecho de ser este un colgajo de base distal o de flujo retrógrado lo hace conveniente para dar cobertura a defectos del dorso de la mano y del pulgar.

En este artículo presentamos un reporte de dos casos en los cuales utilizamos el colgajo neurocutáneo antebraquial lateral para la cobertura del dorso de la mano, así como de la primera comisura interdigital y del pulgar, secundario a defectos postraumáticos severos.

## Reporte de casos

### Caso 1

Paciente de 7 años de edad que presentó trauma severo avulsivo del pulgar izquierdo en accidente de tránsito, valorada inicialmente en unidad local donde realizan manejo primario y remiten a nuestra institución para manejo por cirugía plástica. Acude a la institución 48 horas después del trauma (figura 1). Fue llevada a un primer tiempo quirúrgico para lavado, desbridamiento, reducción abierta y fijación percutánea con clavo de Kirschner de 1,0 mm por fractura intraarticular trapecio-metacarpiana, miorrafia de musculatura tenar y cierre de colgajos de piel (figura 2). Los hallazgos intraoperatorios fueron los siguientes:

- Amputación parcial traumática de pulgar a nivel de la articulación trapecio-metacarpiana.
- Lesión de paquete colateral digital radial del pulgar.
- Sección de la musculatura intrínseca tenar.
- Herida de tejidos blandos semicircular que compromete el pulgar y la primera comisura dorsal.
- Flexores y extensores del pulgar conservados.

A las 72 horas se evaluó y se evidenció sufrimiento de los colgajos a nivel de primera comisura interdigital y región palmar de falange proximal del pulgar. Se realizaron curaciones cada tercer día con apósitos de hidrocoloide. A los 7 días de evolución se delimitó la necrosis de los tejidos y se obtuvo en defecto de cobertura complejo en dorso de primera comisura interdigital de 5x3 cm y a nivel de región palmar de falange proximal de pulgar de 2x2 cm con exposición del flexor largo del pulgar (figura 3).



Figura 1. Fotos de ingreso preoperatorias: A) vista palmar donde evidenciamos la herida traumática a nivel de pulgar; B) radiografía PA de mano, donde se evidencia luxofractura trapecio-metacarpiana; C) vista dorsal de la mano.



Figura 2. Fotos de intraoperatorio y posoperatorio inmediato: A) amputación parcial de pulgar izquierdo a nivel T-MTC (véanse hallazgos); B) posoperatorio con fijación percutánea con clavo de Kirshcner de 1,0 mm y cierre de colgajos con sutura no absorbible 5,0.



Figura 3. Fotos con defecto de cobertura residual: A) región dorsal con defecto de cobertura en dorso de primera comisura interdigital; B) defecto de cobertura de región palmar de falange proximal de pulgar con exposición de flexor largo del pulgar.

### Caso 2

Paciente de 57 años, quien acude a la institución, remitido de unidad local, posterior a trauma severo en dorso de mano izquierda secundario a contusión con una roca cuyo peso aproximado referido por el paciente era superior a 50 kg. Como antecedente de importancia el paciente era fumador de una caja de cigarrillos por día. Fue manejado inicialmente en la unidad local, donde realizaron lavado y afrontamiento de tejidos blandos, e iniciaron antibioticoterapia; acudió a la institución a las 72 horas posteriores al accidente (figura 4).

Una vez valorado, se decidió llevar a cirugía para realizar reducción abierta y osteosíntesis percutánea debido a fracturas de segundo y tercer metacarpiano, así como tenorrafia de extensor común y propio del segundo dedo y común de tercer dedo. Nos llamó la atención que los tejidos blandos del dorso de la mano cursaban con una importante quemadura por fricción.

Se realizó el procedimiento quirúrgico sin complicaciones y fue dado de alta a las 72 horas posteriores con orden de control en 5 días por nuestro servicio de clínica de heridas. Desafortunadamente el paciente no acudió de forma periódica y reconsulta al servicio de urgencias, de manera que, 24 días después de la intervención, se evidenció una necrosis completa de los tejidos blandos del dorso de la mano, donde se había presentado previamente la quemadura por fricción (figura 5). Se decidió entonces hospitalizar para manejo antibiótico y nuevo lavado y desbridamiento quirúrgico, lo cual, una vez efectuado y controlado el proceso infeccioso local, nos dejó como resultado un defecto de cobertura de 7x5 cm con exposición del tendón extensor propio del segundo dedo, previamente intervenido (figura 6).



**Figura 4.** A) Foto de ingreso donde se evidencia herida afrontada en zona VI extensora con lesión de extensor común de segundo y tercer dedo y extensor propio del segundo dedo. B) Rx donde se evidencia fractura de epífisis de segundo metacarpiano y diafisis de tercer metacarpiano.



**Figura 5.** A) Podemos evidenciar escara de 24 días de evolución a nivel de quemadura por fricción, con dehiscencia de la herida. B) Fracturas en proceso de consolidación, las cuales se fijaron de manera percutánea con 2 clavos de Kirschner cada una.



**Figura 6.** Defecto residual de 7x5 cm posterior a escarectomía y desbridamiento, evidenciando exposición de tendón extensor propio del segundo dedo.

Se decide realizar una cobertura con un colgajo neurocutáneo antebraquial lateral.

### *Técnica quirúrgica*

Previo a la disección es necesario conocer el tamaño real del defecto a cubrir, para poder trazar nuestra paleta cutánea a realizar.

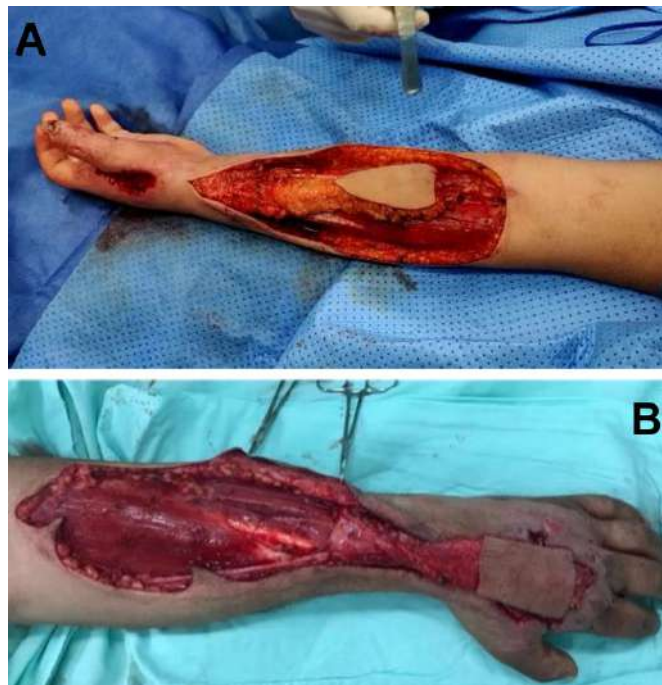
Identificamos dos puntos claves que son a nivel proximal el tendón del bíceps y a nivel distal la arteria radial y el flexor radial del carpo (FRC); trazamos una línea que una estos dos puntos, los cuales estarían correlacionados con el recorrido del nervio cutáneo antebraquial lateral (CABL), el cual estará lateral al tendón del bíceps y lateral al flexor radial del carpo. Este sería el eje axial del colgajo. La vena cefálica (VC) siempre va en compañía de este nervio, la cual es otra referencia anatómica para identificar el nervio. La paleta cutánea se debe trazar 2 cm por debajo del pliegue antecubital a nivel proximal y a nivel distal que no sobrepase del tercio medio del antebrazo. Los bordes mediales y laterales del colgajo no deben sobrepasar los bordes radiales y cubitales del antebrazo. El pedículo del colgajo

se continúa hacia distal siguiendo el eje y la trayectoria del nervio CABL y debe tener un ancho de 3cm, hasta la estiloides radial, para así garantizar incluir la continuidad de los vasos paraneurales (figura 7).



**Figura 7.** Medición del defecto y marcación del colgajo; paleta cutánea de 10x6 cm, respetando 2 cm por debajo del pliegue antecubital. Referencias anatómicas claves a nivel proximal del tendón del bíceps y a nivel distal de la arteria radial y el flexor radial del carpo. La flecha roja señala el punto de pivote de colgajo.

El colgajo se disecciona de proximal a distal. Identificamos a nivel de la fosa antecubital el nervio CABL y la vena cefálica, los cuales ligamos; el nervio se debe ocultar dentro de los vientres musculares para evitar un neuroma. El colgajo y el pedículo se disecan en un plano subfascial incluyendo siempre en el eje del colgajo el nervio CABL y la vena cefálica hasta el punto pivote, el cual estará a 5 cm proximal de la estiloides del radio, para así preservar perforantes de la arteria radial<sup>3</sup>. A nivel del pedículo realizamos una disección subdérmica en libro abierto para desepidermisar el pedículo, conservando por lo menos un grosor de la piel de 2 cm, para que no haya sufrimiento de la misma. Ya levantado el colgajo, este se gira en 180°, en forma de propela para poder dar cobertura a defectos de dorso, primera comisura y pulgar (figura 8). No recomendamos tunelizar el colgajo debido al grosor del pedículo y para que este no se aprisione (comprima) a nivel de la muñeca; por lo tanto, realizamos una incisión en la piel desde el punto pivote hasta el área cruenta para poder girar el colgajo y el pedículo hacia el defecto. Esta nueva área cruenta es cubierta con un injerto de piel parcial en el mismo acto operatorio para así



**Figura 8.** Disección del colgajo: **A)** caso 1, **B)** caso 2. Identificamos el nervio CABL y la VC a nivel proximal, los cuales ligamos. Se levanta el colgajo de proximal a distal en un plano subfascial hasta 5 cm proximales a la estiloides radial que será nuestro punto pivote; debemos conservar un grosor de 3 cm del pedículo, para garantizar la inclusión del nervio CABL, la VC y las perforantes de la arteria radial; después se hará un giro de 180° del colgajo para dar cobertura al defecto.

evitemos tener que hacer curaciones o un segundo tiempo quirúrgico (figura 9). En la zona donante se puede hacer un cierre primario si no hay tensión o si no, realizar un injerto de piel parcial para así evitar sufrimientos de los bordes de los colgajos cutáneos.

## Resultados

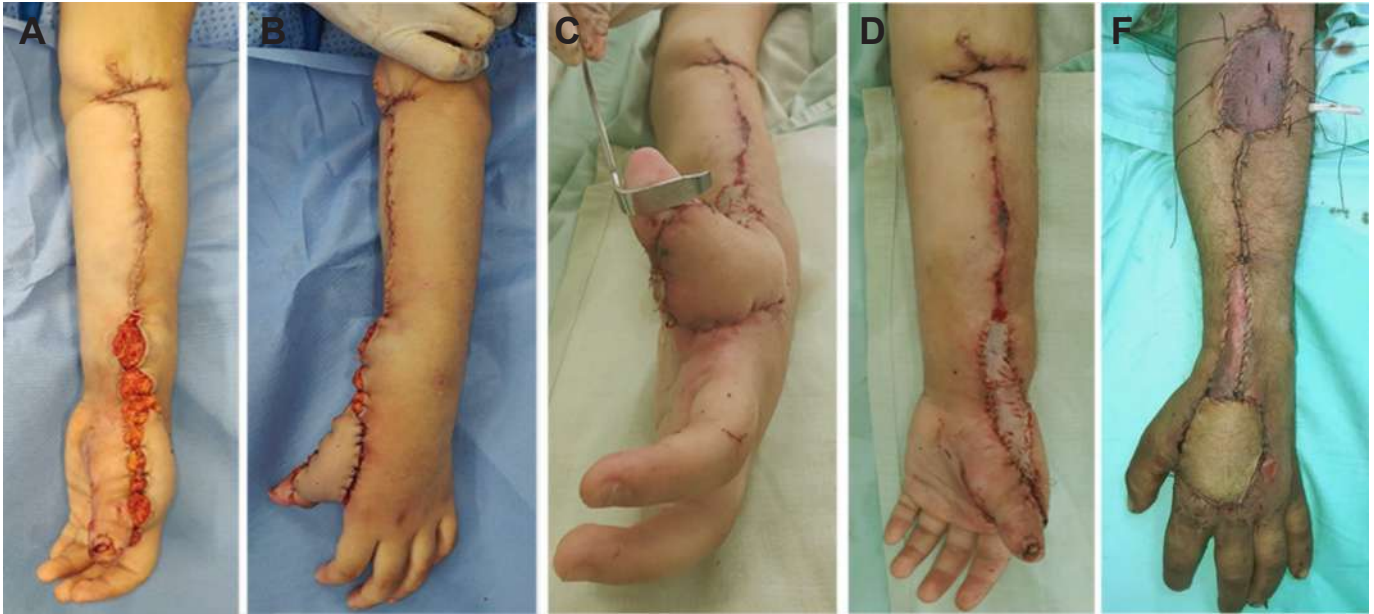
### Caso 1

Posoperatorio de 7 días de evolución, donde podemos observar una buena vitalidad del colgajo, sin áreas de epidermólisis o congestión venosa e injerto de piel con una integración del 100%.

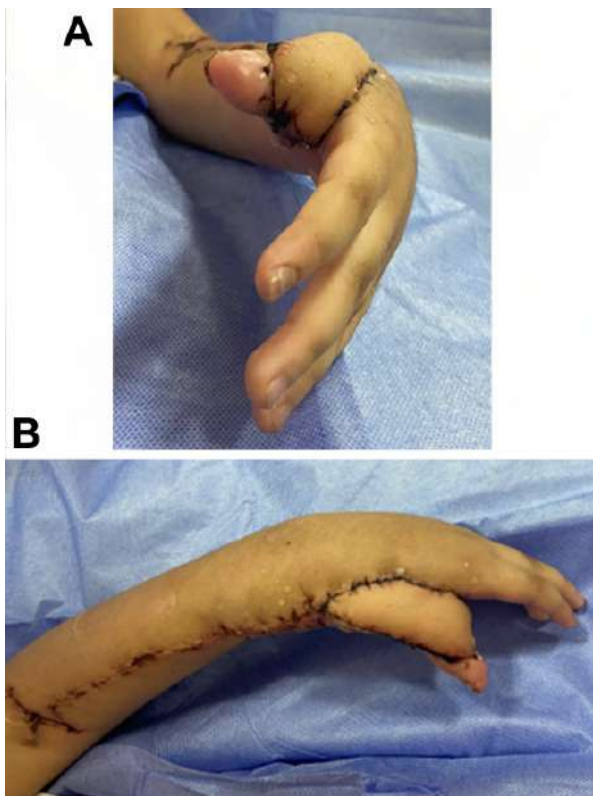
Logramos dar cobertura a la primera comisura interdigital y a la base palmar del pulgar (figura 10).

### Caso 2

El colgajo presentó un área de epidermólisis distal cuyo diámetro fue de 2x2 cm, el cual no requirió de manejo quirúrgico y epitelizó por segunda intención a través de curaciones interdiarias (figura 11).



**Figura 9.** Posoperatorio inmediato. A-D) caso 1; E) caso 2. Podemos ver como el colgajo llega sin tensión a dar cobertura a defectos de dorso de mano, primera comisura, y del pulgar. No tunelizamos el colgajo por riesgo a comprimir el mismo y que haya sufrimiento del colgajo. Realizamos injerto de piel parcial del pedículo. La zona donante del colgajo se puede cerrar por cierre directo o injerto de espesor parcial, como en el segundo caso.



**Figura 10.** Posoperatorio de 7 días de evolución, colgajo vital, sin signos de sufrimiento, e injerto de piel integrado en un 100%.



**Figura 11.** A) Epidermólisis del tercio distal del colgajo, el cual se manejó con curaciones; B) 2 semanas de evolución de las curaciones observando buen tejido de granulación; C) cierre por segunda intención del defecto a los 30 días, con una buena cicatrización.

## Discusión

El concepto de colgajo neurocutáneo ha sido utilizado por varias décadas y sigue siendo útil para defectos de miembro superior e inferior. En las extremidades superiores, la vascularización de los colgajos neurocutáneos basados en los nervios cutáneos antebraquiales lateral, medial y posterior del antebrazo fue estudiado y descrito<sup>4</sup>. Sin embargo, el colgajo neurocutáneo basado en el NCABL ha sido recomendado por varios autores, debido a su fiabilidad y a las numerosas perforantes de la arteria radial que lo acompañan<sup>4-7</sup>.

El colgajo descrito en este artículo se podría confundir con el colgajo de perforantes de la arteria radial, que ha sido descrito por varios autores<sup>8-10</sup>. De hecho, las perforantes de la arteria radial son aporte vascular para ambos colgajos. No obstante, hay una diferencia en la irrigación de los colgajos. Los colgajos de perforantes de la arteria radial dependen de perforantes septocutáneas, mientras que el colgajo neurocutáneo sigue la trayectoria del nervio CABL que recibe irrigación de perforantes neurocutáneas<sup>3</sup>.

Un estudio en cadáveres demostró que las arterias perforantes de la arteria radial son abundantes, encontrándose aproximadamente de 4 a 5 cm proximal a la estiloides radial. Por lo tanto, el punto pivote no debe sobrepasar los 6 cm proximal a la estiloides radial<sup>3,6</sup>. En cuanto a las dimensiones de la paleta cutánea del colgajo, en disección cadavérica su tamaño promedio fue de 8x10 cm (ancho x largo); dimensiones muy parecidas a nuestros casos reportados, dando una cobertura estable. Sugerimos que el radio de la paleta cutánea del colgajo en cuanto al ancho no debe sobrepasar los bordes radial y cubital del antebrazo y el largo no debe sobrepasar la unión del tercio medio con el distal del antebrazo.

La ventaja del colgajo es que tiene un pedículo largo, lo cual provee un mayor arco de rotación, que favorece el poder dar cobertura a defectos de pulgar, dorso y palma de mano. Esta cobertura del colgajo neurocutáneo antebraquial lateral (NABL) es comparable con otros colgajos axiales regionales usados para cobertura de miembro superior, tales como el colgajo radial o chino y el colgajo interóseo posterior. Ya que el colgajo NABL depende de perforantes neurocutáneas y sus

anastomosis, los vasos principales del miembro superior son preservados.

En cuanto al drenaje venoso en flujo retrógrado del colgajo, aun es controversial. Sin embargo, estudios concluyen que el retorno ocurre por comunicaciones arteriovenosas de la circulación colateral de perforantes septocutáneas y paraneurales, las cuales son avalvulares<sup>11</sup>.

El colgajo NABL tiene la ventaja de poder ser un colgajo con sensibilidad, realizando la anastomosis entre el nervio CABL a nivel proximal del colgajo y un nervio sensitivo en el sitio receptor<sup>12</sup>.

Los pacientes con antecedentes de enfermedad vascular periférica, fumadores pesados, diabetes, historia de enfermedad venosa superficial y trombosis del miembro superior no son candidatos para este tipo de colgajo, por el riesgo de no permeabilidad de las perforantes septocutáneas y neurocutáneas<sup>13-14</sup>.

En cuanto a la pérdida de sensibilidad del área donante hay un mínimo déficit y no hemos presentado neuromas en nuestros casos, consistente en estudios previos<sup>5-6</sup>. La conexión de los plexos entre el nervio CABL y ramos superficiales del nervio radial a nivel del tercio distal del antebrazo explica el mínimo déficit de sensibilidad<sup>15</sup>.

## Conclusión

El colgajo NABL es una excelente alternativa para dar cobertura a defectos de dorso de mano, primera comisura interdigital y pulgar.

Además, nos ofrece la alternativa de realizar en un solo tiempo quirúrgico la cobertura definitiva, dejando una mínima morbilidad de área donante.

Es una técnica con una curva de aprendizaje baja y sin necesidad de sacrificar irrigación principal de la mano, comparándola con otras técnicas.

## Referencias

1. Athlani L, Dautel G. Cobertura cutánea de la mano y de los dedos. EMC - Cir Plást Reparadora Estét. [Internet]. 2021;29(1):1-23.
2. Autor R, Beltrán RL. Cobertura cutánea (cirugía de colgajos) [Internet] Disponible en: [http://www.hospitalameijeiras.sld.cu/hha/sites/all/informacion/mpm/documentos/ORTOPEdia/PA/COBERTURA%20CUTANEA%20\\_CIRUGIA%20DE%20COLGAJOS\\_.pdf](http://www.hospitalameijeiras.sld.cu/hha/sites/all/informacion/mpm/documentos/ORTOPEdia/PA/COBERTURA%20CUTANEA%20_CIRUGIA%20DE%20COLGAJOS_.pdf)
3. Kanchanathepsak T, Rojpitipongsakorn C, Tawonsawatruk T, Supphaphol S, Watcharananan I, Tuntiyatorn P. The lateral antebrachial neurocutaneous flap: A cadaveric study and clinical applications. J Reconstr Microsurg [Internet]. 2020;36(07):541-8.

4. Bertelli JA. Neurocutaneous axial island flaps in the forearm: anatomical, experimental and preliminary clinical results. *Br J Plast Surg.* 1993;46(06):489-96.
5. Bertelli JA, Kaleli T. Retrograde-flow neurocutaneous island flaps in the forearm: anatomic basis and clinical results. *Plast Reconstr Surg.* 1995;95(05):851-9.
6. Bertelli JA, Catarina S. Neurocutaneous island flaps in upper limb coverage: experience with 44 clinical cases. *J Hand Surg Am.* 1997;22(03):515-26.
7. Zhang FH, Topp SG, Zhang WJ, Zheng HP, Zhang F. Anatomic study of distally based pedicle compound flaps with nutrient vessels of the cutaneous nerves and superficial veins of the forearm. *Microsurgery.* 2006;26(05):373-85.
8. Ho AM, Chang J. Radial artery perforator flap. *J Hand Surg Am.* 2010;35(02):308-11.
9. Page R, Chang J. Reconstruction of hand soft-tissue defects: alternatives to the radial forearm fasciocutaneous flap. *J Hand Surg Am.* 2006;31(05):847-56.
10. Chang SM, Hou CL, Zhang F, Lineaweaver WC, Chen ZW, Gu YD. Distally based radial forearm flap with preservation of the radial artery: anatomic, experimental, and clinical studies. *Microsurgery.* 2003;23(04):328-37.
11. Jing ZZ, Chang SM, You MR, Yu GR. Venous drainage in retrograde island flap: an experimental study using fluorescence tracing technique. *Microsurgery.* 2010;30(01):50-4.
12. Xie A, Zhang J, Lu A, et al. [Effectiveness of retrograde island neurocutaneous flap pedicled with lateral antebrachial cutaneous nerve in treatment of hand defect]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2014;28(12):1498-501.
13. Ho AM, Chang J. Radial artery perforator flap. *J Hand Surg Am.* 2010;35(02):308-11.
14. Page R, Chang J. Reconstruction of hand soft-tissue defects: alternatives to the radial forearm fasciocutaneous flap. *J Hand Surg Am.* 2006;31(05):847-56.
15. Poublon AR, Walbeehm ET, Duraku LS, et al. The anatomical relationship of the superficial radial nerve and the lateral antebrachial cutaneous nerve: a possible factor in persistent neuropathic pain. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015;68(02):237-42.

## Datos de contacto del autor

Emilio Aun Dau, MD  
Correo electrónico: eaundau@hotmail.com



# Estudio anatómico e histomorfológico de las transferencias nerviosas para el manejo de lesiones altas del nervio ulnar

## *Anatomical and histomorphological study of nerve transfers for the management of high ulnar nerve lesions*

DANIEL RAÚL BALLESTEROS LARROTTA\*, MD; MÓNICA ALEXANDRA RAMÍREZ BLANCO\*\*, MD; LUIS ERNESTO BALLESTEROS ACUÑA\*\*\*, MD; ANGÉLICA MARÍA RUEDA QUIJANO\*\*\*\*, MD

**Palabras clave:** transferencia nerviosa, nervio ulnar, nervio interóseo anterior, nervio interóseo posterior, reinervación.  
**Key words:** nerve transfer, ulnar nerve, anterior interosseous nerve, posterior interosseous nerve, reinnervation.

### Resumen

Las lesiones altas del nervio ulnar, a pesar de ser reparadas quirúrgicamente mediante neurorrafias primarias, presentan resultados funcionalmente insatisfactorios debido a las largas distancias y los prolongados tiempos de regeneración nerviosa. Diversas transferencias nerviosas han sido planteadas para acortar la distancia de regeneración nerviosa. Este estudio descriptivo de corte transversal evaluó 40 extremidades superiores de 20 cadáveres frescos. Se midieron los diámetros de las ramas nerviosas evaluadas y las distancias tomando puntos de referencia anatómicos relevantes: epicóndilo medial, epicóndilo lateral y hueso pisiforme. Al comparar las ramas del NIP con relación a la RPNU, se encontró una proporción 0,8:1 para el diámetro y una proporción 0,4:1 para el número de axones. Al comparar la rama NIA-PC y RPNU, se encontró una proporción 0,4:1 para el diámetro y una proporción 0,2:1 para el número de axones. La rama NIA-PC tiene una densidad de axones similar a la RPNU, pero al tener un diámetro inferior, la proporción del número de axones es menor del 30%. La transferencia del NIP que combina las ramas para EPI, ECP y ALP tiene una proporción de número de axones superior al 30%, lo que podría traducirse en mejores tasas de regeneración nerviosa y resultados clínicos.

### Abstract

Proximal injuries of the ulnar nerve, despite being surgically repaired by primary neurorrhaphies, present functionally unsatisfactory results due to long distances and prolonged nerve regeneration times. Various nerve transfers have been proposed to shorten the distance of nerve regeneration. This descriptive cross-sectional study evaluated 40 upper limbs from 20 fresh cadavers. The diameters of the evaluated nerve branches and the distances were measured taking relevant anatomical landmarks: medial epicondyle, lateral epicondyle, and pisiform bone. When comparing the branches of the PIN in relation to the DBUN, a ratio of 0.8:1 was found for the diameter and a ratio of 0.4:1 for the number of axons. When comparing the AIN-PQ branch and DBUN, a 0.4:1 ratio was found for the diameter and a 0.2:1 ratio for the number of axons. The AIN-PQ branch has a density of axons like the DBUN, but having a smaller diameter, the proportion of the number of axons is less than 30%. The PIN transfer that combines the branches for EIP, EPB, and APL has an axon number ratio greater than 30%, which could translate into better nerve regeneration rates and clinical outcomes.

## Introducción

El nervio ulnar (NU) es el principal responsable de la inervación de la musculatura intrínseca de la mano. Las lesiones altas son aquellas que se presentan proximalmente al origen de las ramas para el músculo flexor ulnar

del carpo y el músculo flexor profundo de los dedos. Estas lesiones, a pesar de ser reparadas quirúrgicamente mediante neurorrafias primarias, presentan resultados funcionalmente insatisfactorios debido a las largas distancias y los prolongados tiempos de regeneración

Recibido para publicación: 12 de noviembre de 2022  
Revisado: 23 de enero de 2023

\* Residente de cuarto año de Cirugía Plástica, Universidad Industrial de Santander.  
\*\* Cirujana plástica, subespecialista en Cirugía de Mano. Docente del departamento de Cirugía, Universidad Industrial de Santander.  
\*\*\* Médico magister en Morfología. Docente del departamento de Ciencias Básicas, Universidad Industrial de Santander.  
\*\*\*\* Médica general. Universidad Autónoma de Bucaramanga.

nerviosa, lo que conlleva atrofia de las placas motoras de los músculos intrínsecos de la mano<sup>1,2</sup>.

Con el advenimiento de la microcirugía surgieron las transferencias nerviosas, inicialmente destinadas para el manejo de lesiones de plexo braquial y posteriormente extendidas hacia el manejo de lesiones de nervio periférico<sup>3</sup>. Diversas transferencias nerviosas han sido planteadas para acortar la distancia de regeneración nerviosa y con esto lograr una regeneración más rápida del nervio ulnar con el fin de evitar la atrofia de la musculatura intrínseca de la mano<sup>4,5</sup>.

Los objetivos del presente trabajo son describir la anatomía quirúrgica de las transferencias nerviosas del nervio interóseo anterior (NIA) y del nervio interóseo posterior (NIP) para el manejo de lesiones altas del nervio ulnar y evaluar las variables histomorfológicas de las mismas.

### Materiales y métodos

Este estudio descriptivo de corte transversal evaluó 40 extremidades superiores de 20 cadáveres frescos a

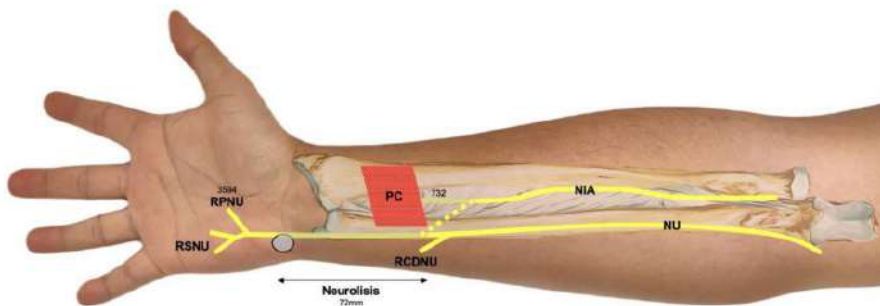
los que se les realizó necropsia en el Instituto Nacional de Medicina Legal en Bucaramanga, Colombia. Se realizó una incisión longitudinal a lo largo de la línea media, desde la fosa antecubital hasta la muñeca (figuras 1 y 2). Se disecaron las estructuras musculares del compartimento anterior del antebrazo, el NU y el NIA. Posteriormente, se realizó una segunda incisión curvilínea desde el epicóndilo lateral hacia la muñeca. Se disecaron las estructuras musculares del compartimento posterior del antebrazo y el NIP.

Las variables morfométricas se midieron mediante un calibrador digital (Mitutoyo, Japón). Se midieron los diámetros de las ramas nerviosas evaluadas y las distancias tomando puntos de referencia anatómicos relevantes: epicóndilo medial, epicóndilo lateral y hueso pisiforme. De cada disección anatómica se tomaron fotografías que sustentan las observaciones registradas (figuras 1-8).

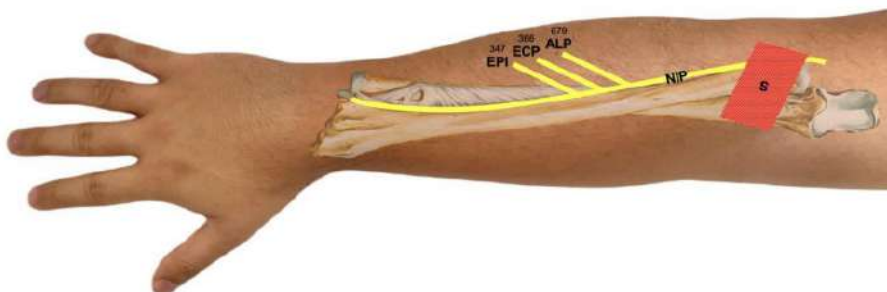
Se tomaron muestras de tejido nervioso de la rama profunda del nervio ulnar (RPNU), de la rama del nervio interóseo anterior para el músculo pronador cuadrado (NIA-PC) y de las ramas del nervio interóseo posterior

para el músculo extensor propio del índice (NIP-EPI), extensor corto del pulgar (NIP-ECP) y abductor largo del pulgar (NIP-ALP). Se fijaron las muestras con formol bufferado al 10%. Se procesaron los cortes histológicos con tinción de hematoxilinaeosina. Las fotografías de los portaobjetos se tomaron con aumentos de 4X, 10X y 40X utilizando una cámara integrada en el microscopio (Leica, Alemania).

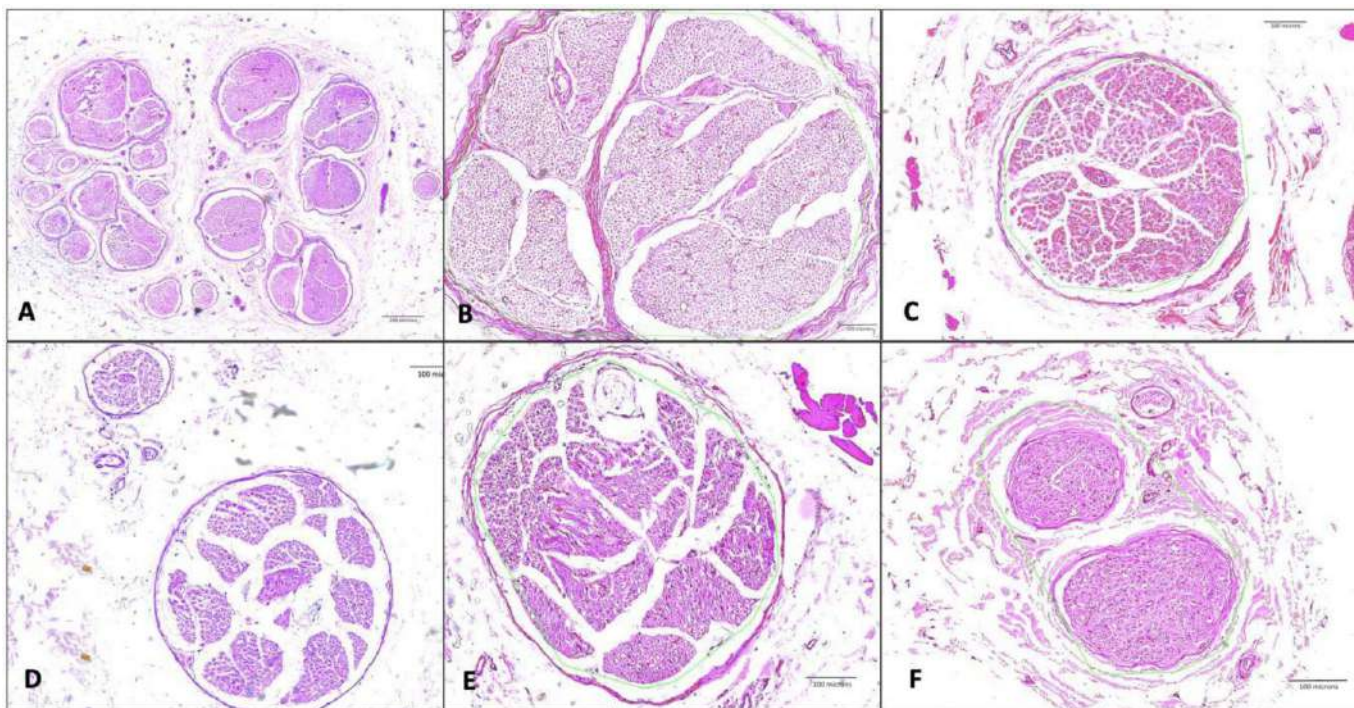
La histomorfometría se analizó utilizando el *software* Image-Pro Plus 7 (Media Cybernetics), usando para el conteo axonal el método semiautomatizado. El análisis estadístico se realizó con el *software* SPSS Statistics 27 (IBM). Las variables cuantitativas continuas se describieron con sus promedios y desviaciones estándar. Se realizó la prueba *t* de Student aceptando un error alfa de hasta el 5%.



**Figura 1.** Antebrazo derecho, cara volar. Esquema de las ramas del NIA-PC y la RPNU con sus respectivos números de axones. Se identifica como punto de reparo anatómico al hueso pisiforme. Desde el hueso pisiforme se debe realizar en promedio una neurolisis de 72 mm de la RPNU.



**Figura 2.** Antebrazo derecho, cara dorsal. Esquema de las ramas del NIP a la RPNU con sus respectivos números de axones.



**Figura 3.** A) Nervio ulnar con amplificación de 4X, tinción H&E. B) Rama profunda del nervio ulnar con amplificación de 10X, tinción H&E. C) Nervio interóseo anterior con amplificación de 10X, tinción H&E. D) Rama motora para el músculo extensor propio del índice con amplificación de 10X, tinción H&E. E) Rama motora para el músculo extensor corto del pulgar con amplificación de 10X, tinción H&E. F) NIP-ALP con amplificación de 10X, tinción H&E.



**Figura 4.** Antebrazo izquierdo, cara posterior. Se identifica emergencia de rama superficial del nervio radial y recorrido del nervio interóseo posterior a través del músculo supinador.

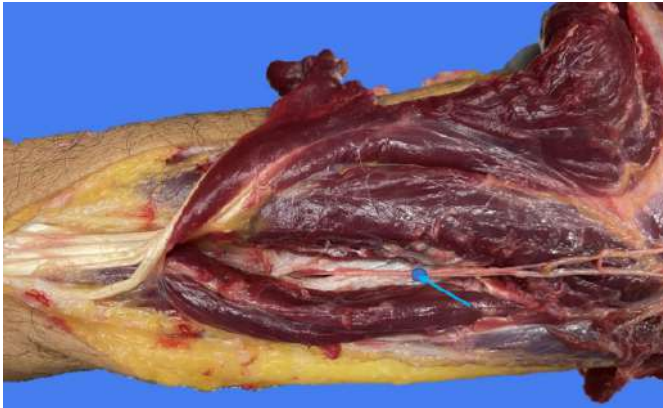


**Figura 5.** Antebrazo izquierdo, cara posterior. Se identifican ramos motores del nervio interóseo anterior para el músculo extensor común de los dedos y dos troncos motores que siguen su recorrido en el compartimento posterior del antebrazo.

## Resultados

La rama cutánea dorsal (RCD) se originó  $89 \pm 16$  mm proximal al canal de Guyon. La distancia promedio de neulolisis de la RPNU fue de  $72 \pm 4$  mm proximal al pisiforme. Antes de ingresar al canal de Guyon, el NU

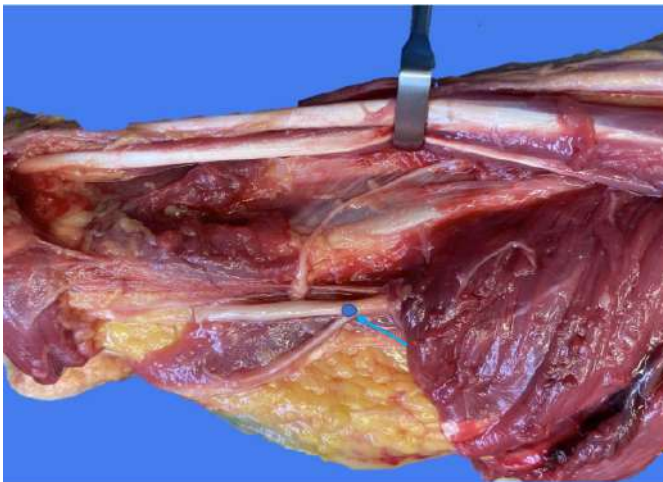
presentó un diámetro de  $3,2 \pm 0,4$  mm. El nervio ulnar se bifurcó en su rama superficial y profunda a  $8,7 \pm 2,6$  mm distal al canal de Guyon. La rama superficial presentó un tronco de  $5,71 \pm 1,53$  mm antes de bifurcarse en nervios digitales palmares del cuarto y quinto dedo.



**Figura 6.** Trasposición de nervio ulnar a través de membrana interósea para transferencia nerviosa con ramas motoras del NIP. La flecha señala el sitio de transferencia motora término-terminal.



**Figura 7.** Recorrido del nervio interóseo anterior y el origen de su rama terminal para el músculo pronador cuadrado.



**Figura 8.** Transferencia nerviosa término-lateral del nervio interóseo anterior al nervio ulnar. La flecha señala la emergencia de la rama cutánea dorsal del nervio ulnar.

Los diámetros de las ramas superficial y profunda del nervio ulnar fueron de  $1,3 \pm 0,3$  mm y  $1,9 \pm 0,3$  mm, respectivamente.

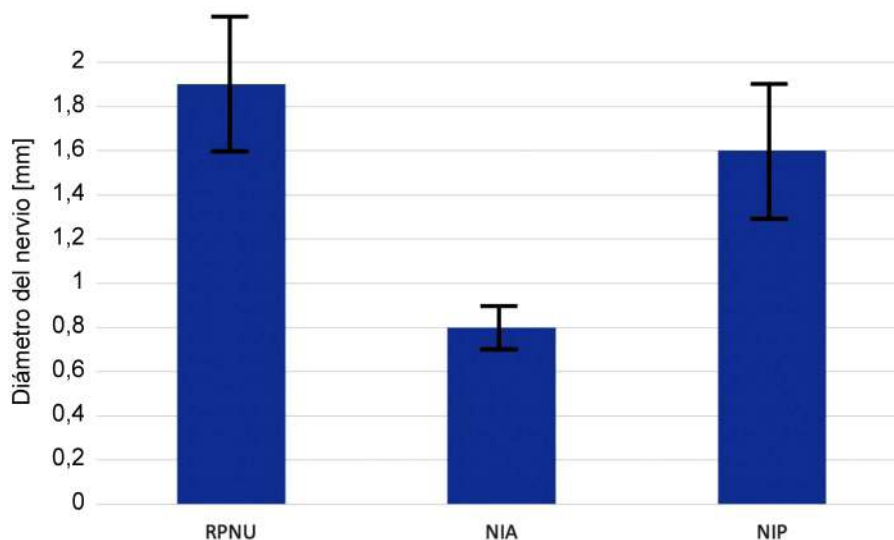
El NIA ingresa al músculo pronador cuadrado  $72 \pm 4$  mm proximal al pliegue de la muñeca, presentando a ese nivel un diámetro de  $0,8 \pm 0,1$  mm. La distancia promedio entre NIA-PC y RPNU fue de  $26,2 \pm 0,7$  mm. La rama profunda del nervio radial (RPNR) presenta un recorrido de  $23,8 \pm 3,7$  mm desde su origen hasta la arcade de Frohse, presentando a ese nivel un diámetro de  $2,2 \pm 0,3$  mm. El recorrido de la RPNR a través del túnel radial fue de  $42,4 \pm 4$  mm. El NIP tuvo un origen  $70,8 \pm 3,5$  mm distal al epicóndilo lateral.

Respecto al patrón de división del NIP, se identificaron dos tipos. El tipo I corresponde a la división del NIP durante su recorrido a través del túnel radial, presentándose en el 35% de los casos, a una distancia promedio  $8,9 \pm 3,8$  mm proximal a la emergencia del túnel radial. El tipo II corresponde a la división del NIP distal a su emergencia del túnel radial, presentándose en el 65% restante, a una distancia promedio de  $5,2 \pm 1,2$  mm distal a su emergencia del túnel radial.

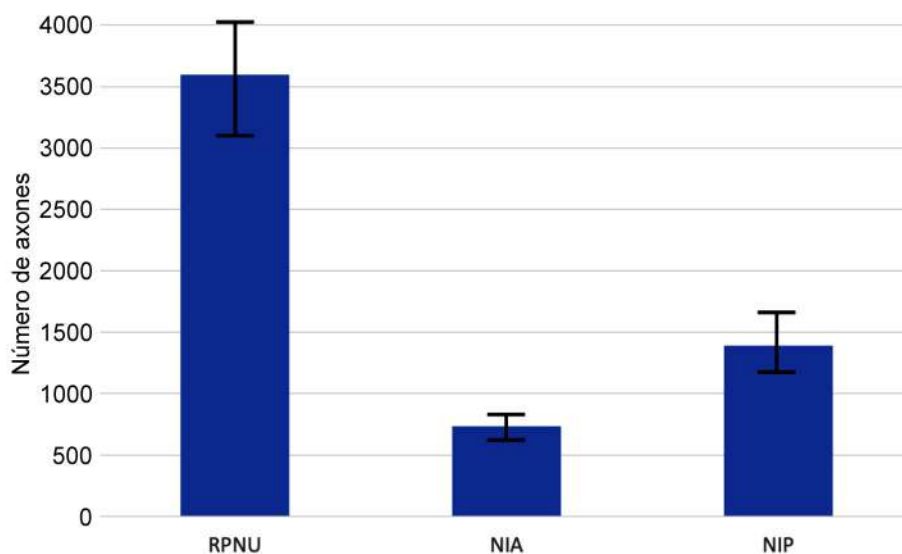
La distancia desde el punto de salida del músculo supinador hasta el origen de las ramas para los músculos abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar y extensor propio del índice fue de  $33 \pm 3,7$  mm,  $56 \pm 4,2$  mm y  $71 \pm 4,5$  mm con diámetros de  $0,6 \pm 0,1$  mm,  $0,5 \pm 0,1$  mm y  $0,5 \pm 0,1$  mm, respectivamente. No hubo diferencias estadísticamente significativas de las variables con respecto a la lateralidad.

El diámetro promedio de los cabos nerviosos en los sitios de anastomosis fue de  $1,9 \pm 0,3$  mm para la RPNU,  $0,8 \pm 0,1$  mm para NIA-PC,  $0,5 \pm 0,1$  mm para NIP-EPI,  $0,5 \pm 0,1$  mm para el NIP-ECP y  $0,6 \pm 0,1$  mm para el NIP-ALP (gráfica 1). El número promedio de axones de la RPNU fue  $3594 \pm 464$ , NIA-PC fue  $732 \pm 45$ , NIP-EPI fue  $347 \pm 47$ , NIP-ECP fue  $366 \pm 48$  y NIP-ALP fue  $679 \pm 104$  (gráfica 2). La densidad axonal de la RPNU fue de 1400 axones/mm<sup>2</sup>, de NIA-PC fue 1458 axones/mm<sup>2</sup>, NIP-EPI 1440 axones/mm<sup>2</sup>, NIP-ALP 2090 axones/mm<sup>2</sup>, NIP-ECP 1864 axones/mm<sup>2</sup>.

Al comparar las ramas del NIP con relación a la RPNU, se encontró una proporción 0,8:1 para el diámetro y una proporción 0,4:1 para el número de axones. Al comparar la rama NIA-PC con RPNU, se encontró una proporción 0,4:1 para el diámetro y una proporción 0,2:1 para el número de axones.



Gráfica 1. Promedio de los diámetros de la RPNU, la NIA-PC y el NIP con sus desviaciones estándar.



Gráfica 2. Promedio del número de axones de la RPNU, la NIA-PC y el NIP con sus desviaciones estándar.

## Discusión

La transferencia del NIA a la rama motora del NU fue descrita por Wang a finales de la década de 1990.

En ella se transfiere la rama terminal del NIA que inerva el músculo pronador cuadrado (PC) hacia el NU, proporcionando una fuente cercana para la regeneración axonal y permitiendo reinervar la musculatura intrínseca de la mano antes de que sufra una atrofia irreversible<sup>6,7</sup>.

Recientemente, Mackinnon *et al.* propusieron la transferencia «supercargada» término-lateral del NIA al NU<sup>8</sup>. El término «supercargada» hace referencia a la asociación de una neurografía primaria con una transferencia término-lateral. Esta técnica se basa en estudios experimentales en animales que han demostrado que a través de una transferencia término-lateral ocurre reinervación de la placa motora terminal del nervio lesionado<sup>9</sup>. Por tanto, es posible manejar una lesión alta

del nervio ulnar mediante neurografía primaria, asociado a una transferencia término-lateral del NIA al NU. De esta manera se preservan las placas terminales motoras distales hasta que los axones nativos se regeneren por completo<sup>8,10</sup>.

La ventaja de esta técnica es la reinervación de la placa motora distal a partir de dos focos de regeneración nerviosa. Como desventaja, el paciente presentará un déficit mínimo para la pronación del antebrazo, debido a que se transfiere la rama del NIA para el músculo pronador cuadrado al NU. Sin embargo, el músculo pronador redondo inervado por el nervio mediano mantiene la función de la pronación del antebrazo<sup>8-10</sup>.

Phillips *et al.* propusieron la transferencia de las ramas NIP-ALP, NIP-ECP y NIP-EPI para el NU en casos de lesión combinada de NU y nervio mediano. Estas ramas del NIP podrían considerarse prescindibles y con baja morbilidad. Esta técnica tiene como desventaja que pocos cirujanos cuentan con dominio sobre ella, al significar mayor complejidad quirúrgica por la identificación de estas ramas nerviosas y la transposición del nervio ulnar a través de la membrana interósea hacia el compartimento posterior del antebrazo<sup>11</sup>.

La recuperación motora funcional después de una lesión del nervio periférico está determinada predominantemente por el tiempo hasta la reinervación de la placa motora terminal y el número absoluto de axones motores regenerados que alcanzan el objetivo<sup>8</sup>. En un estudio experimental en animales, Totosy *et al.* reportaron que para alcanzar una reinervación adecuada, la transferencia debe poseer como mínimo un 30% del número de axones que posee el nervio lesionado<sup>12</sup>.

Cuando existen diferentes transferencias nerviosas en el manejo de una lesión alta del NU, se hace imprescindible un estudio anatómico que nos permita valorar objetivamente la histomorfometría de las diferentes ramas usadas en las transferencias nerviosas, con variables como número de axones y densidad axonal.

Existen pocos estudios anatómicos que evalúen las variables histomorfométricas de las ramas del NIA y del NIP. Sukegawa *et al.* reportaron un promedio de 506 axones de la rama NIA-PC y 1523 axones de la RPNU, con una proporción 0,3:1<sup>13</sup>. Schenck *et al.* en su estudio reportaron una proporción 0,2:1 entre la rama NIA-

PC y la RPNU<sup>14</sup>. Estos hallazgos son congruentes con nuestros resultados.

Cheah *et al.* reportaron en su estudio un promedio de 824 axones de la rama NIA-PC, 267 axones de la rama NIP-EPI, 591 axones de la rama NIP-ALP, 305 axones para la rama NIP-ECP<sup>15</sup>. La sumatoria de estas tres ramas del NIP es de 1,163 axones, superior al número de axones de la NIA-PC. Estos hallazgos son congruentes con nuestros resultados.

De esta manera, podemos inferir que la transferencia aislada del NIA-PC a la RPNU no cumple con el mínimo deseado en relación con el número de axones, contrario a lo que sí ocurre con la transferencia de las ramas del NIP a la RPNU. La transferencia supercargada del NIA-PC a la RPNU sigue siendo el estándar de oro; sin embargo, en aquellos casos donde no se puede realizar una neurografía primaria del NU, es preferible una transferencia de las ramas del NIP a la RPNU que una transferencia aislada del NIA-PC.

## Conclusiones

Las lesiones altas del NU presentan un déficit significativo, producto de la pérdida de la función de los músculos intrínsecos de la mano. La transferencia NIA-PC a la RPNU es la transferencia nerviosa más utilizada clínicamente para las lesiones del nervio cubital proximal. La rama NIA-PC tiene una densidad de axones similar a la RPNU, pero al tener un diámetro inferior la proporción del número de axones es menor del 30 %.

La transferencia del NIP que combina las ramas para EPI, ECP y ALP tiene una proporción de número de axones superior al 30%, lo que podría traducirse en mejores tasas de regeneración nerviosa y resultados clínicos. La transferencia supercargada del NIA-PC a la RPNU sigue siendo el estándar de oro. Sin embargo, en aquellos casos donde no se puede realizar una neurografía primaria del NU, es preferible una transferencia de las ramas del NIP a la RPNU que una transferencia aislada del NIA-PC.

El conocimiento de la anatomía quirúrgica de estas transferencias le permite al cirujano plástico mayor precisión en la identificación de las ramas nerviosas y mayor seguridad durante la disección quirúrgica, evitando posibles complicaciones.

## Referencias

1. Woo A, Bakri K, Moran SL. Management of Ulnar Nerve Injuries. *J Hand Surg.* 2015 jan;40(1):173-81.
2. Wolfe SW, Pederson W, Kozin S, Cohen M. Median and ulnar nerve palsy. In: *Green's Operative Hand Surgery.* 7.<sup>a</sup> ed. Elsevier; 2017.
3. Trehan SK, Model Z, Lee SK. Nerve repair and nerve grafting. *Hand Clin.* 2016;32(2):119-25.
4. Lee SK, Wolfe SW. Peripheral nerve injury and repair. *JAAOS-J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(4):243-52.
5. Mackinnon S, Dellon A. Nerve repair and nerve grafting. *Surg Peripher Nerve N Y Thieme Med Publ.* 1988;89-121.
6. Wang Y, Zhu S. Transfer of a branch of the anterior interosseus nerve to the motor branch of the median nerve and ulnar nerve. *Chin Med J (Engl).* 1997;110(3):216-9.
7. Novak CB, Mackinnon SE. Distal anterior interosseous nerve transfer to the deep motor branch of the ulnar nerve for reconstruction of high ulnar nerve injuries. *J Reconstr Microsurg.* 2002;18(06):459-64.
8. Barbour J, Yee A, Kahn LC, Mackinnon SE. Supercharged end-to-side anterior interosseous to ulnar motor nerve transfer for intrinsic musculature reinnervation. *J Hand Surg.* 2012;37(10):2150-9.
9. Kale SS, Glaus SW, Yee A, Nicoson MC, Hunter DA, Mackinnon SE, et al. Reverse end-to-side nerve transfer: from animal model to clinical use. *J Hand Surg.* 2011;36(10):1631-9.
10. Dunn JC, Gonzalez GA, Fernandez I, Orr JD, Polfer EM, Nesti LJ. Supercharge end-to-side nerve transfer: systematic review. *Hand.* 2021 Mar;16(2):151-6.
11. Phillips BZ, Franco MJ, Yee A, Tung TH, Mackinnon SE, Fox IK. Direct radial to ulnar nerve transfer to restore intrinsic muscle function in combined proximal median and ulnar nerve injury: case report and surgical technique. *J Hand Surg.* 2014;39(7):1358-62.
12. Totosy de Zepetnek J, Zung H, Erdebil S, Gordon T. Innervation ratio is an important determinant of force in normal and reinnervated rat tibialis anterior muscles. *J Neurophysiol.* 1992;67(5):1385-403.
13. Sukegawa K, Kuniyoshi K, Suzuki T, Ogawa Y, Okamoto S, Shibayama M, et al. An anatomical study of transfer of the anterior interosseous nerve for the treatment of proximal ulnar nerve injuries. *Bone Jt J.* 2014;96(6):789-94.
14. Schenck T, Stewart J, Lin S, Aichler M, Machens H-G, Giunta R. Anatomical and histomorphometric observations on the transfer of the anterior interosseous nerve to the deep branch of the ulnar nerve. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40(6):591-6.
15. Cheah A, Lee EY, Lim AY. Upper extremity axon counts and clinical implications for motor nerve transfer. *Plast Reconstr Surg.* 2019;144(6):1044e- 50e.

## Datos de contacto del autor

Daniel Raúl Ballesteros Larrotta, MD  
Correo electrónico: danielball22@gmail.com

# Monitoreo posoperatorio de colgajos libres con glucosa y lactato sin el uso de microdiálisis. Una revisión de la literatura

## *Postoperative monitoring of free flaps with glucose and lactate without the use of microdialysis. A review of the literature*

OSCAR DAVID LEAL SALAZAR\*, MD; JORGE MARIO RODRÍGUEZ\*\*, MD; JOSÉ ENRIQUE PALACIO VÉLEZ\*\*\*, MD; ELSA MARÍA VÁSQUEZ TRESPALACIOS\*\*\*\*, MD

**Palabras clave:** colgajos libres, monitoreo posoperatorio.  
**Key words:** free flaps, postoperative monitoring.

### Resumen

**Introducción:** El uso de colgajos libres para procesos reconstructivos se ha incrementado en las últimas dos décadas, y el monitoreo posoperatorio de este tipo de transferencias resulta esencial, ya que la detección temprana de alguna alteración en la circulación (isquemia y/o congestión) y una reintervención quirúrgica anticipada pueden aumentar las tasas de salvamento del colgajo libre. Las herramientas simples, como son los marcadores bioquímicos, permiten evaluar el metabolismo de los colgajos; en consecuencia, se convierten en un método sencillo y rápido de monitoreo que permite detectar complicaciones tempranas en los colgajos libres.

**Método:** Se hizo una revisión sistemática de la literatura relacionada con la medición (muestra capilar) de la glucosa y el lactato como estrategia de monitoreo en el posoperatorio de colgajos libres. Se realizó la búsqueda a través de bases de datos como PubMed, Cochrane, lilacs, Ebsco, Scopus, Science direct, Ovid y Medline desde 2005 hasta el 2021. Se utilizaron términos Mesh: glucosa, lactato y colgajo. Se aplicaron las herramientas ARRIBAL y STROBE para la selección de los artículos.

**Resultados:** Se analizaron 11 estudios, de un total de 31, sobre la medición de la glucosa y el lactato para el monitoreo posoperatorio de los colgajos libres, utilizando herramientas diferentes a la microdiálisis. De los 11 artículos, 7 fueron sobre humanos y 4 sobre animales. De los artículos a cerca de humanos, 2 contemplaron la medición del lactato capilar y solo uno lo consideró pertinente en animales. La evidencia de estas investigaciones demostró que una disminución en la glucosa y un aumento del lactato pueden indicar alteraciones en la perfusión del colgajo.

**Conclusiones:** La medición del lactato y la glucosa capilar para la vigilancia de un colgajo libre en su posoperatorio puede ser un método alternativo, sencillo y eficaz. Sin embargo, se necesitan más estudios comparativos con otros métodos, como el clínico, el cual sigue siendo el «Gold estándar» en nuestro medio.

### Abstract

**Introduction:** The use of free flaps for reconstructive procedures has increased in the last two decades and postoperative monitoring of these free transfers is of vital importance, as early detection of circulatory disturbances (ischemia and/or congestion) and early surgical surgery can increase free flap salvage rates. Measurement of biochemical markers using simple tools can assess flap metabolism and establish a simple and rapid monitoring method to detect complications in free flaps.

**Method:** A systematic review of the literature on the use of glucose and lactate measurement (capillary sample) for postoperative monitoring of free flaps was performed. The search was performed through databases such as PubMed, Cochrane, lilacs, Ebsco, Scopus, Science direct, Ovid and Medline from 2005 to 2021. Mesh terms were used: glucose, lactate and flap. The PRISMA, ARRIBAL and STROBE tools were used to select articles.

**Results:** We analyzed 11 studies out of a total of 31 on the use of glucose and lactate measurement for postoperative monitoring using tools other than microdialysis. Of the 11 articles, 7 were found in humans and 4 in animals. Of the articles in humans, 2 included capillary lactate measurement and 1 in animals. It was shown that a decrease in glucose and an increase in lactate may indicate alterations in flap perfusion.

**Conclusions:** The measurement of lactate and capillary glucose for postoperative monitoring of a free flap may be a simple and effective alternative method. However, more comparative studies are needed with other methods, such as the clinical method, which is still the gold standard in our environment.



## Introducción

Los procesos reconstructivos donde se utilizan colgajos libres con objetivos funcionales o de cobertura se han incrementado en las últimas décadas, convirtiéndose en cirugías más comunes gracias a los avances tecnológicos y a nuevas técnicas microquirúrgicas, llegando a reportarse tasas de éxito superiores al 90 %<sup>1</sup>. Sin embargo, cuando existe una alteración en la circulación del colgajo libre se compromete su viabilidad y la situación se puede volver catastrófica. En realidad, se han reportado tasas variables de éxito en cirugías de salvamiento que van desde el 34% hasta el 80%<sup>1,2</sup>.

Diversos métodos, protocolos, algoritmos e instrumentos se han creado para la vigilancia posoperatoria de los colgajos libres y para la identificación oportuna de alteraciones en la perfusión arterial y/o congestión venosa, siendo esta última la mayor causa de falla de un colgajo libre, y en la mayoría de los casos en las primeras 24 horas<sup>3,4</sup>.

En 1975, Creech y Miller<sup>3</sup> describieron algunos criterios que se deben considerar para un monitoreo ideal y para la evaluación de la circulación de los colgajos. Entre los criterios se describe que deben ser métodos rápidos, repetibles, confiables, económicos, que no le hagan daño al paciente y/o al colgajo, que sean sencillos, objetivos y aplicables a todo tipo de colgajos<sup>5</sup>.

Adicionalmente, el método ideal debería ser eficaz en el salvamiento del colgajo al identificar tempranamente las complicaciones y llevar a cabo una intervención quirúrgica oportuna. Múltiples métodos han sido descritos con diferentes sensibilidades. Entre ellos se destacan el Doppler implantable, la oximetría, la fotopletiografía, la espectroscopia de luz visible, la fluorimetría, la imagen multiespectral, la flujometría mediante láser doppler, la vigilancia clínica y la microdiálisis<sup>6,7</sup>.

La microdiálisis fue una herramienta introducida en la década de los 70 por Delgado *et al.*<sup>8</sup>. Desde entonces, se ha utilizado en varios campos quirúrgicos; uno de ellos es la vigilancia de colgajos libres. En realidad, este método fue descrito con este propósito y por primera vez por Rojdmarm *et al.*<sup>9</sup> y tiene en cuenta la medición de ciertos metabolitos como el lactato, la glucosa y el

piruvato en los colgajos libres después de la anastomosis arterial y venosa.

Entre las ventajas que tiene la microdiálisis está la de proporcionar una medida precisa y objetiva del metabolismo del colgajo<sup>9-12</sup>, con una adecuada sensibilidad para la detección de complicaciones<sup>10-12</sup>. Adicionalmente, se considera útil en los colgajos enterrados. Como inconvenientes principales se pueden mencionar su elevado costo y algunos reportes de falsos positivos, aunque esto se ha descrito más por la impericia en la colocación del catéter y por impericia del analizador de la microdiálisis<sup>7,13</sup>.

El estudio de Sakakibara *et al.*<sup>14</sup>, publicado en 2010, describe el uso de glucómetros en colgajos con signos de congestión y evidencia cómo existe una disminución en los niveles de la glucosa capilar. También se han publicado interesantes estudios, tanto en humanos como en animales<sup>15-18</sup> (tablas 1 y 2), para la vigilancia posoperatoria de los colgajos, al medir glucosa, y en algunos casos lactato, mediante el uso de glucómetros o medidores de lactato capilar (lactato pro); en otros casos, utilizando la razón de cambio de la glucosa a través del tiempo para detectar la trombosis venosa y a su vez proponiendo algoritmos de monitoreo del colgajo<sup>18</sup>.

El procedimiento más utilizado para la vigilancia de los colgajos sigue siendo de alguna manera la vigilancia clínica, donde se determina a través del color, la temperatura, el llenado capilar, la turgencia y el sangrado por punción la posible oclusión arterial y/o venosa<sup>7,20</sup>. El método descrito continúa siendo el «Gold standard»; de ahí que se deba comparar con técnicas de seguimiento alternativas. De hecho, tiene sus limitaciones, ya que generalmente el seguimiento es realizado por un residente, estudiante de medicina o enfermería, de lo cual resulta una evaluación subjetiva que se ve reflejada en reportes de falsos positivos como de negativos. Es aquí donde la microdiálisis como método de seguimiento posoperatorio vinculado a la tecnología resulta sencilla, económica y objetiva porque permite evaluar con certeza la circulación del colgajo.

Así, el objetivo final de esta revisión es analizar la evidencia científica disponible relacionada con el método de vigilancia posoperatoria de los colgajos libres por medio de la microdiálisis.

**Tabla 1.** Estudios en humanos sobre niveles de glucosa y lactato utilizando instrumentos portátiles.

Estudio	Colgajo libre	Colgajo pediculado	Fallo		Éxito		Puntos de corte para fallo con mejor relación sensibilidad - especificidad
			Glucosa	Lactato	Glucosa	Lactato	
Hara, et al, 2011	24	6	menor 60 mg/dl		mayor de 80 mg/dl		62 mg /dl S: 88 % E: 82 %
Henault et al, 2014	37		30.63 mg/dL ± 16.75 mg/dL	100.89 mg/dL ±20.72 mg/dL	115.84 mg/dL± 40.54 mg/dL	23.42 mg/dL± 16.21 mg/dL	Glucosa 69.36 mg/dl S: 98.5% E: 99.5% Lactato Valor de corte: 57.65 mg/dl S: 98.5% E: 99.5%
Bashir et al, 2015	44	83	*<62 mg/dL 81 verdaderos positivos, 8 falsos negativos		*>62 mg/dL 9 falsos positivos, 29 verdaderos negativos		62 mg/dl S: 90% E:79%
Karakawa et al. 2018*	36		tasa de cambio: 7,61 mg/dl h		tasa de cambio 0,10 mg/dl		4.5 mg/dl hora S 100% E: 100%
Kishi, et al, 2019	82		media 71.88 mg/dl	media 82.69 mg/dl	media 126.65 mg/dl	21.98 mg/dl	37.83 mg/dl S:100 % E:63.9% 60.35 mg/dl S:75 % E:90.5%
Sharma et al, 2019	18	23	Media 42.5 mg/dl Mediana 43 mg/dl		Media 109.2 mg/dl Mediana 113 mg/dl		61 mg/dl S: 93 % E: 80 %

**Método**

Se hizo una revisión sistemática que permitió evaluar diferentes estudios que coinciden en la monitorización posoperatoria de los colgajos libres mediante parámetros bioquímicos. Para la búsqueda electrónica se utilizaron términos Mesh, como glucosa, lactato y colgajo. Adicionalmente, entre los años 2000 y 2021 se revisaron diferentes bases de datos: PubMed, Cochrane, lilacs, Ebsco, Scopus, Science direct, Ovid y Medline. Los artículos seleccionados fueron en lenguaje anglosajón.

**Resultados**

Los artículos recopilados fueron 298 y de ellos, 267 fueron excluidos. De los 31 elegidos, fueron descartadas las revisiones de tema, los reportes y/o series de casos. No se tuvieron en cuenta estudios donde el método de vigilancia principal era la microdiálisis. Al final de la búsqueda, 11 artículos fueron seleccionados (diagrama 1). Las pautas de chequeo fueron STROBE y ARRIBE. En la fase final se excluyeron dos artículos más, por no indicar en el estudio el medio, los puntos de corte y/o sensibilidad y, por último, la especificidad,

Tabla 2. Estudios experimentales en animales sobre niveles de glucosa y lactato utilizando instrumentos portátiles.

Estudio	Colgajo pediculado	Fallo		Éxito		Puntos de corte para fallo con mejor relación sensibilidad - especificidad
		Glucosa	Lactato	Glucosa	Lactato	
Sitzman et al, 2009	44 VRAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oclusión arterial: menor de 118 mg/dl a 21 minutos de oclusión.</li> <li>Oclusión venosa: menor de 118 mg/dl a 29 minutos de oclusión</li> </ul>		media 368 mg /dl.		tasa de cambio de 7 mg/dl por minuto S: 100% E:100 %
Berlim et al, 2018	40 VRAM *	Menor de 150 mg /dl a los 15 minutos de oclusión venosa menor de 100 mg/dl a los 45 minutos de oclusión venosa		mayor de 180 mg/dl a los 15 y 30 minutos		153 mg/dl S:90% E:85%
Guillier et al, 2018	16 LD **	21.08 mg/dl hora 2	162.14 mg/dl Hora 2 arterial	media: 135.12 mg/Dl	media 30.99 mg/dL	
Mochizuki et al, 2018		<20 mg/dl en una media de 40 minutos		sin cambios en la glucemia del colgajo, a los 20, 30, 40 y 50 minutos		

\* Colgajo de músculo recto abdominal con isla cutánea orientada en dirección vertical.

\*\* Colgajo dorsal ancho.

al utilizar como método de vigilancia la glucometría convencional.

En el primer estudio seleccionado, que fue realizado en animales por Sitzman *et al.*<sup>21</sup>, se midió la glucosa intersticial de colgajos VRAM (Vertical Rectus Abdominis Myocutaneous Flap) en ratones, utilizando un dispositivo diferente al de microdiálisis, es decir, se trataba de un sistema de monitoreo continuo de glucosa, que constaba de un sensor, un transmisor y un monitor que recolectaba la información de la glucosa intersticial del colgajo y la tendencia de esta medición en el tiempo. Además, se calculó la relación entre el nivel de glucosa y su asociación con oclusiones arteriales y venosas. La evidencia demostró que cuando ocurre la oclusión del vaso, la glucosa intersticial disminuye, y que luego de 30

minutos de esta obstrucción, sin importar si era arterial o venosa, la glucosa disminuía a un límite inferior de los 118 mg/dl. También en este estudio inicial se destaca la importancia del cambio de la concentración de glucosa en una unidad de tiempo; por ejemplo, la tasa de caída de la glucosa, la cual, si es mayor de 2 mg/dl por minuto, tiene una sensibilidad y especificidad del 100%. Así, tanto la tasa como el nivel de glucosa menor de 118 mg/dl permitieron identificar alteraciones en el flujo vascular. Este estudio fue replicado por Berlim *et al.*<sup>22</sup>, que comparaba adicionalmente la glucosa tomada del colgajo con la glucosa sistémica para develar de esta forma alteraciones intravasculares<sup>21</sup>. Por el contrario, en el trabajo diseñado por Mochizuki *et al.*<sup>23</sup> se evidenció que ante unos niveles de glucosa sistémica normal o alta, la toma

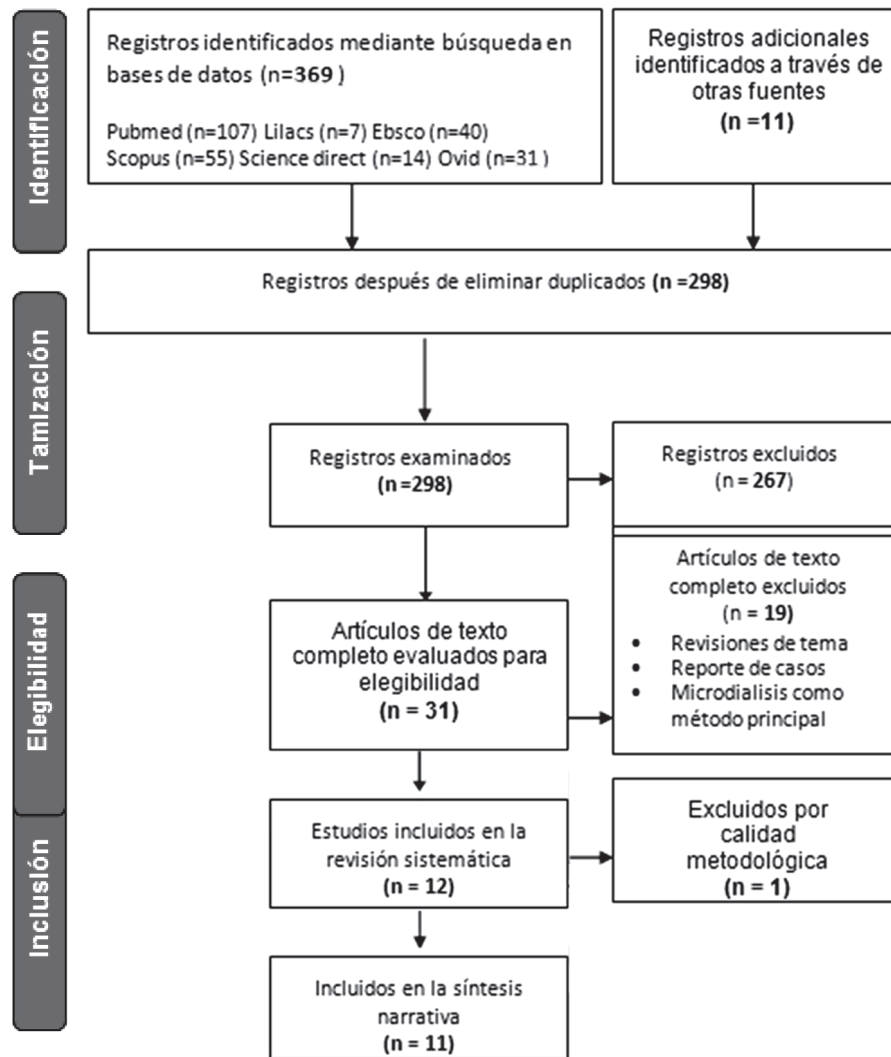


Diagrama 1. Revisión sistemática y selección de artículos.

de la glucosa a nivel del colgajo tiene una adecuada sensibilidad y especificidad sobre el estado de una posible oclusión venosa.

Ahora bien, el concepto de tasa de cambio de la glucosa a través del tiempo va a ser retomado por Karakawa *et al.*<sup>19</sup> con colgajos libres en humanos. Ellos monitorizaron 36 colgajos, de los cuales, seis presentaron trombosis venosa. El nivel promedio en la tasa de cambio en el momento en que se detectó la trombosis fue de 7,61 mg/dl hora, y sin trombosis, es decir, en los colgajos sin sufrimiento, fue de 0,10 mg/dl hora. Adicionalmente, Karakawa describe un algoritmo: cuando se sospecha una alteración en el pedículo se inicia una medición frecuente de glucosa cada hora; al mismo tiempo, se realizan contramedidas (retirar la sutura cer-

ca al pedículo). Si la apariencia o el nivel de glucosa mejoraba, se continuaba con el monitoreo; pero si la apariencia o el nivel de glucosa empeoraba, se procedía a la exploración quirúrgica de las anastomosis<sup>18</sup>.

Por otro lado, en la publicación de Sakakibara *et al.*<sup>14</sup> se describe que al realizar un pinchazo con una lanceta y hacer la medición con un glucómetro de la muestra capilar de sangre, se evaluó el estado de cuatro colgajos libres con signos de congestión, evidenciando bajos niveles de glucosa. Al reintervenir el paciente y explorar las anastomosis, fueron encontradas áreas de trombosis vascular.

En el estudio desarrollado por Hara *et al.*<sup>16</sup>, que contaba con una cohorte más grande, de 33 colgajos, 24 libres y 6 pediculados, se evidenció que el nivel de glu-

cosa en los colgajos con congestión fue menor que en los colgajos sanos. Se estableció un valor de corte de glucosa de 62 mg/dl para el diagnóstico de alteración del pedículo con una sensibilidad del 88% y una especificidad del 82 %. También Bashir *et al.*<sup>17</sup> emplearon el mismo valor de corte sobre 127 colgajos, en su mayoría pediculados, obteniendo una sensibilidad del 80% y una especificidad del 78%. Adicionalmente, Sharma *et al.*<sup>18</sup> encontraron una sensibilidad y especificidad de 93 y 83%, respectivamente, con un valor de corte de 61 mg/dl y un promedio en los valores de los colgajos con sufrimiento de 42,5 mg/dl.

Otro estudio multicéntrico fue el de Henault *et al.*<sup>13</sup>, con 37 colgajos libres. En ellos fueron medidos los niveles capilares tanto de glucosa como de lactato y se determinó que existe una alteración de la perfusión del colgajo con cifras de 69,37 mg/dl para glucosa y 57,66 mg/dl para lactato, alcanzado una sensibilidad del 98,5% y una especificidad del 99,5 %. En realidad, la alteración metabólica precedió a la manifestación clínica en promedio en 5,4 horas. Asimismo, se realizó la comparación del precio de vigilancia con microdiálisis con este nuevo método en un período de cinco días, mostrando una diferencia significativa desde el punto de vista económico que favorece este nuevo método.

En el estudio prospectivo desarrollado por Kishi *et al.*<sup>15</sup> se utilizaron 82 colgajos realizados para reconstrucción posterior a resección de cáncer en cabeza y cuello con una vigilancia que consistía en la medición de los niveles de glucosa y lactato en un periodo de 48 horas. De los 82 colgajos, 8 presentaron signos clínicos de congestión. El comportamiento de la glucosa en los colgajos que no sufrieron congestión evidenció una disminución temporal de los niveles, siendo el valor más bajo el de 109 mg/dl a las 16 horas posoperatorias, normalizándose y recuperando el valor de referencia. En cambio, los resultados de glucosa en colgajos con signos clínicos de congestión tuvieron un promedio de 71,88 mg/dl. Sin embargo, el análisis estadístico realizado mostró una razón de oportunidades o probabilidades (OR, por sus siglas en inglés) para la glucosa de 0,58 con intervalo de confianza de 95% de 1,20 a 2,87, que no fue estadísticamente significativo en el estudio.

En la investigación de Kishi *et al.*<sup>15</sup>, el lactato detectado en los colgajos sin signos de congestión aumentó temporalmente, con una media 21,98 mg/dl a las 8 horas posoperatorias, disminuyendo en el transcurso del tiempo y alcanzando valores previos a la oclusión del vaso del sitio donante del colgajo. Por el contrario, en los colgajos que sufrieron algún tipo de congestión la media del lactato fue de 82,69 mg/dl. De esta forma, los valores de lactato tuvieron una diferencia estadísticamente significativa al realizar un análisis multivariado; los resultados de la curva de característica operativa del receptor (ROC, por su sigla en inglés) tuvieron una sensibilidad del 100% y una especificidad del 60,9%, con un valor de corte de 33,83 mg/dl.

Otra de las investigaciones que toma en consideración al lactato es el estudio experimental en animales de Guillier *et al.*<sup>24</sup>, en el cual se utilizaron cerdos domésticos. Estos, ante la presencia de una oclusión arterial o venosa, evidenciaron una disminución de la glucosa y un aumento del lactato, más acentuada cuando ocurre una oclusión arterial en un menor tiempo. Además, se evaluaron los cambios histológicos durante un periodo de isquemia, los cuales son reversibles si se actúa de manera temprana y los signos clínicos son tardíos con respecto a los cambios metabólicos del colgajo; de hecho, el retraso fue de dos horas para la trombosis arterial y seis horas para la venosa<sup>23</sup>.

## Discusión

El diagnóstico temprano de una posible alteración en el pedículo de un colgajo libre permite realizar de manera oportuna medidas no quirúrgicas y/o llevar a una cirugía para la revisión de la anastomosis tanto venosa como arterial, previniendo así cambios irreversibles en los tejidos y adecuadas tasas de salvamiento. Así, la monitorización es fundamental en el posoperatorio de un colgajo libre y más relevante en las primeras 72 horas. Según esta revisión, los niveles de glucosa y lactato capilar varían tanto en situaciones clínicas como simuladas de trombosis venosa y/o arterial.

Los niveles de glucosa y lactato capilar, así como como su comportamiento en el tiempo, permiten realizar conjeturas sobre las posibles complicaciones a nivel del pedículo, siendo más frecuentes las venosas. De esta

manera, los niveles de glucosa disminuyeron mientras los de lactato aumentaron cuando existe una dificultad en la circulación del colgajo.

En medio de las investigaciones es posible concluir que si existe una alteración en la perfusión de un tejido, con una disminución de la entrega de oxígeno, se comenzará a utilizar una vía metabólica anaeróbica, aumentando las concentraciones de ácido pirúvico y ácido láctico, con disminución de los niveles de glucosa disponible. En realidad, se utiliza la vía metabólica de Embden Meyerhof para proporcionar energía a la célula, aumentando así el consumo de glucosa. Esta situación puede ocurrir cuando un colgajo sufre venoestasis y existe un cambio en su metabolismo, al incrementarse el gasto de la glucosa para suplir las demandas metabólicas de los tejidos, hasta que la respuesta fisiológica agota la glucosa y aumenta los niveles de piruvato y, a su vez, del lactato.<sup>10,11,26</sup>

Se ha observado que cuando existe una alteración a nivel arterial, las manifestaciones clínicas son más tempranas que cuando existe una trombosis venosa: posiblemente el metabolismo aerobio permanece por un tiempo más largo debido a que el flujo arterial se mantiene; sin embargo, llega un punto en que el metabolismo anaeróbico superará el metabolismo aeróbico.<sup>10,25,26</sup>

¿Pero, por qué una congestión venosa causa una disminución de la glucosa y un aumento del lactato? Se han planteado varias teorías. Inicialmente Sakakibara<sup>14</sup> con su hipótesis dilucional, y O'Hara<sup>16</sup> y Setala<sup>25</sup> indican que una trombosis reduce el flujo sanguíneo que ingresa a un colgajo al aumentar las presiones venosas, con incremento, a su vez, de presiones capilares, disminución en la perfusión de los tejidos y, por último, aumento del metabolismo anaerobio, con los cambios descritos de glucosa y lactato; sin embargo, continúa en estudio el comprender toda la fisiopatología de estos estados.

Es importante mencionar que varios de los estudios analizados en este artículo combinaron colgajos libres y pediculados para evaluar los niveles de glucosa y lactato capilar de los tejidos. En la revisión se observa que el metabolismo puede ser diferente si se compara una transferencia tisular libre frente a un colgajo local o regional<sup>26</sup>, puesto que si existe un bloqueo en el flujo arterial y/o venoso del tejido luego de una microanastomosis

vascular, va a pasar un tiempo en el cual el tejido va a estar en un estado de metabolismo anaerobio y posteriormente este va a ser sometido a un estado de reperfusión (fenómeno de isquemia-reperfusión). En las primeras horas posoperatorias existe un aumento del lactato y una disminución de la glucosa, sin que esto indique una alteración en la circulación del colgajo<sup>15</sup>, lo cual se debe tener en cuenta para la monitorización del colgajo y no aumentar los falsos positivos que conducirían a que un colgajo sano sea sometido a una reintervención.

Se considera entonces pertinente utilizar parámetros bioquímicos para evaluar un colgajo libre en su posoperatorio y, de hecho, se ha utilizado como herramienta para medir estos metabolitos la microdiálisis. Entonces: ¿Por qué no este método? La microdiálisis evalúa la concentración de ciertos metabolitos como el lactato, el piruvato, el glicerol y la glucosa, mediante una membrana semipermeable asociada a un catéter implantado en el colgajo, para posteriormente efectuar un análisis de las muestras. De esta manera se proporciona una vigilancia objetiva y continua del colgajo<sup>11,12,27</sup>. Sin embargo, es importante resaltar que es necesaria una curva de aprendizaje para su uso clínico, tanto para la colocación del catéter como para la interpretación de los resultados<sup>27</sup>. Por último, debe ser considerado que el costo del catéter y el analizador de las muestras es elevado.

El uso de un glucómetro y/o medidor de lactato mediante una muestra de sangre obtenida con un pinchazo no es más que un procedimiento rápido, sencillo y económico. Por lo demás, se ajusta a un sistema de salud limitado y podría determinar de manera oportuna complicaciones a nivel del pedículo. En algunos estudios, posteriores al diseño de curvas de ROC, determinaron una adecuada sensibilidad y especificidad. No obstante, llevar a un paciente a un nuevo tiempo quirúrgico basándose en parámetros bioquímicos obtenidos de una muestra sanguínea puede ser un tema de discusión, porque aunque se ha evidenciado que los cambios metabólicos pueden preceder a los cambios clínicos, no todos los colgajos que sufren congestión venosa deben ser llevados a una revisión quirúrgica del pedículo. Las mediciones repetidas con un intervalo de tiempo determinado y la tasa de cambio de la glucosa y lactato<sup>19,22</sup> tienen la

posibilidad de ser una forma eficiente en la detección de las alteraciones circulatorias, en especial la congestión venosa.

Si comparáramos la glucosa del colgajo con la sistémica, ¿tendríamos una herramienta con mejor sensibilidad y especificidad? o ¿un estado hiperglucémico o hipoglucémico podría afectar el método para detectar alteraciones vasculares a nivel del colgajo? La glucosa sistémica puede variar con la dieta y la administración de medicamentos, y en estados posoperatorios después de un procedimiento quirúrgico grande, como lo sería un colgajo libre. La hiperglucemia posoperatoria puede aparecer como consecuencia de un aumento de la gluconeogénesis y la glucólisis hepática<sup>28</sup>, indicando un requerimiento de aumento de la insulina endógena y en algunos casos exógena, lo que se ha denominado hiperglucemia por estrés quirúrgico. En este escenario, utilizar una proporción entre la glucosa sistémica y la glucosa que se toma del colgajo puede ser de utilidad para determinar el sufrimiento del tejido. Porque si utilizamos solamente la glucosa del colgajo en un estado de hiperglicemia podríamos retrasar el diagnóstico de una perturbación a nivel del pedículo. Así, Berlim<sup>22</sup>, en su estudio experimental con ratas, utilizando la diferencia entre los niveles de glucosa y glucosa sistémica con valores menores de 20 obtuvo una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90%; al utilizar una relación obtuvo una sensibilidad del 95% y una especificidad del 90%.

Por otro lado, Mochizuki<sup>23</sup> demostró en su estudio experimental que los niveles de glucosa del colgajo pueden reflejar el estado de oclusión venosa independiente de que la concentración de glucosa sistémica se alta o normal. Una explicación de este fenómeno es que la demanda de glucosa tisular sufre cambio dependiendo de la glucosa suministrada, y esto puede modificar la tasa de consumo del metabolito a nivel del tejido. Una solución al enfrentarse a esta situación de hiperglicemia para evaluar el estado del colgajo libre sería el uso del lactato.

Entre los inconvenientes descritos de este sencillo método de vigilancia posoperatoria, se encuentra que no es un método continuo, ya que se deben realizar múltiples pinchazos, los cuales pueden ocasionar hematomas o equimosis, como describe Henault<sup>13</sup>; no obstante, es-

tos se autorresuelven. Otra limitación puede observarse cuando se presenta una alteración arterial, debido a que no se podría obtener una muestra sanguínea para el análisis, pues el colgajo estaría isquémico.

En la mayoría de estudios se han utilizado glucómetros que requerían una prueba de pinchazo; no obstante, se ha visto en los últimos años el uso de glucometría continua con nuevos dispositivos sin la necesidad de los múltiples pinchazos con lancetas, lo que permitiría una vigilancia ininterrumpida de los niveles de glucosa. Es posible que estos dispositivos, basándose en el mismo principio de medición de metabolitos, permitan una vigilancia posoperatoria más sencilla y continua, determinando la tendencia de los niveles de glucosa en el posoperatorio y la tasa de cambio de la glucosa a través del tiempo.

## Conclusión

La identificación oportuna de alteraciones en el flujo sanguíneo en el posoperatorio de un colgajo libre puede aumentar las tasas de éxito de una cirugía de rescate. Múltiples métodos exhiben ventajas y desventajas, y entre ellos se encuentra la valoración del metabolismo del colgajo mediante la medición de metabolitos como la glucosa y el lactato. Esto se puede realizar con instrumentos de medición portátiles que sirven como métodos alternativos, sencillos y eficaces. Sin embargo, se necesitan estudios comparativos contundentes con otros métodos, como el clínico, el cual sigue siendo el «Gold standard» en nuestro medio.

## Referencias

1. Bui DT, Cordeiro PG, Hu QY, Disa JJ, Pusic A, Mehrara BJ. Free flap reexploration: indications, treatment, and outcomes in 1193 free flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2007 Jun;119(7):2092-100.
2. Al-Dam A, Zrnc TA, Hanken H, Riecke B, Eichhorn W, Nourwali I, Smeets R, Blessmann M, Heiland M, Gröbe A. Outcome of microvascular free flaps in a high-volume training centre. *J Craniomaxillofac Surg.* Oct 2014;42(7):1178-83.
3. Creech B, Miller S. Evaluation of circulation in skin flaps. In: GrabbWC, MyersMB, eds. *Skin flaps.* Boston, MA: Little, Brown; 1975.
4. Smit JM, Zeebregts CJ, Acosta R. Timing of presentation of the first signs of vascular compromise dictates the salvage outcome of free flap transfers. *Plast Reconstr Surg.* 2008 Sep;122(3):991-2.
5. Chen KT, Mardini S, Chuang DC, Lin CH, Cheng MH, Lin YT, Huang WC, Tsao CK, Wei FC. Timing of presentation of the first signs of vascular compromise dictates the salvage outcome of free flap transfers. *Plast Reconstr Surg.* 2007 Jul;120(1):187-95.

6. Smit JM, Zeebregts CJ, Acosta R, et al. Advancements in free flap monitoring in the last decade: a critical review. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125:177-85.
7. Chae MP, Rozen WM, Whitaker IS, Chubb D, Grinsell D, Ashton MW, Hunter-Smith DJ, Lineaweaver WC. Current evidence for postoperative monitoring of microvascular free flaps: a systematic review. *Ann Plast Surg.* 2015May;74(5):621-32.
8. Delgado JM, DeFeudis FV, Roth RH, Ryugo DK, Mitruka BM. Dialytrode for long term intracerebral perfusion in awake monkeys. *Arch Int Pharmacodyn Ther.* 1972;198(1):9-21.
9. Röjdmarm J, Hedén P, Ungerstedt U. Microdialysis – a new technique for free flap surveillance: methodological description. *E J Plastic Surg.* 1998;21:344-8.
10. Setala L, Gudaviciene D. Glucose and lactate metabolism in well-perfused and compromised microvascular flaps. *J Reconstr Microsurg.* 2013;29:505-10.
11. Birkenfeld F, Naujokat H, Helmers AK, Purcz N, Möller B, Wiltfang J. Microdialysis in postoperative monitoring of microvascular free flaps: Experiences with a decision algorithm. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019 Aug;47(8):1306-9.
12. Setälä L, Papp A, Romppanen EL, Mustonen P, Berg L, Härmä M. Microdialysis detects postoperative perfusion failure in microvascular flaps. *J Reconstr Microsurg.* 2006 Feb;22(2):87-96.
13. Henault B, Pluvy I, Pauchot J, Sinna R, Labruère-Chazal C, Zwetyenga N. Capillary measurement of lactate and glucose for free flap monitoring. *Ann Chir Plast Esthet.* 2014 Feb;59(1):15-21. doi: 10.1016/j.anplas.2013.08.001. Epub. 2013 Sep 26.
14. Sakakibara S, Hashikawa K, Omori M, Terashi H, Tahara S. A simplest method of flap monitoring. *J Reconstr Microsurg.* 2010 Sep;26(7):433-4.
15. Kishi K, Ishida K, Makino Y, Miyawaki T. A Simple Way to Measure Glucose and Lactate Values During Free Flap Head and Neck Reconstruction Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Jan;77(1):226.e1-226.e9.
16. Hara H, Mihara M, Iida T, Narushima M, Koshima I. Blood glucose measurement in flap monitoring for salvage of flaps from venous thrombosis. *Plast Reconstr Surg.* 2012 Mar;129(3):587e-589e.
17. Bashir MM, Tayyab Z, Afzal S, Khan FA. Diagnostic Accuracy of Blood Glucose Measurements in Detecting Venous Compromise in Flaps. *J Craniofac Surg.* 2015 Jul;26(5):1492-4.
18. Sharma MK, Ete G, Chaturvedi G, Barreto E, Kingsly PM. Prospective analysis of flap perfusion by measuring capillary glucose level in flaps. *Eur J Plast Surg.* 2019;42:119-24. <https://doi.org/10.1007/s00238-018-1464-6>.
19. Karakawa R, Yoshimatsu H, Narushima M, Iida T. Ratio of Blood Glucose Level Change Measurement for Flap Monitoring. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018; Jul 16;6(7):e1851.
20. Jallali N, Ridha H, Butler PE. Postoperative monitoring of free flaps in UK plastic surgery units. *Microsurgery.* 2005;25(6):469-72. doi: 10.1002/micr.20148.
21. Sitzman TJ, Hanson SE, King TW, Gutowski KA. Detection of flap venous and arterial occlusion using interstitial glucose monitoring in a rodent model. *Plast Reconstr Surg.* 2010 Jul;126(1):71-79.
22. Berlim GL, Oliveira ACP, Portinho CP, Morello E, Linhares CB, Collares MVM. Glucose level evaluation in monopedicled rectus abdominis myocutaneous flap after venous occlusion: experimental study in rats. *Rev Col Bras Cir.* 2018;45(1):e1276.
23. Mochizuki K, Mochizuki M, Gonda K. Flap Blood Glucose as a Sensitive and Specific Indicator for Flap Venous Congestion: A Rodent Model Study. *Plast Reconstr Surg.* 2019 Sep;144(3):409e-418e.
24. Guillier D, Moris V, Cristofari S, Gerenton B, Hallier A, Rizzi P, Henault B, Zwetyenga N. Monitoring of Myocutaneous Flaps by Measuring Capillary Glucose and Lactate Levels: Experimental Study. *Ann Plast Surg.* 2018 Apr;80(4):416-23.
25. Setala L, Joukainen S, Uusaro A, et al. Metabolic response in microvascular flaps during partial pedicle obstruction and hypovolemic shock. *J Reconstr Microsurg.* 2007;23(8):489-96.
26. Röjdmarm J, Ungerstedt J, Blomqvist L, et al. Comparing metabolism during ischemia and reperfusion in free flaps of different tissue composition. *Eur J Plast Surg.* 2002;24:349-55.
27. Jyränki J, Suominen S, Vuola J, Bäck L. Microdialysis in clinical practice: monitoring intraoral free flaps. *Ann Plast Surg.* 2006 Apr;56(4):387-93.
28. Peacock TS. Perioperative Hyperglycemia: A Literature Review. *AORN J.* 2019Jan;109(1):80-6.

## Datos de contacto del autor

Oscar David Leal Salazar  
Correo electrónico: Oscarhakim240@gmail.com



# Técnica de microcirugía para entrenamiento en supermicrocirugía

## *Microsurgery technique for supermicrosurgery training*

(Trabajo presentado en el Concurso Nacional de Práctica Clínico-quirúrgica del XXXVIII Congreso Nacional de la SCCP)

ALEJANDRO ZAPATA-OSPINA\*, MD; ÁNGELA HOYOS\*, MD

**Palabras clave:** Microcirugía, supermicrocirugía, entrenamiento..

**Key words:** Microsurgery, supermicrosurgery, training.

### Resumen

**Objetivos:** Describir una técnica de microcirugía en anastomosis término-terminal, en la que se utiliza pinza para sujetar la aguja y se inicia en la pared posterior, para ser replicada en supermicrocirugía con pinzas más finas, sutura más pequeña y vasos de menor tamaño.

**Materiales y métodos:** En julio de 2020 se inauguró el primer centro de linfedema del país, en el Hospital Pablo Tobón Uribe. Desde entonces se ha desarrollado una técnica que permite a los microcirujanos realizar la misma técnica de los colgajos libres para el tratamiento quirúrgico del linfedema, ya que en Colombia, por problemas con las compañías de seguros, los procedimientos de linfedema se retrasan, y en ocasiones demoran demasiado en autorizarlos. Por ello, el entrenamiento en microcirugía de vasos de mayor tamaño a los linfáticos se lleva a cabo con una técnica novedosa mediante pinzas para sujetar la aguja de la sutura, comenzando por la pared posterior de los vasos, para luego ser extrapolada en cirugía linfática utilizando pinzas más finas y de tamaño más pequeño.

**Resultados:** Se realiza una técnica microquirúrgica en vasos de tamaño habitual (usualmente mayores de 1 mm), de forma término-terminal; se utilizan dos pinzas para sujetar la aguja de la sutura (tamaño 9-0), que permiten cambiar el vector en cualquier dirección para penetrar el vaso y en cualquier profundidad, preparando así al cirujano para que se familiarice con la técnica que reproducirá en vasos más pequeños, como los linfáticos (tamaño menor de 0,8 mm y sutura 11-0), ofreciéndose seguridad para ver la luz de ambos vasos de la anastomosis en todo momento. Esta es la razón para reemplazar el portaagujas convencional, ya que generalmente permite movimientos en solo dos direcciones y es de mayor tamaño para cambiar la profundidad. Se comienza de cefálico a caudal y por la pared posterior, realizando puntos simples separados.

**Conclusiones:** La gran ventaja de realizar esta técnica es observar la luz de ambos vasos continuamente, en el momento de pasar la aguja y la

### Abstract

**Objectives:** Describe a microsurgical technique in end-to-end anastomosis, where forceps are used to hold the needle and it starts with the posterior wall, to be replicated in supermicrosurgery with finer forceps, suture and smaller vessels.

**Materials and Methods:** In July 2020, the first lymphedema center in the country was launched at the Pablo Tobón Uribe Hospital. Since then, a technique has been developed that allows microsurgeons to maintain training for lymphedema, because in Colombia, due to problems with insurance companies, lymphedema procedures are delayed and sometimes take too long for performing it. For this reason, training in microsurgery vessels is carry out with a novel technique using forceps and 9-0 suture, starting with the posterior wall of the vessels, to later be extrapolated in lymphatic surgery using 11-0 and smaller and thinner forceps specific for lymphatics vessels.

**Results:** A microsurgical technique is carried out in vessels with usual size (> 1 mm), end to end fashion, two forceps are used to hold the needle (size 9-0), allowing change the vector on any direction and any depth, preparing the surgeon to be familiar with the different layers in smaller vessels such as lymphatics (size <0.8 mm and suture 11-0), offering security to see the lumen of the both vessels. That's the reason to replace the needle holder, because it usually allows moves in only two directions. 1. Use one simple clamp on each edge of vessels to release the tension between the walls. 2. Suture the posterior wall, simple separated stiches, starting from 12 o'clock from the most posterior side of the vessel wall. The first stich is very important for expose both edges.3. Advance on each stich only on posterior wall, from the cephalic to the caudal way. 4. Anterior wall is completely visible, detecting leaks, without turn over the clamp and easy to finish the anastomosis.

**Conclusions:** The great advantage of performing this technique is always observe the lumen of both vessels, detect leaks and it avoids obstructions with the sutures or with the intima layer. Also don't need to turnover the

*sutura, para poder detectar fugas y evitar obstrucciones con las suturas o con las diferentes capas, en especial la íntima y la adventicia. Además, no es necesario voltear los clamps (ahorro de tiempo). En la última parte es más fácil suturar la pared anterior y cuando se replica en supermicrocirugía, el microcirujano está preparado para manejar los vasos y pequeños fórceps, sin aumentar la tensión sobre los vasos, evitando dejar fugas por la visión directa de ambas paredes. Es factible y fácil de reproducir en un ambiente experimental y clínico.*

*clamps (saving time), and at the last part is easier suture anterior wall and when it's replicated in supermicrosurgery the microsurgeon is prepared to handle the vessels and small forceps. Is feasible and easy to reproduce.*

## Introducción

La utilización del microscopio para realizar procedimientos quirúrgicos se ha intentado hacer desde mediados de 1500, pero esto solo se llegó a ser realidad en 1900 con Carrel y Guthrie<sup>1</sup>, en especial con el objetivo de realizar reimplantes de dedos. En efecto, como técnica, la microcirugía ha tenido múltiples usos desde diferentes ramas de la medicina, en donde el detalle con la magnificación juegan un papel preponderante en los desenlaces clínicos, aumentando con el pasar de los años la destreza de los cirujanos y la calidad de los equipos. De hecho, en cirugía plástica ha sido ampliamente utilizada, no solo en el campo de la reconstrucción de las cuatro extremidades, el tronco, la cabeza y el cuello, sino también en zonas del cuerpo como la gastrointestinal y el seno, entre otras, debido a sus buenos resultados. Ahora bien, el desarrollo de instrumentos y el mayor conocimiento de la anatomía para el diseño de los colgajos libres ha permitido que cada vez estos sean más utilizados y que en ocasiones aparezcan como la primera opción quirúrgica e, incluso, como el patrón de oro<sup>2-4</sup>.

Desde hace alrededor de dos décadas, se viene utilizando el término supermicrocirugía para referirse específicamente al empleo de instrumentos finos que permiten realizar anastomosis en vasos de un tamaño inferior a 0,8 mm. Dicho término fue acuñado por Isao Koshima, quien, gracias al desarrollo del concepto de perforante, fue avanzando hasta revolucionar el tratamiento del linfedema; así, gracias a este gran cambio ofrecido por la supermicrocirugía, ahora se cuenta con dos opciones para tratar de manera quirúrgica (con bases fisiológicas) al linfedema: el bypass linfático venoso (anastomosis de vaso linfático a vénula) y la transferencia de nodos ganglionares linfáticos a distancia con anastomosis de perforante a perforante.<sup>5-9</sup>

Existen en el momento muchas formas de mantener la destreza y el entrenamiento en la realización de suturas con microinstrumentos, ya que se tiene de manera experimental el entrenamiento de los microcirujanos, para que las anastomosis sean lo más seguras en todo momento para el paciente; se utilizan modelos animales y se recurre hasta ayudas incluso de los teléfonos inteligentes para practicar y entrenarse en la comodidad de la casa de forma continua. Una vez se logra realizar una técnica segura y fluida, se reproduce sobre el paciente, disminuyendo así los eventos no deseados en el transcurrir de las cirugías.<sup>10-12</sup>

A mediados del 2020, en el Hospital Pablo Tobón Uribe se llevó a cabo la formación de la estructura de un centro que cuenta con equipo multidisciplinario—desde microcirugía, radiología, fisioterapia y nutrición hasta fisiatría—, con el objetivo de seguir un protocolo de tratamiento que contempla las modalidades quirúrgica y no quirúrgica, para la atención de los pacientes con linfedema.

El propósito de este artículo es describir una técnica quirúrgica para ejecutar las anastomosis en los vasos linfáticos utilizando pinzas finas de supermicrocirugía, que permitan realizar este procedimiento también en vasos de mayor tamaño, dándole al microcirujano la posibilidad de reproducir dicha técnica en cualquier procedimiento que la requiera.

## Técnica quirúrgica

Desde que se cuenta con el centro de linfedema en el Hospital Pablo Tobón Uribe, la autorización de los sistemas de salud para el tratamiento quirúrgico del linfedema es lenta o en ocasiones es negada, lo que le impide al paciente tener la oportunidad de ser referido y evaluado, pese a que en el país sigue siendo una en-

fermedad prevalente y que hasta el momento no se cuenta con otros centros. Por esta razón, el autor principal diseñó una técnica que puede ejecutarse tanto en colgajos libres (procedimientos más comúnmente practicados en el servicio de cirugía plástica, con vasos mayores a 1 mm) como en bypass linfático-venosos (con vasos menores a 0,8 mm), dando así la posibilidad de que los cirujanos se encuentren familiarizados con la utilización de pinzas finas.

Para la realización de la técnica en colgajos libres, normalmente se necesita de dos clamps sencillos o un clamp doble, con sutura 8 o 9-0 (en el hospital se prefiere ethilon, pero se puede utilizar prolene) y pinzas finas para sujetar tanto la sutura como los vasos (figura 1). Para la realización del bypass linfático venoso se utiliza 11 o 12-0, y pinzas más finas, con puntas livianas y que finalizan rectas (llamadas en «aguja») (figura 2, 3, 4 y 5).

Pasos para la realización de la sutura:

1. Use un clamp sencillo en cada borde de los vasos para liberar la tensión entre las paredes (en este paso se prefiere usar el clamp sencillo, ya que la barra superior que sujeta el clamp doble ejerce una tensión diferente sobre los vasos).

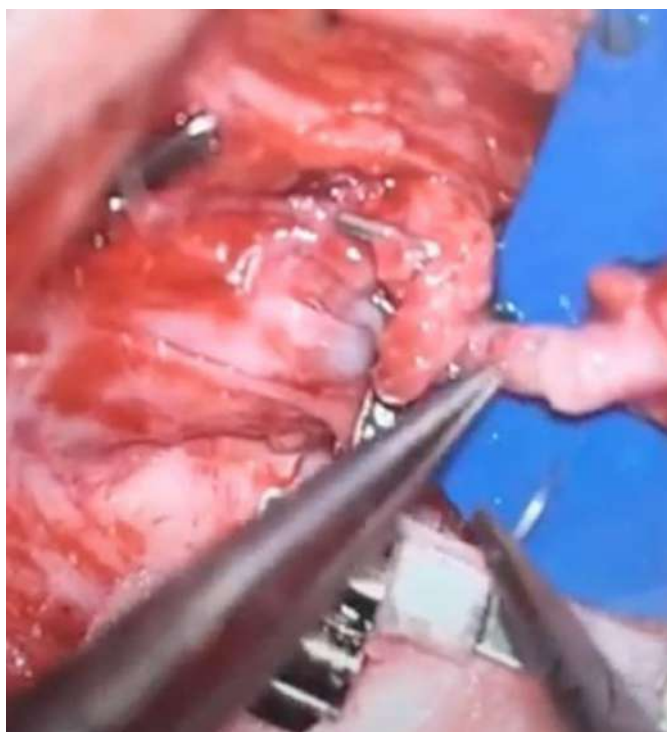


Figura 1. Pinzas de microcirugía y posibilidad de utilizar la aguja

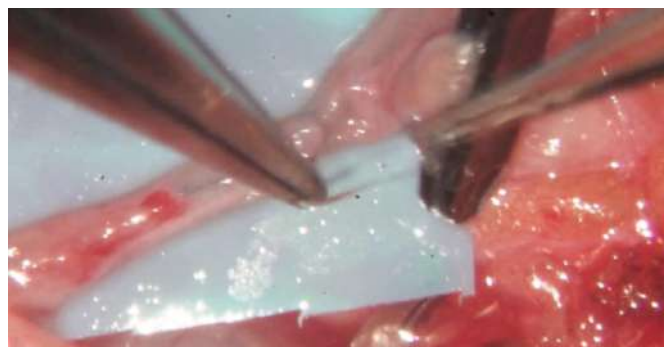


Figura 2. Visualización de las pinzas utilizadas en la anastomosis linfático-venosa.

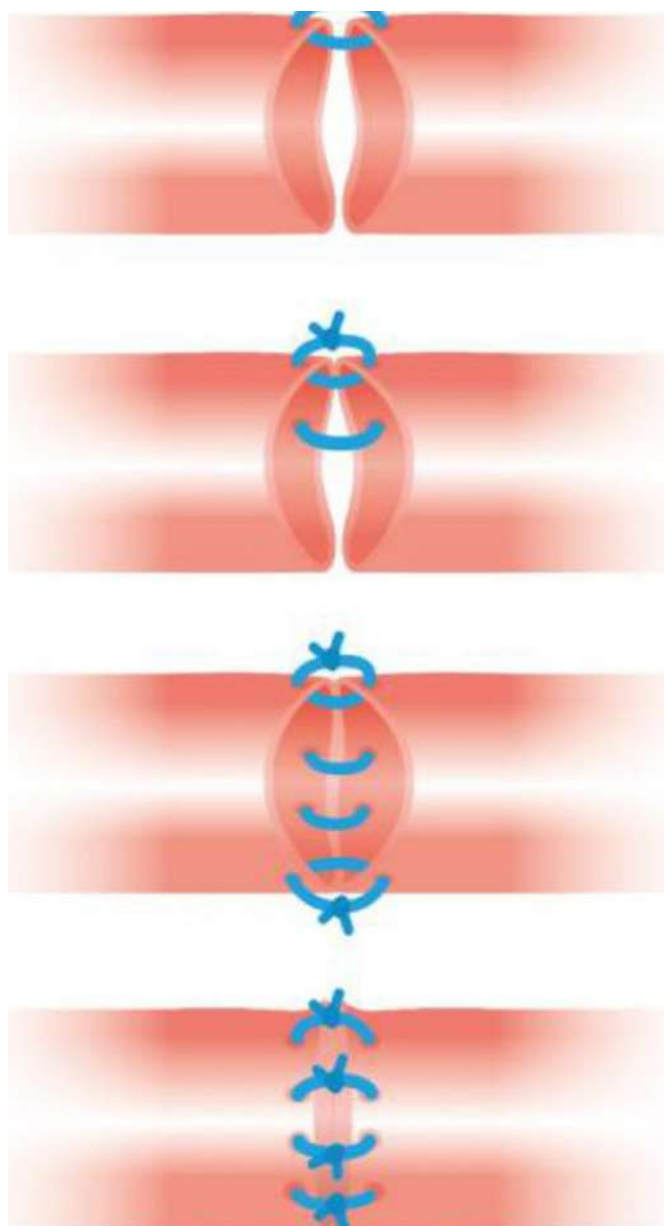


Figura 3. Esquema dibujado de la técnica



**Figura 4.** Anastomosis permeable, con resultado de colgajo basado en la arteria iliaca superficial circunfleja, utilizando la técnica descrita.



**Figura 5.** Caso de paciente de linfedema postraumático tratado con bypass linfático-venoso múltiple. Se demuestra permeabilidad de la anastomosis linfático-venosa utilizando verde indocianina y cámara infrarroja.

2. Suture la pared posterior, iniciando con un punto simple separado, que al utilizar pinzas permite iniciar por cualquiera de los dos lados, ya que se puede cambiar el vector para abordar la pared del vaso, pero se debe comenzar desde las 12 en punto del reloj, desde el lado más posterior de la pared del vaso. La primera sutura es muy importante para exponer ambos bordes.
3. Avance con puntos simples, separados; cada punto solo en la pared posterior, desde la vía cefálica a la caudal.
4. La pared anterior es completamente visible, detectando fugas, sin voltear el clamp, y fácil de terminar la anastomosis.

## Conclusiones

La gran ventaja de realizar esta técnica es observar la luz de ambos vasos continuamente, en el momento de pasar la aguja y la sutura, para poder detectar fugas y evitar obstrucciones con las suturas o con las diferentes capas, en especial la íntima y la adventicia. Además, no es necesario voltear los clamps (ahorro de tiempo), y en la última parte es más fácil suturar la pared anterior. Cuando esto se replica en supermicrocirugía, el microcirujano está preparado para manejar los vasos y pequeños fórceps, sin aumentar la tensión sobre los vasos y evitando dejar fugas por la visión directa de ambas paredes. Es factible y fácil de reproducir el ambiente experimental y clínico.

## Referencias

1. Tamai S. History of microsurgery. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(6 Suppl):e282-94.
2. Badash I, Gould DJ, Patel KM. Supermicrosurgery: History, Applications, Training and the Future. *Front Surg.* 2018;5:23.
3. Suh HS, Oh TS, Lee HS, Lee SH, Cho YP, Park JR, et al. A New Approach for Reconstruction of Diabetic Foot Wounds Using the Angiosome and Supermicrosurgery Concept. *Plast Reconstr Surg.* 2016;138(4):702e-9e.
4. Koshima I, Urushibara K, Inagawa K, Moriguchi T. Free tensor fasciae latae perforator flap for the reconstruction of defects in the extremities. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107(7):1759-65.
5. Koshima I, Narushima M, Mihara M, Iida T, Gonda K, Uchida G, et al. New thoracodorsal artery perforator (TAPcp) flap with capillary perforators for reconstruction of upper limb. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2010;63(1):140-5.
6. Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. Paraumbilical perforator flap without deep inferior epigastric vessels. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(4):1052-7.
7. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg.* 1989;42(6):645-8.
8. Masia J, Olivares L, Koshima I, Teo TC, Suominen S, Van Landuyt K, et al. Barcelona consensus on supermicrosurgery. *J Reconstr Microsurg.* 2014;30(1):53-8.
9. Kim JT, Kim SK, Koshima I, Moriguchi T. An anatomic study and clinical applications of the reversed submental perforator-based island flap. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(7):2204-10.
10. Bedi MS, Bhavthankar TD, Girijala MR, Babu JK, Ambati V, Jonalgadda V, et al. Lazy Glass Microsurgical Trainer: A Frugal Solution for Microsurgical Training. *World Neurosurg.* 2019;125:433-42.
11. Javid P, Ayd?n A, Mohanna PN, Dasgupta P, Ahmed K. Current status of simulation and training models in microsurgery: A systematic review. *Microsurgery.* 2019;39(7):655-68.
12. Kania K, Chang DK, Abu-Ghname A, Reece EM, Chu CK, Maricevich M, et al. Microsurgery Training in Plastic Surgery. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2020;8(7):e2898.

## Datos de contacto del autor

Alejandro Zapata Ospina, MD  
Correo electrónico: alejozapataospina@hotmail.com

# Trauma complejo de miembro inferior: reconstrucción con colgajos libres versus colgajos en hélice

## Complex trauma of the lower limb: reconstruction with free versus propeller flaps

(Trabajo presentado en el Concurso Nacional de Práctica Clínico-quirúrgica SCCP, XXXVIII Congreso)

MARIO CRUZ SÁNCHEZ\*, MD

**Palabras clave:** trauma de miembros inferiores, reconstrucción de miembros inferiores, colgajos libres, colgajos en hélice.  
**Key words:** lower limb trauma, lower limb reconstruction, free flaps, propeller flaps.

### Resumen

**Objetivo:** Comparar los resultados de los colgajos libres y en hélice en la reconstrucción de miembro inferior.

**Metodología:** Se analizaron 10 pacientes con trauma de miembros inferiores a los que se les realizaron colgajos libres y 10 pacientes de colgajos en hélice entre julio de 2016 y julio de 2021. Se evaluaron los factores de riesgo, desenlaces y complicaciones.

**Resultados:** La tasa de éxito global en el grupo con colgajos libres fue del 90% y en el grupo con colgajos en hélice fue del 90% (0% IC 95% -26,3%, 26,3%;  $p = 1$ ). La necrosis parcial del colgajo se presentó en un 30% en el grupo de colgajos en hélice, mientras que en el grupo de colgajos libres se presentó en un 10% (IC 20% 95% -13,9% -53,9%;  $p = 0,264$ ). La media de días de hospitalización posoperatoria en el grupo de colgajos libres fue de 13,5 días; en el grupo de colgajos de perforantes pediculados, 7,7 días. El 100% de los pacientes de ambos grupos recuperaron la marcha.

**Conclusiones:** No hubo diferencia estadísticamente significativa en términos de éxito o tasas de complicaciones entre los dos grupos. Los colgajos en hélice pueden tener un mayor porcentaje de necrosis parcial.

### Abstract

**Objective:** To compare the outcomes of free and propeller flaps in lower limb reconstruction.

**Methods:** 10 patients with lower limb trauma who underwent free flaps and 10 patients who underwent pediculated perforator flaps between July 2016 and July 2021. Risk factors, outcomes and complications were retrospectively evaluated.

**Results:** The global success rate in the group with free flaps was 90% and in the group with pediculated perforator flaps was 90% (0% CI 95% -26.3%, 26.3%;  $p = 1$ ). Partial necrosis of the flap occurred in 30% in the group of pediculated perforator flaps, while in the group of free flaps it occurred in 10% (20% CI 95% -13.9% -53.9%;  $p = 0.264$ ). The mean days of postoperative hospitalization in the free flap group were 13.5 days. In the group of pediculated perforator flaps 7.7 days. 100% of the patients in both groups regained their gait.

**Conclusions:** There was no statistically significant difference in terms of success or complication rates between the two groups. Propeller flaps may have a higher percentage of partial necrosis.

## Introducción y objetivos

El trauma es la causa más frecuente de necesidad de reconstrucción del miembro inferior<sup>1</sup>. Los mecanismos del trauma varían según el país, pero son comunes los accidentes de motocicleta o automóvil, los accidentes industriales y el trauma militar. La gravedad del trauma a

veces amenaza la viabilidad de la extremidad lesionada, y el equipo quirúrgico debe decidir si intentar salvar la extremidad o amputarla<sup>2</sup>.

La lesión del miembro inferior puede comprometer nervios, estructuras vasculares, huesos, articulaciones y tejidos blandos, requiriendo frecuentemente

la competencia de diversas especialidades quirúrgicas<sup>3</sup>. La reconstrucción de tejidos blandos puede ser difícil debido a la limitada disponibilidad y movilidad de los tejidos<sup>4</sup>, especialmente en el tercio inferior de la pierna y el pie. Por estas razones, los colgajos libres se han considerado la estrategia reconstructiva de elección en los grandes defectos de tejidos blandos de la pierna y el pie<sup>5</sup>. Recientemente, la introducción de colgajos en hélice ha agregado otro elemento reconstructivo para estas áreas anatómicas, lo cual aumenta el número de posibles sitios donantes y permite la realización de procedimientos menos invasivos en algunos casos<sup>6</sup>.

Esta serie de casos describe la experiencia del autor con reconstrucciones de miembros inferiores con colgajos libres, colgajos en hélice y combinaciones de ambas técnicas en dos instituciones privadas y una pública que son centros de referencia para una región del centro de Colombia, con una población de 1.400.000 habitantes, donde este tipo de técnicas quirúrgicas no se realizaban previamente.

El objetivo de esta investigación es describir y analizar retrospectivamente los factores de riesgo, las indicaciones, las técnicas empleadas, la evolución clínica y el manejo de las complicaciones en un grupo de pacientes con trauma complejo de miembro inferior que requirieron reconstrucciones con colgajos libres, colgajos perforantes pediculados o combinaciones de estos procedimientos.

## Metodología

Se revisaron las historias clínicas y fotografías de todos los pacientes con trauma complejo de miembros inferiores que requirieron reconstrucción con colgajos libres, colgajos perforantes o combinaciones de estos procedimientos entre julio de 2016 y julio de 2021 en la clínica Medicadiz (institución privada), la clínica Sharon (institución privada) y el Federico Lleras Hospital Acosta (institución pública) de la ciudad de Ibagué, capital del departamento del Tolima, región del centro de Colombia. Se analizaron variables sociodemográficas como edad, sexo y procedencia; antecedentes médicos, comorbilidades y tabaquismo; causa del traumatismo, zona anatómica del defecto a reconstruir y lesiones óseas

asociadas; tipo de colgajo o colgajos realizados para la reconstrucción; pedículo arterial del colgajo, en los casos en que se realizaron colgajos libres: arteria y venas receptoras, tipo de anastomosis.

En la evolución posoperatoria se valoraron días de estancia hospitalaria tras la intervención, rehabilitación de la marcha, complicaciones y manejo de las mismas, y mortalidad.

Se realizó un cálculo de proporciones e intervalos de confianza de algunas variables de interés con Epidat 4.2 (Dirección Xeral de Saúde Pública Da Consellería de Sanidade Xunta de Galicia, Organización Panamericana de la Salud, Universidad Ces de Colombia).

Se obtuvo autorización del comité de ética del Hospital Federico Lleras para llevar a cabo el estudio siguiendo los principios de la declaración de Helsinki<sup>7</sup>. Del mismo modo, se obtuvo consentimiento informado de los pacientes para publicar sus fotografías.

## Resultados

Entre julio de 2016 y julio de 2021, 10 pacientes con trauma de la extremidad inferior requirieron reconstrucciones con colgajos libres, y 10 pacientes con trauma de la extremidad inferior requirieron reconstrucciones con colgajos en hélice; dos de estos pacientes requirieron reconstrucción con combinaciones de estas técnicas quirúrgicas. Todos los procedimientos fueron realizados por el autor.

El primer grupo de pacientes fueron aquellos que se sometieron a reconstrucción con colgajos libres. Reportaron una edad media de 45 (19-65) años; la relación de género fue de 0,6 (mujeres 4/hombres 6); el seguimiento promedio de tiempo fue de un año. Las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes en tres pacientes (30%), hipertensión arterial en un paciente (10%) y enfermedad arterial en otro paciente (10%). Cuatro pacientes fueron fumadores antes del trauma (40%). En seis pacientes, las lesiones fueron causadas por accidentes de tránsito (60%) y en cuatro pacientes las lesiones fueron ocasionadas por otros tipos de trauma, como caídas, aplastamiento y lesiones con objetos afilados (40%) –tabla 1–. Cuatro (40%) de los pacientes tenían defectos de tejido blando en el tercio distal y medio de la pierna; seis (60%) tenían defectos en el



Tabla 1

	Pacientes con colgajos en hélice	Pacientes con colgajos libres	Intervalo de confianza (95%)	P
Número de pacientes	10	10		
Edad(años)	48.9(28-72)	45(19-65)	3.9(-10.4-18.2)	0.576
Comorbilidades				
Hipertensión arterial	30%(3)	10%(1)	20%(-13.9%-53.9%)	0.264
Diabetes	20%(2)	30% (3)	10%(-27.7%-47.7%)	0.606
Arteriopatía	10%(1)	10% (1)	0%(-26.3-26.3%)	1
Tabaquismo	40%(4)	40% (4)	0%(-42.9-42.9%)	1
Causa del trauma				
Accidente de tránsito	60%(6)	60% (6)	0%(-42.9-42.9%)	1
Otro tipo de traumatismos(caídas , heridas con objetos cortantes)	40%(4)	40%(4)	0%(-42.9-42.9%)	1

pie (cuatro en la planta y dos en el dorso); ocho pacientes tenían fracturas asociadas de los huesos de la pierna o el pie (80%). El colgajo anterolateral del muslo se realizó en siete pacientes (70%); el colgajo radial, en dos pacientes (20%), y el colgajo de peroné, en un paciente (10%) –tabla 2–. Las arterias y venas receptoras de los colgajos fueron arterias y venas tibiales posteriores en cinco pacientes (50%), arterias y venas tibiales anteriores en tres pacientes (30%), y arteria y venas pedias en dos pacientes (20%). Se realizó anastomosis arterial término-lateral en ocho pacientes (80%) y término-terminal en dos pacientes (20%); a un paciente que presentaba enfermedad arterial en la arteria tibial posterior que impedía la anastomosis término-lateral y la anastomosis término-terminal en flujo anterógrado, se le realizó la anastomosis arterial término-terminal de flujo retrógrado. En un paciente con una lesión distal a la arteria pedia debido a un trauma, se realizó anastomosis término-terminal a nivel proximal en la arteria pedia (tabla 2). En todos los casos, se hicieron dos anastomosis venosas término-terminales. El tamaño promedio del defecto en este grupo fue de 149,4 cm<sup>2</sup> (56-255).

El segundo grupo de pacientes que se sometió a reconstrucción con colgajos en hélice reportó una edad media de 48,9 (28-72) años; la proporción de género

fue de 0,5 (mujeres 4/hombres 8); el tiempo medio de seguimiento fue de un año. Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión en tres pacientes (30%), diabetes en dos pacientes (20%) y enfermedad arterial en un paciente (10%). Cuatro pacientes eran fumadores antes del trauma (40%). En seis pacientes las lesiones se debieron a accidentes de tránsito (60%), y en cuatro pacientes las lesiones se debieron a otro tipo de traumatismos como caídas y lesiones con objetos cortantes (40%) –tabla 1–. Siete pacientes tenían defectos de tejidos blandos en la pierna (70%), seis en el tercio distal y uno en el tercio proximal. Dos pacientes (20%) tenían defectos en la planta del pie, y un paciente (10%) tenía el defecto sobre el tendón de Aquiles. Seis pacientes tenían fracturas asociadas de los huesos de la pierna (60%). El colgajo de perforante de arteria peronea se realizó en cinco pacientes (50%), el colgajo de perforante de arteria tibial posterior se realizó en tres pacientes (30%), y el colgajo de perforante de arteria plantar medial en dos pacientes (20%) –tabla 3–. El tamaño medio del defecto en este grupo fue de 54 cm<sup>2</sup> (20-135).

Durante el seguimiento clínico posoperatorio se evaluaron los resultados de los procedimientos quirúrgicos en los dos grupos de pacientes y se compararon (tabla 4).

Tabla 2

Paciente con colgajos libres	
Área anatómica del defecto a reconstruir	Pierna: 40% (4), Pie: 60% (6)
Lesiones óseas asociadas(fracturas de la extremidad inferior)	80% (8)
Tipo de colgajo o colgajos realizados	Antero lateral del muslo: 70% (7) Radial: 20% (2) Peroné: 10% (1)
Arteria y venas receptoras	Arterias y venas tibiales posteriores: 50% (5), Arterias y venas tibiales anteriores: 30% (3), Arteria y venas pedias: 20% (2)
Tipo de anastomosis arterial	Anastomosis arterial termino-lateral: 80% (8), termino-terminal: 20% (2)

Tabla 3

Pacientes con colgajos de perforantes pediculados	
Área anatómica del defecto a reconstruir	Pierna: 70%(7), Pie: 20%(2) , Tendón de aquiles: 10%(1)
Lesiones óseas asociadas(fracturas de la extremidad inferior)	60%(6)
Tipo de colgajo de perforantes	Arteria tibial posterior: 30%(3) Arteria peronea: 50%(5) Arteria plantar medial 20%(2)

Tabla 4

	Colgajos libres	Colgajos de perforantes pediculados	Diferencia de proporciones Intervalo de confianza (95%)	Valor P
Éxito: Éxito: supervivencia del colgajo y cobertura parcial o total del defecto	90%(9)	90%(9)	0(-26.3%-26.3%)	1
Falla: necrosis total del colgajo y no cobertura del defecto	10%(1)	10%(1)	0(-26.3%-26.3%)	1
Presencia de alguna complicación	30%(3)	50%(5)	20%(-22%-62%)	0.361
Insuficiencia venosa del colgajo	20%(2)	30%(3)	10%(-27.7%-47.7%)	0.606
Insuficiencia arterial:	0%(0)	0%(0)		
Necrosis parcial	10%(1)	30%(3)	20%(-13.9%-53.9%)	0.264
Infección del colgajo o tejidos blandos	0%(0)	0%(0)		
Dehiscencia de heridas quirúrgica	20%(2)	40%(4)	20%(-19.2%-59.2%)	0.329
injerto de piel en zona donante	70%(7)	50%(5)	20%(-22%-62%)	0.361
Cirugías secundarias	20%(2)	30%(3)	10%(-27.7%-47.7%)	0.606
Mortalidad	0%(0)	0%(0)		
Días promedio de hospitalización	13,5	7,7	5.8 days(-1.26 -12.86)	0.099
Rehabilitación de la marcha	100%(10)	100%(10)		

En el grupo de pacientes a los que se les realizó colgajos libres, sobrevivieron 9 de 10 colgajos (90%). Un colgajo presentó necrosis total por trombosis venosa, probablemente por trauma no identificado a nivel proximal en las venas tibiales posteriores que fueron los vasos venosos receptores. El paciente no aceptó nuevos colgajos libres y se realizó un colgajo *cross leg* con el que se logró una adecuada cobertura del defecto en la pierna. En tres casos (30%) se presentó algún tipo de complicación. La insuficiencia del drenaje venoso ocurrió en dos casos (20%); uno de ellos fue el paciente descrito anteriormente, y el otro fue un paciente al que se le realizó un colgajo libre osteocutáneo de peroné por un defecto de la tibia y tejidos blandos de la pierna que presentó necrosis parcial de la isla cutánea por drenaje venoso insuficiente a nivel de la perforante cutánea. El

paciente fue sometido a revisión quirúrgica y se desbridó parcialmente la isla de piel, pero se conservó el componente óseo del colgajo de peroné y parte del tejido blando, ya que presentaba un sangrado adecuado y las anastomosis eran permeables. Se realizó un colgajo en hélice de una perforante de la arteria tibial posterior para cubrir el hueso expuesto (figura 8). Ningún paciente presentó insuficiencia arterial o infección del colgajo o tejidos blandos adyacentes. Dos pacientes presentaron dehiscencias menores tratadas con curaciones. Siete pacientes (70%) requirieron injertos de piel en la zona donante del colgajo libre. En tres casos (30%) se logró el cierre primario de la zona donante. No hubo casos de mortalidad. El tiempo medio de hospitalización posoperatoria fue de 13,5 días, y la marcha fue rehabilitada en todos los pacientes (figuras 1, 2, 3 y 4).



**Figura 1.** Paciente masculino de 47 años que sufrió accidente de tránsito en motocicleta, presentando fractura de fémur derecho tratada con clavo intramedular y fractura de tibia derecha tratada con tutor externo. Presentó defecto de tejidos blandos en planta de retropie y medio pie con exposición del calcáneo; requirió cobertura con colgajo anterolateral de muslo libre con anastomosis a vasos tibiales posteriores. Fotografías preoperatorias, posoperatorio inmediato y a los tres meses.



**Figura 2.** Paciente femenina de 58 años con antecedente de diabetes que sufrió trauma con objeto cortopunzante (puntillas clavadas en trozo de madera) en la planta del pie, presentando posteriormente infección de tejidos blandos; requirió desbridamientos, quedando defecto de tejidos blandos en medio y retropié. Se realizó cobertura con colgajo anterolateral de muslo libre con anastomosis a vasos tibiales posteriores. Fotografías preoperatorias y posoperatorias un año después de la cirugía.



**Figura 3.** Paciente masculino de 24 años que sufrió trauma accidental con trapiche de caña por aplastamiento, con amputación del quinto artejo, lesión de tejidos blandos y exposición del quinto metatarsiano. Se realizó cobertura con colgajo anterolateral de muslo libre con anastomosis término-lateral a arteria pedia y término-terminales a venas pedias. Fotografías preoperatorias y posoperatorias al año de la cirugía.



**Figura 4.** Paciente masculino de 54 años que sufrió accidente de tránsito en motocicleta con aplastamiento del pie izquierdo, más fractura abierta de metatarsianos 2-5 y fractura de falange proximal del quinto artejo tratadas por medio de fijación con placas dorsales en metatarsianos 2 y 3, y clavos en metatarsianos 2-5. Clavo en falange proximal del quinto artejo. Quedó defecto de tejidos blandos en dorso del pie con exposición ósea y de material de osteosíntesis que requirió cobertura con colgajo antero-lateral de muslo libre con anastomosis término-lateral a arteria pedia y término-terminales a venas pedias. Fotografías preoperatorias y posoperatorias a los dos meses de la cirugía.

En el grupo de pacientes a los que se les realizó colgajos en hélice, 9 de 10 sobrevivieron (90%) y lograron la cobertura del defecto. Un paciente al que se le realizó un colgajo en hélice de una perforante de la arteria peronea presentó necrosis extensa de la isla de piel del colgajo con exposición de una fractura de tibia sin opción de otro colgajo de perforantes pediculado debido al traumatismo de los tejidos blandos regionales, por lo que se realizó un colgajo radial libre como salvamento de la reconstrucción (figura 5).

En cinco pacientes (50%) se presentó algún tipo de complicación. Se presentó insuficiencia del drenaje venoso en tres casos (30%), produciéndose necrosis parcial de la isla de piel. Dos pacientes con necrosis limitada fueron tratados con desbridamiento, curaciones y cierre por segunda intención, y un paciente con necrosis más extensa fue el caso descrito previamente, que requirió un colgajo libre de salvamento. Ningún paciente presentó insuficiencia arterial, infección del colgajo o tejidos blandos adyacentes.



**Figura 5.** Paciente masculino de 33 años que sufrió un accidente de tránsito como conductor de autobús, presentando fractura abierta de tibia con lesión casi circunferencial de los tejidos blandos de la pierna. Solo se conservaron los tejidos blandos de la cara lateral de la pierna. La angiografía mostró una arteria peronea intacta y el doppler reportó perforantes cutáneos de la misma intactos. La cobertura inicial se realizó con un colgajo en hélice de la arteria peronea, que presentó una necrosis extensa con exposición ósea y del material de osteosíntesis. Se requirió un colgajo radial libre para cobertura del defecto.



**Figura 6.** Paciente masculino de 60 años con antecedente de fractura de tibia en accidente de tránsito en motocicleta fijada por ortopedia con placa, colgajo de hemisíleo realizado en otra institución con necrosis y posterior exposición del material de osteosíntesis; se realizó colgajo en hélice de perforante de arteria peronea, logrando la cobertura del hueso y el material de osteosíntesis expuesto.

Cuatro pacientes presentaron dehiscencias menores tratadas con curaciones. Cinco pacientes (50%) requirieron injertos de piel para cerrar la zona donante del colgajo pediculado de perforantes. En cinco casos (50%) se logró el cierre primario de la zona donante. No hubo casos de mortalidad, el tiempo medio de hospitalización posoperatoria fue de 7,7 días, y todos los pacientes rehabilitaron la marcha (figuras 6, 7 y 8).

Al comparar los dos grupos se encontró que no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto al éxito de la reconstrucción (logro de cobertura del defecto con el colgajo), que para el grupo de colgajos libres fue del 90% versus 90% para el grupo de colgajos en hélice (diferencia del 0% IC 95%-26,3%, 26,3%;  $p = 1$ ). El grupo de colgajos de perforantes pediculados presentó necrosis parcial por insuficiencia venosa en un 30% frente al 10% en el grupo de colgajos libres,

aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa (IC 20% 95%-13,9%-53,9%;  $p = 0,264$ ). Las dehiscencias menores de las heridas quirúrgicas ocurrieron en un 20% (2) en el grupo con colgajos libres versus un 40% (4) en el grupo de colgajos en hélice (IC 20% 95%-9,2%-59,2%;  $p = 0,329$ ). La necesidad de injerto de piel en la zona donante fue del 70% (7) en el grupo con colgajos libres frente al 50% (5) en el grupo con colgajos en hélice (IC 20% 95%-22%-62%;  $p = 0,361$ ).

El promedio de días de hospitalización posoperatoria en el grupo de colgajos libres fue de 13,5 días; en el grupo de colgajos en hélice fue de 7,7 días (5,8 días IC 95% -1,26 -12,86;  $p = 0,099$ ). El 100% de los pacientes de ambos grupos recuperaron la marcha.



**Figura 7.** Paciente masculino de 32 años que sufrió accidente de tránsito en motocicleta con fractura abierta de tibia. El ortopedista realizó osteosíntesis con placa. El paciente presentó posteriormente exposición ósea y del material de osteosíntesis, por lo que se realizó cobertura del defecto con un colgajo en hélice basado en una perforante proximal de la arteria peronea. Foto preoperatoria y posoperatoria a los 30 días.



**Figura 8.** Paciente femenina de 43 años, con antecedente de accidente de tránsito en motocicleta, presenta fractura abierta de tibia con pérdida de 7,2 cm de la longitud de la tibia en el tercio distal y fractura de peroné ipsilateral con lesión vascular de la arteria peronea. Se realizó reconstrucción inicial con colgajo de peroné libre osteocutáneo contralateral, el cual presentó congestión venosa y necrosis parcial de la isla cutánea. Se llevó a revisión quirúrgica a la paciente y se desbridó la isla de piel pero se preservó el componente óseo del colgajo de peroné, ya que presentaba sangrado adecuado y las anastomosis estaban permeables. Se realizó un colgajo de perforantes de la arteria tibial posterior pediculado para cubrir el hueso expuesto. Fotografías y radiografías preoperatorias que muestran cemento óseo colocado temporalmente por ortopedista en el segmento ausente de la tibia y medición preoperatoria del defecto óseo en radiografía. Fotografías y radiografías posoperatorias mostrando cobertura del defecto de tejidos blandos y reconstrucción del defecto óseo de la tibia.

## Discusión

Los accidentes de tránsito, que a menudo involucran motocicletas, como se evidenció en este estudio, son causa frecuente de defectos en el miembro inferior que requieren cirugías reconstructivas, como ha sido observado en otras investigaciones<sup>2,4</sup>.

La mejor opción reconstructiva para un defecto de tejidos blandos o un defecto que incluya hueso y tejidos blandos en el miembro inferior posterior a un trauma, es reemplazar los tejidos faltantes con tejidos lo más parecidos posible a los perdidos. Otro principio que se debe seguir es producir la menor morbilidad en el sitio donante y preservar los ejes vasculares principales de la extremidad. Adicionalmente, realizar la reconstrucción de forma temprana agiliza la recuperación funcional y disminuye el tiempo de hospitalización<sup>8-10</sup>.

Defectos de tejidos blandos o defectos complejos con componente óseo a nivel del tercio inferior de la pierna o el pie generados por trauma plantean retos reconstructivos para el cirujano debido a la falta de opciones locales para cobertura. Esto ha hecho que los colgajos libres hayan sido considerados como la primera opción desde hace varios años<sup>5,8</sup>.

El uso más reciente de técnicas microquirúrgicas aplicadas a colgajos pediculados ha permitido en los últimos años perfeccionar la disección de colgajos de perforantes tipo propela que no son otra cosa que colgajos pediculados que se transfieren al sitio receptor con una rotación en hélice sobre la perforante que los nutre. Esta técnica ha aumentado los potenciales sitios donantes incluyendo áreas anatómicas como el tercio distal de la pierna y la planta del pie, donde los colgajos convencionales pediculados tienen limitaciones. En realidad un colgajo propela estilo libre puede ser disecado en cualquier parte del cuerpo si hay una perforante adecuada que lo nutra. El refinamiento en la técnica de este tipo de colgajos ha hecho que sean considerados como un procedimiento efectivo para la reconstrucción de defectos de pequeño a mediano tamaño en el miembro inferior<sup>11-13</sup>, especialmente desde el muslo hasta el talón.

Los colgajos libres siguen siendo la primera opción para muchos cirujanos en el tercio distal de la pierna y el

pie, especialmente en defectos de gran tamaño y regiones anatómicas como el mediopié y el antepié<sup>14</sup> y defectos compuestos en los que se requiere reconstrucción de tejidos blandos y reconstrucción ósea<sup>15,16</sup>. Cuando se realiza reconstrucción solo de tejidos blandos con colgajos libres en estas áreas anatómicas, los colgajos de perforantes libres como el anterolateral de muslo se han convertido en los más utilizados, probablemente por dejar menor morbilidad en la zona donante. En esta forma, quedan como opcionales los colgajos musculocutáneos libres como el dorsal ancho en los casos en los que se requiere rellenar espacios muertos además de la cobertura cutánea<sup>17</sup>.

Solamente se encontraron dos publicaciones previas en la literatura médica que comparan los resultados de colgajos libres versus colgajos de perforantes pediculados tipo propela para reconstrucción de miembro inferior. En efecto, Bekara *et al.*<sup>18</sup> realizaron una revisión sistemática de 36 estudios que evaluaban los resultados de 1226 colgajos libres y 19 estudios que informaron el resultado de 302 colgajos de perforantes tipo propela. Es importante mencionar que esta revisión incluyó colgajos libres musculares y musculocutáneos mientras que el presente estudio solo tomó en cuenta colgajos libres cutáneos y osteocutáneos. Esta revisión concluyó que las complicaciones no son raras en la reconstrucción de miembro inferior, y muchos cirujanos consideran más seguros los colgajos libres. El metaanálisis que realizó este grupo evidenció que el porcentaje de falla y complicaciones en general es comparable entre el grupo de colgajos libres y el de colgajos de perforantes pediculados tipo propela. No obstante, cuando se analizó la necrosis parcial del colgajo de forma independiente, el estudio mostró que es significativamente más frecuente en los colgajos de perforantes pediculados tipo propela que en los colgajos libres.

El otro estudio, publicado por Innocenti *et al.*<sup>4</sup>, compararon 100 pacientes a quienes realizaron reconstrucciones del miembro inferior con colgajos libres versus 79 pacientes a quienes realizaron reconstrucciones de miembro inferior con colgajos pediculados de perforantes tipo propela. Este estudio incluyó pacientes con defectos postrauma, resección oncológica, infecciones

y úlceras por presión. Evaluaron factores de riesgo como comorbilidades y su relación con complicaciones. Este trabajo concluyó que no hay diferencia entre los dos grupos con respecto a falla del colgajo o complicaciones ni correlación con factores de riesgo. Mencionan que los colgajos de perforantes pediculados tipo propela deben ser preferidos en defectos de tamaño pequeño a mediano en extremidades sanas. Los colgajos libres deben ser elegidos en defectos grandes producidos por trauma o enfermedad vascular. Sin embargo, concluyen también que la elección de la estrategia reconstructiva debe hacerse solo después de una evaluación exacta de los tejidos blandos alrededor del defecto.

Esta investigación, a diferencia de las anteriormente citadas, que incluyeron defectos de tejidos blandos de varias etiologías, solamente tomó en cuenta pacientes con defectos postrauma con un porcentaje alto de lesiones óseas sobreagregadas. Este trabajo no encontró diferencia estadísticamente significativa con respecto a porcentaje de éxito, falla y complicaciones en general entre el grupo de reconstrucciones con colgajos libres y el grupo de reconstrucciones con colgajos de perforantes.

Se observó una diferencia mayor en cuanto a la variable «necrosis parcial», la cual fue más frecuente en el grupo de colgajos de perforantes pediculados; no obstante, esto no fue estadísticamente significativo, probablemente por el tamaño de la muestra. Se observó una diferencia en cuanto a los días promedio de hospitalización posoperatoria (7,7 días) para los colgajos de perforantes pediculados versus (13,5 días) para los colgajos libres. Este hallazgo puede estar relacionado con que el grupo de colgajos libres presentó con mayor frecuencia lesiones óseas sobreagregadas.

En este estudio se evidenció también cómo un colgajo libre puede ser utilizado para resolver un defecto residual por la necrosis parcial de un colgajo de perforantes pediculado. Además, se presentó la situación contraria, observando que una paciente presentó necrosis de la isla de piel de un colgajo libre de peroné, requiriendo un colgajo de perforantes pediculado para salvamento de la reconstrucción.

## Conclusiones

La elección de una estrategia reconstructiva para un defecto postrauma en el miembro inferior continúa siendo personalizada y fruto del juicioso análisis de las características del paciente, qué tejidos compromete el defecto, tamaño del mismo, sitios donantes de colgajos disponibles y entrenamiento del cirujano.

No obstante, se pueden establecer algunos principios con base en los resultados de esta investigación y la revisión de la literatura para el tercio distal de la pierna, tobillo y pie, que suelen ser áreas anatómicas que generan dificultades:

1. Los defectos cutáneos de mediano y pequeño tamaño pueden ser susceptibles de cobertura con colgajos de perforantes pediculados en hélice, en regiones anatómicas desde el muslo hasta el talón, teniendo presente que este tipo de colgajos podrían tener un porcentaje mayor de necrosis parcial que con frecuencia se puede tratar de forma conservadora, preservando la reconstrucción.
2. Los defectos de mayor tamaño y aquellos que incluyen defectos óseos generalmente requieren colgajos libres para la reconstrucción en todo miembro inferior. Los colgajos libres siguen siendo la primera opción para defectos grandes de tejidos blandos en el tercio distal de la pierna y el pie, especialmente en regiones anatómicas como el mediopié y el antepié cuando un colgajo en hélice es insuficiente. También debemos recordar que los colgajos libres tienen tiempos quirúrgicos más prolongados que los colgajos en hélice.
3. Los colgajos libres pueden ser una segunda opción cuando hay falla de un colgajo de perforantes pediculado, y también los colgajos de perforantes pediculados pueden ser una estrategia de salvamento cuando hay falla de un colgajo libre.

## Referencias

1. Wei F. Flaps and reconstructive surgery , second edition. 2017.
2. McNamara MG, Heckman JD, Corley FG. Severe open fractures of the lower extremity: a retrospective evaluation of the Mangled Extremity Severity Score (MESS). *J Orthop Trauma*. 1994;8:81-7.
3. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma Acute Care Surg*. 1974;14:187-96.



4. Innocenti M, Dell'Acqua I, Famiglietti M, Vignini L, Menichini G, Ghezzi S. Free perforator flaps vs propeller flaps in lower limb reconstruction: A cost/effectiveness analysis on a series of 179 cases. *Injury*. 2019;50 Suppl 5:S11-S16. doi:10.1016/j.injury.2019.10.039
5. Acland RD . Refinements in lower extremity free flap surgery. *Clin Plast Surg*. 1990;17:733-44.
6. Tos P, Innocenti M, Artiaco S, Antonini A, Delcroix L, Geuna S, Battiston B. Per-forator-based propeller flaps treating loss of substance in the lower limb. *J Orthop Traumatol*. 2011;12:93-9.
7. World Medical Association (2013). Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191-4.
8. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg*. 1986;78(3):285-92.
9. Teo TC. The propeller flap concept. *Clin Plast Surg*. 2010;37:615-26.
10. Hallock GG . Lower extremity muscle perforator flaps for lower extremity reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(5):1123-9.
11. Masia J, Moscatiello F, Pons G, Fernandez M, Lopez S, Serret P. Our experience in lower limb reconstruction with perforator flaps. *Ann Plast Surg*. 2007;58(5):507-12.
12. Saint-Cyr M, Scaverien MV, Rorich RJ. Perforator flaps: physiology, anatomy and use in reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2009;123(4): 132-45 .
13. Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification, and applications. *Ann Plast Surg*. 2003;50(1):90-9.
14. Wettstein R, Scheurch R, Banic A, Erni D, Harder Y. Review of 197 consecutive free flap reconstructions in the lower extremity. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61:772-6.
15. Yazar S, Lin CH, Wei FC. One-stage reconstruction of composite bone and soft-tissue defects in traumatic lower extremities. *Plast Reconstr Surg*. 2004 Nov;114(6):1457-66.
16. Bibbo C, Bauder AR, Nelson J, Ahn J, Levin LS, Kovach SJ 3rd. Reconstruction of traumatic defects of the tibia with free fibula flap and external fixation [published online ahead of print, 2020 Feb 5]. *Ann Plast Surg*.
17. Yazar S, Lin ChH, Lin YT, Ulusal AE, Wei FCh. Outcome comparison between free muscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third and ankle traumatic open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2006 June;117(7):2468-75.
18. Bekara F, Herlin C, Somda S, de Runz A, Grolleau JL, Chaput B. Free versus perforator-pedicled propeller flaps in lower extremity reconstruction: what is the safest coverage? A meta-analysis. *Microsurgery*. 2018;38:109-19.

## Datos de contacto del autor

Mario Cruz Sánchez, MD  
Correo electrónico: mdcruzs@unal.edu.co

# Tratamiento quirúrgico de los tofos en miembro superior: experiencia en Hospital Universitario Clínica San Rafael. Serie de casos

## *Surgical treatment of tophi in the upper limb: Experience at Hospital Clínica San Rafael. Series of cases*

(Trabajo presentado en el Concurso Nacional de Residentes del XXXVIII Congreso Nacional de la SCCP)

DANIEL ALEJANDRO ESPINEL PINZÓN\*, MD; DIANA CAROLINA MARTÍNEZ\*\*, MD; MARÍA ÁNGELA GÓMEZ\*\*\*, MD; DAVID FERNANDO DUQUE ROPERO\*\*\*, MD

**Palabras claves:** tofos, miembro superior, manejo quirúrgico.

**Keywords:** tophus, gout, hyperuricemia, hand, Surgical treatment

### Resumen

Unas de las manifestaciones de los pacientes con diagnóstico de hiperuricemia es la presencia de tofos gotosos, afectando alrededor del 35% de los pacientes, generando incapacidad, daño osteoarticular y de tejidos blandos de manera permanente en el miembro superior por lo cual representan una situación problemática, llevando a limitación funcional y deformidad estética. Se realiza la presentación de la experiencia obtenida en el manejo quirúrgico de la gota tofácea en el miembro superior de 56 pacientes en el Hospital Universitario Clínica San Rafael durante más de un lustro, abordando de forma exclusiva la afección de la mano y el miembro superior. Se encuentra que el dolor es la sintomatología más común, seguida de restricción de arcos de movimiento, deformidad y limitación funcional asociada. La principal indicación de manejo quirúrgico fue la presencia de deformidad, dolor y/o limitación funcional. Los segmentos anatómicos más frecuentemente afectados son las articulaciones metacarpofalángicas, seguidas de los codos, las articulaciones interfalángicas proximales e interfalángicas del pulgar y las falanges proximales. Las complicaciones fueron infrecuentes, siendo las más comunes infecciones de sitio operatorio y dehiscencia. Así mismo, se encontró una importante disminución del dolor asociado con la resección quirúrgica. En conclusión se puede afirmar que la resección quirúrgica es segura y mejora el dolor asociado a los tofos. Se propone clasificar la enfermedad tofacea como simple o compleja de acuerdo a su presentación, de acuerdo a lo cual se plantean distintos tipos de resección y metas terapéuticas.

### Abstract

One of the manifestations of patients diagnosed with hyperuricemia is the presence of gouty tophi, affecting around 35% of patients, generating disability, osteoarticular damage and permanent soft tissue damage in the upper limb, which is why they represent a problematic situation, leading to functional limitation and aesthetic deformity. The experience obtained in the surgical management of tophaceous gout in the upper limb of 56 patients at the Hospital Universitario Clínica San Rafael for more than five years is presented, exclusively addressing the condition of the hand and the upper limb. We found It is found that pain is the most common symptom, followed by restricted range of motion, deformity, and associated functional limitation. The main indication for surgical management was the presence of deformity, pain and/or functional limitation. The most frequently affected anatomical segments are the metacarpophalangeal joints, followed by the elbows, the proximal interphalangeal and thumb interphalangeal joints, and the proximal phalanges. Complications were infrequent, the most common being surgical site infections and dehiscence. Likewise, a significant decrease in pain associated with surgical resection was found. In conclusion, it can be stated that surgical resection is safe and improves pain associated with tophi. It is proposed to classify toface disease as simple or complex according to its presentation, according to which different types of resection and therapeutic goals are proposed.

Recibido para publicación: mayo 30 de 2022

Revisado: septiembre 18 2022

\* Médico residente de IV año. Especialización en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Universidad Nacional de Colombia.

\*\* Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Especialista en Cirugía de la Mano. Docente Unidad de Cirugía Plástica, Universidad Nacional de Colombia.

\*\*\* Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Especialista en Microcirugía y Cirugía de la Mano. Hospital Universitario Clínica San Rafael, Universidad Nacional de Colombia.

## Introducción

Los tofos son la respuesta inflamatoria a depósitos de cristales de urato monosódico, y son una manifestación de formas severas de hiperuricemia. Si bien, hasta el 14% de la población adulta puede tener hiperuricemia, solo un 3,9% presenta manifestaciones de gota, siendo 4 veces más común en hombres<sup>1,2</sup>. Los tofos son una manifestación tardía pero no infrecuente, estando presentes entre 12% y 35% de los pacientes con hiperuricemia, revistiendo una importancia clínica especial al asociarse a daño osteoarticular irreversible<sup>3</sup>.

Los tofos están compuestos por un núcleo de cristales de urato monosódico y una corona periférica celular, con altas concentraciones de macrófagos y células plasmáticas<sup>4</sup>. Más allá de ser depósitos aislados de cristales, tienen un componente inflamatorio importante, siendo estructuras similares a granulomas de cuerpo extraño, expresando factores proinflamatorios como IL1, IL6 y TNF alfa<sup>5</sup>. Clínicamente, se presentan como masas de consistencia cauchosa, usualmente ubicadas en tejidos blandos (subcutáneos o peritendinosos). Algunos de los sitios más comunes afectados son la primera articulación metatarsofalángica, la bursa del olécranon, el tendón de Aquiles y las articulaciones interfalángicas<sup>6</sup>. El 14% de episodios de monoartritis afecta articulaciones del miembro superior<sup>7</sup>. Los tejidos musculoesqueléticos más comúnmente comprometidos son el hueso, seguido por tendones y ligamentos, piel y por último sinovio<sup>8</sup>.

Meyer y Dahmam establecieron 3 fases dentro de la historia natural de la enfermedad en los miembros superiores: una fase aguda inicial que se manifiesta como monoartritis sin daño articular; una fase recurrente que se caracteriza por períodos asintomáticos intercalados con ataques de monoartritis; y una fase tofácea crónica caracterizada por depósitos de urato monosódico. Durante la fase tofácea, es común el depósito en el tejido celular subcutáneo, especialmente en las articulaciones interfalángicas distales, metacarpofalángicas y los pulpejos, llevando a la aparición de tofos voluminosos en el dorso de la mano que producen un efecto expansivo sobre la piel; es usual encontrar infiltración del sinovio, mecanismo extensor y cápsulas articulares<sup>9</sup>. También puede haber depósito en tejidos osteoarticulares, como

cartílagos y hueso subcondral de articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas, llevando a daño articular irreversible<sup>10</sup>. Es posible encontrar infiltración de tendones flexores, que se presenta con dolor severo simulando una tenosinovitis, o ruptura tendinosa<sup>11,12</sup>; o casos de neuropatías compresivas por compromiso del túnel carpiano y el canal de Guyon<sup>13,14</sup>.

Además de sus consecuencias anatomopatológicas, los tofos en las manos pueden llevar a limitación funcional y deformidad estética, siendo común la presencia de dolor severo y prolongado, restricción de rango de movimiento, infecciones múltiples, ulceración y limitación para actividades cotidianas y recreativas. Los pacientes con tofos en las manos también refirieron limitaciones laborales, bien por la dificultad para realizar trabajos específicos o por exclusión. Además hay manifestaciones psicológicas, como disminución de la autoestima por la exclusión de actividades sociales y laborales, y preocupación por su apariencia física asociada a la deformidad resultante<sup>15</sup>. En la práctica clínica es común recibir pacientes que se presentan con problemas similares, que afectan su calidad de vida.

El manejo de los tofos tradicionalmente ha estado ligado al control metabólico de la hiperuricemia. En 2020, el Colegio Americano de Reumatología publicó una actualización de las guías de práctica clínica para el manejo de la gota; se recomienda iniciar terapia de disminución de urato en pacientes con tofos subcutáneos, con inhibidores de xantina oxidasa o uricosúricos como primera línea<sup>16</sup>. En los pacientes con inadecuada respuesta está indicado el uso de pegloticase; el alto costo y la necesidad de aplicación endovenosa cada 2 a 4 semanas, hacen que este medicamento se reserve para pacientes con enfermedad refractaria. 42% de los pacientes responden al manejo con pegloticase<sup>17,18</sup>.

La disminución de niveles séricos de ácido úrico lleva a la eliminación de depósitos de urato monosódico, resultando en mejoría clínica de la enfermedad tofácea, con una resolución completa de los tofos entre 13 y 29 meses al lograr control metabólico<sup>19</sup>.

Hasta un 5% de los pacientes no tendrá mejoría con el manejo médico, por una respuesta inadecuada con dosis máximas de medicamentos, o por presentar contraindicaciones de tales medicamentos<sup>20,21</sup>. Aun cuando

se administre un tratamiento médico ideal, la respuesta es lenta y puede tomar años, lo cual es inadmisibles en paciente con manifestaciones clínicas severas<sup>19</sup>. Con frecuencia se encuentran pacientes referidos ante la imposibilidad de obtener una respuesta adecuada con el manejo convencional. Una mayoría de estos tienen manifestaciones severas y buscan soluciones a corto plazo, ante lo cual se ha optado por ofrecer manejo quirúrgico mediante resección de los tofos.

Las guías de práctica clínica vigentes no contemplan el manejo quirúrgico, ni dan recomendaciones para su uso. Straub fue el primero en describir el manejo quirúrgico de tofos en los miembros superiores, mediante toflectomía abierta<sup>22</sup>. En una revisión realizada en 2016 sobre el manejo quirúrgico de los tofos, se identificaron tres estudios enfocados en pacientes con afectación de los miembros superiores<sup>23-25</sup>. Se identificaron como indicaciones quirúrgicas la enfermedad refractaria al manejo médico, dolor mal controlado, neuropatías compresivas, infecciones recurrentes, tractos fistulosos, ulceración cutánea, déficit funcional y limitación de rango de movilidad que limite actividades laborales<sup>25</sup>. Otras indicaciones de manejo quirúrgico incluyen tofos muy voluminosos, deformidad estética significativa, e incluso disminución de carga de cristales de urato monosódico para mejoría de control metabólico<sup>10,26</sup>. Se han descrito distintos abordajes quirúrgicos entre ellos incisión y drenaje, toflectomías abiertas con preservación o reconstrucción del aparato extensor, tenosinovectomía con el afeitador de artroscopia, artrodesis e incluso amputaciones<sup>23,24,26-28</sup>. Más allá de las publicaciones mencionadas, la literatura disponible es escasa y consiste en series de casos pequeñas y reportes de casos, y aún existen vacíos en el conocimiento sobre la epidemiología y los desenlaces de los procedimientos quirúrgicos utilizados.

Con base en lo anterior, se cree que la toflectomía abierta en los pacientes con tofos en el miembro superior constituye una opción terapéutica segura, efectiva y con buenos resultados a corto plazo, en pacientes con mala respuesta a manejo convencional, con sintomatología y déficit funcional severos. El objetivo de este estudio es exponer los resultados obtenidos con el manejo quirúrgico de los tofos en miembros superiores.

## Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda en bases de datos del servicio de Cirugía de Mano del Hospital Universitario Clínica San Rafael para identificar pacientes adultos sometidos a resección de tofos en miembros superiores, por cualquiera de los cirujanos del servicio. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, operados entre los años 2014 y 2020, con diagnóstico clínico de enfermedad tofácea en el miembro superior definido como presencia de tofos en cualquier punto en la articulación del codo o distal, con confirmación histopatológica, o pacientes sin diagnóstico previo de enfermedad tofácea, en quienes los reportes de patología de especímenes quirúrgicos fueron compatibles con tofos.

Se revisaron los registros de historia clínica y descripciones quirúrgicas de los pacientes identificados, y se extrajeron los datos relevantes para establecer: perfil demográfico (género, edad y ocupación), presentación clínica inicial (número de tofos, dolor medido en una escala verbal simple, otros síntomas, tratamientos previos e indicación de cirugía), distribución anatómica de los tofos (segmento anatómico comprometido, lateralidad, tamaño y otros tejidos comprometidos), desenlaces posoperatorios (complicaciones, dolor, recurrencia y número de cirugías requeridas) y procedimientos adicionales requeridos. Para la presentación de variables cuantitativas, se utilizaron métodos de estadística descriptiva, mientras las variables cualitativas, se expusieron en términos de frecuencias absolutas y relativas.

Finalmente, se describe el abordaje terapéutico utilizado por los cirujanos del servicio, y se dan algunas sugerencias técnicas basadas en la experiencia adquirida, para el manejo específico de ciertas situaciones.

El estudio cuenta con aprobación por el comité de ética del Hospital Universitario Clínica San Rafael mediante el acta núm. 13 de 2021, CEI-100-2021, y se adhiere a las guías STROBE.

## Resultados

### *Selección de pacientes*

Se identificaron los pacientes elegibles mediante revisión de bases de datos del hospital. De los 60 pacientes potencialmente elegibles, se excluyeron 7 por no cumplir criterios de inclusión (1 información incompleta,

1 menor de 18 años, 3 pacientes no fueron operados, 2 pacientes con patología distinta de tofo gotoso). Finalmente se incluyeron 53 pacientes.

### Perfil demográfico

La edad promedio fue de 55,5 años, con un rango entre 18 y 89 años. 88% de los pacientes fueron hombres y 12% mujeres.

Se encontró información sobre la ocupación de los pacientes en 56,6% de los registros. Se registró al menos una comorbilidad en 52,8% de los pacientes, siendo hipertensión arterial la más común. Solo un 28% de los pacientes contaban con diagnóstico establecido de hiperuricemia (Tabla 1). El tiempo de seguimiento promedio desde la cirugía fue de 6,2 meses, con un rango entre 1 y 35 meses.

### Presentación clínica inicial

Se identificaron en promedio 4,56 ( $s=3,9$ ) tofos por paciente, con rango de 1 a 18, con un total de 242 tofos (Gráfica 1).

17% de los pacientes no presentaban dolor en la presentación inicial, y el 58,5% presentaba dolor moderado o severo.

50 pacientes (94,3%) presentaron síntomas distintos de dolor. El síntoma más común fue restricción de arcos

de movimiento (56%), seguido por deformidad (50%), limitación funcional o laboral (28%), úlceras o fístulas cutáneas (22%). 7 pacientes se presentaron con parestias o neuropatías compresivas (Tabla 2).

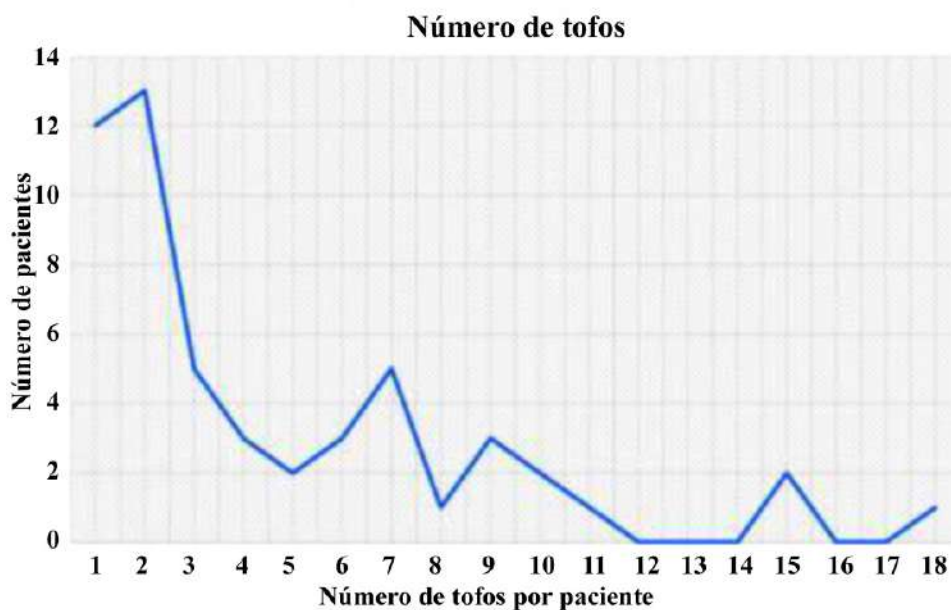
54.7% de los pacientes recibió algún tipo de tratamiento médico previo. Los tratamientos más comunes fueron alopurinol y colchicina (39,6%). 11,3% fueron sometidos a resecciones quirúrgicas previas.

24 pacientes (45%) tuvieron más de una indicación quirúrgica. La indicación más común fue deformidad (43,4%), seguida por dolor (41,5%), limitación funcional (39,6%), complicaciones (17%), y neuropatías compresivas.

Se encontraron registros de niveles séricos de ácido úrico preoperatorio en 7 pacientes, con un promedio de 8,1mg/dL (5,6 -11,7mg/dL).

### Distribución anatómica

En la Tabla 3.1 se ilustra la frecuencia de presentación de los tofos en los distintos segmentos anatómicos del miembro superior. La localización más frecuente fue la articulación metacarpofalángica (24%), seguida por el codo (16,1%), y articulación interfalángica proximal (13%). La localización menos frecuente fue el antebrazo (4,1%). La articulación individual más afectada fue el codo izquierdo (8,3%).



Gráfica 1. Número de tofos por paciente.

Tabla 1. Características demográficas.

Promedio 55.3	Mínimo 18	Máximo 89
Masculino	47 (88,68%)	
Femenino	6 (11,32%)	
Desviación estandar	14,9	
Sin información	23 (43,4%)	
<b>Ocupación</b>		
Hogar	7 (13,2%)	
Pensionado	4 (7,5%)	
Conductor	4 (7,5%)	
Comerciante	2 (3,8%)	
Mecanico	2 (3,8%)	
Músico	2 (3,8%)	
Vigilancia	2 (3,8%)	
Herrería	1 (1,9%)	
Oficina	1 (1,9%)	
Carpintería	1 (1,9%)	
Desempleado	1 (1,9%)	
Maquinaria industrial	1 (1,9%)	
Estudiante	1 (1,9%)	
Apicultura	1 (1,9%)	
Ninguna	25 (47,2%)	
<b>Comorbilidades</b>		
Hipertensión arterial	15 (28,3%)	
Hiperuricemia	14 (26,4%)	
Diabetes mellitus	4 (7,5%)	
Enfermedad renal crónica	3 (5,7%)	
Dislipidemia	2 (3,8%)	
Enfermedad coronaria	2 (3,8%)	
EPOC	2 (3,8%)	
Síndrome de Cushing	1 (1,9%)	
Gastritis crónica	1 (1,9%)	
Escoliosis	1 (1,9%)	
Artritis reumatoide	1 (1,9%)	
Hipertiroidismo	1 (1,9%)	
Hipotiroidismo	1 (1,9%)	
Hiperplasia prostática	1 (1,9%)	
Síndrome de Sjogren	1 (1,9%)	
Osteoartrosis	1 (1,9%)	
Epilepsia	1 (1,9%)	
<b>Tiempo de seguimiento</b>		
Promedio (meses) 6.2	Mínimo 1	Máximo 35
Desviaciónestandar	7.4	

Tabla 2. Presentación clínica inicial.

	No dolor	9 (17%)
	Leve	12 (22,6%)
Dolor prequirúrgico	Moderado	15 (28,3%)
	Severo	16 (30,2%)
	Tofos/paciente	4,56
	Mínimo	1
	Máximo	18
	Desviación estandar	3,9
	Totales	242
	Restricción de arcos de movimiento	30 (56,6%)
	Deformación	27 (50,94%)
	Limitación funcional o laboral	15 (28,3%)
	Ulceración y fistulas	12 (22,6%)
	Parestesias	4 (7,5%)
Otros síntomas	Sensación de exclusión social	2 (3,77%)
	Infección	2 (3,77%)
	Síndrome de tunel del carpo	2 (3,77%)
	Síndrome de tunel cubital	1 (1,89%)
	Obstrucción de campo visual	1 (1,89%)
	Ninguno	24 (45,3%)
	Alopurinol	21 (39,6%)
	Colchicina	21 (39,6%)
	Cirugía previa	6 (11,3%)
	Febuxostat	3 (5,6%)
	Prednisona	2 (3,77%)
	Antibióticos	1 (1,89%)
	Deformidad	23 (43,4%)
	Dolor	22 (41,5%)
	Limitación funcional	21 (39,6%)
	Complicaciones	9 (17%)
	Parestesias	3 (5,6%)
Indicación de cirugía	Establecer diagnóstico	2 (3,77%)
	Síndrome de tunel del carpo	1 (1,89%)
	Síndrome de tunel cubital	1 (1,89%)
	Trauma	1 (1,89%)

Tabla 3.1.

Localización anatómica	Número de tofos	Tamaño promedio (cm)	Dorsal	Palmar	Derecho	Izquierda
Pulpejo y falange distal	13 (5,4%)	1,7 x 1,4	7	6	7	6
IFD	22 (9,1%)	2,4 x 2,6	12	10	12	10
Falange media	14 (5,7%)	2,5 x 2,1	7	7	5	9
IFP/IF pulgar	32 (13,2%)	3,5 x 2,8	25	7	26	6
Falange proximal	25 (10,3%)	2,9 x 2,5	12	13	12	13
MF	58 (24%)	3,2 x 2,5	56	2	35	23
MC	12 (5%)	4,1 x 4,3	5	7	11	1
Muñeca	17 (7%)	4 x 4	10	7	9	8
Antebrazo distal	6 (2,5%)	5 x 4	3	3	2	4
Antebrazo proximal	4 (1,6%)	5 x 4	3	1	2	2
Codo	39 (16,1%)	6,7 x 5,3	39	0	19	20
Total	242	3,8 x 3,2	179 (74%)	63 /26%	140 (57,9%)	102 (42,1%)

74% de los tofos afectó superficies dorsales, y 26% palmares.

57.9% de los tofos se presentaron al lado derecho, y un 42,1% al lado izquierdo.

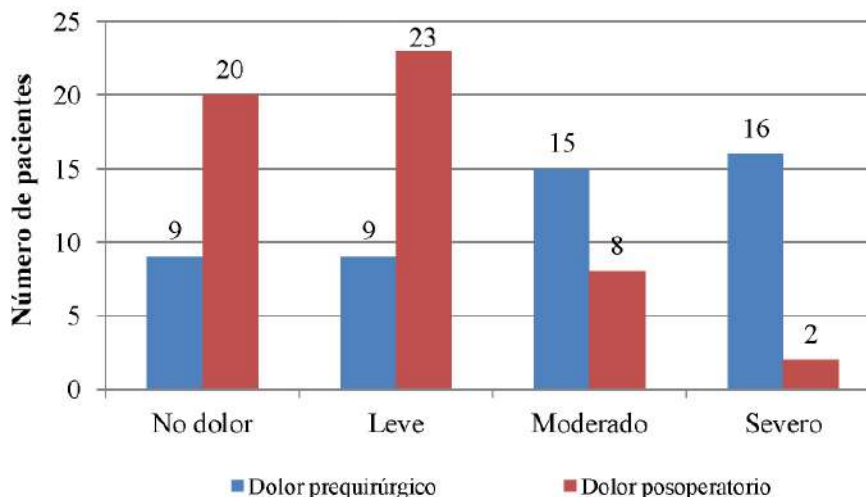
Las dimensiones promedio de los tofos fueron de 3,8 x 3,2 cm, y los tofos más voluminosos se encontraron en la articulación del codo, con un promedio de 6,7 cm en su mayor diámetro. Los tofos proximales a la articulación de la muñeca son de mayor tamaño que los tofos ubicados en la mano.

En 77,4% de los pacientes hubo compromiso de tejidos distintos de tejido blando. El mecanismo extensor

fue el más afectado (35,8%), seguido de la piel y el mecanismo flexor (24,5%). En cuanto a los tejidos articulares, la cápsula articular se vio infiltrada en 18,9% de los pacientes, el hueso en 7,5% y el cartílago articular en 5,7% (Tabla 3,2).

### Desenlaces posoperatorios

Se evaluó el dolor posoperatorio en el último control, identificando dolor moderado o severo en 18,9% de los pacientes. 37,7% no presentaba dolor y 3,8% persistía con dolor severo. 64% tuvo una mejoría de al menos una categoría en la escala verbal simple (Gráfica 4).



Gráfica 4. Evolución del dolor.

Tabla 3.2. Otros tejidos afectados.

Tejido afectado	
Ninguno	12 (22,6%)
Cápsula articular	10 (18,9%)
Cartílago articular	3 (5,7%)
Hueso articular	4 (7,5%)
Mecanismo extensor	19 (35,8%)
Mecanismo flexor (tendones o túnel)	13 (24,5%)
Piel	13 (24,5%)

28,3% de los pacientes presentaron complicaciones. Las complicaciones infecciosas fueron las más frecuentes (13,2%), siendo la mayoría infecciones de sitio operatorio superficiales; no obstante, hubo un caso de artritis séptica asociado a la resección de un tofo en la rodilla. Otras complicaciones frecuentes fueron dehiscencias (9,4%), hematomas y seromas (3,8%) (Tabla 4).

7,5% de los pacientes tuvo recurrencia de los tofos al final del tiempo de seguimiento. En total, se resecaron 214 tofos en 53 pacientes, con un máximo de 16

Tabla 4. Desenlaces posoperatorios.

Dolor posoperatorio	No dolor	20 (37,7%)							
	Leve	23 (43,4%)							
	Moderado	8 (15,1%)							
	Severo	2 (3,8%)							
Complicaciones	Ninguna	38 (71,7%)							
	Infección	7 (13,2%)							
	Dehiscencia	5 (9,4%)							
	Hematoma	2 (3,8%)							
	Necrosis de colgajos cutáneos	1 (1,9%)							
	Otras	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Seroma</td> <td>2 (3,8%)</td> </tr> <tr> <td>Parentesias en pulpejo</td> <td>1 (1,9%)</td> </tr> <tr> <td>Deformidad en cuello de cisne</td> <td>1 (1,9%)</td> </tr> <tr> <td>Crisis aguda de gota</td> <td>1 (1,9%)</td> </tr> </tbody> </table>	Seroma	2 (3,8%)	Parentesias en pulpejo	1 (1,9%)	Deformidad en cuello de cisne	1 (1,9%)	Crisis aguda de gota
Seroma	2 (3,8%)								
Parentesias en pulpejo	1 (1,9%)								
Deformidad en cuello de cisne	1 (1,9%)								
Crisis aguda de gota	1 (1,9%)								
Recurrencia	1. Si	4 (7,5%)							
	2. No	49 (92,5%)							
Número de cirugías/paciente	Una	35 (66%)							
	Dos	17 (32%)							
	Tres	1 (1,9%)							
	Cirugías totales	72							
	Promedio cirugías/paciente	1,35							
	Desviación estándar	0,52							
Cantidad de tofos resecados	Tofos totales resecados	214							
	Tofos resecados por cirugía	2,97							
	Tofos resecados por paciente	Mínimo	1						
		Máximo	16						
		Promedio	4,03						



tofos en un mismo paciente. El máximo de tofos reseca- dos en un tiempo quirúrgico fue de 8. 66% de los pacientes requirió un tiempo quirúrgico. En total, se realizaron 72 cirugías, con un promedio de 1,35 ciru- gías por pacientes (s =0,52), y 4,03 tofos reseca- dos por tiempo (Tabla 4).

**Procedimientos adicionales**

47,2% de los pacientes requirieron algún procedi- miento adicional durante la cirugía de resección de tofos, siendo los más frecuente la tenorrafia de extensores (13,2%) y colgajos locales de piel para cobertura de

defectos residuales (13,2%). El codo es un área anató- mica en la que es frecuente la necesidad de cobertura; en un caso se utilizó un colgajo keystone, y en otro un colgajo en propela.

5 pacientes requirieron neurólisis (9,4%), 2 dentro del túnel cubital, 2 nervios colaterales digitales, y uno neu- rólisis del nervio mediano en el antebrazo. 2 (3,8%) pacientes requirieron liberación del túnel del carpo y 2 del canal de Guyon, por la presencia de neuropatías compresivas secundarias. Cuatro pacientes (5,7%) requie- ren resecciones de tofos fuera del miembro superior, dos en la rodilla, uno en el pie y uno en la nariz (Tabla 5).

Tabla 5.

Ninguno		28 (52,8%)
Colgajos de piel	Total	7 (13,2%)
	Colgajos locales	5 (9,4%)
	Colgajo Keystone	1 (1,9%)
	Colgajo de perforantes en propela	1 (1,9%)
Tenorrafia de flexores		2 (3,8%)
Tenorrafia de extensores		7 (13,2%)
Neurólisis	Total	5 (9,4%)
	Cubital	2 (3,8%)
	Colaterales	2 (3,8%)
	Mediano	1 (1,9%)
Resección de tofos en otras localizaciones	Total	4 (5,7%)
	Rodilla	2 (3,8%)
	Vertiente nasal	1 (1,9%)
	Pie	1 (1,9%)
Otros	Total	11 (20,8%)
	Tenolisis de flexores	3 (5,7%)
	Liberación de tunel del carpo	2 (3,8%)
	Liberación de canal de Guyon	2 (3,8%)
	Resección de quiste sinovial	1 (1,9%)
	Zataplastias	1 (1,9%)
	Colgajos de retinaculo extensor para cobertura de defectos residuales	1 (1,9%)
	Drenaje de absceso	1 (1,9%)

## Discusión

Con esta serie de pacientes, se presenta la experiencia obtenida con el manejo quirúrgico de la gota tofácea en el miembro superior durante más de un lustro, abordando de forma exclusiva la afección de la mano y el miembro superior.

Los pacientes afectados fueron en su mayoría hombres entre la quinta y séptima décadas de la vida. Llama la atención el escaso número de pacientes sin diagnóstico establecido de hiperuricemia; únicamente 45% recibió algún tipo de manejo anti-hiperuricémico previo, y ninguno recibió Pegloticase, lo cual puede explicarse por su alto costo. En los pacientes con registros de niveles de ácido úrico, fue evidente un inadecuado control metabólico.

El dolor fue el síntoma más común (83%), siendo moderado o severo en la mayoría. Si bien, el dolor y la limitación de arcos de movimiento son los síntomas más comunes, la principal indicación de cirugía fue deformidad (43%), seguida de cerca por dolor (41%) y limitación funcional (39%), lo cual puede indicar que además de ser síntomas frecuentes, son los más relevantes.

25% de los pacientes presentaron complicaciones asociadas a los tofos como síntomas cardinales (fistulas, úlceras e infecciones), demostrando que los pacientes son valorados por primera vez en estados avanzados de la enfermedad. Llama también la atención la proporción de pacientes que se presentan con neuropatías compresivas (síndrome de túnel del carpo y túnel cubital, parestesias) secundarias al efecto de las masas, lo cual es una indicación absoluta de cirugía.

2 pacientes requirieron la resección como forma de establecer el diagnóstico etiológico; estos pacientes se presentaron con tofos únicos, con clínica incipiente y sin diagnóstico previo de hiperuricemia, lo cual implica, que la hiperuricemia, puede debutar con enfermedad tofacea.

No hay antecedentes en la literatura de descripciones precisas de la localización y la severidad del compromiso de los miembros superiores por enfermedad tofacea. En la figura 1 se muestra de forma precisa la distribución de la enfermedad. Los segmentos anatómicos más frecuentemente afectados son las articulaciones metacarpofalángicas, seguidas de los codos, las articulaciones interfalángicas proximales e interfalángica del pulgar y las falanges proximales.

La afección del codo reviste una importancia clínica especial, dada la restricción funcional y la tendencia a ulceraciones y fistulas, además, del gran tamaño que pueden alcanzar los tofos en los codos, con un diámetro máximo de hasta 15 cm. Por último, cabe recordar la estrecha relación de los nervios cubital y mediano con las articulaciones del codo y la muñeca, respectivamente, que obliga a descartar neuropatías compresivas en caso de afección por tofos de estas zonas.

Es más frecuente el compromiso en zonas dorsales que palmares, de lo cual se deriva la alta tasa de infiltración del aparato extensor, y la necesidad de tenolisis y tenorrafias de extensores. En cuanto al tamaño de los tofos, el codo es la zona en la que mayor tamaño presentan las masas. Se observa una tendencia a presentar tofos de mayor tamaño en localizaciones más proximales y de menor tamaño en zonas distales. De este modo, los tofos de menor tamaño se presentan en las falanges distales y los pulpejos.

La cápsula articular fue el tejido periarticular más frecuentemente afectado (18%). El cartílago y el hueso articular se vieron afectados en menos del 10% de los casos, hablando de compromiso muy severo.

En los desenlaces posoperatorios, los pacientes experimentaron mejoría del dolor. 37% no reportaron dolor después de la cirugía contra 17% antes de la cirugía. Del mismo modo, solo 18,9% de los pacientes reportaron dolor moderado o severo contra 58% antes de la cirugía. 34 pacientes (64%) presentaron mejoría significativa del dolor. Con base en lo anterior, se puede afirmar que la resección quirúrgica mejora el dolor asociado a los tofos. Es importante mencionar que el dolor fue evaluado con una escala verbal simple; en futuros estudios, será necesario cuantificar y objetivar la medición del dolor.

Otros síntomas asociados no fueron cuantificados de ninguna forma, por lo que no fue posible evaluar la evolución posoperatoria de síntomas como la deformidad, la restricción de arcos de movimiento o la limitación funcional. Si bien, no hay datos que lo respalden, la experiencia clínica de los cirujanos tratantes muestra una mejoría significativa, especialmente en la deformidad percibida por el paciente y la recurrencia de complicaciones como ulceraciones, lo cual representaría un beneficio adicional del tratamiento quirúrgico, y debería ser cuantificado en estudios próximos.

En cuanto a la seguridad, 28,3% de los pacientes presentaron alguna complicación, siendo la más común infección, seguida por dehiscencia, hematomas y seromas. La mayoría de las complicaciones pudo ser manejada de forma conservadora, sin embargo, un paciente requirió colgajos cutáneos en el codo para cubrir un defecto secundaria a una dehiscencia. Lo anterior permite inferir que las resecciones quirúrgicas de tofos en los miembros superiores, son en general, procedimientos seguros.

Aunque la mayoría de los pacientes requirieron solo un tiempo quirúrgico, un 32% de los pacientes requirió 2 o más. Cabe resaltar, que 11% de los pacientes habían sido llevados a resecciones antes del estudio. El número de resecciones se correlaciona con la cantidad de tofos. En general, en caso de presentar múltiples tofos, se prefiere realizar resecciones en varios tiempos, operando cada miembro superior en un tiempo, iniciando por el lado más afectado, y resecaando la mayor cantidad de tofos posible en tiempo que lo permita el torniquete neumático (no más de 2 horas). Pacientes con tofos de gran tamaño, o en localizaciones anatómicas con riesgo de lesión de estructuras neurovasculares (codo o muñeca) pueden requerir tiempos quirúrgicos exclusivos para la resección de tales tofos. En promedio se resecaron 2,97 tofos por cirugía, y 4,0 tofos por paciente. En total, se resecaron el 88% de los tofos, con algunos pacientes a la espera de ser llevados a nuevas resecciones al final del periodo de estudio.

Solo 7,5% de los pacientes presentaron recurrencia de los tofos. Si bien, son datos alentadores, el tiempo de seguimiento, promedio de 6 meses, pero en algunos ca-

sos menor, puede ser insuficiente para evaluar la recurrencia tardía. Adicionalmente, las tasas de recurrencia invariablemente se correlacionarán con el control sistémico de la hiperuricemia, por lo que el manejo médico adjunto en el posoperatorio es fundamental.

52% de los pacientes requirieron procedimientos adicionales a la resección. De estos, los más frecuentes fueron las tenorrafias, principalmente de extensores, lo cual es predecible por el predominio dorsal de los tofos, y la tendencia a infiltrar el mecanismo extensor; en vista de la frecuencia de estos últimos hallazgos, la mayoría de las resecciones dorsales requieren tenólisis de los extensores, por lo que éste no fue considerado un procedimiento adicional.

Fue también común la necesidad de utilizar colgajos para cobertura, especialmente en resecciones de grandes tofos en el codo; en estos casos es prudente planear distintas opciones de cobertura *a priori*.

No es infrecuente encontrar, como producto del patrón infiltrativo de los tofos, estructuras neurovasculares embebidas en la masa. Como muestra de ello, fue necesario llevar a cabo neurólisis en 5 pacientes. Cabe resaltar la importancia de preservar la función de estas estructuras a toda costa, no se debe poner en peligro su integridad en el afán de resecaar la totalidad de la masa; es aceptable dejar segmentos de tofo residual para proteger nervios y vasos.

### Recomendaciones de técnica quirúrgica

De acuerdo a la presentación clínica, sugerimos clasificar a los pacientes en dos grupos: enfermedad tofacea simple o compleja:

---

#### Enfermedad tofacea simple: todos los siguientes

- Restringidos a tejido celular subcutáneo, no invaden fascia profunda
- Diámetro menor de 3 cm
- Sin infiltración de tendones ni estructuras profundas
- Sin compromiso de la piel
- Sin daño articular
- No limitan la movilidad
- Múltiples tofos (más de 5)

---

#### Enfermedad tofacea compleja: cualquiera de los siguientes

- Compromiso de múltiples tejidos y estructuras, profundas a la fascia profunda
  - Diámetro mayor de 3 cm
  - Infiltración de tendones y estructuras profundas
  - Compromiso cutáneo
  - Daño articular (cápsula, cartílago o hueso)
  - Limitación de movilidad
-

En la enfermedad tofacea simple, se encuentran masas bien delimitadas, de tamaño pequeño o moderado, sin compromiso funcional. Por las características de los tofos, es posible realizar resección completa de la totalidad del tofo, sin dejar residuos macroscópicos, sin necesidad de curetaje ni resección de piel.

Por otro lado, en la enfermedad tofacea compleja, se encontrarán masa altamente infiltrativas, mal delimitadas, con extensión a múltiples tejidos y estructuras anatómicas, y con compromiso funcional, y usualmente, deformidades estéticas asociadas. Por su comportamiento infiltrativo, es imposible resecar la totalidad de los depósitos del ácido úrico sin comprometer la funcionalidad de la extremidad. En estos casos, el objetivo es resecar la mayor cantidad de material tofáceo posible sin comprometer la funcionalidad ni la integridad estructural de las articulaciones, tendones y estructuras neurovasculares,

para lo cual siempre es necesario dejar remanentes del tofo en el lecho de la resección. En los casos en los que haya infiltración cutánea, puede ser necesario resecar piel, en cuyo caso, la resección debe ser mínima siempre procurando lograr cierres sin tensión, y teniendo en cuenta la gran capacidad de la piel infiltrada para retraerse tras la resección; asimismo, los colgajos obtenidos tras la resección tienden a ser muy delgados por los cambios adaptativos a la más expansión subyacente, sin embargo son colgajos vascularmente seguros a pesar de escaso grosor. Si hay infiltración ósea, no está indicado llevar a cabo resecciones amplias de los segmentos infiltrados aun cuando haya destrucción ósea extensa, es suficiente realizar desbridamiento superficial mediante curetaje, en tanto el tofo residual mantendrá la estabilidad ósea. En ningún caso se realizaron resecciones óseas segmentarias ni injertos (Gráfica 5).



Gráfica 5.

Cabe aclarar que, los tofos simples, en la gran mayoría de las ocasiones no requieren manejo quirúrgico. Hay abundante evidencia que demuestra la efectividad del tratamiento médico para el manejo de los tofos gotosos, con base en la cual, se puede concluir que el manejo médico debe ser la primera alternativa terapéutica para los tofos simples; en estos casos solo debe ofrecerse manejo quirúrgico a los pacientes altamente sintomáticos, para quienes no sea aceptable someterse a los largos periodos de tiempo que toma el tratamiento antihiperuricémico para mostrar una mejoría sintomática importante.

Las anteriores son recomendaciones de técnica quirúrgica que aplican a la resección de cualquier tofo. La eliminación de tofos en distintas localizaciones anatómicas requieren consideraciones específicas.

En la articulación interfalángica distal, usualmente se encuentra extensa destrucción articular, sin embargo casi siempre se conserva algún grado de movilidad sin dolor, por lo cual, no se recomienda realizar artrodesis como primera opción, a diferencia de reportes previos en la literatura. Se debe preservar siempre la inserción del tendón extensor terminal en la falange distal para prevenir deformidades en cuello de cisne.

Es muy frecuente la infiltración del mecanismo extensor por tofos gotosos, en estos casos, como se mencionó con anterioridad, se debe conservar el eje central del tendón, aun si está infiltrado, resecaando de forma parcial y periférica el tendón infiltrado (Gráfica 6).

Otra situación frecuente, es el compromiso de múltiples articulaciones metacarpofalángicas adyacentes. Se recomienda realizar una incisión transversa a través de las articulaciones implicadas, y disecar y proteger los paquetes neurovasculares intermetacarpianos minuciosamente; también es aconsejable preservar las venas dorsales presentes entre las cabezas de los metacarpianos. Estos

tofos tienden a comprometer la articulación en grados variables, se recomienda disecar los tejidos profundos entre el tendón principal y las bandas sagitales (se deben preservar al menos parcialmente). Es usual encontrar la cápsula articular comprometida y distendida por la masa, en cuyo caso se debe resecaar la porción comprometida y se puede usar el tejido distendido resi-



Gráfica 6. Infiltración de mecanismo extensor.

dual para restituir la continuidad de la cápsula. En caso de compromiso de las bandas sagitales, se deben estabilizar y reconstruir para prevenir luxaciones del tendón extensor (Gráfica 7).

Los tofos palmares son especialmente frecuentes en los dedos, donde llegan a tener incidencias similares a los dorsales. Habrá compromiso tanto profundo como superficial al paquete neurovascular digital, por lo que es necesario disecarlo tanto proximal como distal a la masa, antes de llevar a cabo la resección, para prevenir lesiones inadvertidas (Gráfica 8).

La afección de los codos reviste una importancia especial, dado a la frecuencia y severidad de los casos. Es frecuente que se presenten con infiltración cutánea, en cuyo caso se deben realizar resecciones amplias de la piel comprometida y ulcerada y se debe realizar cobertura con colgajos. Recomendamos realizar la cobertura



Gráfica 7. Articulación metacarpofalángica.



Gráfica 8. Tofos palmares en los dedos.

con colgajos tipo Keystone, en tanto permiten redistribuir de forma eficiente la escasa piel adyacente, con una baja morbilidad del sitio donante. También es frecuente el compromiso articular, sin embargo, nunca se debe invadir la articulación durante la resección. Se recomienda realizar una resección de la capa superficial del tendón del tríceps infiltrado, sin realizar resecciones circunferenciales amplias, siempre teniendo en mente preservar la función musculotendinosa. Dada la magnitud de las resecciones, es esperable un sangrado abundante, por lo que se recomienda utilizar drenes. Al ser un área móvil sobre un pliegue de extensión, hay un alto riesgo de dehiscencias, por lo que no se recomienda remover piel sana aun si hay redundancia (Gráfica 9).

En cuanto al manejo posoperatorio, utilizamos inmovilizaciones por 15 días, seguidas de movilidad activa temprana. En los casos en los que se usan drenajes, se retiran a las 48-72 h posoperatorias.

Por último, se debe recordar que la enfermedad tofácea es una manifestación de una enfermedad sistémica, y por ende, el manejo de la hiperuricemia es



Gráfica 9. Compromiso del codo.

un pilar fundamental, no solo para el manejo de los síntomas y la prevención de las recurrencias, sino para prevenir complicaciones sistémicas, como la insuficiencia renal crónica. Por tanto, el manejo de estos pacientes

debería darse en el contexto de un grupo multidisciplinario, con reumatología y medicina interna. En caso de no contar con manejo anti hiperuricémico, o con diagnóstico de hiperuricemia establecido, se deben solicitar los estudios de extensión y valoraciones con especialistas pertinentes.

## Conclusiones

El tratamiento quirúrgico de la gota tofácea se asocia a mejoría del dolor, con un buen perfil de seguridad y bajas tasas de recurrencia. Si bien, no reemplaza al manejo médico, debería ser considerado en casos de enfermedad tofacea severos.

## Referencias

1. Singh G, Lingala B, Mithal A. Gout and hyperuricaemia in the USA: prevalence and trends. *Rheumatology (Oxford)*. 2019;58(12):2177-2180.
2. Cea Soriano L, Rothenbacher D, Choi HK, García Rodríguez LA. Contemporary epidemiology of gout in the UK general population. *Arthritis Res Ther*. 2011;13(2):R39.
3. Lin KC, Lin HY, Chou P. The interaction between uric acid level and other risk factors on the development of gout among asymptomatic hyperuricemic men in a prospective study. *J Rheumatol*. Jun 2000;27(6):1501-5.
4. Dalbeth N, Pool B, Gamble GD, Smith T, Callon KE, McQueen FM, et al. Cellular characterization of the gouty tophus: a quantitative analysis. *Arthritis Rheum*. 2010;62(5):1549-56.
5. Holzinger D, Nippe N, Vogl T, Marketon K, Mysore V, Weinlage T, et al. Myeloid-related proteins 8 and 14 contribute to monosodium urate monohydrate crystal-induced inflammation in gout. *Arthritis Rheum*. 2014;66(5):1327-39.
6. Chhana, A., Dalbeth, N. The Gouty Tophus: a Review. *Curr Rheumatol Rep* 17, 19 (2015).
7. Taylor WJ, Fransen J, Jansen TL, Dalbeth N, Schumacher HR, Brown M, Louthrenoo W, Vazquez-Mellado J, Eliseev M, McCarthy G, et al. Study for updated gout classification criteria: identification of features to classify gout. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2015;67(9):1304-15.
8. Towiwat P, Chhana A, Dalbeth N. The anatomical pathology of gout: a systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord*. Apr 2019 1;20(1):140.
9. Meyer Zu Reckendorf G, Dahmam A. Hand involvement in gout. *Hand Surg Rehabil*. May 17. 2018:S2468-1229(18)30065-3.
10. Lee YH, Tan HW, Lee HC. Wrist gouty arthritis presenting as scaphoid erosions with scapholunate ligament disruption. *Singapore Med J* 2008;49:e202-4
11. Weniger FG, Davison SP, Risin M, Salyapongse AN, Manders EK. Gouty flexor tenosynovitis of the digits: report of three cases. *J Hand Surg Am*. 2003 Jul;28(4):669-72.
12. Wurapa RK, Zelouf DS. Flexor tendon rupture caused by gout: a case report. *J Hand Surg Am*. Jul 2002;27(4):591-3.
13. Chen CK, Chung CB, Yeh L, Pan HB, Yang CF, Lai PH, Liang HL, Resnick D. Carpal tunnel syndrome caused by tophaceous gout: CT and MR imaging features in 20 patients. *AJR Am J Roentgenol*. Sep 2000;175(3):655-9.
14. Martínez-Villén G, Canales V, Hernández-Rossi A, Herrera A. An unusual manifestation of osteo-articular, tendinous and nervous involvement secondary to tophaceous gout of the hand. A report of two cases. *Chir Main* 2007;26:55-8.
15. Aati O, Taylor WJ, Horne A, Dalbeth N. Toward development of a Tophus Impact Questionnaire: a qualitative study exploring the experience of people with tophaceous gout. *J Clin Rheumatol*. 2014;20(5):251-255.
16. FitzGerald JD, Dalbeth N, Mikuls T, et al. 2020 American College of Rheumatology Guideline for the Management of Gout [published correction appears in *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020 Aug;72(8):1187]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(6):744-760.
17. Sundy JS, Baraf HS, Yood RA, et al. Efficacy and tolerability of pegloticase for the treatment of chronic gout in patients refractory to conventional treatment: two randomized controlled trials. *JAMA*. 2011;306(7):711-720.
18. Baraf HS, Becker MA, Gutierrez-Urena SR, et al. Tophus burden reduction with pegloticase: results from phase 3 randomized trials and open-label extension in patients with chronic gout refractory to conventional therapy. *Arthritis Research & Therapy*. Sep 2013;15(5):R137
19. Pérez-Ruiz, F., Calabozo, M., Pijoan, J. I., Herrero-Beites, A. M., & Ruibal, A. Effect of urate-lowering therapy on the velocity of size reduction of tophi in chronic gout. *Arthritis & Rheumatism*. 2002;47(4):356-360.
20. Edwards, N. L. (). Treatment-failure gout: A moving target. *Arthritis & Rheumatism*. 2008;58(9):2587-2590.
21. Larmon WA. Surgical management of tophaceous gout. *Clin Orthop Relat Res* 1970;71:56-69.
22. Straub LR, Smith JW, Carpenter Jr GK, Dietz GH. The Surgery of Gout in the Upper Extremity. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1961;43(5):731-74.
23. Lee SS, Sun IF, Lu YM, Chang KP, Lai CS, Lin SD. Surgical treatment of the chronic tophaceous deformity in upper extremities - the shaving technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(5):669-74.
24. Tripoli M, Falcone AR, Mossuto C, Moschella F. Different Surgical Approaches to Treat Chronic Tophaceous Gout in the Hand: Our Experience. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2010;14(3):187-90.
25. Kasper, I. R., Juriga, M. D., Giurini, J. M., & Shmerling, R. H. Treatment of tophaceous gout: When medication is not enough. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 2016;45(6):669-674
26. Tang CY, Fung B. The last defence? Surgical aspects of gouty arthritis of hand and wrist. *Hong Kong Med J*. Dec 2011;17(6):480-6.
27. Ertugrul Sener E, Güzel VB, Takka S. Surgical management of tophaceous gout in the hand. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000;120(7-8):482-3.
28. So LWN, Fok MWM, Kwan KYH, Fung KKB, Boris. Revisiting an Old Surgical Approach to the Management of Tophaceous Gout. *Surgical Science*. 2017;08:436-443.

## Datos de contacto del autor

Daniel Alejandro Espinel Pinzón, MD  
Correo electrónico: daespinel@unal.edu.co

# Control del dolor a través de la historia

## *Pain control through history*

RICARDO SALAZAR LÓPEZ

**Palabras clave:** dolor, anestesia, cocaína, cirugía.

**Key words:** pain, anesthesia, cocaine, surgery.

### Resumen

*Se describe el descubrimiento y el uso de la anestesia local a través del tiempo.*

### Abstract

*Discovery and application of local anesthesia along the time.*

En la Cirugía Plástica la realización de una importante cantidad de procedimientos quirúrgicos se efectúa con la aplicación de la anestesia local. Esto en muchos casos está indicado, y uno de sus objetivos es el de visualizar la dinámica facial y las diferentes expresiones; de la misma manera, disminuye el riesgo anestésico frecuentemente en pacientes con diferentes afecciones, y facilita la recuperación. Todo esto ha sido la secuela de múltiples conductas dadas a través del tiempo.

Así, en las primeras etapas de la vida del ser humano se realizaba la cauterización y la curación de diferentes heridas a partir de la elaboración de fogatas con abundante leña y diferentes clases de hierbas, las cuales causaban una espesa humareda; entonces se exponía al lesionado a la inhalación profunda de dicha humareda, lo cual permitía efectuar los procedimientos.

Con el transcurrir del tiempo, en diferentes culturas se realizaban procedimientos quirúrgicos empleando diferentes agentes terapéuticos, dentro de los cuales constituyó un importante factor el vino, ya que en diferentes casos se causaba una embriaguez que permitía efectuar trepanaciones, cauterizaciones y amputaciones con una tolerable pasividad por parte de los afectados.

Otro método utilizado era el de la compresión local, que permitía efectuar amputaciones y cauterizaciones en las extremidades con una significativa tolerancia de los

diferentes pacientes, quienes en muchos casos habían sufrido lesiones en múltiples conflictos bélicos<sup>1</sup>.

En lo pertinente a los agentes anestésicos locales, las primeras referencias se adjudican al uso de la *cocaína*, alcaloide derivado de las hojas de coca (*Erythroxilón sp.*), planta originaria de la región andina utilizada por diferentes comunidades indígenas cuyo hábito cotidiano era el de masticar la hierba para «fortalecerse» e inhibir el hambre y la fatiga, y de esta manera lograr un importante desempeño en su actividad diaria<sup>2</sup>.

Con relación al uso de la coca en diferentes procedimientos quirúrgicos se ha hecho la siguiente descripción: «*Los indígenas masticaban hojas de coca junto con cal apagada en un procedimiento que se conoce como mambeo (figura 1). Así se lograba aislar el alcaloide cocaína y al tragar la saliva impregnada con él la respuesta más importante es la de combatir la fatiga y el hambre. Dice la tradición que en la época precolombina los médicos incas (chamanes) mambeaban grandes cantidades de hojas de coca con el fin de obtener altas concentraciones de saliva que al escupir sobre la piel o sobre una herida, se lograban ejecutar operaciones como las trepanaciones halladas en las sepulturas incaicas precolombinas*»<sup>3</sup>.

El uso de la coca se difundió entre las diferentes culturas indígenas, y de la misma manera fue observado y descrito por los diferentes colonizadores en la





Figura 1. Cerámica precolombina: quimbaya mambeando.

región andina. Al respecto se registra, de parte de uno de los más destacados cronistas de la época, **el Inca Garcilaso de la Vega**, en su obra *Comentarios reales de los Incas*, la siguiente descripción: «No será razón dejar en el olvido la yerba que los indios llaman *cuca* y los españoles *coca*, que ha sido y es la principal riqueza del Perú para los que la hayan manejado en tratos y contratos; antes será justo que se haga larga mención della, según lo mucho que los indios la estiman, por las muchas y grandes virtudes que della conocían antes y muchas más que después acá que los españoles han experimentado en cosas, indios que la comen se muestran más fuertes y más dispuestos para el trabajo; y muchas veces, contentos con ella, trabajan todo el día sin comer. La *cuca* preserva el cuerpo de muchas enfermedades y nuestros médicos usan della hecha polvos, para atajar y placar la hinchazón de las llagas; para fortalecer los huesos quebrados; para sacar el frío del cuerpo o

*para impedirle que no entre; para sanar las llagas podridas, llenas de gusanos»*<sup>4</sup>.

Por otro lado, los procedimientos con anestesia local continuaron, y el médico escocés **Neil Arnott** (figura 2), en el año de 1851, preconizó la utilización del hielo y la sal como coadyuvantes en algunos procedimientos. Posteriormente, los diferentes progresos lograron que en algunos procedimientos se utilizara la jeringa, y es así como hacia 1853 el médico **Alexander Wood** inyectó sustancias opioides con el objetivo de tratar diferentes dolores de etiología neurálgica, describiendo los efectos no solamente locales sino las afecciones sistémicas del uso de estos fármacos<sup>5</sup>.

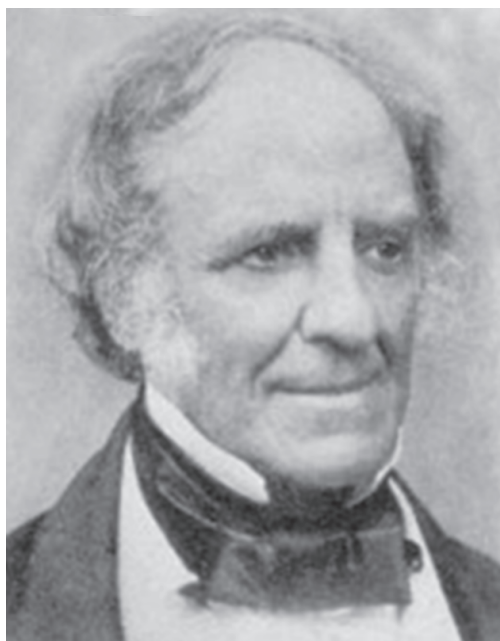


Figura 2. Neil Arnott.

Continuando con estos procesos, y tomando en cuenta que cada día se utilizaba con más frecuencia la coca, en el año de 1860 el farmacólogo alemán **Albert Niemann**, utilizando las hojas de coca, aisló la cocaína. Entonces se inició una importante etapa en el uso de este fármaco para diferentes procedimientos

Así, es importante resaltar que uno de los más destacados médicos que estimularon el uso de la cocaína fue **Sigmund Freud** (figura 3) quien, con **Carl Koller** (figura 4), utilizó dicha sustancia como anestésico tópico en procedimientos oculares. De la misma manera, el **Dr.**

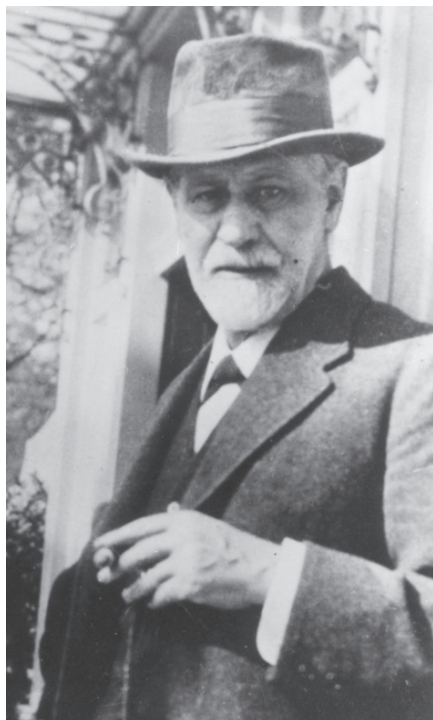


Figura 3. Sigmund Freud.



Figura 4. Carl Koller.



Figura 5. Fórmula Cocain de Sigmund Freud.

Freud implementó el uso de este producto con el objetivo de tratar diferentes afecciones, no solamente por su aplicación anestésica sino como efecto sedante (figura 5); en esta forma se inició también la psicofarmacología<sup>2</sup>.

Ahora bien, en el año de 1904, el químico **Alfred Einhorn** (figura 6) desarrolló el primer anestésico local sintético: la procaína. Esto lo logró después de estudiar la acción de diferentes ésteres de varios ácidos aromáticos, los cuales producían en mayor o menor grado efectos anestésicos locales con diferentes tiempos y grados de disminución de la sensibilidad. De esta manera se marcó un importante y significativo hito tanto en la medicina como en la práctica de diferentes procedimientos quirúrgicos. Sin embargo, se



Figura 6. Alfred Einhorn.

cuestionó la corta duración del efecto anestésico y, en algunos casos, las reacciones alérgicas; no obstante, el uso de dicho anestésico continuó. Hasta que en el año de 1930 se introdujo el uso de la tetracaína, lográndose un efecto más duradero. Luego, en el año de 1943, **Nils Löfgren** y **Lundquist**, realizando diferentes estudios y prácticas, sintetizaron la lidocaína, cuyo uso se difundió ampliamente.

Aunque la lidocaína se continuó utilizando, es importante recalcar otro importante y trascendental paso, el cual fue el del descubrimiento de la epinefrina, aislada por **Feurth** en 1898, quien la denominó suprarreina. Posteriormente **Takamine** y **Aldrich**, trabajando separadamente con extractos suprarrenales, la llamaron adrenalina. Y finalmente **Stolz**,

en el año de 1904, logró su síntesis, con lo cual se implementó ampliamente su uso en diferentes procedimientos, logrando mayor duración y menor sangrado<sup>1</sup>.

Más tarde, **Löfgren** logró la síntesis de la lidocaína, la cual producía un efecto anestésico más rápido, más duradero y menos tóxico que el de la procaína. No obstante, en el año de 1956, **Ekstam** sintetizó la mepivacaína, la cual producía efectos anestésicos aún más duraderos y menos tóxicos<sup>1</sup>.

Todos los anteriores episodios marcaron etapas importantes y trascendentales en la práctica de la Cirugía Plástica, ya que permitieron disminuir los riesgos y los costos de los procedimientos, y de la misma manera hicieron posible su práctica y aplicación en diferentes hos-

pitales, consultorios e instituciones sanitarias, lo mismo que en algunos procedimientos urgentes practicados a los diversos lesionados en conflictos bélicos. Esto, de todas maneras, no descarta ni elimina los diferentes logros y procedimientos de la aplicación de la anestesia general.

## Referencias

1. Santamaría R., Mónica. Historia de la anestesia local. Universidad Nacional Autónoma de México. 2003.
2. Herrera Pontón Jaime. Historia de la anestesia en Colombia. 1999.
3. Núñez Olarte Enrique. El dolor en la historia de la Medicina. Temas Médicos. Tomo XIV. Academia Nacional de Medicina. 1992.
4. De La Vega, Inca Garcilaso. Comentarios Reales de los Incas. Cap. XII. Biblioteca Peruana. Lima: Editorial Peisa; 1973. ,
5. Laín Entralgo, Pedro. Historia Universal de la Medicina. Tomo VI. 1972.

## Datos de contacto del autor

Ricardo Salazar López, MD  
Correo electrónico: risalazar@gmail.com

# Síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes con paladar hendido en secuencia de Pierre-Robin

## *Obstructive Sleep Apnea syndrome in patients with cleft palate in Pierre-Robin sequence*

BRAYAN YAIR SIERRA VEGA, MD\*; KAREN SHIRLEY VARGAS GUERRERO\*\*, MD

Colombia, 7 de diciembre de 2022

Señor editor:

Recientemente fue publicado el artículo «Aplicación de una escala de medición para síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) en pacientes pediátricos con labio y paladar hendido»<sup>1</sup>: es trascendente reconocer la importancia del estudio en la identificación de la apnea asociada a labio y/o paladar hendido. Si bien en la edición se menciona el uso de las escalas de Brouillette y Chervin como pautas en la identificación de la patología respiratoria, se considera de suma importancia reconocer la comparación de los otros diferentes instrumentos, y la sensibilidad y especificidad que pueden aportar a esta clase de estudios.

En Colombia se han validado cuestionarios como Berlín, Stop-Bang, Pittsburgh, Epworth e índice de somnolencia Karolinska, la mayoría de estos sin demasiada evidencia en el screening de SAHOS; cabe nombrar que en los estudios más recientes se evaluaron los test diagnósticos con alta sensibilidad y especificidad como el de la American Society of Anesthesiologists: «como Berlín IC 95%: 0,855 (0,742-0,931) y 0,857 (0,715-0,946); el Sleep Questionnaire, IC 95%: 0,778 (0,524-0,936) y 0,792 (0,578-0,929), y el Sleep Disorders Questionnaire (SDQ) en mujeres IC 95%: 0,800 (0,593-0,932) y 0,667 (0,472-0,827) comparado en hombres IC 95%: 0,750 (0,597-0,868) y 0,654 (0,443-0,828)»<sup>2</sup>.

Se ha considerado que el paladar hendido es una problemática en salud pública. Según el centro de control de y prevención de enfermedades (CDC) alrededor de 1 en 1.700 recién nacidos presentan paladar hendido en Estados Unidos<sup>3</sup>. En la revista del mundo de la investi-

gación y conocimiento, en el año 2021 fue considerada una de las malformaciones congénitas más comunes, con alta prevalencia a nivel mundial 1:500 a 2000 individuos<sup>4</sup>. En Colombia los reportes del Instituto Nacional de Salud para el año 2022 registran una incidencia de 15 por 10.000 nacidos vivos<sup>5</sup>. El paladar hendido puede ocurrir de manera esporádica en el 61,6 % de los casos, o puede estar asociado a entidades sindrómicas. Es de saber que los pacientes presentan además disfunción velofaríngea a través de la nariz, que ocurre durante la producción de consonantes orales con resonancia hipernasal<sup>6</sup>.

El SAHOS asociado al paladar hendido puede estar o no relacionado con un síndrome. Una revisión sistemática con metaanálisis, sobre población pediátrica, publicada en agosto del 2022, recopiló 5 estudios para valorar la relación pre y posoperatoria de la palatoplastia junto con los datos de la polisomnografía; esto mostró que no hubo diferencias significativas en el índice de apnea e hipopnea (AHI, por sus siglas en inglés). En pacientes sin asociación a síndrome se demostró una apnea obstructiva del sueño leve a moderada después de esta palatoplastia; sin embargo, esto puede estar relacionado con la poca investigación, indicando que el AHI se empeora luego de la palatoplastia<sup>7</sup>.

En una cohorte prospectiva se evaluaron pacientes con labio o paladar hendidos aislados y micrognatia, comparados con controles para determinar el riesgo de apnea obstructiva del sueño (OSA, por sus siglas en inglés) por medio de polisomnografía, test de neurodesarrollo y

\* Médico general, Universidad Antonio Nariño. Estudiante de especialización en Epidemiología, UNAB.  
\*\* Médico general, Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Estudiante de especialización en Epidemiología, UNAB y de maestría en Cirugía Plástica Reconstructiva, TECH institute, México.

cefalometría para el cálculo del índice de apnea e hipopnea. En esta forma, se encontró que la micrognatia representaba mayor riesgo de aumento para la apnea frente al paladar hendido no sindrómico<sup>8</sup>.

Cuando el paladar hendido se asocia a una entidad sindrómica como la secuencia de Pierre Robin que representa la clásica triada de micrognatia, glosoptosis y compromiso de la vía aérea, esta última puede estar en relación con paladar hendido; por consiguiente, la evaluación de la vía aérea es fundamental debido a que se presenta obstrucción de la misma y si es prolongada, hay hipoxia, apnea, infecciones del tracto respiratorio y compromiso en la alimentación<sup>6</sup>. En pacientes de 3 meses de edad con este síndrome se ha estudiado la apnea obstructiva por medio de la evaluación de la polisomnografía, demostrando que un tercio de estos pacientes tienen un grado severo de obstrucción de la vía aérea y empeora al supinar<sup>9</sup>. El índice de apnea-hipoapnea en estos pacientes que fueron manejados de manera conservadora indicó mejoría en la apnea obstructiva a los 15 meses; esto podría estar relacionado con el crecimiento craneofacial y la maduración del sistema respiratorio; sin embargo, no se han evaluado los efectos y los resultados a largo plazo<sup>10</sup>.

Se ha estudiado el tiempo óptimo para el manejo del paladar en pacientes con secuencia de Pierre Robin, donde se ha podido observar que el manejo tardío genera disminución en la necesidad de complicaciones tardías, que podrían estar relacionadas con valores de hemoglobina menores si hay retraso en el crecimiento antes de la palatoplastia, por lo que en general se debe realizar el procedimiento luego de los 10 meses<sup>10</sup>.

La mayoría de los pacientes menores con secuencia de Pierre Robin mejoran con la posición decúbito prono hasta el crecimiento de la mandíbula y la reposición de la lengua con el fin de liberar la vía aérea. Sin embargo, en los últimos años las apneas obstructivas secundarias a micrognatias severas han sido traqueostomizadas, generando complicaciones severas a futuro y aumentando la mortalidad; por ello, la técnica de distracción mandibular ha representado un mayor éxito, siendo menos invasiva, consiguiendo enlargar la mandíbula y reposicionar la lengua, ayudando a menores con desaturación por debajo del 85% a posibilitar una mejor alimentación y creci-

miento plano, evitando procedimientos quirúrgicos agresivos, mejorando la mortalidad y complicaciones a corto plazo, y convirtiéndose en la actualidad como el *gold standard* en el tratamiento de apneas obstructivas secundarias a síndromes con micrognatias<sup>11</sup>.



Figura 1. Paciente con síndrome de Treacher-Collins sin cánula de traqueotomía y en periodo de contención tras distracción mandibular<sup>11</sup>.

El análisis en los estudios de la identificación del SAHOS es mucho más común en los niños con síndromes relacionados con labio y paladar hendido tal cual como fue resaltado en el artículo del doctor Cardona<sup>1</sup>; es primordial conocer las técnicas y los métodos para identificar oportunamente a pacientes que presenten SAHOS con paladar hendido y determinar además la presencia de síndromes asociados que enmascaren su presentación clínica. Por ello se acoge el análisis valioso sobre los test e instrumentos y se genera motivación para aplicar los que en la actualidad se consideran de mayor validación con el fin de tomar conductas terapéuticas menos invasivas y evitar las complicaciones a corto plazo y la mortalidad infantil.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiación para la realización de este trabajo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. Cardona J. Aplicación de una escala de medición para definir el riesgo de apnea obstructiva del sueño en población pediátrica con labio y/o paladar hendido. *Revista Colombiana de Cirugía Plástica*. 2014;20(2).
2. Escobar F, Eslava J. Evaluación del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) mediante instrumentos de medición como escalas y fórmulas matemáticas. *Rev Fac Med*. 2017;65(10): 87-90. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59561>.
3. Mai CT, Isenburg JL, Canfield MA, et al. National population-based estimates for major birth defects, 2010-2014. *Birth Defects Res*. 2019;111(1):1420-35. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1589>
4. Martínez MM, Chavez A, Roca RA, Saltos H. Alteraciones craneofaciales secundarias a obstrucción de la vía respiratoria superior. *Recimundo*. 2022;6(1):318-27. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(1\).ene.2022.318-327](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(1).ene.2022.318-327)
5. Grupo de Vigilancia y Control de Enfermedades No Transmisibles. Protocolo de Vigilancia de Defectos Congénitos, Instituto Nacional de Salud. 2022;1:43.
6. Hsieh ST, Woo AS. Pierre Robin Sequence. *Clin Plast Surg*. 2019;46(2):249-259. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2018.11.010>
7. Nicholas-Jungbauer, Poupore-Nicolas, Nguyen-Shaun, Carroll-William. Obstructive sleep apnea in children with nonsyndromic cleft palate: a systematic review. *J Clin Sleep Med*. 2019;18(8):2063-8. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10020>
8. Cielo CM, Taylor JA, Vossough A, Radcliffe J, Thomas A, Bradford R, Lioy J, Tapia I, Assadsangabi R, Shults J, Marcus CL. Evolution of Obstructive Sleep Apnea in Infants with Cleft Palate and Micrognathia. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(7):979-87. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5930>
9. Kukkola HLK, Vuola P, Seppä-Moilanen M, Salminen P, Kirjavainen T. Pierre Robin sequence causes position-dependent obstructive sleep apnoea in infants. *Arch Dis Child*. 2021;106(10):954-60. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2020-320527>.
10. Ehsan-Zarmina, Kurian-Christopher, Weaver-Nicole, Pan-Brian, Huang-Guixia, Hossain-M, Simakajornboon-Narong. Longitudinal Sleep Outcomes in Neonates with Pierre Robin Sequence Treated Conservatively. *J Clin Sleep Med*. 2019;15(3):477-82. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7680>
11. Martínez A, Fernández R, España-A, García B, Capitán L, Monsalve F. Cambios en la dimensión de la vía aérea en pacientes con secuencia de Pierre-Robin asociada a síndromes malformativos tras distracción mandibular. Planificación del vector de distracción. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 2014; 37(2):71-79. <https://doi.org/10.1016/j.maxilo.2013.10.001>

## Datos de contacto del autor

Karen Shirley Vargas Guerrero, MD  
Correo electrónico: karen.vargasg@gmail.com

## Fe de errata

En el volumen 28, número 2, página 29, de la Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva, el artículo “Características epidemiológicas de pacientes sometidas a reconstrucción mamaria: estudio de corte trasversal en una institución de referencia”, se publicó sin el nombre del coautor Jesús David Zapata Álvarez, médico cirujano de la Universidad de Antioquia. Tal omisión se debió a un error en el manuscrito enviado por los autores, no a la edición.

## TESTIMONIO GRÁFICO

### III Simposio Seguridad del Paciente SCCP. Cartagena, 2023

Del 17 al 18 de marzo, la SCCP realizó su tercer el Simposio Internacional 2023 en el Hotel Centro de Convenciones Estelar de Cartagena. La organización corrió a cargo de la Junta Directiva Nacional, bajo la dirección científica de la doctora Damaris Romero (Fotos: Gabriel Marulanda Perdomo, gmpfotografia@hotmail.com)

#### Junta Directiva Nacional SCCP



...Y Comité Organizador del Simposio: María Isabel Cadena, presidenta. Álvaro Arana, vicepresidente. Damaris Romero, secretaria ejecutiva y directora científica del evento. Freddy Rodríguez, secretario general. Alfredo Patrón, fiscal. Tatiana García, tesorera. Ernesto Barbosa, vocal expresidente.



La sede



La doctora María Isabel Cadena inaugura el Simposio.



A primera hora en el módulo de acreditaciones.



Reencuentro de colegas, los doctores: David Julián Meneses, Giovanni Montealegre y Andrés Camilo Mejía.





Oradores: Germán Vargas, presidente FILACP (Política de la Federación en seguridad del paciente). Jaime Pachón de Bogotá (Síndrome de Asia, evidencia real y estado actual en Colombia). Jorge Arturo Díaz, expresidente SCCP y miembro emérito (Productividad científica y seguridad). Santiago Aguilera, expresidente de la Seccional Pacífico (Entrevista clínica en cirugía plástica, lo que debes saber).



Tras el panel: "Aspectos claves en la seguridad del paciente", celebran: Ernesto Barbosa, expresidente SCCP (Manejo del ectropión cicatricial estrategias practicas). Guillermo Ramos, México (Combinación de procedimientos estéticos). Luis Fernando Álvarez (¿Qué exámenes debemos pedir a nuestros pacientes?). María Isabel Cadena (presidenta SCCP y del Simposio). Paola Kafury (La segunda víctima en caso de complicaciones es el cirujano plástico). Leonardo Forero (Consentimiento informado ¿cuándo se debe entregar? Lo que debes saber). Juan Esteban Sierra (¿Cómo actuar frente a las redes sociales ante una catástrofe en cirugía plástica?). Jorge Arturo Díaz, director de la revista (Productividad científica y seguridad). Minyor Avellaneda (Manejo de estrategias no quirúrgicas en fibrosis post operatorias).



La selfie de los conferencista: Minyor Avellaneda, Javier Bucio, Santiago Aguilera, Julián Peña, José Nicolás Dussán, Ernesto Barbosa y oculto Luis Fernando Álvarez.



Francisco Villegas (Tuluá). Cómo prevenir, diagnosticar y manejar una perforación abdominal.



Guillermo Ramos del Comité de Seguridad de México diserta en: Evidencia científica de por qué no hacer combinación de procedimientos estéticos con atención obstétrica y puerperio.



Afectuosa bienvenida para Hernán Amarís.



Oradores II: Minyor Avellaneda (Aspectos claves en rinoplastia estética: Cuidando lo funcional). Diana Giraldo (Cómo crear sistemas infalibles a prueba de errores humanos). Francisco Villegas (Tratamiento quirúrgico de secuelas de inyectables en cara). Claudia González (Ecografía en el diagnóstico y seguimiento de accidentes vasculares a nivel facial).



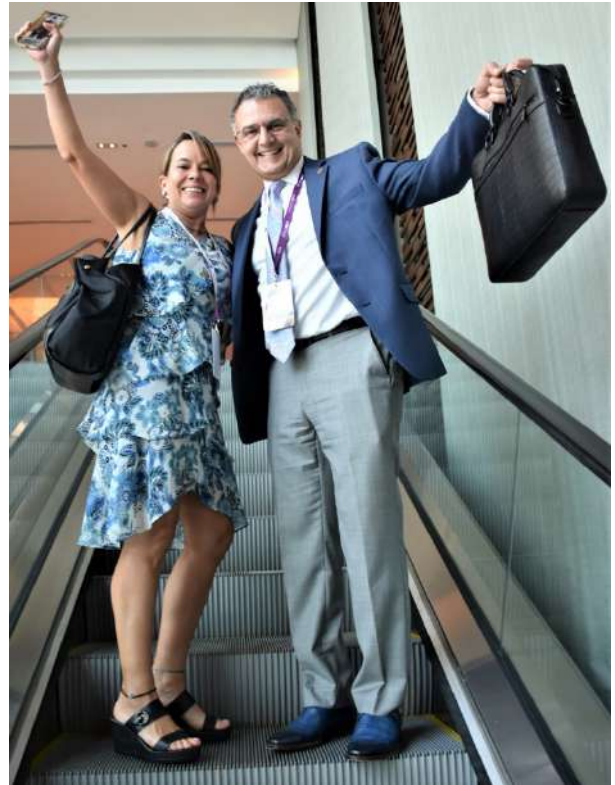
Oradores III. Juan Esteban Sierra (¿Cómo actuar frente a las redes sociales ante una catástrofe en cirugía plástica?). Nora Stanford (Seguridad con el uso de radiofrecuencia en el quirófano). Hernán Amarís (Algoritmo de cirugía de párpado inferior, cómo evitar el ectropión). Ana María Arredondo (Síndrome de Asia en reumatología).



En la sala comercial, directivos, conferencistas y anunciadores. Al centro, las doctoras Damaris Romero directora científica del Simposio y María Isabel Cadena, presidenta.



Posan en un intermedio, Oscar González, Patricia Betancourt, Carolina Tigreros y María Mercedes Valencia.



En ascenso, Tatiana García, tesorera SCCP y Germán Vargas, presidente FILACP.



Un alegre receso en el bar.



El almuerzo de compañeros. Encabezan: Juliana Navia, Mildred Martínez, Mauricio Sanabria y Gildardo Pérez, exsecretario general de la SCCP, todos de Cali.



Representantes de las firmas patrocinadoras brindan satisfechos por el éxito del evento.



Parejas con sus señoras: Alfredo Patrón (Fiscal SCCP), Freddy Rodríguez (Secretario general, SCCP) y Jorge Arturo Díaz (Director de la revista). Abajo, los participantes; Victoria Barrera y Andrés Montalvo. María de los Ángeles Esmeral y Alonso Cuello. Vanessa Guerrero y Cristian García.



Panel Síndrome de ASIA. María Isabel Cadena, presidenta del Simposio. Ana María Arredondo (Síndrome Asia según la visión de un reumatólogo. ¿A quién no le recomendaría usar implantes mamarios?). Camilo Vargas (presidente FILACP, Síndrome de Asia). Jaime Pachón (Síndrome Asia evidencia real y estado actual en Colombia). Guillermo Ramos (Comité de seguridad de México; ¿A quién no recomendaría poner implantes de mama?). Damaris Romero, directora científica y moderadora del panel.



Recertificación. La Junta nacional, Jorge Cantini el director, y distinguidos nuevos recertificados.



Camaradería de conferencistas, directivos participantes y la revista.





Cirujanas, fundamento de la SCCP, el Simposio y la especialidad en Colombia.



Panel: Seguridad perioperatoria. Julián Davide Peña expone "Manejo del dolor post operatorio". Escuchan: Javier Bucio de México "Comunicación efectiva e intercambio de información crítica"; José Nicolás Dussán "Manejo del dolor post operatorio", y el moderador Ernesto Barbosa.



Santiago Aguilera trata sobre "¿Antibióticos, profilaxis o tratamiento?" ante la moderadora Damaris Romero.



Herley Aguirre habla de "Seguridad medicolegal", en una de las ponencias medulares del simposio.



El doctor Barhoom Farai Saad Salim, presidente del XXII Curso Internacional de Cirugía Estética, SCCP. Cali 13 a 16 septiembre 2023, invita.



La Junta directiva nacional complacida, anuncia desde ya el Simposio 2024.



De la Seccional Pacífico: Álvaro Arana, vicepresidente de la SCCP. Jaime Roberto Arias, miembro emérito. Ignacio Córdoba, participante.



## INFORMACIÓN A LOS AUTORES

La Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva es la publicación científica oficial, semestral, de la Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva, SCCP. Para el envío de artículos deben atenderse las siguientes pautas:

### 1. Aspecto general

La decisión de aceptar, revisar y publicar es potestad de los editores, y esto puede incluir resumir el artículo, reducir el número de ilustraciones, tablas y referencias, cambiar la redacción, o acompañar con artículos de discusión.

Los trabajos deben ser originales, inéditos y exclusivos para la Revista. Una vez publicados su reproducción deberá contar con aprobación del editor y crédito a la Revista.

El contenido de los trabajos, procedencia de las fotografías, las ilustraciones y demás puntos de vista son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los del Comité Editorial de la Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva ni de la SCCP.

Los manuscritos deben enviarse vía E-mail, a: direccionrevista.sccp@cirugiaplastica.org.co, jadir45@gmail.com y en CD a Revista Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva; Calle 127 # 16A-76 Oficina 304 Bogotá, D.C. Colombia. El autor debe guardar copia del material enviado. Los artículos serán sometidos al arbitraje por pares con sistema doble ciego. Indispensable, carta de solicitud declarando originalidad, no conflicto de intereses, aprobación institucional y de todos los autores.

### 2. Preparación de manuscritos

- 2.1. Los manuscritos deben venir en el programa Word de Windows. El material fotográfico, dibujos y tablas deberán grabarse en archivos separados (JPEG, GIF o TIFF) y referenciarse dentro del documento escrito. Todo el trabajo deberá enviarse en un disco compacto (CD) de datos.
- 2.2. Cada componente debe ir en página separada y se ordenará de la siguiente forma: a) título, b) palabras clave, c) key words, c) resumen, d) abstract, e) texto, f) agradecimientos, g) bibliografía, h) tablas y figuras.
- 2.3. El título sucinto y que refleje la esencia del trabajo, seguido por los nombres de autor y colaboradores, con los respectivos títulos académicos y la institución a la cual pertenecen.
- 2.4. Escribir nombre, identificación y dirección del autor responsable de la correspondencia así como su correo electrónico. Así mismo, especificar las fuentes de ayuda para la realización del trabajo, sea en forma de subvención, equipos o medicamentos.
- 2.5. Las palabras claves identificarán el tema y advierten los tópicos tratados.
- 2.6. El resumen debe constar máximo de 200 palabras, incluyendo propósitos, procedimientos básicos, hallazgos y conclusiones. Concreto, impersonal, sin abreviaturas, excepto unidades de medida.
- 2.7. El texto seguirá este orden: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones.
- 2.8. El abstract, traducción del resumen al Inglés es indispensable.
- 2.9. Los agradecimientos se harán en formato muy breve, mencionando únicamente el nombre y el motivo.
- 2.10. La bibliografía se numerará en orden de aparición de las citas en el texto, encerrado el número entre paréntesis, al final del

párrafo correspondiente. Este número indica al orden de la bibliografía al final del artículo.

a) En caso de revistas: apellidos e iniciales del nombre del autor y sus colaboradores; después de los tres primeros puede resumirse: «et al» o «y col». Título completo del artículo, nombre de la revista abreviado según estilo del Index Medicus; año de publicación, volumen, páginas inicial y final. Para el uso de mayúsculas y puntuación sígase el ejemplo: Jelks GW, Smith B, Bosniak S, et al. The evaluation and management of the eye in the facial palsy. Clin Plast Surg 1979; 6: 397-401.

b) En caso de libro: apellidos e iniciales de todos los autores; título del libro; edición; ciudad; casa editorial; año; páginas inicial y final. Para el uso de mayúsculas y puntuación, sígase el ejemplo: Kirschbaum S. Quemaduras y Cirugía Plástica de sus secuelas. 2.a ed. Barcelona; Salvat Editores, 1979: 147-165.

c) En caso de capítulos de libros: apellidos e iniciales de los autores del capítulo; título del capítulo; autores y editores del libro; título del libro; edición; ciudad; casa editorial; año; páginas inicial y final. Para el uso de mayúsculas y puntuación sígase el ejemplo: Kurzer A, Agudelo G. Trauma de cabeza y cuello. Facial y de tejidos blandos, en: Olarte F, Aristizábal H, Restrepo J, eds. Cirugía. 1ª ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 1983: 311-328. En la sección de bibliografía no se debe citar comunicaciones personales, manuscritos en preparación y otros datos no publicados; estos se pueden mencionar en el texto, colocándolos entre paréntesis.

2.11. Las tablas y cuadros se denominarán «tablas», y llevarán numeración arábiga en orden de aparición; el título correspondiente debe ir en la parte superior de la hoja y las notas en la parte inferior. Los símbolos para unidades deben aparecer en el encabezamiento de las columnas.

2.12. Las fotografías, gráficas, dibujos y esquemas se denominarán «figuras», se enumeran según orden de aparición, incluyendo la respectiva leyenda para cada una. Cuando se trate del mismo caso se usará el número correspondiente seguido de las letras del alfabeto sucesivas, ejemplo: figura 1A, figura 1B, etc. Si una figura ha sido publicada, se requiere el permiso escrito del editor y el crédito a la publicación original. Igual en caso de personas identificables.

2.13. Las cartas al editor son comentarios cortos sobre algún material previamente publicado, u opiniones personales que se consideran de interés inmediato para la cirugía plástica; en este caso la comunicación debe llevar un título.

2.14. El título resumido de los artículos publicados aparece en la carátula y en las páginas impares interiores, por lo cual el autor debe sugerirlo.

2.15. La Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva no asume responsabilidad por las ideas expuestas por los autores.

2.16. Para las citas bibliográficas la abreviatura de la Revista es Rev Colomb Cir Plást Reconstr.

## INFORMATION OF AUTHORS

The Colombian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery is the, semi-official scientific publication of the Colombian Society of Plastic and Reconstructive Surgery. The content of the works, origin of the photographs, illustrations and other points of view are the exclusive responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of the Editorial Committee of the Colombian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery or of the SCCP. For sending papers should be addressed to the following guidelines:

### 1.0 General Aspects

The decision to accept, review and publish it power to publishers, and this may include summarize the article, reducing the number of illustrations, tables and references, rewording, or Serve with discussion papers.

Entries must be original, unpublished and exclusive to the Journal. Once published reproduction must have approval from the editor and credit to the Journal.

The content of the works, origin of the photographs, illustrations and other points of view are the exclusive responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of the Editorial Committee of the Colombian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery or of the SCCP.

Manuscripts should be submitted via e-mail, to: [direccionrevista.sccp@cirugiaplastica.org.co](mailto:direccionrevista.sccp@cirugiaplastica.org.co), [jadir45@gmail.com](mailto:jadir45@gmail.com) and CD Magazine Colombian Society of Plastic and Reconstructive Surgery; Calle 127 # 16A-76 Office 304 Bogotá, DC Colombia. The author should keep copies of material submitted. Items will be subjected to peer review double-blind system. Indispensable application letter stating originality, no conflict of interest, institutional approval and all authors.

### 2.0. Preparation of manuscripts

- 2.1 Manuscripts should come in the Windows Word program. The photographs, drawings and tables should be recorded in separate files (JPEG, GIF or TIFF) and referenced in the written document. All work must be submitted on a compact disc (CD) data.
- 2.2. Each component must be on a separate page and be ordered as follows: a) title, b) keywords, c) key words, c) short, d) abstract, e) text, f) acknowledgments, g) bibliography, h ) tables and figures.
- 2.3. Concise title and reflect the essence of the work, followed by the names of the author and collaborators, with the respective academic degrees and the institution to which they belong.
- 2.4. Write name and address of the author responsible for correspondence and e-mail. Also, specify the sources of support for the performance of work in the form of grants, equipment or drugs.
- 2.5. The key words, identify the issue and warn the topics covered
- 2.6. The abstract should contain up to 200 words, including purposes, basic procedures, findings and conclusions. Specifically, impersonal, without abbreviations, except for units of measurement.
- 2.7. The text will follow this order: introduction, materials and methods, results, discussion and conclusions.
- 2.8. The abstract, the English translation of the summary is indispensable.

2.9. Acknowledgements will be in very short form, mentioning only the name and the reason.

2.10. The bibliography is numbered in order of appearance of the citations in the text, the number enclosed in parentheses, at the end of the corresponding paragraph. This number indicates the order of the bibliography at the end of the article.

a) In case of journals: surname and initials of the author and his collaborators; after the first three can be summarized: «et al» or «et al». Full title of the article, name of journal abbreviated according to Index Medicus style; year of publication, volume, first and last pages. For the capitalization and punctuation then follow the example Jelks GW, Smith B, Bosniak S, et al. The evaluation and management of the eye in the facial palsy. *Clin Plast Surg* 1979; 6: 397-401.

b) If the book: surnames and initials of all authors; title of the book; editing; city; publishing house; year; first and last pages. For the capitalization and punctuation, then follow the example Kirschbaum S. *Burns and Plastic Surgery of its aftermath*. 2nd ed. Barcelona; Salvat Editores, 1979: 147-165.

c) For book chapters: surname and initials of the authors of the chapter; chapter title; authors and book publishers; title of the book; editing; city; publishing house; year; first and last pages. For the capitalization and punctuation then follow the example Kurzer A, G. *Agudelo head and neck trauma*. Facial and soft tissue, in: Olarte F, H Aristizabal Restrepo J, eds. *Surgery*. 1st ed. Medellin: Editorial University of Antioquia; 1983: 311-328. In the bibliography should not cite personal communications, manuscripts under preparation and other unpublished data; these may be mentioned in the text by placing brackets.

2.11. Tables and charts «tables» will be denominated, and take Arabic numerals in order of appearance; the corresponding title should be at the top of the sheet and notes at the bottom. Symbols for units should appear in the column headings.

2.12. Pictures, graphics, drawings and schemes «figures» were properly named, are listed in order of appearance, including the respective caption for each. In the case of the same case the corresponding number followed by the letters of the alphabet successive, eg be used: 1A, 1B, etc. If a figure has been published, written permission from the editor and credit to the original publication is required. Like if identifiable persons.

2.13. Letters to the editor are short comments on some previously published material, or personal opinions that are considered of immediate interest for plastic surgery; in this case the communication must be labeled.

2.14. The summary of the articles published title appears on the cover and inside odd pages, so the author should suggest it.

2.15. The Colombian Journal of Plastic and Reconstructive assumes no responsibility for the ideas expressed by the authors.

2.16. For short citations of the journal is *Rev Colomb Cir Plast Reconstr*.



Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica  
Estética y Reconstructiva



*“Cali, sucursal de la belleza”*



### **Distinguidos colegas y amigos,**

Es muy grato para mí y la junta organizadora presentarles nuestro XXII Curso Internacional de Cirugía Plástica Estética a realizarse en Cali del 13 al 16 de septiembre del 2023.

Estamos trabajando en equipo para ofrecerles un evento exclusivo de cirugía estética con el más alto nivel técnico y de actualización científica, además de un espacio de integración con los colegas de todo el mundo en la ciudad de Cali, capital mundial de la salsa, con excelente clima cálido todo el año.

Contamos con una rica muestra gastronómica, escenarios comerciales, culturales y musicales, distinguiéndose la salsa como identidad músico-cultural de la ciudad, tendremos así no solo una actividad académica de alto nivel, sino una experiencia sensorial y de esparcimiento.

Cali la sucursal del cielo y la belleza los espera a todos con los brazos abiertos!

**SAAD SALIM BARHOUM FARAI**  
**Presidente XXII Curso Internacional**  
**de Cirugía Plástica Estética**





Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica  
Estética y Reconstructiva



Curso Internacional de  
Cirugía Plástica Estética

“Cali, sucursal de la belleza”

## TARIFAS DEL EVENTO

	Hasta 31 DIC 2022	Hasta 30 MAY 2023	Hasta 13 SEP 2023
Miembros <b>SCCP</b>	\$ 1.000.000 COP	\$ 1.500.000 COP	\$ 1.800.000 COP
Solicitantes	\$ 3.500.000 COP	\$ 3.500.000 COP	\$ 3.500.000 COP
Miembros <b>FILACP</b>	\$ 450 USD	\$ 550 USD	\$ 700 USD
No Miembros	\$ 7.500.000 COP	\$ 9.500.000 COP	\$ 10.000.000 COP
Residentes Internacionales	\$ 200 USD	\$ 250 USD	\$ 250 USD
Residentes Nacionales	Sin Costo	Sin Costo	Sin Costo
Acompañantes	\$ 500.000		

\*La SCCP se reserva el derecho de admisión. Residentes de los servicios nacionales no tiene costo

Cuenta ÚNICA para depósitos o  
transferencias de inscripción

**BANCO ITAÚ**  
Cuenta Corriente  
005-90331-5



13 AL 16 DE SEPTIEMBRE 2023 - CALI, COLOMBIA