

Reconstrucción de defectos en miembro superior con colgajos de microperforantes unal. Serie de casos

Reconstruction of upper limb defects with microperforating flaps. Case series

(Trabajo ganador del Premio Arcadio Forero en el Concurso Nacional de Residentes del XXXIX Congreso Nacional de la SCCP)

FIBIÁN CHATERINEE LUNA AGUILAR*, MD; DIANA CAROLINA MARTÍNEZ GUTIÉRREZ**, MD; OSWALDO JAVIER GÓMEZ***, MD

Palabras clave: Defecto de cobertura tisular, miembro superior, colgajos cutáneos, colgajos keystone, colgajo de microperforantes.
Key words: Tissue coverage defect, upper limb, skin flaps, keystone flaps, microperforator flap.

Resumen

El miembro superior es un segmento corporal de vital importancia en las relaciones humanas debido a su función en la interacción y comunicación. Dada su ubicación anatómica, es vulnerable a lesiones que pueden causar diferentes grados de discapacidad. Estas lesiones presentan retos significativos en términos de cobertura cutánea y reconstrucción, los desafíos en la cobertura cutánea están dados debido a la falta de disponibilidad de tejido local adecuado. Las heridas o defectos en esta región a menudo requieren técnicas avanzadas para asegurar una cobertura estable y funcional. En muchos casos se emplean colgajos a distancia, lo cual implica el sacrificio de ejes vasculares importantes, la necesidad de injertos en el área donante y, a menudo, resultados estéticos subóptimos. Se presenta una serie de 65 casos en los que se utilizan colgajos locales en isla tipo UNAL como una opción de cobertura en miembro superior, ofreciendo diversas ventajas reconstructivas sobre otras técnicas quirúrgicas.

Summary

The upper limb is a body segment of vital importance in human relationships due to its function in interaction and communication. Given its anatomical location, it is vulnerable to injuries that can cause different degrees of disability. These lesions present significant challenges in terms of skin coverage and reconstruction. The challenges in skin coverage are due to the lack of availability of adequate local tissue. Wounds or defects in this region often require advanced techniques to ensure stable and functional coverage. In many cases, remote flaps are used, which involves the sacrifice of important vascular axes, the need for grafts in the donor area, and often suboptimal aesthetic results. A series is presented of 65 cases in which UNAL-type local island flaps are used as a coverage option in the upper limb, offering various reconstructive advantages over other surgical techniques.

Introducción

El miembro superior es un segmento corporal de vital importancia en las relaciones humanas, tiene funciones específicas y únicas¹. Dada su ubicación anatómica es vulnerable a presentar lesiones que causan diferentes grados de discapacidad, siendo los defectos de cobertura mucho más complejos^{1,2} y los procesos reconstructivos

un reto quirúrgico³. La cobertura cutánea en el miembro superior puede ser demandante por la escasa disponibilidad de tejido local para defectos relativamente grandes que tradicionalmente han requerido colgajos a distancia para lograr una cobertura estable al costo de sacrificar ejes vasculares, requerimiento de técnicas auxiliares como injertos de piel con resultados estéticos subóptimos.

Recibido para publicación: 1 de agosto de 2024
Revisado: 23 de octubre de 2024

* Residente de cuarto año de la especialización en Cirugía Plástica, Universidad Nacional de Colombia.
** Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva, Universidad Nacional de Colombia. Cirujana de mano. Profesora titular, departamento de Cirugía Plástica de la Universidad Nacional de Colombia.
*** Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva, Universidad Nacional de Colombia. Cirujano craneofacial. Profesor titular, departamento de Cirugía Plástica de la Universidad Nacional de Colombia.

Se ha descrito la versatilidad de los colgajos keystone para la reconstrucción de defectos en diferentes áreas anatómicas, mencionando como principales ventajas la posibilidad de generar una reconstrucción con tejido de similares características, menores tiempos quirúrgicos y estancias hospitalarias cortas⁵⁻⁷. Varias modificaciones se han generado a través del tiempo, principalmente en cuanto al diseño⁶⁻⁹.

En 2018, Gómez y cols. introdujeron el concepto de «área pedicular» (AP), desvinculándose del diseño geométrico clásico para adaptarlo a las necesidades particulares de cada defecto. De esta forma, se presenta una herramienta que cambia el concepto de pedículos anatómicos fijos por áreas pediculares aleatorias^{6,10,11}.

A partir de este concepto, se ha planteado un diseño basado en islas cutáneas de gran tamaño que superan los límites establecidos como seguros para la elevación de un colgajo al azar y que sobrepasan los territorios vasculares de un perforosoma o angiosoma. Esto se da bajo el concepto de un área pediculada reducida, sin una perforante identificable, permitiendo la realización de colgajos con diseños libres y movimientos en diferentes ejes según los requerimientos, técnica que se ha denominado UNAL FLAP (Microperforantes Ubicuas Neurovasculares Aleatorias). Figura 1.

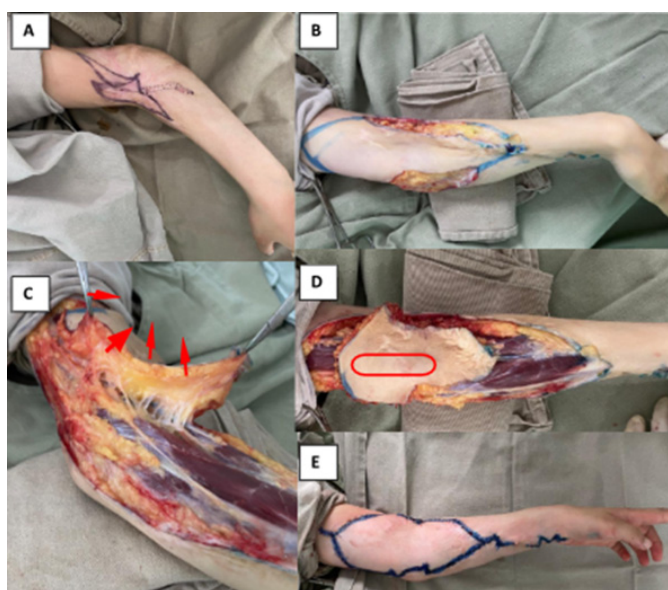


Figura 1. A. Resección de Brida cicatrizal en pliegue antecubital. B. Diseño de colgajo en isla de 20cm x 10cm. C. Microperforantes que perfunde el colgajo. D. Área pedicular del 15%. E. Cierre del colgajo sin comprometer pliegue de flexión.

Este estudio muestra la experiencia del servicio de Cirugía Plástica de la Universidad Nacional, en la reconstrucción de defectos en miembro superior usando UNAL FLAP, resaltando los conceptos fisiológicos expuestos en series de casos anteriores y planteando una nueva clasificación basados en el tipo de movimiento/desplazamiento.

Materiales y métodos

Se desarrolló un estudio descriptivo retrospectivo, por medio de serie de casos desde agosto del 2014 a julio 2022. Se analizaron las bases de datos del servicio de Cirugía Plástica de la Universidad Nacional de Colombia y se recopilaban los casos clínicos de pacientes que presentaron defectos de cobertura de diferentes etiologías en el miembro superior, y que se optó como estrategia reconstructiva la realización de colgajos UNAL. Entre los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta pacientes que tenían registro fotográfico completo (defecto inicial, fotos intraquirúrgicas y seguimiento clínico mínimo a 3 meses), y resumen de la historia clínica. Se recolectaron datos demográficos y clínicos incluyendo género, edad, tipo de lesión, localización anatómica, tamaño del defecto, tamaño del colgajo, número de colgajos, tiempo quirúrgico, complicaciones, clasificación del colgajo por Behan. Se aplicó la nueva clasificación propuesta por el equipo basada en el eje de desplazamiento (Figura 2).

- **Tipo I:** Movimiento de avance (desplazamiento axial)
- **Tipo II:** Rotación semicircular (transposición) de un solo extremo del colgajo
- **Tipo III:** Rotación de los 2 extremos del colgajo
- **Tipo IV:** Propela 180 grados

Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 65 colgajos en 56 pacientes que cumplían los criterios de inclusión (32 hombres y 24 mujeres), con una edad promedio de 38 años (el mayor de 82 años, el menor de 1 año). Tabla 1.

Las etiologías fueron: trauma 50%; tumor 16,7%; bridas por quemaduras 10,71%; infección 8,9%; quemadura 7,1%; bridas por trauma 3,57%; tofos 3,57%. (Tabla 2).

Tabla 1. Variables demográficas y clínicas.

Caso	Género	Edad	Tipo de lesión	Número colgajo	Behan	Nueva clasificación	Sitio lesión	Área lesión	Área cm ²	área colgajo (cm)	Área cm ²	Área pediculada	Complicaciones	Comorbilidades
1	F	70	Tumoral	1	IV	III	Dorso de la mano	2 x 3	6	5x 4	20	50%	No	Desconocida
2	F	3	Brida quemadura	2	IV y II	III -I	Palma de la mano/ dedos	1,5x 2 y 1x2	3 y 2	3x2 y 2x1,5	6 y 3	50%-60%	No	No
3	M	1	Brida quemadura	2	IV, II	III -I	Dorso de la mano	4x3	12	5x5,5 y 2x1	27 y 2	40%	No	No
4	M	60	Tumoral SCC CFC	2	II y II	I-II	Dorso de la mano	3x3,5	10	4x3 y 3x2	12 y 6	40%	No	Desconocida
5	M	40	Trauma	1	II	II	Dorso de la mano	3 x 2	6	4x3	12	30%	No	No
6	F	6	Brida quemadura	1	II	III	Palma de la mano	2x3	6	4x4	16	30%	No	No
7	M	30	Trauma	3	IV, IV	III	Codo	5X5		16x9 y 8x5 y 15x8	144 y 40 y 120	20%	1: Dehiscencia 2: matriz	No
8	M	60	Tofos	1	IV	III	Codo	9 x 9	81	14x 10 cm	140	40%	Dehiscencia	HTA, Gota
9	F	1	Brida quemadura	1	II	III	Palma de la mano	3 x 1	3	3,5x1	3,5	50%	No	No
10	M	16	Brida quemadura	1	II	IV	Dorso de la mano	3 x 4	12	8x7cm	56	10%	Cicatriz hipertrofica	No
11	F	15	Brida quemadura	2	II -II	III	Palma de la mano	3 x 2	6	5x3 y 2x1	15 y 2	50%	No	No
12	M	45	Infecioso	1	II	II	Dorso de la mano	3x 2	6	5x3	15	30%	No	No
13	M	54	Brida Trauma	1	II	II	Dorso de la mano	2x1	2	7x4 cm	28	30%	No	No
14	M	30	Trauma	2	IV y II	III-I	Codo / antebrazo palmar	19 x 7	133	9x7 y 9 x 6	63 y 54	15%	No	Osteomielitis
15	F	82	Trauma	1	I	III	Codo	2 x 3	6	7x5	35	50%	No	Osteomielitis
16	M	26	Infecioso	1	I	II	Brazo	4x2	8	8x7cm	56	50%	No	No
17	M	11	Trauma	2	I-I	II	Antebrazo palmar	6 x 5	30	6x5 y 5x4	30 y 20	40%	No	No
18	F	65	Tumoral	1	IV	I	Dorso antebrazo	5 x 6	30	8x6	48	50%	No	No
19	F	6	Trauma	1	II	I	Dorso antebrazo	7x5	35	8x5	40	50%	No	No
20	M	24	Tumor	1	I	III	Antebrazo palmar	3x3	9	4x3	12	40%	No	No
21	M	27	Trauma	1	II	I	Dedos	2 x 1	2	3x4	12	50%	No	No
22	M	58	Infecioso	1	II	II	Dorso antebrazo	4x4	14	10x7	70	30%	No	No

Continuación Tabla 1.

Caso	Género	Edad	Tipo de lesión	Número colgajo	Behan	Nueva clasificación	Sitio lesión	Área lesión	Área cm ²	área colgajo (cm)	Área cm ²	Área pediculada	Complicaciones	Comorbilidades
23	M	47	Tofo	2	I, IV	I, III	Codo	3x3,	9	11x7 y 8 x7	77 y56	15%	Dehiscense/ Reinter- vención segundo colgajo	No
24	M	56	Trauma	1	II	I	Palma de la mano	3 x 4	12	6x5	30	50%	No	No
25	F	25	Infeccioso	1	Iv	I	Antebrazo palmar	6 x 6	36	15x7	105	60%	No	No
26	M	45	Trauma	1	IV	IV	Dorso antebrazo	3X4	12	5x5	25	50%	No	No
27	F	70	Tumoral	1	II	IV	Dorso de la mano	4x5	20	9x6	54	60%	No	HTA
28	M	40	Trauma	1	II	I	Dedos	1x1	1	5x2	10	40%	No	No
29	F	16	Infeccioso	1	II	III	Axila	7X4	28	7x4	28	40%	No	Hidra- denitis supu- rativa
30	F	7	Trauma	1	IV	IV	Antebrazo palmar	7X9	63	12x12	144	30%	No	No
31	F	8	Trauma	1	I	I	Antebrazo palmar	4X3	12	6x5	30	70%	No	No
32	F	30	Trauma	1	IV	I	Dorso de la mano	4X2	8	6x5	30	40%	No	No
33	F	3	Quemadura	1	II	I	Antebrazo palmar	6x5	30	10x5	50	70%	No	No
34	M	16	Quemadura	1	II	I	Dedos	2x1	2	3x1	3	50%	No	No
35	F	25	Quemadura	1	II	I	Palma de la mano	1X1	1	2x2.5	5	80%	No	No
36	F	26	Brida trauma	1	II	I	Palma de la mano/ dedos	1 x0.8	0.8	3.5x 1.5cm	5.25	40%	No	No
37	M	65	Trauma	1	II	II	Dorso de la mano	2.5x2	5	6x4	24	20%	No	No
38	M	30	Trauma	1	II	I	Palma de la mano	2.5x2	5	5x4	20	60%	No	No
39	F	70	Infeccioso	1	IV	II	Dorso antebrazo	5x3	15	8x4	32	30%	No	No
40	F	16	Tumoral	1	III	I	Antebrazo anterior	4x5	20	4x5 y 4x5	20 y 20	40%	No	No
41	M	60	Quemadura	2	II	IV	Dedos	1x2	20	2x5	10	20%	No	No
42	M	35	Trauma	1	II	I	Dorso de la mano	4x3	12	4x3	12	40%	No	No
43	M	45	Trauma	1	IV	I	Antebrazo anterior	2x4	8	7x5	35	15%	No	No
44	M	23	Trauma	1	I	I	Antebrazo anterior	6x5	30	9x7 y 9 x 6	63 y 54	30%	No	No

Continuación Tabla 1.

Caso	Género	Edad	Tipo de lesión	Número colgajo	Behan	Nueva clasificación	Sitio lesión	Área lesión	Área cm ²	Área colgajo (cm)	Área cm ²	Área pediculada	Complicaciones	Comorbidades
45	M	65	Trauma	2	II-II	IV	dedo/ dorso de la mano	4x2, 4x3	8 y 12	4x3 y 5x5	12 y 25	20%	No	No
46	M	46	Trauma	1	I	I	Antebrazo palmar	6x7	42	7x5	35	30%	No	No
47	M	33	Trauma	1	I	I	Antebrazo palmar	9x6	54	12x9	108	50%	No	No
48	F	50	Trauma	1	II	IV	Dedos	1x2	2	3x4	12	30%	No	No
49	M	55	Trauma	1	II	II	Dorso de la mano	5x2	10	7x6	42	30%	No	No
50	M	47	Trauma	1	II	IV	Dorso de la mano	4x2	8	5x6	30	40%	No	No
51	F	70	Tumoral	1	II	III	Dorso de la mano	2.2x2.2	4.84	4x5	20 y 20	30%	No	No
52	M	45	Trauma	1	II	I	Dorso de la mano	3x3	9	5x3	15	20%	No	No
53	M	37	Trauma	1	II	I	Dedos	2x1	2	5x2	10	40%	No	No
54	F	75	Tumoral	1	I	I	Dorso antebrazo	5x4	20	13x5	65	30%	No	No
55	F	68	Tumoral	1	II	III	Dorso de la mano	4x4	16	7x6	42	20%	Dehiscencia	HTA
56	F	65	Trauma	1	II	I	Dedos	1x1	1	2x3	6	50%	No	No



Figura 2. Clasificación por eje de desplazamiento: A. Tipo I: Movimiento de avance (desplazamiento axial). B Tipo II: Rotación semicircular(transposición) de un solo extremo del colgajo. C. Tipo III: Rotación de los 2 extremos del colgajo. D. Tipo IV: Propela 180 grados.

Tabla 2. Etiología.

Datos	Valores
Etiología	
Trauma	28 (50%)
Tumor	9 (16.7%)
Bridas quemadura	6(16.7%)
Infección	5 (8.9%)
Quemaduras	4(7.1%)
Brida Trauma	2 (3.57%)
Tofos	2(3.57)

El número de colgajos por persona fue de 1 colgajo para 46 pacientes, 2 colgajos para 9 pacientes, 3 colgajos para 1 paciente.

Los pacientes que requirieron más de un colgajo se sometieron a la mayoría de estos procedimientos en el mismo tiempo quirúrgico, con el objetivo de cubrir el defecto residual posterior a la movilización del primer colgajo. Solo dos pacientes necesitaron una segunda intervención debido a dehiscencia, realizándose un colgajo adicional para el cierre sin tensión de la zona expuesta.

De los 65 colgajos, 44% se realizaron en las manos, 26% en antebrazos, 15% en los dedos, 7,6% en codos, 4,6% en brazos, 1,65% en región axilar. El tamaño promedio del defecto fue de 18,23 cm² (0.8cm²- 133 cm²). El tamaño promedio del colgajo fue de 37,42 cm² (3 cm²-144 cm²). (Tabla 3)

En cuanto a la clasificación de los colgajos descrita inicialmente por Behan en el 2003, de la muestra total, 11 colgajos se catalogaron como Tipo I; Tipo II: 38; Tipo III: 1; Tipo IV: 15.

Tabla 3. Promedio tamaño del defecto y resección del colgajo, área pedicular, tiempo quirúrgico.

Datos	Valores
Tamaño defecto	18.23cm ² (0.8 - 133 cm ²)
Tamaño colgajo	37.42 cm ² (3-144cm ²)
Área pedicular	10-80%
Tiempo Quirúrgico	69 min (25-135 min)

En la clasificación actual basada en el desplazamiento y movimiento, corresponden al Tipo I, 31 colgajos (47%); Tipo II: 10 (15%); Tipo III: 15(23%); Tipo IV: 9 (13%) (Tabla 4).

El área pediculada fue en promedio del 39%, siendo la de menor tamaño del 10% en el dorso de la mano y la de mayor tamaño del 80% en la palma de la mano. (Tabla 5).

Las comorbilidades presentadas por los pacientes fueron HTA, gota tofácea, osteomielitis, hidradenitis supurativa (Gráfica 1). Las complicaciones se clasificaron como mayores y menores; se presentaron 3 dehiscencias en codo, 1 en dorso mano, 1 en axila, 1 cicatriz hipertrófica en dorso de la mano (Tabla 6). Tiempo quirúrgico promedio: 69 min.

Discusión

¿Por qué usar los colgajos de microperforantes para la reconstrucción de defectos en el miembro superior?

Los defectos cutáneos del miembro superior han sido, por mucho tiempo, un reto quirúrgico que usualmente

Tabla 4. Características clínicas de los colgajos. Diferencias en la clasificación.

Localización anatómica	#	I/ I	IIA/II	IIB/-	III/IIIA	-/IIIB	IV/IV
Dedos de la mano	10	0/5	8/0		0/0	-/0	0/3
Mano	29	-	-		-	-	-
-Palma	11	0/4	9/0		0/4	-/0	1/0
-Dorso	18	0/6	14/6		0/3	-/1	5/4
Antebrazo	17	-	-		-	-	-
-Palma	10	8/7	2/2		1/2	-/0	2/1
-Dorso	7	1/4	4/1		0/0	-/0	3/1
Codo	5	2/2	0/1		0/3	-/1	4/0
Brazo	3	0/3	0/0		0/	-/0	1/0
Axila	1	0/0	1/0		0/1	-/0	0/0

Tabla 5. Área pedicular %, en relación con el área anatómica y eje de rotación.

Área anatómica	Valores promedio (%)
Dedos de la mano	38%(20-50%)
Mano	
-Palma	51%(30-80%)
-Dorso	31%(10-60%)
Antebrazo	
-Palma	43%(15-70%)
-Dorso	42%(30-60%)
Codo	31%(15-50%)
Brazo	37%(30-50%)
Axila	40%(40%)
Relación área pedicular vrs eje de desplazamiento	
Desplazamiento	Valores (%)
Axial	50-70%
Rotación 1 extremo	35-50%
Rotación 2 extremos	15-40%
Propela	10- 15%

Tabla 6. Complicaciones.

Datos	Valores (%)
Mayor:	
-Necrosis con requerimiento de reintervención	0
-Dehiscencia con requerimiento de reintervención	2 (3%)
Menor:	
Dehiscencia de la herida	5(7.6%)
Celulitis	0
Cicatriz patológica	1(1.5%)

requiere el uso de colgajos regionales. Estos pueden sacrificar ejes vasculares importantes para la mano y dejar grandes cicatrices en las áreas donantes. Además, suelen implicar una técnica quirúrgica compleja, requerir un tiempo quirúrgico prolongado y dejar secuelas y cicatrices que opacan el resultado estético^{4,5}.

Sin embargo, a pesar del diseño innovador y sencillo de los colgajos keystone y sus múltiples ventajas frente a colgajos históricamente utilizados, algunas áreas requieren mayor movilidad del tejido.

Es en este punto en donde los colgajos tipo UNAL cobran importancia. Las modificaciones de los colgajos de perforantes en islas clásicos, ofrecen libertad en el

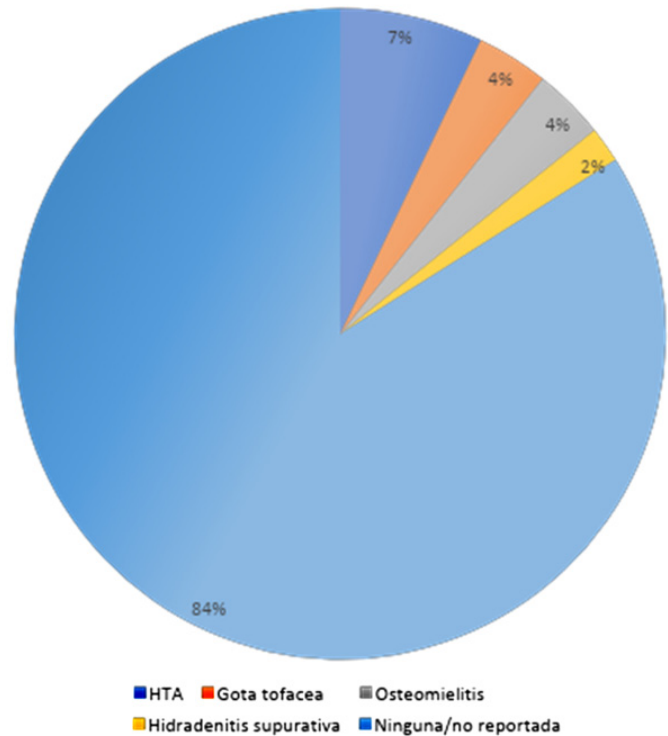


Gráfico 1. Comorbilidades.

diseño y movilidad de los tejidos. La ubicuidad de las perforantes y el diseño aleatorio del colgajo en cualquier localización anatómica maximizan el uso de la piel local, posibilitan el cierre del defecto sin tensión y reducen la necesidad de injertos de piel al cubrir las áreas donantes de forma eficiente.

Manteniendo características indispensables en cuanto a textura, color, elasticidad y, principalmente movilidad y sensibilidad protectora, gracias a que se conservan los nervios cutáneos del dermatoma específico del área donante⁹.

La cobertura de defectos de tamaños variables se logra gracias a la nutrición vascular del tegumento, proveniente de perforantes y microperforantes del plexo subcutáneo, fasciocutáneo y musculocutáneo^{12,13}.

Un promedio de 48 perforantes provenientes de 15 territorios vasculares perfunden la piel de la extremidad superior¹², permitiendo el diseño de islas de gran tamaño, nutridas por áreas pediculadas pequeñas y con desplazamientos amplios. Esto mejora la adaptación del colgajo a las necesidades reconstructivas, ya que se acomodan a las líneas de tensión y

pliegues de flexión, logrando mejores resultados estéticos¹³⁻¹⁵. (Figura 1)

Cambios en el principio del diseño de los colgajos

El UNAL FLAP, ha introducido varias innovaciones en el diseño de colgajos, permitiendo el diseño libre de islas de piel en cuanto a forma y tamaño, ajustado a las necesidades de cobertura. Las áreas pediculadas pequeñas pueden situarse en cualquier punto de la isla debido a la ubicuidad de las microperforantes.

El plano de disección de estos colgajos se recomienda sea fasciocutáneo, para incluir la mayor cantidad de perforantes del plexo subdérmico y fascial. Se ha evidenciado que la movilidad en los diferentes ejes depende directamente del tamaño y ubicación del área pediculada, y no precisamente del plano de disección, proponiendo así una nueva clasificación en torno al movimiento (Figura 2).

Fisiología que permite el diseño de estos colgajos

El área pediculada incluso, en porcentajes tan pequeños como el 10%, es posible gracias a varios mecanismos bien descritos.

1. Diseño en isla:

El diseño en isla de los colgajos permite redistribuir el gradiente de presiones, evitando que el flujo se centre en un solo punto como sucede en los colgajos peninsulares. Este diseño facilita una mejor distribución del flujo sanguíneo a lo largo del colgajo, optimizando la perfusión en toda el área.

2. Simpatectomía quirúrgica:

La intervención quirúrgica genera una simpatectomía que, como respuesta refleja, produce vasodilatación.

Esta aumenta el flujo vascular en el área pediculada, mejorando la perfusión del colgajo.

3. Flujo Unidireccional y presiones de llenado:

Se genera un flujo unidireccional que incrementa las presiones de llenado en la base del colgajo. Este gradiente de fuerzas permite la comunicación entre territorios vasculares y la apertura de vasos de choque. También facilita la creación de anastomosis, reclutando perforosomas y angiosomas vecinos, lo cual es crucial para la viabilidad del colgajo.

4. Preservación del drenaje venoso microvascular:

La preservación del drenaje venoso microvascular disminuye el riesgo de congestión venosa en estos

colgajos. Esto es fundamental para mantener la viabilidad del colgajo, evitando complicaciones como la congestión y la necrosis.^{6,16-17}

Estos mecanismos combinados permiten que los colgajos UNAL sean altamente efectivos, maximizando la movilidad y adaptabilidad del tejido sin comprometer su viabilidad.

Características reconstructivas en dedos y mano

La reconstrucción en dedos y mano presenta desafíos específicos debido a las características únicas de la piel y la funcionalidad de esta área anatómica.

La piel palmar es considerablemente más gruesa en comparación con la piel dorsal. Está firmemente adherida a la fascia profunda por múltiples ligamentos y septos, lo que limita su movilidad¹⁸.

A partir de los resultados de este estudio, se recomienda el diseño de colgajos con ejes de desplazamiento tipo I y tipo II en el área palmar, con áreas pediculares mínimo del 30%. (Tabla 4).

La piel dorsal es más elástica y permite rangos de movimientos más amplios^{19,20}. Se pueden diseñar con facilidad colgajos con diferentes tipos de desplazamiento (axial, rotacional, propela), con áreas pediculadas de hasta el 10%. (Tabla 4, Figura 3).

Las perforantes predominantemente septocutáneas que nutren el tegumento del área de la mano y la muñeca son cruciales en la planificación de los diseños de colgajos. Estas perforantes tienen origen directo en los arcos arteriales y se agrupan especialmente en áreas periarticulares. Se debe optar por el diseño de colgajos que conserven las áreas pediculadas en estas zonas estratégicas¹².

Principios de reconstrucción en antebrazo y codo

Se han identificado un promedio de 24 perforantes septocutáneas y musculocutáneas en el antebrazo, con una mayor concentración en el tercio medio cara medial y en zonas periarticulares. Estas perforantes son fundamentales para el diseño de colgajos²⁰.

El tejido celular subcutáneo y la fascia están firmemente adheridos en algunas áreas del antebrazo, lo cual dificulta la separación de los planos de disección²². Por esta razón, se prefieren los colgajos fasciocutáneos.

El eje de desplazamiento del colgajo condiciona el área pediculada que nutrirá la isla de piel. Dada la alta



Figura 3. A. Resección de brida cicatrizal. B. Defecto de cobertura en dorso con exposición tendinosa, diseño de colgajo con área pedicular menor del 10%. C y D. Levantamiento de colgajo y área pedicular. E. Perfusión del colgajo desde el área pedicular a la periferia. F. POP 3 meses

vascularización de la zona, se ha logrado cubrir defectos de hasta 133 cm² utilizando colgajos con diferentes tipos de desplazamientos (axial, rotacional de uno o dos extremos, movimiento en propela) y con áreas pediculadas tan pequeñas como del 15% (Tabla 5, figura 4).

El codo presenta desafíos únicos en términos de reconstrucción debido a su movilidad extensa y la proximidad a estructuras óseas prominentes como el olécranon. La cobertura en esta área debe ser robusta, resistente, flexible y móvil para soportar las demandas funcionales de esta articulación.^{21,22}

Aun así, esta es la zona del miembro superior que presenta mayores complicaciones por dehiscencia (Tabla 6).

Para sopesar esta complicación, se propone como alternativa, el uso de matrices dérmicas que se posicionan en el área de contacto con la estructura ósea, disminuyendo la superficie de contacto y mejorando la calidad del tejido periarticular. (Figura 5).

Se sugiere utilizar colgajos bilaterales alrededor del codo o uno solo de gran tamaño con un área pedicular central, permitiendo que la cicatriz resultante no se localice directamente sobre el olécranon, minimizando así las molestias y optimizando el resultado estético.

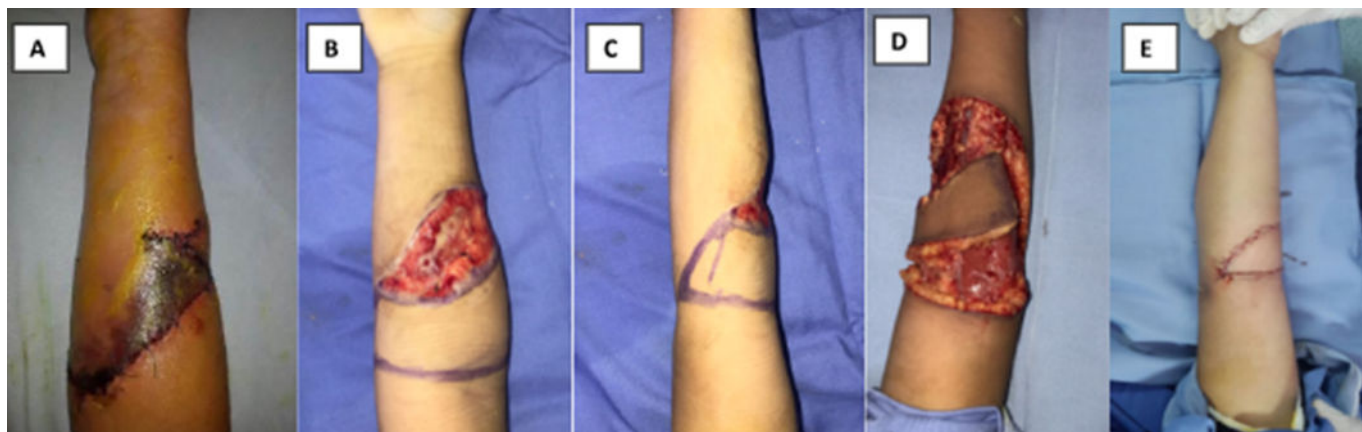


Figura 4. A. Necrosis tercio proximal antebrazo. B. Defecto de cobertura posterior a desbridamiento de toda la cara anterior. B, C. Diseño de colgajo semicircunferencial. D. Se levanta colgajo en plano subfasial, área pedicular en zona periarticular. E. Resultado POP inmediato.

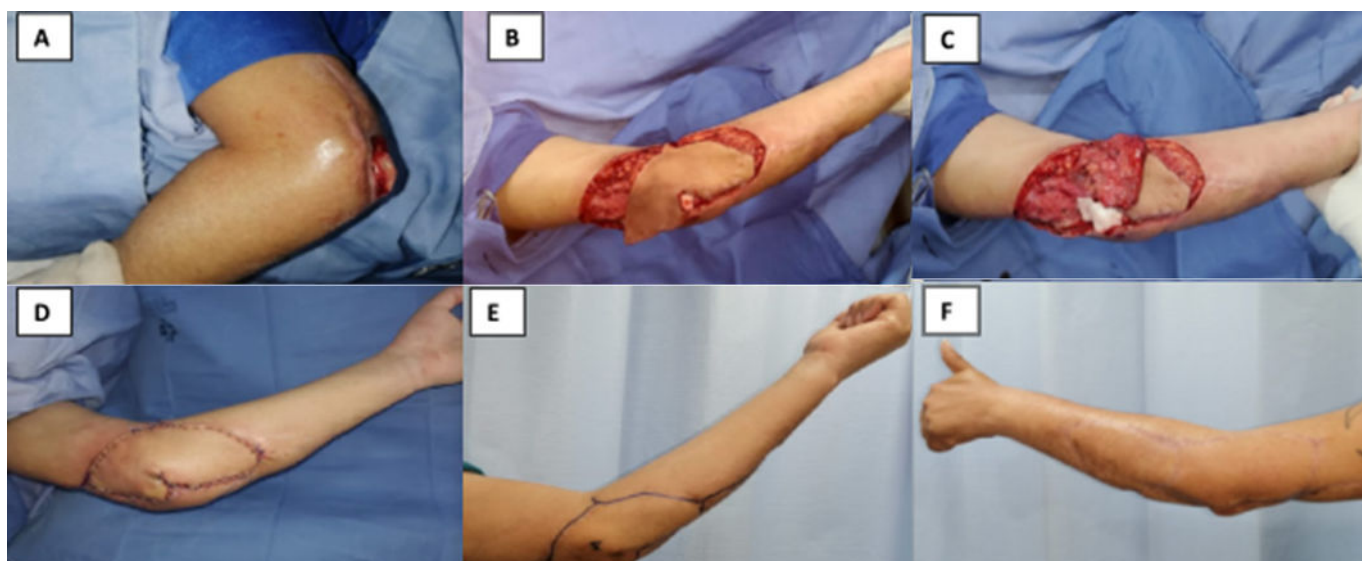


Figura 5. A. Defecto de cobertura en codo con exposición ósea. B. Diseño de colgajo de gran tamaño con zona pedicular a nivel central. Posicionamiento de matriz dérmica sobre olécranon. D. Resultados pop inmediatos. E. F. Resultados a 5 meses pop.

Principios de reconstrucción en brazo y región axilar

Se han identificado 7 territorios vasculares y aproximadamente 22 perforantes en la región del brazo y hombro. Aunque la vascularización es rica, la piel tiende a ser menos elástica en comparación con otras áreas del cuerpo¹². Se pueden diseñar colgajos con desplazamiento axial o rotacional y áreas pediculadas en promedio de 37%.

La región axilar es privilegiada para la reconstrucción debido a sus relaciones anatómicas favorables. Es posible diseñar colgajos rotacionales en isla que se basan en tejido locoregional del miembro superior. Además, se pue-

den utilizar colgajos irrigados por vasos pectorales laterales o ramas cutáneas laterales de los vasos intercostales, lo que permite diseños más versátiles y adaptados a las necesidades específicas del paciente²³.

El problema principal en esta zona es la etiología del defecto de cobertura, ya que en los casos donde hay un proceso infeccioso adyacente como en la hidradenitis supurativa, las tasas de recurrencia de la enfermedad después de la escisión quirúrgica oscilan entre el 6% y el 47%, con mayor riesgo de dehiscencias, por lo que se debe optar por la movilización de colgajos de gran tamaño, que obturan adecuadamente el espacio y que permitan cierres sin tensión²³.

Conclusión

Los colgajos tipo UNAL son muy útiles para la cobertura de defectos en el miembro superior y ofrecen resultados superiores a otras técnicas. Sus mayores ventajas son: permitir una técnica quirúrgica sencilla y segura, reducir el tiempo quirúrgico, optimizar la piel adyacente al defecto y disminuir la morbilidad en el área donante. De esta manera podemos maximizar los resultados estéticos, ahorrando piel y evitando cicatrices innecesarias en regiones de alta demanda funcional con pocas opciones reconstructivas.

La tasa de complicaciones en el estudio actual fue de 12,1%. No se presentaron complicaciones mayores como necrosis totales o pérdida de colgajos, solo 2 casos de dehiscencia que requirieron reintervención, siendo estos porcentajes mucho menores a los reportados en distintas series de casos publicados.

Esto representa una estrategia reconstructiva efectiva, segura y versátil para la reconstrucción de defectos en el miembro superior. Sus ventajas en términos de resultados estéticos, funcionalidad y reducción de complicaciones respaldan su continuo uso y desarrollo en el campo de la cirugía reconstructiva.

Referencias

1. Rehim, S. A., & Chung, K. C. Local flaps of the hand. *Hand Clinics*. 2014 May;30(2), 137-151. doi:10.1016/j.hcl.2013.12.004
2. Khouri J., Egeland B. (2011). The Keystone Island Flap: Use in Large Defects of the Trunk and Extremities in Soft-Tissue Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 127: 1212.
3. Rao, A. L. Keystone flap: versatile flap for reconstruction of limb defects. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2015 Mar;9(3):PC05-7. doi:10.7860/jcdr/2015/12595.5631
4. Mohan A., Ramman A., Mandal A. The keystone island flap: our experience in skin oncological reconstruction. *Plastic surgery*. Abstract Supplement. 2014.
5. Behan FC. The keystone design perforator island flap in reconstructive surgery. *ANZ J Surg*. 2003;73:112-120.
6. Oswaldo J. Gómez, MD. Oscar I. Barón, MD. Martha L. Peñarredonda, MD. Keystone Flap: Overcoming Paradigms. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019;7:e2126; doi: 10.1097/GOX.0000000000002126; Published online 14 March 2019.
7. Behan F, Sizeland A, Porcedu S, Somia N, et al. Keystone island flap: an alternative reconstructive option to free flaps in irradiated tissue. *ANZ J Surg* 2006;76:407-13.
8. Monarca C., Rizzo M., Sanese G. "Keystone flap: freestyle technique to enhance the mobility of the flap". Re: *ANZJ.Surg* 2011;81:650-2.
9. Behan F. "Evolution of the fasciocutaneous island flap leading to the Keystone flap principle in lower limb reconstruction" *ANZ J. Surg.* 2008;78:116-117.
10. Barrera Novoa, CF; Gómez Díaz,OJ. Keystone flap: a safe, stable and aesthetic coverage option in the handling of salvage for myelomeningocele. A purpose of 2 cases. *Rev Col Cirugía Plástica y Reconstructiva* 2019;25(2):52-60 <http://www.ciplastica.com> • ISSN 0120-2729.
11. Gómez Díaz, O; Barón Estrada, OI; Peñarredonda Franco, ML; Flórez Velásquez, SA. Keystone flap: stable coverage with skin saving. *Rev Col Cirugía Plástica y Reconstructiva* 2018;24(1):18-26 <http://www.ciplastica.com> • ISSN 0120-2729.
12. Morris, S., Tang, M., Geddes, C.R. Vascular anatomical basis of perforator skin flaps *Cir. Plas. Iberolatinoam.* Octubre - Diciembre 2006;32(4):225-236.
13. Behan FC. The fasciocutaneous island flap: An extension of the angiotome concept. *ANZ J Surg*. 1992;62:874-886.
14. Behan F., et al. The Keystone perforator island flap. Part I: Anatomic study. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2007;60:883-897.
15. Douglas C., Morris O. The 'keystone concept': time for some science. *ANZ J Surg* 2013;83:498-50.
16. Hean C., Menezes H., Behan F. The Island perforator flap design augments vascularity *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2013;132(3). Letters
17. Behan FC. The fasciocutaneous island flap: An extension of the angiotome concept. *ANZ J Surg*. 1992;62:874-886.
18. Behan F., Gurtner G., et al. The interosseous keystone Perforator island flap (ikpif): a novel Technique for minimizing radial Forearm flap donor morbidity" *Plast. Reconstr. Surg.* 131(5). Supplement.
19. Behan F., Findlay M. Et al. "Anatomical Basis for the Keystone Island Flap in the Upper Thigh" *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2010; 125(1). Letters
20. Watkins, R. H., Dione, M., Ackerley, R., Backlund Wasling, H., Wessberg, J., & Loken, L. S. Evidence for sparse C-tactile afferent innervation of glabrous human hand skin. *Journal of Neurophysiology*. 2020. doi:10.1152/jn.00587.2020
21. Behan F., McCallum P., et al. Block and tackle tension sutures in keystone island flaps. *British Journal of Plastic Surgery* 2009;01.047
22. Behan F., Rozen W., Tan S. Yin-Yang flaps: the mathematics of two keystone island flaps for reconstructing increasingly large defects. *ANZ Journal of Surgery*. 2011. Letter to the editor.
23. Wu, Y., Ngaage, L. M., Ge, S., Rada, E. M., Silverman, R. P., & Rasko, Y. M. Reconstruction for axillary hidradenitis suppurativa using one-stage local tissue rearrangement: A retrospective analysis of 53 cases. *International Wound Journal*, 2020;17(3):701-707. doi:10.1111/iwj.13319

Datos de contacto del autor

Fibián Chaterinee Luna Aguilar, MD
Correo electrónico: flunaa@unal.edu.co