

Actualidades en Cirugía Plástica

**Evelyn Lissette Garcia Sabando
Carlos Bryan Correa Villavicencio
Juan Carlos García Aguirre
Heidy Graciela Rosado Quintana
Dennis Saúl Curillo Llivichusca**

Actualidades en Cirugía Plástica

Editorial: VELSERIS

Quito, Ecuador

Marzo 2026

ISBN: 978-9907-801-46-0

Autores

Evelyn Lissette Garcia Sabando

Médico Universidad de Guayaquil

Mágister en Gerencia en Servicios de la Salud UEES

Médico General Consultorio Privado

Carlos Bryan Correa Villavicencio

Médico Universidad Técnica Machala

Médico General

Juan Carlos García Aguirre

Médico Universidad De Guayaquil

Médico en Centro Médico Integral Vines

Heidy Graciela Rosado Quintana

Médico Universidad de Guayaquil

Médico General y Administrador Técnico Centro

Médico Integral Vines

Dennis Saúl Curillo Llivichusca

Médico Universidad de Guayaquil

Médico General Dirección Distrital 01D03

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIÓN DE USO

La información contenida en esta obra tiene un propósito exclusivamente académico y de divulgación científica. No debe, en ningún caso, considerarse un sustituto de la asesoría profesional calificada en contextos de urgencia o emergencia clínica. La responsabilidad del contenido de cada artículo recae exclusivamente en sus respectivos autores. Toda forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra queda sujeta a autorización previa y expresa de los titulares de los derechos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.

Editado en Ecuador

Índice

Optimización del Contorno Corporal: Lipoescultura de Alta Definición con Tecnologías de Asistencia (VASER, J-Plasma, Renuvion) 6

Evelyn Lissette Garcia Sabando 6

Blefaroplastia Dinámica: Manejo Integral de la Unidad Periorbitaria y Rejuvenecimiento del Tercio Medio 26

Carlos Bryan Correa Villavicencio 26

Cirugía de Mano Traumática: Reimplantes y Reconstrucción Tendinosa en Zona II 42

Juan Carlos García Aguirre 42

Implantes Mamarios y BIA-ALCL: Seguridad, Diagnóstico y Manejo del Linfoma Anaplásico de Células Grandes Asociado a Implantes Mamarios 55

Heidy Graciela Rosado Quintana 55

Trauma Facial de Alta Energía: Reconstrucción Primaria Asistida por Navegación Quirúrgica 71

Dennis Saúl Curillo Llivichusca 71

Capítulo 1

Optimización del Contorno Corporal: Lipoescultura de Alta Definición con Tecnologías de Asistencia (VASER, J-Plasma, Renuvion)

Evelyn Lissette García Sabando

1. DEFINICIÓN

La lipoescultura de alta definición (LAD), también denominada *high-definition liposculpture* (HDL), es una técnica quirúrgica avanzada de contorno corporal que trasciende la liposucción tradicional al no limitarse a la reducción volumétrica del tejido adiposo, sino al esculpido tridimensional de la anatomía muscular superficial mediante la remoción selectiva de grasa en planos profundos y superficiales.

El concepto fue introducido por Hoyos y Millard en 2007, quienes describieron el uso de la tecnología VASER (Vibration Amplification of Sound Energy at Resonance) para emulsificar selectivamente la grasa en el plano subdérmico inmediato, permitiendo por primera vez la definición de grupos musculares específicos como el recto abdominal, los oblicuos externos, el serrato anterior y los pectorales, creando una apariencia atlética y natural. Esta técnica ha evolucionado desde el concepto inicial de abdominal etching descrito por Mentz en 1993 —limitado a la delineación de la línea alba y las inscripciones tendinosas en varones delgados— hacia un abordaje circunferencial de 360 grados que permite el tratamiento de múltiples regiones anatómicas en una sola intervención.

En la actualidad, la LAD incorpora tres pilares tecnológicos fundamentales: la liposucción asistida por ultrasonido (VASER), la coagulación subdérmica por plasma de helio frío (Renuvion/J-Plasma) y la transferencia autóloga de grasa para aumento volumétrico estratégico. La sinergia de estas tecnologías permite abordar simultáneamente las tres dimensiones del contorno corporal: reducción de volúmenes no deseados, definición de relieve muscular y retracción cutánea.

2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA RELEVANTE

El dominio de la anatomía de los compartimientos grasos es el fundamento de la lipoescultura de alta definición. El tejido adiposo subcutáneo se organiza en dos capas principales separadas por el sistema fascial superficial (fascia de Scarpa en el abdomen): la capa grasa profunda (lamelar) y la capa grasa superficial (areolar). La capa profunda, localizada entre la fascia muscular y la fascia superficial, es el objetivo principal de la liposucción convencional y de la reducción volumétrica en la LAD. La capa superficial, ubicada entre la fascia de Scarpa y la dermis, es el territorio crítico donde se realiza el esculpido de alta definición, pues su manipulación selectiva permite revelar los contornos musculares subyacentes.

2.1. Anatomía de la pared abdominal anterior

La pared abdominal anterior presenta marcadores anatómicos que constituyen el mapa de esculpido en la LAD. La línea alba es una banda de tejido conectivo que se extiende desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis, dividiendo la musculatura en hemilados. Las inscripciones tendinosas del recto abdominal, generalmente tres por lado, crean las prominencias visibles

del denominado six-pack. Los márgenes laterales del recto abdominal forman las líneas semilunares, que delimitan la transición hacia los músculos oblicuos. El surco costal marginal, formado por el reborde inferior de la caja torácica, y las prominencias del serrato anterior completan la arquitectura que el cirujano debe comprender para lograr resultados naturales.

En el tórax masculino, la definición del pectoral mayor requiere identificar sus bordes inferior y lateral, así como la línea media esternal. En la región dorsal, el músculo dorsal ancho, los romboides y los erectores espinales constituyen las referencias para el esculpido posterior.

2.2. Red fibroseptal y su relevancia para Renuvion

La red fibroseptal subdérmica es un sistema tridimensional de septos de tejido conectivo que conectan la dermis con la fascia superficial, atravesando la capa grasa superficial. Este entramado es el sustrato anatómico sobre el cual actúa la tecnología Renuvion/J-Plasma: la energía de plasma de helio frío combinada con radiofrecuencia produce coagulación y desnaturalización del colágeno de estos septos a temperaturas óptimas de 85°C, generando contracción inmediata de las fibras colágenas a un tercio de su longitud original, con posterior neocolagénesis durante los meses siguientes.

3. EPIDEMIOLOGÍA

La liposucción es el procedimiento quirúrgico estético más realizado a nivel mundial. Según la encuesta global de la International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS) de 2023, se realizaron más de 2,2 millones de procedimientos de liposucción por cirujanos plásticos certificados, consolidándose como el procedimiento quirúrgico número

uno, posición que había ocupado la mamoplastia de aumento históricamente. En la encuesta de 2024, la blefaroplastia desplazó a la liposucción al segundo lugar global, aunque la liposucción sigue siendo el procedimiento quirúrgico más común entre mujeres.

El mercado global de liposucción alcanzó un valor estimado de 5.009 millones de dólares en 2023, con una tasa de crecimiento anual compuesto de 5,3% respecto a 2019. Se proyecta que alcanzará los 10.278 millones de dólares para 2034, con un crecimiento sostenido del 6,8% anual. En los últimos cuatro años, el incremento global total de procedimientos estéticos ha sido del 42,5%, reflejando una normalización social creciente de la cirugía estética.

América Latina representa una proporción significativa del mercado global de cirugía estética. Brasil lidera la región y ocupa el segundo lugar mundial con el 13,5% de los procedimientos quirúrgicos estéticos globales en 2024, seguido por México y Colombia. Colombia, particularmente, se ha consolidado como un centro de referencia en lipoescultura de alta definición, siendo la cuna de la técnica HDL desarrollada por Hoyos en Bogotá.

En Ecuador, aunque no se dispone de un registro nacional centralizado de procedimientos estéticos con la granularidad de los países mencionados, el turismo médico estético ha experimentado un crecimiento sostenido. La Sociedad Ecuatoriana de Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética ha reportado un incremento en la demanda de procedimientos de contorno corporal avanzado. Una problemática particularmente relevante en la región es la realización de procedimientos de liposucción por profesionales sin formación acreditada en cirugía plástica,

situación que incrementa significativamente la morbimortalidad y que ha motivado iniciativas regulatorias en varios países latinoamericanos.

3.2. Demografía del paciente

El perfil demográfico de la LAD difiere del de la liposucción convencional. Los candidatos ideales son pacientes cercanos a su peso ideal con depósitos grasos focalizados resistentes a dieta y ejercicio, generalmente con un índice de masa corporal (IMC) inferior a 30 kg/m². Según datos de ISAPS 2024, la liposucción se distribuye de manera equitativa entre los grupos etarios de 18-34 años y 35-50 años. Las mujeres representan el 85,5% de todos los procedimientos estéticos; sin embargo, la LAD con técnica de abdominal etching tiene una proporción significativamente mayor de pacientes masculinos en comparación con la liposucción convencional, dado que los hombres buscan activamente la definición muscular abdominal y torácica.

4. FISIOPATOLOGÍA

4.1. Biología del tejido adiposo y su respuesta a la energía ultrasónica

El adipocito maduro es una célula altamente diferenciada con una vacuola lipídica central que ocupa más del 90% de su volumen. La tecnología VASER actúa mediante tres mecanismos biofísicos: cavitación acústica (formación y colapso de microburbujas por ondas ultrasónicas que fragmentan las membranas celulares adipocitarias), efecto térmico controlado y efecto mecánico directo. Las ondas ultrasónicas de VASER, operando a una frecuencia de 36 kHz, producen un fenómeno denominado acoustic streaming que genera un flujo continuo de líquido

peritumesciente alrededor de la sonda, facilitando la emulsificación selectiva del tejido graso.

La selectividad tisular es la característica fundamental de la tecnología VASER que la diferencia de la liposucción convencional. La energía ultrasónica se transmite preferentemente a través de las membranas adipocitarias, que presentan menor resistencia mecánica, mientras que las estructuras vasculares, nerviosas y conectivas —con mayor contenido de colágeno y elastina— son relativamente preservadas. Esto resulta en menor sangrado intraoperatorio, menor equimosis posoperatoria y mayor viabilidad del aspirado graso para lipotransferencia.

4.2. Mecanismo de acción de Renuvion/J-Plasma

Renuvion (Apyx Medical, Clearwater, FL) genera plasma atmosférico frío combinando gas helio con energía de radiofrecuencia. El helio, al ser ionizado, produce un haz de plasma que alcanza temperaturas superiores a 85°C en el punto de contacto tisular durante intervalos extremadamente breves (0,040-0,080 segundos), seguido de un enfriamiento rápido por disipación térmica conductiva. Este perfil térmico único supera el umbral de desnaturalización del colágeno (66,8°C) sin producir calentamiento masivo del tejido circundante.

La desnaturalización colágena inducida por Renuvion produce contracción inmediata de las fibras, con reducción de hasta un tercio de su longitud original. Secundariamente, se desencadena una cascada inflamatoria controlada que estimula la neocolagénesis y la remodelación tisular durante los 6 a 12 meses siguientes. Este doble mecanismo —contracción inmediata y remodelación progresiva— explica la retracción cutánea sostenida observada clínicamente.

4.3. Respuesta inflamatoria y remodelación tisular

Tras la lipoescultura, se desencadena una respuesta inflamatoria trifásica. En la fase inflamatoria aguda (días 1-7), predominan neutrófilos y macrófagos M1 con liberación de citoquinas proinflamatorias. En la fase proliferativa (semanas 2-6), los fibroblastos depositan colágeno tipo III y se inicia la angiogénesis. En la fase de remodelación (meses 2-12), el colágeno tipo III es progresivamente reemplazado por colágeno tipo I maduro, consolidando la retracción cutánea y la definición de contorno. La aplicación intraoperatoria de Renuvion potencia esta cascada reparativa al aportar un estímulo térmico adicional para la neocolagénesis.

5. CUADRO CLÍNICO

La LAD no trata una patología en el sentido clásico, sino una condición estética. El cuadro clínico del paciente candidato se caracteriza por la presencia de depósitos de tejido adiposo localizado que oscurecen la definición de la anatomía muscular subyacente, a pesar de mantener un peso corporal cercano al ideal y un estilo de vida activo. Las zonas de presentación más frecuentes incluyen:

En la región abdominal, los pacientes presentan obliteración de la línea alba, de las inscripciones tendinosas y de las líneas semilunares por acumulación adiposa superficial. En los flancos y la región dorsal, existe pérdida de la transición definida entre la región torácica y la cintura. En el tórax masculino, puede observarse pseudoginecomastia con borrosidad del borde inferior del pectoral mayor. En las extremidades superiores, se

identifica acumulación adiposa que difumina la definición del deltoides, bíceps y tríceps.

Adicionalmente, un subgrupo creciente de pacientes consulta por insatisfacción con resultados de liposucción convencional previa, presentando irregularidades de contorno, asimetrías residuales o falta de definición muscular esperada. La LAD con tecnología VASER es particularmente adecuada para estas revisiones secundarias por su capacidad de emulsificar tejido fibrótico cicatricial.

5.1. Evaluación preoperatoria

La evaluación preoperatoria debe incluir: historia clínica completa con énfasis en antecedentes quirúrgicos, uso de anticoagulantes, hábito tabáquico y expectativas realistas del paciente; examen físico con valoración de la calidad y elasticidad cutánea (pinch test), espesor del panículo adiposo, presencia de diastasis de rectos, hernias y estrías; evaluación del IMC y distribución de la grasa corporal; y fotografía clínica estandarizada prequirúrgica en múltiples proyecciones.

6. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico en el contexto de la LAD es fundamentalmente clínico y se basa en la evaluación integral del paciente. Se estructura en tres componentes:

6.1. Clasificación del paciente

Tabla 1. Clasificación de candidatos a lipoescultura de alta definición según el grado de definición muscular y laxitud cutánea.

Tipo	Características	Tejido adiposo	Procedimiento sugerido
------	-----------------	----------------	------------------------

Tipo I	Atlético, piel de buena calidad, baja grasa	Capa superficial delgada, definición parcialmente visible	HDL VASER superficial selectiva
Tipo II	Moderada adiposidad, piel elástica	Capa profunda y superficial moderadas	HDL VASER profunda + superficial
Tipo III	Adiposidad significativa, laxitud cutánea leve-moderada	Capas abundantes, posible retracción limitada	HDL VASER + Renuvion subdérmico
Tipo IV	Laxitud cutánea severa, exceso de piel	Variable, dermolipodistrofia asociada	HDL VASER + Renuvion + dermolipectomía

Fuente: Adaptado de Hoyos AE et al. Plast Reconstr Surg. 2023;151(4):737-747.

6.2. Estudios complementarios

Los exámenes preoperatorios incluyen: bioquímica sanguínea completa (hemograma, coagulación, perfil hepático y renal, glicemia), electrocardiograma, radiografía de tórax según edad y comorbilidades, y valoración preanestésica. En pacientes seleccionados, la ecografía de tejidos blandos puede ser útil para determinar el espesor de las capas grasas y detectar hernias incisionales o diastasis de rectos. El uso de ecografía intraoperatoria ha sido reportado recientemente como herramienta complementaria en liposucciones secundarias para identificar planos de fibrosis.

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA PASO A PASO

7.1. Marcaje preoperatorio

El marcaje preoperatorio es la piedra angular de la LAD y debe realizarse con el paciente de pie, en contracción muscular activa, utilizando marcadores indelebles de diferentes colores. Se identifican y demarcan: la línea alba, las inscripciones tendinosas del recto abdominal (palpables como depresiones transversales durante la contracción), las líneas semilunares, el surco costal marginal, los bordes del pectoral mayor, las prominencias del serrato anterior y los contornos del dorsal ancho. Se delimitan las zonas de aspiración agresiva (deep fat), aspiración moderada (transition zones) y aspiración superficial (etching zones) con convenciones de color estandarizadas.

7.2. Infiltración tumescente

Se realiza infiltración tumescente suprahúmeda con solución de Klein modificada (1.000 mL de solución Ringer lactato con 1 mg de epinefrina 1:1.000.000 y 250 mg de lidocaína). La infiltración debe ser sistemática, comenzando en la capa profunda y progresando hacia la superficial, asegurando una distribución homogénea que facilite la transmisión de la energía ultrasónica y proporcione analgesia y vasoconstricción.

7.3. Emulsificación con VASER

La emulsificación con VASER se ejecuta en dos fases. La fase profunda utiliza el modo continuo a alta potencia (70-80%) con sondas de 2-3 anillos para la reducción volumétrica del compartimiento graso profundo. La fase superficial emplea el modo pulsado a menor potencia (50-60%) con sondas de 1-2 anillos para el esculpido selectivo en el plano subdermico inmediato, siguiendo los marcajes de definición muscular. El tiempo de emulsificación debe controlarse

rigurosamente para evitar lesiones térmicas; el end-point clínico es la pérdida de resistencia tisular a la movilización de la sonda y la visualización de un aspirado uniformemente emulsificado.

7.4. Aspiración

La aspiración se realiza con cánulas ventiladas, iniciando en los planos profundos y progresando hacia los planos intermedios. La aspiración superficial de definición se ejecuta con cánulas de menor calibre (3,0-3,7 mm), realizando movimientos lineales siguiendo las líneas de definición entre los grupos musculares. Se debe mantener una capa grasa residual mínima sobre los grupos musculares para evitar irregularidades de contorno y adherencias cutáneas visibles.

7.5. Aplicación de Renuvion/J-Plasma

En pacientes con laxitud cutánea leve a moderada (Tipos III y IV), se procede a la coagulación subdérmica con Renuvion a través de las mismas incisiones utilizadas para la liposucción. El dispositivo APR se inserta en el plano subdermico y se realizan pases uniformes a potencia del 50%, flujo de helio de 4 litros por minuto, aplicando entre 4 y 6 pases por zona. La temperatura de la superficie cutánea debe monitorizarse continuamente con un termómetro infrarrojo, sin exceder los 40°C, para prevenir quemaduras dérmicas. El movimiento debe ser continuo, evitando la aplicación estática que concentraría energía térmica en un punto.

7.6. Lipotransferencia complementaria

La grasa aspirada con VASER presenta alta viabilidad adipocitaria, lo que la hace especialmente apta para lipotransferencia. El aspirado se procesa mediante

decantación o centrifugación a baja velocidad (3.000 rpm durante 3 minutos) y se reinyecta estratégicamente en áreas que requieren aumento volumétrico: glúteos (Brazilian Butt Lift), mamas, o relleno de depresiones para enfatizar las transiciones de contorno.

8. TRATAMIENTO: MANEJO INTEGRAL

8.1. Manejo prequirúrgico

El manejo prequirúrgico incluye la suspensión de fármacos que afecten la coagulación (AINES, ácido acetilsalicílico, suplementos de vitamina E y omega-3) al menos 14 días antes de la cirugía. Se recomienda cesación tabáquica mínima de 4 semanas previas. La profilaxis antibiótica se administra según protocolo institucional, generalmente con cefalosporina de primera generación. La profilaxis tromboembólica debe evaluarse según la escala de Caprini, considerando que los procedimientos prolongados con el paciente en decúbito representan un riesgo inherente.

8.2. Manejo anestésico

La LAD puede realizarse bajo anestesia local con sedación, anestesia regional o anestesia general, dependiendo de la extensión del procedimiento y las preferencias del equipo quirúrgico. Los procedimientos circunferenciales de 360 grados generalmente requieren anestesia general. La monitorización debe incluir control de temperatura corporal (previniendo hipotermia perioperatoria), balance hídrico estricto y control del volumen de aspirado. Los límites de volumen de aspirado varían según las guías nacionales, pero el consenso actual sugiere un máximo de 5 litros de aspirado total en procedimiento ambulatorio.

8.3. Manejo posquirúrgico

El manejo posquirúrgico es crítico para la obtención de resultados óptimos. Incluye: uso de prendas compresivas de alta compresión (primera etapa durante 4-6 semanas, segunda etapa hasta 12 semanas), drenaje linfático manual iniciado entre los días 5-7 posoperatorios, ejercicios de movilización temprana para prevención tromboembólica, analgesia multimodal y seguimiento clínico seriado. Se recomienda ecografía terapéutica posoperatoria para el manejo de fibrosis incipiente y la prevención de seromas.

Tabla 2. Comparación de tecnologías de asistencia en lipoescultura de alta definición.

Parámetro	VASER	Renuvion/J-Plasma	Liposucción convencional
Energía	Ultrasonido (36 kHz)	Plasma helio + RF	Mecánica (succión)
Mecanismo	Cavitación, emulsificación selectiva	Coagulación colágena subdérmica, neocolagénesis	Avulsión mecánica del adipocito
Selectividad tisular	Alta (preserva vasos y nervios)	Alta (calentamiento rápido y focal)	Baja
Retracción cutánea	Moderada (53% superior a convencional)	Alta (contracción inmediata + remodelación)	Mínima
Sangrado	Reducido (26% menos)	Efecto hemostático adicional	Estándar

Viabilidad para lipotransferencia	Alta	No aplica (no aspira grasa)	Moderada
Aprobación FDA específica	Sí (liposucción estética)	Sí (APR: coagulación subcutánea post-lipo, 2023)	Sí

Fuente: Elaboración propia basada en la revisión de la literatura.

9. PERLAS CLÍNICAS Y ERRORES FRECUENTES

PERLAS CLÍNICAS

1. El marcaje preoperatorio debe realizarse SIEMPRE con el paciente de pie y en contracción muscular activa. Nunca marcar en decúbito: la redistribución gravitacional del tejido blando altera completamente las referencias anatómicas.
2. En la fase de emulsificación VASER superficial, el modo pulsado es obligatorio. El uso de modo continuo en plano subdermico produce quemaduras térmicas y necrosis cutánea.
3. La combinación VASER + Renuvion produce una sinergia que supera la suma individual de sus efectos. VASER libera las adherencias de la red fibroseptal facilitando la acción uniforme del Renuvion sobre el plano subdérmico.
4. La temperatura cutánea durante la aplicación de Renuvion nunca debe exceder 40°C. Mantener un termómetro infrarrojo como instrumento indispensable en el campo quirúrgico.
5. El drenaje linfático manual posoperatorio no es opcional: es un componente terapéutico esencial que reduce fibrosis, edema y mejora significativamente la definición final.

ERRORES FRECUENTES (PITFALLS)

1. Aspirar agresivamente en el plano superficial sin emulsificación previa con VASER: produce irregularidades severas de contorno y depósitos de hemosiderina permanentes.
2. No respetar las zonas de transición: la definición muscular requiere transiciones suaves entre zonas aspiradas y no aspiradas. Un contraste abrupto produce un aspecto artificial.
3. Aplicar Renuvion en modo estático o con excesivos pases sobre la misma zona: resulta en quemaduras dérmicas de espesor parcial o total, la complicación más temida de esta tecnología.
4. Subestimar el volumen real de aspirado por no contabilizar el componente tumescente: puede llevar a trastornos hidroelectrolíticos significativos en aspirados de alto volumen.
5. Indicar LAD en pacientes con IMC superior a 32-33 kg/m² sin reducción ponderal previa: los resultados de definición serán insatisfactorios y el riesgo de complicaciones se incrementa sustancialmente.

10. PRONÓSTICO

El pronóstico de la LAD es favorable cuando se cumplen tres condiciones: selección adecuada del paciente, ejecución técnica rigurosa y adherencia al protocolo posoperatorio. La revisión sistemática de Willet et al. (2023), que analizó 6.964 casos de liposucción de alta definición, reportó una tasa de complicaciones mayores del 0,2% y de complicaciones menores del 14,2%, con altos niveles de satisfacción del paciente.

Hoyos et al. (2023) describieron la evolución de la técnica HDL a lo largo de 18 años (2004-2022), documentando una reducción progresiva de las complicaciones clínicamente significativas del 15,4% en el período inicial (2008-2011) al

4,6% en el período más reciente (2019-2024), reflejando el efecto de la curva de aprendizaje y las mejoras técnicas acumuladas.

En cuanto al uso combinado de VASER con Renuvion, Driscoll et al. (2024) evaluaron 180 pacientes (75% con VASER concomitante) y reportaron una tasa total de complicaciones del 13,3%, predominando las complicaciones menores: linfedema autolimitado (37,5% de las complicaciones), laxitud cutánea persistente (25%), seromas (16,7%) y hematomas (12,5%). Solo se registró una quemadura (4,2%) y ninguna complicación requirió reintervención de emergencia.

Los resultados estéticos son generalmente estables a largo plazo, condicionados al mantenimiento del peso corporal. Los adipocitos eliminados no se regeneran; sin embargo, la ganancia ponderal significativa puede comprometer la definición lograda por hipertrofia de los adipocitos remanentes. La satisfacción a largo plazo ha mejorado con la transición del enfoque HDL (alta definición) al enfoque RDL (real definition), que busca contornos naturales y menos artificiales.

11. RECOMENDACIONES

Primera. La LAD es un procedimiento de alta complejidad técnica con una curva de aprendizaje prolongada. Se recomienda enfáticamente que sea realizada exclusivamente por cirujanos plásticos certificados con formación específica en técnicas de liposucción asistida por energía y contorno corporal de alta definición.

Segunda. La selección rigurosa del paciente es el factor pronóstico más importante. Pacientes con IMC superior a 30-32 kg/m², expectativas irrealistas, trastornos dismórficos corporales o comorbilidades no controladas

deben ser excluidos o derivados para optimización preoperatoria.

Tercera. La combinación de VASER con Renuvion debe considerarse en pacientes con laxitud cutánea leve a moderada como alternativa a procedimientos excisionales (abdominoplastia, braquioplastia), siempre informando al paciente que la retracción cutánea no equivale a una resección de piel.

Cuarta. El seguimiento posoperatorio estructurado, incluyendo drenaje linfático manual, uso riguroso de prendas compresivas y ecografía terapéutica, debe ser considerado parte integral del tratamiento y no un complemento opcional.

Quinta. Es imperativo que las autoridades sanitarias de Ecuador y la región latinoamericana fortalezcan la regulación de los procedimientos de contorno corporal, exigiendo que sean realizados por especialistas certificados en instituciones habilitadas, con el objetivo de reducir la morbimortalidad asociada a prácticas no acreditadas.

Sexta. Se recomienda a los centros de formación en cirugía plástica incorporar la LAD como componente curricular con entrenamiento supervisado progresivo, dada su creciente demanda y la importancia de la curva de aprendizaje en la seguridad del paciente.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Hoyos AE, Millard JA. VASER-assisted high-definition liposculpture. *Aesthet Surg J.* 2007;27(6):594-604. doi:10.1016/j.asj.2007.08.007
2. Hoyos AE, Cala LC, Perez ME, Mogollon IR, Dominguez-Millan R. High-definition liposculpture 18-year evolution: patient safety and aesthetic outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2023;151(4):737-747. doi:10.1097/PRS.0000000000009988

3. Willet JW, Alvaro AI, Ibrahim AK, Javed MU. A systematic review of efficacy and complications of high-definition liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2023;152(1):57-63. doi:10.1097/PRS.00000000000010203
4. Commerci AJ, Arellano JA, Alessandri-Bonetti M, et al. Risks and complications rate in liposuction: a systematic review and meta-analysis. *Aesthet Surg J.* 2024;44(7):NP454-NP463. doi:10.1093/asj/sjae074
5. Driscoll CR, Davidson AL, Marturano MN, Kortesis BG, Bharti G. Expansion of Renuvion application to areas beyond the submental region: review and experience. *Aesthet Surg J Open Forum.* 2024;6:ojae041. doi:10.1093/asjof/ojae041
6. Khedr MM, Elshawadfy SE. Renuvion/J-Plasma for subdermal skin tightening facial contouring and skin rejuvenation of the face and neck. *Aesthetic Plast Surg.* 2025;49(1):259-268. doi:10.1007/s00266-024-04401-7
7. Algerian A, Abi-Rafeh J, Hemmerling T, Gilardino MS. Complications of aesthetic liposuction performed in isolation: a systematic literature review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2024;32(1):19-32. doi:10.1177/22925503221078693
8. Valentine L, Hernandez Alvarez A, Weidman AA, et al. Liposuction complications in the outpatient setting: a national analysis of 246,119 cases in accredited ambulatory surgery facilities. *Aesthet Surg J Open Forum.* 2024;6:ojad107. doi:10.1093/asjof/ojad107
9. Triana L, Palacios Huatuco RM, Campiglio G, Liscano E. Trends in surgical and nonsurgical aesthetic procedures: a 14-year analysis of the International Society of Aesthetic Plastic Surgery-ISAPS. *Aesthetic Plast Surg.* 2024;48(21):4601. doi:10.1007/s00266-024-04355-w

10. Hoyos AE, Perez ME, Guarin DE, Montenegro A. A report of 736 high-definition lipoabdominoplasties performed in conjunction with circumferential VASER liposuction. *Plast Reconstr Surg*. 2018;142(3):662-675. doi:10.1097/PRS.00000000000004705
11. De la Cruz Ku G, et al. Impact of body mass index on outcomes of patients undergoing liposculpture in private practice. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2024;12(11):e6291. doi:10.1097/GOX.00000000000006291
12. Vanek P. A retrospective evaluation of the safety of combining helium-based plasma radiofrequency technology with ultrasound-assisted lipoabdominoplasty. *Aesthet Surg J Open Forum*. 2025;7:ojae116. doi:10.1093/asjof/ojae116
13. Barone M, Salzillo R, De Bernardis R, et al. Efficacy of Renuvion helium plasma to improve the appearance of loose skin in patients undergoing abdominoplasty after massive weight loss: a prospective controlled randomized study. *Aesthetic Plast Surg*. 2025;49(8):2260-2268. doi:10.1007/s00266-024-04655-1
14. U.S. Food and Drug Administration. UPDATE: Use of Renuvion/J-Plasma device for certain aesthetic procedures: FDA safety communication [Internet]. Silver Spring (MD): FDA; 2023 [consultado 2025 mar 15]. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/safety-communications/update-use-renuvionj-plasma-device-certain-aesthetic-procedures-fda-safety-communication>
15. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Global Survey 2024: full report and press releases [Internet]. ISAPS; 2025 [consultado 2025 mar 20]. Disponible en: <https://www.isaps.org/discover/>

[about-isaps/global-statistics/global-survey-2024-full-report-and-press-releases/](#)

Capítulo 2

Blefaroplastia Dinámica: Manejo Integral de la Unidad Periorbitaria y Rejuvenecimiento del Tercio Medio

Carlos Bryan Correa Villavicencio

1. DEFINICIÓN

La blefaroplastia dinámica es un concepto quirúrgico contemporáneo que trasciende la blefaroplastia clásica — históricamente enfocada en la resección aislada de excedentes cutáneos, muscular y graso— para abordar la unidad periorbitaria como un sistema funcional y estético integrado. Este abordaje reconoce que el envejecimiento periorbitario es un proceso multifactorial que involucra cambios simultáneos en piel, grasa orbitaria, músculo orbicular, septum orbitario, sistema ligamentario y tejidos blandos del tercio medio facial, y que su corrección efectiva requiere una estrategia multiplanar.

El término «dinámica» hace referencia a la transición conceptual desde un enfoque sustractivo (resección de tejidos) hacia un paradigma de preservación y redistribución volumétrica, combinado con la restauración del soporte estructural del párpado inferior y el tercio medio. Los pilares de este enfoque incluyen: la transposición de grasa orbitaria (en lugar de su resección), la liberación del ligamento de retención del orbicular (ORL), la cantopexia lateral, la suspensión de la grasa suborbicular (SOOF), y la integración de técnicas adyuvantes como la lipotransferencia periorbitaria, la resurfacing con láser y las terapias de neuromodulación.

2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA RELEVANTE

2.1. Anatomía laminar del párpado

El párpado se organiza en una lamela anterior (piel y músculo orbicular de los párpados) y una lamela posterior (tarso, fascia capsulopalpebral y conjuntiva), separadas por el septum

orbitario. El músculo orbicular se subdivide funcionalmente en tres porciones: pretarsal, preseptal y orbitaria. La porción pretarsal es responsable del parpadeo involuntario y del bombeo lagrimal; la preseptal participa en el cierre palpebral voluntario; y la porción orbitaria se extiende sobre el reborde orbitario y es crucial para la expresión facial y la protección refleja.

El septum orbitario es una lámina fibrosa que se origina en el arcus marginalis (unión del periostio orbitario con el periostio facial en el reborde orbitario) y se inserta superiormente en la aponeurosis del elevador del párpado superior e inferiormente en la fascia capsulopalpebral. Su atenuación progresiva con la edad es el principal mecanismo de la pseudoherniación de grasa orbitaria.

2.2. Compartimientos grasos orbitarios

La grasa orbitaria se distribuye en compartimientos bien definidos. En el párpado superior existen dos compartimientos: el medial (nasal), de grasa más pálida y densa, y el central (preaponeuótico), de grasa más amarillenta. La glándula lagrimal ocupa la posición lateral y su ptosis puede simular un exceso de grasa. En el párpado inferior existen tres compartimientos: medial, central y lateral, separados por septos fibrosos. El conocimiento preciso de estos compartimientos es esencial tanto para la resección selectiva como para la transposición controlada de pedículos grasos.

2.3. Sistema ligamentario periorbitario y tercio medio

El ligamento de retención del orbicular (ORL) es una estructura fascial que se origina en el reborde orbitario inferior y se inserta en la dermis del surco palpebromalar, fijando el músculo orbicular al hueso. Su porción central es la más débil y se distiende preferentemente con el envejecimiento, contribuyendo a la deformidad del surco nasoyugal (tear trough). Lateralmente, el ORL se continúa con el engrosamiento orbital lateral. El ligamento tear trough (TTL), descrito por Wong y Mendelson en 2012, es la extensión más medial del ORL y constituye la base anatómica de la deformidad del tear trough.

La grasa suborbicular (SOOF, sub-orbicularis oculi fat) es un compartimiento graso preperiostático localizado sobre el hueso malar, por debajo de la porción orbitaria del orbicular. Su descenso gravitacional con la edad contribuye a la acentuación del surco nasoyugal, la profundización del surco nasolabial y la pérdida de la proyección malar, constituyendo el nexo anatómico entre el envejecimiento palpebral y el descenso del tercio medio.

3. EPIDEMIOLOGÍA

La blefaroplastia es uno de los procedimientos quirúrgicos estéticos más realizados a nivel mundial. Según la encuesta global de ISAPS de 2024, la cirugía de párpados se posicionó por primera vez como el procedimiento quirúrgico estético más frecuente a nivel global, desplazando a la liposucción, con más de 2,1 millones de procedimientos realizados, lo que representó un incremento del 13,4% respecto al año anterior. En Estados Unidos, la blefaroplastia fue el quinto procedimiento estético más común en 2022, con más de 115.000 procedimientos, representando un aumento del 13% respecto a 2019.

En la población latinoamericana, la blefaroplastia presenta particularidades demográficas y anatómicas relevantes. La miscigenación étnica característica de la región genera una amplia variabilidad en la anatomía palpebral: desde pacientes con pliegue palpebral bien definido y orbiculares delgados hasta pacientes con influencia de rasgos asiáticos con orbiculares hipertróficos y ausencia de pliegue supratarsal. Esta diversidad exige un abordaje individualizado que no puede extrapolarse directamente de las técnicas estándar descritas para poblaciones caucásicas o asiáticas.

En Ecuador, no existen registros nacionales específicos de procedimientos de blefaroplastia. Sin embargo, siguiendo las tendencias regionales documentadas por ISAPS para América Latina, la cirugía palpebral ha experimentado un crecimiento consistente, especialmente en los grupos etarios de 35-50 y mayores de 50 años, asociado a la creciente demanda de rejuvenecimiento facial integral.

4. FISIOPATOLOGÍA

4.1. Teoría multicompartimental del envejecimiento periorbitario

El envejecimiento periorbitario resulta de la interacción de múltiples procesos que ocurren simultáneamente en diferentes planos tisulares. A nivel óseo, la resorción del reborde orbitario inferior y del hueso malar incrementa el volumen relativo de la órbita y reduce el soporte esquelético del tercio medio. A nivel fascial, la atenuación del septum orbitario permite la protrusión anterior de la grasa orbitaria, mientras que la laxitud progresiva del ORL y del ligamento zigomático-cutáneo libera los tejidos blandos de sus puntos de fijación, facilitando su descenso gravitacional.

A nivel muscular, el músculo orbicular experimenta hipertrofia compensatoria en algunas regiones y atrofia en otras, modificando la dinámica palpebral y acentuando las arrugas de expresión. A nivel cutáneo, la pérdida de elastina y la fragmentación del colágeno dérmico por daño actínico acumulativo producen dermatocalasia y ritidosis. Finalmente, la atrofia y redistribución de los compartimientos grasos —tanto orbitarios como suborbitales— genera las alteraciones de contorno características: bolsas palpebrales, surco nasoyugal, pérdida de la transición párpado-mejilla y aplanamiento malar.

4.2. Deformidad del tear trough: bases anatómicas

La deformidad del tear trough es un signo cardinal del envejecimiento del tercio medio y ha sido objeto de extensa investigación anatómica en la última década. Flowers introdujo el término en 1993, y Loeb propuso tres factores causales: la fijación del septum orbitale al arcus marginalis inferomedial, la existencia de un espacio triangular entre el músculo angular y el orbicular, y la ausencia de grasa subyacente al orbicular en la región medial del surco. Estudios cadavéricos posteriores de Muzaffar et al. demostraron que el ORL constituye la base anatómica primaria del tear trough, actuando como un punto de anclaje que retiene al orbicular sobre el reborde orbitario mientras los tejidos circundantes descienden.

La ptosis del tercio medio facial desenmascara el tear trough al adelgazar los tejidos sobre este surco: el descenso del SOOF y del cojín malar, junto con la pérdida volumétrica global, acentúan la prominencia del surco. La herniación concomitante de grasa orbitaria superior al ORL crea la deformidad de doble convexidad (bolsa palpebral sobre surco excavado) que es la presentación clínica más característica.

4.3. Mecanismos de la dermatocalasia del párpado superior

La dermatocalasia del párpado superior resulta de la combinación de redundancia cutánea, laxitud de la aponeurosis del elevador, dehiscencia septal con protrusión grasa, y ptosis de la ceja. La diferenciación entre una pseudoptosis por exceso cutáneo y una verdadera ptosis palpebral por desinserción aponeuótica del elevador es fundamental, pues condiciona la planificación quirúrgica: en presencia de ptosis verdadera, la blefaroplastia aislada resultará insuficiente y se requiere reparación concomitante del elevador.

5. CUADRO CLÍNICO

El envejecimiento de la unidad periorbitaria se manifiesta clínicamente a través de un espectro de signos que pueden clasificarse topográficamente:

5.1. Párpado superior

La dermatocalasia se presenta como excedente cutáneo que puede producir encapuchamiento (hooding) del pliegue palpebral, llegando en casos severos a obstruir el eje visual superior. La protrusión de grasa preaponeuótica medial produce una prominencia redondeada en el ángulo superomedial. La ptosis de la glándula lagrimal genera una prominencia en el cuadrante superolateral que puede confundirse con exceso de grasa. La ptosis de la ceja, particularmente de su tercio lateral, contribuye al exceso cutáneo aparente y debe evaluarse independientemente.

5.2. Párpado inferior y tercio medio

Las bolsas palpebrales inferiores representan la pseudoherniación de grasa orbitaria a través de un septum atenuado. La deformidad del tear trough se manifiesta como un

surco oscuro que se extiende desde el canto medial hacia el borde medial pupilar, y en estados avanzados se continúa lateralmente como surco palpebromalar (lid-cheek junction). El descenso del canto lateral produce un aspecto de «ojos caídos» con oblicuidad antimongoloide. Los festones (festoons) son pliegues redundantes de músculo orbicular y piel que se extienden sobre la prominencia malar, representando un grado avanzado de laxitud del tercio medio. La elongación de la distancia párpado-mejilla (lid-cheek distance) es un marcador fiable de envejecimiento del tercio medio.

5.3. Evaluación preoperatoria específica

La evaluación preoperatoria integral debe incluir: examen oftalmológico básico (agudeza visual, campo visual, test de Schirmer para síndrome de ojo seco, tonometría); evaluación del tono y posición del párpado inferior (snap-back test, test de distracción: laxitud menor a 6 mm es normal; 6-8 mm indica cantopexia; mayor a 8 mm requiere cantoplastia); determinación del vector orbitario (positivo, neutro o negativo, siendo el vector negativo un factor de riesgo para ectropion posoperatorio); evaluación de la posición de la ceja; y fotografía estandarizada en múltiples proyecciones y en reposo y contracción.

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Clasificación del envejecimiento periorbitario

Tabla 1. Clasificación del envejecimiento del párpado inferior y tercio medio según gravedad y abordaje terapéutico.

Grado	Hallazgos clínicos	Soporte palpebral	Abordaje sugerido
I (Leve)	Bolsas grasas leves, tear trough incipiente, piel elástica	Snap-back test normal, distracción <6 mm	TC + transposición grasa

II (Mod erado)	Bolsas moderadas, tear trough definido, laxitud cutánea leve, surco palpebromalar	Snap-back lento, distracción 6-8 mm	TC o STC + transposición grasa + cantopexia + liberación ORL
III (Seve ro)	Bolsas prominentes, tear trough profundo, descenso tercio medio, festones, laxitud moderada-severa	Snap-back deficiente, distracción >8 mm	STC + transposición grasa + cantoplastia + suspensión SOOF + midface lift
IV (Muy sever o)	Todo lo anterior + ectropion, scleral show, vector negativo, atrofia grasa significativa	Laxitud severa, ectropion manifiesto	Cantoplastia + injerto espaciador posterior + reconstrucción integral

TC: transconjuntival; STC: subcutáneo transciliar; ORL: ligamento de retención del orbicular; SOOF: grasa suborbicular. Fuente: Adaptado de Hashem AM et al, *Plast Reconstr Surg.* 2017;139:139e-150e y Gupta K, Chittoria RK. *CosmoDerma.* 2025;5:126.

6.2. Clasificación del tear trough (Barton)

La clasificación de Barton es el sistema más utilizado para graduar la severidad del tear trough: Grado 0 representa ausencia de deformidad; Grado I corresponde a un surco leve visible solo en ciertas iluminaciones; Grado II indica un surco moderado visible en reposo; y Grado III describe un surco profundo con sombra permanente y posible extensión al surco palpebromalar. Esta clasificación guía la selección entre abordajes conservadores (relleno con ácido hialurónico para Grado I-II) y quirúrgicos (transposición grasa con liberación de ORL para Grado II-III).

6.3. Estudios complementarios

La evaluación preoperatoria debe incluir exámenes de laboratorio estándar (hemograma, coagulación, perfil tiroideo

cuando se sospecha oftalmopatía tiroidea), evaluación oftalmológica formal con test de Schirmer y evaluación de la superficie ocular, y fotografía clínica estandarizada. La tomografía computada de órbitas se reserva para sospecha de patología orbitaria subyacente. La campimetría visual puede ser necesaria para documentar compromiso funcional del campo visual superior en casos de dermatocalasia severa con indicación funcional.

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA PASO A PASO

7.1. Blefaroplastia superior

El marcaje se realiza con el paciente sentado, identificando: el pliegue palpebral existente (o la posición deseada del nuevo pliegue, generalmente a 8-10 mm del margen palpebral en la línea media pupilar), el límite superior de resección (determinado mediante pinch test asegurando un mínimo de 20 mm de distancia entre la ceja y el margen palpebral tras la resección), y las extensiones medial y lateral de la incisión.

La técnica contemporánea favorece la escisión de piel con preservación muscular (skin-only excision) sobre la resección combinada piel-músculo, pues metaanálisis recientes han demostrado que la resección de orbicular se asocia a mayor incidencia de lagofthalmos posoperatorio sin beneficio significativo en satisfacción estética. La grasa preaponeuótica medial se reseca conservadoramente o se reposiciona cuando es necesario rellenar defectos supraorbitarios. Se debe evaluar intraoperatoriamente la posición de la glándula lagrimal y reposicionarla si está ptosada, anclando su cápsula al periostio de la fosa lagrimal.

7.2. Blefaroplastia inferior: abordaje transconjuntival

El abordaje transconjuntival (TC) es el preferido cuando la piel presenta elasticidad adecuada y no requiere resección significativa. La incisión se realiza en la conjuntiva inferior, 4 mm por debajo del tarso, y se diseca en plano preseptal o retroseptal para acceder a los compartimientos grasos. La transposición de grasa orbitaria constituye actualmente el estándar de oro sobre la resección grasa, pues preserva el volumen orbitario y permite la corrección simultánea del tear trough. Los pedículos grasos medial y central se movilizan, se liberan del arcus marginalis, y se

transponen sobre el reborde orbitario inferior para rellenar el surco nasoyugal, fijándose con suturas reabsorbibles al periostio.

7.3. Blefaroplastia inferior: abordaje transcutáneo (subciliar)

El abordaje transcutáneo subciliar está indicado cuando se requiere resección de piel excedente, suspensión muscular, acceso al sistema ligamentario, o combinación con suspensión del tercio medio. La incisión se realiza 2-3 mm por debajo de la línea de pestañas, se eleva un colgajo piel-músculo, y se accede a los compartimientos grasos a través del septum. Este abordaje permite la liberación del ORL, la transposición grasa, la cantopexia directa, y la suspensión del SOOF en un vector superolateral, restaurando la proyección malar y borrando la transición párpado-mejilla.

7.4. Cantopexia y cantoplastia

La cantopexia refuerza el tendón cantal lateral anclándolo al periostio del reborde orbitario lateral por encima del tubérculo de Whitnall, restaurando la tensión palpebral en casos de laxitud leve (distracción menor a 6 mm). Para laxitud severa (distracción mayor a 8 mm), se requiere cantoplastia con resección en cuña del tarso y reinserción del tendón para restablecer la tensión y simetría palpebral. Estos procedimientos son complementos críticos de la blefaroplastia inferior y su omisión constituye la principal causa de malposición palpebral posoperatoria.

7.5. Suspensión del tercio medio (midface lift)

Cuando el descenso del tercio medio es significativo, la blefaroplastia aislada resulta insuficiente. La suspensión del SOOF y del cojín malar puede realizarse a través del mismo abordaje transpalpebral subciliar. Tras la liberación del ORL y del ligamento zigomático-cutáneo, se reposiciona el SOOF en un vector superolateral, fijándolo al periostio temporal o al reborde orbitario lateral con suturas de suspensión. Esta maniobra restaura la proyección malar, borra el surco nasoyugal y proporciona soporte adicional al párpado inferior.

8. TRATAMIENTO: MANEJO INTEGRAL

8.1. Manejo prequirúrgico

El manejo prequirúrgico incluye suspensión de anticoagulantes y AINES según protocolo estándar, evaluación y optimización del ojo seco preexistente (lubricantes, tapones lagrimales si es necesario), documentación fotográfica detallada, y consentimiento informado que incluya específicamente los riesgos de asimetría, malposición palpebral, ojo seco posoperatorio y, aunque excepcional, el síndrome compartimental orbitario.

8.2. Manejo anestésico

La blefaroplastia puede realizarse bajo anestesia local con sedación consciente para procedimientos aislados de párpado superior, o bajo anestesia general cuando se combina con blefaroplastia inferior, cantopexia, suspensión del tercio medio u otros procedimientos faciales. La infiltración local utiliza lidocaína al 2% con epinefrina 1:100.000, inyectada en el plano subcutáneo y suborbicular.

8.3. Manejo posquirúrgico

El posoperatorio inmediato incluye aplicación de compresas frías intermitentes durante las primeras 36-48 horas, reposo con la cabeza elevada a 30-45 grados, lubricación ocular intensiva con lágrimas artificiales y ungüento antibiótico nocturno. Se debe monitorizar específicamente la aparición de dolor desproporcionado, proptosis, disminución de agudeza visual o alteración de reflejos pupilares como signos de alarma de hemorragia retrobulbar, complicación rara pero potencialmente devastadora que requiere descompresión quirúrgica inmediata. La mayoría de pacientes alcanzan presentabilidad social a las 2-3 semanas posoperatorias, con resultados definitivos evaluables a los 3-6 meses.

8.4. Terapias adyuvantes

Las terapias adyuvantes complementan y prolongan los resultados quirúrgicos. El ácido hialurónico puede utilizarse para correcciones menores del tear trough residual, generalmente diferido al menos 3 meses después de la cirugía. La toxina botulínica tipo A en el orbicular lateral atenúa las patas de gallo y

puede elevar sutilmente la cola de la ceja. El resurfacing periorbitario con láser fraccionado (CO₂ o erbio:YAG) mejora la textura cutánea, las arrugas finas y la hiperpigmentación residual, pero debe utilizarse con precaución en fototipos altos (Fitzpatrick IV-VI) por riesgo de discromía.

Tabla 2. Comparación de abordajes quirúrgicos en blefaroplastia inferior.

Parámetro	Transconjuntival (TC)	Transcutáneo subciliar (STC)
Cicatriz externa	No (incisión conjuntival)	Sí (subciliar, generalmente imperceptible)
Acceso a grasa orbitaria	Directo (retroseptal o preseptal)	A través de colgajo piel-músculo
Resección cutánea	No directa (puede combinarse con pinch cutáneo)	Sí, integrada en el abordaje
Cantopexia	Posible pero limitada	Acceso directo para cantopexia y cantoplastia
SOOF lift / Midface	Limitado (requiere disección extendida)	Acceso óptimo para suspensión SOOF y midface
Riesgo de malposición	Bajo (preserva lamela anterior)	Mayor (cicatrización multilaminar posible)
Indicación principal	Grado I-II, piel elástica, sin laxitud significativa	Grado II-III, exceso cutáneo, laxitud, descenso tercio medio

Fuente: Elaboración propia basada en Atiyeh B et al. Aesthet Plast Surg. 2023 y Gimenez AR. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2025.

9. PERLAS CLÍNICAS Y ERRORES FRECUENTES

PERLAS CLÍNICAS

1. Nunca realizar blefaroplastia superior sin evaluar la posición de la ceja. Una ceja ptosada compensa con músculo frontal, creando pseudoexcedente cutáneo. La blefaroplastia aislada en estos casos resultará en una posición de ceja aún más baja.

2. La transposición grasa ha reemplazado a la resección como estándar de oro en el párpado inferior. La resección excesiva de grasa produce un aspecto envejecido y esqueletizado iatrogénico que es extremadamente difícil de corregir.

3. El test de distracción palpebral y el snap-back test son obligatorios antes de TODA blefaroplastia inferior. Omitir la cantopexia en presencia de laxitud horizontal es la causa más frecuente de ectropion posoperatorio.

4. En pacientes con vector negativo (globo ocular prominente respecto al reborde orbitario), cualquier abordaje de blefaroplastia inferior conlleva riesgo elevado de retracción palpebral. Estos pacientes requieren cantopexia profiláctica y manejo conservador.

5. El síndrome compartimental orbitario es una emergencia quirúrgica. Ante dolor severo, proptosis progresiva o disminución de la visión en las primeras horas posoperatorias: descompresión inmediata sin esperar estudios de imagen.

ERRORES FRECUENTES (PITFALLS)

1. Resección excesiva de piel en párpado superior: produce lagofthalmos, exposición corneal y ojo seco crónico. Siempre confirmar con pinch test que persiste cierre palpebral completo.

2. Resección agresiva de grasa orbitaria inferior: genera aspecto esqueletizado (A-frame deformity) que envejece paradójicamente al paciente. Este error es irreversible sin lipotransferencia secundaria compleja.

3. Omitir la evaluación de ojo seco preoperatorio: la blefaroplastia exacerba el síndrome de ojo seco preexistente. Un test de Schirmer anormal debe modificar la planificación quirúrgica.

4. No reconocer la ptosis palpebral verdadera enmascarada por dermatocalasia: la blefaroplastia sin reparación del elevador resultará en un párpado que «se ve bien cerrado pero no abre bien».

5. Liberación indiscriminada del ORL sin indicación precisa: estudios recientes demuestran que la liberación del ORL incrementa la tasa de ectropion (19,2% vs 3,8%) sin beneficio estético adicional cuando no está claramente indicada.

10. PRONÓSTICO

La blefaroplastia muestra un perfil de seguridad favorable. La revisión sistemática de Gimenez et al. (2025), que evaluó 36 estudios de blefaroplastia inferior, reportó una baja incidencia general de complicaciones, sin complicaciones mayores que comprometieran la visión en las series incluidas. La tasa de ectropion oscila entre 0% y 11,3% según la técnica utilizada, siendo más elevada cuando se realiza liberación extensa del ORL. La retracción palpebral inferior se reporta entre 0% y 4,3%, y el scleral show transitorio entre 0% y 2%.

El metaanálisis de Todorov et al. (2025) sobre resultados funcionales y estéticos de la blefaroplastia superior, incluyendo 12 ensayos controlados aleatorizados con 450 pacientes, demostró una reducción significativa de los síntomas de ojo seco posoperatorios respecto al estado preoperatorio, con altos niveles de satisfacción del paciente independientemente de la técnica de sutura utilizada.

Los resultados estéticos de la blefaroplastia son duraderos, con estudios de seguimiento que demuestran mantenimiento de la corrección a 5-10 años. Sin embargo, el proceso de envejecimiento continúa, y algunos pacientes pueden requerir

procedimientos de revisión o terapias adyuvantes complementarias con el paso del tiempo. La combinación de blefaroplastia con suspensión del tercio medio ha demostrado resultados más estables y naturales a largo plazo que la blefaroplastia aislada.

11. RECOMENDACIONES

Primera. La blefaroplastia contemporánea debe abandonar el enfoque exclusivamente sustractivo y adoptar un paradigma de preservación y redistribución volumétrica. La transposición de grasa orbitaria debe ser la primera opción antes que la resección, particularmente en el párpado inferior.

Segunda. La evaluación del soporte cantal y del tono palpebral (snap-back test, test de distracción) es mandatoria antes de toda blefaroplastia inferior. La cantopexia o cantoplastia deben realizarse sistemáticamente cuando estén indicadas.

Tercera. La evaluación oftalmológica preoperatoria, incluyendo el test de Schirmer y la evaluación de la superficie ocular, debe ser parte del protocolo estándar, especialmente en pacientes mayores de 50 años o con antecedentes de uso crónico de lentes de contacto.

Cuarta. El abordaje integral de la unidad periorbitaria —que incluya cuando esté indicado la suspensión del tercio medio— produce resultados más armoniosos y duraderos que la blefaroplastia aislada. El cirujano debe estar capacitado para ofrecer un continuo de procedimientos adaptados al grado de envejecimiento.

Quinta. En poblaciones latinoamericanas, la variabilidad anatómica étnica exige un abordaje individualizado. Las técnicas de resurfacing con láser deben utilizarse con extrema precaución en fototipos altos (IV-VI) prevalentes en Ecuador y la región andina.

Sexta. Todo cirujano que realice blefaroplastia debe conocer el manejo de urgencia del síndrome compartimental orbitario: cantotomía y cantólisis lateral inmediatas, con disponibilidad de material en el área de recuperación posanestésica.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Gupta K, Chittoria RK. Periorbital rejuvenation through blepharoplasty: current concepts and surgical perspective. *CosmoDerma*. 2025;5:126. doi:10.25259/CSDM_119_2025
2. Gimenez AR. Safety and complications in lower eyelid blepharoplasty: a systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2025;13:e6289. PMID:40995580
3. Todorov D, et al. Functional and aesthetic outcomes after upper blepharoplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Aesthet Surg J*. 2025. doi:10.1093/asj/sjaf056. PMID:40152471
4. Rodrigues C, Carvalho F, Marques M. Upper eyelid blepharoplasty: surgical techniques and results—systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2023;47(5):1870-1883. doi:10.1007/s00266-023-03436-6
5. Lee TY, Cha JH, Ko HW. Rejuvenation of the lower eyelid and midface with deep nasolabial fat lift in East Asians. *Plast Reconstr Surg*. 2023;151(6):931e-940e. doi:10.1097/PRS.00000000000010130
6. Fakihi-Gomez N. Lower blepharoplasty with fat transposition and three-vector suspension technique. *Facial Plast Surg*. 2024;26(1):45-56. doi:10.1177/07488068231213410
7. Atiyeh B, Hakim CR, Oneisi A, Ghieh F, Chahine F. Surgical correction of tear trough deformity (TTD) with orbicularis retaining ligament release and volume augmentation for periorbital rejuvenation: review of the literature. *Aesthetic Plast Surg*. 2023;47(1):199-214. doi:10.1007/s00266-022-03183-0
8. Heirati A, Mohammadbeigy I, Pourazizi M, Eshraghi B. Correction of tear trough deformity with minced orbital fat grafts during transconjunctival lower blepharoplasty. *Aesthetic Plast Surg*. 2024;48(15):2778-2785. doi:10.1007/s00266-024-04086-y
9. Gao H, Wu D, Jie X, et al. Global research trends and perspectives of blepharoplasty: a 20-year bibliometric analysis based on Web of Science. *Aesthetic Plast Surg*. 2023;47(2):654-665. doi:10.1007/s00266-022-03116-x
10. Wong CH, Hsieh MKH, Mendelson B. The tear trough ligament: anatomical basis for the tear trough deformity.

- Plast Reconstr Surg. 2012;129(6):1392-1402. doi:10.1097/PRS.0b013e31824eca80
11. Hashem AM, Couto RA, Waltzman JT, et al. Evidence-based medicine: a graded approach to lower lid blepharoplasty. Plast Reconstr Surg. 2017;139:139e-150e. doi:10.1097/PRS.0000000000002855
 12. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Global Survey 2024: full report and press releases [Internet]. ISAPS; 2025 [consultado 2025 mar 20]. Disponible en: <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/global-survey-2024-full-report-and-press-releases/>
 13. Massry GG, Murphy MR, Azizzadeh B, editores. Master techniques in blepharoplasty and periorbital rejuvenation. New York: Springer; 2011. 342 p.
 14. Atiyeh B, Hakim CR, Oneisi A, et al. Transconjunctival or transcutaneous approach for fat-preserving lower lid blepharoplasty? Plast Reconstr Surg Glob Open. 2025;13(7):e6456. PMID: publicación anticipada en línea
 15. Papadopoulos NA, Archimandritis T, Henrich G, Kovacs L, Machens HG, Klöppel M. Quality of life improvement following blepharoplasty: a prospective study. J Craniofac Surg. 2023;34:888-892. doi:10.1097/SCS.00000000000009253

Capítulo 3

Cirugía de Mano Traumática: Reimplantes y Reconstrucción Tendinosa en Zona II

Juan Carlos García Aguirre

1. DEFINICIÓN

La cirugía de mano traumática comprende el espectro de procedimientos quirúrgicos destinados a restaurar la forma y función de la mano tras un traumatismo agudo. Este capítulo aborda dos de los escenarios más complejos y demandantes de esta subespecialidad: el reimplante digital y la reconstrucción tendinosa flexora en zona II.

Reimplante digital: Es la reconexión microquirúrgica de un segmento digital completamente amputado, que incluye la reparación de estructuras óseas, tendinosas, vasculares (arteriales y venosas), nerviosas y tegumentarias. A diferencia de la revascularización —que implica la restauración del flujo en un segmento incompletamente amputado que mantiene alguna conexión tisular—, el reimplante requiere la reconstrucción de la totalidad del pedículo vascular mediante técnicas microquirúrgicas.

Reconstrucción tendinosa flexora en zona II: La zona II flexora, denominada históricamente «no man's land» (tierra de nadie) por Bunnell en 1918, se extiende desde la polea A1 en el pliegue palmar distal hasta la inserción del flexor digitorum superficialis (FDS) a nivel de la polea A4. En esta zona, los tendones flexor digitorum profundus (FDP) y FDS discurren juntos dentro de la vaina fibrosinovial, un espacio confinado donde la formación de adherencias posreparación constituye el principal enemigo de la recuperación funcional. La reparación primaria en zona II fue históricamente contraindicada, pero los avances en técnicas de sutura, materiales y protocolos de rehabilitación temprana han transformado radicalmente los resultados.

2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA RELEVANTE

2.1. Sistema de poleas digitales

El sistema de poleas es la estructura central de la mecánica flexora digital. Las poleas anulares (A1-A5) son estructuras rígidas que mantienen los tendones flexores adosados al esqueleto óseo, previniendo el fenómeno de cuerda de arco durante la flexión. Las poleas cruciformes (C1-C3) son más flexibles y permiten la adaptación del sistema durante la flexión completa. Las poleas A2 (localizada sobre la falange proximal) y A4 (sobre la falange media) son biomecánicamente críticas y su preservación durante la reparación tendinosa es mandatoria. La sección de ambas produce un efecto de cuerda de arco que reduce drásticamente la eficiencia mecánica de la flexión.

2.2. Arquitectura tendinosa en zona II

En zona II, el tendón FDP discurre profundo y central, mientras el FDS se divide en dos bandeletas (quíasma de Camper) que rodean al FDP y se insertan en las caras laterales de la falange media. Esta disposición anatómica genera un espacio confinado donde dos tendones deben deslizarse sobre superficies sinoviales para producir flexión de las articulaciones interfalángicas proximal (IFP) y distal (IFD). La vaina sinovial proporciona nutrición avascular por difusión y lubricación; su lesión contribuye significativamente a la formación de adherencias.

2.3. Vascularización digital

Cada dedo recibe su irrigación de dos arterias digitales propias (radial y cubital), ramas de las arterias digitales comunes originadas en los arcos palmares superficial y profundo. Estas arterias discurren a lo largo de las caras laterales del dedo, acompañadas por los nervios digitales propios y las venas satélites. El sistema venoso dorsal es el principal drenaje de retorno y su reparación es crítica en el reimplante. A nivel distal (zona Tamai I-II), las arterias y venas se tornan progresivamente más pequeñas y de pared más delgada, constituyendo un desafío técnico para la anastomosis microvascular.

3. EPIDEMIOLOGÍA

El trauma de mano representa una de las causas más frecuentes de consulta de urgencia en los servicios de cirugía plástica y ortopedia. Las lesiones tendinosas flexoras constituyen menos del 1% de todas las lesiones de mano, pero su impacto funcional, laboral y económico es desproporcionadamente alto. Las amputaciones digitales traumáticas, aunque menos frecuentes, representan una causa significativa de discapacidad en poblaciones económicamente activas.

3.1. Reimplante digital

La revisión sistemática de resultados funcionales en reimplante de extremidad superior realizada por investigadores españoles en 2024 identificó, en 11 estudios con 607 pacientes, que el mecanismo de lesión más frecuente fue el corte limpio (407 casos), seguido por aplastamiento (80) y avulsión (26). El reimplante digital constituyó el nivel de lesión más frecuente (361 dígitos), seguido por el reimplante de pulgar (144). En población pediátrica, la revisión de Huang et al. (2023) que incluyó 761 pacientes y 814 reimplantes digitales reportó una tasa de supervivencia media del 76%, con rango de movimiento de la articulación IFD de 64 a 90 grados y discriminación de dos puntos de 3,8 a 6,4 mm.

Las tasas de supervivencia del reimplante digital en centros especializados oscilan entre el 80% y el 91%, dependiendo del mecanismo de lesión. Las amputaciones por corte limpio presentan las tasas más altas, mientras que las lesiones por avulsión y aplastamiento se asocian a menor supervivencia. Los reimplantes de punta digital (Tamai I) muestran tasas de supervivencia del 86% según revisiones sistemáticas, a pesar de la mayor dificultad técnica.

3.2. Lesiones tendinosas flexoras en zona II

La revisión sistemática y metaanálisis de estrategias de rehabilitación tras reparación tendinosa en zona II, publicada en 2024, incluyó 28 estudios con 1.414 pacientes, afectando predominantemente los dedos meñique, índice y medio. Las lesiones cortantes representan el mecanismo más frecuente

(72% en series contemporáneas), con predominio masculino (relación 3:1) por la naturaleza ocupacional de estas lesiones. En Ecuador y la región andina, las lesiones tendinosas flexoras presentan particularidades epidemiológicas relevantes: alta incidencia en trabajadores del sector agrícola, manufactura y construcción; consulta tardía frecuente por limitaciones de acceso a centros especializados; y escasez de centros con capacidad microquirúrgica para reimplantes fuera de las principales ciudades. Estas condiciones convierten al trauma de mano en un problema de salud pública con implicaciones económicas significativas por pérdida de productividad laboral.

4. FISIOPATOLOGÍA

4.1. Fisiopatología de la isquemia en el reimplante

Tras la amputación traumática, el segmento amputado sufre isquemia progresiva. El músculo es el tejido más sensible, con daño irreversible tras 6 horas de isquemia caliente; sin embargo, los dígitos —al carecer de masa muscular intrínseca significativa— toleran tiempos de isquemia sustancialmente mayores: hasta 12 horas en isquemia caliente y 24 horas o más en isquemia fría (conservación a 4°C). La lesión por isquemia-reperfusión se produce al restaurar el flujo: la generación de especies reactivas de oxígeno, la activación del complemento y la infiltración neutrofílica producen edema endotelial, trombosis microvascular y daño tisular secundario.

4.2. Biología de la cicatrización tendinosa

La cicatrización tendinosa ocurre mediante dos mecanismos complementarios y parcialmente antagonistas: la cicatrización intrínseca, mediada por tenocitos de la superficie tendinosa y del endotendón, que produce una reparación organizada con preservación del deslizamiento; y la cicatrización extrínseca, mediada por fibroblastos del paratendón y tejidos circundantes, que produce adherencias entre el tendón y la vaina. El objetivo de las técnicas contemporáneas de reparación y rehabilitación es maximizar la cicatrización intrínseca y minimizar la extrínseca.

En zona II, la proximidad del tendón a la vaina fibroosósea, la lesión del vinculum (principal fuente de irrigación vascular del tendón), y el inevitable trauma quirúrgico sobre la vaina sinovial favorecen la formación de adherencias. La movilización temprana

posoperatoria promueve la cicatrización intrínseca al mantener el estímulo mecánico sobre los tenocitos y al prevenir la organización del exudado fibrinoso perireparación en adherencias maduras.

5. CUADRO CLÍNICO

5.1. Presentación de la amputación digital

La amputación digital traumática se presenta como una emergencia quirúrgica que requiere evaluación inmediata y sistemática. La presentación clínica varía según el mecanismo: las amputaciones por corte limpio (guillotina) presentan bordes nítidos con mínima destrucción tisular; las lesiones por aplastamiento muestran daño tisular extenso con lesión vascular en múltiples niveles (efecto de cinta); y las avulsiones se caracterizan por denudamiento vascular y nervioso con retracción proximal de las estructuras, siendo el mecanismo de peor pronóstico.

5.2. Presentación de la lesión tendinosa flexora

La lesión del tendón flexor en zona II se manifiesta por pérdida de la flexión activa de la articulación IFP (lesión del FDS), la IFD (lesión del FDP) o ambas (lesión completa). El signo clásico es la posición en extensión relativa del dedo afectado durante el reposo, interrumpiendo la cascada digital normal de flexión progresiva. Es fundamental evaluar cada tendón independientemente: el FDP se evalúa pidiendo flexión aislada de la IFD con la IFP bloqueada en extensión; el FDS se evalúa pidiendo flexión de la IFP mientras se mantienen los demás dedos en extensión completa (maniobra que neutraliza el FDP). Las lesiones parciales pueden pasar inadvertidas si no se realiza una evaluación contra resistencia.

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Evaluación del candidato a reimplante

Tabla 1. Indicaciones y contraindicaciones del reimplante digital.

Indicaciones absolutas/ relativas	Contraindicaciones relativas
--------------------------------------	------------------------------

Amputación del pulgar (cualquier nivel)	Dígito único (excepto pulgar) proximal a inserción FDS
Amputaciones múltiples	Lesión por avulsión severa (ring avulsion Urbaniak III)
Amputación en niños (cualquier nivel)	Contaminación severa o aplastamiento extenso
Amputación a nivel de muñeca o antebrazo	Isquemia prolongada (>24 h fría, >12 h caliente)
Amputación distal a inserción FDS (cualquier dígito)	Comorbilidades severas, tabaquismo activo
Necesidades funcionales especiales del paciente	Trastorno psiquiátrico (autoamputación)

Fuente: Adaptado de Chang MK et al. Ann Transl Med. 2024;12(4):66 y literatura clásica de Urbaniak y Tamai.

6.2. Clasificación de las lesiones tendinosas flexoras

Las zonas flexoras de la mano se clasifican según Verdan en cinco zonas (I-V). La zona II, objeto de este capítulo, se extiende desde el borde distal de la polea A1 hasta la inserción del FDS. Dentro de la zona II, las subclasificaciones de Strickland subdividen el área en función del estado de ambos tendones. La evaluación debe registrar: dedo afectado, zona de lesión, tendones lesionados (FDP, FDS o ambos), integridad de las poleas A2 y A4, estado neurovascular del dedo, y tiempo transcurrido desde la lesión.

6.3. Estudios complementarios

La radiografía simple de la mano es mandatoria para descartar fracturas asociadas y cuerpos extraños. La ecografía de alta resolución ha demostrado utilidad en la localización del cabo tendinoso proximal retraído, facilitando la planificación de la incisión quirúrgica. En el contexto del reimplante, la radiografía del segmento amputado y del muñón permite evaluar el nivel óseo de la amputación y planificar la osteosíntesis.

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA PASO A PASO

7.1. Protocolo de reimplante digital

Manejo prehospitalario del segmento amputado: El segmento debe envolverse en gasa húmeda con solución salina, colocarse dentro de una bolsa plástica sellada, y esta bolsa sumergirse en un recipiente con agua y hielo (nunca contacto directo del tejido con hielo). La temperatura óptima de conservación es 4°C. El muñón se cubre con apósito compresivo estéril, elevación de la extremidad, y control del sangrado sin pinzamiento ciego de vasos.

Secuencia quirúrgica del reimplante: La secuencia clásica se resume en el acrónimo BEFVNA: 1) Bone (osteosíntesis con agujas de Kirschner cruzadas o tornillo intraóseo); 2) Extensor tendons (reparación de tendones extensores); 3) Flexor tendons (reparación de tendones flexores, idealmente con técnica de 4 hebras centrales más sutura epitendinosa); 4) Veins (anastomosis venosa, mínimo 2 venas por cada arteria reparada); 5) Nerves (neurorrafia epineural directa de ambos nervios digitales); 6) Arteries (anastomosis arterial de al menos una arteria digital propia, preferiblemente ambas). La piel se cierra sin tensión, con injertos o colgajos locales si es necesario.

7.2. Reparación tendinosa flexora en zona II

Abordaje: Se utiliza la incisión de Bruner (zigzag palmar) o la incisión mediolateral, extendiendo la herida original cuando es posible. Se identifica el cabo distal in situ y se localiza el cabo proximal —frecuentemente retraído a la palma en zona III— mediante flexión de la muñeca o a través de una incisión palmar complementaria.

Reparación del FDP (técnica de 4 hebras centrales + epitendinosa): La evidencia actual establece que la reparación debe incluir un mínimo de 4 hebras centrales (core suture) para permitir la movilización activa temprana. Las configuraciones más utilizadas incluyen la sutura de Strickland, la cruciforme (cruciate), la de Savage y la de Kessler modificada con doble asa. Se utiliza sutura trenzada de nylon o polipropileno 3-0 o 4-0 para las hebras centrales. La sutura epitendinosa circunferencial continúa con monofilamento 5-0 o 6-0 incrementa la resistencia

de la reparación en un 10-50%, reduce la formación de gap, y mejora el deslizamiento al alisar la superficie tendinosa.

Manejo del FDS: La reparación de ambos tendones (FDP y FDS) en zona II es debatida. La tendencia contemporánea favorece la reparación del FDP como prioridad, con reparación de una sola bandeleta del FDS o resección parcial de las bandeletas para reducir el volumen total dentro de la vaina y disminuir la fricción. La resección completa del FDS se reserva para cuando su reparación comprometería el deslizamiento del FDP.

Manejo de poleas: La apertura judiciosa de las poleas (pulley venting) para facilitar el paso de la reparación voluminosa es una práctica aceptada. Se pueden seccionar parcialmente las poleas A2 o A4 (hasta un 25-30% de su circunferencia) o seccionar completamente poleas no críticas (A1, A3, A5) sin compromiso biomecánico significativo. La preservación de al menos el 50% de la polea A2 y la totalidad funcional de la A4 es esencial.

8. TRATAMIENTO: MANEJO INTEGRAL

8.1. Manejo posoperatorio del reimplante

El paciente requiere hospitalización con monitoreo vascular del dígito reimplantado cada 1-2 horas durante las primeras 48-72 horas. La monitorización incluye: evaluación del color (rosado normal, blanco en insuficiencia arterial, morado oscuro en congestión venosa), llenado capilar (normal 2-3 segundos), temperatura digital (mínimo 30°C), y sangrado al pinchazo de pulpejo (rojo brillante, flujo adecuado). Se mantiene el paciente en un ambiente cálido (24-26°C), con la extremidad elevada, heparinización sistémica según protocolo institucional, y prohibición absoluta de cafeína y nicotina.

8.2. Rehabilitación tras reparación tendinosa en zona II

Los protocolos de rehabilitación se clasifican en tres categorías principales: inmovilización (obsoleto excepto en niños pequeños o pacientes no colaboradores), movilización pasiva temprana (protocolo de Kleinert o Duran modificado) y movilización activa temprana (place-and-hold, Belfast, Manchester). La revisión sistemática y metaanálisis de 2024 que analizó 28 estudios con 1.414 pacientes demostró que la movilización activa temprana

produce mayor rango de movimiento en comparación con la pasiva, con tasas de reopueración y fuerza de prensión comparables entre ambos protocolos.

El protocolo de place-and-hold, recomendado en centros especializados, se inicia entre los días 3-5 posoperatorios: el terapeuta coloca pasivamente el dedo en flexión y el paciente mantiene activamente la posición con contracción muscular mínima, realizando luego extensión activa. Este protocolo exige una reparación de mínimo 4 hebras centrales para resistir las fuerzas de flexión activa. La férula dorsal de bloqueo se mantiene durante 4-6 semanas, con progresión gradual a flexión activa completa y ejercicios contra resistencia a partir de la semana 8-12.

Tabla 2. Comparación de protocolos de rehabilitación tras reparación flexora en zona II.

Parámetro	Inmovilización	Pasiva temprana (Kleinert/Duran)	Activa temprana (Place-and-hold)
Inicio	4-6 semanas posop	Días 1-3 posop	Días 3-5 posop
Mecanismo	Reposo total del tendón	Flexión pasiva + extensión activa (banda elástica)	Posicionamiento pasivo + mantenimiento activo
Riesgo de ruptura	Bajo	Bajo-moderado	Moderado (requiere ≥4 hebras)
Riesgo de adherencias	Alto	Moderado	Bajo
ROM final	Limitado	Bueno	Excelente

Indicación actual	Niños, no colaboradores	Reparación estándar, compliance moderada	Reparación robusta (≥ 4 hebras), paciente motivado
--------------------------	-------------------------	--	--

ROM: rango de movimiento. Fuente: Adaptado de metaanálisis de rehabilitación en zona II, J Hand Microsurg. 2024.

9. PERLAS CLÍNICAS Y ERRORES FRECUENTES

PERLAS CLÍNICAS

1. En reimplante, la regla de oro: «la vida antes que la función, la función antes que la estética». Nunca comprometer la seguridad del paciente por salvar un dígito de indicación dudosa.

2. El número de anastomosis vasculares es el predictor más fuerte de supervivencia del reimplante. Dos anastomosis venosas por cada arteria reparada es el estándar mínimo; tres venas mejoran aún más los resultados.

3. En reparación tendinosa zona II, la sutura epitendinosa NO es opcional: incrementa la resistencia 10-50%, reduce gap, y mejora el deslizamiento. Es un componente crítico de la reparación.

4. La técnica WALANT (Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet) permite verificar intraoperatoriamente el deslizamiento tendinoso y la excursión activa de la reparación, optimizando el resultado funcional.

5. Nunca subestimar una herida cortante en la cara palmar del dedo: toda herida palmar en zona II es culpable de lesión tendinosa flexora hasta que se demuestre lo contrario.

ERRORES FRECUENTES (PITFALLS)

1. Colocar el segmento amputado en contacto directo con hielo: produce criolesión tisular que compromete irreversiblemente la viabilidad de los vasos y tejidos. Siempre usar la técnica de doble bolsa.

2. Intentar reimplante de dígito único proximal a zona II sin discutir alternativas: la rehabilitación prolongada y el resultado funcional frecuentemente inferior deben compararse con la revisión de muñón y prótesis.

3. Reparar el tendón flexor con sutura de 2 hebras centrales e indicar movilización activa temprana: la resistencia es insuficiente (20-30 N vs 40-50 N necesarios) y la ruptura es casi inevitable.

4. Sacrificar la polea A2 o A4 para facilitar el paso de la reparación: produce bowstringing permanente con pérdida significativa de la eficiencia flexora. Mejor realizar venting parcial o reducir el volumen de reparación.

5. No derivar oportunamente al paciente a un centro con capacidad microquirúrgica: el tiempo de isquemia es determinante. Cada hora cuenta en la viabilidad del reimplante.

10. RECOMENDACIONES

Primera. Es imperativo establecer redes de referencia y contrareferencia para el manejo del trauma de mano complejo en Ecuador, asegurando que los pacientes con amputaciones digitales sean derivados oportunamente a centros con capacidad microquirúrgica. El tiempo de isquemia es el factor modificable más determinante.

Segunda. La reparación primaria de tendones flexores en zona II con técnica de mínimo 4 hebras centrales más sutura epitendinosa debe ser el estándar de atención. Las reparaciones de 2 hebras son insuficientes para protocolos de movilización activa temprana y producen resultados funcionales inferiores.

Tercera. La rehabilitación con movilización temprana (pasiva o activa) debe considerarse parte integral del tratamiento, no un

complemento opcional. La inmovilización prolongada está asociada a formación de adherencias y rigidez articular que comprometen significativamente el resultado funcional.

Cuarta. La formación en microcirugía debe fortalecerse en los programas de residencia de cirugía plástica y ortopedia del país, incluyendo práctica en laboratorio de microcirugía con modelos experimentales antes de la atención clínica.

Quinta. Se recomienda promover campañas de prevención de accidentes laborales dirigidas al sector agrícola e industrial, con énfasis en el uso de equipos de protección personal y la capacitación en primeros auxilios específicos para amputaciones (conservación adecuada del segmento amputado).

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Chang MK, Lim JX, Sebastin SJ. Current trends in digital replantation—a narrative review. *Ann Transl Med.* 2024;12(4):66. doi:10.21037/atm-23-1515
2. García-López A, et al. Functional outcomes in upper limb replantation—a systematic review. *J Clin Med.* 2024;13(5):1289. doi:10.3390/jcm13051289
3. Huang RS, Mihalache A, Hasan A, Wong Riff K WY. Outcomes of digit replantation in children: a systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2023;11(12):e5482. doi:10.1097/GOX.0000000000005482
4. Wong JKF, et al. Outcomes of single digit replantation for amputation proximal to the flexor digitorum superficialis insertion: a systematic review with meta-analysis. *Microsurgery.* 2023;43(4):408-417. doi:10.1002/micr.30980
5. Persitz J, Khan S, Kim G, et al. Functional and patient-reported outcomes following single digit replantation: a systematic literature review. *Hand Surg Rehabil.* 2023;42(5):379-385. doi:10.1016/j.hansur.2023.07.002
6. Hachem LD, et al. Indications for replantation and factors that predict success. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2024;17:1-10. doi:10.1007/s12178-023-09868-w
7. Wimbiscus M, Sullivan L, Lee J, et al. Advances and challenges in zone 2 flexor tendon repairs. *Ann Plast Surg.* 2024;93(6S Suppl 3):S138-S143. doi:10.1097/SAP.0000000000004062
8. Alhithlool AW, et al. Maximizing hand function following zone II flexor tendon repair: a systematic review and meta-analysis

- of rehabilitation strategies. *J Hand Microsurg.* 2024;16(5):100155. doi:10.1016/j.jham.2024.100155
9. Kadhum M, et al. Flexor tendon repair in zone II of the hand: evidence-based management. *Hand Surg Rehabil.* 2025;44(6):102273. doi:10.1016/j.hansur.2025.102273
 10. Strickland JW, et al. Flexor tendon zone II repair. *JBJS Essent Surg Tech.* 2023;13(4):e22.00057. doi:10.2106/JBJS.ST.22.00057
 11. Chevalley S, Tenfält M, Åhlén M, Strömberg J. Passive mobilization with place and hold versus active motion therapy after flexor tendon repair: a randomized trial. *J Hand Surg Am.* 2022;47(4):348-357. doi:10.1016/j.jhssa.2021.12.009
 12. Nassar M, Sallam A, Sokkar S, Abdelsadek H, Zada M. Comparison of 4 different 4-strand core suturing techniques for flexor tendon laceration: an ex vivo biomechanical study. *H A N D .* 2023;18(5):820-828. doi:10.1177/15589447211062518
 13. Stone N, Shah A, Chin B, McKinnon V, McRae M. Comparing digital replantation versus revision amputation patient reported outcomes for traumatic digital amputations of the hand: a systematic review and meta-analysis. *Microsurgery.* 2021;41:488-497. doi:10.1002/micr.30749
 14. Shaterian A, Sayadi LR, Tiourin E, et al. Predictors of hand function following digit replantation: quantitative review and meta-analysis. *H A N D .* 2021;16:11-17. doi:10.1177/1558944719837005
 15. Farzad M, Abdolrazaghi H, Smaeel Beygi A, et al. Outcomes at 3 months of a place and active hold method of flexor tendon rehabilitation following zone II injury. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2022;27(2):352-358. doi:10.1142/S2424835522500370

Capítulo 4

Implantes Mamarios y BIA-ALCL: Seguridad, Diagnóstico y Manejo del Linfoma Anaplásico de Células Grandes Asociado a Implantes Mamarios

Heidy Graciela Rosado Quintana

1. DEFINICIÓN

El linfoma anaplásico de células grandes asociado a implantes mamarios (BIA-ALCL, por sus siglas en inglés: Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma) es un linfoma periférico de células T, no Hodgkin, patológicamente definido como CD30-positivo y ALK (anaplastic lymphoma kinase)-negativo, que se desarrolla en la cápsula fibrosa periprotésica o en el líquido periimplante (seroma) de pacientes con implantes mamarios. Es fundamental enfatizar que el BIA-ALCL no es un cáncer de mama, sino una neoplasia del sistema inmunológico que se origina en los tejidos que rodean al implante.

El BIA-ALCL fue reportado por primera vez en 1997 y reconocido como una entidad patológica distinta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2016, siendo incluido en la clasificación revisada de neoplasias linfoides. Se presenta predominantemente asociado a implantes de superficie texturizada, con un tiempo medio de latencia entre la colocación del implante y el diagnóstico de 7 a 10 años. A diferencia del ALCL sistémico ALK-negativo —que

tiene un pronóstico agresivo—, el BIA-ALCL confinado a la cápsula (enfermedad in situ) presenta un curso clínico indolente y un pronóstico favorable cuando se diagnostica y trata oportunamente.

2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA RELEVANTE

2.1. Bolsillo protésico y formación de la cápsula

Tras la inserción de un implante mamario, el organismo genera una respuesta de cuerpo extraño consistente en la formación de una cápsula fibrosa periprotésica compuesta principalmente por colágeno tipo I y III, fibroblastos, miofibroblastos y células inflamatorias. Esta cápsula se organiza en una capa interna (sinovial-like) y una capa externa fibrosa. La capa interna contiene linfocitos T, macrófagos y células dendríticas que mantienen una vigilancia inmunológica activa frente al material protésico. Es en esta interfaz cápsula-implante donde se origina el BIA-ALCL.

2.2. Planos de colocación del implante

Los implantes mamarios pueden colocarse en tres planos principales: subglandular (retromamario, por delante del pectoral mayor), submuscular (retropectoral, por detrás del pectoral mayor) o dual plane (cobertura muscular del polo superior con liberación inferior del pectoral). El plano subfascial representa una variante donde el implante se coloca por detrás de la fascia del pectoral mayor pero por delante del músculo. La relación entre el plano de colocación y el riesgo de BIA-ALCL no ha sido establecida, aunque la contractura capsular —factor relacionado con inflamación crónica— es más frecuente en el plano subglandular.

2.3. Superficie del implante: lisa vs texturizada

La textura de la superficie del implante es el factor más directamente vinculado al BIA-ALCL. Los implantes texturizados se fabrican mediante diferentes procesos (salt-loss, imprimado, poliuretano) que generan una microtopografía superficial diseñada originalmente para reducir la contractura capsular y prevenir la rotación del implante anatómico. Sin embargo, esta superficie rugosa incrementa el área de contacto con los tejidos, promueve la adherencia bacteriana (formación de biofilm), y genera una estimulación inmunológica crónica de células T que constituye el sustrato patogénico del BIA-ALCL. Los implantes Allergan Biocell (macro-texturizados por salt-loss) concentran la mayoría de casos reportados (86% de los casos MDR de la FDA), lo que condujo a su retiro voluntario del mercado en 2019.

3. EPIDEMIOLOGÍA

Según la American Society of Plastic Surgeons (ASPS), a mayo de 2025 se reconocen aproximadamente 1.619 casos de BIA-ALCL a nivel mundial, con 456 casos sospechados o confirmados en Estados Unidos. La FDA ha recibido 1.380 reportes de dispositivos médicos (MDR) relacionados con BIA-ALCL hasta junio de 2024, incluyendo 64 muertes reportadas a nivel mundial. La mediana de edad al diagnóstico es de 53 años, con un período de latencia típico de 8 a 9 años tras la implantación.

La incidencia estimada del BIA-ALCL es altamente variable en la literatura, oscilando desde 1:2.207 hasta 1:86.029 mujeres con implantes texturizados, según la fuente de datos y la metodología de cálculo. Esta variabilidad refleja las limitaciones de los sistemas de vigilancia pasiva, el subdiagnóstico, y la falta de registros exactos de utilización

de implantes. Un estudio de cohorte retrospectivo del Memorial Sloan Kettering que analizó 9.373 pacientes con 16.065 implantes durante 26 años identificó 11 casos de BIA-ALCL, todos con historial de implantes texturizados, sugiriendo que la incidencia puede ser mayor que las estimaciones epidemiológicas previas.

La mamoplastia de aumento es consistentemente uno de los cinco procedimientos quirúrgicos estéticos más realizados a nivel mundial. Según ISAPS 2024, ocupa el tercer lugar tras la blefaroplastia y la liposucción, con más de 1,5 millones de procedimientos anuales. Solo en Estados Unidos se realizaron cerca de 250.000 aumentos mamarios en 2023. En América Latina, Brasil, México y Colombia lideran el volumen de mamoplastias de aumento. En Ecuador, aunque no existen cifras oficiales específicas, la cirugía de mama es uno de los procedimientos estéticos más demandados, lo que hace imperativo que los cirujanos plásticos del país estén familiarizados con el BIA-ALCL.

4. FISIOPATOLOGÍA

4.1. Teoría de la inflamación crónica y estimulación antigénica

La patogénesis del BIA-ALCL no está completamente dilucidada, pero la teoría predominante involucra una cascada de inflamación crónica mediada por la interacción entre la superficie texturizada del implante, la formación de biofilm bacteriano y la estimulación antigénica sostenida de linfocitos T. La superficie macro-texturizada proporciona una microtopografía que favorece la colonización bacteriana (particularmente por *Ralstonia pickettii*), generando un biofilm que actúa como estímulo antigénico persistente. Esta estimulación crónica promueve la expansión clonal de linfocitos T CD30+, que en individuos

genéticamente predispuestos puede sufrir transformación maligna hacia linfoma.

4.2. Predisposición genética

Se han identificado mutaciones somáticas recurrentes en genes de la vía JAK/STAT (particularmente STAT3, STAT5B y JAK1), presentes en hasta el 60% de los casos de BIA-ALCL. Estas mutaciones activan constitutivamente la señalización proliferativa y antiapoptótica. Además, predisposiciones hereditarias al cáncer de mama (mutaciones BRCA) se han identificado como factor de riesgo adicional, aunque la evidencia es aún limitada.

4.3. Contractura capsular: relación con inflamación crónica

La contractura capsular, clasificada según los grados de Baker (I-IV), es la complicación más frecuente a largo plazo de los implantes mamarios. Su fisiopatología involucra la formación excesiva de tejido fibroso con contracción de la cápsula periprotésica, impulsada por factores como biofilm bacteriano subclínico, hematoma posoperatorio, respuesta al material silícónico y factores del huésped. La inflamación crónica que subyace tanto a la contractura capsular como al BIA-ALCL sugiere un continuo fisiopatológico donde la estimulación inmunológica persistente puede culminar en diferentes manifestaciones clínicas según la susceptibilidad individual.

5. CUADRO CLÍNICO

El BIA-ALCL se presenta clínicamente en dos formas distintas con pronósticos diferentes:

Enfermedad in situ (80% de los casos): Se manifiesta como un seroma tardío unilateral (acumulación de líquido alrededor del implante que aparece más de un año después

de la implantación, típicamente 8-10 años). Los síntomas cardinales incluyen aumento de volumen mamario unilateral, asimetría progresiva, dolor o sensación de tensión. Las células linfomatósas están confinadas al líquido del seroma y la superficie interna de la cápsula. Esta forma tiene un pronóstico excelente con tratamiento quirúrgico adecuado.

Enfermedad infiltrativa (20% de los casos): Se presenta como una masa sólida palpable en la mama o la axila, con o sin seroma asociado. Puede infiltrar la cápsula, el tejido mamario circundante, la pared torácica o diseminarse a ganglios linfáticos regionales u órganos distantes. Esta forma tiene un comportamiento más agresivo, con mortalidad que alcanza hasta el 40% a 2 años en enfermedad avanzada.

Otros síntomas reportados incluyen erupción cutánea suprayacente, endurecimiento mamario, adenopatía axilar, y síntomas constitucionales (fiebre, pérdida de peso) en enfermedad avanzada.

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Sospecha clínica y estudios de imagen

Todo seroma tardío (>1 año posimplantación) en una paciente con implantes mamarios debe ser investigado para descartar BIA-ALCL. La evaluación inicial incluye ecografía mamaria (que identifica la colección líquida periprotésica y posibles masas asociadas) y resonancia magnética (RM) de mamas (más sensible para detectar masas sólidas y compromiso capsular). Si se confirma BIA-ALCL, se realiza PET/CT de cuerpo entero para estadificación.

6.2. Diagnóstico histopatológico

La confirmación diagnóstica requiere aspiración del seroma o biopsia de la masa con análisis citológico e inmunohistoquímico. Los criterios diagnósticos son: células linfoides grandes y pleomórficas, positividad para CD30 por inmunohistoquímica, y negatividad para ALK. Es mandatorio solicitar CD30 IHC en toda muestra de seroma tardío periprotésico; la omisión de esta tinción puede resultar en un diagnóstico perdido. El envío de la muestra a un hematopatólogo experimentado es recomendado.

6.3. Estadificación

Tabla 1. Estadificación TNM del BIA-ALCL según MD Anderson/NCCN.

Estadio	Descripción	Tratamiento
IA	Confinado al seroma o superficie interna de cápsula	Cirugía: explantación + capsulectomía total en bloque
IB	Masa confinada a la cápsula	Cirugía: explantación + capsulectomía total + resección de masa
IC	Tumor que infiltra más allá de la cápsula	Cirugía + considerar quimioterapia adyuvante
II	Compromiso de ganglios linfáticos regionales	Cirugía + quimioterapia sistémica (CHOP o brentuximab vedotin)
III	Enfermedad localmente avanzada	Quimioterapia + cirugía + considerar radioterapia
IV	Diseminación a distancia	Quimioterapia sistémica ± brentuximab vedotin

Fuente: Adaptado de Clemens MW et al. J Clin Oncol. 2016 y NCCN Guidelines 2024; Consenso AAPS, Plast Reconstr Surg. 2024;154(3):473-483.

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA PASO A PASO

7.1. Capsulectomía total en bloque (enfermedad in situ, estadio IA-IB)

La capsulectomía total en bloque constituye el tratamiento estándar y potencialmente curativo del BIA-ALCL confinado. El procedimiento consiste en la retirada completa del implante junto con la totalidad de la cápsula fibrosa sin violarla, manteniendo la integridad del espécimen. La incisión se planifica para permitir la exposición adecuada del plano capsular en toda su extensión. Se diseca el plano extracapsular hasta lograr la separación completa de la cápsula de los tejidos circundantes (pectoral mayor, parrilla costal, pared torácica, tejido mamario). El seroma contenido dentro de la cápsula se envía para citología con CD30 IHC, y la cápsula completa para estudio histopatológico.

En enfermedad IB con masa identificable, la resección debe incluir la masa con márgenes negativos verificados por sección congelada intraoperatoria. Cualquier ganglio sospechoso debe ser biopsiado. La reconstrucción mamaria inmediata con implante liso o con tejido autólogo puede considerarse en pacientes con enfermedad confinada y márgenes negativos confirmados.

7.2. Manejo de enfermedad avanzada (estadios II-IV)

En enfermedad con compromiso ganglionar o diseminación, el manejo es multidisciplinario, involucrando oncología hematológica, cirugía plástica y radioterapi. La quimioterapia sistémica con esquema CHOP

(ciclofosfamida, doxorrubicina, vincristina, prednisona) es el régimen más utilizado. El brentuximab vedotin (anticuerpo anti-CD30 conjugado) ha mostrado eficacia en enfermedad refractaria o recurrente y representa una opción dirigida prometedora. La radioterapia se reserva para enfermedad localizada residual posquirúrgica.

8. TRATAMIENTO: MANEJO INTEGRAL

8.1. Contractura capsular: prevención y manejo

La contractura capsular afecta entre el 2,3% y el 20% de los pacientes según el seguimiento y la definición utilizada. Los factores de riesgo identificados incluyen: colocación subglandular, hematoma posoperatorio, contaminación bacteriana subclínica, superficie texturizada (evidencia contradictoria), implantes de silicón (frente a salino en reconstrucción), y radioterapia previa. Las estrategias de prevención incluyen la técnica de «no-touch», la irrigación del bolsillo con solución antibiótica (triple antibiótico o betadina diluida según protocolo Adams), la hemostasia meticulosa, la colocación submuscular y el uso de matrices dérmicas acelulares en casos seleccionados.

El manejo de la contractura capsular establecida (Baker III-IV) incluye capsulectomía (parcial o total), recambio de implante, cambio de plano de colocación (conversión de subglandular a submuscular), y uso de matriz dérmica acelular para reducir la recurrencia. La revisión sistemática de Boyd et al. (2024) concluyó que la combinación de capsulectomía, recambio de implante y cambio de plano reduce la recurrencia, aunque la evidencia de alto nivel permanece limitada.

8.2. Consentimiento informado actualizado

La FDA, la ASPS y la EURAPS recomiendan que todo cirujano que coloque implantes mamarios incluya en el consentimiento informado la discusión específica sobre el BIA-ALCL, incluyendo: su naturaleza (linfoma, no cáncer de mama), la asociación predominante con implantes texturizados, los síntomas de alarma (seroma tardío, masa, asimetría), la necesidad de seguimiento a largo plazo, y la recomendación de no retirar profilactáticamente implantes texturizados asintomáticos (posición de la ASPS). El consentimiento debe documentarse por escrito y firmarse.

8.3. Seguimiento a largo plazo

Las pacientes con implantes mamarios requieren seguimiento clínico periódico indefinido. La FDA recomienda RM o ecografía de control a los 5-6 años posimplantación y cada 2-3 años posteriormente para evaluar integridad del implante. Cualquier seroma nuevo que aparezca más de un año después de la cirugía debe ser aspirado y enviado para citología con CD30 IHC. La educación de la paciente sobre los síntomas de alarma es fundamental.

Tabla 2. Comparación de tipos de implantes mamarios y su perfil de riesgo.

Parámetro	Liso (smooth)	Micro-texturizado	Macro-texturizado (Biocell)
-----------	---------------	-------------------	-----------------------------

Riesgo BIA-ALCL	No confirmado (casos reportados con historia previa desconocida)	Bajo (casos aislados reportados)	Alto (86% de casos FDA). Retirado del mercado 2019
Contractura capsular	Evidencia contradictoria (metaanálisis sin diferencia significativa)	Posible reducción (evidencia limitada)	Diseñado para reducir (evidencia contradictoria)
Rotación del implante	Posible en anatómicos	Menor riesgo de rotación	Mínimo riesgo de rotación
Biofilm	Menor adherencia bacteriana	Intermedio	Mayor adherencia bacteriana
Disponibilidad actual	Disponible globalmente	Disponible (varía por fabricante y regulación)	Retirado (Allergan Biocell). Otros texturizados disponibles con restricciones

Fuente: Elaboración propia basada en FDA MDR 2024, Consenso AAPS 2024, y Consenso EURAPS 2025.

9. PERLAS CLÍNICAS Y ERRORES FRECUENTES

PERLAS CLÍNICAS

1. Todo seroma tardío (>1 año posimplantación) es BIA-ALCL hasta que se demuestre lo contrario. SIEMPRE solicitar citología con CD30 IHC del líquido aspirado.

2. La capsulectomía total en bloque sin violar la cápsula es curativa en >90% de los casos de enfermedad confinada. La capsulectomía parcial o la simple explantación sin capsulectomía son insuficientes y se asocian a recurrencia.
3. No existe indicación actual para la retirada profiláctica de implantes texturizados en pacientes asintomáticas. La ASPS y la FDA coinciden en esta recomendación.
4. El BIA-ALCL se ha reportado tanto con implantes de silicona como de solución salina, y tanto en aumento estético como en reconstrucción. No es exclusivo de un tipo de relleno.
5. El protocolo de irrigación del bolsillo (14-point plan de Adams) reduce significativamente la carga bacteriana y la formación de biofilm, disminuyendo teóricamente el riesgo tanto de contractura capsular como de BIA-ALCL.

ERRORES FRECUENTES (PITFALLS)

1. Aspirar un seroma tardío y descartarlo como «seroma benigno» sin solicitar CD30 IHC: es la causa más frecuente de diagnóstico tardío de BIA-ALCL.
2. Realizar capsulectomía parcial o incompleta en BIA-ALCL confirmado: deja cápsula residual con células linfomatosas y se asocia a recurrencia local.
3. Recomendar indiscriminadamente la retirada de todos los implantes texturizados en pacientes asintomáticas: genera alarma innecesaria, procedimientos con morbilidad propia y no está respaldado por evidencia.
4. No incluir BIA-ALCL en el consentimiento informado: constituye una omisión médico-legal significativa en la era actual.
5. Confundir BIA-ALCL con cáncer de mama: son entidades fundamentalmente diferentes. El BIA-ALCL es un linfoma T que requiere manejo oncohematológico, no oncología mamaria convencional.

10. PRONÓSTICO

El pronóstico del BIA-ALCL depende críticamente del estadio al diagnóstico. La enfermedad confinada (estadios IA-IB) tratada con capsulectomía total en bloque tiene una supervivencia global estimada del 93% a 3 años y 89% a 5 años. La enfermedad infiltrativa (estadios IC-IV) tiene un pronóstico significativamente peor, con mortalidad de hasta el 40% a 2 años en enfermedad avanzada. Hasta junio de 2024, la FDA ha documentado 64 muertes asociadas a BIA-ALCL a nivel mundial. El diagnóstico temprano y la capsulectomía completa constituyen los factores pronósticos más determinantes.

11. RECOMENDACIONES

Primera. Todo cirujano plástico que realice mamoplastia de aumento o reconstrucción con implantes debe incluir información específica sobre BIA-ALCL en el consentimiento informado, independientemente del tipo de implante utilizado.

Segunda. Se recomienda establecer un registro nacional de implantes mamarios en Ecuador, siguiendo el modelo de registros opt-out europeos y australianos, para permitir la vigilancia epidemiológica del BIA-ALCL y otras complicaciones a largo plazo.

Tercera. Ante todo seroma tardío (>1 año) en paciente con implantes mamarios, la aspiración con envío para citología con CD30 IHC es mandatoria. Los laboratorios de patología del país deben estar capacitados para realizar esta tinción.

Cuarta. En caso de BIA-ALCL confirmado confinado a la cápsula, la capsulectomía total en bloque sin violar la cápsula es el estándar de tratamiento. La referencia a un equipo multidisciplinario (cirugía plástica + oncohematología) es indispensable.

Quinta. No se recomienda la retirada profilactáctica de implantes texturizados en pacientes asintomáticas. Sí se recomienda el seguimiento clínico e imagenológico periódico y la educación de la paciente sobre signos de alarma.

Sexta. La selección del implante debe ponderar beneficios y riesgos de cada tipo de superficie en el contexto clínico individual, privilegiando implantes lisos cuando no exista indicación específica para texturizado.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. American Association of Plastic Surgeons. Consensus on breast implant-associated anaplastic large-cell lymphoma. *Plast Reconstr Surg.* 2024;154(3):473-483. doi:10.1097/PRS.00000000000011370
2. Sorotos M, et al. 2024 EURAPS expert consensus on breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2025;110:269-290. doi:10.1016/j.bjps.2025.07.045
3. U.S. Food and Drug Administration. Medical device reports of breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma [Internet]. FDA; 2024 [consultado 2025 abr 10]. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/breast-implants/medical-device-reports-breast-implant-associated-anaplastic-large-cell-lymphoma>
4. American Society of Plastic Surgeons. BIA-ALCL physician resources [Internet]. ASPS; 2025 [consultado 2025 may 30]. Disponible en: <https://www.plasticsurgery.org/for-medical-professionals/health-policy/bia-alcl-physician-resources>
5. Clemens MW, Medeiros LJ, Butler CE, et al. Complete surgical excision is essential for the management of patients with breast implant-associated anaplastic

- large-cell lymphoma. *J Clin Oncol.* 2016;34:160-168. doi:10.1200/JCO.2015.63.3412
6. Doren EL, et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma incidence: determining an accurate risk. *Ann Surg.* 2021;274(6):e577-e584. doi:10.1097/SLA.0000000000005174
 7. Unveiling the controversy: a literature review on the link between textured implants and BIA-ALCL. *Cancers.* 2025;17(11). doi:10.3390/cancers17111877
 8. Boyd CJ, Chiodo MV, Lisiecki JL, Wagner RD, Rohrich RJ. Systematic review of capsular contracture management following breast augmentation: an update. *Plast Reconstr Surg.* 2024;153(2):303e-321e. doi:10.1097/PRS.00000000000010358
 9. Capsular contracture after breast augmentation: a systematic review and meta-analysis. *Aesthet Surg J Open Forum.* 2025;7:ojaf003. doi:10.1093/asjof/ojaf003
 10. Christodoulou N, Secanho M, Kokosis G, et al. Capsular contracture in breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2024;98:131-143. doi:10.1016/j.bjps.2024.08.057
 11. Li XY, Xiao SQ. Analysis of risk factors for capsular contracture after breast augmentation: a retrospective study. *Front Surg.* 2025;12:1596993. doi:10.3389/fsurg.2025.1596993
 12. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: where hematology and plastic surgery meet. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk.* 2024. doi:10.1016/j.clml.2024.05.004
 13. U.S. Food and Drug Administration. Risks and complications of breast implants [Internet]. FDA; 2024 [consultado 2025 abr 10]. Disponible en: <https://>

www.fda.gov/medical-devices/breast-implants/risks-and-complications-breast-implants

14. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Global Survey 2024 [Internet]. ISAPS; 2025. Disponible en: <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/global-survey-2024-full-report-and-press-releases/>
15. Health Canada. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma (BIA-ALCL)—Canadian surveillance 2024 data [Internet]. Government of Canada; 2025. Disponible en: <https://health-infobase.canada.ca/datalab/bia-alcl-blog.html>

Capítulo 5

Trauma Facial de Alta Energía: Reconstrucción Primaria Asistida por Navegación Quirúrgica

Dennis Saúl Curillo Llivichusca

1. DEFINICIÓN

El trauma facial de alta energía se define como la lesión del esqueleto craneofacial producida por mecanismos de alto impacto cinético —accidentes de tránsito, caídas de altura, proyectiles de arma de fuego, accidentes industriales— que resultan en fracturas complejas, conminutas y frecuentemente panfaciales. A diferencia del trauma facial de baja energía, el trauma de alta energía se caracteriza por la afectación simultánea de múltiples subunidades faciales, conminución ósea severa, pérdida de referencias anatómicas para la reducción, y alta frecuencia de lesiones asociadas craneales, cervicales, oculares y de vía aérea.

La navegación quirúrgica asistida por computadora (CAS, Computer-Assisted Surgery) representa una innovación transformadora en el manejo de estas lesiones. Integra la planificación virtual preoperatoria (VSP) basada en tomografía computada tridimensional con la navegación intraoperatoria en tiempo real, permitiendo al cirujano ejecutar la reconstrucción con precisión submilimétrica, verificar la reducción de fragmentos y la posición de implantes durante el procedimiento, y comparar el resultado quirúrgico con el plan preoperatorio. Estas tecnologías han demostrado reducir el margen de error quirúrgico, disminuir el tiempo operatorio en casos complejos, y mejorar los resultados funcionales y estéticos.

2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA RELEVANTE

2.1. Sistema de contrafuertes faciales (butfresses)

El esqueleto facial se organiza funcionalmente alrededor de un sistema de contrafuertes o pilares óseos que transmiten las fuerzas masticatorias desde la arcada dentaria hacia la base del

cráneo. Los contrafuertes verticales incluyen: el nasomaxilar (pilar anterior), el zigomático-maxilar (pilar lateral) y el pterigomaxilar (pilar posterior). Los contrafuertes horizontales incluyen: el reborde orbitario superior (barra frontoorbitaria), el arco zigomático, el reborde orbitario inferior y el reborde alveolar maxilar y mandibular. La reconstrucción del trauma facial de alta energía se fundamenta en la restauración de estos contrafuertes para recuperar la anchura, la altura y la proyección facial.

2.2. Tercios faciales y subunidades

El esqueleto facial se divide en tres tercios: superior (hueso frontal, bandeja frontoorbitaria, seno frontal), medio (complejo zigomático-maxilar, órbitas, región naso-órbito-etmoidal, maxilar, paladar) e inferior (mandíbula). Las fracturas panfaciales afectan simultáneamente al menos tres de cuatro subunidades. La región orbitaria merece mención especial: sus paredes óseas son extremadamente delgadas (0,5 mm en la pared medial y el piso posterior), y su reconstrucción precisa es crítica para prevenir enoftalmos, diplopía y distopía ocular.

3. EPIDEMIOLOGÍA

Las fracturas faciales representan una causa significativa de morbilidad global. Según el Global Burden of Disease Study 2017, se estimaron 7,5 millones de nuevos casos anuales de fracturas faciales en el mundo. Los accidentes de tránsito constituyen el mecanismo más frecuente (35-50%), seguidos por agresiones (18-30%), caídas (11-18%) y lesiones deportivas (11%). Existe un marcado predominio masculino (relación 5,5:1 a 9,6:1) con mayor incidencia en la tercera década de vida. Un estudio retrospectivo de 227 pacientes con fracturas panfaciales identificó que los huesos más frecuentemente fracturados fueron la pared del seno maxilar (92,1%), la mandíbula (82,8%) y el arco zigomático (75,3%).

En Ecuador, los accidentes de tránsito representan una de las principales causas de morbimortalidad. La disponibilidad limitada de tecnología de navegación quirúrgica en el país hace que la mayoría de reconstrucciones faciales complejas se realicen con técnicas convencionales, lo que subraya la necesidad de

incorporar progresivamente estas tecnologías en los centros de referencia.

4. FISIOPATOLOGÍA

4.1. Biomecánica del trauma facial de alta energía

La transmisión de energía cinética al esqueleto facial produce patrones de fractura predecibles que siguen las líneas de menor resistencia descritas por René Le Fort en 1901. Las fracturas Le Fort I separan el paladar duro y la arcada dentaria superior del macizo facial. Las Le Fort II involucran el tercio medio en un patrón piramidal. Las Le Fort III producen una disyunción craneofacial completa. Sin embargo, el trauma real raramente produce fracturas puras: la mayoría genera patrones mixtos, asimétricos y con conminución variable. La Facial Injury Severity Scale (FISS) permite cuantificar la severidad; puntuaciones mayores a 6 se asocian con cirugías prolongadas y hospitalizaciones mayores a una semana.

4.2. Consecuencias de la mala reducción

La reconstrucción inadecuada produce secuelas devastadoras. La falta de restauración de la anchura facial genera aspecto aplanado. La pérdida de proyección del tercio medio causa retrusión facial y maloclusión. La reconstrucción deficiente de la órbita produce enoftalmos y diplopía. Estas secuelas son extremadamente difíciles de corregir secundariamente, enfatizando la importancia de una reconstrucción primaria precisa donde la navegación quirúrgica ofrece su mayor beneficio.

5. CUADRO CLÍNICO

El paciente con trauma facial de alta energía se presenta típicamente en contexto de politraumatismo, frecuentemente con compromiso de vía aérea, hemorragia activa y alteración del nivel de conciencia. Los signos cardinales incluyen: edema y equimosis facial masivos, movilidad anormal del maxilar, maloclusión dentaria, mordida abierta anterior, elongación facial, aplanamiento malar, telecanto traumático en fracturas NOE, rinorrea de líquido cefalorraquídeo, epistaxis profusa, y alteraciones visuales.

La evaluación primaria sigue los protocolos ATLS con prioridad en vía aérea, ventilación, circulación y evaluación neurológica antes de la evaluación facial específica. La evaluación secundaria incluye palpación sistemática de todos los contrafuertes óseos, evaluación de la oclusión dentaria, examen oftalmológico completo y evaluación de pares craneales V y VII.

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Tomografía computada multidetector

La tomografía computada con reconstrucción tridimensional es el estándar diagnóstico del trauma facial. Los cortes de 0,5-1 mm permiten identificar todas las líneas de fractura, la conminución y el desplazamiento de fragmentos. La reconstrucción 3D proporciona una visión global del patrón de fractura y constituye la base de datos para la planificación virtual y la navegación intraoperatoria.

6.2. Clasificación de fracturas de Le Fort

Tabla 1. Clasificación de fracturas de Le Fort y sus características clínicas.

Tipo	Trayecto de fractura	Hallazgos	Segmento móvil
Le Fort I	Piso nasal, pared lateral seno maxilar, láminas pterigoideas (horizontal	Movilidad del paladar, mordida abierta,	Maxilar inferior (paladar + arcada dentaria)
Le Fort II	Nasion, pared medial órbita, piso orbitario, contrafuerte zigomático-maxilar,	Movilidad pirámide nasal + maxilar, ojos de mapache, posible	Pirámide nasomaxilar
Le Fort III	Suturas frontozigomática, frontonasal, frontomaxilar; piso órbita; arco zigomático;	Movilidad de todo el macizo facial, face-dish, telecanto, rinorrea LCR	Totalidad del macizo facial

LCR: líquido cefalorraquídeo. Fuente: Adaptado de Le Fort R. (1901), StatPearls (actualizado 2024) y Phillips BJ et al. Bull Emerg Trauma. 2017.

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA PASO A PASO

7.1. Planificación virtual preoperatoria (VSP)

La VSP constituye el primer pilar de la cirugía asistida por navegación. Los datos de la TC se importan al software de planificación donde se genera un modelo 3D virtual del cráneo fracturado. Se realiza la técnica de espejo (mirroring): el lado no afectado se refleja sobre el lado fracturado para generar una plantilla de la anatomía ideal. En fracturas bilaterales, se utilizan bases de datos de cráneos normalizados. La simulación permite planificar osteotomías, predimensionar placas e implantes, diseñar guías de corte impresas en 3D, y establecer los landmarks para el registro intraoperatorio.

7.2. Registro y navegación intraoperatoria

El registro correlaciona la anatomía real del paciente con el modelo virtual. Se utilizan marcos de referencia dinámicos (DRF) fijados al cráneo y se registran puntos anatómicos de superficie. La precisión debe ser menor a 2 mm. Una vez registrado, el navegador muestra en tiempo real la posición de los instrumentos superpuesta sobre las imágenes de TC en los tres planos y en 3D, permitiendo verificar continuamente la correspondencia entre el plan virtual y la ejecución real.

7.3. Secuencia de reconstrucción panfacial

La secuencia procede de lateral a medial y de abajo hacia arriba (bottom-up, outside-in): primero la anchura facial (arcos zigomáticos); luego la altura (fijación intermaxilar para restablecer la oclusión); seguidamente los contrafuertes verticales del tercio medio; y finalmente la región NOE y la barra frontoorbitaria. La navegación ha flexibilizado estas secuencias al proporcionar verificación continua.

7.4. Reconstrucción orbitaria asistida por navegación

La reconstrucción orbitaria es el campo donde la navegación ha demostrado mayor beneficio. El protocolo incluye: planificación virtual con mirroring contralateral para determinar el volumen

orbitario objetivo; preformado de malla de titanio sobre modelo impreso en 3D; navegación intraoperatoria para verificar la posición del implante en el reborde posterior y la pendiente; y verificación posfijación. Estudios recientes han demostrado desviaciones menores a 2 mm con esta metodología.

7.5. Osteosíntesis

La fijación utiliza miniplacas y tornillos de titanio (2,0 mm para contrafuertes, 1,3-1,5 mm para reborde orbitario). Los implantes específicos del paciente (PSI) diseñados mediante CAD/CAM e impresos en titanio representan la última innovación para reconstrucciones donde la conminución impide la reducción anatómica.

8. TRATAMIENTO: MANEJO INTEGRAL

8.1. Manejo inicial y estabilización

El manejo inicial sigue los principios ATLS. La vía aérea puede estar comprometida por edema lingual, hemorragia oral o fractura mandibular bilateral. La hemorragia facial masiva requiere taponamiento nasal y, en casos refractarios, embolización angiográfica selectiva.

8.2. Timing quirúrgico

El momento óptimo es entre los días 5-14 postrauma. La cirugía en las primeras 24-48 horas se reserva para emergencias. La reconstrucción tardía (>3 semanas) se asocia a mayor dificultad técnica por fibrosis y consolidación en malposición.

8.3. Rehabilitación posquirúrgica

Incluye manejo nutricional (dieta líquida 4-6 semanas si hay MMF), fisioterapia mandibular, rehabilitación visual y seguimiento imagenológico con TC a las 6-12 semanas.

Tabla 2. Comparación de reconstrucción convencional vs asistida por navegación.

Parámetro	Convencional	Con navegación (CAS)
Planificación	TC 2D/3D, experiencia del cirujano	VSP con mirroring, simulación 3D, guías/

Verificación intraop.	Visual y táctil; Rx intraop. limitada	Tiempo real en 3 planos + 3D; precisión <2 mm
Precisión orbitaria	Variable; riesgo de sub/sobrecorrección	Alta; restauración volumétrica predecible
Tasa de revisión	Mayor (15-25% en	Menor (reducción
Costo	Estándar	Mayor inversión inicial; potencial ahorro en

Fuente: Elaboración propia basada en revisión sistemática de Alkhayatt NM et al. Saudi Dent J. 2024.

9. PERLAS CLÍNICAS Y ERRORES FRECUENTES

PERLAS CLÍNICAS

1. En fracturas panfaciales, la oclusión dentaria es la referencia funcional más importante. La fijación intermaxilar temprana establece la relación maxilomandibular correcta.

2. El mirroring del lado contralateral sano es la técnica de planificación virtual más poderosa en trauma unilateral: proporciona un objetivo tridimensional preciso para la simetría.

3. La reconstrucción orbitaria es donde la navegación aporta el mayor beneficio clínico. 2 mm de desviación en el piso posterior pueden producir 1-2 mm de enoftalmos.

4. En toda fractura Le Fort II o III, descartar fuga de LCR (test de beta-2 transferrina) antes y después de la reconstrucción.

5. Los implantes específicos del paciente (PSI) impresos en titanio permiten reconstrucciones precisas en conminución severa; representan el futuro de la reconstrucción craneofacial.

ERRORES FRECUENTES (PITFALLS)

1. No seguir protocolos ATLS antes de evaluar las fracturas: el trauma de alta energía coexiste con lesiones potencialmente letales que tienen prioridad absoluta.

2. Intentar reconstrucción definitiva en las primeras 24 horas con edema masivo y sin planificación adecuada: la ventana óptima es 5-14 días.

3. Reconstruir las órbitas sin restablecer previamente la anchura facial (arcos zigomáticos): la órbita quedará inevitablemente en malposición.

4. No verificar la precisión del registro de navegación antes de utilizarlo: un registro deficiente (>2 mm) transmite imprecisión a todo el procedimiento.

5. Subestimar las fracturas NOE: el telecanto traumático no corregido produce una de las deformidades más difíciles de corregir secundariamente.

10. PRONÓSTICO

El pronóstico depende de la severidad (FISS), lesiones asociadas, calidad de la reconstrucción primaria y adherencia a la rehabilitación. La cirugía asistida por navegación ha demostrado desviaciones consistentemente menores a 2 mm y reducción en las tasas de revisión. Las complicaciones incluyen: maloclusión residual (5-15%), enoftalmos (2-8% con navegación vs hasta 25% sin ella), diplopía persistente (5-10%), infección de material (2-5%), hipoestesia infraorbitaria (30-50%, frecuentemente transitoria) y asimetría facial residual.

11. RECOMENDACIONES

Primera. Los centros de trauma de referencia en Ecuador deben incorporar progresivamente la tecnología de VSP y navegación quirúrgica, comenzando por la reconstrucción orbitaria donde el beneficio está mejor documentado.

Segunda. Todo paciente con trauma facial de alta energía debe recibir TC multidetector con cortes finos (0,5-1 mm) y reconstrucción 3D. Las radiografías simples son insuficientes.

Tercera. La secuencia de reconstrucción debe restaurar sistemáticamente los tres parámetros faciales: anchura (arcos zigomáticos), altura (oclusión y contrafuertes verticales) y proyección (contrafuertes anteriores).

Cuarta. La impresión 3D de modelos anatómicos es una herramienta accesible que mejora significativamente la planificación incluso sin sistemas de navegación intraoperatoria.

Quinta. Se recomienda fortalecer la formación en cirugía craneofacial y CAS en los programas de residencia de cirugía plástica del país.

Sexta. La prevención del trauma facial de alta energía debe ser prioridad de salud pública: seguridad vial, uso obligatorio de casco, regulación de conducción bajo efectos de alcohol.

12 BIBLIOGRAFÍA

1. Alkhayatt NM, Alzahrani HH, Ahmed S, et al. Computer-assisted navigation in oral and maxillofacial surgery: a systematic review. *Saudi Dent J.* 2024;36(3):387-394. doi:10.1016/j.sdentj.2023.12.002
2. Consorti G, Monarchi G, Catarzi L. Presurgical virtual planning and intraoperative navigation with 3D-preformed mesh: a new protocol for primary orbital fracture reconstruction. *Life (Basel).* 2024;14(4):482. doi:10.3390/life14040482
3. Michalik W, Toppich J, Luksza A, et al. Exploring the correlation of epidemiological and clinical factors with facial injury severity scores in maxillofacial trauma. *Front Oral Health.* 2025;6:1532133. doi:10.3389/froh.2025.1532133
4. Yun C-M, et al. Classifying and standardizing panfacial trauma according to anatomic categories and FISS: a 10-year retrospective study. *BMC Oral Health.* 2021;21:569. doi:10.1186/s12903-021-01900-w
5. Phillips BJ, Turco LM. Le Fort fractures: a collective review. *Bull Emerg Trauma.* 2017;5(4):221-230. doi:10.18869/acadpub.beat.5.4.499
6. Becker A, Metheny H, Trotter B. Le Fort Fractures. En: *StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2024*

- [actualizado 2024 dic 11]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526060/>
7. Hernandez EF, Barrientos Villegas S, et al. Le Fort fractures: a review. *Int Surg J.* 2024;11(6):1047-1050. doi:10.18203/2349-2902.isj20241301
 8. Massenburg BB, Lang MS. Management of panfacial trauma: sequencing and pitfalls. *Semin Plast Surg.* 2021;35(4):292-298. doi:10.1055/s-0041-1735813
 9. Hussein SM, Kuruoglu D, Morris JM, et al. Point-of-care virtual planning and 3D printing in facial trauma: a 10-year experience. *J Clin Med.* 2025;14(8):2788. doi:10.3390/jcm14082788
 10. Gellrich NC, Eckstein FM, Rahlf B, et al. Computer-assisted orbital and midfacial reconstruction. *Innov Surg Sci.* 2022;8:185-194. doi:10.1515/iss-2022-0047
 11. Current status and prospects of computer-assisted surgery (CAS) in oral and maxillofacial reconstruction. *Int J Clin Oncol.* 2025. doi:10.1007/s10147-025-02896-x
 12. Laloo R, Lucchesi LR, Bisignano C, et al. Epidemiology of facial fractures: Global Burden of Disease 2017. *Inj Prev.* 2020;26(Suppl 2):i27-i35. doi:10.1136/injuryprev-2019-043297
 13. lack K, Doucet J. Reducing systemic risks in a traumatic panfacial injury patient. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2023;31(2):315-324. doi:10.1016/j.fsc.2023.01.015
 14. Kanno T, Sukegawa S, Karino M, Furuki Y. Navigation-assisted orbital trauma reconstruction using bioactive u-HA/PLLA system. *J Maxillofac Oral Surg.* 2019;18:329-338. doi:10.1007/s12663-018-1137-4
 15. Gui H, Zhang S, Shen SG, et al. Interdisciplinary surgical management of multiple facial fractures with image-guided navigation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(8):1554-1565. doi:10.1016/j.joms.2015.01.021

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIÓN DE USO

La información contenida en esta obra tiene un propósito exclusivamente académico y de divulgación científica. No debe, en ningún caso, considerarse un sustituto de la asesoría profesional calificada en contextos de urgencia o emergencia clínica. Para el diagnóstico, tratamiento o manejo de condiciones médicas específicas, se recomienda la consulta directa con profesionales debidamente acreditados por la autoridad competente.

La responsabilidad del contenido de cada artículo recae exclusivamente en sus respectivos autores.

ISBN: **978-9907-801-46-0**

Velseris Quito, Ecuador

Marzo 2026

Editado en Ecuador

Toda forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra queda sujeta a autorización previa y expresa de los titulares de los derechos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.