

Manejo de las cicatrices hipertróficas y queloides: enfoques actuales

Management of hypertrophic and keloid scars: current approaches

Erika Daniela Barragán Vinuesa

ORCID: 0009-0000-0530-188X

Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos, Ecuador

Ashley Mara Salgado Calderón

ORCID: 0009-0008-8340-3564

Universidad de las Américas, Ecuador

Evelyn Lisseth Gavilanes Benavides

ORCID: 0009-0002-2990-0638

Universidad de las Américas, Ecuador

Mishell Alexandra Alegría Balseca

ORCID: 0009-0004-2851-0755

Universidad de las Américas, Ecuador

David Patricio Espinoza Mena

ORCID: 0009-0000-5933-4863

Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador

Yessenia Fernanda Soria Cortez

ORCID: 0009-0008-6473-0287

Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Ecuador

Macarena Reyes Montalvo

ORCID: 0009-0004-9901-6746

Universidad de las Américas, Ecuador

Steven Patricio Valarezo Brazales

ORCID: 0009-0009-2401-8110

Universidad de las Américas, Ecuador

RESUMEN

Las cicatrices hipertróficas y los queloides representan una respuesta anómala del proceso de cicatrización que puede generar importantes implicaciones estéticas, funcionales y psicológicas en los pacientes. Este artículo de revisión narrativa tiene como objetivo analizar los enfoques actuales en el manejo de estas lesiones, abarcando desde las intervenciones tradicionales hasta las terapias más innovadoras. Se exploran las opciones quirúrgicas, el uso de corticosteroides intralesionales, la terapia con láser, la crioterapia y los tratamientos tópicos, así como avances en terapias biológicas y técnicas emergentes como la terapia génica y el uso de biomateriales. Además, se discuten factores predisponentes, mecanismos fisiopatológicos y estrategias de prevención para optimizar los resultados clínicos. Este análisis integral busca proporcionar a los profesionales de la salud una guía actualizada y basada en evidencia para la toma de decisiones en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides, promoviendo un abordaje multidisciplinario y personalizado para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Cicatrices hipertróficas, Queloides, Manejo clínico, Tratamientos actuales, Terapia cicatricial.

ABSTRACT

Hypertrophic scars and keloids represent an anomalous response of the healing process that can generate significant aesthetic, functional, and psychological implications for patients. This narrative review article aims to analyze current approaches to the management of these lesions, ranging from traditional interventions to the most innovative therapies. Surgical options, the use of intralesional corticosteroids, laser therapy, cryotherapy, and topical treatments are explored, as well as advances in biological therapies and emerging techniques such as gene therapy and the use of biomaterials. In addition, predisposing factors, pathophysiological mechanisms, and prevention strategies are discussed to optimize clinical outcomes. This comprehensive analysis seeks to provide healthcare professionals with an updated, evidence-based guide for decision-making in the management of hypertrophic scars and keloids, promoting a multidisciplinary and personalized approach to improve patients' quality of life.

Keywords: Hypertrophic scars, Keloids, Clinical management, Current treatments, Scar therapy.

INTRODUCCIÓN

La piel, el órgano más grande del cuerpo humano, actúa como barrera protectora frente al medio ambiente y se adapta a diversas tensiones. Cuando ocurre una lesión, pone en marcha de inmediato un proceso ordenado de cicatrización para restaurar su integridad. Este proceso culmina con la formación de una cicatriz, siempre menos flexible y resistente que el tejido inicial (1). En los países desarrollados, cada año alrededor de 100 millones de personas desarrollan cicatrices dérmicas debido a cirugías o lesiones, lo que genera altos costos sanitarios. De estos casos, cerca del 30% desarrolla cicatrices hipertróficas (CH) o queloides por anomalías en la regeneración, lo cual afecta estética, funcional y socialmente, reduciendo la calidad de vida (2).

El manejo de estas cicatrices es complejo y multifacético, ya que requiere no solo una comprensión profunda de los mecanismos biológicos subyacentes, sino también la integración de enfoques terapéuticos que van desde tratamientos tópicos y técnicas quirúrgicas hasta intervenciones más avanzadas como la terapia láser y las terapias farmacológicas emergentes. Además, factores como la localización de las lesiones, la predisposición genética y las comorbilidades del paciente influyen significativamente en la elección del tratamiento y en los resultados obtenidos (1,2).

En este artículo de revisión narrativa se exploran los enfoques actuales para el manejo de las cicatrices hipertróficas y los queloides, destacando los avances recientes en investigación, las estrategias terapéuticas más efectivas y las áreas que aún requieren mayor estudio. Nuestro objetivo es proporcionar una visión integral que facilite la toma de decisiones clínicas y fomente una atención más personalizada y eficiente para los pacientes afectados por estas condiciones.

METODOLOGÍA

En la presente revisión narrativa se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de la literatura científica disponible sobre el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides, utilizando bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se incluyeron artículos publicados en los últimos diez años para garantizar la actualidad de la información, priorizando estudios originales, revisiones sistemáticas y guías clínicas relevantes. Los términos de búsqueda empleados incluyeron combinaciones de palabras clave como "cicatrices hipertróficas", "queloides", "tratamiento", "terapias actuales" y "manejo clínico", tanto en inglés como en español. La selección de los artículos se realizó en función de su relevancia, calidad metodológica y aplicabilidad clínica, excluyendo aquellos que no proporcionaran datos concluyentes o carecieran de rigor científico.

Posteriormente, se organizó la información recopilada en categorías temáticas que abarcan desde terapias conservadoras, como la presión y el uso de siliconas, hasta intervenciones más avanzadas, como la terapia láser, la crioterapia y los tratamientos farmacológicos. Este enfoque permitió sintetizar las estrategias más utilizadas y evaluar su eficacia en función de la evidencia disponible, con el objetivo de proporcionar una visión integral y actualizada sobre los enfoques actuales para el manejo de estas condiciones cutáneas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Definición

Las cicatrices hipertróficas y los queloides son alteraciones de la cicatrización cutánea que resultan de una respuesta exagerada al proceso de reparación de tejidos tras una lesión. Ambas condiciones se caracterizan por un crecimiento excesivo del tejido fibroso, aunque presentan diferencias clínicas y patológicas significativas. Las cicatrices hipertróficas, generalmente, se limitan a los bordes de la herida original y tienden a reducirse con el tiempo. Por otro lado, los queloides se extienden más allá de los límites de la lesión inicial y tienen un comportamiento más persistente y recurrente (3).

Formación de heridas y cicatrices

Cuando se trata de daños profundos en la piel, la herida se cura en una serie altamente regulada de procesos dinámicos y fisiológicos que involucran varias células, moléculas de la matriz, citocinas y mediadores. La cicatrización de heridas se divide en fases continuas y superpuestas que incluyen coagulación, fase de respuesta inflamatoria (las primeras 48-72 h después de la lesión); fase de proliferación que incluye la formación de matriz extracelular (MEC), angiogénesis y reepitelización (días 4-21); y la fase final de remodelación o maduración, que puede durar hasta un año (6, 7). Esta fase final de regeneración da lugar a la formación de una cicatriz con exceso de colágeno y ausencia de grasa cutánea y folículos

pilosos (3,4). El colágeno fibrilar, como componente estructural principal de la MEC, tiene un papel crucial tanto para la elasticidad como para la resistencia de una piel y tejido cicatricial intactos. Tanto las cicatrices normales como las patológicas son el resultado de la deposición de colágeno tipo I y III, aunque la síntesis de colágeno en las HS es de dos a tres veces mayor que en las cicatrices normotróficas. El colágeno III aumenta más que el tipo I en las primeras etapas de la cicatrización de heridas, pero disminuye durante la fase de maduración a niveles normales (4).

Etiología

Las cicatrices hipertróficas y los queloides surgen de alguna lesión en la piel que es lo suficientemente profunda como para afectar la capa dérmica. Pueden producirse después de quemaduras, cirugía, picaduras de insectos, tatuajes, acné o varicela, y perforaciones. Aunque los mecanismos específicos siguen siendo desconocidos, se cree que varias asociaciones influyen en la formación de estas cicatrices anormales (4). Se ha planteado que la inflamación sistémica aumenta los riesgos de cicatrices hipertróficas y queloides, y se ha planteado la hipótesis de que las afecciones que aumentan los marcadores inflamatorios sistémicos aumentan el riesgo tanto de hipertrofia cicatricial como de queloides. Algunos autores han sugerido que las hormonas sexuales pueden afectar el riesgo de queloides al aumentar la inflamación que conduce a una sobreproducción de colágeno (5).

Otros han descrito aumentos en el número y el tamaño de los queloides en personas con hipertensión, aunque aún no se ha demostrado una función etiológica. Se ha demostrado que las fuerzas mecánicas en la herida son un contribuyente importante, y el aumento de la tensión de la herida y otros aumentos en el estrés mecánico aumentan el riesgo de formación de cicatrices patógenas (4,5).

Epidemiología

La formación de queloides parece tener una predisposición genética. Una asociación clásica es el aumento de la incidencia de queloides en personas con tez más oscura que en individuos con tez más clara. La prevalencia más alta se observa en la población africana, seguida de la población asiática e hispana, y con menos frecuencia en los caucásicos. Algunos estudios han mostrado la formación de queloides en gemelos, lo que sugiere una predisposición genética, así como varias generaciones de familias afectadas por la formación de queloides (6).

Las cicatrices hipertróficas no parecen tener una predisposición genética. Algunos estudios sugieren, sin embargo, que son más comunes en poblaciones con una tez más oscura. Las cicatrices hipertróficas también aparecen en áreas de la piel sujetas a estiramiento debido a la tensión aumentada. Los informes muestran que la incidencia de formación de cicatrices hipertróficas es del 39% al 68% después de un procedimiento quirúrgico y del 33% al 91% después de quemaduras. Aunque ha habido informes que indican un aumento en la cicatrización hipertrófica en mujeres, otros estudios no han mostrado diferencias entre hombres y mujeres (7).

Tanto los queloides como las cicatrices hipertróficas tienden a ocurrir en poblaciones más jóvenes, de 11 a 30 años de edad, lo que se cree que es el resultado del aumento de la tasa de renovación epidérmica en esta población más joven y del aumento de la producción de colágeno. También se cree que las poblaciones más jóvenes tienen más tensión en la piel y un sistema inmunitario mucho más activo en comparación con las personas mayores con piel más elástica y una respuesta inmunitaria disminuida (7).

Cicatrices hipertróficas vs Queloides

Las cicatrices hipertróficas suelen surgir entre 1 y 3 meses tras una lesión cutánea profunda, cirugía o quemaduras, mientras que los queloides pueden aparecer hasta un año después de forma espontánea o por lesión previa. Factores como la edad, genética, raza, hormonas, inmunidad, tipo de herida, tamaño, profundidad, región y tensión mecánica afectan su desarrollo (8).

El primer reto en la práctica clínica es clasificar las cicatrices como maduras, inmaduras, hipertróficas (lineales o generalizadas), o queloides (menores y mayores), según su apariencia, causa y evolución. Las cicatrices inmaduras son rojas, elevadas, y suelen causar picazón o dolor leve, evolucionando a cicatrices maduras pálidas, planas y blandas. Las CH lineales son el modelo estándar, mientras que las CH extensas, comúnmente resultado de quemaduras, son irregulares, rojas, y rígidas, frecuentemente causando contracturas funcionales. Aunque CH y queloides se confunden a menudo, existen diferencias patológicas y bioquímicas que las distinguen (9) (tabla 1).

Tabla 1. Diferencias entre cicatrices hipertróficas y queloides

Cicatrices hipertróficas	Queloides
Incidencia frecuente	Incidencia rara
Post-traumática	Postrauumática o espontánea
Se desarrolla poco después de la cirugía	Puede no comenzar hasta muchos meses después
Generalmente desaparecen con el tiempo	Rara vez desaparecen con el tiempo
Permanecen dentro de los límites de la herida	Se extienden fuera de los límites de la herida
No hay un sitio anatómico predominante, pero a menudo ocurren cuando los pliegues de la piel están en ángulo recto o cuando las cicatrices cruzan las articulaciones	Sitios anatómicos predominantes (tórax, hombros, parte superior de la espalda, lóbulos de las orejas, nuca, rodillas)
Pruriginosas, rara vez dolorosas	Pruriginosas, dolorosas
Menor asociación con el fototipo	Más común en tipos de piel más oscura
Predisposición genética	Menor predisposición genética
Mejoran con cirugía apropiada, baja tasa de recurrencia	A menudo empeoran con la cirugía, alta tasa de recurrencia
Aumento de la síntesis de colágeno; 7 veces superior a lo normal	Aumento de la síntesis de colágeno; 20 veces superior a lo normal
Colágeno tipo I < III	Colágeno tipo III < I
Fibras de colágeno finas organizadas en nódulos, predominantemente paralelos	Fibras de colágeno grandes y gruesas, estrechamente empaquetadas al azar a la epidermis
Alta reticulación del colágeno	Reticulación del colágeno dos veces mayor que en la cicatrices hipertróficas

Obtenido de: Mokos et al, 2017.

Los CH se presentan como cicatrices elevadas, rosadas o rojas, a menudo pruríticas y dolorosas, que permanecen dentro de los márgenes de la herida original (Figuras 1A, B). Surgen poco después de la cirugía y suelen mejorar con el tiempo, a diferencia de los queloides (Figuras 1C, D), que se expanden más allá de la herida inicial, aparecen meses después del traumatismo y progresan sin remitir (9). En términos histológicos, las CH se componen principalmente de colágeno tipo III dispuesto en un patrón ondulado, con nódulos ricos en miofibroblastos que expresan α -SMA y colágeno extracelular. En cambio, los queloides contienen colágeno tipo I y III orientado al azar, sin nódulos ni abundancia de miofibroblastos. Las CH atraviesan una fase de remodelación debido a los miofibroblastos, que regulan la contracción de la herida. Dichos procesos no ocurren en los queloides (10).

Figura 1. Aspecto clínico de la cicatriz hipertrófica y el queloides



(A) CH en la parte superior de la espalda que se desarrollaron después de la escisión de nevos dérmicos. (B) Primer plano de la CH (C) Tórax del paciente que muestra un queloides desarrollado espontáneamente. (D) Primer plano del queloides (Obtenido de: Mokos et al, 2017).

El tratamiento de las CH es complejo, duradero y muchas veces frustrante. Sin embargo, estos responden mejor que los queloides, con menor riesgo de recurrencia. Aunque ambas entidades pueden beneficiarse de tratamientos similares, los métodos más frecuentes para manejar CH incluyen terapias intralesionales y tópicas, alejándose de los enfoques invasivos. A pesar de ello, no existe consenso sobre una terapia estándar probada en estudios de alta calidad (10).

Manejo

El manejo de las cicatrices hipertróficas y queloides representa un desafío clínico debido a su naturaleza impredecible y su tendencia a la recurrencia; además, requiere un enfoque integral que combine estrategias preventivas, terapias médicas

y, en algunos casos, intervenciones quirúrgicas (11). La elección del tratamiento depende de factores como la extensión de la cicatriz, su localización, la respuesta previa a terapias y las características individuales del paciente. En este contexto, es fundamental mantenerse actualizado sobre los avances en las opciones terapéuticas disponibles, que van desde tratamientos tópicos y procedimientos mínimamente invasivos hasta técnicas quirúrgicas y tecnologías emergentes como la terapia láser y las terapias biológicas. A continuación, se describen los enfoques terapéuticos actuales, que incluyen tanto estrategias tradicionales como avances recientes en el campo (11,12).

1. Prevención

La prevención de cicatrices hipertróficas y queloides es un componente esencial en el manejo integral de estas afecciones. La identificación temprana de factores de riesgo, junto con la implementación de estrategias preventivas, puede reducir significativamente la incidencia y severidad de estas cicatrices (12). Entre las medidas más efectivas se incluyen:

- Cuidado adecuado de heridas

Es esencial implementar medidas que promuevan una cicatrización óptima, como la limpieza regular de la herida con soluciones antisépticas para prevenir infecciones, el uso de apósitos adecuados que mantengan un ambiente húmedo y favorezcan la regeneración tisular, y la protección de la zona afectada contra traumatismos y exposición solar excesiva. Además, es recomendable evitar tensiones innecesarias en los bordes de la herida mediante técnicas de cierre adecuadas (12,13).

- Terapia compresiva

El mecanismo exacto por el cual la terapia compresiva ejerce sus efectos beneficiosos no está completamente dilucidado, pero se postula que la presión constante disminuye el flujo sanguíneo local, lo que reduce la proliferación fibroblástica y la producción excesiva de colágeno. Además, se cree que la presión puede modular las señales mecánicas en el tejido, promoviendo una organización más ordenada de las fibras colágenas (13).

La terapia compresiva está indicada principalmente en pacientes con cicatrices hipertróficas o queloides recientes, así como en aquellos con heridas quirúrgicas o traumáticas en áreas propensas al desarrollo de estas lesiones. Es especialmente útil en el manejo postoperatorio de quemaduras, donde el riesgo de cicatrización patológica es elevado. Existen diversas modalidades de terapia compresiva, entre las que se incluyen prendas de compresión personalizadas, vendajes elásticos y, dispositivos de silicona con compresión (13).

2. Terapias Médicas

- Corticosteroides intralesionales

La terapia médica con corticoides intralesionales representa uno de los enfoques más utilizados y eficaces en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides. Este tratamiento consiste en la infiltración directa de corticosteroides, como la triamcinolona acetonida, en la lesión, lo que permite reducir la inflamación, inhibir la proliferación de fibroblastos y disminuir la síntesis de colágeno. Su aplicación regular, generalmente en intervalos de 4 a 6 semanas, ha demostrado resultados significativos en la atenuación del volumen y el enrojecimiento de las cicatrices (14).

Sin embargo, es fundamental considerar posibles efectos secundarios como atrofia cutánea, telangiectasias o hipopigmentación, lo que subraya la importancia de una técnica adecuada y un seguimiento estrecho del paciente. En combinación con otros tratamientos, como láseres o presión mecánica, los corticoides intralesionales continúan siendo una herramienta esencial en el abordaje integral de estas alteraciones cutáneas (14).

- 5-Fluorouracilo (5-FU)

Este fármaco, aplicado de forma intralesional, ha demostrado ser eficaz en la reducción del volumen y la rigidez de las cicatrices al inhibir la síntesis de ADN en los fibroblastos hiperactivos responsables del crecimiento excesivo del tejido cicatricial. Diversos estudios han reportado una mejora significativa en la apariencia estética y sintomática de las lesiones cuando se utiliza solo o en combinación con otros tratamientos, como corticoides o láser. Sin embargo, su uso debe ser cuidadosamente monitorizado debido a posibles efectos secundarios locales, como eritema, dolor o ulceración, lo que subraya la importancia de una evaluación individualizada para optimizar los resultados terapéuticos (15).

- Inhibidores de la colagenasa

Los inhibidores de la colagenasa representan una estrategia terapéutica prometedora en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides, al intervenir en la degradación y remodelación del colágeno, un componente clave en la formación de estos tejidos patológicos. Estos agentes actúan modulando la actividad de las metaloproteinasas de matriz (MMPs), enzimas que desempeñan un papel crucial en el equilibrio entre la síntesis y la degradación del colágeno. Su uso ha mostrado resultados alentadores en estudios clínicos, reduciendo la proliferación excesiva de fibroblastos y promoviendo una arquitectura más equilibrada en la matriz extracelular (15).

Aunque aún se requieren investigaciones adicionales para establecer su eficacia y seguridad a largo plazo, los inhibidores de la colagenasa representan una herramienta valiosa dentro del arsenal terapéutico para abordar estas condiciones cicatriciales desafiantes, especialmente en combinación con otros enfoques médicos y quirúrgicos (16).

3. Tratamientos Físicos

- Láser

El uso de láser en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides ha ganado relevancia como una herramienta terapéutica efectiva dentro de los enfoques actuales. Los tratamientos con láser ofrecen beneficios significativos al modular las características de las cicatrices, reduciendo su grosor, mejorando la textura y atenuando el eritema asociado (16).

Entre las modalidades más empleadas se encuentran el láser fraccionado de dióxido de carbono (CO₂) y el láser de colorante pulsado (PDL, por sus siglas en inglés). El láser fraccionado de CO₂ actúa mediante la ablación controlada de las capas superficiales de la piel, promoviendo la remodelación del colágeno y estimulando la regeneración cutánea. Por otro lado, el PDL es particularmente útil en la reducción del componente vascular de las cicatrices, disminuyendo el enrojecimiento y contribuyendo a una apariencia más uniforme (16,17).

Es importante destacar que el éxito del tratamiento con láser depende de diversos factores, como la etapa evolutiva de la cicatriz, su localización, el tipo de piel del paciente y la combinación con otros enfoques terapéuticos. Además, se recomienda realizar una evaluación individualizada para determinar la modalidad más adecuada y establecer un plan de tratamiento que minimice los riesgos, como hiperpigmentación o hipopigmentación postinflamatoria (17).

- Crioterapia

La crioterapia es un tratamiento físico ampliamente utilizado en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides. Este enfoque implica la aplicación de temperaturas extremadamente bajas para inducir necrosis celular localizada, lo que resulta en una reducción del volumen de la cicatriz. Generalmente, se emplea nitrógeno líquido como agente criogénico, aplicado mediante técnicas como spray o sondas criogénicas (18).

Este tratamiento es particularmente efectivo en cicatrices pequeñas o moderadas y suele requerir múltiples sesiones para alcanzar resultados óptimos. Entre sus principales beneficios se encuentran la disminución del grosor de la cicatriz, la mejora de la textura y, en algunos casos, la reducción de síntomas asociados como prurito o dolor (18).

Sin embargo, la crioterapia no está exenta de riesgos. Entre los efectos secundarios más comunes se incluyen hipopigmentación, debido a la sensibilidad de los melanocitos al frío, y formación de ampollas. Por ello, su uso debe ser cuidadosamente evaluado, considerando factores como el tipo de piel del paciente y las características específicas de la cicatriz (18).

- Radioterapia superficial

La radioterapia superficial se ha consolidado como una opción terapéutica efectiva en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides resistentes a tratamientos convencionales. Este enfoque utiliza radiación de baja energía, dirigida específicamente a la zona afectada, con el objetivo de inhibir la proliferación de fibroblastos y reducir la síntesis excesiva de colágeno, factores clave en la formación de estas lesiones (19).

Generalmente, la radioterapia se emplea como tratamiento complementario tras la escisión quirúrgica del queloide, administrándose en las primeras 24-48 horas postoperatorias para maximizar su eficacia. Diversos estudios han demostrado que este enfoque disminuye significativamente las tasas de recurrencia, que suelen ser altas en estos casos (16,19).

Es crucial considerar los posibles efectos adversos, como hiperpigmentación localizada o cambios en la textura de la piel, aunque estos suelen ser transitorios y manejables. La radioterapia superficial debe ser cuidadosamente indicada,

reservándose para pacientes con lesiones refractarias o de gran impacto funcional y estético (19).

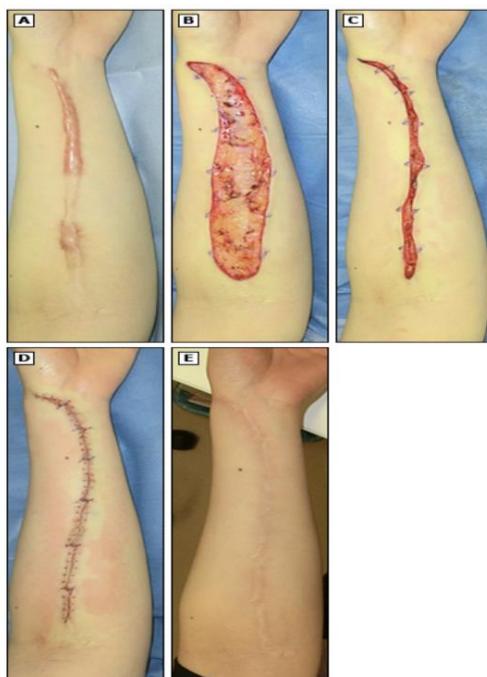
4. Intervenciones Quirúrgicas

Las intervenciones quirúrgicas representan una opción terapéutica en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides, aunque su indicación debe considerarse con precaución debido al riesgo inherente de recurrencia y agravamiento de las lesiones. Estas técnicas suelen reservarse para casos refractarios a tratamientos conservadores o cuando la cicatriz genera una limitación funcional significativa (20).

La escisión simple de queloides y cicatrices hipertróficas puede ser efectiva, pero se asocia con una alta tasa de recurrencia si no se combina con terapias adyuvantes. Por esta razón, se recomienda integrar estrategias complementarias como la aplicación de corticosteroides intralesionales, radioterapia postoperatoria o el uso de apósitos de silicona para optimizar los resultados y minimizar el riesgo de reaparición (20).

En casos complejos, se pueden considerar técnicas quirúrgicas avanzadas como la plastia en Z o en W, que redistribuyen las tensiones cutáneas y mejoran la funcionalidad y estética de la zona afectada. Estas técnicas son particularmente útiles en cicatrices localizadas en áreas de alta movilidad o en regiones anatómicas críticas (20) (figura 2).

Figura 2. Plastia en Z como tratamiento quirúrgico en cicatriz hipertrófica



Obtenido de: Choi et al, 2022.

5. Terapias Emergentes

- Terapia con toxina botulínica

La toxina botulínica, conocida principalmente por su uso en el tratamiento de trastornos neuromusculares y aplicaciones estéticas, ha emergido como una opción terapéutica prometedora en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular, lo que conduce a una relajación muscular localizada. Sin embargo, en el contexto de las cicatrices, su efecto parece estar relacionado con la modulación de la actividad de los fibroblastos y la reducción de la tensión mecánica en el tejido cicatricial (21).

Estudios recientes han demostrado que la inyección intralesional de toxina botulínica puede disminuir la proliferación de fibroblastos, reducir la síntesis de colágeno y mejorar la apariencia estética de las cicatrices hipertróficas y queloides. Además, se ha observado que esta terapia puede aliviar síntomas asociados, como el prurito y el dolor, contribuyendo así a una mejor calidad de vida para los pacientes (15,21).

Aunque los resultados preliminares son alentadores, es importante destacar que la evidencia disponible aún es limitada y se requieren estudios adicionales para establecer protocolos estandarizados de dosificación, frecuencia y duración

del tratamiento. Asimismo, es fundamental evaluar su eficacia en comparación con otras terapias convencionales y emergentes para determinar su lugar en el manejo integral de estas lesiones (21).

- Inmunoterapia

La inmunoterapia ha emergido como una opción prometedora en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides, ofreciendo enfoques novedosos que complementan las terapias convencionales. Este enfoque se basa en modular la respuesta inmune local para reducir la proliferación excesiva de fibroblastos y la producción descontrolada de colágeno, factores clave en la patogénesis de estas lesiones. Entre las estrategias más estudiadas se encuentran el uso de anticuerpos monoclonales, como el tocilizumab, que inhibe la interleucina-6, y la inmunoterapia con interferón alfa, que ha mostrado eficacia en la reducción del volumen cicatricial al modular la actividad fibroblástica (22).

Además, la aplicación intralesional de agentes como la bleomicina y el 5-fluorouracilo, aunque inicialmente empleados por sus propiedades quimioterapéuticas, ha demostrado un efecto inmunomodulador que contribuye a la mejora clínica. Si bien los resultados preliminares son alentadores, es fundamental realizar estudios adicionales para optimizar las dosis, evaluar los efectos a largo plazo y establecer protocolos estandarizados que garanticen su seguridad y eficacia en poblaciones más amplias (22).

- Medicina regenerativa

La medicina regenerativa ha emergido como una estrategia prometedora en el tratamiento de cicatrices hipertróficas y queloides, enfocándose en la restauración de la funcionalidad y la estética del tejido afectado. Entre las terapias más estudiadas se encuentran el uso de células madre mesenquimales, que poseen propiedades antiinflamatorias y antifibróticas, y los factores de crecimiento, como el factor de crecimiento epidérmico (EGF) y el factor de crecimiento transformante beta (TGF-β), que regulan la proliferación celular y la remodelación del colágeno (23).

Asimismo, las terapias basadas en plasma rico en plaquetas (PRP) han mostrado resultados alentadores al promover la regeneración tisular y modular la respuesta inflamatoria. Aunque los estudios preliminares son prometedores, se requieren investigaciones adicionales para estandarizar protocolos, optimizar dosis y evaluar la seguridad a largo plazo de estas intervenciones en pacientes con cicatrices patológicas (23).

6. Abordaje Psicosocial

El manejo psicosocial de las cicatrices hipertróficas y los queloides es un componente esencial del abordaje integral, dado el impacto significativo que estas lesiones pueden tener en la calidad de vida de los pacientes. Estas cicatrices no solo representan un desafío estético, sino que también pueden generar efectos emocionales como ansiedad, depresión, disminución de la autoestima y aislamiento social (24). Por ello, es fundamental incorporar estrategias psicosociales dentro del plan terapéutico. La educación del paciente sobre la naturaleza de las cicatrices y las opciones de tratamiento disponibles fomenta una mejor comprensión y manejo de expectativas. Asimismo, el apoyo psicológico, ya sea mediante terapia individual o en grupos de apoyo, puede ayudar a los pacientes a enfrentar las implicaciones emocionales y sociales de sus cicatrices (24). En la tabla 2 se encuentran las distintas modalidades terapéuticas para las cicatrices hipertróficas y queloides.

Tabla 2. Tratamiento de las cicatrices hipertróficas y queloides

Tratamiento	Tasa de curación estimada (%)	Observaciones
Corticoides intralesionales	50-80%	Efectivo para reducir inflamación y tamaño de la lesión.
Láser (Ej. láser fraccionado)	40-70%	Mejora textura y color; combinado con otros tratamientos es más eficaz.
Presoterapia	60-85%	Útil especialmente en cicatrices postquirúrgicas o quemaduras.
Crioterapia	50-70%	Puede ser dolorosa; mejor en combinación con corticoides.
Radioterapia	70-90%	Requiere indicación precisa; riesgo de efectos secundarios a largo plazo.
Silicona en gel o láminas	30-60%	Ideal como tratamiento preventivo; requiere uso prolongado.
Cirugía	50-60%	Riesgo de recurrencia si no se combina con otros tratamientos.
Medicamentos tópicos (Ej. Imiquimod)	40-60%	Aplicación diaria; útil en combinación con otros enfoques.
Terapia con 5-fluorouracilo	60-80%	Intralesional; eficaz en lesiones resistentes a otros tratamientos.

Elaborado por autores.

CONCLUSIÓN

En conclusión, el manejo de las cicatrices hipertróficas y queloides continúa siendo un desafío clínico que requiere un enfoque multidisciplinario y personalizado. Los avances en las terapias actuales, que incluyen el uso de corticosteroides intralesionales, láseres, crioterapia, presión mecánica y tratamientos tópicos, han demostrado eficacia variable dependiendo de la severidad y características individuales de cada caso. Además, las terapias emergentes, como los moduladores genéticos y biológicos, abren nuevas posibilidades para optimizar los resultados a largo plazo. Sin embargo, la prevención sigue siendo un pilar fundamental en el manejo de estas lesiones, destacando la importancia de la identificación temprana de factores de riesgo y la implementación de estrategias proactivas. Es imprescindible continuar promoviendo investigaciones de alta calidad que permitan estandarizar protocolos y mejorar la comprensión de los mecanismos subyacentes, con el objetivo de ofrecer soluciones terapéuticas más efectivas y personalizadas para los pacientes afectados.

REFERENCIAS

1. Mokos ZB, Jović A, Grgurević L, Dumić-Čule I, Kostović K, Čević R, Marinović B. Current Therapeutic Approach to Hypertrophic Scars. *Front Med (Lausanne)*. 2017 Jun 20;4:83. doi: 10.3389/fmed.2017.00083.
2. Poetschke J, Gauglitz GG. Current options for the treatment of pathological scarring. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2016 May;14(5):467-77. doi: 10.1111/ddg.13027.
3. Lian N, Li T. Growth factor pathways in hypertrophic scars: Molecular pathogenesis and therapeutic implications. *Biomed Pharmacother*. 2016 Dec;84:42-50. doi: 10.1016/j.biopha.2016.09.010.
4. Hinz B. The role of myofibroblasts in wound healing. *Curr Res Transl Med*. 2016 Oct-Dec;64(4):171-177. doi: 10.1016/j.retram.2016.09.003.
5. Jung Y, Cui HS, Lee EK, Joo SY, Seo CH, Cho YS. Effects of Factors Influencing Scar Formation on the Scar Microbiome in Patients with Burns. *Int J Mol Sci*. 2023 Nov 6;24(21):15991. doi: 10.3390/ijms242115991.
6. El Kinani M, Duteille F. Scar Epidemiology and Consequences. 2020 Dec 8. In: Téot L, Mustoe TA, Middelkoop E, Gauglitz GG, editors. *Textbook on Scar Management: State of the Art Management and Emerging Technologies [Internet]*. Cham (CH): Springer; 2020. Chapter 6.
7. Berman B, Maderal A, Raphael B. Keloids and Hypertrophic Scars: Pathophysiology, Classification, and Treatment. *Dermatol Surg*. 2017 Jan;43 Suppl 1:S3-S18. doi: 10.1097/DSS.0000000000000819.
8. Ogawa R, Akaishi S, Kuribayashi S, Miyashita T. Keloids and Hypertrophic Scars Can Now Be Cured Completely: Recent Progress in Our Understanding of the Pathogenesis of Keloids and Hypertrophic Scars and the Most Promising Current Therapeutic Strategy. *J Nippon Med Sch*. 2016;83(2):46-53. doi: 10.1272/jnms.83.46.
9. Choi C, Mukovozov I, Jazdarehee A, Rai R, Sachdeva M, Shunmugam M, Zaslavsky K, Byun S, Barankin B. Management of hypertrophic scars in adults: A systematic review and meta-analysis. *Australas J Dermatol*. 2022 May;63(2):172-189. doi: 10.1111/ajd.13790.
10. Elsaie ML. Update on management of keloid and hypertrophic scars: A systemic review. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Sep;20(9):2729-2738. doi: 10.1111/jocd.14310.
11. Del Toro D, Dedhia R, Tollefson TT. Advances in scar management: prevention and management of hypertrophic scars and keloids. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016 Aug;24(4):322-9. doi: 10.1097/MOO.0000000000000268.
12. Oliveira GV, Metsavaht LD, Kadunc BV, Jedwab SKK, Bressan MS, et al. Treatment of keloids and hypertrophic scars. Position statement of the Brazilian expert group GREMCIQ. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021 Nov;35(11):2128-2142. doi: 10.1111/jdv.17484.
13. Kim SW. Management of keloid scars: noninvasive and invasive treatments. *Arch Plast Surg*. 2021 Mar;48(2):149-157. doi: 10.5999/aps.2020.01914.
14. Morelli Coppola M, Salzillo R, Segreto F, Persichetti P. Triamcinolone acetonide intralesional injection for the treatment of keloid scars: patient selection and perspectives. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2018 Jul 24;11:387-396. doi: 10.2147/CCID.S133672.
15. Barone N, Safran T, Vorstenbosch J, Davison PG, Cugno S, Murphy AM. Current Advances in Hypertrophic Scar and Keloid Management. *Semin Plast Surg*. 2021 Aug;35(3):145-152. doi: 10.1055/s-0041-1731461.
16. Kim EY, Hussain A, Khachemoune A. Evidence-based management of keloids and hypertrophic scars in dermatology. *Arch Dermatol Res*. 2023 Aug;315(6):1487-1495. doi: 10.1007/s00403-022-02509-x.
17. Leszczynski R, da Silva CA, Pinto ACPN, Kuczynski U, da Silva EM. Laser therapy for treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 Sep 26;9(9):CD011642. doi: 10.1002/14651858.CD011642.pub2.
18. Worley B, Kim K, Jain-Poster K, Reynolds KA, Merkel EA, et al. Treatment of traumatic hypertrophic scars and keloids: a systematic review of randomized control trials. *Arch Dermatol Res*. 2023 Sep;315(7):1887-1896. doi: 10.1007/s00403-023-02535-3.
19. Frech FS, Hernandez L, Urbonas R, Zaken GA, Dreyfuss I, Nouri K. Hypertrophic Scars and Keloids: Advances in Treatment and Review of Established Therapies. *Am J Clin Dermatol*. 2023 Mar;24(2):225-245. doi: 10.1007/s40257-022-00744-6.
20. Knowles A, Glass DA 2nd. Keloids and Hypertrophic Scars. *Dermatol Clin*. 2023 Jul;41(3):509-517. doi: 10.1016/j.det.2023.02.010.

21. Wang J, Huang L, Li J, Xu R, Guo T, Huang T, et al. Efficacy and safety of sequential treatment with botulinum toxin type A, fractional CO2 laser, and topical growth factor for hypertrophic scar management: a retrospective analysis. *Sci Rep.* 2024 Nov 8;14(1):27233. doi: 10.1038/s41598-024-78094-y.
22. Lee HJ, Jang YJ. Recent Understandings of Biology, Prophylaxis and Treatment Strategies for Hypertrophic Scars and Keloids. *Int J Mol Sci.* 2018 Mar 2;19(3):711. doi: 10.3390/ijms19030711.
23. Jafarzadeh A, PourMohammad A, Goodarzi A. A systematic review of the efficacy, safety and satisfaction of regenerative medicine treatments, including platelet-rich plasma, stromal vascular fraction and stem cell-conditioned medium for hypertrophic scars and keloids. *Int Wound J.* 2024 Apr;21(4):e14557. doi: 10.1111/iwj.14557.
24. Arno AI, Gauglitz GG, Barret JP, Jeschke MG. Up-to-date approach to manage keloids and hypertrophic scars: a useful guide. *Burns.* 2014 Nov;40(7):1255-66. doi: 10.1016/j.burns.2014.02.011.