

**Universidad de Lleida**

*EFFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS NO FARMACOLÓGICOS EN CICATRICES PATOLÓGICAS,  
POSTRAUMÁTICAS Y POSTQUIRÚRGICAS PARA LA DISMINUCIÓN DEL PRURITO, EL DOLOR Y  
LOS SÍNTOMAS PSICOLÓGICOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

*“EFFECTIVENESS OF NON-PHARMACOLOGICAL TREATMENTS IN PATHOLOGICAL, TRAUMATIC  
AND POSTOPERATIVE SCARS FOR REDUCING ITCHING, PAIN AND PSYCHOLOGICAL  
SYMPTOMS: A SYSTEMATIC REVIEW”*

Por: *Ester García Martínez*

**Facultad de enfermería**

*Grado en fisioterapia*

Tutorizado por: *Francesc Valenzuela Pascual*

*Trabajo final de grado*

*Curso académico 2014-2015*

*21 de mayo de 2015*

## ÍNDICE

LISTA DE TABLAS .....	4
LISTA DE ABREVIATURAS .....	5
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
1. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1 Epidemiología .....	9
1.2. Anatomía y fisiología de la piel.....	9
1.3. Proceso fisiológico de cicatrización de heridas .....	12
1.4. Alteraciones en el proceso normal de cicatrización .....	14
1.5. Cicatrices .....	15
1.6. Impacto psicosocial.....	19
1.7. Tratamientos no farmacológicos .....	19
1.8. Justificación .....	22
2. OBJETIVOS.....	23
2.1. General .....	23
2.2. Específicos.....	23
3. METODOLOGÍA .....	24
3.1. Pregunta de investigación.....	24
3.2. Estrategia de búsqueda .....	24
3.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	25
3.4. Evaluación de la calidad metodológica .....	26
3.5. Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos incluidos.....	27
3.6. Extracción y análisis de datos.....	27
3.7. Evaluación de los resultados.....	28
3.8. Resultados de la estrategia de búsqueda.....	28

4. RESULTADOS.....	35
4.1. Evaluación de la calidad metodológica .....	35
4.2. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos.....	35
4.3. Descripción de los estudios incluidos.....	36
4.3.1. Características de la muestra.....	37
4.3.2. Modalidades de tratamiento .....	37
4.3.3. Métodos utilizados en la medición de las variables de los estudios .....	39
4.4. Efectividad de las intervenciones .....	40
4.4.1. Efectos sobre los síntomas físicos .....	40
4.4.2. Efectos sobre los síntomas psicológicos.....	41
5. DISCUSIÓN .....	42
6. LIMITACIONES.....	45
7. CONCLUSIÓN .....	46
7.1. Implicaciones para la práctica .....	46
7.2. Implicaciones para la investigación.....	46
8. BIBLIOGRAFIA .....	48
ANEXOS.....	53
ANEXO I. Búsqueda bibliográfica. ....	53
ANEXO II. Tablas de las evaluaciones individuales del riesgo de sesgo.....	54

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Funciones de la piel.....	11
Tabla 2. Factores predisponentes de cicatrización patológica.....	14
Tabla 3. Diferencias principales entre cicatriz hipertrófica y queloide.....	17
Tabla 4. Factores de riesgo de la cicatrización patológica.....	19
Tabla 5. Formato PICO.....	24
Tabla 6. Criterios de inclusión y exclusión.....	25
Tabla 7. Extracción de datos de los estudios incluidos.....	30
Tabla 8. CRF-QS de los estudios incluidos.....	33
Tabla 9. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.....	33
Tabla 10. Resumen de los resultados obtenidos.....	34
Tabla 11. Limitaciones y errores sistemáticos de la RS.....	45
Tabla 12. Estrategia de búsqueda.....	53
Tabla 13. Riesgo de sesgo Freitas CP, et al. (2013).....	54
Tabla 14. Riesgo de sesgo Perry D, et al. (2010).....	55
Tabla 15. Riesgo de sesgo Roh YS, et al. (2010).....	57
Tabla 16. Riesgo de sesgo Roh YS, et al. (2007).....	58
Tabla 17. Riesgo de sesgo Parlak A, et al. (2010).....	59

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda.....	29
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

<b>RS</b>	Revisión Sistemática
<b>ECA</b>	Ensayo Clínico Aleatorizado
<b>CRF-QS</b>	Critical Review Form-Quantitative Studies
<b>HTA</b>	Hipertensión arterial
<b>AINES</b>	Anti-inflamatorios no esteroideos
<b>TGF-b</b>	Factor de crecimiento transformante beta
<b>PDGF</b>	Factor de crecimiento derivado de las plaquetas
<b>CO2</b>	Dióxido de carbono
<b>YAG</b>	Yttrium Aluminium Garnet
<b>PDL</b>	Láser de colorante pulsado
<b>LBP</b>	Láser de baja potencia
<b>PICO</b>	Paciente, intervención, comparación, resultados
<b>EE</b>	Estimulación eléctrica
<b>TENS</b>	Estimulación eléctrica transcutánea
<b>GE</b>	Grupo experimental
<b>GC</b>	Grupo control
<b>VAS</b>	Visual Analogue Scale
<b>NRS</b>	Escala de calificación numérica
<b>SRNP</b>	Skin rehabilitation nursing program
<b>CESD</b>	Korean Center for Epidemiologic Studies Depresión Scale
<b>BSHS-B-K</b>	Korean Burn - Specific Health Scale - Brief
<b>VSS</b>	Vancouver Scar Scale
<b>STAI</b>	State Trait Anxiety Inventory

<b>SRNP</b>	Skin rehabilitation nursing program
<b>SRMT</b>	Skin rehabilitation massage therapy
<b>AME</b>	Atención médica estándar
<b>PRP</b>	Plasma rico en plaquetas
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado (unidad de superficie)
<b>mmHg</b>	Milímetro de mercurio
<b>nm</b>	Nanómetro (1 nm = 10 <sup>-9</sup> m)
<b>mW</b>	Megavatio (1 mW = 1.000.000 W)
<b>cm</b>	Centímetro (1 cm = 10 <sup>-2</sup> m)
<b>J/cm<sup>2</sup></b>	Julios/centímetro cuadrado (unidad de densidad de energía)
<b>W/cm<sup>2</sup></b>	Vatios/centímetro cuadrado (unidad de densidad de potencia)
<b>mm</b>	Milímetro (1 mm = 10 <sup>-3</sup> m)
<b>μs</b>	Microsegundo (1 μs = 10 <sup>-6</sup> s)
<b>V</b>	Voltio

---

## RESUMEN

**PREGUNTA DE LA REVISIÓN.** ¿Son efectivos los tratamientos no farmacológicos en cicatrices patológicas, postraumáticas y posquirúrgicas para disminuir el prurito, el dolor, la ansiedad y la depresión? **OBJETIVOS. General:** Evaluar la efectividad de los tratamientos no farmacológicos en cicatrices patológicas, postraumáticas y posquirúrgicas para la disminución de los síntomas físicos y psicológicos. **Específicos:** Describir los tratamientos no farmacológicos y determinar sus efectos sobre el prurito, el dolor, la ansiedad y la depresión. **METODOLOGÍA. Métodos de búsqueda:** Se realizó la búsqueda bibliográfica de octubre de 2014 a febrero de 2015 en las bases de datos PubMed, Scopus y La Biblioteca Cochrane Plus. **Criterio de selección:** Estudios clínicos aleatorizados y cuasi experimentales publicados en inglés y castellano. **Recopilación y análisis de datos:** Se evaluó la calidad metodológica de todos los estudios que cumplieron los criterios de inclusión a través del “Critical Review Form-Quantitative Studies” y la herramienta de la colaboración Cochrane para la evaluación del riesgo de sesgo. **RESULTADOS.** Se incluyeron cinco estudios de muy buena calidad metodológica, publicados entre 2007 y 2013. Comprendieron un total de 160 pacientes entre 12 y 85 años. **CONCLUSIÓN.** La evidencia sugiere que la estimulación eléctrica de biofeedback y el masaje disminuyen los síntomas físicos de las cicatrices, y únicamente el masaje disminuye los síntomas psicológicos. No existen suficientes estudios aleatorizados que permitan determinar la modalidad terapéutica más eficaz. La terapia combinada es planteada por los profesionales como la mejor opción.

**PALABRAS CLAVE:** Revisión sistemática, Tratamiento no farmacológico, Modalidades de fisioterapia, Cicatriz, Cicatriz hipertrófica, Queloides, Quemaduras, Prurito, Dolor, Ansiedad, Depresión.

## **ABSTRACT**

**REVIEW QUESTION.** They effective non-pharmacological treatments in pathological, traumatic and postoperative scars to reduce itching, pain, anxiety and depression? **OBJECTIVES. General:** To evaluate the effectiveness of non-pharmacological treatments in pathological, traumatic and postoperative scars for reducing physical and psychological symptoms. **Specific:** Describe non-pharmacological treatments and their effects on itching, pain, anxiety and depression. **METHODOLOGY. Search methods:** A literature search was from to october 2014 to february 2015 in the PubMed, Scopus and Cochrane Library data. **Selection criteria:** Randomized controlled trials and quasi experimental studies published in English and Spanish. **Data collection and analysis:** The methodological quality of all trials that met the inclusion criteria through the Critical Review Form-Quantitative Studies and the Cochrane Collaboration tool for assessing risk of bias was assessed. **RESULTS.** Five studies of good methodological quality published between 2007 and 2013 were included. The trials included a total of 160 patients between 12 and 85 years. **CONCLUSION.** The evidence suggests that electrical stimulation biofeedback and massage reduce the physical symptoms of scars and massage reduce only psychological symptoms. There aren't sufficient randomized studies to determine the most effective therapeutic modality. The combination therapy is proposed by professionals as the best option.

**KEYWORDS:** Systematic review, Non-pharmacological treatment, Physical therapy modalities, Scar, Hypertrophic scar, Keloid, Burns, Itching, Pain, Anxiety, Depression.



## **1. INTRODUCCIÓN**

La capacidad de los organismos para reparar o regenerar los tejidos con el fin de restablecer la correcta función de los órganos, ha sido y continúa siendo un factor de supervivencia (1). Ante una alteración en la integridad de cualquier tejido se produce una cicatriz como parte de la respuesta fisiológica (1,2). Dado que los procesos de regeneración y curación tienen lugar en todas las partes del cuerpo humano, este trabajo se centrará en la cicatrización de la piel. Actualmente, la mayoría de los enfoques terapéuticos son utilizados para las cicatrices hipertróficas y los queloides (3). Estos últimos representan los trastornos fibróticos más agresivos que exceden los márgenes de la herida original, mientras que las cicatrices hipertróficas se mantienen dentro de estos y a menudo retroceden con el tiempo (3,4).

### **1.1 Epidemiología**

Más del 30% de la población presenta cicatrices (5). En general, la prevalencia de cicatrización patológica parece ser mayor después de quemaduras que después de otras lesiones traumáticas o intervenciones quirúrgicas (6). Nicola et al. (6) han reportado una prevalencia del 38% de cicatrización patológica tras quemaduras, que aumenta cuando la superficie del área quemada es mayor y menor es la edad del paciente (6,7).

Por la sintomatología clínica que producen las cicatrices hipertróficas y los queloides adquieren la mayor relevancia (8,9). Las cicatrices hipertróficas afectan entre el 1,5% y el 4,5% de la población general (9). En la literatura se estima una prevalencia que va del 32% al 72%, siendo mayor en niños, en personas con fototipos altos y grandes quemados (9,10). Los queloides son más frecuentes en personas de África, Asia y, en menor grado, de ascendencia hispánica y mediterránea (2). Muestran una prevalencia del 1,5% en los Estados Unidos y en África llega a alcanzar una incidencia del 16% (11). La incidencia de los queloides aumenta significativamente durante la pubertad y el embarazo mostrando un ligero predominio femenino (2). A pesar de que la mayoría de casos son esporádicos, la formación de queloides en ciertos grupos étnicos sugieren un componente genético (2).

### **1.2. Anatomía y fisiología de la piel**

La piel constituye el órgano más grande del organismo (1,12). Se trata de una membrana fibroelástica protectora con una superficie de 1,5-2 m<sup>2</sup> (5,13). La piel difiere de una región a otra, tanto desde el punto de vista anatómico como fisiológico (14). Histológicamente está constituida por tres capas: la epidermis, la dermis y la hipodermis o tejido subcutáneo (14,15).

La epidermis o capa superficial no posee vasos sanguíneos y está formada por estratos (basal, espinoso, granuloso y córneo) donde se localizan diferentes tipos celulares: queratinocitos, melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel (14,15). Está protegida, junto a los plexos

vasculares y nerviosos, por la dermis. Se distingue la dermis papilar o superficial de la dermis reticular o profunda (15).

La dermis o capa media contiene vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas (14). Por el proceso de difusión la dermis libera los nutrientes que van a las células epidérmicas (16). Está formada por tejido conectivo denso, sustancia fundamental y células como fibroblastos, dendrocitos y mastocitos (14,15). El tipo celular principal son los fibroblastos, responsables de la producción del colágeno y la elastina (14). La mayoría de fibras de esta región están formadas por colágeno de tipo I y III, que proporcionan la resistencia mecánica a la piel. Otras fibras formadas por elastina son las responsables de la elasticidad. La dermis está en continuo cambio y su grosor varía en función de la localización anatómica (15).

Por último, la hipodermis es la capa más profunda de la piel y la separa de la aponeurosis o del periostio (15). Está formada por tejido conjuntivo laxo y tejido adiposo, siendo los adipocitos el principal tipo celular (14,15). Según la zona, el tejido adiposo será más o menos abundante (14).

La piel, en su conjunto, tiene múltiples funciones que son desarrolladas por las diferentes capas, véase tabla 1. Entre sus funciones destacan la termorregulación, la absorción de radiación ultravioleta, la producción de vitamina D y el reconocimiento inmunitario. Adicionalmente, tiene un importante papel en la protección del daño mecánico (13–15).

La frecuente exposición a las agresiones externas hace que este órgano sea susceptible de sufrir lesiones que comprometen su integridad y el normal desarrollo de sus funciones (13). Desde el principio de la humanidad, la curación de la piel en la cicatrización de heridas ha sido reconocida como un aspecto importante para la salud (1). Por el concepto “herida” se entiende una interrupción de la estructura anatómica normal con la pérdida consecutiva de su función (1,12,17,18). El cierre de una herida en la piel se puede dar por la regeneración o reparación. Mientras que la regeneración describe la sustitución específica del tejido, la reparación muestra una forma inespecífica de la curación en el que la herida sana por fibrosis y la formación de cicatrices (1). Las cicatrices aparecen siempre que la epidermis experimente un corte y la lesión se extienda a la dermis (reparación). Si únicamente se ve afectada la epidermis no se forma cicatriz ya que es un tejido epitelial en constante regeneración (5,14). La reparación en el adulto representa la forma principal de cicatrización (1).

**Tabla 1.** Funciones de la piel

<b>FUNCIÓN</b>	<b>CAPA DE LA PIEL</b>
Barrera de permeabilidad	Epidermis
Protección contra patógenos	Epidermis Dermis
Termorregulación	Epidermis Dermis Hipodermis (tejido subcutáneo)
Sensación	Epidermis Dermis Hipodermis
Protección contra radiación ultravioleta	Epidermis
Reparación/regeneración de heridas	Epidermis Dermis
Aspecto físico	Epidermis Dermis Hipodermis
Aislamiento	Hipodermis
Integridad mecánica	Hipodermis

\*Adaptado de Chu et al. (14)

### **1.3. Proceso fisiológico de cicatrización de heridas**

La cicatrización de las heridas cutáneas representa un proceso dinámico regulado por mecanismos celulares, humorales y moleculares que se inicia inmediatamente después de la lesión y puede durar hasta un año (1,12). El resultado es la restauración de la continuidad y la función anatómica de la zona lesionada (1,17,18). Esto implica una secuencia ordenada de eventos celulares que se pueden dividir en tres fases entrelazadas: inflamatoria, proliferativa o de granulación y de remodelación o maduración (1,13,17).

#### **Fase inflamatoria** (desde el momento de la lesión hasta el 4-6 día)

Se caracteriza por la hemostasia, que incluye la vasoconstricción, activación de plaquetas, formación de tromboplastina y fibrina (1). Esto da lugar a la formación de un coágulo provisional compuesto por colágeno, citoquinas, factores de crecimiento, plaquetas, trombina y fibronectina, que se produce inmediatamente después de la lesión y se completa después de algunas horas (1,17). El coágulo resultante de fibrina funcionará a modo de “andamio” para las células que van llegando a la zona como neutrófilos, monocitos, leucocitos, fibroblastos, queratinocitos y células endoteliales (1,13,17). A su vez, se inicia el proceso inflamatorio por la liberación de citoquinas y factores de crecimiento. Aparecen entonces los signos inflamatorios: rubor (enrojecimiento), calor, tumor (hinchazón), dolor e impotencia funcional (12,17).

Los primeros en acudir a la zona lesionada son los neutrófilos y están presentes generalmente de 2 a 5 días. El trabajo de estos es crucial para la fagocitosis de patógenos (bacterias locales) y restos celulares (tejido necrótico) (1,13,17). Los leucocitos y los macrófagos son los siguientes tipos celulares presentes en la herida. Alrededor de las 48-96 horas, los monocitos que se encuentran en la sangre y en los tejidos cercanos son atraídos a la zona y transformados en macrófagos (1,17). Los macrófagos son esenciales para el proceso regenerativo, promueven la proliferación celular y la síntesis de la matriz extracelular, además de su importante papel en la secreción de numerosas citoquinas y enzimas (1). La activación de los macrófagos marcará la transición hacia la fase proliferativa (1,17).

#### **Fase proliferativa o de granulación** (4-14 día)

En ella tienen lugar la epitelización, la angiogénesis, la formación de tejido granular, y el depósito de colágeno (1,13,17). Casi inmediatamente después de producirse la herida se inicia la epitelización (formación de una nueva epidermis), estimulada por las citoquinas inflamatorias. Si la membrana basal tras la lesión permanece intacta en 2-3 días las capas de la epidermis son restauradas, pero si ha sido destruida el proceso de restauración puede prolongarse (1,5,17).

La formación de nuevos capilares en la herida (angiogénesis) es fundamental para una correcta regeneración tisular. Los nutrientes acuden a la zona por medio de capilares durante la fase

proliferativa. Si esto último no se produce puede dar lugar a una herida crónica sin cicatrizar (1,17). Durante esta fase, también se estimula la proliferación epitelial. Las células epiteliales localizadas en el borde de la piel, envían proyecciones para restaurar una barrera de protección que evite una posible invasión bacteriana y la pérdida de fluidos (17).

La fase proliferativa finaliza con la formación de tejido granular (reparación de la dermis). Recibe este nombre debido a la alta cantidad de compuestos celulares que contiene entre los que se pueden destacar fibroblastos, granulocitos, macrófagos y plaquetas (1,5). Los fibroblastos acuden a la zona de la herida, proliferan e inician la síntesis de colágeno. Los que ya se encontraban en la herida, empezarán a sintetizar colágeno y a transformarse en miofibroblastos para contraer el tejido acercando los bordes de la herida y aumentando la resistencia a la tracción (12,17). Serán los fibroblastos quienes iniciarán la formación de una matriz provisional de tejido conectivo, compuesta por colágeno tipo III, fibronectina, proteoglicanos, glucosaminoglicanos y ácido hialurónico (1,17).

#### **Fase de remodelación o maduración** (desde el 8 día hasta 1 año)

Es la más importante desde el punto de vista clínico. Se caracteriza por la disposición del colágeno de forma organizada y eficiente. El equilibrio entre la degradación y la biosíntesis permite la remodelación del tejido cicatricial (17,19). La síntesis de colágeno continúa hasta 4-5 semanas aproximadamente después de producirse la lesión, mientras que la proliferación de fibroblastos disminuye progresivamente (1).

La biosíntesis de la matriz extracelular está regulada, entre otros parámetros, por el estrés mecánico sobre la cicatriz y la intensidad de la tensión ejercida sobre esta, la duración y extensión de la inflamación, y el fenotipo genético del individuo (19).

El colágeno proporciona a los tejidos fuerza, integridad y estructura (17). Inicialmente, el colágeno que se deposita es más fino que el que se encuentra en la piel sana y se orienta de forma paralela. Con el tiempo, estas fibras se reabsorberán y serán depositadas de forma más densa y organizada a lo largo de la línea de estrés (1,12,17). El colágeno tipo III producido en la fase proliferativa se substituirá por tipo I aumentando la resistencia a la tracción (1,12,20). Incluso después de un año, la cicatriz madura nunca volverá a tener la arquitectura dérmica normal y por lo tanto, el tejido cicatricial siempre será más débil que el tejido circundante (12). La resistencia máxima a la tracción que puede alcanzar en relación a la piel sana es del 80% (12,17). Al final de la maduración, la actividad en el sitio de la herida se reduce, los vasos sanguíneos se separan por apoptosis y la cicatriz pierde su apariencia eritematosa (12).

Finalizado el proceso de curación, la cicatriz ideal debe ser una línea fina con una pigmentación similar al tejido circundante, sin ningún tipo de irregularidad en la textura (12).

#### 1.4. Alteraciones en el proceso normal de cicatrización

A pesar de la secuencia ordenada de eventos responsables de la curación normal, se pueden producir respuestas patológicas debido a la gran cantidad de factores, tanto locales como sistémicos, que influyen en el proceso de cicatrización (1,17,21). Es necesario identificar los factores predisponentes de una mala cicatrización, mostrados en la tabla 2, que pueden complicar la evolución de la herida.

**Tabla 2.** Factores predisponentes de cicatrización patológica

##### **ANTECEDENTES PERSONALES**

Estados de malnutrición proteica, vitamínica (C y A) y principios inmediatos.

Vasculopatía periférica y arteriosclerosis

Enfermedades crónicas: hipertensión arterial (HTA), insuficiencia renal, insuficiencia hepática

Enfermedades hereditarias

Alteración local previa (radioterapia)

##### **FÁRMACOS**

Corticosteroides

Antiagregantes y anticoagulantes orales

AINES

##### **HÁBITOS**

Alcohol

Tabaco

\*Adaptado de Jiménez-Puya et al. (21)

Los principales factores limitantes en el proceso de cicatrización son la isquemia o afectación microvascular, la colonización bacteriana e infección, edemas importantes y excesivas fuerzas de tracción aplicadas sobre la herida (12,16,21,22).

En la piel, el proceso de cicatrización está regulado por el sistema neuroendocrino cutáneo compuesto por el sistema nervioso neurovegetativo, fibras nociceptivas A-delta y C, junto con los melanocitos, neuropéptidos e interleuquinas. Ante un desequilibrio neuronal durante el proceso de curación los tejidos pueden experimentar una formación cicatricial insuficiente o excesiva como respuestas patológicas ante una lesión (11–13,17). En los casos de cicatrización deficiente, se compromete la formación de la matriz y la resistencia del tejido por una producción insuficiente de colágeno, ya sea por enfermedad o por una dieta inadecuada. Según Diegelmann et al. (17) las heridas crónicas sin cicatrizar que permanecen en un estado inflamatorio crónico, como úlceras, son ejemplos de curación

deficiente (1,17). Por el contrario, en la cicatrización excesiva la deposición de tejido conectivo es abundante. El resultado de esta es la alteración de la estructura anatómica y, consecuentemente, la pérdida de la función. Una cicatrización excesiva puede dar lugar a fibrosis, estenosis, adherencias y contracturas. Las cicatrices hipertróficas y queloides son ejemplos de cicatrices fibroproliferativas (17).

### **1.5. Cicatrices**

Las cicatrices representan el nuevo tejido dérmico fibroso de reemplazo que se forma sobre una herida a medida que la piel sana (16). Se denominará cicatriz “patológica” al tejido neorformado con sobreproducción de tejido cicatricial debido a un desequilibrio entre síntesis en exceso y degradación de la matriz extracelular (18). La formación de la cicatriz depende de una multitud de factores, entre los que se destacan:

- Raza (12,16,22)
- Edad (12,16,22)
- Sexo (12)
- Predisposición genética (16,22)
- Patógena (traumática o quirúrgica) (12,16,22)
- Ubicación anatómica (12,16,22)
- Tamaño y profundidad de la herida (16,22)
- Tensión mecánica ejercida sobre la herida (16,22)
- Niveles hormonales (embarazo) (12,16,22)
- Respuestas inmunológicas (16,22)
- Pre-tratamientos (radioterapia) (12,23)
- Enfermedades crónicas (12,21)
- Tipo de piel y estilo de vida del paciente (12)

La fase de remodelación es la responsable de las variaciones intra e interpersonales en las cualidades de la cicatriz (16). La profundidad de la herida y el grado de afectación de las capas cutáneas, determinarán la forma en la que el tejido cicatriza (reparación o regeneración) (1,5).

Clínicamente, las cicatrices pueden ser desde asintomáticas a sintomáticas comportando una limitación funcional en los pacientes (12). En función del color que adoptan pueden clasificarse en eucrómicas (de color normal), eritematosas (rojas), hipertróficas (color marrón) e hipopigmentadas o despigmentadas (blancas) (24). Existen cinco tipos principales de cicatrices: cicatrices planas, normotróficas, atróficas, hipertróficas y queloides (5,19,24).

### **Cicatriz plana**

Como bien su nombre indica, se trata de una cicatriz plana y generalmente delgada. La textura de la piel no aparece alterada y únicamente se observa un cambio de coloración (24).

### **Cicatriz normotrófica (contractura)**

Las heridas curan con contracción del tejido, generándose un endurecimiento de la piel que puede abarcar tejidos más profundos como músculos y nervios. La funcionalidad de la zona implicada puede verse comprometida. Frecuentemente, aparecen como consecuencia de quemaduras (5,19).

### **Cicatriz atrófica**

Es el tipo más común. Las cicatrices atróficas se caracterizan por una pérdida o daño del tejido. Se denominan atróficas porque se sitúan por debajo de la piel circundante. Pueden verse como pozos profundos (depresiones) o presentar un aspecto angular o angulado en la piel (19,24). Según su forma se pueden dividir en los siguientes subtipos: cicatrices en “pica hielo”, cicatrices distensibles u onduladas y cicatrices en sacabocado. A menudo aparecen como consecuencia del acné (5,24).

### **Cicatriz hipertrófica y queloide**

Ambos tipos se consideran trastornos fibroproliferativos exagerados a la reparación del tejido y representan dos ejemplos de fibrosis (16,17,25). Por el concepto “fibrosis” se entiende la sustitución de los elementos estructurales fisiológicos del tejido por la acumulación distorsionada, no funcional y excesiva de tejido cicatricial (17). Actualmente, todavía no existe un consenso en relación a la cantidad de tejido cicatricial a partir del cual deba considerarse un trastorno fibroproliferativo ni para la distinción clínica entre la cicatriz hipertrófica y el queloide (9).

Peacock et al. (9) en 1970 definieron la cicatriz hipertrófica como una cicatriz elevada que se mantiene dentro de los bordes de la lesión original, y un queloide como una cicatriz que prolifera más allá de estos.

Desde el punto de vista clínico e histológico las cicatrices hipertróficas y los queloides se han considerado entidades distintas. En la tabla 3 se detallan las diferencias principales (12,16).

Histológicamente, las cicatrices hipertróficas y los queloides se pueden diferenciar por sus fibras de colágeno (1,12). Mientras las cicatrices hipertróficas contienen fibras de colágeno delgadas, principalmente de tipo III, dispuestas en un patrón ondulado y orientadas predominantemente paralelas al epitelio, los queloides contienen fibras gruesas mayoritariamente de tipo I orientadas al azar en la superficie epitelial (1,7,12). También, se pueden distinguir por la presencia (cicatrices hipertróficas) o ausencia (queloide) de miofibroblastos (12,16,17).



**Tabla 3.** Diferencias principales entre cicatriz hipertrófica y queloide

<b>CICATRIZ HIPERTRÓFICA</b>	<b>QUELOIDE</b>
No excede los límites de la herida original (12,16,19,25,26)	Excede los límites invadiendo tejidos circundantes sanos (>0,5cm de altura) (12,16,19,25-27)
Elevadas y rígidas. Pueden estar engrosadas (5)	Nódulos (tumor benigno en la piel) (16)
Eritematosas (16)	Eritematopurpúricos o eucrómicos (16)
Aparecen poco después de la lesión, entre 1-3 meses (7,22)	Pueden tardar meses o años en aparecer (7,16,22)
Crece rápidamente durante los primeros 3-6 meses (16)	Crece con los años (16)
Con el tiempo retroceden espontáneamente (19,24,26)	No retroceden espontáneamente (19,24,26)
Se producen a consecuencia de cirugías y, a menudo, quemaduras (19,22)	Se forman como resultado de un trauma (19)
En todas partes. Comúnmente aparecen en las superficies extensoras de las articulaciones (7,26)	Región esternal, hombros y orejas (7,12,19,26)
No se asocian con la pigmentación de la piel (12,24,26)	Se asocian a fototipos oscuros (12,24,26)
Mejoran con el tratamiento adecuado (24)	Difíciles de abordar. Raramente mejoran (24)
Con cirugía suelen mejorar (12)	Recurren fácilmente tras extirpación (12,24)
Alta incidencia (7,24)	Rara incidencia (7,24)

Los mecanismos implicados en el desarrollo de cicatrices patológicas todavía no están del todo claros. Las cicatrices hipertróficas son el resultado de lesiones en la dermis profunda, generalmente traumáticas, que manifiestan una fase inflamatoria prolongada. Sin embargo, la formación de queloides se ha asociado a tres factores claves: la genética, la inmunología y la lesión de la piel (12).

Se ha documentado que los melanocitos podrían desempeñar un importante papel en la formación de

queloides (12). Otros factores importantes pueden ser la desregulación de la apoptosis de los fibroblastos, que muestra un aumento del número de factores de crecimiento y sus receptores, y las respuestas inmunes alteradas (12). Por otro lado, los cambios en la maduración del colágeno son fundamentales en la formación de cicatrices fibroproliferativas (1). En los queloides se ha determinado que la síntesis de colágeno de tipo I es mayor en relación al colágeno tipo III, esto se puede atribuir a la alta proliferación de fibroblastos (7). Los cambios en la matriz extracelular y el epitelio también parecen estar implicados (1). Ambos tipos de cicatrices a menudo aparecen cuando la herida ha estado sometida a grandes fuerzas de tracción durante el proceso de curación (5,16). Se ha sugerido que el estrés mecánico estimula los mecanorreceptores de la piel que liberan neuropéptidos implicados en la activación de fibroblastos (1). Bran et al. (12) y Wolfram et al. (7) hacen énfasis en el papel del factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ) y el factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF) en la formación de cicatrices patológicas. La respuesta exagerada a la acción de TGF- $\beta$  provoca que los factores de crecimiento del tejido conectivo se sobreexpresen, influyendo así en la proliferación de fibroblastos y síntesis de colágeno (7,12). La manifestación excesiva de los factores de crecimiento sumado a una reducción de los mecanismos de apoptosis, que pueden experimentar los fibroblastos en la fase tardía de la remodelación, provoca que los fibroblastos continúen proliferando a pesar de que la matriz dérmica ya es resistente para soportar las fuerzas de tracción (7,16). La pérdida de control de cualquiera de los mecanismos reguladores puede dar como resultado una cicatrización excesiva (12). Como se ha dicho anteriormente, la predisposición genética desempeña un papel importante en la aparición de este tipo de cicatrices, sobre todo en queloides (16,24). En la actualidad, las cicatrices hipertróficas se consideran expresiones fenotípicas de queloides de menor intensidad (11). La bibliografía enfatiza como factores de alto riesgo de cicatriz patológica la presencia de antecedentes personales y/o familiares de cicatriz hipertrófica o queloide y la ascendencia afroamericana (rasgos autosómicos dominantes) (7,9,16). Las quemaduras también se consideran un factor de alto riesgo de cicatrices hipertróficas, generando a largo plazo una causa grave de deficiencia y discapacidad (9). Otros factores que hacen susceptible al individuo a presentar una cicatriz hipertrófica o queloide se detallan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Factores de riesgo de la cicatrización patológica

<b>FACTORES DE RIESGO</b>
Traumatismos cutáneos (25)
Menores de 30 años (pico entre los 10-20 años) (25,26)
Fototipos altos (25,26)
Heridas con alta tensión en sus bordes o con procesos inflamatorios subyacentes (25)
Sitios anatómicos con alta tensión (hombros y espalda), prominencias óseas (esternón y clavícula), lóbulo de la oreja y región maxilar (25)
Niveles elevados de hormonas (pubertad o embarazo) (26)

Los pacientes con cicatrices hipertróficas y queloides pueden presentar prurito y/o ardor intenso, sensación de opresión, dolor e hipersensibilidad, además de grandes problemas estéticos que pueden tener profundas implicaciones psicológicas en los pacientes (5,7,16,19,22,26).

### **1.6. Impacto psicosocial**

Las cicatrices fibroproliferativas tienen un alto impacto en la vida de los pacientes (9,11,25). Su aparición conlleva una serie de efectos secundarios indeseables, tanto por ser sintomáticas como por su repercusión estética, que puede asociarse a alteraciones del sueño, niveles de ansiedad y depresión (24). La incomodidad, la picazón, el dolor, el estrés psicológico y la insatisfacción del paciente, pueden limitar el rango de movimiento articular y la capacidad funcional (9). Además, pueden afectar a la salud mental factores asociados como la somnolencia, dificultades en la comunicación, la imagen corporal, la autoestima, la práctica sexual y la confianza en sí mismo, lo que interfiere en las relaciones interpersonales y, consecuentemente, en la calidad de vida de estos pacientes (5,11). Debido a que la piel reacciona directamente a los estímulos psicoemocionales, las cicatrices patológicas también pueden representar manifestaciones somáticas de origen psicológico (11).

### **1.7. Tratamientos no farmacológicos**

El tratamiento de las cicatrices tiene como objetivo aliviar la sintomatología, restaurar la funcionalidad, mejorar la estética, evitar su evolución y/o prevenir una posible recurrencia (19). Se han descrito numerosos métodos de tratamiento pero, hasta la fecha, ninguno se ha demostrado del todo ser eficaz (9,26). Juckett et al. (26) sugieren que la gran variedad de tratamientos refleja una investigación de mala calidad en este tema. Por otro lado, el desconocimiento de la fisiopatología de las cicatrices patológicas comporta que los tratamientos sean en su mayor parte paliativos y que no existan medidas

preventivas eficaces (11,16). El tratamiento debe ser individualizado y planteado en función de las características de la cicatriz: localización, tamaño, grosor, consistencia y la presencia o ausencia de inflamación (9). Para determinar si el tratamiento ha sido exitoso se debe observar la evolución de la cicatriz durante 12-24 meses (19). En el abordaje de cicatrices hipertróficas y queloides los tratamientos empleados son similares, a pesar de que las primeras tienen un mejor pronóstico (26). Se cree que no existe un tratamiento único eficaz y que lo más adecuado es emplear un tratamiento combinado debido a los múltiples factores que influyen en la aparición de cicatrices patológicas (19).

### **Crioterapia**

La criocirugía busca causar daño celular y microvascular, con anoxia celular secundaria. Se ha demostrado in vitro que es capaz de modificar la síntesis de colágeno y provocar la diferenciación de fibroblastos hacia un fenotipo normal. Finalmente, causa necrosis del tejido con aplanamiento de la lesión (9,25). Su aplicación se realiza con sondas de contacto o con espray, mediante ciclos de congelación/descongelación de 10 a 15 segundos de duración (25). La profundidad que se alcance condicionará la efectividad de la técnica. La utilidad de la crioterapia se limita a la gestión de cicatrices pequeñas, como las resultantes del acné y cicatrices hipertróficas (9,26).

La crioterapia ha demostrado ser más eficaz en combinación con esteroides en el abordaje de cicatrices hipertróficas y queloides (9,25). La necesidad de sesiones repetidas que ocasionan dolor y atrofia, y el riesgo de hipopigmentación, son la causa principal de que los pacientes abandonen el tratamiento (9,25,26).

### **Radioterapia**

Se utiliza como monoterapia o adyuvante tras la escisión quirúrgica. El inconveniente de prescribirla como monoterapia es la gran tasa de recurrencias, a menos que se aplique a altas dosis (9,25). La mayor efectividad se obtiene cuando se prescribe en combinación con cirugía en las primeras 48 horas poscirugía (7,16,25,26). La radioterapia actúa al inducir la apoptosis de los fibroblastos y reducir la proliferación epitelial (7,9,25). No debe utilizarse en sujetos menores de 18 años por efectos en el crecimiento (25,26). Debe emplearse como última opción en casos severos protegiendo adecuadamente la metáfisis, por los efectos secundarios que conlleva: fibrosis, pigmentación, retraso en el proceso de cicatrización y riesgo de carcinogénesis en el tejido adyacente (7,9,16).

### **Presoterapia**

Existen varias teorías que pretenden explicar el mecanismo por el cual la terapia de presión disminuye la neovascularización, restaura parcialmente la matriz extracelular e induce la desaparición de miofibroblastos por apoptosis (7,25). La hipoxia y las diferencias de temperatura provocan la

degradación de las fibras de colágeno y fibroblastos (25). Se emplean diferentes materiales y vendajes compresivos. En el caso de utilizar prendas compresivas deben cambiarse frecuentemente por la pérdida de elasticidad (25). Clínicamente, se sabe que las cicatrices responden de forma diferente a la presión en función de su localización anatómica. Existe una correlación positiva entre presiones elevadas y la respuesta al tratamiento (9). La presión debe ser superior a 24 mmHg y debe aplicarse en las zonas que se pueda mantener durante 8-24 horas al día durante los primeros seis meses de cicatrización (7,16). Después de los seis meses, el tratamiento es poco eficaz (25). El método más empleado es la utilización de parches de silicona (9,19,26). Se han demostrado eficaz para limitar el crecimiento de las cicatrices hipertróficas e incluso reducirlo debido al aumento de hidratación y temperatura local que producen (16). La falta de adherencia al tratamiento se puede producir por la ausencia de beneficios percibidos, molestias y la limitación del movimiento (9,16).

### **Laserterapia**

Diferentes tipos de láseres se han aplicado para mejorar la apariencia de las cicatrices fibroproliferativas, incluyendo el láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el láser de argón. Más recientemente se han empleado láseres vasculares, como el láser de colorante pulsado (PDL) (585 nm) y Neodimio-YAG (523 nm) (7,9,16). Estos últimos pueden atenuar el componente inflamatorio y la sintomatología local sin ser un tratamiento altamente agresivo (26). La utilización del PDL se ha usado con éxito en queloides y cicatrices hipertróficas, reduciendo el eritema, el prurito y aumentando la flexibilidad de la piel (7,9,26). El mecanismo de acción se basa en la alteración de las vías de señalización para favorecer la degradación del colágeno y la apoptosis de los fibroblastos (7). La radiación láser de baja intensidad se ha demostrado útil en la modulación de las actividades celulares y en los efectos antiinflamatorios y analgésicos (8). Las desventajas de la técnica incluyen el alto coste económico y la disponibilidad de personal especializado (26).

### **Masoterapia**

El masaje manual o mecánico es utilizado habitualmente por los fisioterapeutas para el tratamiento de cicatrices y quemaduras (9). Se inicia cuando la herida está totalmente cerrada, aproximadamente sobre la 3-4 semana (19,28). Aunque el mecanismo de acción exacto se desconoce, la aplicación de fuerzas mecánicas puede ser el factor desencadenante que induce cambios en la matriz extracelular y en la apoptosis de fibroblastos durante el proceso de remodelación (28). Existe evidencia para apoyar el uso del masaje en la cicatriz, aunque la eficacia parece ser mayor en cicatrices posquirúrgicas (28). Se han observado múltiples beneficios entre los que se destacan (9,28):

- Aumento de la flexibilidad

- Eliminación de bandas tensas
- Disminución del dolor
- Disminución del prurito
- Mejora de la estética
- Mejora de la calidad de la piel
- Mejora de la hidratación de la piel
- Mejora de la sensibilidad
- Mayor aceptación de la lesión por parte del paciente
- Disminución de los niveles de ansiedad
- Mejora del estado de ánimo

Por el contrario, los efectos negativos que produce son mínimos (28). El tipo de masaje dependerá de la zona lesionada, la edad y las características de la cicatriz (9). Los métodos empleados como la pinza rodada, las fricciones longitudinales o transversales, el amasamiento y el drenaje linfático, varían en función de la topografía (9,19,28). Se utilizan productos hidratantes y térmicos para su aplicación, raramente se usan con fármacos para aliviar la sintomatología (28). En ocasiones, el masaje mecánico se combina con baños para unificar así los efectos que proporcionan la presión con la hidratación y las propiedades térmicas de la hidroterapia. Otras técnicas como la vacuoterapia , permiten la movilización del tejido después de generar un vacío para aspirar la zona tratada (9).

La presencia de heridas abiertas, infección, hemorragia, fragilidad cutánea, inflamación y/o dolor intenso en la zona contraindica la realización del masaje (9,28).

### **Electroterapia**

La electroestimulación ha demostrado tener efectos positivos en el proceso de cicatrización de heridas (29). In vitro, se ha observado que es capaz de alterar la expresión genética y la síntesis de proteínas en los fibroblastos de la piel (30). Se considera, por lo tanto, un método útil para reducir la formación de colágeno en queloides (31). La literatura describe diferentes modalidades de estimulación eléctrica (EE) incluida la corriente directa, alterna, pulsada de alta intensidad, continua de baja intensidad y de biofeedback (29). Un dispositivo de electro biofeedback, conocido como sistema Fenzian, se ha utilizado con éxito en el tratamiento de la sintomatología de cicatrices hipertróficas y queloides, así como en el proceso agudo de cicatrización (29).

### **1.8. Justificación**

La fisioterapia desempeña un importante papel en la mejora y/o restauración de la función del sistema tegumentario (8). En la actualidad, las cicatrices son contempladas como verdaderos problemas por las repercusiones, tanto físicas como psicológicas, que conducen a una disminución de la calidad de vida

de los pacientes (5,8,10,11,28).

Las cicatrices hipertróficas secundarias a quemaduras continúan siendo a largo plazo un problema funcional y estético significativo (10). El prurito y dolor que producen causan una morbilidad significativa en pacientes quemados. Ambos síntomas afectan al 87% de los adultos y prácticamente al 100% de los pacientes pediátricos (10). Se estima una incidencia de prurito del 87% después de quemaduras que puede aparecer inmediatamente o días después, y no necesariamente se detiene finalizada la cicatrización (32). Este síntoma contribuye de manera importante a una mala calidad de vida al producir trastornos del sueño, ansiedad y depresión (32).

Actualmente, no parece existir ningún tratamiento definitivo o estrategia de prevención suficientemente eficaz para este tipo de cicatrices (10). El difícil manejo de los trastornos fibroproliferativos puede llegar a ser un problema frustrante para el paciente y el profesional sanitario (25). El desconocimiento de los mecanismos exactos que causan el desarrollo de cicatrices patológicas ha dado lugar a una gran variedad de tratamientos, muchos de ellos con una alta incidencia de efectos secundarios asociados (9).

Este trabajo pretende revisar la efectividad de los tratamientos no farmacológicos en cicatrices para la disminución de la sintomatología física y psicológica. Determinar los métodos de tratamiento eficaces con menos efectos secundarios y/o adversos repercutirá en una mayor calidad de vida de estos pacientes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

Evaluar la efectividad de los tratamientos no farmacológicos en cicatrices patológicas, postraumáticas y posquirúrgicas para la disminución de los síntomas físicos y psicológicos.

### **2.2. Específicos**

- Describir los métodos de tratamiento no farmacológicos para el abordaje de la sintomatología de las cicatrices patológicas, postraumáticas y posquirúrgicas.
- Determinar los efectos de los diferentes procedimientos en la disminución de los siguientes síntomas:
  - Prurito
  - Dolor
  - Depresión
  - Ansiedad

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Pregunta de investigación**

La construcción de la pregunta de investigación se realizó utilizando la estrategia PICO (paciente, intervención, comparación, resultados) (33), la cual fue:

¿Son efectivos los tratamientos no farmacológicos en cicatrices patológicas, postraumáticas y posquirúrgicas para disminuir el prurito, el dolor, la ansiedad y la depresión?

#### **3.2. Estrategia de búsqueda**

Una vez la pregunta de investigación fue formulada, se inició la búsqueda bibliográfica de evidencias en las bases de datos PubMed, Scopus y La Biblioteca Cochrane Plus. La literatura fue revisada desde octubre del 2014 hasta febrero del 2015. Para la construcción de la estrategia se utilizó el formato PICO (33). Este ofrece un marco para la descomposición de los parámetros de búsqueda en diferentes categorías, véase tabla 5.

**Tabla 5.** Formato PICO

<b>Paciente</b>	Cicatriz patológica (hipertrófica o queloide) Cicatriz postraumática y/o posquirúrgica
<b>Intervención</b>	Modalidades no farmacológicas
<b>Comparación</b>	No comparación, comparación con el grupo control o con otras formas de tratamiento
<b>“Outcomes” (Resultados)</b>	Puntuaciones en los síntomas físicos (prurito y dolor) y psicológicos (ansiedad y depresión)

La estrategia de búsqueda, disponible en el anexo I, fue planteada mediante la utilización de los siguientes términos MeSH: “Cicatriz”, “Cicatriz, Hypertrophic”, “Tissue Adhesions”, “Fibrosis”, “Keloid”, “Burns”, “Physical Therapy Modalities” y “Pharmacology”. Los términos MeSH fueron traducidos al español a través de la Biblioteca Virtual en Salud. “Cicatriz”, “Cicatriz Hipertrófica”, “Adherencias Tisulares”, “Fibrosis”, “Queloides”, “Quemaduras”, “Modalidades de Fisioterapia” y “Farmacología”, han sido los descriptores en ciencias de la salud empleados. Se utilizó “Clinical trial” como filtro para PubMed. Las palabras claves en inglés y/o español se combinaron con los operadores booleanos AND, OR y NOT.

Adicionalmente, se realizó una búsqueda en las listas de referencia y las bibliografías de todos los estudios incluidos para encontrar estudios adicionales de interés.



### 3.3. Criterios de inclusión y exclusión

En esta revisión sistemática (SR) se incluyeron los estudios de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión detallados en la tabla 6. Se revisaron los títulos y los resúmenes de los resultados obtenidos a través de la estrategia de búsqueda. Únicamente se consultó el texto completo si el cumplimiento de los criterios de inclusión no estaba claro después de leer el resumen.

**Tabla 6.** Criterios de inclusión y exclusión

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
Experimentales de control aleatorio (ECA) y cuasi experimentales	Como esta RS se dirigió a una pregunta de efectividad, solo los estudios cuantitativos fueron incluidos. Se seleccionaron los ECA por proporcionar un mayor nivel de evidencia científica (34)
Idioma inglés o español	La mayoría de artículos científicos en el campo de la salud están publicados en inglés
Intervenciones no farmacológicas	Esta RS se centra en la efectividad de los tratamientos no farmacológicos para el abordaje de la sintomatología de las cicatrices
Cicatriz hipertrófica y queloide; cicatriz postraumática y/o posquirúrgica.	Las cicatrices hipertróficas y los queloides generalmente son consecuencia de un suceso traumático, como quemaduras, o intervenciones quirúrgicas (19,22)
Resultados de las intervenciones sobre el prurito, el dolor, la ansiedad y/o la depresión	Esta RS pretende revisar opciones terapéuticas que produzcan una mejora de la sintomatología de la cicatriz por su influencia en la calidad de vida de los pacientes (5,8,10,11,28)
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
Escisiones quirúrgicas	Debido a la alta tasa de recurrencia de los queloides (12,24)

### **3.4. Evaluación de la calidad metodológica**

Los estudios incluidos fueron evaluados metodológicamente a través de la herramienta de evaluación para estudios cuantitativos Critical Review Form-Quantitative Studies (CRF-QS) desarrollada por Law M (35). Permite evaluar desde ECAs hasta estudios de casos (35,36). CRF-QS se modificó para contener diecinueve criterios, cada uno representando elementos clave en la calidad metodológica de un estudio de investigación (35,37). Estos son:

#### **Propósito del estudio**

1- Objetivos claramente definidos

#### **Literatura**

2- Literatura relevante de fondo

#### **Diseño**

3- Diseño apropiado del estudio

4- No presenta sesgos

#### **Muestra**

5- Descripción detallada de la muestra

6- Tamaño de la muestra justificado

7- Obtención del consentimiento informado

#### **Medición de resultados**

8- Validez de las medidas de resultado

9- Fiabilidad de las medidas de resultado

#### **Intervención**

10- Descripción detallada de la intervención

11- Contaminación evitada

12- Co-intervención evitada

#### **Resultados**

13- Informe de los resultados estadísticos

14- Método(s) apropiado para el análisis estadístico

15- Informe relevancia clínica de los resultados

16- Registro de abandonos

#### **Conclusiones e implicaciones clínicas**

17- Conclusiones apropiadas

18- Informe de las implicaciones clínicas

## 19- Conocimiento de las limitaciones del estudio

Los estudios fueron revisados por un único examinador. La interpretación y puntuación de estos se realizó utilizando una guía estandarizada. Si el artículo cumplió el criterio, se puntuó como 1; en caso contrario, se puntuó como 0 (36,37). La puntuación máxima (19) es indicador de una excelente calidad metodológica. La calidad se dividió en 5 categorías en función de la puntuación: pobre  $\leq 11$ , aceptable de 12-13, buena de 14-15, muy buena de 16-17 y excelente  $\geq 18$  (36). Las puntuaciones finales se convirtieron en porcentajes para facilitar la comparación de los resultados de calidad de los diferentes estudios.

### 3.5. Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos incluidos

La evaluación de la calidad metodológica a través de la utilización del CRF-QS fue complementada con la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos. La herramienta de la colaboración Cochrane aborda seis ámbitos específicos, a saber (38,39):

- Generación de la secuencia
- Ocultación de la asignación
- Cegamiento
  - o De los participantes y del personal
  - o De los evaluadores
- Datos de resultados incompletos
- Notificación selectiva de los resultados
- Otros sesgos

Cada uno de estos dominios incluye uno o más ítems específicos que se describen en una tabla de "Riesgo de sesgo" (38). Dentro de cada ítem, se incluye una primera parte donde se describe que sucedió en el estudio, y una segunda parte que asigna una valoración en relación al riesgo de sesgo: bajo riesgo, alto riesgo o riesgo poco claro. Esta evaluación de la validez interna indica el peso que el lector puede dar a los resultados obtenidos en cada uno de los estudios.

### 3.6. Extracción y análisis de datos.

Los estudios potencialmente válidos fueron analizados a través del texto completo y reevaluados usando los criterios de inclusión y exclusión. La extracción de datos se realizó mediante la utilización del formato PICO (33):

- Paciente: edad, sexo, características de la cicatriz (tipo y ubicación).

- Intervención: tipo, procedimiento, frecuencia y duración.
- Comparación: no hay comparación, comparación con el grupo control u otra intervención no farmacológica.
- “Outcomes” (resultados): efectos de la intervención sobre la sintomatología física y psicológica de la cicatriz. Se han detallado las herramientas de medición empleadas.

Los datos obtenidos se detallan en la tabla 7.

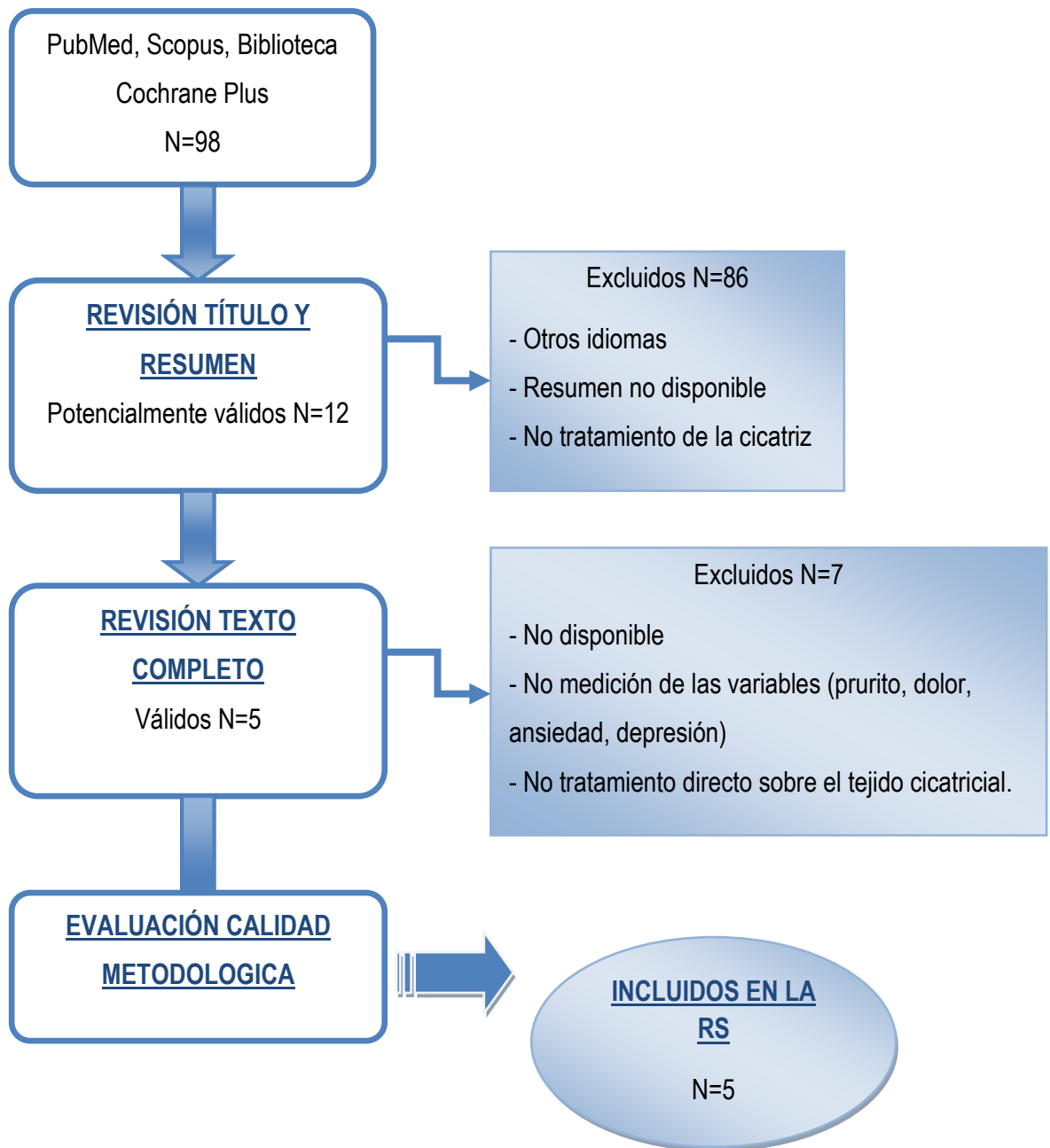
### **3.7. Evaluación de los resultados.**

Los resultados se definieron como estadísticamente significativo(s) cuando  $p \leq 0,05$  y no significativo(s) cuando  $p > 0,05$ . Para reflejar los posibles efectos de los diferentes tratamientos no farmacológicos en la mejora de la sintomatología de las cicatrices, los resultados de los diferentes estudios se resumieron en una tabla. Pueden consultarse en el apartado 4.4: efectividad de las intervenciones.

### **3.8. Resultados de la estrategia de búsqueda.**

La estrategia de búsqueda identificó inicialmente 98 estudios. Después de la revisión de los títulos y los resúmenes 86 estudios fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión. Se procedió a leer el texto completo de los 12 estudios restantes. De estos últimos únicamente 5 fueron seleccionados y evaluados metodológicamente. Finalmente, se incluyeron 5 estudios en esta RS (8,40–43). Figura 1.

**Figura 1.** Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda



**Tabla 7.** Extracción de datos de los estudios incluidos

AUTOR	PACIENTE		INTERVENCIÓN		COMPARACIÓN		RESULTADOS	
	N	Características muestra	Procedimiento	Frecuencia / Duración	Control	Herramientas medición	Tiempo evaluación	Efectos
<b>Freitas CP, et al. (2013)</b>	17	13♀ y 4♂ de 18-25 años. Cicatrices > 3 semanas clasificadas en 4 grupos: <6 meses (3), 6-12 meses (5), 12-24 meses (3) y >24 meses (6). 58,8% en tronco (10) y 41,2% en extremidades (7)	<b>LBP*1</b> n=9 (7♀ y 2♂)	3 sesiones/semana, > 3 semanas	Dispositivo láser apagado (ciego) n=8 (6♀ y 2♂)	- Algómetro de presión - VAS*2	- Pre-intervención - Semana 5 pos-intervención (3 mediciones de cada variable)	<u>Intergrupo</u> p>0.05 <u>Intragrupo</u> : - Prurito p>0.05 - Umbral dolor GE*3 p=0.002 y GC *4 p=0.008 - Percepción dolor p>0.05
<b>Perry D, et al. (2010)</b>	19	16♀ y 3♂ de 15-85 años con cualquier tipo de cicatriz anormal debido a cirugía (13), acné (4) o trauma (2). Edades cicatrices >1 semana (1), de 1 semana a 11 meses (8), de 1-3 años (5) y >3 años (5) Localización: esternón (8), cintura escapular (4) y otras (7).  Inicialmente fueron n=31. 19 fueron excluidos por no finalizar las sesiones o iniciar tratamiento farmacológico.	<b>EE*5 biofeedback</b>	2 sesiones/semana 3-4 semanas (seguimiento durante máx. 6 meses)	No comparación (no control)	- NRS*6	- Pre-intervención - Semana 1, 1r mes, 2n mes pos-intervención (valoración de las sintomatología las últimas 24 horas)	- Prurito p<0.01 al 1r y 2n mes. - Dolor p<0.01 al 1r y 2n mes.  <u>Efectos secundarios</u> : hormigueo 2 horas después de la intervención (n=3). No efectos adversos.

<b>Roh YS, et al. (2010)</b>	26	2♀ y 24♂ coreanos ≥18 años con quemaduras de 2º y 3º localizadas en antebrazo o mano.	<b>SRNP*7 = masaje + ed. sanitaria</b> n=13 (12♂ y 1♀)	3 sesiones/semana 3 meses.	Atención rutinaria sin masaje. n=13 (12♂ y 1♀)	- Patient Scar Assessment Scale - CESD*8 - BSHS-B-K*9	- Pre-intervención - 3r mes pos-intervención	- Estado piel (prurito y dolor) p=0.093 - Depresión p=0.779 - Salud general p=0.707
<b>Roh YS, et al. (2007)</b>	35	9♀ y 26♂ coreanos ≥18 años con quemaduras de 2º (7) y de 2º a 3º (28) localizadas en antebrazo o mano.	<b>SRMT*10 = masaje</b> n=18 (4♀ y 14♂)	1 sesión/semana 3 meses	Atención rutinaria sin masaje. n=17 (5♀ y 12♂)	- Itch Man Scale - CESD - VSS*11	- Pre-intervención - 3r mes pos-intervención	- Prurito p=0.006 - Depresión p=0.007  Relación significativa de la depresión con la vascularización p=0,011, la altura p=0,019, total VSS p=0,011, y prurito p=0,004.
<b>Parlak GA, et al. (2010)</b>	63	29♀ y 34♂ entre 12-18 años con quemaduras de 2º (35) y de 2º a 3º (28) sin problemas en el desarrollo ni enfermedades crónicas asociadas. % cuerpo quemado: 11-20% (39) y 21-25% (24)	<b>Masaje + AME*12</b> n=32 (14♀ y 18♂)	2 sesiones/semana 5 semanas	AME n=31 (15♀ y 16♂)	- "Itching rating" (=VAS) - VAS - STAI*13	- Pre-intervención - Semana 5 pos-intervención	<u>Intragrupo:</u> - GE prurito, dolor y estado de ansiedad p<0.001 - GC prurito p<0.5 y dolor y estado de ansiedad p>0.5 <u>Intergrupo:</u> - Prurito, dolor y

+ picoteo y pinza rodada + roce superficial. Aplicación durante 15 minutos.  
 - **AME** → exámenes clínicos + tratamiento farmacológico ara los síntomas. Realizado antes de la terapia de masaje.

estado de ansiedad  
 p<0.001

<b>*1 LBP</b>	Láser de baja potencia	<b>*8 CESD</b>	Korean Center for Epidemiologic Studies Depresión Scale
<b>*2 VAS</b>	Visual Analogue Scale	<b>*9 BSHS-B-K</b>	Korean Burn Specific Health Scale-Brief
<b>*3 GE</b>	Grupo experimental	<b>*10 SRMT</b>	Skin rehabilitation massage therapy
<b>*4 GC</b>	Grupo control	<b>*11 VSS</b>	Vancouver Scar Scale
<b>*5 EE</b>	Estimulación eléctrica	<b>*12 AME</b>	Atención médica estándar
<b>*6 NRS</b>	Escala de calificación numérica	<b>*13 STAI</b>	State Trait Anxiety Inventory
<b>*7 SRNP</b>	Skin rehabilitation nursing program	<b>UNIDADES DE MEDIDA:</b>	
<b>**1 mW</b>	Megavatio (1 mW = 1.000.000 W)	<b>**5 cm</b>	Centímetro (1 cm = 10 <sup>-2</sup> m)
<b>**2 J/cm<sup>2</sup></b>	Unidad de densidad de energía	<b>**6 mm</b>	Milímetro (1 mm = 10 <sup>-3</sup> m)
<b>**3 W/cm<sup>2</sup></b>	Unidad de densidad de potencia	<b>**7 μs</b>	Microsegundo (1 μs = 10 <sup>-6</sup> s)
<b>**4 nm</b>	Nanómetro (1 nm = 10 <sup>-9</sup> m)	<b>**8 V</b>	Voltio



**Tabla 8.** CRF-QS de los estudios incluidos

AUTOR	CRITERIOS																			TOTAL (%)	CATEGORIA CALIDAD METODOLÓGICA		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			Total	
Freitas CP, et al. (2013)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17/19	89,47%	MUY BUENA
Perry D, et al. (2010)	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16/19	84,21%	MUY BUENA
Roh YS, et al. (2010)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	16/19	84,21%	MUY BUENA
Roh YS, et al. (2007)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16/19	84,21%	MUY BUENA
Parlak GA, et al. (2010)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16/19	84,21%	MUY BUENA

† 0: Criterio no cumplido; 1: criterio cumplido (37)

\*Categoría calidad: pobre (puntuación ≤ 11); aceptable (puntuación 12-13); buena (puntuación 14-15); muy buena (puntuación 16-17); y excelente (puntuación 18-19) (36)

**Tabla 9.** Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos

ESTUDIO	SESGOS						
	Secuencia aleatorizada	Ocultación asignación	Cegamiento participantes y personal	Cegamiento evaluadores	Datos de resultados incompletos	Notificación selectiva resultados	Otras fuentes
Freitas CP, et al. (2013)							
Perry D, et al. (2010)							
Roh YS, et al. (2010)							
Roh YS, et al. (2007)							
Parlak GA, et al. (2010)							

† Riesgo de sesgo: Alto riesgo; bajo riesgo; riesgo incierto (38,39)

**Tabla 10.** Resumen de los resultados obtenidos

EFECTOS	LÁSER BAJA POTENCIA	ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA		MASAJE		
	Freitas CP, et al. (2013)	BIOFEEDBACK FENZIAN	Perry D, et al. (2010)	Roh YS, et al. (2010)	Roh YS, et al. (2007)	Parlak GA, et al. (2010)
Físicos	<b>Prurito</b>	NS	S	NS	S	S
	<b>Dolor</b>	NS	S	NS	-	S
Psicológicos	<b>Depresión</b>	-	-	NS	S	-
	<b>Ansiedad</b>	-	-	-	-	S

\*NS: diferencias estadísticamente no significativas ( $p > 0.05$ ) \*\*S: diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ )

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Evaluación de la calidad metodológica**

La calidad metodológica de los estudios incluidos osciló entre un mínimo del 84,21% (40–43) y un máximo del 89,47% (8). No fue necesaria la exclusión de ningún estudio ya que todos presentaron una calidad metodológica “muy buena”.

Uno de los estudios cumplió diecisiete de los diecinueve criterios establecidos en el CRF-QS (8): “objetivos claramente definidos”, “literatura relevante de fondo”, “diseño apropiado del estudio”, “descripción detallada de la muestra”, “obtención del consentimiento informado”, “validez de las medidas de resultado”, “fiabilidad de las medidas de resultado”, “descripción detallada de la intervención”, “contaminación evitada”, “co-intervención evitada”, “informe de los resultados estadísticos”, “método(s) apropiados para el análisis estadístico”, “informe de la relevancia clínica de los resultados”, “registro de abandonos”, “conclusiones apropiadas”, “informe de las implicaciones clínicas” y “conocimiento de las limitaciones del estudio”. Sin embargo, no cumplió con los criterios “no presenta sesgos” y “tamaño justificado de la muestra”.

Los cuatro estudios restantes cumplieron un total de dieciséis criterios (40–43). Ninguno cumplió el ítem “tamaño justificado de la muestra” (40–43) y solo uno evitó la co-intervención (40). Sin embargo, tres de los estudios emplearon un “diseño apropiado” (41–43). Únicamente uno de estos estudios no presentó sesgos y no mostró un conocimiento de las limitaciones (41).

Las puntuaciones de calidad derivadas de la lectura crítica se resumen en la tabla 8.

### **4.2. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos.**

Los resultados de la evaluación del riesgo de sesgo variaron entre los diferentes estudios. Únicamente un estudio fue identificado de bajo riesgo de sesgo general (41).

Las evaluaciones individuales del “riesgo de sesgo” pueden consultarse en el anexo II. En la tabla 9 se presenta un resumen de las evaluaciones.

### **Generación de la secuencia aleatorizada**

Tres estudios informaron de métodos sistemáticos no aleatorios para generar la secuencia de asignación y se juzgaron de alto riesgo de sesgo de selección (40,42,43). Los dos restantes se registraron como riesgo de sesgo incierto. De estos últimos, uno se definió como experimental de control aleatorio pero no se describió el método empleado para generar la secuencia de asignación (8) y otro no proporcionó información suficiente que permita una evaluación de alto o bajo riesgo (41).

### **Ocultación de la asignación**

Ningún estudio informó de la ocultación de la asignación y todos fueron juzgados de riesgo incierto de sesgo de selección (8,40–43).

### **Cegamiento de los participantes y del personal**

Tres estudios fueron evaluados de riesgo incierto de sesgo de realización por no proporcionar información suficiente para calificarlo de alto o bajo riesgo (41–43). El resto de estudios fueron juzgados de alto riesgo de sesgo (8,40). Freitas et al. (8) cegaron a los participantes, pero no se intentó cegar al personal evaluador. Perry et al. (40) no describen ningún cegamiento.

### **Cegamiento de los evaluadores**

Roh et al. (41) cegaron adecuadamente a los evaluadores (41). En el estudio de Perry et al. (40) no se llevó a cabo el cegamiento pero los revisores no consideran que los resultados puedan verse alterados. Ambos estudios se juzgaron de bajo riesgo de sesgo de detección (40,41). Los estudios restantes no hicieron comentarios sobre el cegamiento de los evaluadores y fueron registrados de riesgo de sesgo incierto por no contener suficiente información para una evaluación de alto o bajo riesgo (8,42,43).

### **Datos de resultados incompletos**

Los cinco estudios presentaron los datos de resultado completos por lo que se juzgaron de bajo riesgo de sesgo de desgaste (8,40–43).

### **Notificación selectiva de los resultados**

Aunque no se buscaron los protocolos de los estudios, todos los resultados preespecificados se describieron en los cinco estudios. Se calificaron de bajo riesgo de sesgo de notificación (8,40–43).

### **Otras fuentes de sesgos**

Se juzgaron dos estudios de bajo riesgo por estar libres de otras fuentes de sesgo (42,43). El estudio de Freitas et al. (8) se registró como alto riesgo de sesgo debido a la imparcialidad del investigador. El resto no proporciona información suficiente para evaluar si existe un riesgo importante de sesgo que pueda estar relacionado con el diseño del estudio (40,41).

## **4.3. Descripción de los estudios incluidos**

Los estudios incluidos en la RS fueron publicados entre el 2007 y el 2013 (8,40–43). Un único estudio fue de tipo experimental de control aleatorio (8). El resto fueron estudios cuasi experimentales (40–43) de los cuales solo uno no presentó grupo control (40).

De los cinco estudios, tres fueron realizados en pacientes quemados (41–43). Los dos restantes abordaron cualquier tipo de cicatriz (8,40).

#### **4.3.1. Características de la muestra**

Los estudios incluyeron un total de 160 participantes. El tamaño de la muestra varió ampliamente desde un mínimo de 17 a un máximo de 65. El 43,125% (n=69) fueron mujeres y el 56,875% (n=91) restante hombres. Las edades estuvieron comprendidas entre 12 y 85 años, sin embargo la mayor parte de los pacientes fueron adultos (>18 años).

Todos los participantes presentaron una cicatriz susceptible de tratamiento. El 77,5% (n=124) de la muestra presentó quemaduras de segundo y tercer grado, de las cuales el 49,19% (n=61) fueron localizadas en antebrazo y mano. Por otro lado, un 22,5% (n=36) de los pacientes presentaron cicatrices cutáneas, principalmente causadas por cirugía. La evolución de las cicatrices varió desde una semana hasta más de tres años. El 61,11% (n=22) de estas se localizaron en tronco.

#### **4.3.2. Modalidades de tratamiento**

##### **Terapia con láser de baja potencia**

Un único estudio abordó el láser de baja potencia (LBP) como método de tratamiento. Freitas et al. (8) utilizaron un láser de diodo con una sonda de 802nm. La luz láser se aplicó a lo largo de toda la cicatriz manteniendo una distancia de 1 cm de la piel. Los parámetros empleados fueron: láser continuo a 500 mW, 4J/cm<sup>2</sup> y 1W/cm<sup>2</sup>. No se especificó el profesional que llevó a cabo el procedimiento. La frecuencia y duración de la intervención fue de tres sesiones a la semana durante un periodo de más de tres semanas. Para el grupo control, el dispositivo presentó una clave de seguridad que impedía emitir radiación y los participantes utilizaron unas gafas de protección que impedían visualizar la luz del láser. Las mediciones se llevaron a cabo al inicio y a las tres semanas de la intervención.

##### **Terapia de estimulación eléctrica biofeedback de Fenzian**

Únicamente Perry et al. (40) emplearon la terapia de EE biofeedback para el tratamiento de las cicatrices. Se basa en generar una microcorriente en microamperios, mil veces más baja que la estimulación eléctrica transcutánea (TENS), aplicada a una frecuencia por debajo del umbral doloroso. También difiere del TENS en los anchos de pulsos que son 2.500 veces más amplios. Los impulsos son de corta duración (~ 10µs) y de alta amplitud (80V). El dispositivo tiene un electrodo de 22mmX45 que debe mantenerse en contacto con la piel durante el tratamiento. Generalmente, el paciente se encuentra sentado durante el procedimiento que es ejecutado por un profesional cualificado (médico, fisioterapeuta o enfermera).

La aplicación local o global se determinó por protocolos establecidos. La media de duración de tratamiento fue de 20 minutos. Se llevaron a cabo dos sesiones a la semana durante un periodo de 3-4 semanas. Los participantes recibieron una media de 9 sesiones durante un periodo medio de 70 días.

El uso del grupo control no se especificó. Las mediciones tuvieron lugar antes de iniciar el tratamiento, a la primera semana, al mes y a los dos meses de la intervención.

### **Terapia de masaje**

El masaje se definió como la manipulación de los tejidos de la piel y subyacentes con diversos grados de presión, que puede tener efectos fisiológicos y psicológicos en pacientes quemados (42).

Se identificaron tres estudios en los cuales se llevó a cabo una terapia de masaje, todos ellos en pacientes con quemaduras de segundo y tercer grado (41–43). En dos de los estudios las quemaduras fueron localizadas en áreas de la mano y antebrazo (41,42). Parlak et al. (43) efectuaron el masaje en pacientes adolescentes, de los cuales un 38,1% presentó una superficie corporal quemada entre el 21-25%, mientras que en el 61,9% restante el porcentaje osciló entre el 11-20%.

El masaje se efectuó siempre en la región de la quemadura (41–43). El profesional que ejecutó la terapia varió. En un estudio, el masaje fue realizado por un terapeuta cualificado (43). Sin embargo, en los otros dos estudios el personal de enfermería fue el responsable de llevarlo a cabo (41,42).

El procedimiento que se siguió para realizar el masaje fue el mismo en dos de los estudios (41,42). Este fue:

1- El paciente se encuentra en la cama con el antebrazo o la mano colocado a nivel de la muñeca de la enfermera que se encuentra de pie.

2- Ejecución del masaje empleando las yemas de los dedos con aceite calmante para las quemaduras: percusiones seguidas de presiones en el tejido circundante.

- Aplicación de aceite para limpiar la zona con una esponja no irritante sobre la piel afectada.
- Aplicación de un apósito oclusivo que contiene sérum con vitamina C y una loción.
- Limpieza de la herida con un aceite calmante
- Aplicación de una pequeña cantidad de bálsamo y protector solar.
- Finalmente, se aplicó una pequeña cantidad de polvos talco.

Parlak et al. (43) aplicaron otras técnicas de masaje:

1- Percusiones a una presión moderada en los tejidos sanos alrededor del área de la herida.

2- Fricciones longitudinales en el borde y transversales hacia el centro de la con las yemas de los dedos.

3- Fricciones longitudinales, transversales y cizallamiento en la superficie de la herida con una presión moderada.

4- Picoteo alrededor de la herida y pinza rodada en todas las direcciones.

5- Movimientos de deslizamiento de toda el área afectada.

En dos de los estudios finalizaron la terapia con la realización de un vendaje oclusivo sobre la quemadura (41,42). Todos emplearon aceites para facilitar el deslizamiento sobre la piel (41–43). Las percusiones y presiones en los tejidos circundantes fueron las técnicas comunes en la terapia de masaje (41–43).

Un estudio utilizó un programa de educación sanitaria, dirigido a la familia y paciente, en relación al autocuidado diario de la piel y proporcionó a los participantes un folleto informativo de consulta (41). Otro durante la intervención mantuvo la atención médica estándar que tenía lugar después de la terapia, en la cual los participantes recibieron los controles médicos y los fármacos pertinentes para el prurito, dolor y ansiedad (43).

El uso del grupo control fue para dos de los estudios la atención habitual sin ningún tipo de masaje para la cicatriz de la quemadura (41,42). Otro estudio empleó la atención médica estándar (43). La duración del masaje en dos estudios fue de 30 minutos (41,42), mientras que otro tan solo efectuó 15 minutos (43). En cuanto a la frecuencia y duración de las intervenciones varió ampliamente entre los estudios. Un estudio realizó el masaje dos veces por semana durante un periodo de cinco semanas (43). Otro realizó una sesión por semana durante tres meses, pero el cuidado en el domicilio debía realizar un masaje diario de diez minutos (42). En el estudio restante la intervención también fue de tres meses de duración pero se ampliaron el número de sesiones de masaje hasta tres a la semana (41). Todos realizaron una primera evaluación antes de iniciar el tratamiento (41–43). La medición de los resultados en dos estudios se llevó a cabo a los tres meses posintervención (41,42). Otro realizó la medición a las 5 semanas (43).

#### **4.3.3. Métodos utilizados en la medición de las variables de los estudios**

Los artículos incluidos en la RS evaluaron los efectos de diferentes tipos de tratamientos no farmacológicos sobre el prurito, dolor, depresión y ansiedad, entre otras variables. Los periodos de evaluación variaron entre los diferentes estudios oscilando desde la primera semana hasta los tres meses. Las herramientas de medición empleadas también variaron.

#### **Herramientas de medición para los síntomas físicos**

- Prurito:
  - “Visual Analogue Scale” (VAS) (8)
  - Escala de calificación numérica (NRS) (40)
  - “Patient Scar Assessment Scale” (41)

- "Itch Man Scale" (42)
- "Itching Rating Scale" extraída de EVA (43)
- Dolor:
  - Algómetro de presión (8)
  - VAS (8,43)
  - NRS (40)
  - "Patient Scar Assessment Scale" (41)

### **Herramientas de medición para los síntomas psicológicos**

- Depresión:
  - "Korean Center for Epidemiologic Studies Depresión Scale" (CESD) (41,42)
- Ansiedad:
  - "State Trait Anxiety Inventory" (STAI) (43)

### **4.4. Efectividad de las intervenciones**

No fue posible combinar los resultados obtenidos en la presente RS debido a que los estudios incluidos utilizaron diferentes modalidades de tratamiento y herramientas de medición para la evaluación de los síntomas de la cicatriz. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 10.

#### **4.4.1. Efectos sobre los síntomas físicos**

##### **Prurito**

Los cinco estudios incluidos en la revisión evaluaron los efectos de las intervenciones sobre el prurito (8,40–43). La calidad metodológica de estos estudios osciló entre 84,21% y 89,47% (muy buena). La EE biofeedback de Fenzian y el masaje fueron los métodos de tratamiento que mostraron resultados significativos en el abordaje del prurito (40,42,43). Al primer mes de tratamiento la EE produjo una disminución del prurito ( $p < 0.01$ ) que se mantuvo al segundo mes de seguimiento (40). Los resultados fueron más significativos con la terapia de masaje diaria ( $p = 0.006$ ) (42). Sin embargo, dos sesiones de masaje a la semana combinadas con la atención médica estándar demostraron que el prurito disminuye más eficazmente ( $p < 0.001$ ) (43). Por el contrario, otro estudio que evaluó el masaje no obtuvo diferencias estadísticamente significativas en los resultados del estado subjetivo de la piel, en el cual se



midió el prurito entre otras variables (41).

No se obtuvieron resultados significativos en el análisis inter e intragrupo en la disminución del prurito después de la intervención con LBP (8).

### **Dolor**

El dolor fue evaluado por cuatro estudios (8,40,41,43). La calidad metodológica de estos osciló entre 84,21% y 89,47% (muy buena). Un único estudio no abordó este resultado (42). La EE biofeedback y el masaje fueron los métodos de tratamiento que obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la disminución del dolor (40,43). Se produjo una disminución significativa del dolor al primer mes ( $p < 0.01$ ) de tratamiento con la EE biofeedback que se mantuvo al segundo mes de seguimiento (40). La disminución del dolor fue más importante con la aplicación del masaje ( $p < 0.001$ ) a las cinco semanas de tratamiento (43). Esta diferencia estadísticamente significativa no se mantuvo en el análisis intragrupo (43). Otro estudio mostró diferencias estadísticamente no significativas en los resultados del estado subjetivo de la piel, en el cual se incluyó el dolor entre otras variables (41).

La terapia con LBP no mostró resultados significativos en el análisis intergrupo en la disminución del umbral y la percepción del dolor. Sin embargo, si se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en el análisis intragrupo en la disminución del umbral doloroso: grupo experimental (GE)  $p = 0.002$  y grupo control (GC)  $p = 0.008$  (8).

#### **4.4.2. Efectos sobre los síntomas psicológicos**

##### **Depresión**

Dos estudios evaluaron los efectos del masaje sobre la depresión en pacientes quemados (41,42). La calidad metodológica de estos estudios fue del 84,21% (muy buena). Se observó una relación significativa de la depresión con el prurito ( $p = 0.004$ ) (42). Una sesión de masaje (30 minutos) a la semana sumado a un masaje diario (10 minutos) por parte del cuidador durante un periodo de tres meses, mostró resultados estadísticamente significativos en la mejora de la depresión ( $p = 0.007$ ) (42). Por el contrario, tres sesiones a la semana de masaje (30 minutos) durante tres meses junto con un programa de educación sanitaria no mostró resultados significativos (41). Los tres estudios restantes no abordaron resultados de las intervenciones sobre la depresión (8,40,43).

##### **Ansiedad**

Un único estudio evaluó los efectos de la intervención sobre el estado ansiedad (43). La calidad metodológica del estudio fue de 84,21% (muy buena). La terapia de masaje durante 15 minutos dos veces a la semana durante un periodo de cinco semanas junto con la atención médica estándar produjo resultados estadísticamente significativos en la disminución de la ansiedad ( $p < 0.001$ ).

## **5. DISCUSIÓN**

El objetivo de la presente RS fue evaluar la efectividad de los tratamientos no farmacológicos en cicatrices cutáneas para la disminución del prurito, el dolor, la ansiedad y la depresión. Los cinco estudios incluidos, con una calidad metodológica muy buena, presentaron resultados en algunos de estos síntomas (8,40–43). Algunos estudios también evaluaron los efectos de las intervenciones sobre el espesor, la longitud, la anchura, el aspecto macroscópico y el estado general del paciente (color, pigmentación, elasticidad y altura) de la cicatriz (8,41,42). A pesar de que la mayoría de los estudios se centran en la terapia de masaje para abordar la sintomatología de la cicatriz (41–43), otros incluyen el LBP y la EE biofeedback (8,40). La heterogeneidad en las poblaciones de estudio y en las intervenciones dificultan la combinación estadística de los resultados en el intento de llevar a cabo un meta-análisis.

El análisis de los resultados mostró que la EE biofeedback y el masaje parecen ser las terapias más efectivas para el abordaje de los síntomas físicos (40,42,43) y únicamente el masaje para los síntomas psicológicos (42,43).

Freitas et al. (8) informaron que el LBP después de cinco semanas de tratamiento no tuvo efectos estadísticamente significativos sobre el prurito y el dolor de la cicatriz. Sin embargo, en el análisis intragrupo se observaron mejorías clínicas relevantes en el espesor, especialmente en cicatrices de más de 12 meses de evolución, el color, la elasticidad y el umbral del dolor. Los beneficios clínicos que se sugieren son confirmados por Gaida et al. (44) en las cicatrices por quemaduras produciendo un alivio del prurito y el dolor, y una mejora macroscópica de la cicatriz. En este estudio las cicatrices por quemaduras de menos de 12 meses de evolución obtuvieron mejores resultados tras el tratamiento (44). No se informaron de efectos secundarios u adversos en los pacientes tras la terapia (8,44).

En la literatura se han empleado varios tipos de láseres en el tratamiento de diversas afecciones, entre las cuales se encuentran los trastornos de la cicatrización. Marante et al. (45) concluyeron que el láser de diodo resulta el más efectivo en el alivio del dolor. Debido al impacto que tienen las cicatrices de la piel en la vida de los pacientes, han surgido nuevos enfoques terapéuticos para la mejora funcional y estética como la asociación del láser ablativo de CO2 con plasma rico en plaquetas (PRP) e injerto de grasa autóloga, que parece ser eficaz para las cicatrices atróficas y contráctiles (46).

La literatura también describe varias modalidades de EE incluida la electrobiofeedback. Sin embargo, ningún método se ha defendido como el más óptimo. Los efectos de la EE han sido estudiados más ampliamente en el contexto de la cicatrización de heridas cutáneas (29,30). In vitro, se ha demostrado que puede alterar la expresión genética y la síntesis de proteínas de la piel, mostrando una disminución de la expresión de colágeno tipo I en los fibroblastos de queloides (30). La EE biofeedback se ha utilizado con éxito para aliviar el prurito y el dolor en cicatrices dérmicas (31,40). Perry et al. (40)

informaron que los efectos sobre la sintomatología se mantuvieron dos meses tras un periodo de cuatro semanas de tratamiento. Ud-Din et al. (31) mostraron una reducción más significativa de la sintomatología en cicatrices queloides e hipertróficas localizadas en zonas anatómicas de menor tensión y una resolución más temprana de los síntomas en pacientes más jóvenes. A pesar de los efectos secundarios registrados, sensación de hormigueo no doloroso en la zona 1-2 horas postratamiento (31,40), mayor producción de aceite de la piel y cicatrices del acné al reducirse los síntomas (40), y astenia postratamiento de aproximadamente 2 horas de duración (31), los beneficios de la EE podrían replantear la necesidad de fármacos a largo plazo para el tratamiento del prurito y el dolor.

Tres estudios incluidos en la revisión han examinado los efectos del masaje en cicatrices por quemadura como un tratamiento alternativo para el alivio de la sintomatología (41–43). En el abordaje de los síntomas físicos, dos estudios observaron en el GE una disminución del prurito después de 3 meses de tratamiento (42,43), un hallazgo consistente con estudios anteriores (47). Parlak et al. (43) también informaron de una disminución importante en el dolor de la cicatriz. Los resultados de este último podrían haberse visto influenciados por los fármacos administrados a los pacientes para el prurito, el dolor y la ansiedad como parte de la atención médica estándar (AME). Sin embargo, en el análisis intragrupo del GC (no masaje) los resultados obtenidos no son estadísticamente significativos. Este hallazgo puede sugerir que el uso de fármacos no es suficiente para una mejora de la sintomatología de las cicatrices o, por otra parte, que la efectividad de estos puede ser mayor en combinación con el masaje (43).

Roh et al. (41) observaron a pesar de no ser estadísticamente significativos efectos positivos en el grosor de la cicatriz después de 3 meses de tratamiento. Este hallazgo coincide con Patiño et al. (47) los cuales concluyeron que tras la terapia de masaje los pacientes no experimentaron cambios importantes en la vascularización, la flexibilidad, y el tamaño de las cicatrices hipertróficas. Por el contrario, Soo et al. (22) tras la aplicación del masaje en cicatrices hipertróficas por quemaduras confirmaron cambios significativos en el grosor de la cicatriz, además de en el prurito, el dolor y el eritema en comparación con el GC. La elasticidad de la piel también aumentó aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En cuanto a la depresión, Roh et al. (35) no observaron cambios significativos después de la aplicación del masaje, aunque en otro estudio se demostró que había una disminución de esta después del masaje además de tener una relación estadísticamente significativa con el prurito, la vascularización y la altura de la cicatriz (42).

Los participantes también mostraron una disminución significativa del estado de ansiedad durante todo el periodo de intervención en el GE, pero no en el GC (43).

En la RS, únicamente un estudio evaluó, a través de Korean Burn Specific Health Scale-Brief (BSHS-B-K), la salud general del paciente quemado. No se mostraron diferencias estadísticamente significativas después de tres meses de tratamiento, basado en la terapia de masaje y en la educación sanitaria del paciente y/o cuidador (41). Bettini et al. (4) sugieren que todo tratamiento debe iniciarse por la educación del paciente sobre el proceso de cicatrización y la fisiopatología de cicatrices patológicas, y hacen énfasis en la individualización de toda intervención educativa.

En la literatura se han mostrado resultados contradictorios respecto al efecto del masaje en pacientes quemados. La diversidad de los resultados puede ser debida a la naturaleza subjetiva de las mediciones o a la variabilidad de las intervenciones y co-intervenciones: tipo de masaje, presión aplicada, duración del masaje, duración del tratamiento, frecuencia del tratamiento, uso de vendajes oclusivos, cuidado de la cicatriz, adhesión al tratamiento (familia y paciente), educación sanitaria y fármacos como parte del tratamiento estándar. Estos factores deberán tenerse en cuenta para futuros estudios.

A pesar de las múltiples opciones terapéuticas, las cicatrices sintomáticas continúan siendo un problema difícil de manejar y no hay un método de tratamiento apoyado por la evidencia que guíe su gestión (4).

Diversas revisiones narrativas describen otras formas de tratamiento como la radioterapia, la crioterapia y la presoterapia (9,25–27). La presente RS no ha obtenido resultados en estos métodos. Esto puede deberse a numerosas razones. Por una parte, la radioterapia no es una opción ampliamente utilizada ya que se recomienda únicamente en casos severos (9,16). Es probable que la bibliografía en este tema se haya visto limitada por los efectos secundarios que produce y por la alta tasa de recurrencias (9,16, 25). Por otra parte, la crioterapia a menudo se combina con esteroides para obtener mejores resultados en el abordaje de las cicatrices hipertróficas y los queloides (9,25), con lo cual los estudios habrían quedado excluidos de la búsqueda al presentar una intervención farmacológica. Del mismo modo ha podido suceder con la presoterapia y los apósitos de silicona ya que, estos últimos, frecuentemente se combinan con aditivos como vitaminas (C o E) y fármacos en el ámbito terapéutico (48).

Actualmente, los apósitos de silicona son el tratamiento no invasivo de primera línea empleado para la prevención y tratamiento de las cicatrices hipertróficas y los queloides (27,49). Su eficacia y seguridad hace que sean el método de elección por los profesionales, además de aumentar en los pacientes la adhesión al tratamiento por su fácil uso, menos efectos secundarios (eritema) y menos costes (49). Sin embargo, la combinación de varias terapias ha demostrado ser más eficaz que la monoterapia (4). Los estudios publicados demuestran una gran variabilidad en las intervenciones y en las características individuales de la cicatriz, lo que dificulta generar pruebas suficientes para apoyar cualquier abordaje

terapéutico estándar. Por otro lado, la imprecisión de la fisiopatología de las cicatrices hipertróficas y los queloides también contribuye a que las intervenciones continúen siendo deficientes en el abordaje de la sintomatología. Es necesario el desarrollo de métodos más fiables y objetivos para las mediciones que permita una mayor investigación de calidad en el ámbito terapéutico y preventivo. Las observaciones clínicas y los datos actuales deben ser reforzados por estudios experimentales aleatorizados.

## **6. LIMITACIONES**

En el proceso de elaboración de la RS se han detectado errores sistemáticos, detallados en la tabla 11, que pueden comprometer la validez y fiabilidad de los resultados.

**Tabla 11.** Limitaciones y errores sistemáticos de la RS

<b>LIMITACIONES</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
Sesgo (documental) del idioma	Solo se han considerado los estudios publicados en inglés y español.
Sesgo de accesibilidad	Documentos inaccesibles en la dimensión de Internet, siendo esto un impedimento para ser incorporados en la revisión. Por otro lado, se debe tener en cuenta que no se ha realizado una búsqueda en la literatura gris.
Sesgo de exclusión	Debido a las preferencias del investigador (criterios de inclusión y exclusión) se han descartado estudios para esta RS.
Sesgo en el análisis crítico	La evaluación metodológica de los estudios ha sido realizada por un único autor.
Sesgo en la evaluación de las intervenciones	Es probable una evaluación sesgada por las limitaciones en el diseño que presentan los estudios incluidos. Existe una heterogeneidad en las muestras e intervenciones que impide la combinación estadística de los resultados en el intento de llevar a cabo un meta-análisis.

## **7. CONCLUSIÓN**

### **7.1. Implicaciones para la práctica**

Los fisioterapeutas ante la lesión de cualquier tejido tienen como objetivo acompañar el proceso fisiológico de cicatrización del organismo para una mejor y más rápida curación. Sin embargo, este proceso es vulnerable y diferentes factores pueden inducir a una cicatrización anormal, dando lugar a la formación de cicatrices hipertróficas y queloides. Por las repercusiones funcionales y psicosociales que tienen, es necesario disponer en la práctica clínica de métodos de tratamiento eficaces que contribuyan a una mayor calidad de vida de estos pacientes. La bibliografía muestra una amplia gama de tratamientos no farmacológicos disponibles para el abordaje de cicatrices patológicas incluyendo, pero no limitado a, la presoterapia, laserterapia, crioterapia, radioterapia masoterapia y electroterapia. La elección de uno u otro tratamiento deberá depender del tipo de cicatriz y del sujeto a quien va dirigido, valorando la relación riesgo-beneficio. Ninguna modalidad de tratamiento se ha demostrado eficaz por sí sola. Actualmente, la terapia combinada parece ser la mejor opción. Por su difícil manejo, es imprescindible una atención precoz en pacientes con alto riesgo de sufrir cicatrices patológicas haciendo énfasis en la prevención.

En esta RS, la evidencia de la eficacia del LBP, la EE de biofeedback y del masaje se ve limitada por los pocos estudios experimentales realizados y por la gran variabilidad entre las intervenciones y herramientas de evaluación en los mismos. Por otro lado, la presencia de sesgos dificulta la extracción de conclusiones firmes que permitan extrapolar los resultados a la población con seguridad. No podemos concluir que las modalidades de tratamiento actuales sean efectivas en la disminución de la sintomatología física y psicológica de las cicatrices, a pesar de que se han observado mejoras. Es necesario para futuras líneas de investigación el diseño de ensayos clínicos aleatorizados que informen de la efectividad de cada una de estas modalidades.

### **7.2. Implicaciones para la investigación**

A pesar del conocimiento de las repercusiones que tienen las cicatrices patológicas en la calidad de vida de los pacientes, son escasos los estudios experimentales de alto rigor metodológico que investiguen los efectos de los tratamientos no farmacológicos disponibles.

La evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos, a través de la herramienta de la Colaboración Cochrane, ha reflejado deficiencias en la realización de estos. Se deben abordar los riesgos de sesgo identificados en el diseño de futuros estudios experimentales. Después de analizar e interpretar los resultados de la evaluación, esta RS propone considerar los siguientes aspectos:

- Estudio randomizado aleatorizado con descripción del método empleado para la aleatorización y con ocultación de la asignación.
- Cegamiento del personal así como de los participantes en la medición de variables subjetivas (ensayos de doble ciego).
- Medición de la calidad de vida de los participantes a través de escalas validadas pre y posintervención.
- Homogeneidad en las características sociodemográficas de la muestra y en las particularidades de la cicatriz (tipo, causa, edad y localización).
- La muestra debe tener un tamaño adecuado y ser representativa de la población a estudiar para, posteriormente, poder extrapolar los resultados a la población general. Aumentar el tamaño de la muestra en futuros estudios permitirá aceptar los resultados con un mayor nivel de confianza.
- Evitar co-intervenciones, es decir, la aplicación de otros procedimientos terapéuticos adicionales a los miembros del grupo control o experimental que puedan interferir en los resultados.
- Finalizada la intervención, seguimiento de los participantes durante mínimo un año con presentación de datos de recurrencia y efectos adversos postratamiento si existen.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

1. Reinke JM, Sorg H. Wound repair and regeneration. *Eur Surg Res.* 2012;49(1):35–43.
2. Chike-Obi C, Cole P, Brissett A. Keloids: pathogenesis, clinical features, and management. *Semin Plast Surg.* 2009;1(212):178–84.
3. Gauglitz GG. Management of keloids and hypertrophic scars: Current and emerging options. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2013;6:103–14.
4. Rabello F, Souza C, Farina Jr J. Update on hypertrophic scar treatment. *Clinics.* 2014;69(8):565–73.
5. Arenas J. Las heridas y su cicatrización. *OFFARM.* 2003;22(5):126–32.
6. Cuccuru M, Pompeo Cassano, MD; Daniela Risso, MD; Maurizio Stella M. Epidemiology and Risk Factors for Pathologic Scarring After Burn Wounds. *Arch Facial Plast Surg.* 2008;10(2):93–102.
7. Wolfram D, Tzankov A, Pülzi P, Piza-Katzer H. Hypertrophic scars and keloids – A review of their pathophysiology, risk factors, and therapeutic management. *Dermatol Surgery.* 2009;35:171-81.
8. Freitas CP, Melo C, Alexandrino AM, Noites A. Efficacy of low-level laser therapy on scar tissue. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy.* 2013;15(3):171-76.
9. Atiyeh BS. Nonsurgical Management of Hypertrophic Scars: Evidence-Based Therapies, Standard Practices, and Emerging Methods. *Aesthetic Plast Surg.* 2007;31(5):468–92.
10. Ga M, Gibran NS. Genetic Risk Factors for Hypertrophic Scar Development. *NIH Public Access.* 2014;34(5):477–82.
11. Ferreira LM, Gragnani A, Furtado, F, Hochman B. Control of the skin scarring response. *An Acad Bras Cienc.* 2009;8:623-29.
12. Bran G. Keloids: current concepts of pathogenesis (review). *International Journal of molecular medicine.* 2009;24:283–93.



13. Paola CG, Stella QN. Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. *Rev Fac Med.* 2013;61(4):441–8.
14. Chu D. Generalidades de la biología, el desarrollo y la estructura de la piel. En: Wolff K, director. *Dermatología en medicina general.* 7ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. p. 57–72.
15. Valdés-rodríguez R, Torres-álvarez B, Almeda-valdés JGP. La piel y el sistema endocrinológico. *Gac Med Mex.* 2012;148:162–8.
16. Son D, Harijan A. Overview of surgical scar prevention and management. *J Korean Med Sci.* 2014;29:751-57.
17. Diegelmann RF, Evans MC. Wound healing: an overview of acute, fibrotic, and delayed healing. *Front Biosci.* 2004;9:283–289.
18. Lazarus GS, Cooper DM, Knighton DR, Margolis DJ, Percoraro RE, Rodeheaver G, et al. Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing. *Wound Rep Reg.* 1994;2:165–70.
19. Edriss S, Mesták J. Abnormal scars, management options. *Prague Med Rep.* 2010;111(2):106–10.
20. Lee Y, Wysocki A, Warburton D, Tuan T. Wound healing in development. *Birth Defects Res C Embryo Today.* 2012; 96(3):213-22.
21. Jiménez-Puya R, Vázquez-Bayo C. Complicaciones en Dermatología Quirúrgica. *actasdermo.org.* 2009;100:661–8.
22. Cho YS, Jeon JH, Hong A, Yang HT, Yim H, Cho YS, et al. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: a randomized controlled trial. *Elsevier Ltd and International Society of Burns Injuries.* 2014;40(8):1513–20.
23. Bourgeois JF, Gourgou S, Kramar a, Lagarde JM, Guillot B. A randomized, prospective study using the LPG technique in treating radiation-induced skin fibrosis: clinical and profilometric analysis. *Skin Res Technol.* 2008;14(1):71–6.

24. Steiner D, Flórez-White M. Manejo de las cicatrices. En: Kaminsky A, directora. Acné un enfoque global. 1ª ed. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino; Colegio Ibero Latinoamericano de Dermatología; 2012. p. 275–85.
25. Ávila A, Amaya M, Martínez JD, Moreno J. Panorama actual de las alternativas en el tratamiento de la cicatriz hipertrófica y queloide. *Dermatol Rev Mex* 2014;58:247-61.
26. Juckett G, Hartman-Adams H. Management of keloids and hypertrophic scars. *Am Fam Physician*. 2009;80(3):253–60.
27. Monstrey S, Middelkoop E, Vranckx JJ, Bassetto F, Ziegler UE, Meaume S, et al. Updated Scar Management Practical Guidelines: Non-invasive and invasive measures. *J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg*. 2014;67(8):1017–25.
28. Shin TM, Bordeaux JS. The Role of Massage in Scar Management: A Literature Review. *Dermatologic*. 2012;38(3):414–23.
29. Ud-Din S, Bayat A. Electrical Stimulation and Cutaneous Wound Healing: A Review of Clinical Evidence. *Healthcare*. 2014;2(4):445–67.
30. Sebastian A, Syed F, McGrouther DA, Colthurst J, Paus R, Bayat A. A novel in vitro assay for electrophysiological research on human skin fibroblasts: Degenerate electrical waves downregulate collagen I expression in keloid fibroblasts. *Exp Dermatol*. 2011;20(1):64–8.
31. Ud-Din, S.; Giddings, P.; Colthurst, J.; Whiteside, S.; Morris, J.; Bayat, A. Significant reduction of symptoms of scarring with electrical stimulation: Evaluated with subjective and objective assessment tools. *Wounds*. 2013;25:212–24.
32. Zachariah JR, Rao AL, Prabha R, Gupta AK, Paul MK, Lamba S. Post burn pruritus - A review of current treatment options. *Burns*. 2012;38(5):621–9.
33. Stone PW. Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. *Appl Nurs Res*. 2002;15(3):197–8.
34. Holman H. Which clinical studies provide the best evidence? The best RCT still trumps the best observational study. *BMJ*. 2000;321:255–6.

35. Law, M; Stewart, D; Pollock, N; Letts, L; Bosch, J; Westmorland, M. Guidelines for Critical Review Form-Quantitative Studies, 1998.  
Available at: <http://www.srs-mcmaster.ca/Portals/20/pdf/ebp/quanguidelines.pdf>
36. Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(12):2041–56.
37. Law M, Stewart D, Letts L, Polluck N, Bosch J, Westmorland M. Guidelines for critical review form—Quantitative studies. Hamilton, ON: McMaster University; 1998.
38. Higgins JPT, Green S. Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Cochrane. 2011;1–639.
39. Higgins JPT, Altman DG, Gotzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman a. D, et al. The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011;343
40. Perry D, Colthurst J. Treatment of symptomatic abnormal skin scars with electrical stimulation. *Journal of wound care.* 2010;447–53.
41. Roh Y, Seo C, Jang K. Effects of a Skin Rehabilitation Nursing Program on Skin Status, Depression, and Burn Specific Health in Burn Survivors. *Rehabil Nurs.* 2010;35(2):65–9.
42. Roh Y, Cho H, Oh J, Yoon C. Effects of skin rehabilitation massage therapy on pruritus, skin status, and depression in burn survivors. *Taehan Kanho Hakhoe Chi.* 2007;37(2):221–6.
43. Parlak Gürol A, Polat S, Akçay MN. Itching, pain, and anxiety levels are reduced with massage therapy in burned adolescents. *J Burn Care Res.* 2010;31(3):429–32.
44. Gaida K, Koller R, Isler C, Aytakin O, Al-Awami M, Meissl G, et al. Low Level Laser Therapy—a conservative approach to the burn scar? *Burns.* 2004;30(4):362–7.
45. Marante Hernández MI, García Delgado JA. Láser de baja potencia: resultados de su aplicación en la rehabilitación. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 1996;10(1).
46. Nita a C, Orzan O a, Filipescu M, Jianu D. Fat graft, laser CO<sub>2</sub> and platelet-rich-plasma synergy in scars treatment. *J Med Life.* 2013;6(4):430–3.

47. Patiño O. Massage in hypertrophic scars. *J Burn Care Rehabil.* 1998;19:268–71.
48. O'Brien L, Pandit A. Cubierta de gel de silicona para la prevención y el tratamiento de cicatrices hipertróficas y queloides. *La Bibl Cochrane Plus.* 2008;4.
49. Mustoe T. Evolution of silicone therapy and mechanism of action in scar management. *Aesthetic Plast Surg.* 2008;32(1):82–92.

## ANEXOS

### ANEXO I. Búsqueda bibliográfica.

Tabla 12. Estrategia de búsqueda

BUSCADOR	ESTRATEGIA	FILTROS	RESULTADOS
PubMed	("Cicatriz"[Mesh] OR "Cicatriz, Hypertrophic"[Mesh] OR "Tissue Adhesions"[Mesh] OR "Fibrosis"[Mesh] OR "Keloid"[Mesh] OR "Burns"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh] NOT "pharmacology" [Subheading]	"Clinical Trial"	78
Scopus	(cicatriz OR cicatrix, hypertrophic OR tissue adhesions OR fibrosis OR keloid OR burns) AND physical therapy modalities NOT pharmacology	-	9
La Biblioteca Cochrane Plus	(cicatriz OR cicatriz hipertrofica OR adherencias tisulares OR fibrosis OR keloide OR quemadura) AND (modalidades de fisioterapia) NOT farmacología	-	11

## ANEXO II. Tablas de las evaluaciones individuales del riesgo de sesgo.

Tabla 13. Riesgo de sesgo Freitas CP, et al. (2013)

ÍTEM	EVALUACIÓN	APOYO A LA VALORACIÓN
<b>SESGO DE SELECCIÓN</b>		
<b>Generación de la secuencia aleatorizada</b>	Riesgo poco claro	<u>Cita:</u> "Participants were randomized from each age scar group" <u>Comentario:</u> no se describe el método utilizado para generar la secuencia de asignación que permita una evaluación de la misma.
<b>Ocultación de la asignación</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario:</u> no se describe el método de ocultación.
<b>SESGO DE REALIZACIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los participantes y del personal</b>	Alto riesgo	<u>Cita:</u> "All participants had security glasses, seeing the red light coming from the laser device was impossible for them" <u>Comentario:</u> Cegamiento incompleto. Se detalla el cegamiento de los participantes pero no el del personal del estudio al conocimiento de qué intervención recibió un participante.
<b>SESGO DE DETECCIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los evaluadores</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario:</u> No se describen medidas utilizadas. Insuficiente información para una evaluación de alto o bajo riesgo.
<b>SESGO DE DESGASTE</b>		
<b>Datos de resultados incompletos</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario:</u> no hay datos de resultados faltantes.
<b>SESGO DE NOTIFICACIÓN</b>		
<b>Notificación selectiva de los resultados</b>	Bajo riesgo	<u>Cita:</u> "Inter-group análisis. After 5 weeks of LLLT application, there were no statistically significant differences in the studied variables between the two groups" <u>Comentario:</u> no se proporcionan los datos estadísticos obtenidos a pesar de no ser significativos estadísticamente.
<b>OTROS SESGOS</b>		
<b>Otras fuentes</b>	Alto riesgo	<u>Cita:</u> "The limitations of this study were the lack of researcher impartiality as well as the limited sample" <u>Comentario:</u> conocimiento de un problema identificado que introducirá sesgo.

Tabla 14. Riesgo de sesgo Perry D, et al. (2010)

ÍTEM	EVALUACIÓN	APOYO A LA VALORACIÓN
<b>SESGO DE SELECCIÓN</b>		
<b>Generación secuencia aleatorizada</b>	Alto riesgo	<u>Cita</u> : "Thirty patients with over 140 scars with long-term pain and itch were recruited into the study"  <u>Comentario</u> : asignación de los participantes según el criterio médico. Estudio no aleatorizado.
<b>Ocultación de la asignación</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario</u> : no se describe el método de ocultación.
<b>SESGO DE REALIZACIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los participantes y del personal</b>	Alto riesgo	<u>Cita</u> : "Obvious study limitations exist. These include the limited follow-up period, due to the new therapeutic service studied in this case series, and the possible placebo effect in certain cases."  <u>Comentario</u> : ningún cegamiento. Es probable que el resultado este influenciado por la falta de cegamiento. Se identifica el posible efecto placebo como una limitación del estudio.
<b>SESGO DE DETECCIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los evaluadores</b>	Bajo riesgo	<u>Cita</u> : "Subjective and objective outcome measures were recorded by a single unblinded therapist (first author, DP) and then evaluated by the senior author (AB)." "All treatments and objective data collections were completed by the same individual, so we assume that any errors were standardised throughout the study, negating their impact. Given the risk of bias with an unblinded assessor, we used objective scar measurement tools and independent statistical analysis methods."  <u>Comentario</u> : los revisores no creen que los resultados estén influenciados por la falta de cegamiento.
<b>SESGO DE DESGASTE</b>		
<b>Datos de resultados incompletos</b>	Bajo riesgo	<u>Cita</u> : "Eleven participants were excluded from the basic statistical analysis due to either failing to complete a basic course of treatment (minimum five sessions) or because they started medication known to reduce the therapeutic effects of the test treatment."  <u>Comentario</u> : De 30 pacientes, 11 fueron excluidos para el análisis estadístico. No hay datos de resultado faltantes.
<b>SESGO DE NOTIFICACIÓN</b>		
<b>Notificación selectiva de los</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : se describen todos los resultados preespecificados.

## resultados

### OTROS SEGOS

<b>Otras fuentes</b>	Riesgo poco claro	<u>Cita</u> : "Due to the nature of keloids, these secondary lesions have a high risk of recurrence. It is possible that the relatively high representation of these scars in our sample group skewed the statistical analysis. The relatively low representation of some other groups restricts other analysis possibilities." <u>Comentario</u> : no hay información suficiente para evaluar si existe un alto riesgo de sesgo
----------------------	-------------------	---

---



Tabla 15. Riesgo de sesgo Roh YS, et al. (2010)

ÍTEM	EVALUACIÓN	APOYO A LA VALORACIÓN
<b>SESGO DE SELECCIÓN</b>		
<b>Generación de la secuencia aleatorizada</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario:</u> no hay información suficiente acerca del proceso de generación de la secuencia. Probablemente no aleatoria ya que una publicación previa de los mismos autores (Roh YS, et al. (2007)) utilizaron un método de categorización no aleatoria de los participantes.
<b>Ocultación de la asignación</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario:</u> no se describe el método de ocultación.
<b>SESGO DE REALIZACIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los participantes y del personal</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario:</u> no se proporciona información suficiente para realizar una evaluación de alto o bajo riesgo.
<b>SESGO DE DETECCIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los evaluadores</b>	Bajo riesgo	<u>Cita:</u> “A research assistant who had been trained by the principal investigator and was blind to participants group assignment to the SRNP or control group collected data on subjective skin status, depression, and burn-specific health through in-person interviews at baseline and 3 months after the intervention.” <u>Comentario:</u> existe ciego en la evaluación de los resultados.
<b>SESGO DE DESGASTE</b>		
<b>Datos de resultados incompletos</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario:</u> no hay datos de resultados faltantes.
<b>SESGO DE NOTIFICACIÓN</b>		
<b>Notificación selectiva de los resultados</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario:</u> se incluyen todos los resultados que se describieron de manera preespecificada.
<b>OTROS SESGOS</b>		
<b>Otras fuentes</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario:</u> información insuficiente para permitir una evaluación de alto o bajo riesgo.

Tabla 16. Riesgo de sesgo Roh YS, et al. (2007)

ÍTEM	EVALUACIÓN	APOYO A LA VALORACIÓN
<b>SESGO DE SELECCIÓN</b>		
<b>Generación de la secuencia aleatorizada</b>	Alto riesgo	<u>Cita</u> : "Participants in the SRMT group were drawn from patients enrolled in two skin rehabilitation clinics in Seoul between November 2004 and February 2005. Participants in the control group were drawn from patients who were enrolled in another Burn Center, Seoul, between September, 2005 and February 2006 to prevent contamination of SRMT."  <u>Comentario</u> : la descripción involucra un enfoque sistemático de asignación no aleatorio.
<b>Ocultación de la asignación</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario</u> : no se describe el método de ocultación.
<b>SESGO DE REALIZACIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los participantes y del personal</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario</u> : el estudio no abordó este resultado.
<b>SESGO DE DETECCIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los evaluadores</b>	Riesgo poco claro	<u>Cita</u> : "All participants were examined by the investigator who assessed their burn scars using the VSS before and 3 months after the intervention."  <u>Comentario</u> : información insuficiente para una evaluación de alto o bajo riesgo.
<b>SESGO DE DESGASTE</b>		
<b>Datos de resultados incompletos</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : no hay datos de resultados faltantes.
<b>SESGO DE NOTIFICACIÓN</b>		
<b>Notificación selectiva de los resultados</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : se describen todos los resultados preespecificados.
<b>OTROS SESGOS</b>		
<b>Otras fuentes</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : parece estar libre de otras fuentes de sesgo.

Tabla 17. Riesgo de sesgo Parlak A, et al. (2010)

ÍTEM	EVALUACIÓN	APOYO A LA VALORACIÓN
<b>SESGO DE SELECCIÓN</b>		
<b>Generación de la secuencia aleatorizada</b>	Alto riesgo	<u>Cita</u> : "After informed consent was obtained, the participants chosen by nonprobability convenience sampling method were assigned to massage therapy (massage group) or standard medical care (control group)." <u>Comentario</u> : asignación no aleatoria de los participantes.
<b>Ocultación de la asignación</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario</u> : no se describe el método de ocultación.
<b>SESGO DE REALIZACIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los participantes y del personal</b>	Riesgo poco claro	<u>Cita</u> : "The massages were conducted by trained massage therapist. The therapies were done by the same therapist." <u>Comentario</u> : el estudio no abordó este resultado.
<b>SESGO DE DETECCIÓN</b>		
<b>Cegamiento de los evaluadores</b>	Riesgo poco claro	<u>Comentario</u> : el estudio no abordó este resultado.
<b>SESGO DE DESGASTE</b>		
<b>Datos de resultados incompletos</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : no hay datos de resultados faltantes.
<b>SESGO DE NOTIFICACIÓN</b>		
<b>Notificación selectiva de los resultados</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : se incluyen todos los resultados que se describieron de manera preespecificada.
<b>OTROS SESGOS</b>		
<b>Otras fuentes</b>	Bajo riesgo	<u>Comentario</u> : parece estar libre de otras fuentes de sesgo.