

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Terapia física en quemaduras y su impacto en la rehabilitación. Revisión bibliográfica

AUTOR: Parra Aragonés, Adrián

Departamento: Patología y

TUTOR: Birlanga Lucas, Isabel Guadalupe

Cirugía

Curso académico 2023-2024.

Convocatoria de Junio.



ÍNDICE

- Resumen y palabras clave.....	1
- Abstract and keywords	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	5
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	6
3.1 Fuente y búsqueda.....	6
3.2 Estrategia de búsqueda.....	6
3.3. Filtros, criterios de inclusión y exclusión.	7
4. RESULTADOS.....	8
4.1 Masaje de la cicatriz.....	8
4.2 Ejercicio físico y entrenamiento de resistencia.....	9
4.3 Realidad virtual.....	10
4.4 Estiramiento sostenido y parafina.....	10
4.5 Terapia por vibración de todo el cuerpo	11
4.6 Electroacupuntura	11
4.7 Ondas de choque extracorpóreas.....	12
5. DISCUSIÓN	13
6. CONCLUSIONES	16
7. ANEXOS	17
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

Resumen y palabras clave

Introducción: Las quemaduras son una alteración del estado de la piel grave, afectando a la salud y la funcionalidad. Se clasifican por su profundidad y según a la capa de la piel a la que afectan, además del agente físico que las produce. Su manejo requiere un enfoque multidisciplinario, incluyendo fisioterapia, cirugía plástica y apoyo psicológico. La fisioterapia es esencial para mejorar la movilidad, funcionalidad y calidad de vida, así como el dolor y la apariencia de la cicatriz.

Objetivos: Realizar una búsqueda bibliográfica para conocer el tratamiento fisioterapéutico en quemaduras.

Material y método: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scopus., PEDro y Cochane de artículos publicados en los últimos diez años.

Resultados: Se obtuvieron 10 artículos que cumplían todos los requisitos del estudio, encontrando diversos tipos de intervenciones (masaje, ejercicio físico y entrenamiento de resistencia, realidad visual, estiramiento y parafina, terapia por vibración, electroacupuntura y ondas de choque extracorpóreas).

Conclusión: A pesar de una falta de investigación en esta área y la falta de protocolos estandarizados, hemos observado que en la mayoría de los artículos encontrados hay mejoras significativas en los diferentes tipos de intervenciones.

Palabras clave: “quemaduras” “rehabilitación” “fisioterapia”.

Abstract and keywords

Introduction: Burns are a serious skin condition that affects health and functionality. They are classified by depth and the skin layer they affect, as well as the physical agent that causes them. Their management requires a multidisciplinary approach, including physiotherapy, plastic surgery, and psychological support. Physiotherapy is essential for improving mobility, functionality, and quality of life, as well as reducing pain and scar appearance.

Objectives: To conduct a literature search to understand physiotherapeutic treatment in burns.

Material and methods: A literature search was conducted in PubMed, Scopus, PEDro, and Cochrane databases for articles published in the last ten years.

Results: Ten articles meeting all study requirements were obtained, revealing various types of interventions (massage, physical exercise and resistance training, virtual reality, stretching and paraffin, vibration therapy, electroacupuncture, and extracorporeal shock wave therapy).

Conclusion: Despite a lack of research in this area and standardized protocols, significant improvements were observed in the majority of the articles found across different types of interventions.

Keywords: "burns," "rehabilitation," "physiotherapy."

1. INTRODUCCIÓN

Las quemaduras son un importante problema de salud pública, asociadas con altos índices de morbilidad y mortalidad. A nivel mundial, se consideran entre las lesiones más graves y son la cuarta causa más frecuente de lesiones, superadas solo por accidentes de tráfico, caídas y agresiones. Las quemaduras pueden alterar drásticamente la vida de estas personas, afectando su salud física y mental, así como sus capacidades funcionales, desempeño diario y rendimiento [1]. Las quemaduras pueden ser causadas por varios mecanismos que generan daño a la piel y otros tejidos [2]. Los principales mecanismos de producción de quemaduras son; el calor (quemaduras térmicas) producidas por contacto directo con llamas, líquidos calientes, vapor o superficies calientes. Son las más comunes y pueden variar en gravedad según la duración y temperatura de la exposición.

Químicos (quemaduras químicas) ocurren cuando la piel entra en contacto con sustancias químicas corrosivas, como ácidos fuertes. Estas quemaduras pueden ser más profundas debido a la reacción química con la piel. Electricidad (quemaduras eléctricas) producidas por el paso de corriente eléctrica a través del cuerpo. Estas quemaduras pueden ser internas y externas, y son peligrosas por la posibilidad de daño a órganos internos, tejido nervioso y el sistema cardiovascular. Radiación (quemaduras por radiación) causadas por la exposición prolongada a fuentes de radiación, como el sol, quemaduras solares o radioterapia [3]

La piel consta de tres capas principales; La epidermis, que es la capa más superficial, está formada por células basales que se reproducen continuamente y gradualmente se desplazan hacia la superficie, donde se transforman en células ricas en queratina.

La dermis, ubicada bajo la epidermis, está formada por fibras de elastina y colágeno, brindando elasticidad y resistencia. Finalmente, la hipodermis, que está por debajo de la dermis, contiene tejido graso subcutáneo y tejido conectivo. Esta última capa, tiene la función de proporcionar aislamiento térmico, reservorio de energía y de protección.

[4]

Además, debemos distinguir los diferentes grados de las quemaduras. Las quemaduras de primer grado afectan solo a la epidermis. Las quemaduras de segundo grado comprometen parcialmente la dermis y pueden presentar ampollas y flictenas, subdividiéndose en superficiales y profundas. Por último, las quemaduras de tercer grado son las más graves y peligrosas, y requieren un enfoque multidisciplinario para su tratamiento, ya que en estas se destruye completamente la dermis, el tejido adiposo y pueden quedar expuestos o incluso dañados tendones, músculos y huesos. [5]

También podemos clasificar las quemaduras según “la regla de los 9 de Wallace” que divide el cuerpo en áreas que representan un porcentaje específico del total de la superficie corporal, y cada sección equivale a un múltiplo de 9. Cabeza y cuello, 9% de la superficie corporal total. Cada brazo (derecho e izquierdo) 9% cada uno, para un total de 18% para ambos brazos. Cada pierna (derecha e izquierda) 18% cada una, para un total de 36% para ambas piernas. Tronco anterior (pecho y abdomen) 18%. Tronco posterior (espalda y región lumbar) 18%. Perineo (área genital): 1% [6].

Para manejar estas complicaciones, se recomienda un enfoque multidisciplinario que puede incluir fisioterapia, terapia ocupacional, tratamientos dermatológicos y apoyo psicológico. En algunos casos, se puede requerir cirugía plástica o procedimientos reconstructivos para mejorar la movilidad y reducir el impacto estético de las cicatrices por quemadura. A menudo es necesario el injerto cutáneo para la curación de las heridas [7]. La fisioterapia juega un papel fundamental en el proceso de recuperación de pacientes con quemaduras, ayudándoles a restaurar su movilidad, funcionalidad y calidad de vida. Ya que, la fisioterapia mejora el dolor, el prurito, la vascularización, la flexibilidad y la altura de la cicatriz, previniendo complicaciones a largo plazo [8]. Por ello queremos conocer la evidencia científica disponible en el tratamiento de fisioterapia en dichas quemaduras.

2. OBJETIVOS

Utilizando la estrategia PICO, se formuló la siguiente pregunta de investigación:

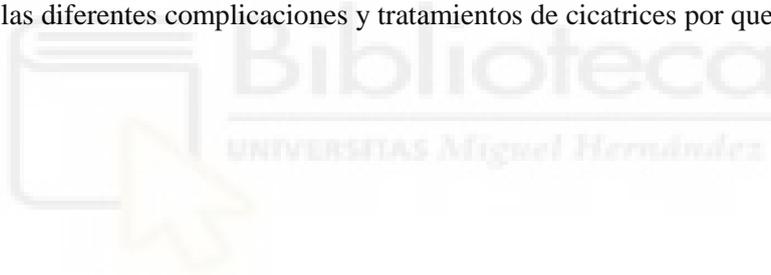
Para los pacientes con quemaduras, ¿cuáles son los tratamientos fisioterapéuticos con evidencia científica para su rehabilitación?

Objetivo general

Conocer cuáles son los tratamientos fisioterapéuticos utilizados actualmente para el tratamiento y rehabilitación de pacientes con quemaduras.

Objetivo específico

- Conocer la dosificación de las intervenciones.
- Conocer los parámetros concretos de las intervenciones.
- Conocer que intervenciones son las que producen más beneficios sobre los quemados.
- Conocer las diferentes complicaciones y tratamientos de cicatrices por quemaduras



3. MATERIAL Y MÉTODOS

La revisión bibliográfica fue aprobada por el comité de integridad y ética, con el siguiente código de investigación responsable: TFG.GFI.IGBL.APA.240415.

3.1 Fuente y búsqueda.

Se realizó una búsqueda bibliográfica del 9 de febrero del 2024 hasta el 29 de abril del 2024, se emplearon las siguientes bases de datos: PubMed, PEDr, Scopus y Cochrane.

Las palabras claves utilizadas para realizar la búsqueda son “burn”, “physical therapy”, y “rehabilitation”/ “quemaduras” “terapia física” y “rehabilitación.

A los artículos encontrados se le aplicaron dos escalas de evaluación de la calidad de los mismos, entre ellas la escala Pedro para los ensayos clínicos y la escala Mincir para aquellos estudios seleccionados (*Ver en anexo, tabla 1 y 2, escalas artículos*)

3.2 Estrategia de búsqueda.

Para las búsquedas en las bases de datos anteriores se utilizaron las palabras claves mencionadas anteriormente, además de los operadores booleanos AND y OR, siendo las siguientes fórmulas de búsqueda: (*Ver en anexos, figura 1: diagrama de flujo*)

- PubMed: (((burns[MeSH Terms]) OR (burns[Title/Abstract])) AND

((rehabilitation[MeSH Terms]) OR (rehabilitation[Title/Abstract])) AND ((physical therapy[MeSH Terms]) OR (physical therapy[Title/Abstract]))

- PEDro: Para la búsqueda en esta base de datos se introdujeron los siguientes términos en cada subapartado de la búsqueda; en therapy se usó “stretching, mobilisation, manipulation, massage” en problema se usó “skin lesion, wound, burn” en body part “no appropriate value in this field” en subdiscipline “no appropriate value in this field” y en method “clinical trial”.

- Scopus: TÍTULO-ABS-KEY (quemaduras) Y TÍTULO-ABS-KEY (física Y terapia) Y TÍTULO-ABS-KEY (rehabilitación) Y PUBYAÑO > 2013 Y PUBYAÑO < 2025 Y (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) Y (LIMIT-TO (IDIOMA , "inglés")) OR LIMIT-TO (IDIOMA , "español") OR LIMIT-TO (IDIOMA , "francés"))

- Cochrane: #1 MeSH descriptor: [Burns] explode all trees

#2 MeSH descriptor: [Physical Therapy Modalities] explode all trees

#3 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees #4 #1 AND #2 AND #3

3.3. Filtros, criterios de inclusión y exclusión.

Los filtros empleados fueron los siguientes:

- Artículos en los cuales las terapias estuvieran aplicadas en humanos.
- Artículos publicados en los últimos 10 años.

Los criterios de inclusión fueron:

- Estudios en los cuales utilicen técnicas de fisioterapia con fines terapéuticos.
- Ensayos clínicos aleatorizados, estudios prospectivos y retrospectivos, ensayos pilotos y estudios observacionales.

Los criterios de exclusión:

- Estudios que no detallan exhaustivamente el tratamiento fisioterapéutico.
- Estudios realizados en animales
- Estudios que en las intervenciones no especifiquen los parámetros.

Una vez todos los filtros, criterios de inclusión y exclusión empleados, comparamos los artículos y descartamos los duplicados. Para la extracción de la información requerimos el manuscrito completo directamente de la red y se ha procedido a la comparación de intervenciones y resultados obtenidos para la futura exposición de las conclusiones.

4. RESULTADOS

De los 507 artículos encontrados aplicando los filtros indicados en metodología, seleccionamos 10 artículos para su revisión (3 ensayos clínicos, 1 estudio retrospectivo, 2 estudios prospectivos, 1 estudio observacional y 3 ensayos piloto), los cuales cumplían los criterios de inclusión y exclusión previamente marcados. Para facilitar la presentación de resultados se adjunta una tabla resumen de los estudios seleccionados y de las intervenciones utilizadas. (*Ver en anexo tabla 3: Tabla resultados*). A continuación, detallamos los resultados obtenidos:

4.1 Masaje de la cicatriz

Un total de 2 artículos [9,10] utilizaron el masaje como tratamiento. En el primer estudio [9], se evaluaron a 146 pacientes, 76 en el grupo de masaje y 70 en el grupo control que recibió fisioterapia estándar. Mientras que en el segundo estudio [10], se estudiaron a 60 pacientes sometidos a masaje 3 veces por semana. Y se evaluaron los resultados en ambos [9, 10] a través de la Escala visual analógica (EVA) la escala de picazón y las características de la cicatriz a través de distintas sondas. Y obtuvieron los siguientes resultados; El dolor de las cicatrices en el grupo de masaje disminuyó significativamente. Además, el grosor de la cicatriz en el grupo masaje se redujo. También se obtuvieron resultados beneficiosos sobre la cantidad de melanina y el eritema. Se encontraron también efectos positivos sobre la elasticidad y flexibilidad de la piel en la cicatriz del grupo de masaje. Disminuyó la puntuación en la escala de picazón, por lo tanto, el prurito se redujo en el grupo masaje y se observó un aumento del sebo cicatricial [9,10].

4.2 Ejercicio físico y entrenamiento de resistencia

Tres artículos hablaron sobre el ejercicio físico y el entrenamiento de resistencia para el tratamiento y mejora de la rehabilitación de pacientes quemados [11,12,13], uno de ellos impartiendo la rehabilitación de forma teledirigida [13]. En el primer artículo [11], se escogieron de 184 pacientes de la unidad de cuidados intensivos para quemados, 29 cumplieron los criterios de inclusión y se dividieron en un grupo controlado por fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales que dirigieron la rehabilitación (grupo PROr, n=16) y en otro grupo de rehabilitación estándar (grupo SR, n=13). Dónde se evaluó a través del índice de Barthel las capacidades del grupo PROr y SR. El grupo PROr recibió más tipos de intervenciones como entrenamiento de rango de movimiento articular, entrenamiento de fuerza muscular, entrenamiento de ejercicio aeróbico y entrenamiento de la marcha. En el segundo artículo se evaluó la efectividad del ejercicio de resistencia [12] en 48 pacientes asignados aleatoriamente en dos grupos distintos de entrenamiento de resistencia (RTG, n=23) o control (CG, n=25). Los asignados al CG realizaron rehabilitación con fisioterapia habitual más RT (entrenamiento de resistencia) simulada, mientras que los del grupo RTG realizaron rehabilitación con fisioterapia habitual más RT progresiva durante 4 semanas. En el tercer artículo [13], se propuso un abordaje de ejercicios de forma telemática comparando su eficacia con los programas presenciales. Cuarenta y cinco adultos con quemaduras, fueron asignados al azar para recibir un programa de ejercicio de 6 semanas administrado por telerehabilitación (HBT) o rehabilitación presencial (IP), calificando la calidad de vida, la fuerza, el dolor y el ROM. Ambos estudios obtuvieron resultados beneficiosos [11, 12] que evidenciaban que gracias el ejercicio físico hubo un mayor número de altas hospitalarias en la unidad de cuidados intensivos en el grupo PROr [11], mientras que el entrenamiento de resistencia no evidenció una recuperación más temprana a lo largo del tiempo en los grupos estudiados, pero sí un aumento de la fuerza y la capacidad aeróbica de estos [12]. Mientras que en el último estudio [13], no hubo resultados comparables de los parámetros estudiados, pero sí hubo una

diferencia en el ROM, en el grupo de fisioterapia presencial los pacientes lograban el 100% de su ROM, mientras que en el de telerehabilitación lograban el 75%.

4.3 Realidad virtual

Un artículo probaba la eficacia de la rehabilitación en pacientes quemados a través de una herramienta como es la realidad virtual [14]. 20 pacientes de los cuales 11 completaron los 6 módulos interactivos propuestos en Kinect1 durante su estancia hospitalaria combinada con terapia estándar de rehabilitación. Como resultado los participantes informaron haber ganado fuerza y una mejora subjetiva del rango articular (ROM) como resultado de las sesiones de realidad virtual.

4.4 Estiramiento sostenido y parafina

Otro artículo evidenció el abordaje de las contracturas generadas por las retracciones de la piel de las cicatrices por quemadura, a través del estiramiento sostenido combinado con parafina [15]. De los 23 pacientes que sufrieron una lesión por quemadura, con abducción y/o flexión activa del hombro, estaban recibiendo fisioterapia de seguimiento, el grupo A recibió estiramiento sostenido y parafina, y el grupo B recibió estiramiento sostenido únicamente. Ambos grupos tuvieron 6 sesiones de tratamiento, durante 2 semanas. Y se midió tanto el rango de movimiento activo (AROM) y activo asistido (AAROM) de la articulación del hombro en flexión y abducción. Y no se obtuvieron resultados muy significativos que evidencien que la parafina combinada con el estiramiento sostenido en comparación con el estiramiento sostenido únicamente, ayude a aumentar el rango articular de estos pacientes, pero en ambos grupos sí que se aumentó el ROM respecto a las primeras mediciones a la semana de tratamiento [15].

4.5 Terapia por vibración de todo el cuerpo

Un estudio habla sobre la terapia de vibración de todo el cuerpo para la rehabilitación de pacientes con quemaduras en distintas áreas del cuerpo [16]. 31 pacientes con quemaduras fueron estudiados, asignados aleatoriamente a vibración (VIBE) o control de 3 sesiones de 5 ejercicios de la extremidad superior combinados o no con terapia de vibración. Se estudió el dolor a través de la escala visual analógica (EVA) al finalizar cada una de las sesiones del tratamiento. Como resultado se obtuvo una mejora significativa del dolor y aumento de la fuerza máxima en la 3 sesión, en el grupo de tratamiento de fisioterapia combinado con vibración de todo el cuerpo [16].

4.6 Electroacupuntura

Otro artículo estudió sobre los efectos de la electroacupuntura como tratamiento de rehabilitación sobre los umbrales sensitivos del dolor y la analgesia en quemaduras [17]. Se estudiaron 32 pacientes (22 hombres/10 mujeres) de 46 a 11 años con signos clínicos de quemaduras patológicas y dolor neuropático, sometidos a 3 sesiones semanales de 30 minutos de electroacupuntura estandarizada con agujas individuales. Evaluando así el dolor de los mismos a través de la escala visual analógica y sensibilidad mediante el uso de test sensitivos. Este artículo nos demostró que la acupuntura tiene una relevancia sobre la analgesia, ya que disminuyó los valores en la escala EVA y los umbrales nociceptivos del dolor por quemaduras localizadas, pero no en aquellos pacientes que presentaban una hiperalgesia generalizada [17].

4.7 Ondas de choque extracorpóreas

Por último, un artículo estudió la eficacia de las ondas de choque extracorpóreas para el tratamiento de rehabilitación en el prurito de pacientes quemados [18]. De los 46 pacientes estudiados 23 pertenecían al grupo experimental y otros 23 al grupo de estimulación simulada. El grupo experimental recibió entre 1000 y 2000 ondas de choque para cada tratamiento con 100 impulsos/cm², y un intervalo de 1 semana entre tratamientos, durante 3 semanas en total. Evaluando el dolor y el prurito a través de la EVA y escala de calificación numérica (NRS), 5D-ItchScale y Leuven ItchScale. Las puntuaciones de duración, gravedad y consecuencias del prurito después de la tercera sesión de ondas de choque extracorpóreas, disminuyeron significativamente en el grupo experimental en comparación con el grupo de estimulación simulada.



5. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue llevar a cabo una búsqueda bibliográfica para recopilar artículos que describan los tratamientos de fisioterapia más efectivos para la rehabilitación de pacientes quemados. Para ello, se utilizaron las siguientes bases de datos; PubMed, PEDro, Scopus y Cochrane. Como resultado de esta búsqueda, se seleccionaron un total de 10 artículos, que abordan diferentes tipos de intervenciones: terapia manual y masaje [9,10], ejercicio físico, entrenamiento de fuerza y estiramiento [11, 12, 13, 15], la realidad virtual [14] y la electroterapia [16,17,18].

Debido a la heterogeneidad de los artículos encontrados en esta revisión, respecto a los tratamientos realizados, el tiempo de seguimiento y los grupos de estudio, es complicado establecer un consenso, por lo que nuestro análisis se centra en obtener una visión más amplia y general de los diferentes tratamientos.

En cuanto a la terapia manual, los estudios revisados hablan del masaje y de su efecto en las cicatrices por quemadura hipertróficas, así lo reflejan Cho YS et al y Nedelec B [9,10] en sus estudios dónde los pacientes estudiados recibieron fisioterapia estándar y masaje por fricción y amasamiento, 3 veces por semana obteniendo resultados beneficiosos sobre el dolor, el prurito, la elasticidad de los tejidos y el grosor de la cicatriz [9,10], mientras que en una revisión se valoró que el masaje por fricción aplicado de 25-30 minutos y de 2 o 3 semanas de duración puede mejorar significativamente el dolor y el prurito, pero añade que ayuda al manejo de las hormonas del estrés y mejora la relación con el terapeuta que lo aplica [19].

Mientras que en otra revisión se valoró el masaje con la terapia de láser pulsado de 1064 nm y 3kw, 10-30 minutos por sesión, 3 veces a la semana durante 5 semanas y obtuvo resultados muy beneficiosos sobre el aspecto de la cicatriz, mejorando así el eritema y el grosor de la misma [20].

Respecto al ejercicio físico, el entrenamiento de resistencia y el estiramiento, en esta revisión Kondo T et al, Gittings PM et al, Plaza A et al y Holavanahalli RK et al [11,12,13,15], nos hablan de que un ejercicio moderado y ajustado a las cualidades individuales de nuestros pacientes puede ayudar a mejorar la capacidad cardio-respiratoria y aeróbica [11], un ejercicio de resistencia puede ayudar a aumentar el rango articular y la fuerza máxima [12] pero que un ejercicio domiciliario no tiene evidencia sobre la rehabilitación presencial [13], mientras que el estiramiento sostenido puede mejorar y ayudar a evitar adherencias de los tejidos y sus contracturas[15], pero no hay evidencia que combinándolo con la parafina tenga mejores resultados, por ello en otra revisión se estudió la aplicación del ejercicio físico en sus diferentes aplicaciones como un programa de ejercicio aeróbico (3 veces por semana durante 5 minutos de calentamiento, 30 de bici estática y 5 de vuelta a la calma durante 12 semanas), entrenamiento de resistencia progresivo (Press de banca, sentadillas, press de hombros, press de pierna, curl de bíceps, curl de pierna, curl de tríceps, elevaciones de talones. Con una intensidad moderada progresiva donde en la primera semana hacemos un 50-60% de 3RM, 4-10 repeticiones x 3 series, de la segunda a la sexta semana un 70-75% de 3RM, 4-10 repeticiones x 3 series y de la séptima semana a la doce un 80-85% de 3RM, 8-12 repeticiones x 3 series , durante 30 minutos 3 días a la semana sin ser consecutivos), obteniendo así resultados sobre la capacidad física y el movimiento articular muy beneficiosos [21], así como en otra revisión se obtuvieron resultados muy parecidos respecto el entrenamiento de resistencia mejorando el rendimiento del 60% al 85% durante 6 semanas de entrenamiento [22].

Respecto a la realidad virtual se valoró su efectividad en pacientes quemados, reflejándolo así en su artículo Pham TN et al [14]. El cual reflejó una mejora significativa del rango de movimiento y la fuerza realizando los 6 módulos interactivos de Kinect1. Mientras que en otra revisión se aplicó realidad virtual mientras que se hacía ejercicio físico o en el proceso de

cambiarse y se obtuvieron resultados de una bajada significativa del dolor en la escala visual analógica [23].

Respecto a la electroterapia aplicada en la revisión encontramos que según Jo Sy et al, Cuignet et al, Ray JJ et al, las ondas de choque extracorpóreas, la electroacupuntura y la vibración aplicada ayudan a mejorar la sensación de hiperalgesia del dolor por lo tanto este disminuye y el prurito también se ve mejorado significativamente, además el grupo de vibración presencia un aumento de la fuerza muscular y el tono [16,17,18]. Mientras que en otra revisión se valoró la eficacia de las ondas de choque extracorpóreas en pacientes quemados con unas variables de 500-3000 pulsos y $E=0.11\text{mJ/mm}^2$ en 12 sesiones de la misma, y se obtuvieron resultados positivos reflejando que puede ayudar mejorar el aspecto de las cicatrices post-quemaduras y su apariencia mejorando el dolor y el prurito, pero sin poder establecer un protocolo estandarizado de su uso [24]. En otra revisión se estableció que el uso de la de la electroacupuntura podría tener diversos efectos adversos sobre los pacientes con quemaduras hipertróficas en hiperpigmentación en la piel [25].

En cuanto a las limitaciones de esta revisión observamos una variabilidad en los estudios incluidos tanto en las intervenciones como en las formas de medir los resultados, lo que ha dificultado la comparación de las intervenciones. Además, el tamaño de las muestras ha sido muy dispar por lo que la aplicación de las intervenciones por quemadura puede que no se pueda aplicar a una población más generalizada y mayor.

6. CONCLUSIONES

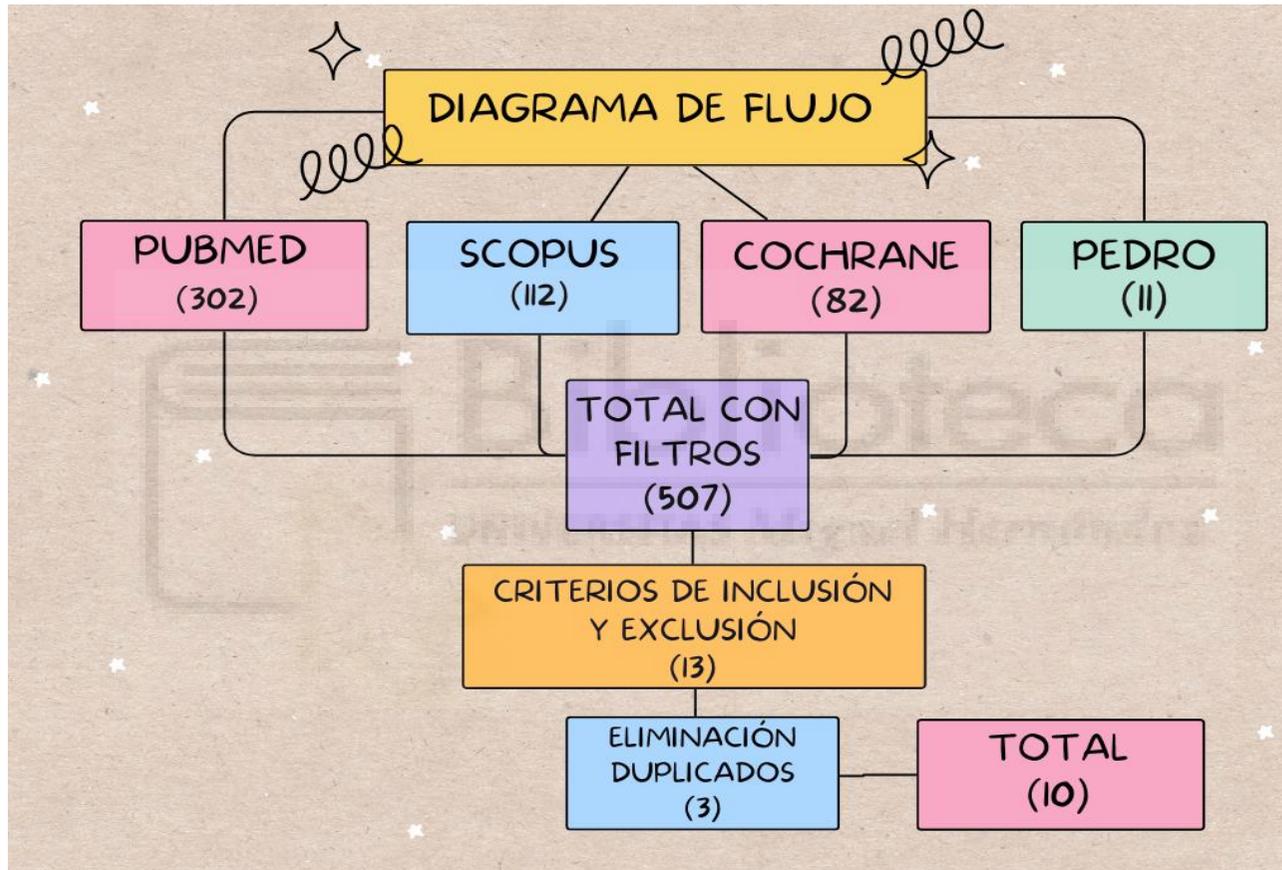
Tras la realización de la revisión bibliográfica se ha llegado a una serie de conclusiones sobre las intervenciones fisioterapéuticas para el abordaje de la rehabilitación en pacientes con quemaduras.

Las diversas técnicas de fisioterapia, incluyendo la terapia manual como el masaje, la aplicación de electroterapia como la electroacupuntura, la terapia por vibración y las ondas de choque, el ejercicio físico, el entrenamiento de resistencia y el estiramiento, han demostrado ser efectivas en la mejora del rango de movimiento en tejidos adheridos, reducción del dolor, el prurito, la aceleración de la cicatrización, mejora en la elasticidad flexibilidad y vascularización de los tejidos en pacientes con quemaduras. La intervención temprana es crucial para prevenir complicaciones y mejorar los resultados funcionales a largo plazo de estos pacientes. Además, la dosificación y los parámetros empleados, dependerán en cada momento del tipo de intervención aplicada.

La fisioterapia juega un papel vital en todas las etapas de la rehabilitación de estos pacientes, la implementación de tratamientos individualizados y basados en evidencia, junto con la colaboración multidisciplinaria y la investigación continua, son claves para mejorar los resultados y su calidad de vida. Por lo que se necesita una mayor investigación en el ámbito de la fisioterapia en pacientes con quemaduras, ya que no hay ningún protocolo estandarizado de ninguna de las intervenciones encontradas.

7. ANEXOS

DIAGRAMA DE FLUJO (Figura 1)



ESCALA ARTÍCULOS (Tablas 1 y 2)

Tabla 1. Escala de evaluación de PEDro												
<u>Autor y año</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>Total</u>
Cho, Yoon Soo et al. (2014)	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Gittings, Paul M et al. (2021)	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	7
Plaza, Anita et al. (2023)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	8

1. Los criterios de elección fueron especificados.
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Tabla 2. Escala de evaluación MINCIR

<u>Autor y año</u>	<u>Dominio 1</u>	<u>Dominio 2</u>	<u>Dominio 3</u>	<u>Dominio 4</u>	<u>Total</u>
Cuignet, Oliver et al. (2015)	3	4	9	3	19
Ray, Juliet J. et al. (2017)	1	4	9	3	17
Nedelec, Bernadette et al. (2018)	6	6	9	3	24
So Young Joo et al. (2018)	3	4	9	3	19
Tam N. Pham a et al (2018)	3	2	9	3	17
Holavanahalli, Radha K et al. (2019)	1	2	9	3	15
Kondo et al. (2024)	3	4	9	3	19

- Dominio 1: Diseño del estudio
- Dominio 2: Población estudiada por factor de justificación
- Dominio 3: Metodología empleada
- Dominio 4: Tamaño de la muestra

TABLA DE RESULTADOS (Tabla 3)

<u>ARTÍCULO</u>	<u>TIPO DE ESTUDIO</u>	<u>OBJETIVO</u>	<u>VARIABLE ESTUDIADA</u>	<u>INTERVENCIÓN</u>	<u>RESULTADOS</u>
<p>Cho, Yoon Soo et al. (2014)</p> <p><u>Título:</u> El efecto de la terapia de masaje de rehabilitación de quemaduras sobre cicatriz hipertrófica después de quemadura: un estudio aleatorizado ensayo controlado.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>Evaluar el efecto de la terapia de masaje de rehabilitación de quemaduras en pacientes con cicatrices hipertróficas</p>	<p>Escala visual analógica (EVA), la escala de picazón, se evaluó la cicatriz y su distensión, retracción inmediata y distensión retardada, características de espesor, melanina, eritema, pérdida transepidérmica de agua (TEWL), sebo y elasticidad.</p>	<p>146 pacientes quemados con cicatriz hipertrófica recibieron tratamiento standard para rehabilitación de cicatrices y adicionalmente 76 pacientes recibieron masaje de la cicatriz.</p>	<p>Las puntuaciones en la escala Eva y la escala de picazón disminuyeron significativamente creando una diferencia entre grupos y además se vio que en el grupo que recibió masaje de la cicatriz disminuyó el grosor de la misma y creó una mayor distensibilidad y elasticidad inmediata de la piel.</p>

TRABAJO FIN DE GRADO

<p>Cuignet, Oliver et al. (2015)</p> <p><u>Título:</u> Los efectos de la electroacupuntura sobre la analgesia y los umbrales sensoriales periféricos en pacientes con dolor de cicatrices por quemaduras.</p>	<p>Estudio observacional</p>	<p>El objetivo de este estudio es observar si los efectos de la electroacupuntura sobre la analgesia y los umbrales sensoriales periféricos son extrapolables en voluntarios al entorno clínico del dolor de cicatrices por quemaduras</p>	<p>Valorar Escala Visual analógica y pruebas sensoriales cuantitativas una semana antes y otra después midiendo los umbrales de las fibras A-beta y A-delta.</p>	<p>32 pacientes (22 hombres/10 mujeres) de 46 a 11 años con signos clínicos de quemaduras patológicas y dolor neuropático sometidos a 3 sesiones semanales de 30 minutos de electroacupuntura estandarizada con agujas individuales.</p>	<p>Este artículo nos demostró que la acupuntura tiene una relevancia sobre la analgesia, ya que disminuyó los valores en la escala EVA y los umbrales nociceptivos del dolor por quemaduras localizadas, pero no en aquellos que presentan una hiperalgesia generalizada.</p>
<p>Ray, Juliet J. et al. (2017)</p> <p><u>Título:</u> Shake It Off: un estudio piloto aleatorio del efecto de vibración de todo el cuerpo sobre el dolor al curar heridas por quemaduras.</p>	<p>Estudio piloto aleatorizado</p>	<p>Proponer como terapia la vibración de todo el cuerpo para el tratamiento de pacientes quemados.</p>	<p>Se les pasó la escala EVA a todos los pacientes seleccionados antes durante y después del tratamiento por vibración de todo el cuerpo</p>	<p>31 Pacientes con quemaduras $\geq 1\%$ de TBSA en una o más extremidades entre octubre de 2014 y diciembre de 2015 fueron asignados aleatoriamente a vibración (VIBE) o control de 3 sesiones de 5 ejercicios de la extremidad superior combinados o no con terapia de vibración</p>	<p>Reducción de dolor y aumento de la fuerza máxima en quemaduras ya curadas</p>

TRABAJO FIN DE GRADO

<p>Nedelec, Bernadette et al. (2018)</p> <p><u>Título:</u> Ensayo controlado aleatorio de la inmediata y efecto a largo plazo del masaje en la cicatriz posquemadura en adultos.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Detectar cambios en el eritema la elasticidad, el grosor de la cicatriz y la melanina tras la terapia por masaje</p>	<p><u>Se midieron la</u> elasticidad con la sonda Cutometer, eritema y melanina con Mexameter y el espesor de la piel con un ultrasonido de alta intensidad, antes y después del tratamiento.</p>	<p>60 personas con cicatrices sometidas a masaje 3 veces por semana durante 12 semanas</p>	<p>Se observó un Aumento significativo de la elasticidad y reducción del grosor de la cicatriz durante el tratamiento de 12 semanas, mientras que un tratamiento a corto plazo de la cicatriz no marcaba diferencias significativas.</p>
<p>So Young Joo et al. (2018)</p> <p><u>Título:</u> La utilidad clínica de la terapia con ondas de choque extracorpóreas para el prurito por quemaduras: un estudio prospectivo, aleatorizado y simple ciego.</p>	<p>Estudio prospectivo aleatorizado y simple ciego</p>	<p>Investigar el efecto y los mecanismos de la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) sobre el prurito de la cicatriz de quemadura</p>	<p>Escala de calificación numérica (NRS), 5D-ItchScale y Leuven ItchScale se evaluaron inmediatamente antes de ESWT y después de la tercera sesión. Escala visual analógica y pruebas de perfusión sanguínea LDI</p>	<p><u>46 pacientes</u> (grupo experimental, n=23; grupo de estimulación simulada, n=23) El grupo experimental recibió entre 1000 y 2000 ondas de choque para cada tratamiento con 100 impulsos/cm², y un intervalo de 1 semana entre tratamientos durante 3 semanas.</p>	<p>Las puntuaciones de duración, gravedad y consecuencias del prurito después de la tercera ESWT disminuyeron significativamente en el grupo experimental en comparación con el grupo de estimulación simulada.</p>

TRABAJO FIN DE GRADO

<p>Tam N. Pham a et al (2018)</p> <p><u>Título:</u> Viabilidad de una estrategia de rehabilitación basada en Kinect1 después de una lesión por quemadura.</p>	<p>Estudio prospectivo</p>	<p>Determinar la viabilidad de un conjunto de juegos y módulos de terapia Jintronix en pacientes adultos quemados hospitalizados.</p>	<p>Encuesta de aceptabilidad y análisis de seguridad</p>	<p>20 pacientes de los cuales 11 completaron los 6 módulos interactivos propuestos en Kinect1 durante su estancia hospitalaria combinada con terapia estándar de rehabilitación.</p>	<p>Como resultado 20 participantes informaron haber ganado fuerza y una mejora subjetiva del ROM como resultado de su sesión.</p>
<p>Holavanahalli, Radha K. et al. (2019)</p> <p><u>Título:</u> Efectividad de la parafina y el estiramiento sostenido en el tratamiento de las contracturas del hombro después de una quemadura.</p>	<p>Ensayo piloto controlado</p>	<p>Examinar si el rango de movimiento del hombro tratado con parafina será mejor que el del hombro tratado solo con estiramiento sostenido en pacientes quemados.</p>	<p>Se midieron el rango de movimiento activo (AROM) y el rango de movimiento asistido activo (AAROM) para la flexión del hombro (SF) y la abducción del hombro (SA) antes y después de cada sesión de tratamiento.</p>	<p>23 Pacientes que sufrieron una lesión por quemadura, con abducción y/o flexión activa del hombro que estaban recibiendo fisioterapia de seguimiento, el grupo A recibió estiramiento sostenido y parafina, y el grupo B recibió estiramiento sostenido únicamente. Ambos grupos tuvieron 6 sesiones de tratamiento durante 2 semanas.</p>	<p>El cambio total desde la medición de la primera sesión hasta la medición de la sexta sesión después de la sesión para los 2 grupos de tratamiento no fue significativamente diferente.</p>

TRABAJO FIN DE GRADO

<p>Gittings, Paul M. et al. (2021)</p> <p><u>Título:</u> La eficacia del entrenamiento de resistencia además de Atención habitual para adultos con quemaduras agudas: ensayo controlado aleatorio.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Evaluar el impacto del entrenamiento de resistencia y la calidad de vida de pacientes con quemaduras, además de una serie de resultados físicos, funcionales y de seguridad</p>	<p>Escala Breve de Salud Específica y Discapacidad Rápida de Brazo, Hombro y Mano. Puntuaciones de calidad de vida total, discapacidad de las extremidades inferiores y medidas de fuerza muscular. evaluación de la Burn Specific Health Scale-Brief (BSHS-B)</p>	<p>48 pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos distintos de entrenamiento de resistencia (RTG, n=23) o control (CG, n=25) s. Los asignados al CG realizaron rehabilitación con fisioterapia habitual más RT(entrenamiento de resistencia) simulada, mientras que los del grupo RTG realizaron rehabilitación con fisioterapia habitual más RT progresiva durante 4 semanas.</p>	<p>No hay diferencias en las probabilidades de recuperación a lo largo del tiempo entre los grupos RTG y CG según la puntuación total de BSHS-B.</p>
<p>Plaza, Anita et al. (2023)</p> <p>Un programa de ejercicios de fisioterapia de seis semanas impartido a través de telerehabilitación en el hogar es comparable a los programas presenciales, para pacientes con quemaduras.</p>	<p>Ensayo piloto</p>	<p>Determinar si los programas de ejercicio administrados a través de telerehabilitación (THB) serán tan efectivos como los programas en persona (IP).</p>	<p>Calidad de vida, autoeficacia en el ejercicio, gravedad del dolor, fuerza muscular y rango de movimiento (ROM).</p>	<p>Cuarenta y cinco adultos con quemaduras de $\leq 25\%$ de la superficie corporal total (TBSA) fueron asignados al azar para recibir un programa de ejercicio de 6 semanas administrado por HBT o IP.</p>	<p>No encontramos diferencias significativas dentro o entre los grupos para ninguna medida de resultado excepto el ROM . El logro del ROM completo fue significativamente diferente entre los grupos en la Semana 12 (IP = 100 % frente a HBT = 70 %).</p>

TRABAJO FIN DE GRADO

<p>Kondo et al. (2024)</p> <p>Efectos de los tratamientos de rehabilitación considerados conjuntamente por fisiatras y terapeutas de rehabilitación en pacientes con quemaduras graves.</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>Evaluar retrospectivamente la efectividad de los tratamientos de rehabilitación considerados conjuntamente para pacientes quemados</p>	<p>Las categorías de deambulaci3n funcional (FAC) y el 3ndice de Barthel en la primera rehabilitaci3n.</p>	<p>29 de los pacientes elegibles se clasificaron en los grupos PROr (n=13) y rehabilitaci3n est3ndar SR (n=16). El grupo PROr recibió m3s tipos de intervenciones de ejercicio durante m3s tiempo que el grupo SR.</p>	<p>No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones del 3ndice FAC y de Barthel en el primer momento de la rehabilitaci3n entre los dos grupos; sin embargo, las puntuaciones de FAC y del 3ndice de Barthel en la UCIB y en las altas hospitalarias fueron mayores en el grupo PROr que en el grupo SR.</p>
---	------------------------------	---	--	--	--

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Farzan R, Ghorbani Vajargah P, Mollaei A, Karkhah S, Samidoust P, Takasi P, et al. A systematic review of social support and related factors among burns patients. *Int Wound J* [Internet]. 2023 [citado el 23 de abril de 2024];20(8):3349–61.
- [2] Peñalba A, Marañón R. Tratamiento de las quemaduras en urgencias. En: *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de urgencias pediátricas SEUP-AEP*. Madrid: Ergon; 2010. p. 199-204.
- [3] Azcona Barbed L. Quemaduras. *Farm Prof*. 2004 18(9):63–7.
- [4] Ramirez Hernandez GA. Fisiología de la cicatrización cutánea. *RFS*. 5 de julio de 2010; 2(2):69-8.
- [5] Barbosa Milani G, Amado João SM, Farah EA. Fundamentos da Fisioterapia dermatofuncional: revisão de literatura. *Fisioterapia e pesquisa*. 2006; 13(1): 37-43.
- [6] Rice PL Jr, Orgill DP. Classification of burn injury. En: UpToDate [en línea] [consultado el 02/04/2020]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/assessment-andclassification-of-burn-injury>
- [7] Culleiton AL, Simko LM. Cuidados en los pacientes quemados. *Nursing*. 2014;31(3):28–36.
- [8] Ault, P.; Plaza, A.; Paratz, J. Scar massage for hypertrophic burns scarring—A systematic review, *Burns*, 2017, S0305417917302966
- [9] 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. *Burns*. 2014;40(8).
- [10] Nedelec B, Couture MA, Calva V, Poulin C, Chouinard A, Shashoua D, et al. Randomized

controlled trial of the immediate and long-term effect of massage on adult postburn scar. *Burns*. 2019;45(1).

[11] Kondo T, Tsuboi H, Nishiyama K, Takahashi G, Nishimura Y. Effects of rehabilitation treatments jointly considered by physiatrists and rehabilitation therapists in patients with severe burn injury. *Burns*. 2024

[12] Gittings PM, Wand BM, Hince DA, Grisbrook TL, Wood FM, Edgar DW. The efficacy of resistance training in addition to usual care for adults with acute burn injury: A randomised controlled trial. *Burns*. 2021;47(1).

[13] Plaza A, Paratz J, Cottrell M. A six-week physical therapy exercise program delivered via home-based telerehabilitation is comparable to in-person programs for patients with burn injuries: A randomized, controlled, non-inferiority clinical pilot trial. *Burns*. 2023;49(1).

[14] Pham TN, Wong JN, Terken T, Gibran NS, Carrougher GJ, Bunnell A. Feasibility of a Kinect ®-based rehabilitation strategy after burn injury. *Burns*. 2018;44(8).

[15] Holavanahalli RK, Helm PA, Kowalske KJ, Hynan LS. Effectiveness of Paraffin and Sustained Stretch in Treatment of Shoulder Contractures Following a Burn Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020;101(1).

[16] Ray JJ, Alvarez AD, Ulbrich SL, Lessner-Eisenberg S, Satahoo SS, Meizoso JP, et al. Shake It Off: A Randomized Pilot Study of the Effect of Whole Body Vibration on Pain in Healing Burn Wounds. In: *Journal of Burn Care and Research*. 2017.

- [17] Cuignet O, Pirlot A, Ortiz S, Rose T. The effects of electroacupuncture on analgesia and peripheral sensory thresholds in patients with burn scar pain. *Burns*. 2015;41(6).
- [18] Joo SY, Cho YS, Seo CH. The clinical utility of extracorporeal shock wave therapy for burn pruritus: A prospective, randomized, single-blind study. *Burns*. 2018;44(3).
- [19] Ault P, Plaza A, Paratz J. Scar massage for hypertrophic burns scarring—A systematic review. Vol. 44, *Burns*. 2018.
- [20] Santuzzi CH, Gonçalves Liberato FM, Fachini de Oliveira NF, Sgrancio do Nascimento A, Nascimento LR. Massage, laser and shockwave therapy improve pain and scar pruritus after burns: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2024;70(1).
- [21] Nedelec B, Parry I, Acharya H, Benavides L, Bills S, Bucher JL, et al. Practice guidelines for cardiovascular fitness and strengthening exercise prescription after burn injury. *Journal of Burn Care and Research*. 2016;37(6).
- [22] Gittings PM, Grisbrook TL, Edgar DW, Wood FM, Wand BM, O'Connell NE. Resistance training for rehabilitation after burn injury: A systematic literature review & meta-analysis. Vol. 44, *Burns*. 2018.
- [23] Luo H, Cao C, Zhong J, Chen J, Cen Y. Adjunctive virtual reality for procedural pain management of burn patients during dressing change or physical therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 27, *Wound Repair and Regeneration*. 2019.

[24] Aguilera-Sáez J, Muñoz P, Serracanta J, Monte A, Barret JP. Extracorporeal shock wave therapy role in the treatment of burn patients. A systematic literature review. Vol. 46, Burns. 2020.

[25] Park JH, Lee JH, Lee S, Shin JY, Kim TH. Adverse events related to electroacupuncture: a systematic review of single case studies and case series. *Acupuncture in Medicine*. 2020;38(6).

