



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CUIDADO ENFERMERO
EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**EFICACIA EN LA APLICACIÓN DE LA TERAPIA CON LÁSER EN LA
CURACIÓN DE LAS ÚLCERAS POR PRESIÓN GRADO II Y III EN
PACIENTES**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN CUIDADO ENFERMERO EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**PRESENTADO POR:
CALDAS CASTAÑEDA, MARINA GLORY**

**ASESOR
Mg. AREVALO MARCOS, RODOLFO AMADO**

**LIMA - PERÚ
2019**

DEDICATORIA

Dedicado en honor a las personas más importantes en mi vida, mi familia quienes me han brindado todo su apoyo incondicional para la elaboración y culminación de este nuevo proyecto dentro de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes por contribuir en mi formación profesional, al Mg. Rodolfo Arévalo Marcos por su incondicional apoyo y confianza en el desarrollo de este trabajo, también en mi formación como investigadora.

ASESOR

Mg. AREVALO MARCOS RODOLFO AMADO

JURADO

Presidente: Mg. Ávila Vargas-Machuca, Jeannette Giselle

Secretario : Mg. Pretell Aguilar, Rosa Maria

Vocal : Mg. Angulo Angulo, Erika Melissa

INDICE

| | |
|---|-----|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ASESOR | v |
| JURADO | vi |
| ÍNDICE | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 12 |
| 1.2 Formulación del Problema | 16 |
| 1.3 Objetivo | 17 |
| CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS | |
| 2.1 Diseño del estudio | 18 |
| 2.2 Población y Muestra | 18 |
| 2.3 Procedimiento de recolección de datos | 18 |
| 2.4 Técnica de análisis | 19 |
| 2.5 Aspectos éticos | 19 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | |

| | |
|---|----|
| 3.1 Tablas | 20 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN | |
| 4.1 Discusión | 32 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| 5.1 Conclusiones | 35 |
| 5.2 Recomendaciones | 36 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1: Estudios revisados sobre la Eficacia en la aplicación de la Terapia con Laser en la curación de las úlceras por presión Grado II y III en pacientes. | 20 |
| Tabla 2: Resumen de estudios sobre la Eficacia en la aplicación de la Terapia con Laser en la curación de las úlceras por presión Grado II y III en pacientes. | 30 |

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar las evidencias sobre la eficacia en la aplicación de la Terapia con Laser en la curación de las úlceras por presión grado II y III en pacientes. **Material y Métodos:** Revisión sistemática utilizando el sistema de evaluación Grade para la identificación del grado de evidencia, hallados en las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo, Bvs, Cochrane, Lilacs, Medline bireme, Google Académico. Asimismo, de las evidencias encontradas, en el actual trabajo mediante doce reseñas verificados metódicamente, el 60% (n= 6/10) es revisión sistemática, el 30% (n=3/10) son ensayo aleatorizado controlado y el 10% (n=1/10) es ensayo clínico controlado. Según la Calidad de Evidencia encontrada el 100% es Alta y Fuerza de Recomendación Fuerte. Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, proceden de los países de Brasil (60%), Estados Unidos (10%), Polonia (10%), Inglaterra (10%) y Egipto (10%). **Resultados:** Señalan que la aplicación de la terapia con láser es 100% efectiva en la curación de úlceras de presión grado II y III en pacientes. **Conclusión:** Las revisiones de los 10 artículos científicos, demuestra que el uso de laserterapia en diferentes ondas de longitud es 100% efectivo en la curación de la úlcera por presión de grado II y III, de los cuales el sostiene que el uso de laserterapia o terapia con láser en longitudes de ondas bajas 90% (n=09/10) son más eficaces mientras 10% (n=1/10) confirman la eficacia de la terapia con láser de longitud de onda alta.

Palabras clave: “Eficacia”; “Terapia con láser”; “Úlceras por Presión”; “Curación”.

ABSTRACT

Objective: Systematize the evidence on the effectiveness in the application of Laser Therapy in the healing of pressure ulcers grade II and III in patients.

Material and methods: systematic review using the assessment system Grade identification the degree of evidence, found in the following databases: PubMed, Cochrane, Scielo, Bvs, Lilacs, bireme Medline, Google Scholar. Also found evidence, in the present work by twelve reviews verified methodically, the 60% (n = 6/10) is systematic review, 30% (n = 3/10) are randomized controlled trial and 10% (n = 1/10) is a controlled clinical trial. According to the Quality of Evidence found, 100% is High and Strong Recommendation Strength. According to the results of the systematic review performed in the present study, come from the countries of Brazil (60%), United States (10%), Poland (10%), England (10%) and Egypt (10%). **Results:** They point out that the application of Laser therapy is 100% effective in the healing of pressure ulcers grade II and III in patients. **Conclusion:** The reviews of the 10 scientific articles, show that the use of therapy in different wavelengths is 100% effective in the healing of pressure ulcer grade II and III, of which he maintains that the use of therapy or therapy with Laser at low wavelengths 90% (n=09/10) are more effective while 10% (n = 1/10) confirm the effectiveness of high wavelength laser therapy.

Key words: "Effectiveness"; "Laser Therapy"; "Pressure Ulcer"; "Healing".

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Según la historia desde tiempos pasados ha existido la presencia de las úlceras de presión encontrándose inclusive en las momias egipcias y el uso de diversos tópicos para su curación. Con el pasar del tiempo se ha ido detallando muchos factores tanto extrínsecos e intrínsecos que han favorecido su aparición y es así que el primer registro realizado acerca de la úlcera por presión (UPP) pertenece a Hipócrates (460-370 AC), el cual explico la presencia del daño en la piel en un enfermo paralizado de parte baja del tronco con problemas en vejiga e intestinos. (1)

En 1860 Jean-Martin Charcot, realizó una amplia descripción acerca de la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) y estudio las úlceras por presión, cuya presencia era común en pacientes con problemas cerebrales o medulares. Comprobó que estas aparecían como un mal pronóstico en la salud del paciente es decir que ya estaba a punto de morir por lo cual lo denominó "decubitus ominosus" y creía que las UPP son consecuencia de la enfermedad neurológica y no por la presión que se ejercía sobre la piel produciéndose una falta de irrigación sanguínea. (2).

Las úlceras de decúbito (también llamadas llagas, heridas, escaras, UPP o UPC) son lesiones en la piel producidas por una fricción recurrente o continua, así como permanecer en una misma posición durante

demasiado tiempo produciendo lesiones en las áreas donde se encuentran las prominencias óseas. Por lo general estas lesiones aparecen en aquellos pacientes hospitalizados, encamados o con dificultad para cambiarse de posición por si solos como en los que padecen de paraplejia, tetraplejia, etc. (3)

Las escaras son consideradas en la actualidad como un perjuicio en el sistema sanitario internacional en particular en las unidades de cuidados de emergencia (UCE) donde se encuentran postrados por diferentes problemas de salud grave que aumenta la severidad de su enfermedad. Sin embargo, esta situación es de suma importancia ya que se puede prevenir si se brinda la atención adecuada a través de una buena valoración y la movilización frecuente del paciente durante el tiempo que se encuentre hospitalizado (4).

La UPP considerada como una de las complicaciones más comunes en la mayoría de pacientes hospitalizados y en especial en aquellos delicados, complicados y con permanencia prolongada. Predomina un alto incidente causado por múltiples agentes que incrementan el peligro de brote (compromiso del afectado, narcóticos empleados, daño de la conciencia, condición cardiovascular, movilidad, fluido intercelular, etc.) ya que deteriora la salud, la calidad de vida, puede conducir a la discapacidad y la muerte, generando elevados costos para los sistemas de salud e incrementa la carga laboral (5)

En el trabajo frecuente, podemos percibir que el dilema primordial que tiene que hacer frente la enfermera en los diferentes hospitales durante cumplimiento de actividades son las famosas heridas o llagas por presión. La preocupación que ocasiona estas LPP, perjudica tanto a la persona y al mismo servicio de emergencia. La aparición de las escaras está relacionada con el tipo de cuidado que brinda el personal de enfermería, los cuales tienen gran experiencia en este tipo de complicaciones convirtiéndose en los profesionales encomendados de aplicar acciones inevitables para evitar su aparición (6)

El manejo de UPP causa gran desgaste en el personal de enfermería, así como en los familiares del paciente por eso es necesario medir el impacto que esto causa por ser un problema no solo de una persona o familia sino de toda la sociedad ocasionando gastos económicos y de personal sanitario es por ello que, en el Servicio Emergencias, debido a que se prioriza el compromiso vital del paciente, es quizás el nivel asistencial donde menos se actúa sobre la prevención de UPP. Sin embargo, es en el momento de la llegada a emergencias donde el individuo tiene más probabilidades de desarrollar una lesión, pues se le añaden las complicaciones de su patología. (7)

Florence Nightingale, publicó en 1859 "Notas sobre enfermería", recalando que la aparición de las UPP no es resultado de la enfermedad que padece el paciente, sino que su aparición es responsabilidad exclusiva de la enfermera y que los profesionales de enfermería desempeñan un papel vital, ya que son los encargados de establecer un plan de cuidados a fin de prevenir la aparición de úlceras por presión y acelerar la recuperación del paciente cuando éstas ya están establecidas a través de un buen cuidado (8).

Es importante recalcar la importancia de la actuación de enfermería en el cuidado de la piel del paciente en las UCE mediante el uso de Escalas de medición para verificar el estado de la piel y determinar el grado de UPP y aplicar las acciones correspondientes para evitar su desarrollo y complicación aplicando técnicas como cambio de posición cada 2 horas, cambio de ropa de cama, aseo del paciente, hidratación de la piel, nutrición adecuada. Así mismo es importante que las enfermeras dentro de su práctica diaria estén capacitadas y sean competentes en lo referente a la prevención, detección y tratamiento de las escaras (9)

La Laserterapia consiste en la aplicación inodora de un rayo de láser que puede ser de baja o mediana potencia sobre la piel en aquellas zonas donde se encuentran dañadas para permitir una regeneración rápida y por consiguiente su curación. Al emitir estos fotones va a aumentar la circulación

de la sangre, se produce mayor oxigenación y concentración de los nutrientes y por consiguiente beneficia el curso de restablecimiento o cicatrización rápida de la lesión evitando de esta manera que la lesión se disemine perjudicando más la salud del paciente. (10)

En la actualidad, la laserterapia es un recurso terapéutico que es muy empleado para la curación de heridas, llagas, úlceras, etc. El láser terapéutico de baja intensidad (LLLT siglas en inglés) posee grandes beneficios para el tratamiento de tejidos dañados, como mejorar la circulación, granulación, cicatrización, disminución del proceso inflamatorio, edematoso y doloroso lo cual tienen como resultado la curación de las úlceras y la regeneración del tejido dañado evitando el crecimiento de la úlcera de presión mejorando la salud del paciente (11)

La fototerapia es un método terapéutico empleado en las diversas zonas del cuerpo humano el cual es expuesto a una gran variedad de ondas de luz para el tratamiento de diferentes dolencias o males, estos métodos pueden incluir distintos tipos de luces o laser. La fototerapia es empleada ampliamente en la actualidad en el campo hospitalario para curar UPP dando buenos resultados en la reducción del tiempo de curación disminuyendo la carga laboral y los gastos en medicación. (12)

La fototerapia consiste en la aplicación terapéutica de luz, en la cual se aplican variedad de ondas de diferentes longitudes como: la visible (400-770 nm), infrarrojo (770nm-100micro) y ultravioleta (322nm), convirtiéndose en los más empleados en la fisioterapia de diferentes áreas de la piel, tejidos y articulaciones, provocando una rápida curación. La aplicación de la luz láser en el proceso de curación se viene realizando más de 30 años. El láser aumenta las tasas de regeneración epidérmica facilitando la evolución curativa de las úlceras de presión o llagas, aumentando los porcentajes de colágeno y estimulando su síntesis. (13)

Desde hace años se han realizado numerosos estudios que han evidenciado la eficacia de esta tecnología en la cascada de curación y

cicatrización de heridas abiertas o que toman mucho tiempo en curarse logrando una gran reducción del dolor e infección en este tipo de heridas. Es utilizado pacientes diabéticos para tratar la ulcera de pie diabético, úlceras decúbito, quemaduras, llagas infectadas, traumáticas y post-quirúrgicas, que no cicatrizan adecuadamente. Este tipo de laser permite la producción de fibroblastos que a su vez formara el colágeno que es necesario para la regeneración de la herida, el cual servirá como reemplazo del tejido dañado dando lugar a un nuevo tejido. (14)

Por otro lado, muy aparte de los adelantos tanto científico y tecnológico sobre previsión y terapéutica de la UPP, permanece como un asunto de alta morbilidad en distintos servicios de los nosocomios por las complicaciones que se pueden presentar en conjunto con la enfermedad de fondo que aqueja al paciente retrasando su recuperación e inserción a la sociedad.

La finalidad primordial del actual estudio, es saber la eficacia de la laserterapia en la cura de las escaras en enfermos hospitalizados, mediante las evidencias investigadas, de esta manera poner en práctica las intervenciones en el área de emergencia de los sanatorios. Por tanto, el conocimiento, ejecución y difusión de los resultados del presente estudio deben considerarse una prioridad, ya que aporta sustancialmente en reducir la muerte por este mal relacionado como costo de terapéutica y aumentar la defensa y proporcionar mayores condiciones de supervivencia al paciente.

1.2 Formulación del Problema

La pregunta formulada para la presente revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

| P = Paciente /Problema | I = Intervención | C = Intervención de Comparación | O = Outcome Resultados |
|---|---------------------------------|--|-------------------------------|
| Pacientes con úlceras por presión (UPP) Grado II y III. | Aplicación de Terapia con laser | No corresponde | Eficacia en la curación |

¿Cuál es la eficacia en la aplicación de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión de Grado II y III en pacientes?

1.3 Objetivo

Sistematizar las evidencias disponibles sobre la eficacia en la aplicación de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión de Grado II y III en pacientes.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.3 Diseño de estudio

Las exploraciones Sistematizados corresponden a un proyecto de exploración que resume múltiples resultados de indagaciones. Es un aspecto fundamental de la profesión de enfermería que se fundamenta en la evidencia por su estricta metodología, y reconoce las investigaciones sobresalientes para absolver cuestionamientos de la expertice y práctica clínica.(15)

2.2 Población y muestra

La población de análisis del actual proyecto se encuentra conformada por una verificación de 10 artículos científicos internacionales difundidos e indexados en datas científicas virtuales, y corresponden a artículos presentados y difundidos en el idioma inglés, portugués y español, con un tiempo de precedencia no superior a los 10 años.

2.3 Procedimiento de recolección de datos

La recopilación de información se efectúa mediante la evaluación de bibliografías de escritos, ensayos de indagaciones a nivel internacional presentando como tópico primordial la eficiencia de aplicar laserterapia en la cura de escaras en enfermos hospitalizados.

Del total de los artículos que fueron ubicados, se consideraron los más relevantes de acuerdo al nivel de evidencia, excluyéndose los que

presentaron menos relevancia. Estableciéndose que se realizaba la exploración generalmente cada vez que se tuviera lectura al íntegro del contenido del escrito científico.

Nos valemos del siguiente algoritmo *de* búsqueda que se indica:

Effectiveness AND laser

Effectiveness AND laser AND therapy

Laser AND therapy AND ulcer

Laser AND therapy AND ulcer AND pressure

Laser AND therapy AND ulcer pressure

Laser AND ulcer

Ulcers Pressure Therapy Laser

Base de datos:

PubMed, Scielo, Bvs, Cochrane, Lilacs, Medline bireme, Google Académico.

2.4 Técnica de análisis

En lo que referente a la evaluación de la revisión sistemática se ha procedido elaborar tablas de resumen (Tablas Nro. 1 y Nro. 2) que contienen las principales referencias de cada artículo que se ha seleccionado, evaluando cada uno con la finalidad de realizar un proceso comparativo de la cualidad y/o atributo en la que se concuerde o se evidencian discrepancias. En adición a lo mencionado, de acuerdo al criterio técnico que se desarrolla, se ha realizado una evaluación técnica de cada artículo, determinándose desde este punto de partida el nivel de la clase de certeza y su firmeza de sugerencia respectiva.

2.5 Aspectos éticos

El análisis de los estudios seleccionados, se encuentran en concordancia con el marco normativo técnico vigente de la bioética en la investigación científica, comprobando la cabal ejecución de los principios éticos en su aplicación y puesta en práctica.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Tablas

Tabla 1: Estudios revisados sobre la Eficacia en la aplicación de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión grado II y III en pacientes.

| DATOS DE LA PUBLICACIÓN | | | | |
|--|---------------------|---|---|--|
| 1. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Número |
| Taradaj J, Halski T, Kucharzewski M, Urbanek T, Halska U, Kucio C. | 2013 | Efecto de la irradiación con láser en diferentes longitudes de onda (940, 808 y 658 nm) sobre la curación de úlceras por presión: resultados de un estudio clínico (16) | Evid Based Complement Alternat Med. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24159357 Estados Unidos | Volumen 23 Número 1 |
| CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN | | | | |
| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
| Estudio Clínico aleatorizado (ECA) | 72 pacientes | Consentimiento informado | El total de pacientes con úlceras por presión en estadio II y III que tomaron terapia con láser una vez cada 24 horas, 5 veces por semana a lo largo de un mes aplicando laser de diodo (GaAlAs) con potencia 50 mW y emisión continua. Después de un mes de terapia, el grupo I recibió laser 940 nm, grupo II 808 nm no encontrándose evidencia de mejoría de la ulcera en este estudio presentando el grupo III la tasa de úlceras totalmente curadas con láser 658 nm obteniendo un 47.05% con dosis 4J/cm ² siendo esta la más efectiva para la curación de las ulceras por presión grado II y III. | La terapia con láser presento eficacia en la curación de las ulceras por presión en los pacientes tratados curando completamente la ulcera con la aplicación de longitudes de onda corta (658 nm). |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 2. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Número |
|-------------------------------------|------|--|--|------------------------|
| Machado R, Viana S, Sbruzzi G | 2017 | Terapia con láser de bajo nivel en el tratamiento de las úlceras por presión: revisión sistemática (17). | Láseres Med Sci https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28116536 Inglaterra | Volumen 32 Número 4 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|--|---------------------|-----------------|--|--|
| Revisión sistemática de estudios aleatorizados | 04 artículos | | De los 386 artículos documentados, solo se aplicaron cuatro estudios con úlceras en estadio II y III, con dos terapias laser de baja frecuencia (LLT) utilizados con longitud de onda única (y dos LLT utilizados para sondear racimo. Un estudio en comparación con distintas longitudes de onda únicas presento una disminución importante del 71% de la llaga por presión y una tasa de curación recuperada en la que el 47% de la ulcera se curó completamente luego de un mes de terapia con el uso de laser de baja longitud de 658 nm en contraste con otras longitudes. | Se evidencio resultados positivos en la eficacia del uso de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión con ondas de baja intensidad (LLT). |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 3. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|---|------|---|---|-------------------------|
| Taradaj J, Shay B, Dymarek R, Sopol M, Walewicz K, Beeckman D, et al. | 2018 | Efecto de la terapia con láser sobre la expresión de factores angio y fibrogénicos, y las concentraciones de citoquinas durante el proceso de curación de las úlceras por presión humanas (18). | Int J Med Sci https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097266/ Polonia | Volumen 15 Número 11 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------|---|--|
| Ensayo Clínico Aleatorio (ECA) | 67 pacientes | Consentimiento informado | Los parámetros de tejido (TNF- α , VEGF y TGF β 1) tratados de grado II, III o IV parecían estar acoplados únicamente con la longitud de onda de 658 nm. De modo semejante, en el caso de la concentración del factor de necrosis tumoral (TNF- α), en el cual luego de 14 días de tratamiento con irradiación de onda de 658 nm, se percibió una eliminación rápida ($p = 0,001$), entretanto, en los demás grupos, estos efectos fueron muy lentos y poco notorios. Curiosamente, nuevamente en el caso del grupo C, el cambio en la concentración de TNF- α en la herida el tejido fue más intenso (reducción de 75%), mientras que los cambios en otros grupos no fueron tan obvios (reducción de 50%). | Se demostró la eficacia de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión grado II y III, observándose una mejora significativa después de la aplicación del láser de baja intensidad. |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 4. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|----------|------|---|--|-----------------------|
| Petz F. | 2015 | Terapia con láser para la curación de úlceras por presión en adultos y ancianos: revisión sistemática(19) . | BDEF – Enfermería https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/bde-34470 Brasil | Volumen 1 Número 1 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|--|---------------------|-----------------|---|---|
| Ensayo clínico controlado / Revisión sistemática | 5 artículos | | Se identificó 5 artículos incluidos al ensayo. El suceso adverso fue el daño de las heridas por presión. Se tomó en cuenta úlceras por presión grado II y III así como laser de: 820nm, 4J/cm ² , GaAs 904 nm, 1J/cm ² , GaAs 904 nm, 1J/cm ² y GaAIAs 980nm; GaAlInPh 650nm, 4-6J/cm ² y GaAIAs 658 nm, 940 nm, 808 nm, 4 J/cm ² . La curación completa fue significativa con la aplicación de laser de baja intensidad (GaAIAs 658 nm) estadísticamente (p = 0,001), siendo importante en la reducción del área afectada por la ulcera de presión. | Concluimos que hubo una mejoría importante en la curación de la ulcera por presión aplicando la terapia con láser de GaAIAs 658nm con una longitud de 4 J/cm ² en adultos y adultos mayores. |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 5. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|--|------|--|---|-------------------------|
| Alayat M, El-Sodany A, Ebid A, Shousha T, Abdelgalil A, Alhasan H, <i>et al.</i> | 2018 | Eficacia de la terapia con láser de alta intensidad en el tratamiento de las úlceras del pie: una revisión sistemática (20). | NCBI https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30349176 Egipto | Volumen 30 Número 10 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|--|---|
| Revisión Sistemática | 03 Artículos ECA (122 pacientes) | - | Una totalidad de tres ECA se adecuaron a las reglas de participación, con dos estudios de la eficacia de la terapia laser de alta intensidad (HILT) en pacientes adultos con úlceras del pie diabético de II grado y uno en niños con espina bífida con úlceras neuropáticas del pie. De acuerdo con la valoración de la escala PEDro, los 03 ensayos fueron nominados de condición justa. El total de los estudios hallaron que el láser Nd-YAG de alta intensidad ofreció resultados significativamente más eficaces ($p < 0.05$) en comparación con el láser simulado o la terapia médica estándar. | Los hallazgos en esta revisión sistemática concluyo que la terapia con láser de elevada intensidad proporciono una reducción importante en el tiempo de curación y tamaño de la ulcera por presión demostrando su eficacia. |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 6. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|---|------|--|--|-------------------------|
| Rodrigues R, Ferreira V, Bittencourt M, Peixoto I. | 2018 | Terapia con láser en la curación de úlceras por presión en pacientes de ICU de baja intensidad (21). | Revista científica multidisciplinaria base de conocimiento. https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/terapia-con-laser-de-com#Resumen Brasil | Volumen 05 Número 05 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|---|--|
| Ensayo clínico controlado | 01 paciente | Consentimiento informado | El efecto fue favorable por el avance de mejoría en la cura de las úlceras decúbito grado I y II por el empleo de Laser a 100w aplicado con dosis de 2J a 4J con tiempo de 20 segundos ofreciendo ser una terapéutica positiva en estimular las fases de cura en las unidades de ICU lográndose resultados satisfactorios al acelerar la curación de las úlceras, para esto se usó tres aplicaciones revelando la reducción del calibre de las escaras en tobillo y parte sacra en la persona enferma inmovilizada o postrada en un 80 a 90% desde su primera aplicación mostrándose disminución del total en del área de las llagas tratadas en comparación con la aplicación inicial. | Se concluyó que la aplicación de la terapia con láser de baja intensidad resulto eficaz en la curación de las úlceras por presión grado II en pacientes que se encontraban en las unidades de ICU. |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 7. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|-----------------------|------|---|---|-----------------------|
| Oliveira L, Jurado S. | 2018 | Efectos de la laserterapia en el tratamiento de lesiones por presión: una revisión sistemática (22) . | Revista Cuidarte https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6643311 Brasil | Volumen 9 Número 3 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|-------------------------|---------------------|-----------------|---|--|
| Revisión Sistemática | 11 artículos | - | El estudio reciente demostró el uso del láser de 658 nm (espectro de la luz roja) en las úlceras por presión de grado II y en su mayoría III localizados en distintas zonas siendo las más comunes el calcáneo, isquiática y sacrocóccigea en edades variadas de los pacientes. Por lo tanto, los resultados mostraron que la irradiación con láser a longitud de 658 nm con dosis de 4 J/cm ² acelera significativamente el proceso de curación de las heridas por presión, siendo esta una alternativa efectiva para tratar este tipo de úlceras, dependiendo la aplicación del láser del estado de la herida y sobre todo del tamaño. | Se demostró que el uso de la terapia con láser (baja intensidad) es eficaz para la curación de la úlcera por presión y que esta reduce su tamaño significativamente. |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 8. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|---|------|---|--|------------------------|
| Ruh A, Frigo L, Cavalcanti M, Svidnicki P, Vicari V, et al. | 2018 | Fotobiomodulación con láser en la curación de úlceras por presión en pacientes diabéticos humanos: análisis de expresión génica de marcadores bioquímicos inflamatorios (23). | Lasers in Medical Science https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29181642 Brasil | Volumen 33 Número 1 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|---|--|
| Estudio Clínico Aleatorizado (ECA) | 8 personas | Consentimiento informado | El estudio incluyó a 8 personas, de 62 años, y con úlceras en la región sacroilíaca y calcárea, con III y IV grado establecido con el Panel Asesor Nacional sobre Úlceras por Presión (NPUAP). En las heridas se emitieron láser de baja potencia 660 nm con energía 2 J/cm ² , con doce sesiones cada veinticuatro horas. El resultado del área afectada presento una curación de hasta del 50% desde antes del tratamiento y posterior al tratamiento observándose una gran mejora en el proceso de curación de las úlceras por presión. | Se concluyó que la terapia con láser actuó con eficacia en el proceso de curación de las úlceras por presión en pacientes diabéticos después de la administración de doce irradiaciones con una dosis de 2 J/cm ² . |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 9. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|--|------|--|---|------------------------|
| de Fatima F, Félix C, Roehrs H, Pott F, Stocco J, Marcos R, Meier M. | 2019 | Efecto de la fotobiomodulación en la reparación de úlceras por presión en pacientes adultos y ancianos: una revisión sistemática(24) . | Photochem Photobiol. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31550398 Brasil | Volumen 95 Número 5 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|-------------------------|---------------------|-----------------|--|--|
| Revisión sistemática | 5 artículos | - | Se determinaron 5 artículos en este estudio. Se analizó heterogeneidad clínica de los colaboradores, de igual manera los cambios en las longitudes del láser. Fotobiomodulación (PBMT) con aplicación de láser 658nm; 4J / cm ² mostró curación completa de la ulcera (P <0.001) de grado II y III en contraste con láser (990nm y 808nm). No obstante, no se apreció desigualdad importante en lo relacionado con el tiempo para terminar la curación de las úlceras y la disminución de la zona en contraste con la atención cotidiana. | Se logró evidenciar que el tratamiento con laserterapia o Fotobiomodulación de baja frecuencia fue eficaz en la curación de las úlceras por presión en los pacientes adultos y adultos mayores mostrando una curación completa de la herida. |

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

| 10. Autor | Año | Título del Artículo | Nombre de la Revista URL/DOI País | Volumen y Numero |
|--|------------|--|---|-------------------------|
| Thomé A, Sergio L, Orsini M, Freitas M, Teixeira S, Bastos V, et al. | 2018 | Terapia con láser bajo (fotobiomodulación) en bacterias de úlcera por presión: estudios in vitro(25) . | Fisioter. Bras https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-948439 Brasil | Volumen 19 Número 3 |

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

| Diseño de Investigación | Población y muestra | Aspectos Éticos | Resultados Principales | Conclusión |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|---|--|
| Revisión Sistemática | 12 artículos | - | Los resultados biológicos producidos por el láser de baja potencia dan como efecto una curación de úlceras de grado II y III más acelerada. A causa de infección presente este es una circunstancia de retraso para la curación de la úlcera, por lo cual se precisó comprender el efecto de la terapia con láser de bajo nivel en la destrucción bacteriana promoviendo de esta manera la mejora de la herida por presión en su totalidad. | El presente estudio demostró, que la terapia con láser de baja frecuencia es eficaz en el proceso de curación de la úlcera de presión obteniendo resultados más rápidos a través de la destrucción de las bacterias. |

Tabla 2: Resumen de estudios sobre la Eficacia en la aplicación de terapia con láser en la curación de las úlceras por presión grado II y III en pacientes.

| Diseño de Estudio / Titulación | Conclusión | Calidad de Evidencia (Según Sistema GRADE) | Fuerza de Recomendación | País |
|---|---|---|--------------------------------|----------------|
| <p>Estudio Clínico Aleatorizado (ECA)</p> <p>Efecto de la irradiación con láser en diferentes longitudes de onda (940, 808 y 658 nm) sobre la curación de úlceras por presión: resultados de un estudio clínico.</p> | <p>La terapia con láser presento eficacia en la curación de las úlceras por presión en los pacientes tratados curándolo completamente la úlcera con la aplicación de longitudes de onda corta (658 nm).</p> | Alta | Fuerte | Estados Unidos |
| <p>Revisión Sistemática – Ensayo Clínico Aleatorio</p> <p>Terapia con láser de bajo nivel en el tratamiento de las úlceras por presión: revisión sistemática</p> | <p>Se evidencio resultados positivos en la eficacia del uso de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión con ondas de baja intensidad (LLT).</p> | Alta | Fuerte | Inglaterra |
| <p>Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)</p> <p>Efecto de la terapia con láser sobre la expresión de factores angio y fibrogénicos, y las concentraciones de citoquinas durante el proceso de curación de las úlceras por presión humanas.</p> | <p>Se demostró la eficacia de la terapia con láser en la curación de las úlceras por presión grado II y III, observándose una mejora significativa después de la aplicación del láser de baja intensidad.</p> | Alta | Fuerte | Polonia |
| <p>Ensayo clínico controlado / Revisión sistemática</p> <p>Terapia con láser para la curación de úlceras por presión en adultos y ancianos: revisión sistemática.</p> | <p>Concluimos que hubo una mejoría importante en la curación de la úlcera por presión aplicando la terapia con láser de GaAIs 658nm con una longitud de 4 J/cm² en adultos y adultos mayores.</p> | Alta | Fuerte | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|--|------|--------|--------|
| Revisión Sistemática | Eficacia de la terapia con láser de alta intensidad en el tratamiento de las úlceras del pie: una revisión sistemática. | Los hallazgos en esta revisión sistemática concluyo que la terapia con láser de alta intensidad proporciono una reducción importante en el tiempo de curación y tamaño de la ulcera por presión demostrando su eficacia. | Alta | Fuerte | Egipto |
| Ensayo clínico controlado | Terapia con láser en la curación de úlceras por presión en pacientes de ICU de baja intensidad. | Se concluyó que la aplicación de la terapia con láser de baja intensidad resulto eficaz en la curación de las úlceras por presión grado II en pacientes que se encontraban en las unidades de ICU. | Alta | Fuerte | Brasil |
| Revisión Sistemática | Efectos de la laserterapia en el tratamiento de lesiones por presión: una revisión sistemática | Se demostró que el uso de la terapia con láser (baja intensidad) es eficaz para la curación de la úlcera por presión y que esta reduce su tamaño significativamente. | Alta | Fuerte | Brasil |
| Estudio Clínico Aleatorizado (ECA) | Fotobiomodulación con láser en la curación de úlceras por presión en pacientes diabéticos humanos: análisis de expresión génica de marcadores bioquímicos inflamatorios | Se concluyó que la terapia con láser actuó con eficacia en el proceso de curación de las úlceras por presión en pacientes diabéticos después de la administración de doce irradiaciones con una dosis de 2 J/cm ² . | Alta | Fuerte | Brasil |
| Revisión sistemática | Efecto de la fotobiomodulación en la reparación de úlceras por presión en pacientes adultos y ancianos: una revisión sistemática. | Se logró evidenciar que el tratamiento con laserterapia o Fotobiomodulación de baja frecuencia fue eficaz en la curación de las úlceras por presión en los pacientes adultos y adultos mayores mostrando una curación completa de la herida. | Alta | Fuerte | Brasil |
| Revisión Sistemática | Terapia con láser bajo (fotobiomodulación) en bacterias de úlcera por presión: estudios in vitro. | El presente estudio demostró, que la terapia con láser de baja frecuencia es eficaz en el proceso de curación de la úlcera de presión obteniendo resultados más rápidos a través de la destrucción de las bacterias. | Alta | Fuerte | Brasil |

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1 Discusión

El análisis sistematizado de los 10 artículos científicos acerca de la eficacia en la aplicación de Terapia con Laser en la curación de las úlceras por presión Grado II y III en pacientes, se hallaron diversos artículos los cuales fueron encontrados durante la exploración realizada en bases de datos como: Pubmed, Cochrane, Medline bireme, Google Académico, Bvs y Lilacs, generalmente correspondiente a revisión sistemática, ensayo clínico aleatorizado (ECA) y ensayo clínico controlado.

Conforme al resultado conseguido a través de la revisión sistemática efectuada en el actual trabajo, presentados mediante diez reseñas verificados metódicamente, el 60% (n= 6/10) es revisión sistemática, el 30% (n= 3/10) son ensayo aleatorizado controlado y el 10% (n=1/10) es ensayo clínico controlado.

Conforme el producto alcanzado de la exploración sistemática ejecutada en el reciente proyecto, derivan de países como el Brasil 60%, Estados Unidos 10%, Polonia 10%, Inglaterra 10% y Egipto 10%.

Según las evidencias encontradas a través de las diferentes bases de datos, el 100% de las evidencias encontradas fueron de alta calidad de evidencia.

Taradaj J. (16), Machado R. (17), Petz F. (19) y Oliveira L. (22) evaluaron el efecto de la aplicación de láser de diferentes longitudes de onda encontrando que la aplicación de laser de diodo (GaAIAs) a longitudes de onda de 658 nm a una dosis promedio de 4 J/cm² una vez al día durante un mes de aplicación aceleran el proceso de curación de las úlceras por presión grado II y III, logrando efectos de curación completa.

Alayat M. (20) evaluó la aplicación de la terapia laser de alta intensidad con láser de diodo Nd-YAG en la curación de las úlceras por presión determinando que las ondas laser de 1064 nm proporciona mejores resultados beneficiosos en la curación de las úlceras como acelerar la inflamación, aumentar la síntesis de colágeno y la resistencia a la tracción, reducir el tiempo de curación y disminuir el tamaño de la herida.

Taradaj J. (18) evaluó la eficacia de la aplicación de laser semiconductor de diodo (GaAIAs) de baja longitud aplicado una vez al día, durante un mes lo cual favoreció una rápida curación permitiendo buenos resultados en el proceso de regeneración celular de las úlceras por presión activando la inhibición de los procesos inflamatorios y la estimulación de la angiogénesis y proliferación de fibroblastos.

Rodrigues R. (21) evaluó la eficacia de la terapia láser de baja potencia, usando dosis entre 2 y 4 J/cm² con una potencia de 100w en 3 sesiones aplicado en la zona calcáneo y sacrocóccigeos logrando la reepitelización y curación de las zonas dañadas promoviendo la cascada fisiológica que activa el proceso de cicatrización logrando restablecer la integridad de la piel.

Ruh A, et al (23) evaluó la irradiación de laser de bajo nivel (InGaAlP) 100w con una energía de 2 J/cm² aplicado una vez al día cada 24 horas con un total de 12 sesiones, demostrando mejora en la úlcera en cuanto al tamaño y granulación hasta del 50% logrando una mejora en la curación de la úlcera de presión.

De Fátima F. et al (24) evaluó la terapia de fotobiomodulación con el uso de laser de 658 nm con una energía de 4 J/cm² con una potencia de 50w mostrando una curación completa de la úlcera (P<0.001) en pacientes adultos y adultos mayores indicando que no hubo diferencia entre el tiempo de curación con la aplicación de láser y el método estándar.

Thomé A. (25) evaluó la eficacia de la aplicación de la terapia laser de baja potencia en la curación de la úlcera de presión la cual es retardada por la presencia de la infección y de agentes bacterianos a medida que impiden una adecuada y rápida curación por lo que la aplicación de la terapia laser acelera la destrucción de las bacterias tratadas en vitro e induce a la rápida curación de la herida.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las revisiones de los 10 artículos científicos, demuestra que el uso de la terapia con láser, laserterapia o fotobiomodulación en las diferentes ondas de longitud es efectivo en la curación de las úlceras por presión de grado II y III en pacientes, facilitando de esta manera su recuperación y evitándose más complicaciones a su estado de salud mientras dure su estadía en la unidad. La eficacia de la aplicación del láser va depender del tamaño de la escara, longitud de onda aplicada y el tiempo de aplicación del láser para evidenciar su eficacia.

Según las evidencias científicas revisadas podemos concluir:

10 de los 10 artículos revisados concluye que la aplicación de la terapia laser es eficaz en la curación de las úlceras por presión de grado II y III en pacientes:

1. En 09 de los 10 artículos revisados y analizados se evidencia que la aplicación de la terapia con láser en longitudes de ondas bajas (658 nm) es más eficaz en la curación de las úlceras por presión grado II y II.
2. En 1 de los 10 artículos se evidencio que la terapia laser de alta intensidad con longitud de onda de 1064 nm tiene mayor eficacia en la curación de las úlceras por presión grado II y III.

5.2 Recomendaciones

Al director del Hospital Almenara, se recomienda implementar en el servicio de Emergencia equipos de terapia láser de baja frecuencia de la marca Xt-DMX therapy o Fisser 21 aplicado en la curación de las úlceras por presión de grado II y III con un aproximado entre 4 a 12 sesiones cada 24 horas, con tiempos empleados en cada aplicación entre 8 a 16 segundos, con energía aplicada entre 2 y 4 J/cm², a emisión continua y a una distancia no mayor de 3 cm para obtener una mayor eficacia, como una opción prometedora para ser aplicado por el personal de enfermería previamente capacitado. Para esta aplicación se hará uso de una fórmula para el cálculo de la dosis y el tiempo de aplicación según el tamaño y grado de úlcera de presión puesto que para ello se cuenta con datos fijos suministrados por el fabricante como potencia de emisión y el spot o superficie de depósito, la fórmula es la siguiente:

$$D.E \text{ (J/cm}^2\text{)} = \frac{P \text{ (W)} \times t \text{ (seg.)}}{S \text{ (cm}^2\text{)}}$$

D.E. (Densidad de Energía)
P (Potencia en watt)
J/cm² (Dosis de energía en Joules)
T(seg) (Tiempo en segundos)
S(cm²) (Spot o superficie)

Despejando el tiempo de la fórmula:

$$t \text{ (seg.)} = \frac{D.E. \text{ (J/cm}^2\text{)} \times S \text{ (cm}^2\text{)}}{P \text{ (W)}}$$

A la jefatura de Enfermería se recomienda considerar en sus planes de gestión la elaboración y/o actualización de Guías o Protocolos de aplicación de terapia con láser en la curación de las úlceras por presión grado II y III, así como la capacitación continua del personal de enfermería especializado en emergencias.

Al personal de enfermería del servicio de emergencia considerar la implementación del uso de la terapia con láser como tratamiento alternativo para la curación de las úlceras por presión grado II y III en pacientes, dado que el profesional de enfermería es quién permanece la mayor parte del tiempo con el paciente; es quien debería realizar las intervenciones de aplicación y así mismo capacitarlos con talleres

demostrativos para evitar su mala administración y pueda causar daños al paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torran J. Incidencia de úlceras por presión en unidades de cuidados intensivos. 2016; Available from: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/75009/1/tesis_joan_enric_torra_i_bou.pdf
2. Godoy M, Huamani B. Prevalencia de úlcera por presión en pacientes hospitalizados en una institución prestadora de servicios de salud. [Internet]. Repositorio UPCH. Cayetano Heredia; 2017. Available from: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1492/Prevalencia_GodoyGalindo_Melissa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Chen C, Hou W, Chan E, Yeh M-L, Daniel H. Fototerapia para el tratamiento de las úlceras de decúbito. Cochrane Wounds Gr [Internet]. 2014;(7). Available from: <https://www.cochrane.org/es/CD009224/fototerapia-para-el-tratamiento-de-las-ulceras-de-decubito>
4. Avilez M. Incidencias de úlceras por presión en el adulto mayor hospitalizado en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional Miguel Ángel Mariscal Llerena Ayacucho – 2016. 2016;1–2. Available from: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5222/Avilez_sm.pdf?sequence=3.
5. Rodríguez M. Úlceras Por Presion: Epidemiología [Internet]. España. 2018. Available from: <https://www.ulceras.net/monografico/109/97/ulceraspor-presion-etiotopogenia.html>
6. David M. Úlceras por presión. Serv clínica médica y cirugía, Clínica Pelegrina Mendoza, [Internet]. 2016;02. Available from: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8612/david-paratore-maria-elisa.pdf
7. Aguaguiña H. Sistema electrónico para asistir a pacientes en proceso de rehabilitación de úlceras por presión. 2018;2. Available from: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28726/1/Tesis_t1477ec.pdf
8. Nightingale F. Notas sobre Enfermería. 2002;1–84. Available from: <https://es.scribd.com/document/238494415/Florence-Nightingale-Notas-Sobre-Enfermeria-Original>
9. Andrade M, Estrela V, Cruz de Oliveira R. Ações de enfermagem para prevenção de úlceras por pressão em clientes em unidade de terapia intensiva. 2017;2:686–96. Available from: <http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/400/pdf>
10. Rocha JCT. Terapia Laser, cicatrização tecidual e angiogenese. Rev Bras em Promoção da Saúde. 2010;(1999):44–8.

11. Xón V. Aplicación de estímulo eléctrico y fototerapia como medio de tratamiento de úlceras por presión. 2014;11. Available from: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/01/Xon-Vilma.pdf>
12. Lopez R, Muriel C, Lopez S. Intervención fisioterapéutica en las úlceras por presión del paciente oncológico. Hosp Reg Univ [Internet]. 2017;52–9. Available from: http://www.revistaenfermeriadocente.es/index.php/ENDO/article/viewFile/495/pdf_383
13. Hernandez A, Orellana A, Gonzalez B. La terapia láser de baja potencia en la medicina cubana Low potency laser therapy in Cuban medicine. 2008;1–11. Available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/la_terapia_lbp_en_la_medicina_cubana.pdf
14. Illescas R. Efecto bioestimulante del láser de diodo y su aplicación en la regeneración de tejidos blandos: úlceras por presión. Programa Dr en Med clínica y salud pública [Internet]. 2018;8–10. Available from: <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/51158/29070831.pdf?sequence=4>
15. Aguilera R. ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? Madrid [Internet]. 2014;21:359–60. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462014000600010&lng=en&nrm=iso&tlng=en
16. Taradaj J, Halski T, Kucharzewski M, Urbanek T, Halska U, Kucio C. Effect of Laser Irradiation at Different Wavelengths (940, 808, and 658 nm) on Pressure Ulcer Healing: Results from a Clinical Study. Evidence-Based Complement Altern Med [Internet]. 2013;2013:1–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3789441/>
17. Machado R, Viana S, Sbruzzi G. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers: systematic review. Laseres en la Cienc medica [Internet]. 2017;32:937–44. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28116536>.
18. Taradaj J, Shay B, Dymarek R, Sopel M, Walewicz K, Beeckman D, et al. Effect of laser therapy on expression of angio-and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers. Int J Med Sci [Internet]. 2018;15(11):1105–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097266/>
19. Petz F. Terapia con láser en la curación de úlceras por presión en adultos y ancianos: revisión sistemática. Brasil [Internet]. 2015;1. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/bde-34470>
20. Alayat MS, El-Sodany AM, Ebid AA, Shousha TM, Abdelgalil AA, Alhasan H, et al. Efficacy of high intensity laser therapy in the management of foot ulcers: a systematic review. J Phys Ther Sci [Internet]. 2018;30(10):1341–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30349176>

21. Rodrigues R, Ferreira V, Bittencourt M, Peixoto I. Terapia con láser en la curación de úlceras por presión en pacientes de ICU de baja intensidad. Rev científica Multidiscip base Conoc [Internet]. 2018;05:359–418. Available from: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/terapia-con-laser-de-com#Resumen>
22. Oliveira L, Regina S. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão. Brasil [Internet]. 2018;9. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6643311>
23. Ruh A, Frigo L, Cavalcanti X, et al. Fotobiomodulación con láser en la curación de úlceras por presión en pacientes diabéticos humanos: análisis de expresión génica de marcadores bioquímicos inflamatorios. Brasil [Internet]. 2018;33:165–71. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29181642>
24. De Fatima F, Felix V, Roehrs H., et al. Efecto de la fotobiomodulación en la reparación de úlceras por presión en pacientes adultos y ancianos: una revisión sistemática. Brasil [Internet]. 2019;95. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31550398>
25. Thome M, Sergio P, Orsini M, Teixeira S, et al. Terapia con láser bajo (fotobiomodulación) en bacterias de úlcera por presión: estudios in vitro. Brasil [Internet]. 2018;19. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-948439>