



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Patologías por Agentes Físicos: Cuidados Enfermeros

Autor/es

UNAI VILLALBA SALVADOR

Director/es

M. ANGELES GIL HERVIAS

Facultad

Escuela Universitaria de Enfermería Antonio Coello Cuadrado

Titulación

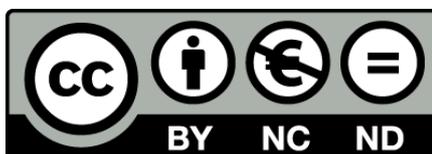
Grado en Enfermería

Departamento

ENFERMERÍA

Curso académico

2020-21



Patologías por Agentes Físicos: Cuidados Enfermeros, de UNAI VILLALBA
SALVADOR

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2021

© Universidad de La Rioja, 2021

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Escuela Universitaria de Enfermería

TRABAJO FIN DE GRADO

**PATOLOGÍAS POR AGENTES
FÍSICOS: CUIDADOS ENFERMEROS**

**PATHOLOGIES BY PHYSICAL
AGENTS: NURSING CARE**

Unai Villalba Salvador

TUTORA: M^a ÁNGELES GIL HERVÍAS

LOGROÑO, A 10 DE MAYO DE 2021

CURSO ACADÉMICO: 2020-2021

CONVOCATORIA DE DEFENSA: MAYO 2021

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ABREVIATURAS.....	5
RESUMEN.....	6
PALABRAS CLAVE.....	6
ABSTRACT.....	7
KEYWORDS.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
AGENTES CONTAMINANTES.....	8
1. AGENTES QUÍMICOS.....	9
2. AGENTES BIOLÓGICOS.....	10
3. AGENTES FÍSICOS.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	13
OBJETIVOS.....	14
DESARROLLO.....	15
METODOLOGÍA.....	15
1. TIPO DE ESTUDIO.....	15
2. PREGUNTA DE ESTUDIO.....	15
3. TÉRMINOS DE BÚSQUEDA.....	15
4. OPERADORES BOOLEANOS.....	16
5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	16
6. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE BÚSQUEDA.....	16
7. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.....	17
8. VALORACIÓN METODOLÓGICA.....	19
9. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	19
RESULTADOS.....	20
1. PATOLOGÍAS CAUSADAS POR EL FRÍO.....	20
1.1. LESIONES TISULARES SIN CONGELACIÓN.....	20
CUIDADOS ENFERMEROS.....	22
1.2. CONGELACIÓN.....	23
CUIDADOS ENFERMEROS.....	25
1.3. HIPOTERMIA.....	26
CUIDADOS ENFERMEROS.....	27
2. PATOLOGÍAS CAUSADAS POR EL CALOR.....	30

2.1. GOLPE DE CALOR	30
CUIDADOS ENFERMEROS	32
2.2. HIPERTERMIA MALIGNA	33
CUIDADOS ENFERMEROS	35
2.3. OTROS SÍNDROMES HIPERTÉRMICOS	35
CUIDADOS ENFERMEROS	36
2.4. QUEMADURAS	37
CUIDADOS ENFERMEROS	42
3. PATOLOGÍAS DERIVADAS DE LA ACCIÓN DEL RUIDO	44
3.1. PÉRDIDA DE AUDICIÓN INDUCIDA POR EL RUIDO	44
CUIDADOS ENFERMEROS	45
4. PATOLOGÍAS PRODUCIDAS POR LA VIBRACIÓN	46
4.1. VIBRACIONES MANO-BRAZO	46
CUIDADOS ENFERMEROS	47
4.2. VIBRACIONES DE CUERPO ENTERO	48
CUIDADOS ENFERMEROS	49
CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	55
ANEXO I. HERRAMIENTA DE LECTURA CRÍTICA CASPE	55
ANEXO II. DIAGRAMA DE GANTT DE LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO	57
ANEXO III. ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LOS RESULTADOS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Señal de riesgo biológico	10
Figura 2. Sabañón	22
Figura 3. Congelación de Grado 1	24
Figura 4. Congelación de Grado 2	24
Figura 5. Congelación de Grado 3	24
Figura 6. Tipos de pérdida del calor	30
Figura 7. Regla de los nueve	40
Figura 8. Síndrome de Raynaud	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Desarrollo de la pregunta PICO	15
Tabla 2. Términos de búsqueda	15
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión	16
Tabla 4. Estrategias de búsqueda en Dialnet.....	17
Tabla 5. Estrategias de búsqueda en PubMed.....	18
Tabla 6. Estrategias de búsqueda en ScienceDirect.....	19
Tabla 7. Referencias bibliográficas utilizadas por cada objetivo marcado	20
Tabla 8. Clasificación de las quemaduras según gravedad.....	41
Tabla 9. Efectos de las vibraciones en función de su frecuencia	49
Tabla 10. Herramienta de lectura crítica CASPe.....	55
Tabla 11. Diagrama de Gantt de la elaboración del trabajo.....	57
Tabla 12. Artículos incluidos en los resultados.....	58

ABREVIATURAS

RAE	Real Academia Española
OMS	Organización Mundial de la Salud
UV	Ultravioleta
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
AINE	Antiinflamatorio No Esteroideo
POM	Por Orden Médica
TCC	Temperatura Corporal Central
ABCD	Airway Breathing Circulation Disability
RCP	Reanimación Cardiopulmonar
ECG	Electrocardiograma
HFVVC	Hemofiltración Venovenosa Continua
TA	Tensión Arterial
SF	Suero Fisiológico
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
SCT	Superficie Corporal Total
SCQ	Superficie Corporal Quemada
HIR	Hipoacusia Inducida por el Ruido
ABVD	Actividades Básicas de la Vida Diaria

RESUMEN

Introducción: El medio en el que vivimos está repleto de agentes físicos, químicos y biológicos. Estos componentes interactúan con los seres vivos, estableciendo ciertas relaciones que pueden llegar a ser perjudiciales. En el caso de los agentes físicos, la exposición a estos puede provocar ciertas patologías, como pueden ser las patologías producidas por frío, por calor, por exposición al ruido o a las vibraciones.

Objetivos: Conocer las principales patologías por agentes físicos y sus cuidados enfermeros correspondientes.

Metodología: Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre diversas patologías causadas por agentes físicos. Para la realización del trabajo se ha establecido una pregunta PICO: ¿Cuáles son los cuidados enfermeros asociados a lograr el manejo de patologías causadas por agentes físicos en el paciente hospitalario y extrahospitalario? La búsqueda de información se ha efectuado mediante el uso de términos libres, MeSH y DeCS, a través de las siguientes bases de datos: Dialnet, PubMed y ScienceDirect. En total, aplicando ciertos criterios de inclusión y exclusión, se han obtenido 32 publicaciones que han permitido el desarrollo de este trabajo.

Resultados: La exposición a los agentes físicos puede derivar en la aparición de ciertas patologías. En función de la temperatura, el paciente puede sufrir afecciones producidas por el frío o por el calor. Las principales patologías por frío son: las lesiones tisulares sin congelación, la congelación y la hipotermia. Todas ellas tienen en común que el factor causante de la lesión es una bajada de la temperatura tisular, mientras que las patologías causadas por el calor tienen un origen distinto. Estas patologías son: el golpe de calor, la hipertermia maligna, los calambres musculares por calor, el síncope por calor y las quemaduras. El factor causante varía en función de la afección, pudiendo tratarse de una exposición a altas temperaturas, predisposición genética o la exposición a agentes nocivos para la integridad de la piel. Los cuidados enfermeros van orientados al abordaje íntegro del paciente, de tal manera que se aplican una serie de medidas que permiten el manejo de cada patología.

A partir de las ondas mecánicas pueden surgir otros tipos de agentes físicos, como pueden ser el ruido y las vibraciones. El ruido constituye un riesgo para la pérdida auditiva, una afección que se inicia de manera insidiosa y que puede derivar en una pérdida completa de la audición. Las patologías producidas por vibraciones pueden afectar al segmento mano-brazo o al cuerpo entero, y pueden constituir un riesgo para el desarrollo de ciertas incapacidades en el paciente. Los cuidados enfermeros aplicados a estas patologías son de carácter preventivo, por lo que se instruye al paciente sobre las acciones que debe llevar a cabo para evitar desarrollar estas afecciones.

Conclusiones: Las patologías por agentes físicos constituyen un riesgo para la salud de la población. En función de cada patología analizada, se establecen ciertos cuidados enfermeros, los cuales son de vital importancia conocer para garantizar un correcto abordaje del paciente ante estas afecciones.

Palabras clave: agentes físicos, cuidados enfermeros, frío, calor, ruido, vibración.

ABSTRACT

Introduction: The environment in which we live is full of physical, chemical and biological agents. These components interact with living beings, establishing certain relationships that can be harmful. In the case of physical agents, exposure to these can cause certain pathologies, such as pathologies caused by heat, cold, exposure to noise or vibrations.

Objectives: Know the main pathologies caused by physical agents and their corresponding nursing care.

Methods: A bibliographic review has been carried out on various pathologies caused by physical agents. To carry out the work, a PICO question has been established: What are the nursing care associated with achieving the management of pathologies caused by physical agents in the hospital and out-of-hospital patient? The information search has been carried out through the use of free terms, MeSH and DeCS terms, through the following databases: Dialnet, PubMed and ScienceDirect. In total, applying certain inclusion and exclusion criteria, 32 publications have been obtained that have allowed the development of this work.

Results: Exposure to physical agents can lead to the appearance of certain pathologies. Depending on the temperature, the patient may suffer from conditions caused by cold or heat. The main cold pathologies are: nonfreezing cold injuries, frostbite and hypothermia. All of them have in common that the factor causing the injury is a drop in tissue temperature, while pathologies caused by heat have a different origin. These pathologies are: heat stroke, malignant hyperthermia, heat muscle cramps, heat syncope and burns. The causative factor varies depending on the condition, and may be exposure to high temperatures, genetic predisposition or exposure to agents that are harmful to the integrity of the skin. Nursing care is oriented to the integral approach of the patient, in such a way that a series of measures are applied that allow the management of each pathology.

Other types of physical agents can arise from mechanical waves, such as noise and vibrations. Noise is a risk for hearing loss, a condition that starts insidiously and can lead to complete hearing loss. The pathologies produced by vibrations can affect the hand-arm segment or the entire body, and can constitute a risk for the development of certain disabilities in the patient. The nursing care applied to these pathologies is preventive in nature, so the patient is instructed on the actions that he must take to avoid developing these conditions.

Conclusions: Pathologies caused by physical agents constitute a risk to the health of the population. Depending on each pathology analyzed, certain nursing cares are established, which are vitally important to know in order to guarantee a correct approach to the patient in the face of these conditions.

Keywords: physical agents, nursing care, cold, heat, noise, vibration.

INTRODUCCIÓN

AGENTES CONTAMINANTES

Según la RAE, el medio ambiente es un “conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos externos con los que interactúan los seres vivos” (1). Esta interacción, en función de los vectores que intervengan, puede llegar a ser perjudicial para el ser humano. Esto se debe a la exposición a contaminantes, los cuales introducen agentes químicos, físicos o biológicos nocivos en el medio ambiente, causantes de la alteración de la salud de las personas. Por lo tanto, la definición de salud de la OMS quedaría vulnerada, ya que los individuos no gozarían de un completo estado de bienestar físico, mental y social (2). Estos agentes contaminantes presentan la capacidad de desarrollar en el individuo una enfermedad ambiental, que ocurre tras la exposición a factores contaminantes (3). Además, se debe tener en cuenta el efecto sumatorio que distintos factores simultáneos provocan en la salud, ya que pudiera ser que al exponerse a ambos factores de manera independiente, el individuo no desarrollase ninguna patología (4).

Generalmente, no se consigue establecer la relación causal entre los contaminantes y los problemas de salud, como es el caso de los contaminantes químicos en el agua potable, ya que los efectos se muestran a largo plazo. Aun así, es cierto que se ha observado a través de estudios como el umbral de exposición puede ser determinante a la hora de desarrollar un problema. Un ejemplo de ello son los alérgenos, muy presentes en nuestro medio, ya que incluso por debajo de los niveles permitidos constituyen un riesgo. Y no solo ocurre con los alérgenos, sino con otro tipo de factores como pueden ser los contaminantes del aire o las sustancias carcinógenas, provocando que un 20% de las enfermedades respiratorias sean causadas por la contaminación del entorno (4).

La presencia de los contaminantes en nuestro entorno es cada vez mayor. El cambio climático y la industrialización constituyen una puerta de entrada a nuevos problemas de salud que acechan a los individuos. Este problema surge en el siglo XIII con la revolución industrial, todo un hito de la época que a su vez iniciaría un proceso de cambio climático global. Este sistema de producción masiva crea gases de efecto invernadero que contaminan el ambiente, afectando de manera directa e indirecta a la salud de la población. De manera directa, porque incide directamente en las patologías que desarrollan las personas ante la exposición al contaminante, y de manera indirecta, porque favorecen el cambio climático (3). En el caso de España, podemos ver como el país es considerablemente sensible a las consecuencias del cambio climático. Debido a las características socioeconómicas y geográficas, se prevé un gran impacto de los efectos adversos surgidos de este fenómeno global (5). El aumento de olas de calor corresponde a un aumento de la mortalidad, además de favorecer la propagación de enfermedades exóticas no tan habituales en nuestro medio, como el dengue o la malaria. La disminución de la capa de ozono provoca un mayor paso de las radiaciones

UV a la superficie de la tierra, lo que causa un aumento de melanomas, problemas de visión y del sistema inmune o incluso quemaduras (4).

Podemos distinguir los distintos agentes contaminantes en (4,6):

1. Agentes químicos.
2. Agentes biológicos.
3. Agentes físicos.

1. AGENTES QUÍMICOS

Se llama agente químico a todo tipo de compuesto químico presente en el medio, ya sea producido artificialmente o que se encuentre en la propia naturaleza. El riesgo por agentes químicos surge cuando ante una exposición a estas sustancias químicas surge un riesgo de desarrollar una afección. Estas sustancias son capaces de absorberse por el organismo, y dependiendo de la cantidad y tiempo expuesto al contaminante variará la toxicidad. Esta toxicidad determinará los efectos en el individuo, que unido a las características propias de cada agente, provocará unos efectos a largo o corto plazo (6,7).

En función de los efectos de los agentes químicos en el cuerpo humano, estos se clasifican en:

- **Tóxicos agudos:** Todo efecto derivado de la aplicación directa del contaminante por vía oral, dérmica o respiratoria. A su vez, los tóxicos agudos se dividen en categorías de la 1 a la 4, en la que la categoría 1 haría referencia a un tóxico mortal, y la categoría 4 a un tóxico nocivo (7).
- **Irritantes:** Sustancias con capacidad de alterar la integridad de la piel o de las mucosas (6).
- **Corrosivos:** Agente químico capaz de destruir el tejido sobre el que se aplica. (6,7)
- **Sensibilizantes:** Sustancias causantes de una reacción de hipersensibilidad de la zona afectada. Se caracterizan por la baja cantidad de contaminante necesario para desarrollar la reacción alérgica (6,7).
- **Mutágenos:** Elementos capaces de provocar una mutación en el ADN celular. Pueden desarrollar malformaciones hereditarias (6,7).
- **Cancerígenos:** Agentes capaces de desarrollar mutaciones genéticas que derivan en cáncer (7).

- **Alteradores endocrinos:** El sistema endocrino es un sistema compuesto por hormonas que regulan el metabolismo del organismo. Los alteradores endocrinos son sustancias que alteran esta regulación, provocando cambios negativos en el propio sistema (7,8) .
- **Sistémicos:** Sustancias que modifican la función de los órganos y sus respectivos sistemas (6).

Para que el agente acceda al organismo, este debe atravesar los diferentes accesos presentes en el cuerpo humano. A estos accesos se les llama vías de entrada, y pueden ser:

- **Vía digestiva:** Acceso del agente químico a través del tracto digestivo. Puede deberse a una deglución directa del contaminante o por ingesta de alimentos contaminados por este (6,7).
- **Vía respiratoria:** Vía más común. Las partículas cruzan las narinas hasta llegar a los pulmones. En función de la dosis del contaminante y las propiedades del mismo se verán afectadas las consecuencias en el individuo (6,7).
- **Vía dérmica:** Entrada del contaminante por contacto con la piel. La lesión se puede producir en la propia piel que entra en contacto con el contaminante, o a nivel sistémico por la absorción del agente a través de esta (6,7).
- **Vía parenteral:** Cuando el contaminante accede al sistema circulatorio mediante una incisión o herida (7).

2. AGENTES BIOLÓGICOS

Un agente biológico constituye cualquier microorganismo con capacidad de infectar a un ser vivo. Entre estos se incluyen los genéticamente modificados, y todos ellos son capaces de replicarse e insertar material genético en el huésped (9). La palabra “microorganismo” hace referencia a todo tipo de bacterias, hongos, virus, priones o endoparásitos, pero cuando hablamos del riesgo biológico nos referimos al propio riesgo causado por estos patógenos y las sustancias tóxicas que los mismos secretan. Este riesgo aumenta cuando la probabilidad de sufrir perjuicios por el agente es mayor (10).

Figura 1. Señal de riesgo biológico.



Fuente: (11) World Health Organization. *Safe management of wastes from health-care activities*. 2017;30. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259491/WHO-FWC-WSH-17.05-eng.pdf>

Cuando un agente biológico penetra en el organismo, este comienza a multiplicarse originando una infección. Los daños causados por el agente irán determinados por las características del microorganismo (capacidad de infección, etc.) y del propio huésped (estado inmunológico) (10). En función del daño que pueden originar estos agentes se forman 4 grupos, establecidos mediante estas características (6):

- Capacidad de infección del agente.
- Probabilidad de transmisión en la comunidad.
- Disponibilidad de tratamiento para la enfermedad y el nivel de gravedad de esta.

Por lo tanto, según estos criterios mencionados, los agentes biológicos se clasifican en los siguientes grupos (9,10):

- a) **Grupo 1:** Agente con baja posibilidad de provocar una afección.
- b) **Grupo 2:** Agente capaz de producir una infección leve-moderada, pero que es poco probable que se extienda en la comunidad, además de tener un tratamiento o profilaxis indicado para la afección.
- c) **Grupo 3:** Agente capaz de producir una infección grave con capacidad de extenderse en la comunidad, teniendo un tratamiento o profilaxis indicado para la afección.
- d) **Grupo 4:** Agente capaz de producir una infección muy grave con gran capacidad de extenderse en la comunidad, además de no tener un tratamiento o profilaxis indicado para la afección.

Los agentes biológicos están presentes en numerosos medios de nuestro entorno. Estos viajan a través del agua, aire, superficies o seres vivos hasta que entran en el organismo de sus hospederos a través de las vías de entrada. Estas se distinguen en (10):

- **Vía digestiva:** Ocurre cuando el agente biológico penetra a través del sistema digestivo. Esto ocurre por la ingesta de comida o bebidas contaminadas o por una falta de higiene del usuario (10).
- **Vía dérmica:** El agente accede al organismo por el contacto con la piel o las mucosas. Puede deberse por el contacto directo con superficies contaminadas o por exposición a gotas en las mucosas (10).
- **Vía parenteral/subcutánea:** Cuando el agente penetra en el interior de la piel por una herida abierta, picadura, etc. (10).
- **Vía respiratoria:** Debido a la inhalación de partículas del agente biológico, producidas con el habla o la tos (10).

3. AGENTES FÍSICOS

Los agentes físicos son elementos capaces de alterar la materia sobre la que ejercen acción. Esto deriva en daños en la salud, que pueden ser desde leves a muy graves. Los agentes físicos están compuestos por diversas formas de energía, como la térmica (frío, calor) o la mecánica (ruido, vibración). Su presencia en nuestro medio es muy variable, teniendo en cuenta que ciertos agentes se pueden encontrar con más frecuencia en ciertos ámbitos o lugares (ruido en una obra, frío en las altas montañas, etc.) (6,12).

Llamamos riesgo físico a la probabilidad de que un individuo curse una afección por la presencia de un agente físico. Esta probabilidad irá determinada según la relación entre el sujeto y el agente, y su gravedad se establecerá según los daños y la importancia de los mismos. Como cada agente tiene unas propiedades diferentes, la forma de evaluar el riesgo va a ser diferente para cada uno. Una cualidad común entre todos ellos es que son mensurables, es decir, se pueden medir. Para ello se utilizan ciertas medidas que nos permiten conocer la intensidad de estos agentes en unidades, como pueden ser los decibelios para el ruido o los grados Celsius para la temperatura (12).

Como ya hemos mencionado anteriormente, los agentes físicos se manifiestan mediante:

a) Energía térmica

El calor es una fuente de energía necesaria para la vida. Se define como una transferencia de energía debida a una diferencia de temperaturas. Por lo tanto, el individuo se encuentra en constante intercambio de calor con el medio que lo rodea. De esta forma surge el balance térmico (13,14).

El cuerpo humano tiene ciertos mecanismos que permiten mantener una temperatura corporal aproximada a los 37°C. Esto es gracias al hipotálamo, encargado de estimular la sudoración, los escalofríos, la vasoconstricción y la vasodilatación. El problema surge cuando todas estas medidas no son efectivas y no es posible mantener la temperatura corporal entre unos valores óptimos. En función de la causa, el problema puede venir por una incapacidad para generar calor (disminución de la temperatura corporal) o por ineficacia para disiparlo (aumento de la temperatura corporal), provocando diferentes afecciones (6,13,15):

- Afecciones por disminución de la temperatura: Lesiones tisulares sin congelación, congelación e hipotermia.
- Afecciones por aumento de la temperatura: Golpe de calor, hipertermia maligna, calambres musculares, síncope por calor y quemaduras.

b) Energía mecánica

La energía mecánica refiere el movimiento de aceleración y deceleración que ciertas estructuras efectúan, y que en este caso, pueden repercutir en la salud de las personas. Este movimiento oscilatorio forma ondas, las cuales se definen por la frecuencia, que es la cantidad de veces que se completa un ciclo entero de oscilación. La frecuencia se mide en Hz (hercios), y en función de esta irá determinada la transmisión del movimiento por el medio sólido, líquido o gaseoso. Estos movimientos de aceleración y deceleración pueden afectar al organismo en varias formas (16):

- Ruido: El sonido surge a través de vibraciones acústicas que se propagan en el espacio y que captamos gracias al oído. El oído humano tiene la habilidad de captar sonidos desde los 20 Hz hasta 20.000 Hz, y se considera ruido cuando la frecuencia y el nivel del sonido resulta molesto o dañino. Cuando este efecto dañino se mantiene en el tiempo, se corre el riesgo de producir un deterioro auditivo que puede desencadenar en sordera. (6,16).
- Vibración: Los movimientos oscilatorios provocados por ciertas estructuras tienen la capacidad de transmitirse al cuerpo humano. Cuando esto ocurre, aparece un fenómeno llamado vibración, capaz de producir efectos nocivos en la salud. Cuanto más alta es la frecuencia de las vibraciones, más grave es el problema que causan. En función de las partes del cuerpo expuestas a la vibración, se distinguen las vibraciones de cuerpo entero (vibración que afecta a la totalidad del cuerpo) y las vibraciones mano-brazo (vibración que afecta principalmente al área de la mano y del brazo, aunque puede derivar en problemas en otras partes del cuerpo (16).

JUSTIFICACIÓN

Mediante este trabajo, se pretende dar a conocer los distintos tipos de patologías por agentes físicos causadas por agentes térmicos y mecánicos, además de explicar los cuidados enfermeros correspondientes a cada una de las patologías. La elaboración de este trabajo se debe a la alta incidencia que pueden presentar estas afecciones, algunas de ellas suponiendo un compromiso vital para el paciente. Esto manifiesta la necesidad de conocer la manera de actuar ante estas situaciones, de este modo, se podrá tratar adecuadamente a los pacientes y prevenir pérdidas funcionales o incluso la muerte.

OBJETIVOS

- Objetivo general:
 - Conocer las principales patologías por agentes físicos y sus cuidados enfermeros correspondientes.

- Objetivos específicos:
 - Definir y clasificar los diferentes tipos de patologías por agentes físicos.
 - Distinguir las diferentes causas que originan cada patología.
 - Explicar los cuidados enfermeros que se deben llevar a cabo.

DESARROLLO

METODOLOGÍA

1. TIPO DE ESTUDIO

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica a través de diversas bases de datos, de tal manera que se ha obtenido información relevante sobre las diferentes patologías causadas por agentes físicos y sus respectivos cuidados enfermeros.

2. PREGUNTA DE ESTUDIO

¿Cuáles son los cuidados enfermeros asociados a lograr el manejo de patologías causadas por agentes físicos en el paciente hospitalario y extrahospitalario?

Tabla 1. Desarrollo de la pregunta PICO.

Paciente	Intervención	Comparación	Outcome (resultado)
Paciente hospitalario y extrahospitalario	Cuidados enfermeros asociados	No interviene	Lograr el manejo de patologías causadas por agentes físicos

Fuente: elaboración propia.

3. TÉRMINOS DE BÚSQUEDA

Para iniciar la búsqueda de información, lo primero que se realizó fue establecer las palabras clave. Estas palabras clave guardan relación directa con el tema a desarrollar, y permitieron establecer los términos de búsqueda, formados por los términos libres, términos MeSH (Medical Subject Headings) y términos DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud).

Tabla 2. Términos de búsqueda.

Términos libres	Términos MeSH	Términos DeCS
Patologías causadas por el frío	<i>Cold Injury</i>	Lesión por Frío
Pie de trinchera	<i>Immersion Foot</i>	Pie de Inmersión
Sabañón	<i>Chilblains</i>	Eritema Pernio
Hipotermia	<i>Hypothermia</i>	Hipotermia
Reanimación cardiopulmonar	<i>Cardiopulmonary Resuscitation</i>	Reanimación Cardiopulmonar
Patologías causadas por el calor	<i>Heat Stress Disorders</i>	Trastornos de Estrés por Calor

Golpe de calor	<i>Heat Stroke</i>	Golpe de Calor
Hipertermia maligna	<i>Malignant Hyperthermia</i>	Hipertermia Maligna
Quemadura	<i>Burns</i>	Quemaduras
Cuidados enfermeros	<i>Nursing Care</i>	Atención de Enfermería
Manejo del dolor	<i>Pain Management</i>	Manejo del Dolor
Shock	<i>Shock</i>	Choque
Pacientes	<i>Patients</i>	Pacientes
Hipoacusia	<i>Hearing Loss</i>	Pérdida Auditiva
Ruido	<i>Noise</i>	Ruido
Vibración mano brazo	<i>Hand-Arm Vibration Syndrome</i>	Síndrome por Vibración de la Mano y el Brazo

Fuente: elaboración propia.

4. OPERADORES BOOLEANOS

Una vez obtenidos los términos de búsqueda, se ha hecho uso de operadores booleanos para mejorar los resultados de la búsqueda a través de las diferentes bases de datos. En este caso, los operadores utilizados han sido AND y OR.

5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Con la finalidad de realizar una búsqueda lo más específica posible, se han aplicado los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Publicaciones realizadas en el periodo 2010-2021	Documentos anteriores al 2010
Texto completo disponible	Textos no completos
Texto en inglés o español	Textos en idiomas que no sean inglés o español
Cuidados aplicados a humanos	Cuidados aplicados en animales

Fuente: elaboración propia.

6. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE BÚSQUEDA

La búsqueda de información se ha llevado a cabo a través de diversas bases de datos: Dialnet, PubMed y ScienceDirect (Elsevier). De este modo, se ha obtenido información pertinente que ha servido de base para la redacción de este trabajo. Estas bases de datos tienen en común que almacenan una gran cantidad de información científica adaptada a diferentes ramas de la salud. Además, la información se puede encontrar en forma de libros, artículos de revistas, tesis, etc.

7. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

A través de las bases de datos indicadas anteriormente se ha establecido una estrategia de búsqueda que permite obtener los documentos que más se ajustan a nuestras preferencias. Es importante destacar que dos libros utilizados en los resultados del trabajo han sido obtenidos a través de la biblioteca oficial de la Universidad de Deusto. Por otra parte, en la plataforma Dialnet se ha hecho uso del servicio de préstamo interbibliotecario de la Universidad de La Rioja para el acceso a documentos que no contenían el texto completo. A través de las siguientes tablas se recopilan los resultados obtenidos de la búsqueda.

Dialnet

Dialnet es una base de datos de origen español fundada en 2001. Es una plataforma de difusión de información científica gestionada por la Universidad de La Rioja, y constituye una de las bases de datos más importantes a nivel global. En la siguiente tabla se recoge la estrategia de búsqueda realizada en la plataforma:

Tabla 4. Estrategias de búsqueda en Dialnet.



Fecha	Estrategia de búsqueda	Filtro	Resultados	Artículos seleccionados	Nº de referencia
17/03/2021	Pie de Trinchera (Término libre)	2010-2019	8	1	19
01/04/2021	Hipotermia (DeCS) AND Reanimación Cardiopulmonar (DeCS)	Texto completo 2010-2019	20	1	25
02/04/2021	Golpe de Calor (DeCS)	Texto completo 2010-2019	21	2	29, 31
06/04/2021	Hipertermia Maligna (DeCS)	2010-2019	27	2	32, 33
04/04/2021	Trastornos de Estrés por Calor (DeCS)	Texto completo 2010-2019	9	1	36
09/04/2021	Quemaduras (DeCS) AND Atención de Enfermería (DeCS)	Texto completo 2010-2019	16	1	37
21/04/2021	Hipoacusia (Término libre) AND Ruido (DeCS)	2010-2019	42	3	42, 43, 44

21/04/2021	Hipoacusia (Término libre) AND Ruido (DeCS)	Texto completo 2020-2029	2	1	41
24/04/2021	Vibración mano brazo (Término libre)	Texto completo	4	2	49, 50

Fuente: elaboración propia.

PubMed

PubMed es una base de datos de origen estadounidense que permite la consulta de numerosos recursos científicos. La mayoría del contenido forma parte de la plataforma “Medline”, la cual es de libre acceso desde 1997 para todo el mundo. En la siguiente tabla se recoge la estrategia de búsqueda realizada en la plataforma:

Tabla 5. Estrategias de búsqueda en PubMed.



Fecha	Estrategia de búsqueda	Filtro	Resultados	Artículos seleccionados	Nº de referencia
20/03/2021	("Immersion Foot"[Mesh]) OR "Cold Injury"[Mesh]	Free full text 2016-2021	140	2	17, 21
20/03/2021	"Chilblains"[Mesh]	Free full text 2016-2021 Article type: Review	12	1	18
06/04/2021	"Malignant Hyperthermia"[Mesh]	Free full text 2015-2020 Article type: Review	19	2	34, 35
09/04/2021	("Pain Management"[Mesh]) OR "Shock"[Mesh] AND "Burns"[Mesh]	Free full text 2016-2021	50	2	38, 39
24/04/2021	"Hand-Arm Vibration Syndrome"[Mesh]	Free full text 2016-2021	23	2	45, 48
24/04/2021	Hand-Arm Vibration Syndrome (Free term)	Free full text 2016-2021	38	2	46, 47

Fuente: elaboración propia

ScienceDirect (Elsevier)

ScienceDirect es una plataforma de divulgación científica que alberga alrededor de 12 millones de documentos científicos y médicos. Se creó en 1997 y pertenece al grupo Elsevier. En la siguiente tabla se recoge la estrategia de búsqueda realizada en la plataforma:

Tabla 6. Estrategias de búsqueda en ScienceDirect.



Fecha	Estrategia de búsqueda	Filtro	Resultados	Artículos seleccionados	Nº de referencia
09/04/2021	Quemaduras (DeCS) AND Pacientes (DeCS)	2010-2020 <i>Subject areas: Nursing and Health Professions</i>	175	1	40

Fuente: elaboración propia.

8. VALORACIÓN METODOLÓGICA

Para la realización de la valoración metodológica se ha hecho uso de la herramienta CASPe (*Critical Appraisal Skills Programme* Español). Esta herramienta de lectura crítica está compuesta por diez preguntas con tres opciones de respuesta (a excepción de la pregunta 6 y 7), tal y como se muestra en el **anexo I**. Las primeras dos preguntas son de eliminación, por lo que se debe responder de manera afirmativa a ambas para proseguir con el resto de las preguntas. La valoración metodológica desde la pregunta 1 hasta la 5 ha permitido dar conocer si los artículos seleccionados eran aptos para la realización de este trabajo. Las preguntas 6, 7, 8, 9 y 10 no se han aplicado en este documento.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

La planificación y elaboración del trabajo se realizó a lo largo de febrero, marzo, abril y mayo de 2021. El diagrama de Gantt del **anexo II** muestra el cronograma de trabajo seguido.

RESULTADOS

Para la realización de este trabajo se ha hecho uso de 32 referencias bibliográficas, todas ellas resumidas en el **anexo III**. Todos los datos obtenidos se han clasificado en diferentes secciones, de tal manera que se permite una mayor comprensión de la información a transmitir. En función de los objetivos previamente marcados, se ha realizado la siguiente tabla en la cual quedan reflejadas las referencias bibliográficas correspondientes a cada objetivo:

Tabla 7. Referencias bibliográficas utilizadas por cada objetivo marcado.

Objetivo general	Objetivos específicos	Referencias utilizadas
Conocer las principales patologías por agentes físicos y sus cuidados enfermeros correspondientes.	Definir y clasificar los diferentes tipos de patologías por agentes físicos.	15, 16, 17,18, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
	Distinguir las diferentes causas que originan cada patología.	15, 16, 18, 19, 22, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50
	Explicar los cuidados enfermeros que se deben llevar a cabo.	15, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 50

Fuente: elaboración propia.

1. PATOLOGÍAS CAUSADAS POR EL FRÍO

Las patologías causadas por el frío hacen referencia a todas las afecciones que puede sufrir el individuo por la acción del frío. En este apartado hablaremos de las lesiones tisulares sin congelación, la congelación y la hipotermia.

1.1. LESIONES TISULARES SIN CONGELACIÓN

Este tipo de lesión, tal y como su nombre indica, ocurre cuando los tejidos del cuerpo sufren una bajada de la temperatura sin llegar a congelarse. Estas se caracterizan por presentarse a temperaturas superiores al punto de congelación (0°C), con la posibilidad de aparecer incluso a temperaturas de 12°C-15°C. Su aparición depende del tiempo de exposición a la humedad, pudiendo variar entre las 24 horas a los 3 días en función de la patología. Entre las lesiones tisulares sin congelación se destacan dos: el pie de trinchera y los sabañones (15,17,18).

PIE DE TRINCHERA

El pie de trinchera es una lesión por inmersión que se caracteriza por la disminución del riego sanguíneo en las extremidades inferiores a temperaturas mayores a 0°C. Esta patología tiene una alta prevalencia en gente que permanece un largo periodo de tiempo con calcetines mojados o sudados, además de distintos tipos de población como vagabundos, montañeros o militares. Su nombre viene de la Primera Guerra Mundial, donde los soldados sufrían de esta patología al permanecer varios días expuestos al frío y a la humedad de las trincheras. Esta exposición suele ser de 2-3 días, y da lugar a una serie de fases (15,19):

- **Fase de exposición:** Se da durante la exposición al frío, y el síntoma más evidente es el entumecimiento. Ocurre una vasoconstricción periférica y la piel se vuelve pálida. Los pacientes suelen referir que sienten que “caminan sobre tablas de madera” (15,17).
- **Fase post-exposición:** Cuando se elimina la exposición al frío. Mediante el recalentamiento, la sangre empieza a fluir de nuevo lentamente y la piel se vuelve de color azul pálido. La extremidad sigue entumecida, y el recalentamiento origina dolor y edema. Suele durar varias horas (15).
- **Fase hiperémica:** El flujo sanguíneo aumenta respecto a la fase anterior. La piel se enrojece y aparece un dolor intenso punzante. En algunos casos pueden aparecer ampollas similares a las observadas en las lesiones por congelación. En los casos más graves no ocurre esta fase y la extremidad se necrosa. Esta etapa puede durar desde semanas a meses (15,19).
- **Fase post-hiperémica:** La extremidad vuelve a un estado similar al previo a la patología. Pueden aparecer secuelas como intolerancia al frío, el síndrome de Raynaud o edemas frecuentes, etc. Esta etapa puede durar años o incluso ser permanente (15,19).

SABAÑÓN

Los sabañones son lesiones por frío resultantes de un trastorno epidérmico inflamatorio, debido a la desadaptación del organismo al frío. Al igual que el pie de trinchera, ocurre ante la exposición al frío no congelante (12°C-15°C) y húmedo, y suele ser recurrente en personas susceptibles con patologías previas. Tienen una mayor prevalencia en épocas de transición del invierno a la primavera, apareciendo generalmente en las manos, pies, el rostro y las orejas (15,18).

Estas lesiones se caracterizan por una decoloración e hinchazón de la piel, que cursa con eritema doloroso y prurito, apareciendo 24 horas después de la exposición. Esta reacción anormal a temperaturas bajas viene dada por una vasodilatación prolongada debida al frío, que provoca vasoespasmo persistente, que a su vez provoca hipoxemia, derivando en una reacción inflamatoria local. Por lo general, esta patología suele durar de una a dos semanas, aunque puede haber excepciones. Además, en los casos más graves, puede observarse la aparición de ampollas o úlceras (15,17,18).

Figura 2. Sabañón.

Fuente: (20) Wikipedia. Sabañón. 2021; Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sabañón#/media/Archivo:Wintertenen.jpg>

CUIDADOS ENFERMEROS

Para tratar estos tipos de lesiones es imprescindible retirar al paciente de la exposición al frío y mantener la zona afectada seca y cálida. En el caso del pie de trinchera, a parte de lo mencionado anteriormente, llevaremos a cabo las siguientes actuaciones enfermeras (15,17,21):

- Evitar que la extremidad afectada ejerza presión. Le diremos al paciente que evite andar y que eleve el pie por encima del corazón, para evitar la formación de edemas.
- El recalentamiento debe realizarse lentamente, de lo contrario, podemos empeorar la lesión.
- Para el tratamiento del dolor, según estudios, se recomienda hacer uso de Amitriptilina en vez de AINEs o fármacos opioides (POM).
- Debemos instruir al paciente sobre la importancia del cambio del calzado mojado cuando realice actividades en medios húmedos, de tal manera que se pueda prevenir, en la medida de lo posible, este tipo de lesión.

En el caso de los sabañones, realizaremos las siguientes actividades (15,17,18):

- Es importante secar la piel afectada y calentarla a una temperatura aproximada a los 30°C.
- Estas lesiones suelen desaparecer de forma espontánea, aunque como enfermeros, debemos recomendar al paciente con hábito tabáquico que deje de fumar.
- Los sabañones pueden ser muy dolorosos para el paciente, por lo que en tal caso se recomienda el uso de Nifedipina (POM). Este fármaco, además de reducir el dolor, puede ser útil a la hora de evitar recaídas por esta lesión.

1.2. CONGELACIÓN

Ocurre cuando el cuerpo se somete a temperaturas inferiores a 0°C durante un periodo de tiempo. Mientras que la hipotermia es un estado que afecta al cuerpo en todo su conjunto, la congelación tiene predisposición de afectar a las partes más periféricas del organismo (nariz, dedos, orejas, etc.). Según van disminuyendo las temperaturas por debajo de 15°C, el cuerpo realiza una vasoconstricción periférica que permite mantener un mayor riego sanguíneo en los órganos principales, que a su vez permite mantener el calor de esa zona. Si la temperatura disminuye hasta 10°C, el cuerpo pierde sensibilidad cutánea y procederá a realizar una vasodilatación paradójica llamada “reacción de caza”. Esta vasodilatación aparecerá en periodos de 5-10 minutos para evitar que las extremidades tengan una ausencia completa de riego sanguíneo. (15,16).

Cuando estos mecanismos no son efectivos, se produce un fallo tisular debido a la lesión estructural de las células que componen el tejido. Esto se debe a la formación de cristales y trombos en el tejido, precedido por la fuga de plasma al tejido intersticial. Generalmente, la formación de cristales se da únicamente fuera de las células, de tal manera que el agua de la célula sale para mantener el equilibrio osmótico. La célula pierde gran parte de su volumen, colapsa y se destruye (15).

Durante el proceso de congelación se distinguen tres fases (15):

1. Fase previa a la congelación
 - Disminución de la temperatura del tejido.
 - Aumento de la viscosidad de la sangre.
 - Vasoconstricción.
 - Disminución del volumen de plasma.
2. Fase de congelación
 - Formación de cristales en el tejido extracelular.
 - Salida del agua al exterior de la célula. Hiperosmolaridad celular.
 - Modificación de la membrana plasmática y muerte celular.
3. Fase de estasis vascular e isquemia
 - Coagulación de la sangre por estasis.
 - Destrucción del epitelio vascular.
 - Necrosis del tejido.

Existen ciertos factores de predisposición a la hora de sufrir congelaciones. En función de ellos irá determinada la extensión de la lesión y sus consecuencias (15,22):

- Factores del individuo: Edad (los niños y ancianos producen menos calor corporal y tienen una menor capacidad de detectar el peligro), alteraciones metabólicas, enfermedades, intoxicación alcohólica, etc.
- Factores del medio ambiente: aire, hielo, exposición a bajas temperaturas, etc.

En función de los daños causados y su evolución, se distinguen tres grados de congelación (22):

- **Grado 1:** Bajada de la temperatura de la piel sin destrucción tisular. Posible edema debido a la salida del líquido celular. Provoca dolor, pérdida de sensibilidad y picazón.

Figura 3. Congelación de Grado 1.



Fuente: (23) Llorente J. *Primeros Auxilios Lifeguard*. 2012; Disponible en: <http://primerosauxilioslifeguard.blogspot.com/2012/11/congelaciones.html>

- **Grado 2:** Caracterizado por la aparición de ampollas y úlceras. La piel superficial se endurece y puede aparecer hipoestesia permanente.

Figura 4. Congelación de Grado 2.



Fuente: (24) Danzl DF. *Congelación*. *Man MSD [Internet]*. 2019; Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/profesional/lesiones-y-envenenamientos/lesiones-por-frío/congelación#>

- **Grado 3:** Aparición de necrosis y destrucción de los tejidos. Carencia de sensibilidad debido a la ausencia de células sensoriales.

Figura 5. Congelación de Grado 3.



Fuente: (24) Danzl DF. *Congelación*. *Man MSD [Internet]*. 2019; Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/profesional/lesiones-y-envenenamientos/lesiones-por-frío/congelación#>

CUIDADOS ENFERMEROS

Nuestra principal tarea como enfermeros es intentar mantener la mayor integridad del área afectada, para lo que realizaremos ciertas tareas que nos permitan lograr nuestro objetivo (15):

- Evitaremos la exposición del individuo a la fuente de frío. Una vez logrado esto, se debe recalentar el área congelada. Para ello se sumergirá la zona en agua caliente a 37°C-39°C durante un periodo aproximado de 10-30 minutos, aunque puede variar en función del grado de la congelación.
- Hay que asegurar que el tejido está completamente descongelado antes de terminar el calentamiento, ya que una finalización anticipada puede derivar en un mayor daño tisular. Lo mismo ocurre con el calentamiento a temperaturas superiores, que puede provocar un peor pronóstico de la lesión, evitando que esta se caliente más rápido y pudiendo causar heridas térmicas.
- Movilizar el área con sumo cuidado hasta que esta se sienta flexible. La movilización debe ser suave y activa, sin frotar ni masajear el área.
- Al descongelarse, el tejido comienza a reperfundirse, lo que suele provocar un dolor punzante, intenso y ardiente, por lo que se aconseja la administración previa de analgesia (POM).
- En el supuesto caso de aparecer ampollas, estas únicamente se evacuarán en caso de contener restos purulentos.
- Para evitar el acúmulo de líquidos y la formación de edemas, mantendremos la extremidad o la zona afectada elevada respecto al cuerpo.

Es importante que tengamos en cuenta que con el calentamiento disminuye la vasoconstricción periférica, por lo que se inicia una circulación de sangre fría a través del sistema circulatorio. Esto nos hace valorar el uso de la circulación extracorpórea para evitar una bajada de la temperatura central que pueda provocar una fibrilación ventricular (15,22).

Seguidas estas indicaciones, se pueden dar distintos escenarios en función del grado de la herida por congelación. Cuando la herida pertenece al grado 1, lo más probable es que se pueda salvar el miembro irradiando calor y sin necesidad de intervención quirúrgica. En caso de encontrarnos con una congelación de grado 2 es posible que se precise desbridamiento del lecho para evitar infecciones. Finalmente, en una congelación de grado 3, será necesario delimitar el área necrosada para proceder a la amputación del miembro (22).

1.3. HIPOTERMIA

La hipotermia es una bajada de la temperatura corporal inferior a los 35°C. En función de la temperatura que presenta el paciente se distinguen dos tipos de hipotermia: la hipotermia leve y la hipotermia severa. La primera consiste en una TCC (temperatura corporal central) en torno a 32°C-30°C, mientras que la segunda se trata de un descenso de la temperatura por debajo de los 30°C. Cuando la hipotermia es leve, nuestro organismo trata de evitar el descenso de la TCC mediante la activación de los mecanismos de termorregulación. Medidas como la contracción muscular, aumento de la diuresis, la vasoconstricción periférica, el aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria permiten al cuerpo humano evitar una pérdida significativa del calor. Cuando la temperatura corporal disminuye de los 30°C (hipotermia severa), el metabolismo enzimático se ralentiza, el cuerpo detiene los mecanismos para generar calor, la actividad de los diversos sistemas y órganos se va deteniendo y el individuo sufre un fallo cardiorrespiratorio (15,25,26).

La disminución de la temperatura corporal puede estar originada por diferentes causas, como pueden ser (25,26):

- Causas exógenas: Constituyen las causas por las que el paciente desarrolla la hipotermia de manera accidental y espontánea. Aquí encontramos elementos como el viento, la humedad, el frío, el agua, la ausencia de ropa adecuada, etc. que pueden provocar este descenso de la temperatura
- Causas endógenas: Constituyen las causas derivadas del propio paciente por las que se desarrolla la hipotermia. Se incluyen las lesiones neurológicas que afectan la termorregulación, la administración de ciertos medicamentos, alteraciones metabólicas, la ingesta de alcohol o la edad.

Según va disminuyendo la TCC, el organismo sufre una serie de fases características de la hipotermia. Estas fases se clasifican como estadios, y se distinguen tres (26,27):

- Estadio 1: Agitación (37°C-34°C). El cuerpo realiza una gran cantidad de contracciones musculares a modo de defensa, además de una vasoconstricción a nivel de los vasos. El paciente se encuentra confuso.
- Estadio 2: Fatiga (34°C-30°C). Ocurre una fatiga muscular por la falta de energía en el organismo. Se presenta hipoglucemia, alteraciones cardiorrespiratorias y del sistema nervioso central.
- Estadio 3: Parálisis (30°C-26°C). Fallo completo del metabolismo con ausencia de actividad muscular, apnea y fibrilación ventricular, que si no se trata deriva en muerte.

El frío actúa como factor fundamental a la hora de desarrollar hipotermia. Este factor viene determinado por la intensidad, el clima y el tiempo de exposición al frío, que puede

provocar distintos tipos de esta patología. A diferencia de la hipotermia leve y severa, estos tipos de hipotermia no están clasificados directamente por la temperatura, sino por otros factores que provocan esta bajada de la TCC. Son la hipotermia aguda, subaguda y la subcrónica (25,26):

- **La hipotermia aguda** se produce cuando el cuerpo, aun teniendo los mecanismos termorreguladores activados al máximo, recibe de manera súbita una temperatura muy baja. Es característico de accidentes por avalanchas o inmersiones en aguas muy frías.
- **La hipotermia subaguda** esta originada en el descenso de las reservas energéticas del organismo, que derivan en la disminución de la temperatura. Es común en deportistas que realizan ejercicio en áreas frías, como los alpinistas o montañeros.
- **La hipotermia subcrónica** ocurre cuando el individuo se expone a un frío no muy agresivo durante un largo periodo de tiempo. Es característico en ancianos que sufren un traumatismo en sus casas y permanecen en el suelo durante un periodo de tiempo.

CUIDADOS ENFERMEROS

Ante un paciente con hipotermia debemos, principalmente, retirar al individuo de la exposición al frío. Posteriormente, secaremos al paciente y retiraremos todas las prendas húmedas que este pueda llevar. Todo este proceso se realizará con suma delicadeza, de lo contrario, corremos el riesgo de que el paciente presente arritmias por la hipotermia. Una vez en el hospital, se llevarán una serie de actuaciones (15,26):

- Valoración ABCD.
 - **Airway:** Comprobación del estado y permeabilidad de la vía aérea (28).
 - **Breathing:** Monitorización de la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria. Valorar la necesidad de uso de oxigenoterapia si precisa (28).
 - **Circulation:** Monitorización de la tensión arterial, frecuencia cardíaca y TCC. La toma de la temperatura se hará por vía timpánica o rectal. Debemos considerar la posible aparición de arritmias y la canalización de una vía periférica (26,28).
 - **Disability:** Valoración del estado general del paciente (28).
- Debemos clasificar la hipotermia del paciente según la clínica que presenta. De este modo, sabremos como actuar en función del estado y la sintomatología. Hay cinco grados (25):
 - **Grado I:** El paciente se encuentra tiritando y consciente.
Debido a la colaboración del paciente, se le explicará que debe realizar actividad física para entrar en calor y se le proporcionarán bebidas

calientes para mejorar el manejo de la situación. Suelen tener temperaturas en torno a los 35-32°C (25,28).

- **Grado II:** El paciente se encuentra aletargado y sin temblar.

En este estado se presenta una mayor probabilidad de sufrir arritmias, por lo que debemos movilizar al paciente con sumo cuidado. Colocaremos al paciente en decúbito supino para evitar el efecto *afterdrop* (bajada repentina de la TCC cuando el paciente recibe todos los cuidados contra la hipotermia). Proceder con el recalentamiento (oxígeno caliente, paños calientes sobre arterias principales, etc.). En este grado el paciente suele tener una temperatura de 32-28°C (25,28).

- **Grado III:** El paciente se encuentra estable y sin respuesta a estímulos.

Existe un mayor riesgo de sufrir arritmias letales, por lo que se realizarán todas las medidas con suma cautela. Se realizará un seguimiento del electrocardiograma del paciente y de su temperatura corporal, además de administrar oxígeno caliente, mantas térmicas y sueroterapia caliente. Existe riesgo de que el paciente entre en fibrilación ventricular. La TCC del paciente es de 28-24°C (25).

- **Grado IV:** El paciente no muestra signos de vida. Se considera muerte reversible.

Ya que la hipotermia reduce el tiempo que transcurre hasta la hipoxia cerebral, el riesgo de sufrir secuelas neurológicas disminuye considerablemente. Por lo tanto, es importante iniciar la RCP cuando comprobemos que el paciente no presenta signos vitales. Una vez iniciada la reanimación, continuaremos con ella hasta que el paciente alcance los 35°C (26).

Antes de realizar la RCP, debemos tener en cuenta varios aspectos para diferenciar un grado IV de un grado V (25):

- A la hora de comprimir el tórax del paciente, este debe mostrarse compresible.
- La TCC es >13°C.
- El ECG llega a mostrar fibrilación ventricular.

En caso de que se cumplan las condiciones descritas anteriormente, nos encontramos ante un grado IV apto para la RCP. Es importante que previo a la RCP iniciemos el proceso de recalentamiento. Para ello, se aconseja que pueda ser interno, externo o extracorpóreo (25,26):

- Interno: Infusión de fluidos calientes mediante sondajes (nasogástricos, vesicales o rectales) o por vía intravenosa.

- Externo: Uso de mantas eléctricas, administración de oxígeno caliente.
- Extracorpóreo: Hemofiltración venovenosa continua (HFVVC). Permite recalentar directamente la sangre del paciente e introducirla de nuevo en el organismo. Permite la mayor velocidad de calentamiento entre las técnicas descritas, y está indicado en pacientes con parada cardiorrespiratoria.

Una vez iniciado el calentamiento, comenzaremos a efectuar la RCP. Para ello debemos (26):

- Empezar con ciclos de 30 compresiones x 2 ventilaciones. Las ventilaciones se harán con oxígeno humidificado a 42-46°C.
 - En caso de administración de choque, este será a 200J en modo bifásico y 360J en modo monofásico. Reanudar RCP.
 - Comprobar el estado del paciente cada 2 minutos.
 - Asegurar que la TCC del paciente alcance los 35°C antes de dar por finalizada la RCP.
- **Grado V**: Muerte (TCC <13°C).
- Una vez realizadas todas las actuaciones enfermeras en función del grado de hipotermia del paciente, procederemos a llevar a cabo el resto de cuidados enfermeros (28):
- Administración de vacuna antitetánica.
 - Administración de analgésicos si el paciente refiere dolor (POM).
 - Sueroterapia en caso de hipotensión (no usar Ringer lactato). Como máximo administrar 2L en un periodo de 2 horas.
 - Administración de glucosa por vía parenteral en caso de aparición de hipoglucemia.
 - Corrección del pH del paciente si se precisa.

2. PATOLOGÍAS CAUSADAS POR EL CALOR

Las patologías causadas por el calor hacen referencia a todas las afecciones que puede sufrir el individuo por la acción del calor. En este apartado hablaremos de los síndromes hipertérmicos mayores (golpe de calor, hipertermia maligna), menores (calambres musculares, síncope) y las quemaduras (29).

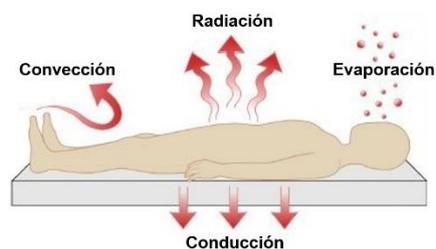
2.1. GOLPE DE CALOR

El golpe de calor es una afección en la que la temperatura corporal aumenta considerablemente ($>40^{\circ}\text{C}$), pudiendo provocar un fallo multiorgánico. A diferencia de otros síndromes hipertérmicos en los que los mecanismos termorreguladores funcionan correctamente, el golpe de calor se caracteriza por un fracaso en la termorregulación corporal. Cuando estos mecanismos fallan, se produce el aumento de la temperatura, daño celular a nivel orgánico y, posteriormente, disfunción orgánica (15,29).

Es una patología común durante las olas de calor con altas temperaturas ($>30^{\circ}\text{C}$) y altos niveles de humedad ($>60\%$), apareciendo tras 24-48h de exposición. A medida que el organismo permanece expuesto a la ola, este necesita eliminar el exceso de calor. Existen ciertos mecanismos externos e internos que permiten al cuerpo disipar el calor. Entre los mecanismo externos distinguimos (26,29):

- Convección: Transferencia del calor a través de flujos de aire.
- Conducción: Transferencia del calor por el contacto físico directo con la piel.
- Radiación: Transferencia del calor a través de ondas electromagnéticas. Se transfiere el calor de un área a otra en la que hay una diferencia de temperatura.
- Evaporación: Pérdida del calor a través de la condensación. Es el mecanismo más eficaz para la eliminación del calor.

Figura 6. Tipos de pérdida del calor.



Fuente: (30) Wagner D. *Hipotermia perioperatoria: estrategias para la gestión*. Medwave [Internet]. Disponible en: <https://www.medwave.cl/medios/2007/agosto/12/WagnerFig.jpg>

Además de los mecanismos externos, nuestro organismo presenta una serie de funciones que le permiten eliminar el calor. Estas funciones constituyen los mecanismos internos encargados de la termorregulación (15,29):

- **Sudoración:** Constituye el mecanismo más importante en la pérdida de calor. La bajada de la temperatura se produce por la evaporación del sudor, que permite un enfriamiento de la piel y de los tejidos más internos. La sudoración ocurre como respuesta a estímulos emocionales o al calor. Para ello, es necesario que la humedad ambiental no sea demasiado elevada, de lo contrario, se inhibe la sudoración y su consecuente pérdida del calor.
- **Vasodilatación:** Permite una mayor disipación del calor a lo largo del cuerpo, con su consiguiente aumento del gasto cardiaco. Esto se debe al aumento de la tensión arterial, lo que provoca una mayor carga en el corazón. Por lo tanto, pacientes con patologías cardiacas deben tener un gran cuidado con la exposición a altas temperaturas.

A medida que ocurre el golpe de calor, el cuerpo experimenta una variedad de cambios. El organismo trata de adaptarse a este estado de calor, realizando cambios a nivel de sus sistemas para asegurar la supervivencia, lo que deriva en la aparición de síntomas característicos del golpe de calor (15,29):

- Los síntomas **gastrointestinales** pueden ser muy variados, provocados por la incidencia directa del calor. Hablamos de dolor abdominal, ulceraciones, náuseas, vómitos, diarrea e incluso sangrado intestinal.
- El aparato **respiratorio** juega un papel importante a la hora de reducir la temperatura. La taquipnea es una medida utilizada por nuestro organismo para aumentar la evaporación de agua a nivel respiratorio, lo cual permite un mayor enfriamiento de las vías respiratorias.
- El sistema **cardiovascular** sufre una serie de alteraciones como respuesta al aumento de la TCC. Inicialmente, realiza una vasodilatación cutánea que provoca taquicardia, que a su vez causa un aumento del gasto cardiaco. Posteriormente, con la disminución de la eficacia de los mecanismos termorreguladores, aparece una disminución de la TA acompañada de bradicardia, que puede derivar en parada cardiovascular.
- Si la causa del golpe de calor es por una actividad física intensa, pueden verse afectados el sistema **urinario** y el **muscular**. La liberación de sustancias tóxicas musculares al riego sanguíneo provoca una insuficiencia renal aguda unida a un trastorno hidroeléctrico.
- A nivel **neurológico**, ocurre una muerte celular en el tejido nervioso por efecto directo de la temperatura, pudiendo aparecer hemorragias y edemas. Al inicio de los síntomas es común la presencia de delirios y trastornos de la conducta, que posteriormente derivan en convulsiones y disminución de la consciencia.
- El sistema **endocrino** actúa disminuyendo la síntesis de cortisol y hormonas tiroideas, de tal modo que el metabolismo se reduce y disminuye la síntesis de calor. Según avanza el golpe de calor, puede producirse hipoglucemia relacionada con la ineficacia de la termorregulación.

- A nivel **hepático** es común la muerte celular, notable tras tres días desde el golpe de calor. Puede derivar en fallo hepático mortal.

Una vez sabidos los síntomas causados por el golpe de calor, es importante comprender la causa por la cual el individuo ha desarrollado esta patología. Es por ello que se distinguen dos tipos de golpe de calor (26,29,31):

- **Golpe de calor pasivo:** Común en adultos mayores, en personas con patologías crónicas o niños pequeños expuestos a altas temperaturas en un periodo mayor a tres días. Ocurre por un trastorno en el funcionamiento de los mecanismos termorreguladores que, unido a temperaturas $>32^{\circ}\text{C}$ produce la sintomatología anteriormente descrita. Estos grupos de población deben prestar especial atención al inicio de síntomas con anhidrosis (piel seca y caliente), TCC elevada, náuseas y vómitos, hipertermia y alteraciones neurológicas.
- **Golpe de calor activo:** A diferencia del golpe de calor pasivo, esta lesión ocurre en personas con un sistema termorregulador funcional. Se debe a la exposición a altas temperaturas en días cálidos y húmedos, realizando una actividad física intensa, común en deportistas y trabajadores al aire libre. La principal causa de este golpe de calor es la deshidratación, y suelen sufrir de alteraciones de la conciencia, convulsiones, anhidrosis, hipertermia y sudoración excesiva.

CUIDADOS ENFERMEROS

Ante un paciente que sufra de un golpe de calor, lo primero que debemos hacer es retirarlo de la fuente de calor y desvestirlo. Posteriormente, procederemos a:

- Realizar valoración ABCD (28):
 - **Airway:** Comprobación del estado y permeabilidad de la vía aérea.
 - **Breathing:** Monitorización de la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria. Valorar la necesidad de uso de oxigenoterapia si precisa.
 - **Circulation:** Monitorización de la tensión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura. Canalizaremos dos vías de acceso periférico.
 - **Disability:** Valoración del estado general del paciente.
- Colocar al paciente en posición fetal e iniciar las medidas de enfriamiento (28,29,31):
 - Realizar el enfriamiento por evaporación. Se rociará agua fría al paciente mientras un ventilador sopla aire sobre él.
 - Usar medidas físicas externas para enfriar al paciente. La aplicación de gasas y compresas húmedas y frías se realizará en todos los pliegues del paciente.

- En caso de estar consciente, se le proporcionará una bebida salada. De lo contrario, se perfundirá un SF al 0,9% o un Ringer lactato frío.
 - Está indicado el uso de sábanas húmedas y mantas térmicas (con la parte dorada en contacto con el paciente). Es posible realizar lavados gástricos y rectales fríos si no existe contraindicación alguna.
- Debemos tener ciertas consideraciones a la hora de atender a un paciente que presenta un golpe de calor (28,29,31):
- La monitorización de la temperatura debe ser continua, ya que una vez alcanzados los 39°C es necesario suspender el enfriamiento.
 - No se deben utilizar fármacos antipiréticos, ya que no tendrán efecto alguno, debido a que los mecanismos termorreguladores no funcionan.
 - El uso de diuréticos está prescrito como tratamiento profiláctico del edema cerebral (POM).

Como personal de enfermería, es nuestro deber instruir al paciente sobre las precauciones que debe tomar para no sufrir un golpe de calor. Para ello, daremos estos consejos (29,31):

- Es fundamental mantenerse hidratado, por lo que en épocas de mucho calor se deberá beber abundante agua, sin necesidad de esperar a tener sed.
- Evitar el sol directo y el ejercicio durante las horas de más calor, airear la casa, darse baños con agua tibia y mantener las persianas bajadas.
- Cuidar la alimentación. Está demostrado que, en épocas de calor, alimentarse con comida ligera (verduras, frutas, etc.) previene la pérdida de electrolitos causada por el sudor.

2.2. HIPERTERMIA MALIGNA

La hipertermia maligna es una afección caracterizada por un aumento considerable de la temperatura (>41°C) en individuos expuestos a anestésicos y relajantes musculares. Ocurre en pacientes con predisposición genética a este síndrome que reciben anestésicos volátiles o relajantes musculares, cursando con una serie de signos y síntomas, entre los que destacan el aumento de la temperatura y la contracción muscular. Se trata de una patología poco común (1 caso por cada 5.000-50.000 casos) que ocurre durante intervenciones quirúrgicas, la cual tiene un alto porcentaje de mortalidad (80%) (15,26,32).

Al tratarse de una afección hereditaria inducida por la administración de ciertos fármacos, la mayoría de los pacientes no tienen conocimiento alguno de si presentan

esta patología, por lo que no es hasta el momento en el que aparecen los primeros síntomas cuando se debe sospechar de este síndrome. A nivel genético, existe una alteración de los receptores de rianodina (RYR1), causante de un aumento del calcio muscular. Este aumento del calcio provoca la contracción muscular desproporcionada. También hay evidencia de la mutación del gen CACNA1S, relacionado con la síntesis de los receptores de los canales de calcio. A pesar de considerarse una patología hereditaria, es cierto que existen ciertos factores de predisposición a la hora de padecer hipertermia maligna (32–34):

- La edad del paciente.
- El agente anestésico administrado (los anestésicos halogenados son más susceptibles de causar este síndrome).
- El relajante muscular administrado (los relajantes musculares despolarizantes tienen mayor probabilidad de causar la enfermedad).
- La temperatura ambiental.
- Los antecedentes familiares.

La causa de esta patología es el exceso de calcio en las células musculares. Aunque de forma directa, este aumento del calcio cause rigidez muscular, es importante conocer la cascada de reacciones que se inicia con este proceso. Se produce una muerte celular a nivel muscular, lo que provoca un aumento de calor a nivel global. Se calcula que aproximadamente la temperatura puede aumentar hasta 2°C cada cinco minutos. El organismo entra en un estado de hipermetabolismo en el que requerirá un mayor aporte de O₂, lo que provocará un aumento de la retención de CO₂. Este estado desemboca en acidosis respiratoria y metabólica (33–35).

La hipertermia maligna tiene una mayor incidencia durante el proceso operatorio y postoperatorio. Por lo tanto, es muy importante prestar atención a los signos y síntomas de este síndrome, de modo que podamos iniciar el tratamiento cuanto antes. Los diversos síntomas se pueden clasificar como (32–35):

- **Iniciales:** Retención de CO₂, taquicardia, rigidez muscular, espasmos del músculo masetero, hiperpotasemia, acidosis respiratoria y metabólica.
- **Tardíos:** Hipertermia (hasta 46°C), arritmias, fallo multiorgánico, extrasístoles ventriculares, insuficiencia renal, coagulación intravascular diseminada, rabdomiólisis (degradación del músculo esquelético) e inflamación muscular desmedida.

CUIDADOS ENFERMEROS

Ante los primeros signos de hipertermia maligna, debemos iniciar las actuaciones enfermeras aplicadas a esta patología. Para ello realizaremos (32,33):

- Iniciar la monitorización de las constantes vitales del paciente. Se medirá la tensión arterial, la diuresis, la frecuencia cardiaca y respiratoria, el equilibrio ácido-base, la saturación de O₂, electrocardiograma y la temperatura esofágica. Extraer analítica sanguínea.
- Posteriormente procederemos al cese de la administración del anestésico y/o relajante muscular. Se despertará al paciente o se mantendrá el efecto anestésico administrando Propofol (POM). En caso del relajante muscular, se optará por un relajante no despolarizante.
- Se hiperventilará al paciente con una saturación del 100% de O₂.
- Se administrará por vía periférica 2,5mg/kg de Dantroleno (POM) cada 15 minutos. Repetir hasta que los signos de hipertermia maligna cesen.
- Tratar la hipertermia mediante fluidoterapia fría, gasas húmedas y frías en pliegues, lavados gástricos y vesicales mediante líquidos fríos, etc. Suspender una vez alcanzados los 38°C.
- Realizar un control de las diuresis exhaustivo. En caso de diuresis justas (<1ml/kg/h) administrar sueroterapia.
- Administrar bicarbonato sódico para tratar la acidosis.
- Finalizar la cirugía y derivar al paciente a la UCI para mantener una vigilancia de 24 horas por posible recaída.

2.3. OTROS SÍNDROMES HIPERTÉRMICOS

Los calambres musculares y los síncope por calor constituyen los síndromes hipertérmicos menores. Esto se debe a que cursan con unos signos y síntomas que rara vez comprometen la vida del individuo (29).

CALAMBRES MUSCULARES

Los calambres musculares por calor son una serie de contracciones a nivel muscular causadas por una actividad física intensa en entornos cálidos. Se caracterizan por ser unos espasmos dolorosos intermitentes, como resultado de una fatiga muscular y falta de electrolitos. Ocurre cuando tras el ejercicio severo, el paciente se rehidrata mediante agua o soluciones hipotónicas. Esto deriva en déficits de sodio, ya que gran cantidad de este se pierde a través del sudor. Debido a que el sodio interfiere directamente en la contracción muscular, la hiponatremia es la causa de los calambres. Ocurre principalmente en atletas o trabajadores que realizan grandes esfuerzos en ambientes calurosos. La aparición de estos síntomas suele ser transcurridas varias horas desde el cese del ejercicio (15,31,36).

SÍNCOPE POR CALOR

El síncope por calor consiste en una pérdida del estado de conciencia en pacientes no aclimatados durante la exposición a altas temperaturas. Viene dado por la vasodilatación (efectuado como mecanismo termorregulador), que unido a la deshidratación, provoca la afluencia de un menor flujo de sangre al sistema nervioso central, lo cual conlleva a la pérdida del conocimiento. Es una afección que tiene especial prevalencia en la población anciana, ya que su capacidad de adaptarse al medio es más limitada. Es importante descartar que el síncope no esté originado por una patología previa del paciente (trastornos neurológicos, cardiovasculares, etc.) (15,31).

CUIDADOS ENFERMEROS

Tanto los calambres por calor, como el síncope por calor son patologías que no requieren hospitalización. Los calambres musculares se tratan mediante (15,31,36):

- Retirada de la fuente de calor. Se llevará al paciente a una zona en la que pueda permanecer en reposo.
- Se rehidratará al paciente mediante soluciones salinas por vía oral. En casos de deshidratación más graves se canalizará una vía periférica para la administración de sueroterapia salina.

En caso de síncope por calor, procederemos a (15,31,36):

- Retirar al paciente de la fuente de calor
- Colocar al paciente en decúbito supino con las extremidades inferiores elevadas, de modo que se favorezca el retorno sanguíneo. Generalmente el paciente se recupera una vez estando en reposo.
- Rehidratar al paciente por vía oral.
- Instruir al paciente de riesgo sobre la importancia de evitar permanecer mucho tiempo de pies en días calurosos, además de comunicarle que debe tumbarse al sentir el menor síntoma.

2.4. QUEMADURAS

La quemadura es una lesión traumática caracterizada por la destrucción o deterioro del tejido orgánico. Está originada por distintos agentes, como pueden ser el calor (quemadura térmica), sustancias químicas (quemadura química), la radiación (quemaduras por radiación), o la electricidad (quemadura eléctrica). Aunque se desconoce la incidencia exacta en nuestro país, se considera la existencia de un 3% de casos anuales de quemaduras registradas. Mientras tanto, alrededor de todo el mundo ocurren anualmente hasta 300.000 lesiones de este tipo. En esta incidencia influyen diversos factores, como pueden ser (37–39):

- La edad: los niños y los ancianos tienen mayor probabilidad de sufrir quemaduras.
- El sexo: el sexo masculino constituye un factor de riesgo.
- La ingesta de alcohol.
- Una vivienda en mal estado.

Las quemaduras producen una cascada de reacciones a nivel sistémico. A pesar de que el origen es una alteración tisular, el efecto que provocan las quemaduras es mucho más amplio que el propio traumatismo. Estos efectos se inician en la lesión, causante de la destrucción del epitelio, lo cual desencadena una respuesta inflamatoria. La pérdida de la piel hace que aumente la permeabilidad capilar y la pérdida de líquidos, tanto por evaporación como por la salida al espacio intersticial (formando edema). Todo ello contribuye a una disminución del riego sanguíneo y del gasto cardíaco, lo que hace que el riesgo de sufrir shock hipovolémico aumente. La bajada del gasto cardíaco tiene un efecto directo a nivel renal, relacionado con la aparición de una insuficiencia renal aguda (26,39,40).

El aumento local de la temperatura aumenta el metabolismo, con su consiguiente liberación de cortisol. De este modo, se desarrolla un mayor riesgo de sufrir hiperglucemia. Además, en lesiones causadas por fuego existe el riesgo de inhalación de humo, lo cual altera la función respiratoria. De esta forma aparece un colapso a nivel alveolar, lesiones en la mucosa respiratoria, edema pulmonar y una disminución del pH y de la presión parcial de O₂ y CO₂ en sangre arterial (26,40).

No todas las quemaduras tienen el mismo efecto en el organismo. Este efecto, difiere en función del agente causante, el cual provoca diversos tipos de quemaduras con sus consecuentes características (26,38,40):

- **Quemadura térmica:** causada por la exposición directa al fuego o a líquidos, gases u objetos calientes. El resultado varía en función de la causa de la lesión, siendo el fuego el más común en generar quemaduras profundas, mientras que los líquidos o vapores calientes causan quemaduras más superficiales. Sin embargo, el tiempo de exposición al agente causante de la quemadura está

relacionado con la profundidad de esta. De este modo, a mayor tiempo de exposición, mayor profundidad.

- **Quemadura química:** causada por la exposición directa a sustancias químicas (ácidos, bases, compuestos orgánicos). Se caracterizan por la destrucción tisular hasta tres días después de la exposición, en caso de no eliminar el agente de la lesión. Mientras que los ácidos generan quemaduras menos graves, los compuestos alcalinos (bases) provocan quemaduras de mayor profundidad. Los compuestos orgánicos se caracterizan por la formación de escaras.
- **Quemadura eléctrica:** causada por la acción de la electricidad. Se dividen en quemaduras por alto y bajo voltaje (mayores o menores a los mil voltios, respectivamente), y son un tipo de quemadura más compleja, ya que suele haber afectación de tejidos internos. Además, existe el riesgo de originarse una fibrilación ventricular o parálisis respiratoria por la corriente eléctrica.
- **Quemadura por radiación:** causada por la exposición a radiaciones, como puede ser la radiación ionizante (radiación solar, rayos X, etc.). Su afectación en los tejidos varía en función del tipo de radiación. Mientras que un uso asiduo de rayos X (radioterapia) se asocia a quemaduras de 3º grado, la radiación solar se limita a alterar la superficie de la piel.

Una vez determinada la causa de la quemadura, es importante clasificar la misma según su gravedad. La gravedad viene definida en función del tamaño y la profundidad de la quemadura, pudiendo abarcar desde las capas más superficiales hasta los tejidos más internos (huesos, músculos, etc.). En función de la profundidad, las quemaduras se clasifican en (26,28,38,40):

- **Quemadura superficial (1º grado)**

Características generales:

- Afecta a la epidermis.
- Tiene su principal origen en la exposición solar.

Estado de la piel:

- La piel se encuentra eritematosa, sensible y dolorida.
- No se muestran ampollas ni exudado, aunque es común que la piel se desprenda 24h después de la exposición.

Evolución:

- Se cura en un periodo máximo de 6 días y no aparecen secuelas.

- **Quemadura de grosor parcial (2º grado superficial)**

Características generales:

- Afecta a la epidermis y la dermis superficial.
- Tiene su origen en el contacto directo con líquidos calientes, fuego o sustancias químicas.

Estado de la piel:

- La piel se encuentra enrojecida, edematizada, sensible y muy dolorida.
- Se muestran ampollas y exudado.
- Folículo pilosebáceo intacto.

Evolución:

- Se cura en un periodo máximo de 21 días y no aparecen secuelas.

- **Quemadura profunda de grosor parcial (2º grado profundo)**

Características generales:

- Afecta a la epidermis y la dermis.
- Tiene su origen en el contacto directo con líquidos calientes, fuego o sustancias químicas.

Estado de la piel:

- La piel se encuentra blanquecina, edematizada, sensible y con hipoalgesia.
- Se muestran ampollas, pero poco exudado.
- Pérdida del folículo pilosebáceo.

Evolución:

- Se cura en un periodo máximo de 6 semanas y aparecen secuelas. Es necesario intervenir quirúrgicamente.

- **Quemadura de grosor total (3º grado)**

Características generales:

- Afecta desde la dermis hasta el tejido subcutáneo.
- Tiene su origen en el contacto directo con líquidos calientes, fuego o sustancias químicas, además de la electricidad.

Estado de la piel:

- La piel muestra un tono negro con los vasos sanguíneos trombosados y visibles.
- No hay dolor (destrucción de nociceptores).

Evolución:

- Se requiere intervenir quirúrgicamente (injerto cutáneo). Grandes secuelas.

- **Quemadura profunda de grosor total (4º grado)**

Características generales:

- Afecta desde la dermis hasta estructuras internas (músculos, huesos, etc.).

- Tiene su origen en el contacto directo con líquidos calientes, fuego o sustancias químicas, además de la electricidad.

Estado de la piel:

- La piel se encuentra necrosada.
- No hay dolor (destrucción de nociceptores).

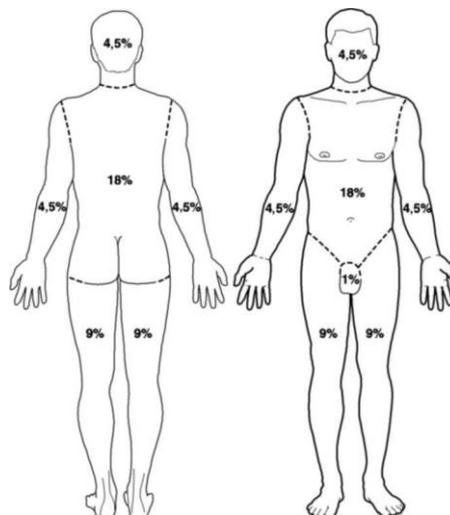
Evolución:

- Se requiere intervenir quirúrgicamente (injerto cutáneo). Grandes secuelas.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, es muy importante clasificar las quemaduras según su gravedad. Una vez conocidas las diferentes quemaduras en función de la profundidad, es necesario saber el tamaño que las mismas abarcan para establecer la gravedad. Para ello se hace uso de distintas técnicas que nos permiten conocer la superficie de la quemadura (15,26):

- Tabla de Lund-Browder: método adaptado a niños que permite dividir las partes del cuerpo en porcentajes en función de la edad. De este modo, la edad ajusta la distribución corporal.
- Regla de la palma de la mano: indicado en quemaduras pequeñas. Se mide la palma de la mano incluyendo los dedos y se le atribuye el 1% de la SCT (superficie corporal total). De este modo, se usa la medida de la mano como referencia de medición.
- Regla de los nueve: consiste en dividir el cuerpo en distintas zonas, a las cuales se les atribuye un porcentaje en función del área corporal que abarque la quemadura. Este porcentaje será siempre múltiplo de 9, a excepción de la zona genital, que se le atribuirá el 1% de la superficie corporal total. Su uso predomina en adultos.

Figura 7. Regla de los nueve.



Fuente: (28) García Mayorga A. *Guía práctica de intervenciones enfermeras en urgencias*. Fuden. 2019. 224 p.

Una vez conocidas las distintas técnicas para conocer la superficie corporal quemada (SCQ), analizaremos la gravedad de la quemadura en función de los siguientes criterios:

Tabla 8. Clasificación de las quemaduras según gravedad.

	Quemadura menor	Quemadura moderada	Quemadura mayor
Niños	<5% SCQ	5% a 10% SCQ	>10% SCQ
Adultos	<10% SCQ	10% a 20% SCQ	>20% SCQ
Ancianos	<5% SCQ	5% a 10% SCQ	>10% SCQ
Todas las edades	<2% SCQ en 3º grado	2% a 5% SCQ en 3º grado, quemadura eléctrica o circunferencial, lesión inhalatoria y paciente con enfermedades crónicas	>5% SCQ en 3º grado, quemadura eléctrica, quemadura en ojos, orejas, genitales o pliegues, traumatismo grave
Tratamiento	Ambulatorio	Hospitalización	Unidad de quemados

Fuente: (15) Walls R, Hockberger R, Gausche-Hill M. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice* [Internet]. Vol. 310, New England Journal of Medicine. 2018. 2972 p. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/rosens-emergency-medicine-concepts-and-clinical-practice/walls/978-0-323-35479-0>

Cabe destacar la importancia de ciertas zonas en las cuales sufrir una quemadura puede suponer un mayor riesgo de complicaciones, en términos funcionales y estéticos. Esto depende del área afectada y/o la extensión de la quemadura. Se distinguen (26,40):

- Quemaduras circunferenciales: Existe un mayor riesgo de complicaciones cuando este tipo de quemadura surge en las extremidades o en el tórax. En las extremidades puede encontrarse la posibilidad de que surja el “anillo de fuego”, un síndrome compartimental caracterizado por dificultar el riego vascular. En el tórax, el riesgo surge por la dificultad que causa en la inspiración/expiración, lo que puede derivar en una insuficiencia respiratoria.
- Quemaduras faciales: Al igual que las quemaduras circunferenciales del tórax, pueden provocar problemas respiratorios.
- Quemaduras de cabeza y cuello: Existe el riesgo de que, además de la piel, afecten a otras estructuras como pueden ser los ojos o las orejas.
- Quemaduras en articulaciones: Están directamente relacionadas con la pérdida de la movilidad articular, debido a la cicatrización de las células que conforman la articulación.
- Quemaduras perineales: Además de tener el inconveniente de tratarse de una zona llena de pliegues, la mayor complicación consiste en la alta contaminación de esta zona. Debido a la excreción de diversos desechos orgánicos ubicados en esta zona (orina, heces), existe un mayor riesgo de infección.

CUIDADOS ENFERMEROS

Ante un paciente quemado es imprescindible actuar de manera firme y segura. Para ello, iniciaremos una serie de actuaciones de urgencia que permitirán un manejo óptimo de la situación, además de evitar el empeoramiento de la lesión:

- Retirada del paciente de la fuente causante de la lesión. Quitar todo tipo de prenda que se sitúe en el lecho de la herida para evitar que la quemadura empeore. Aplicar agua fría sobre la lesión y cubrir al paciente con sábanas o mantas limpias para evitar el riesgo de hipotermia (15,28,38,39).
- Valorar el tipo de lesión que presenta el paciente: quemadura térmica, química, eléctrica o por radiación (38).
- Proceder a la valoración ABCD:
 - **A**irway: Comprobación del estado y permeabilidad de la vía aérea. Explorar signos de restos negruzcos y estridor en la vía aérea, estos últimos para descartar estrechamiento de la propia vía (28,40).
 - **B**reathing: Monitorización de la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria. Valorar la necesidad de uso de oxigenoterapia o intubación orotraqueal (15,28,40).
 - **C**irculation: Monitorización de la tensión arterial, frecuencia cardiaca y temperatura cutánea. Descartar cualquier signo de hemorragia arterial (28,40).
 - **D**isability: Valoración del estado general del paciente. Para ello se hará uso de la escala AVPU. Esta escala permite conocer el estado de consciencia en el que se encuentra el paciente, de tal manera que cualquier tipo de alteración de la misma pueda ser detectada (40).
- Valorar el nivel de gravedad de la quemadura. Se calculará tanto la profundidad como la extensión de la misma. Para calcular la extensión usaremos la regla de los 9, la tabla de Lund-Browder o la regla de la palma de la mano (26,39).
- En quemaduras con una SCQ >15% se procederá a la canalización de dos accesos periféricos para el inicio de reposición de líquidos. La sueroterapia de elección será el Ringer lactato (perfundir ½ del volumen total durante las primeras 8h, el otro ½ en las 16h siguientes), y se insertará una sonda vesical para controlar la diuresis por horas. Debido a la perfusión de líquidos, en casos de quemaduras en extremidades se deberá elevar la extremidad para evitar el aumento del edema (15,28,40).
- Administrar analgésicos opioides o AINEs para el manejo del dolor (POM) (15,28).
- Realizar anamnesis del paciente para comprobar la existencia de patologías previas y demás datos de utilidad. Valorar la necesidad de administrar una dosis de la vacuna antitetánica (28,40).
- Derivación a la unidad correspondiente para proseguir con los cuidados (15).

Existen ciertas consideraciones que se deben de tomar en función del tipo de quemadura. Por ello, se realizarán distintas actividades en función del tipo de lesión que se presente:

- **Quemadura térmica: inhalación de humo (39,40)**
 - Valorar la necesidad de intubación orotraqueal ante posibilidad de obstrucción de la vía aérea.
 - Mantener una correcta oxigenación y valorar la necesidad de broncodilatadores.

- **Quemadura eléctrica (39,40)**
 - Valorar la aparición del síndrome compartimental en extremidades.
 - Debido a la propia descarga, se debe prestar atención a los niveles de mioglobina liberada por la destrucción muscular.
 - Monitorización cardiaca continua. Prestar atención a cambios en el electrocardiograma.
 - Iniciar sueroterapia para mantener diuresis de 100ml/h.

- **Quemadura química (38–40)**
 - Realizar la valoración ABCD del paciente antes de iniciar el proceso de eliminación del químico presente en la quemadura. Eliminar restos secos que puedan permanecer en la piel perilesional.
 - El uso de neutralizantes está contraindicado, a excepción del ácido fluorhídrico y el fósforo blanco. Esta contraindicación se debe a que los neutralizantes aumentan el calor de la quemadura.

3. PATOLOGÍAS DERIVADAS DE LA ACCIÓN DEL RUIDO

Las patologías derivadas de la acción del ruido hacen referencia a todas las afecciones que puede sufrir el individuo por la acción del ruido. En este apartado hablaremos de la pérdida de audición inducida por el ruido.

3.1. PÉRDIDA DE AUDICIÓN INDUCIDA POR EL RUIDO

Llamamos pérdida de audición a la disminución de la captación de sonidos por parte del individuo. Esto se debe a cualquier tipo de alteración o lesión en el oído, abarcando desde el oído externo hasta el oído interno. Es una patología que afecta del 5% de la población global, con un aumento de la incidencia en la población joven. Mientras que el oído humano es capaz de captar ondas sonoras desde los 20-20.000 Hz, una disminución de este umbral constituye la aparición de hipoacusia (pérdida de audición). Para conocer el grado de hipoacusia es necesario determinar la frecuencia en la que el paciente es incapaz de escuchar sonidos. De este modo, los sonidos inferiores a esas frecuencias serán inaudibles. La hipoacusia se clasifica en (41,42):

- Leve: Incapacidad de escuchar sonidos en el intervalo de 20-40 dB.
- Moderada: Incapacidad de escuchar sonidos en el intervalo de 41-70 dB.
- Severa: Incapacidad de escuchar sonidos en el intervalo de 71-90 dB.
- Profunda: Incapacidad de escuchar sonidos en el intervalo de 91-119 dB.
- Total: Incapacidad de escuchar sonidos >120 dB. Se considera una pérdida completa de la audición.

Existen varios tipos de hipoacusia, entre los que destaca la hipoacusia inducida por el ruido (HIR). Este tipo de hipoacusia se encuentra dentro de la hipoacusia sensorial, ya que ocurre por la afectación del oído interno, concretamente de la cóclea. La lesión ocurre como respuesta directa al ruido, que causa una alta estimulación coclear. Esta estimulación provoca la liberación de óxido nítrico, encargado de la lisis de las células ciliadas. Esta patología se caracteriza por presentar un inicio insidioso, en el que las células dañadas no suelen provocar la aparición de signos y síntomas alarmantes por el paciente (42,43).

La pérdida auditiva por ruido varía en función de la exposición al mismo. Mientras que una exposición breve a altos decibelios causa una hipoacusia reversible, una exposición prolongada deriva en una hipoacusia irreversible. Cabe destacar que los sonidos graves son menos dañinos que los sonidos agudos. Un signo característico de la hipoacusia es el tinnitus, un zumbido perceptible por el individuo en ausencia de sonidos. Esto se debe a la lesión de las células ciliadas, y suele revertir pasadas horas o días con una pérdida de audición no percibida por el paciente. Esto se debe a que es necesario una lesión de al menos la mitad de las células ciliadas para que el paciente sienta una disminución de la audición (41-44).

La hipoacusia inducida por el ruido ocurre de manera gradual, y surge tras la exposición a un sonido superior a 80 dB. Es por eso que se distinguen cuatro fases (41–43):

- **Fase 1:** Ocurre tras la exposición inicial al ruido. Debido a que la exposición no es constante, existe la posibilidad de que los daños se reviertan. El usuario presenta un deterioro en el cual la frecuencia mínima audible es de 30-40 dB.
- **Fase 2:** Ocurre cuando la exposición al ruido perdura. Los daños causados se vuelven irreversibles, aunque no se muestra ninguna afectación notoria debido a que el número de células ciliadas lesionadas no alcanza los valores necesarios para ello. El usuario presenta un deterioro en el cual la frecuencia mínima audible es de 40-50 dB.
- **Fase 3:** Ocurre cuando el individuo no pone remedio a las fases previas. Los primeros signos y síntomas claros de la hipoacusia se hacen notar, presentando una dificultad para la comprensión del habla y demás sonidos. El usuario presenta un deterioro en el cual la frecuencia mínima audible es de 70-80 dB.
- **Fase 4:** Hipoacusia establecida. Gran dificultad para la audición, con afectación de las frecuencias agudas y graves. El usuario presenta un deterioro en el cual la frecuencia mínima audible es >80 dB.

CUIDADOS ENFERMEROS

La pérdida de audición inducida por el ruido es una patología de carácter irreversible pero prevenible. Como enfermeros, nuestra labor radica en la promoción y prevención de hábitos saludables, para lo que será fundamental la colaboración del paciente. Instruiremos al paciente para que lleve a cabo las siguientes conductas (41,44):

- Evitar la exposición al ruido. En caso de tratarse por el uso de auriculares a altos volúmenes, concienciar al paciente de los daños que los mismos pueden causar.
- Recomendar el uso de tapones para los oídos en trabajos o labores que requieran de la exposición al ruido.
- No evitar la audición del ruido mediante el uso de otro tipo de sonidos.
- Recomendar la realización de un examen periódico de audición.

Es muy importante detectar la hipoacusia inducida por el ruido en sus fases precoces, de tal manera que se puedan poner en práctica las recomendaciones descritas anteriormente. De este modo, es muy probable que podamos lograr el cese de la pérdida auditiva.

4. PATOLOGÍAS PRODUCIDAS POR LA VIBRACIÓN

Las patologías producidas por la vibración hacen referencia a todas las afecciones que puede sufrir el individuo por la acción de la vibración. En este apartado hablaremos de las vibraciones mano-brazo y las vibraciones de cuerpo entero.

4.1. VIBRACIONES MANO-BRAZO

Llamamos vibración mano-brazo al tipo de vibración que afecta al área homónima. Cuando la vibración se repite en un largo periodo de tiempo, surge el riesgo de sufrir el síndrome de vibración mano-brazo. Por lo tanto, existe una alta prevalencia de este síndrome en pacientes que hacen uso de herramientas vibratorias (taladros, sierras mecánicas, etc.). Se trata de una patología mayormente producida en hombres, estableciéndose una relación de 1 caso en mujeres por cada 11 en hombres. De todos los individuos expuestos, aproximadamente el 50% llega a desarrollar el síndrome, lo cual depende del tiempo de exposición y la intensidad del mismo. Además, desde el inicio de la exposición hasta los primeros signos y síntomas puede transcurrir hasta un periodo de 4 décadas (45,46).

Las manifestaciones clínicas que muestra el síndrome mano-brazo son:

- **Síntomas vasculares.** (45,47)
Es muy común la aparición del síndrome de Raynaud. Este síndrome se caracteriza por la presencia de un color pálido en las manos, común en ambientes fríos, y su origen se debe a una alteración vascular. Esta afección se inicia en las yemas de los dedos, pudiendo avanzar a lo largo de la mano según la patología avanza. La aparición del síndrome de Raynaud se establece en periodos de 5-30 minutos, que pueden llegar prolongarse en ciertos casos.

Figura 8. Síndrome de Raynaud.



Fuente: (45) Shen SC, House RA. Hand-arm vibration 46índrome: What family physicians should know Shixin. *Can Fam Physician [Internet]*. 2017;63(3):206-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28292796/>

También existe el riesgo de trombosis. Por una parte, los microtraumatismos vasculares derivados de la vibración provocan la activación de la cascada de coagulación, causante de la formación de coágulos. Por otra parte, la lisis celular derivada de la lesión mecánica provoca la liberación de óxido nítrico al torrente

sanguíneo. De este modo, aumentan los niveles de endotelina-1 y ocurre una constricción de los vasos sanguíneos. Ambos factores unidos favorecen la formación de trombos en la extremidad afectada.

- **Síntomas neurológicos.** (45,46)

Es característica la aparición de neuropatía periférica, cursada con hormigueo, dolor en la extremidad, entumecimiento y disminución de la sensibilidad en los dedos, independientemente de si el paciente se encuentra en un ambiente frío. Estos síntomas suelen ser los primeros en aparecer cuando se establece el síndrome mano-brazo.

- **Síntomas musculoesqueléticos.** (45,46)

Es muy común la pérdida de fuerza de agarre en la extremidad, osteoartritis, tendinopatías, quistes óseos, síndrome del túnel carpiano o incluso, en los peores casos, necrosis ósea avascular.

A pesar de que estos son los síntomas más comunes, el síndrome de vibración mano-brazo es capaz de generar efectos sistémicos. La exposición continua a las vibraciones genera un aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, mayor probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares e incluso la pérdida de audición (independientemente del ruido) (48).

Cabe destacar la importancia de la frecuencia de la vibración sobre el efecto que genera en el organismo. Mientras que las frecuencias entre 100-300 Hz se asocian al estrés mecánico causante de la sintomatología anteriormente descrita (disminución del riego sanguíneo, dedos pálidos, disminución de la sensibilidad, etc.), las frecuencias más bajas (10-60 Hz) están relacionadas con una mayor incidencia de lesiones en el área de la muñeca, el codo, el hombro y el cuello. Todo ello deriva en un aumento de la probabilidad de generar discapacidad en el paciente, pudiendo conducir a la incapacidad de realizar las ABVD (actividades básicas de la vida diaria) (47,48).

CUIDADOS ENFERMEROS

Una vez diagnosticado el síndrome mano-brazo, se deberán llevar a cabo ciertas actuaciones para evitar que la lesión empeore. Está demostrado que un inicio precoz del tratamiento puede favorecer notablemente la calidad de vida del paciente. Como enfermeros, debemos instruir al paciente sobre las conductas que debe corregir, además de explicar la importancia de las mismas en el tratamiento de la enfermedad (45,47):

- Es fundamental evitar la exposición a las vibraciones. En caso de ser imposible, trataremos de que estas exposiciones sean los más cortas posibles o que se realicen pausas de descanso entre las mismas. También es importante el uso de guantes o equipos de protección para disminuir el daño.
- Usar ropa, guantes o accesorios que permitan aislar la piel del frío.

- Instruir al paciente sobre los beneficios de dejar de consumir tabaco.
- En los casos más graves, es posible que se necesite tratamiento farmacológico. Para ello está indicado el uso de bloqueadores de los canales de calcio y crema tópica de nitroglicerina (POM).
- En los casos crónicos es necesario el uso de analgésicos para el manejo del dolor (POM).

4.2. VIBRACIONES DE CUERPO ENTERO

Llamamos vibración de cuerpo entero al tipo de vibración que afecta a la totalidad del organismo. Por lo tanto, existe una alta prevalencia de este síndrome en pacientes que hacen uso de vehículos pesados (camiones, tractores, excavadoras, etc.), trabajan en la construcción o en la industria, etc. La transmisión de este tipo de vibración a lo largo de la superficie corporal se debe a que el individuo se encuentra sobre una superficie vibrante, por lo que la vibración se transmite desde las extremidades inferiores hasta el resto del cuerpo. Cuando la vibración se repite en un largo periodo de tiempo, surge el riesgo de sufrir una serie de alteraciones (48–50):

- **Alteraciones respiratorias.**
La aparición de dolor torácico puede provocar una disminución de los movimientos respiratorios.
- **Alteraciones musculoesqueléticas.**
Las vibraciones generan numerosas lesiones a nivel musculoesquelético. El dolor lumbar, compresión de discos intervertebrales, deformación de la columna vertebral y el dolor de cuello y hombro son un claro ejemplo de los síntomas que esta patología puede generar.
- **Alteraciones cardiovasculares.**
El efecto traumático que genera la vibración a nivel corporal puede causar problemas en la perfusión sanguínea.
- **Alteraciones del sistema nervioso.**
El efecto de las vibraciones en el sistema nervioso puede derivar en la aparición de visión borrosa, incapacidad para la concentración y resolución de problemas, ansiedad y dolor de cabeza.
- **Alteraciones gastrointestinales.**
El riesgo de padecer gastritis crónica, náuseas y la aparición de úlceras gastroduodenales aumenta con la exposición a este tipo de vibraciones.
- **Alteraciones crónicas.**
La exposición a vibraciones ha demostrado ser un factor de riesgo en el desarrollo de ciertas enfermedades crónicas, como puede ser el cáncer, la diabetes mellitus tipo II o ciertos trastornos metabólicos.

Además del tiempo de exposición, la frecuencia de la vibración influye notablemente en la sintomatología presentada por el paciente. Tal y como se muestra en la siguiente tabla, la frecuencia de la vibración puede causar distintas alteraciones (48,49):

Tabla 9. Efectos de las vibraciones en función de su frecuencia.

Frecuencia (Hz)	Signos y síntomas
<1 Hz	Aturdimiento
3,5-10 Hz	Estado de alerta, dolor torácico y abdominal, disminución de la movilidad, dolor de espalda
10-20 Hz	Alteración del habla, dolores gastrointestinales
20-90 Hz	Disminución de la capacidad visual

Fuente: (49) Arias-Castro G de J, Martínez-Oropesa C. Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico. *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. 2016;62(245):327-36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6749161>

CUIDADOS ENFERMEROS

Como profesionales enfermeros, nuestra labor es instruir al paciente sobre las conductas que debe llevar a cabo para evitar las consecuencias de las vibraciones. Se establecerá una serie de actuaciones que permitirán garantizar la mejoría del paciente, además del manejo de la enfermedad (50):

- Disminuir la intensidad de las vibraciones. De lo contrario, hacer uso de equipos de protección que permitan reducir la transmisión de la vibración al cuerpo.
- Reducir la duración de la exposición.
- Realizar controles médicos periódicos.

CONCLUSIONES

Las diferentes patologías por agentes físicos han sido descritas en función del efecto que generan en el individuo. Mediante este trabajo, se ha podido conocer en profundidad las alteraciones generadas en el organismo, y la respuesta que este refiere ante estas alteraciones. Podemos apreciar que cada patología tiene unos efectos completamente distintos en los individuos, aun siendo todas causadas por agentes físicos. Es cierto que, entre estos agentes, cada uno puede generar una sintomatología completamente distinta, lo que nos hace ver la cantidad de patologías por las cuales los agentes físicos son responsables. En el presente trabajo, se concluye que las patologías descritas pueden estar causadas por variaciones térmicas (frío o calor), por exposición al ruido o por la exposición a vibraciones.

Se han desarrollado los cuidados enfermeros pertinentes a cada patología descrita, de tal manera que se da a conocer el papel del profesional enfermero en la atención a pacientes que cursan con estas afecciones. Tal y como podemos apreciar, existen ciertas patologías que suponen un riesgo vital para el paciente. Es por eso que, como enfermeros, debemos comprender la importancia de estos cuidados, de tal forma que podamos garantizar una adecuada valoración y manejo del paciente. Además, es crucial dar a conocer las actividades que debe llevar a cabo el profesional enfermero, ya que estas constituyen un pilar fundamental en la asistencia sanitaria a la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 2020;23.^a ed. Disponible en: <https://dpej.rae.es/lema/medioambiente>
2. Romero Placeres M, Diego Olite F, Álvarez Toste M. La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. Rev Cuba Hig Epidemiol [Internet]. 2006;44:14. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v44n2/hie08206.pdf>
3. Ramírez A, León T. Impacto del crecimiento industrial en la salud de los habitantes de una ciudad minera del Perú. An la Fac Med [Internet]. 2004;65(2):111-8. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v65n2/a05v65n2.pdf>
4. Vargas Marcos F. La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2005;79:117-27. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol79/vol79_2/RS792C_117.pdf
5. Ulargui Aparicio V. La respuesta de España frente al reto del cambio climático en el nuevo escenario internacional. Cuad Estrateg [Internet]. 2017;193:129-56. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6440274>
6. Instituto Navarro de Salud Laboral. Riesgos por agentes contaminantes. Inst Navarro Salud Labor [Internet]. 2010;18. Disponible en: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/2EFDBE3F-EA49-4BDE-9CFB-7EEF169F4ECA/0/m2ud2.pdf>.
7. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Agentes Químicos. Minist Trab y Econ Soc [Internet]. Disponible en: <https://www.insst.es/agentes-quimicos2>
8. Goya-Jorge E, Julián-Ortiz J, Gozalbes R. Revisión de los modelos computacionales que relacionan la estructura química con la disrupción del sistema endocrino. Rev toxicol [Internet]. 2020;55-68. Disponible en: <http://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/2020/06/vol-37.1-1-75-59-72.pdf>
9. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Boletín Of del Estado [Internet]. 1997;124(6):25. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-11144-consolidado.pdf>
10. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Riesgos Biológicos. Minist Trab y Econ Soc [Internet]. Disponible en: <https://www.insst.es/riesgos-biologicos3>
11. World Health Organization. Safe management of wastes from health-care activities. 2017;30. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259491/WHO-FWC-WSH-17.05-eng.pdf>
12. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Agentes Físicos. Minist Trab y Econ Soc [Internet]. Disponible en: <https://www.insst.es/riesgos-fisicos1>
13. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ambiente Térmico. Minist Trab y Econ Soc [Internet]. Disponible en: <https://www.insst.es/ambiente-termico>
14. Chao Rebolledo C, Díaz-Barriga Arceo F. Análisis comparativo del aprendizaje

- de los conceptos de calor y temperatura utilizando una simulación digital interactiva y un texto ilustrado. *Rev Electrónica Investig en Educ en Ciencias* [Internet]. 2014;9(1):40-53. Disponible en: http://ri.iberomx/bitstream/handle/iberomx/1646/CRC_Art_01.pdf?sequence=1
15. Walls R, Hockberger R, Gausche-Hill M. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice* [Internet]. Vol. 310, New England Journal of Medicine. 2018. 2972 p. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/rosens-emergency-medicine-concepts-and-clinical-practice/walls/978-0-323-35479-0>
 16. Cortés JM. *Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales* [Internet]. Tébar Flores, S.L. 2012. 798 p. Disponible en: https://oceanobiblioteca.deusto.es/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_digitalia_books_DIGTEBAR0079&context=PC&vid=deusto&lang=es_ES&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,seguridad e higiene en
 17. Rathjen NA, Shahbodaghi SD, Brown JA. Hypothermia and cold weather injuries. *Am Fam Physician* [Internet]. 2019;100(11):680-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31790182/>
 18. Nyssen A, Benhadou F, Magnée M, André J, Koopmansch C, Wautrecht J. Chilblains. *Vasa* [Internet]. 2020;49(2):133-40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31808732/>
 19. Vegas Martín N, Olaizola Nogales Y, Requejo Brita-Paja P. Pie de trinchera. 2010;17(4):273-4. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3485747>
 20. Wikipedia. Sabañón. 2021; Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sabañón#/media/Archivo:Wintertenen.jpg>
 21. Bush JS, Lofgran T, Watson S. Trench Foot. En *Treasure Island (FL)*; 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29493986/>
 22. Armando Tafoya Arreguín G. Lesiones por congelamiento. 2013;9(208):129-33. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2013/ot132h.pdf>
 23. Llorente J. Primeros Auxilios Lifeguard. 2012; Disponible en: <http://primerosauxilioslifeguard.blogspot.com/2012/11/congelaciones.html>
 24. Danzl DF. Congelación. *Man MSD* [Internet]. 2019; Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/lesiones-por-frío/congelación#>
 25. Avellanas ML, Ricart A, Botella J, Mengelle F, Soteras I, Veres T, et al. Manejo de la hipotermia accidental severa. *Med Intensiva* [Internet]. 2012;36(3):200-12. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4276935>
 26. De la Fuente Ramos M. *Enfermería Médico-Quirúrgica I*. Vol. 1, DAE. 2015. 712 p.
 27. Diaz Güerini E, Giai M. Acciones terapéuticas en lesiones por congelamiento. *ICU* [Internet]. 2018;2(3):191-4. Disponible en: <http://www.repositorio.umaza.edu.ar/ojs/index.php/icu/article/view/174>
 28. García Mayorga A. *Guía práctica de intervenciones enfermeras en urgencias*. Fuden. 2019. 224 p.
 29. Fernández Mas E, Vilavella Lizana C, Saúl Gordo E, Sánchez Tejeda E,

- Balmont Pi G. Golpe de calor. FMC Form Medica Contin en Aten Primaria [Internet]. 2016;23(6):318-27. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5924247>
30. Wagner D. Hipotermia perioperatoria: estrategias para la gestión. Medwave [Internet]. Disponible en: <https://www.medwave.cl/medios/2007/agosto/12/WagnerFig.jpg>
31. Fleta Zaragozano J, González García G, Muñoz Jalle E, Faci Alcalde E, Aurensanz Clemente E. Golpe de calor. Boletín la Soc Pediatría Aragón, La Rioja y Soria relación [Internet]. 2013;43(2):53-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7147376>
32. Parra Moreno MD, Serrano Carmona JL, Luna Aljama J. Cuidados de enfermería en la hipertermia maligna inducida por fármacos. Hygia de enfermería [Internet]. 2019;(102):35-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7192358>
33. Siles Mora B. Hipertermia Maligna (HM). Rev Médica Sinerg [Internet]. 2016;1(11):3-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7070363>
34. Kaur H, Katyal N, Yelam A, Kumar K, Srivastava H, Govindarajan R. Malignant Hyperthermia. Mo Med [Internet]. 2019;116(2):154-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31040503/>
35. Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, Bulger T, Stowell K. Malignant hyperthermia: a review. Orphanet J Rare Dis [Internet]. 2015;10(1):1-19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26238698/>
36. Ramírez Parenteau C, Alonso Martín JM, Del Valle Soto M, Jiménez Díaz F, Marqueta PM, Rodríguez Vicente JM, et al. Consenso sobre utilización de la vía parenteral en el deporte. El tratamiento de los trastornos por calor. Documento de Consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte. Arch Med del Deport [Internet]. 2013;30(154):76-82. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4538921>
37. Guinot-Bachero J, Gombau-Baldrich Y, Petit-Jornet J. Quemadura Profunda En Brazo: ¿Qué Cuidados Enfermeros Pueden Prevenir Las Complicaciones? Enferm Dermatol [Internet]. 2018;12(33):36-41. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6549131>
38. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. Nat Rev Dis Prim [Internet]. 2020;6(1):25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32054846/>
39. Vivó C, Galeiras R, del Caz MDP. Initial evaluation and management of the critical burn patient. Med Intensiva [Internet]. 2016;40(1):49-59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26724246/>
40. Culleiton AL, Simko LM. Cuidados en los pacientes quemados. Nurs (Ed española) [Internet]. 2014;31(3):28-36. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0212538214000855>
41. Echevarría-Cruz A, Arencibia-Álvarez MDC. El ruido como factor causante de hipoacusia en jóvenes y adolescentes. Univ médica Pinareña [Internet]. 2020;16(2):1-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7423505>
42. Olarieta J, García-Alcántara F, Pérez N, Rivera T. Hipoacusia. Medicine

- (Baltimore) [Internet]. 2015;11(91):5445-54. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5285743>
43. Medina ÁM, Velásquez GI, Vargas LG, Henao LM, Vásquez EM. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. *Rev CES Salud Pública* [Internet]. 2013;4:116-24. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4890175>
 44. Gómez Martínez M, Jaramillo García J, Yuliana Ceballos L, Martínez Valencia A, Velásquez Zapata M, Vásquez Trespacios E. Ruido industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos. *Rev CES Salud Pública* [Internet]. 2012;3(2):174-83. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4163349>
 45. Shen SC, House RA. Hand-arm vibration syndrome: What family physicians should know. *Can Fam Physician* [Internet]. 2017;63(3):206-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28292796/>
 46. Nieradko-Iwanicka B. Hand-arm vibration syndrome. *Reumatologia* [Internet]. 2019;57(6):347-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32226169/>
 47. Campbell RA, Janko MR, Hacker RI. Hand-arm vibration syndrome: A rarely seen diagnosis. *J Vasc Surg Cases Innov Tech* [Internet]. 2017;3(2):60-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29349378/>
 48. Krajnak K. Health effects associated with occupational exposure to hand- arm or whole body vibration. *J Toxicol Env Heal B Crit Rev* [Internet]. 2018;21(5):320-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30583715/>
 49. Arias-Castro G de J, Martínez-Oropesa C. Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico. *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. 2016;62(245):327-36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6749161>
 50. Losilla Rayo JC. Efectos de la exposición a vibraciones globales. *Energía Minas Rev Prof* [Internet]. 2020;16:54-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7775336>

ANEXOS**ANEXO I. HERRAMIENTA DE LECTURA CRÍTICA CASPE****Tabla 10.** Herramienta de lectura crítica CASPe.**A) ¿Los resultados de la revisión son válidos?**Preguntas “de eliminación”

PREGUNTA	RESPUESTA		
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido? PISTA: Un tema debe ser definido en términos de: <ul style="list-style-type: none"> - La población de estudio. - La intervención realizada. - Los resultados ("outcomes") considerados 	SÍ	NO SÉ	NO
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado? PISTA: El mejor "tipo de estudio" es el que: <ul style="list-style-type: none"> - Se dirige a la pregunta objeto de la revisión. - Tiene un diseño apropiado para la pregunta 	SÍ	NO SÉ	NO
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes? PISTA: Busca: <ul style="list-style-type: none"> - Qué bases de datos bibliográficas se han usado. - Seguimiento de las referencias. - Contacto personal con expertos. - Búsqueda de estudios no publicados. - Búsqueda de estudios en idiomas distintos del inglés 	SÍ	NO SÉ	NO

Preguntas detalladas

4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos? PISTA: Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios	SÍ	NO SÉ	NO
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso? PISTA: Considera si <ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de los estudios eran similares entre sí. - Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados. - Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados 	SÍ	NO SÉ	NO

B) ¿Cuáles son los resultados?**6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?**

PISTA: Considera

- Si tienes claro los resultados últimos de la revisión.
- ¿Cuáles son? (numéricamente, si es apropiado).
- ¿Cómo están expresados los resultados? (NNT, odds ratio, etc.).

7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?

PISTA:

Busca los intervalos de confianza de los estimadores

C) ¿Son los resultados aplicables en tu medio?**8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?**

PISTA: Considera si

- Los pacientes cubiertos por la revisión pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área.
- Tu medio parece ser muy diferente al del estudio.

SÍ

NO SÉ

NO

9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?

SÍ

NO SÉ

NO

**10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?
Aunque no esté planteado explícitamente en la revisión, ¿qué opinas?**

SÍ

NO SÉ

NO

Fuente: Instrumentos para la lectura crítica CASPe. Disponible en:
https://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/plantilla_revision.pdf?file=1&type=node&id=154&force=

ANEXO II. DIAGRAMA DE GANTT DE LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO

Tabla 11. Diagrama de Gantt de la elaboración del trabajo.



Fuente: elaboración propia.

Cada mes se representa dividido en 4 semanas, mientras que cada color se atribuye a cada mes. De este modo, la estructuración de la elaboración del trabajo se muestra de manera más clara.

ANEXO III. ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LOS RESULTADOS**Tabla 12.** Artículos incluidos en los resultados.

Título	Autor	Año	País	Tipo de estudio	Objetivos	Resultado-conclusión
Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice (15).	Walls R, Hockberger R, Gausche-Hill M.	2018	Estados Unidos	Guía de práctica clínica	Conocer las características de diferentes patologías y los cuidados relacionados a estas.	Se establecen los cuidados asociados a cada patología.
Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales (16).	Cortés JM.	2012	España	Guía de práctica clínica	Conocer el efecto de ciertas patologías en el ámbito laboral.	Se establecen las definiciones de algunas patologías presentes en el trabajo.
Hypothermia and cold weather injuries (17).	Rathjen NA, Shahbodaghi SD, Brown JA.	2019	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto de la hipotermia y otras lesiones por frío.	El frío causa una serie de reacciones en el organismo en función de la patología desarrollada.
Chilblains (18).	Nyssen A, Benhadou F, Magnée M, André J, Koopmansch C, Wautrecht J.	2020	Bélgica	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto y tratamiento de los sabañones.	Los sabañones son unas lesiones tisulares producidas por una larga exposición al frío, cuyos cuidados radican en la eliminación de esta exposición.

Pie de trinchera (19).	Vegas Martín N, Olaizola Nogales Y, Requejo Brita-Paja P.	2010	España	Caso clínico	Presentar el caso de un paciente que padece pie de trinchera.	Los efectos causados por esta patología ocurren en un periodo corto de tiempo, distinguiéndose 3 fases diferentes.
Trench Foot (21).	Bush JS, Lofgran T, Watson S.	2021	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto y tratamiento del pie de trinchera.	Evitar la exposición al frío y a la humedad es fundamental para evitar la aparición del pie de trinchera.
Lesiones por congelamiento (22).	Armando Tafoya Arreguín G.	2013	México	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto y tratamiento de las congelaciones.	El tratamiento debe realizarse cuanto antes para evitar una mayor lesión.
Manejo de la hipotermia accidental severa (25).	Avellanas ML, Ricart A, Botella J, Mengelle F, Soteras I, Veres T, et al.	2012	España	Revisión bibliográfica	Conocer los cuidados que se deben aplicar a pacientes con hipotermia.	En función del grado de la hipotermia se debe aplicar una serie de medidas diferentes entre sí.
Enfermería Médico-Quirúrgica I (26).	De la Fuente Ramos M.	2015	España	Guía de práctica clínica	Conocer las características de diferentes patologías y los cuidados relacionados a estas.	Se permite conocer las causas y síntomas de diferentes patologías, además de sus cuidados correspondientes.
Acciones terapéuticas en lesiones por congelamiento (27)	Díaz Güerini E, Gai M.	2018	Argentina	Caso clínico	Presentar el caso de un paciente que padece congelación de segundo grado.	La aplicación de los cuidados determinados ha permitido una evolución favorable de la lesión.

Guía práctica de intervenciones enfermeras en urgencias (28).	García Mayorga A.	2019	España	Guía de práctica clínica	Conocer los principales cuidados de ciertas patologías.	Se permite conocer los cuidados enfermeros de cada patología.
Golpe de calor (29).	Fernández Mas E, Vilavella Lizana C, Saúl Gordo E, Sánchez Tejeda E, Balmont Pi G.	2016	España	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto y tratamiento del golpe de calor.	Para prevenir esta patología es muy importante beber agua y evitar la exposición al calor.
Golpe de calor (31).	Fleta Zaragozano J, González García G, Muñoz Jalle E, Faci Alcalde E, Aurensanz Clemente E.	2013	España	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto y tratamiento del golpe de calor.	Al tratarse de una urgencia vital, es necesario tratar este síndrome con la mayor brevedad posible, aplicando diferentes tipos de medidas.
Cuidados de enfermería en la hipertermia maligna inducida por fármacos (32).	Parra Moreno MD, Serrano Carmona JL, Luna Aljama J.	2019	España	Revisión bibliográfica	Elaborar un plan de cuidados para tratar la hipertermia maligna.	Debido a la alta mortalidad de esta patología, es importante diagnosticarla y tratarla adecuadamente.
Hipertermia Maligna (HM) (33).	Siles Mora B.	2016	Costa Rica	Revisión bibliográfica	Conocer las características principales y el tratamiento de la hipertermia maligna.	Es importante prestar atención al inicio de síntomas para evitar el progreso de la patología.

Malignant Hyperthermia (34).	Kaur H, Katyal N, Yelam A, Kumar K, Srivastava H, Govindarajan R.	2019	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Conocer el origen y el tratamiento de la hipertermia maligna.	Es necesario mantener una estrecha vigilancia del paciente al administrar los fármacos que pueden provocar la hipertermia maligna.
Malignant hyperthermia: a review (35).	Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, Bulger T, Stowell K.	2015	Nueva Zelanda	Revisión bibliográfica	Conocer las causas, características y el tratamiento de la hipertermia maligna.	Gracias a un tratamiento efectivo, la mortalidad por hipertermia maligna ha disminuido considerablemente a lo largo de los años.
Consenso sobre utilización de la vía parenteral en el deporte. El tratamiento de los trastornos por calor (36).	Ramírez Parenteau C, Alonso Martín JM, Del Valle Soto M, Jiménez Díaz F, Marqueta PM, Rodríguez Vicente JM, et al.	2013	España	Revisión bibliográfica	Conocer las patologías causadas por calor en la práctica deportiva.	Es importante hidratarse a la hora de realizar ejercicio, y en días muy calurosos se recomienda evitar esta práctica en exceso.
Quemadura Profunda En Brazo: ¿Qué Cuidados Enfermeros Pueden Prevenir Las Complicaciones? (37).	Guinot-Bachero J, Gombau-Baldrich Y, Petit-Jornet J.	2018	España	Caso clínico	Estudiar el caso de un paciente con quemaduras de 2º y 3º grado.	El abordaje del paciente quemado debe realizarse de manera integral, de tal forma que se eviten la mayor parte de complicaciones posibles.

Burn injury (38).	Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, et al.	2020	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Descubrir las causas, características y tratamiento de las quemaduras.	El manejo del paciente crítico por heridas de quemadura debe realizarse con sumo cuidado, ya que el paciente se encuentra en un estado muy inestable.
Initial evaluation and management of the critical burn patient (39)	Vivó C, Galeiras R, del Caz MDP.	2016	España	Revisión bibliográfica	Evitar la evolución de la lesión en el paciente quemado.	Es importante que los grandes quemados sean atendidos por profesionales especializados en quemaduras, además de ser trasladados a una unidad de quemados lo más rápido posible.
Cuidados en los pacientes quemados (40).	Culleiton AL, Simko LM.	2014	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Conocer los distintos tipos de quemaduras, la medición de la gravedad de estas y los cuidados que se deben aplicar.	El tipo de quemadura interviene como factor diferencial a la hora de tratar la lesión.
El ruido como factor causante de hipoacusia en jóvenes y adolescentes (41).	Echevarría-Cruz A, Arencibia-Álvarez MDC.	2020	Cuba	Revisión narrativa	Conocer el efecto que provoca el ruido en la población joven.	La exposición al ruido en la población joven se manifiesta con una alteración del estado psicológico y mental, además de perjudicar la capacidad intelectual y social.

Hipoacusia (42).	Olarieta J, García-Alcántara F, Pérez N, Rivera T.	2015	España	Revisión bibliográfica	Conocer los diferentes tipos de hipoacusia existentes.	La causa que origina la hipoacusia determina los daños provocados en el oído, los cuales desencadenan la hipoacusia.
Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención (43).	Medina ÁM, Velásquez GI, Vargas LG, Henao LM, Vásquez EM.	2013	Colombia	Revisión bibliográfica	Conocer el ámbito de prevención de la pérdida de audición por el ruido.	La prevención precoz es fundamental para prevenir un progreso de la lesión.
Ruido industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos (44).	Gómez Martínez M, Jaramillo García J, Yuliana Ceballos L, et al.	2012	Colombia	Revisión bibliográfica	Conocer las medidas de prevención para la hipoacusia inducida por el ruido.	Realizar una detección precoz de la patología y un seguimiento a lo largo del tiempo.
Hand-arm vibration syndrome: What family physicians should know (45).	Shen SC, House RA.	2017	Canadá	Caso clínico	Dar a conocer a los médicos de atención primaria las características del síndrome mano-brazo.	Es importante que los médicos de atención primaria diagnostiquen este síndrome con la mayor brevedad posible, de tal manera que la calidad de vida del paciente no se vea afectada.
Hand-arm vibration syndrome (46)	Nieradko-Iwanicka B.	2019	Polonia	Caso clínico	Estudiar el caso de un hombre de 61 años que padece del síndrome mano-brazo.	El uso de herramientas vibratorias manuales aumenta el riesgo de sufrir el síndrome mano-brazo.

Hand-arm vibration syndrome: A rarely seen diagnosis (47).	Campbell RA, Janko MR, Hacker RI.	2017	Estados Unidos	Caso clínico	Analizar el caso de un paciente de 41 años que presenta alteraciones vasculares en el brazo debido a vibraciones.	El diagnóstico y tratamiento precoz afectan considerablemente en la calidad de vida del paciente.
Health effects associated with occupational exposure to hand-arm or whole body vibration (48).	Krajnak K.	2018	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Conocer el efecto de las vibraciones de la salud.	La exposición a vibraciones incrementa la probabilidad de sufrir dolores musculoesqueléticos y trastornos en las extremidades, entre otros.
Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico (49).	Arias-Castro G de J, Martínez-Oropesa C.	2016	Colombia	Estudio cualitativo descriptivo	Estudiar las vibraciones de distintas herramientas comparándolas con los límites expuestos por las normas ISO.	Las distintas herramientas estudiadas no sobrepasaban los límites de vibraciones establecidos.
Efectos de la exposición a vibraciones globales (50).	Losilla Rayo JC.	2020	España	Revisión bibliográfica	Conocer el riesgo que suponen las vibraciones de cuerpo entero en el organismo.	A modo de disminuir riesgo, es necesario evitar o disminuir la exposición a vibraciones de cuerpo entero.

Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA