

MODIFICACIONES EN EL ESTILO DE VIDA QUE MEJORAN EL DOLOR CRÓNICO

LIFESTYLE MODIFICATIONS THAT
IMPROVE CHRONIC PAIN



TRABAJO FIN DE GRADO EN ENFERMERÍA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, FACULTAD DE
ENFERMERÍA

CURSO 2023-2024

AUTORA: JANA HERRERÍA DIEZ

TUTORA: MÓNICA CUELI ARCE

AVISO DE RESPONSABILIDAD UC

“Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido. Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	4
ABSTRAC AND KEYWORDS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	4
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	6
Objetivo general:	6
Objetivos específicos:.....	6
METODOLOGÍA.....	6
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL DOLOR CRÓNICO	7
1.1. CLASIFICACIÓN DEL DOLOR:.....	7
1.2. ESCALAS EVALUACIÓN DEL DOLOR:	8
CAPÍTULO 2: NUTRICIÓN.....	9
2.1. DIETA, DOLOR E INFLAMACIÓN SISTÉMICA.....	9
2.2. DIETA, DOLOR Y COMORBILIDADES:	10
2.3. INGESTA DIETÉTICA EN PERSONAS CON DOLOR:	10
2.4. LA DIETA Y EL ENFOQUE INTEGRAL DEL TRATAMIENTO DEL DOLOR:	11
2.4.1. DIETA Y TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO:.....	11
2.4.2. RELACIÓN ENTRE DIETA, SALUD MENTAL Y ESTILO DE VIDA:....	11
2.4.3. LA DIETA Y EL ENFOQUE INTEGRAL PARA EL MANEJO DEL DOLOR Y EL CAMBIO DE CONDUCTA:	11
2.5. RECOMENDACIONES PARA SANITARIOS:	12
2.5.1. EVALUACIÓN DIETÉTICA:.....	12
2.5.2. OPTIMIZAR LA CALIDAD DE LA DIETA:	12
2.6. CONSIDERACIONES NUTRICIONALES PARA GRUPOS VULNERABLES:	12
2.6.1. PERSONAS MAYORES:	12
2.6.2. POBLACIONES CON DIVERSIDAD CULTURAL Y LINGÜÍSTICA:	12
CAPÍTULO 3: SUEÑO	13
3.1. MECANISMOS REALCIONADOS CON LA FALTA DE SUEÑO Y EL DOLOR CRÓNICO:.....	13
3.1.1. SISTEMA MONOAMINÉRGICO:.....	13
3.1.2. ADENOSINA:	14
3.1.3. ÓXIDO NÍTRICO:	14
3.1.4. SISTEMA OREXINÉRGICO:	14
3.1.5. EJE HIPOTÁLAMO-PITUITARIO-SUPRARRENAL (HPA):.....	14
3.1.6. SISTEMA INMUNE:	15
3.1.7. SISTEMA PINEAL DE MELATONINA:.....	15
3.2. INTERVENCIONES NO FARMACOLÓGICAS PARA MANEJAR EL DOLOR CRÓNICO LIGADO A LA FALTA DE SUEÑO	15
3.2.1. HIGIENE DEL SUEÑO:.....	15
3.2.2. ESTRATEGIAS DE RELAJACIÓN:	16
3.2.3. TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL PARA EL INSOMNIO:	16

CAPÍTULO 4: EJERCICIO	17
4.1. IMPACTO DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL DOLOR CRÓNICO/ACTIVIDAD FÍSICA COMO TRATAMIENTO	17
4.2. PREESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN DOLOR CRÓNICO	17
4.3. CATEGORÍAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA	18
4.3.1. EJERCICIO AERÓBICO:	18
4.3.2. EJERCICIO DE FUERZA:	18
4.3.3. FLEXIBILIDAD:	18
4.4. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA	19
4.5. ¿CÓMO DEBERÍAMOS ABORDAR LA HIPOALGESIA INDUCIDA POR EL EJERCICIO (EIH) DETERIORADA Y LA FALTA DE MOTIVACIÓN EN LA PRÁCTICA CLÍNICA?	19
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El dolor crónico forma parte del día a día en un gran número de personas y las repercusiones asociadas son cada vez mayores, tratándose de manera poco eficiente en algunos casos. La mayoría de terapias actuales continúan basándose en tratamiento farmacológico, obviando otras formas de tratar el dolor y previniendo los efectos adversos que los analgésicos pueden producir.

Para disminuir la sensibilidad al dolor de las personas que lo padecen, es necesario implementar cambios en su estilo de vida. En este trabajo se pretende explicar y desarrollar mejoras en la calidad de vida a través de la nutrición, la eficacia del sueño y el ejercicio físico, así como las consecuencias que dichos factores tienen sobre la salud.

Los profesionales de enfermería tienen una función importante en la educación para la salud, por ello, se desarrollan diferentes estrategias con el objetivo de modificar conductas relacionadas con el estilo de vida. Es importante identificar los factores determinantes de la salud que suponen un obstáculo para conseguir los objetivos deseados.

Palabras clave: dolor crónico, nutrición, sueño, ejercicio.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Chronic pain is part of daily life for a large number of people and the associated repercussions are increasing, being treated inefficiently in some cases. Most current therapies continue to be based on pharmacological treatment, ignoring other ways to treat pain and preventing the adverse effects that analgesics can produce.

To reduce the sensitivity to pain of people who suffer from it, it is necessary to implement changes in their lifestyle. This work aims to explain and develop improvements in the quality of life through nutrition, sleep efficiency and physical exercise, as well as the consequences that these factors have on health.

Nursing professionals have an important role in health education, therefore, different strategies are developed with the aim of modifying behaviors related to lifestyle. It is important to identify the determining factors of health that represent an obstacle to achieving the desired objectives.

Keywords: chronic pain, nutrition, sleep, exercise

INTRODUCCIÓN

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial. Además de que la percepción del dolor está influenciada por factores biológicos, psicológicos, sociales y personales y no puede ser inferida exclusivamente por la actividad de las neuronas sensoriales” ¹. En torno al 20% de la población mundial padece de dolor crónico, el cual es aquel que persiste más allá del tiempo de curación normal de los tejidos, o aquel que dura más allá de 3 meses ². Por otro lado, está el dolor agudo que es aquel que su duración se mantiene durante poco tiempo, con una función preferentemente preservadora y lenitiva. El dolor es un concepto subjetivo del cual dependen variables que van más allá de la propia experiencia nociceptiva, definida como una clasificación que realiza el sistema nervioso

de sucesos que pueden ser perniciosos. Este tipo de receptores envían una señal cuando un posible peligro afecta al organismo, pero no es la señal lo que provoca el dolor, es el cerebro que después de recibir la información decide activar las alertas y transmitir dolor. La nocicepción sería objetiva, mientras el dolor sería subjetivo, pudiendo experimentar dolor o no, con o sin nocicepción. Daños en esos nociceptores o en los nervios periféricos puede provocar una hipersensibilidad al estímulo derivando en una hiperalgesia, determinada como una sensibilidad anormalmente aumentada al dolor, en el extremo contrario se situaría la hipoalgesia, como una baja sensibilidad al dolor.

Se ha podido comprobar que el nivel de intensidad del dolor y su tolerancia, determina la calidad de vida de los individuos, entendiendo como calidad de vida al bienestar físico, social y psicológico. Padecer dolor crónico puede suponer un obstáculo a nivel social y a la realización de quehaceres diarios, un empobrecimiento cognitivo del sujeto y una tendencia a padecer ansiedad y depresión, reduciendo significativamente su calidad de vida. El dolor es calificado como uno de los problemas más importantes que tiene la sociedad actual con respecto a la salud, tanto por su incidencia como por los gastos que genera en todos los ámbitos. El control del dolor y su intensidad es predominante en el estudio del dolor crónico, aunque deben de tenerse en cuenta otros factores, de hecho, un enfoque biopsicosocial de pacientes que padecen dolor crónico es más beneficioso y eficaz que los tratamientos aislados convencionales, requiriendo ser abordado desde diversos elementos y desde un punto de vista multidisciplinar en el que se incluyan nuevas estrategias para su prevención, evaluación y automanejo. Es fundamental para mejorar la calidad de vida del paciente tener el conocimiento necesario para llevar a cabo una adecuada atención integral, así como el control del comportamiento propio y del estado emocional.

Observando elementos biológicos y físicos que producen dolor crónico, un elevado grado de estrés oxidativo y de inflamación general empeoran el estado de salud del individuo, agravando el dolor. Esta descompensación oxidativa se produce en un escenario en el que el organismo tiene un exceso de sustancias oxidantes y un déficit de defensas antioxidantes, conllevando a una acumulación de toxinas que obstaculizan la actividad de nuestro organismo, resintiéndose ante esta situación continuada, presente en muchas enfermedades.

Teniendo en cuenta estos datos, se puede saber que una de las causas más importantes que producen dolor crónico es un estado constante de inflamación que podría restablecerse cambiando el estilo de vida del paciente. La combinación de elementos como la nutrición, el ejercicio físico y el sueño han demostrado ser elementos fundamentales para recuperar ese equilibrio orgánico, mejorando la salud, el dolor y la movilidad funcional.

JUSTIFICACIÓN

En las diferentes rotaciones de prácticas del curso académico, he tratado con personas de diversas patologías que presentaban dolor crónico. Considero que he conseguido establecer una adecuada relación terapéutica en la mayoría de las situaciones, y en las diferentes entrevistas se describía el dolor que sufrían diariamente y como este afectaba a su calidad de vida y estado anímico.

Teniendo en cuenta que el dolor crónico puede ser tratado con terapias no farmacológicas y considerando que la herramienta principal es la educación para la salud, es importante examinar cada uno de los determinantes relacionados con la salud que afectan a las personas con dolor crónico. Por todo esto decidí profundizar más sobre este asunto, centrándome en aspectos cotidianos como la nutrición, el sueño y el ejercicio, los cuales pueden tener margen de mejora y repercusión sobre el dolor.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Identificar determinantes relacionados con el estilo de vida que mejoran el dolor crónico.

Objetivos específicos

- Establecer la relación entre la conducta de una dieta saludable y el dolor crónico.
- Analizar la influencia de una mala calidad del sueño sobre el dolor crónico.
- Identificar el tipo de ejercicio físico más indicado para el paciente con dolor crónico.

METODOLOGÍA

Para desarrollar mi TFG he realizado una revisión bibliográfica de artículos hallados en bases de dato, principalmente en Pub Med, Scopus, Scielo y Google Académico, tanto en inglés como en español.

Como criterio de inclusión, he seleccionado aquellos artículos con texto completo gratuito y publicados en los últimos 10 años hasta marzo de 2024. Al haber realizado una búsqueda bibliográfica inversa para conseguir una mayor información sobre el tema, a través de artículos previamente encontrados, he hallado algunos con fecha de publicación inferior a 10 años en los cuales se aportaba información complementaria para el trabajo.

En la primera fase de búsqueda, recopilé todos los artículos que tenían información relacionados con el tema mediante su título, eliminando aquellos que se encontraban duplicados. En la segunda fase de búsqueda, leí el resumen y las conclusiones de los artículos seleccionados para descartar aquellos que no contenían información pertinente del tema tratado. He seleccionado como palabras clave en Medical Subject Heading (MeSH) "chronic pain", "sleep", "exercise", "nutrition" y en Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) "dolor crónico", "dormir" "ejercicio" "nutrición", utilizando como operador booleano "AND".

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL DOLOR CRÓNICO

1.1. CLASIFICACIÓN DEL DOLOR ³

Se presentan en el siguiente capítulo las diferentes clasificaciones del dolor atendiendo a diferentes factores.

SEGÚN LA DURACIÓN

AGUDO	CRÓNICO
Se considera un síntoma y es aquel que dura menos de tres meses, que desaparece en cuanto se elimina el factor que lo provoca, teniendo un escaso componente psicológico ³ .	Es considerado una enfermedad, y se debe a cambios en el sistema nervioso, tanto central como periférico y es aquel que dura más de tres meses, continuando un tiempo superior del esperado del fenómeno que lo provocó. En este tipo de dolor hay que tener una visión multifactorial, teniendo en cuenta factores biológicos, psicológicos y sociales, ya que tiene un gran componente psicológico ^{3, 5} .

Tabla 1. Clasificación del dolor según su duración. *Fuente: elaboración propia.*

SEGÚN SU PATOGENIA:

NOCICEPTIVO	NEUROPÁTICO	PSICÓGENO
Se produce cuando el estímulo doloroso actual en los receptores del dolor. Es el más frecuente y cuando aparece de forma aguda (la mayoría de las veces) está avisando sobre un daño en un tejido de nuestro cuerpo. A su vez, puede ser somático o visceral, según los nociceptores afectados ⁴ .	Se produce por lesión en los nervios periféricos o por un estímulo directo procedente del sistema nervioso central. Es de tipo punzante, acompañado de alodinia, parestesias y diestesias, hiperalgesia e hiperestesia ⁶ .	Modulo por aspectos psicosociales del individuo ⁶ .

Tabla 2. Clasificación del dolor según su patogenia. *Fuente: elaboración propia.*

SEGÚN SU LOCALIZACIÓN:

SOMÁTICO	VISCERAL
Es un dolor bien localizado en una región anatómica del cuerpo, ya sea piel, y tendones, músculos, ligamentos, articulaciones o huesos, y es de tipo punzante. Se produce al activar los nociceptores somáticos profundos y superficiales ⁴ .	Se produce tras la activación de los nociceptores viscerales. Se localiza de forma más difusa, es profundo y se irradia a zonas distales del origen del dolor ⁴ .

Tabla 3. Clasificación del dolor según su localización. *Fuente: elaboración propia.*

SEGÚN EL CURSO:

CONTINUO	IRRUPTIVO
No cede a lo largo del día ⁵ .	Se manifiesta espontáneamente o de manera incidental (ligado a movimientos o acciones) en personas con dolor crónico controlado y estable con el tratamiento. Se inicia de forma rápida (picos de 3-5 minutos), con intensidad moderada-intensa, con una duración de un máximo de 4 horas y una frecuencia de máximo 4 episodios diarios ^{5, 6} .

Tabla 4. Clasificación del dolor según su curso. *Fuente: elaboración propia.*

SEGÚN LA INTESIDAD:

LEVE	MODERADO	GRAVE
No interfiere en la realización de las actividades que realiza habitualmente ⁵ .	Impide la realización de actividades que realiza habitualmente y necesita tratamiento con opioides menores ⁵ .	Repercute en el descanso y necesita opioides mayores ⁵ .

Tabla 5. Clasificación del dolor según su intensidad. *Fuente: elaboración propia.*

SEGÚN LA FARMACOLOGÍA:

RESPONDE BIEN A LOS OPIÁCEOS
PARCIALMENTE SENSIBLE A LOS OPIÁCEOS
ESCASAMENTE SENSIBLE A LOS OPIÁCEOS

Tabla 6. Clasificación del dolor según su farmacología. *Fuente: elaboración propia.*

1.2. ESCALAS EVALUACIÓN DEL DOLOR: ⁷

ESCALAS	INTERPRETACIÓN
ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)	<3: dolor leve-moderado 4-7 dolor moderado grave >8 dolor grave
ESCALA NUMÉRICA (EN)	0: no dolor 10: máximo dolor
ESCALA CATEGÓRICA (EC)	0: sin dolor 4: poco dolor 5: bastante dolor 10: mucho dolor

ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE INTENSIDAD	1-3: dolor leve 4-7: dolor moderado >8: dolor severo
---------------------------------------	--

Tabla 7. Escalas de evaluación del dolor. *Fuente: elaboración propia.*

CAPÍTULO 2: NUTRICIÓN

La alimentación es el principal factor modificable del estilo de vida que ayuda a prevenir y mejorar numerosas enfermedades crónicas, incluido el dolor crónico. Una ingesta inadecuada, ya sea por exceso, por defecto o por unos hábitos dietéticos poco saludables, están relacionados con una mayor susceptibilidad a padecer dolor y a un empeoramiento del mismo, al activar mecanismos como el estrés oxidativo, el metabolismo de la glucosa o la inflamación, los cuales están asociados al dolor.

Un estudio revela que las mujeres con dolor que tenían una dieta de alta calidad, rica en frutas y verduras, tenían más posibilidades de disminuir el dolor, teniendo menores puntuaciones en escalas asociadas al dolor, en comparación con aquellas que tenían una dieta de peor calidad, pobre en frutas y verduras ⁸.

El dolor crónico es mayor en aquellas personas que no tienen un peso saludable, ya sea por exceso o por defecto. Varias revisiones bibliográficas han demostrado que existe una correlación entre IMC, masa grasa y dolor. Además, al tener un peso no adecuado el dolor que experimentan es de mayor intensidad y duración. Tener un peso no saludable afecta a otras esferas de la salud que pueden interferir en la nutrición como son las limitaciones físicas, la salud mental, el sueño, enfermedades como la diabetes, depresión o síndromes metabólicos y una peor calidad de vida ⁹.

2.1. DIETA, DOLOR E INFLAMACIÓN SISTÉMICA

Existe una relación entre la dieta y la inflamación, y, por tanto, entre la dieta y el dolor. La hiperglucemia y niveles altos de insulina relacionados con la alimentación, producen inflamación al aumentar la liberación de citocinas al músculo esquelético, hígado y tejido adiposo ^{10,11}.

Un equilibrio adecuado de omega 3 y omega 6 sería 1:1, sin embargo, con las dietas actuales la proporción es de 1:15, y el exceso de omega-6 respecto al omega-3 tiene efectos inflamatorios ¹².

Otros productos que aumentan la inflamación, son niveles altos de LDL-colesterol y bajos de HDL-colesterol, provenientes grasas industriales y aceites hidrogenados ¹³.

El estrés oxidativo, alteraciones de la microbiota intestinal y la inflamación que se activan a través de dietas pobres en nutrientes y ricas en energía, producen una inflamación del sistema nervioso central a través de las células de la glía, provocado así dolor crónico. Por lo tanto, una alimentación adecuada reduciría la estimulación de las células de la glía, y, por tanto, la neuroinflamación ^{14,16}.

El estrés oxidativo y la inflamación se pueden activar a través de la dieta. Al ingerir menor cantidad de antioxidantes en la dieta y al tener disminuida la capacidad antioxidante del cuerpo, aumenta el estrés oxidativo lo cual es una causa de dolor al aumentar a su vez el proceso inflamatorio. La inflamación tiene una gran repercusión sobre todos los tipos de dolor

(nociceptivo, neuropático y nociplástico). La inflamación aguda es una respuesta natural de nuestro organismo, sin embargo, cuando esta inflamación se prolonga en el tiempo tiene una gran repercusión sobre el inicio y evolución del dolor crónico, provocando una inflamación del sistema nervioso, tanto central como periférico. el estado de nuestro intestino tiene una gran repercusión sobre nuestra salud ^{14, 15}.

El intestino y el cerebro están estrechamente relacionados y la microbiota intestinal influye sobre dicho eje a través del nervio vago y el tronco del encéfalo. La microbiota puede verse afectada por fármacos, infecciones, dieta y diversas enfermedades, tanto físicas como mentales. El eje microbiota-intestino-cerebro se ha visto afectado en personas que padecen dolor crónico, por lo que un cambio en la nutrición puede modificar el dolor al interferir sobre los microorganismos intestinales. Para ello, habría que llevar a cabo una dieta antiinflamatoria, rica en nutrientes, frutas y verduras y baja en carbohidratos refinados y grasas insaturadas para disminuir el estado inflamatorio y así evitar la liberación de citoquinas ¹⁶.

Los polifenoles (los podemos encontrar en frutas, verduras, cereales integrales, cacao, té y café), que actúan inhibiendo la COX-2 (ciclooxigenasa 2), son capaces de reducir el estrés oxidativo y la inflamación, disminuyendo así el dolor. La fibra actúa sobre el eje microbioma-intestino-cerebro, por lo que también reduce la inflamación ¹⁷. A su vez, la deficiencia de vitaminas D y B12, así como la falta de minerales como el magnesio y el zinc, están ligados al dolor ¹⁷.

2.2. DIETA, DOLOR Y COMORBILIDADES

La inflamación esta ligada no solo al dolor crónico, sino que también a otras muchas enfermedades como son la diabetes tipo 2, cardiovasculares, respiratorias, renales, obesidad, cáncer, hígado graso no alcohólico, trastornos autoinmunes y degenerativos y depresión. Estas enfermedades están además condicionadas por la genética y epigenética ("cambios en la expresión genética que no se deben a alteraciones en la secuencia de nucleótidos, si no que se deben al silenciamiento o activación de genes por factores que respondes a la influencia del ambiente y del estilo de vida" ¹⁸) de cada individuo ^{19, 20}.

Una auditoría clínica en 2017 realizada en un servicio terciario del dolor en Australia ¹⁷, un estudio escocés de atención primaria ²¹ y un estudio transversal realizado en Alemania a 3000 personas ²², muestran que las personas que padecen dolor crónico, tienen dos o más comorbilidades asociadas a largo plazo.

Enfermedades como la diabetes y la obesidad, además de presentar un componente genético y epigenético, están asociadas a procesos inflamatorios y, por tanto, también se les asocia al dolor crónico. Generalmente estas enfermedades se muestran de forma conjunta en los individuos, comorbilidad, por lo que modular la alimentación no solo previene la aparición de dichas enfermedades, disminución de la comorbilidad y disminución del dolor ^{19, 20}.

2.3. INGESTA DIETÉTICA EN PERSONAS CON DOLOR

- El estudio llevado a cabo por VanDenKerkhof demuestra que las mujeres que experimentan dolor tienen mas posibilidades de reducir su ingesta diaria de frutas y verduras respecto a las mujeres que no tiene dolor y tienen una peor alimentación.

- Los anteriores datos están apoyados por los resultados de Collins et al: en el que las mujeres con una peor nutrición presentaban una mayor puntuación en las escalas del dolor.
- Meleger el at, añaden que las personas que consumen opioides tienden a llevar una dieta con mayor energía del necesario con el paso del tiempo ¹⁷.
Estos estudios demuestran que no solo una dieta desequilibrada puede ser causa del dolor, sino que además las personas con dolor tienen una peor alimentación.

2.4. LA DIETA Y EL ENFOQUE INTEGRAL DEL TRATAMIENTO DEL DOLOR

2.4.1. DIETA Y TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Hay una relación existente entre la dieta y el dolor con aspectos biomédicos, psicológicos y sociales. Determinados fármacos usados para el dolor interfieren en la nutrición. Los opioides disminuyen la motilidad, retrasan el vaciado gástrico y el tránsito gastrointestinal y suprimen andrógenos y la función suprarrenal ^{23, 24}, produciendo aumento de saciedad, inflamación, náuseas y estreñimiento impidiendo así llevar a cabo una correcta alimentación. Además, los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) puede provocar aumento de la permeabilidad intestinal, inflamación y mayor riesgo de alteraciones gastrointestinales ^{24, 25}. Los antidepresivos y anticonvulsivos provocan alteraciones semejantes a los AINE, además de diarrea ¹⁷. Los antibióticos y los inhibidores de la bomba de protones tienen una gran repercusión sobre el microbiota intestinal involucrado en el mecanismo del dolor ²⁵.

2.4.2. RELACIÓN ENTRE DIETA, SALUD MENTAL Y ESTILO DE VIDA

La depresión, ansiedad, el aislamiento pueden aparecer en personas con dolor, de forma inversa, padecer dichas comorbilidades te hace más susceptible de padecer dolor ²⁶.

Del mismo modo, la combinación de estas enfermedades psicológicas junto con el dolor puede afectar a la nutrición, al tener repercusiones sobre el apetito, la motivación para cocinar, preferencias sobre comidas apetecibles, menor ingesta de frutas y verduras o atracones como respuesta al dolor, lo que se denomina alimentación emocional ²⁷.

La dopamina es un neurotransmisor que se activa tras realizar acciones que generan placer, como comer, por ello personas utilizan la comida para mejorar el estado de ánimo disminuyendo así el dolor ¹⁷.

Por otro lado, dado que el dolor puede provocar deterioro de la fuerza y de la movilidad, esto puede repercutir a la hora de cocinar y comprar comida, lo que puede generar conductas de la utilización de comidas rápidas o llevar un desorden alimentario ²⁸.

Se ha demostrado que el dolor provoca un aumento de la ingesta de cafeína, calorías, grasas y carbohidratos diarios ¹⁷, además de aumentar los niveles de grelina (hormona del hambre) y disminuir lo de leptina (hormona de la saciedad) ²⁹.

2.4.3. LA DIETA Y EL ENFOQUE INTEGRAL PARA EL MANEJO DEL DOLOR Y EL CAMBIO DE CONDUCTA

Es necesario que los profesionales de la salud dispongan de estrategias para ayudar a las personas con dolor a que realicen un cambio en su nutrición, fijando objetivos realistas y ofertando consejos para realizar dicho cambio de conducta. Para ello, hay tratar a la persona de

manera holística, teniendo en cuenta todos los aspectos de su vida, tales como su entorno, su motivación para el cambio, barreras encontradas, redes de apoyo social y familiar... entre otros.

Se debe monitorizar en todo momento el proceso para así poder detectar la adherencia al cambio de dieta, así como las barreras encontradas. Los principales factores que se deben considerar son las preferencias socioeconómicas y culturales, la disponibilidad de alimentos, trastornos mentales, movilidad y bajo conocimiento en salud. Para ello, lo primero que se debe de realizar como profesionales para iniciar el camino es valorar la ingesta dietética de la persona mediante la entrevista o cuestionarios de hábitos dietéticos ³⁰. A partir de una adecuada entrevista, se establecerán de forma conjunta con el individuo los objetivos atendiendo a las recomendaciones dietéticas basadas en las últimas evidencias científicas.

2.5. RECOMENDACIONES PARA SANITARIOS

2.5.1. EVALUACIÓN DIETÉTICA

Evaluar la calidad de la dieta, problemas psicológicos y físicos ayuda a los profesionales sanitarios a establecer relaciones entre la dieta, el dolor y problemas de salud, así como hallar las barreras encontradas ¹⁷.

Por tanto, a través de una entrevista detallada se puede detectar deficiencias nutricionales (vitamina D, B12, magnesio) o desequilibrio de otras (colesterol LDL hidratos de carbono) responsables del dolor y de otros problemas ^{17, 31}.

2.5.2. OPTIMIZAR LA CALIDAD DE LA DIETA

La entrevista debe ir enfocada a detectar las dietas de mala calidad, que se basan en alimentos ricos en energía con déficit de nutrientes ricos en antioxidantes tan necesarios para la disminución del dolor como las frutas, verduras, panes, cereales y carnes ³². La ingesta deficiente de nutrientes es uno de los principales factores de riesgo modificables de morbilidad y mortalidad, incluido el dolor ³³. Por ello, durante la entrevista se deben de dar las principales recomendaciones nutricionales para la reducción del dolor ^{17, 34, 35}, las cuales son las siguientes:

- Alimentación rica en vegetales, dieta mediterránea y antiinflamatoria
- Consumir grasas de cadena larga y monoinsaturadas como el omega-3 y el aceite de oliva.
- Incrementar la ingesta de fibra y agua.
- Reducir ultra procesados y azúcares.
- El café y el té contienen polifenoles, por lo que una ingesta baja-moderada reduce el dolor al disminuir la inflamación. Sin embargo, no se recomienda ingerir cafeína a horas tardes del día ya que favorece el insomnio y esto empeora el dolor.

2.6. CONSIDERACIONES NUTRICIONALES PARA GRUPOS VULNERABLES

2.6.1. PERSONAS MAYORES

La edad es un factor de riesgo no modificable para padecer dolor crónico, aproximadamente el 40% de las personas mayores de 65 años experimentan algún tipo de dolor ³⁶, este porcentaje se dispara hasta el 93% en personas mayores institucionalizadas ¹⁷. Esto supone que conforme se vaya produciendo un envejecimiento de la población, los costes y la demanda sanitaria se va a ir incrementando. Los síndromes con mayor prevalencia y con mayor asociación de padecer dolor son la desnutrición y la deshidratación, seguidos de la disminución de la calidad de vida,

riesgo de caídas, fracturas, sarcopenia, confusión, estreñimiento y fatiga ¹⁷. Para abordar la desnutrición y, por consecuencia, disminuir el dolor en personas mayores, es necesario aumentar la ingesta de proteínas de elevada calidad, como son la carne, los huevos o las legumbres, alimentos ricos en fibra, agregar suplementos dietéticos y aumentar la ingesta de líquidos ³⁷.

2.6.2 POBLACIONES CON DIVERSIDAD CULTURAL Y LINGÜÍSTICA

Los inmigrantes padecen más enfermedades musculoesqueléticas, mayor dolor, mayor utilización de la sanidad y peor salud mental ¹⁷.

Las personas que conviven en una sociedad con diversidad lingüística, tienen una menor adherencia al tratamiento y obtienen peores resultados en términos de salud, al desconocer las opciones de tratamiento existentes y las dificultades para su entendimiento ¹⁷. Factores psicosociales y de estilo de vida influyen en el dolor y en las creencias nutricionales. La cultura también determina los alimentos que se ingieren, la cantidad y la forma de cocinarlos. Algunas de ellas asocian la preparación de alimentos con una realización personal y la pérdida de ciertas habilidades que pueden provocar malestar y aumentar el dolor. La barrera idiomática dificulta el leer las etiquetas de los alimentos, lo cual lleva a comprar alimentos con una menor calidad, ya que visualmente son más atractivos.

CAPÍTULO 3: SUEÑO

Se consideran alteraciones del sueño la dificultad para conciliar el sueño, la baja calidad del sueño y la falta de sueño, lo cual está ligado a problemas físicos y mentales, entre los cuales se incluye el dolor ^{38, 39, 40}, ya sea provocando una hiperalgesia o dolor irruptivo ⁴¹.

El 27% de la población mundial tiene trastornos del sueño ³⁸ y entre el 10-15% padecen insomnio ⁴².

Personas con un sueño poco reparador, son más propensas a sufrir diabetes mellitus tipo 2, lo cual es común en personas que padecen dolor, al aumentar la resistencia a la insulina, ya que al dormir poco se elevan las hormonas antagonistas de la insulina, que son el cortisol y la hormona del crecimiento. Inversamente, disminuye la hormona leptina, que es la hormona de la saciedad, lo cual provoca un aumento de la ingesta de alimentos y, por tanto, del riesgo de padecer diabetes ⁴³.

3.1. MECANISMOS REALCIONADOS CON LA FALTA DE SUEÑO Y EL DOLOR CRÓNICO

3.1.1. SISTEMA MONOAMINÉRGICO

Este sistema está formado por serotonina, dopamina y noradrenalina, los cuales son capaces de actuar sobre la nocicepción y el sistema sueño-vigila ^{44, 45}.

- SEROTONINA: dado que la serotonina es una mediadora tanto del dolor como del sueño, es de vital importancia el papel que tiene en el organismo. Se encuentra tanto en el sistema nervioso central con efecto pro y/o analgésico y en el periférico con un efecto proanalgésico ⁴⁶, lo cual depende del receptor que la serotonina haya activado ⁴⁶. El sistema noradrenérgico junto con el serotoninérgico, modulan la

función analgésica opioide, la cual está involucrada en la supresión endógena del dolor ⁴⁶. Los receptores de serotonina están también involucrados en procesos de disminución del dolor en diversas enfermedades, ya que los inhibidores de receptación de serotonina tienen una alta eficacia ⁴⁷.

El sistema serotoninérgico está además implicado en el sueño-vigila. La serotonina actúa favoreciendo la vigila y suprimiendo el sueño REM ⁴⁶. Por ello, inhibiendo la serotonina, se consigue incrementar el sueño profundo no REM ⁴⁶.

- **NORADRENALINA:** tiene la función de neurotransmisor y es formada por neuronas presentes en nuestro cerebro. Periféricamente, se forma y se distribuye desde las glándulas suprarrenales a la sangre, funcionando tanto como una hormona como un neurotransmisor presente en el sistema nervioso simpático ⁴⁶. Tiene una gran importancia al favorecer la vigila y la excitación. Al estimular los receptores adrenérgicos provoca una mayor vigila, vasoconstricción y frecuencia cardíaca, entre otros, por lo que la noradrenalina en sangre baja durante el sueño y aumenta en la vigila ⁴⁸. Es por ello que una gran actividad de esta hormona, favorezca el insomnio y el estrés ⁴⁸.
- **DOPAMINA:** es un neurotransmisor promotor de la vigila ⁴⁹. A su vez, la privación del sueño REM aumenta el dolor ya que disminuye la actividad dopaminérgica ⁴⁶.

3.1.2. ADENOSINA

Es un neuromodulador que actúa en cuatro receptores de adenosina repartidos por el organismo ⁵⁰. La vigila aumenta proporcionalmente a la cantidad de adenosina presente en el prosencéfalo basal y en la corteza ⁴⁶. Estudios han demostrado que la falta de sueño provoca hiperalgia, lo cual está relacionada con el aumento de la actividad de la adenosina ^{46, 51, 52}.

3.1.3. ÓXIDO NÍTRICO

Es un vasodilatador que participa en el sistema inmunológico, cardiovascular y nervioso ⁴⁶. Ante la falta de sueño, la cantidad de óxido nítrico se duplica en el prosencéfalo basal, antes que en la corteza frontal y a continuación se produce un incremento de adenosina ⁵³.

3.1.4. SISTEMA OREXINÉRGICO

Está formado por dos orexinas (A y B) con sus respectivos receptores. La orexina se produce por hormonas y se encuentran en varias zonas del cerebro relacionadas con el ciclo sueño-vigila de diversos trastornos del sueño ⁵⁴. Las orexinas se encuentran estimuladas en la vigila y casi apagadas en el sueño ^{55, 56}. Además, estas también están implicadas en procesos de transmisión y modulación del dolor, ya que se encuentran en áreas implicadas en dicho proceso como es la sustancia gris periacueductal o el asta dorsal de la columna ⁵⁷.

3.1.5. EJE HIPOTÁLAMO-PITUITARIO-SUPRARRENAL (HPA)

El eje HPA es activado por citoquinas proinflamatorias ⁴⁶. A su vez, el eje HPA aumenta los niveles de cortisol ⁴⁶. El cortisol es la hormona del estrés y se encuentra aumentada en personas con sueño deficiente o poco reparador ⁴⁶. Al activar dicha hormona y al eje HPA se produce un aumento de la sensibilización de receptores del dolor y/o de neuronas transmisoras de dolor en

el SNC ⁴⁶. Por ello, esta hiperreactividad es la que relaciona el sueño deficiente con una hiperalgia ⁵⁸.

3.1.6. SISTEMA INMUNE

El sistema inmune es un promotor de la inflamación y de la producción de mediadores inflamatorios como las prostaglandinas y las citocinas. Dichos mediadores están implicados en el dolor y en la falta de sueño ⁴⁶.

- PROTAGLANDINAS: al inhibir la formación de prostaglandinas por los inhibidores de la COX-2, se producen modificaciones del sueño y disminuye el sueño de ondas lentas, definiéndose como el sueño profundo y reparador que está presente durante la mayor parte de la noche. ⁴⁶. La deficiencia de sueño aumenta las prostaglandinas, lo que lleva a un aumento de prostaglandina E2 (PGE2) a nivel urinario, lo que demuestra que la PGE2 media el dolor consecuente de la falta de sueño ⁵⁹. Cabe destacar que las prostaglandinas no solo aumentan la inflamación, sino que también son capaces de resolverla ⁶⁰.
- CITOCINAS: están relacionadas con la propiocepción al actuar sobre neuronas periféricas y centrales encargadas de la nocicepción, activando así la hiperalgia ⁴⁶. Un aumento de citocinas provoca un aumento del dolor, mientras que una disminución de las mismas reduce el dolor ⁶¹. Ante un sueño poco reparador, también se produce un aumento de dicho mediador de la inflamación ⁶¹. Por consiguiente, el aumento de la inflamación desencadena la hiperalgia ^{61, 62}.

3.1.7. SISTEMA PINEAL DE MELATONINA

La función de la melatonina es antiinflamatoria, analgésica e inductora del sueño ⁶³, lo que justifica que la falta de melatonina se relaciona con trastornos del sueño ⁴⁶. La melatonina es segregada por el sistema pineal, activándose con la oscuridad y suprimiéndose con la luz, por lo que sus niveles más altos se producen en la noche ⁴⁶. Situaciones en las que se está sometido a estímulos luminosos antes de dormir, como trabajar de noche o utilizar dispositivos electrónicos, alteran la melatonina y, por tanto, el sueño ⁶⁴.

3.2. INTERVENCIONES NO FARMACOLÓGICAS PARA MANEJAR EL DOLOR CRÓNICO LIGADO A LA FALTA DE SUEÑO

Es necesario destacar dos situaciones para abordar el problema de diferente manera. En caso de que exista una percepción y una objetivación de una calidad del sueño baja, las estrategias con las que se obtendrían mejores resultados son la higiene del sueño, tratamiento conductual y entrenamientos de relajación ⁴⁶. Mientras que, si ya hay un diagnóstico de insomnio, se opta por la terapia cognitivo-conductual ⁴⁶. La eficacia de dicha terapia se demuestra no solo en la esfera psicológica de la persona, sino que también en la física ya que reduce los niveles de la proteína C reactiva ⁶⁵ y regula las transcripciones de genes mediadores de la inflamación ⁶⁵, por lo tanto, no solo reduce el insomnio, sino que también mejora el proceso inflamatorio ligado al dolor crónico.

3.2.1. HIGIENE DEL SUEÑO

Existen una serie de elementos tanto ambientales como conductuales que ayudan a mejorar la calidad del sueño. Estos factores son los siguientes:

- La zona en la que duermas debe de ser silenciosa y placentera para uno mismo, con una temperatura media entre 15,5°C y 19,5°C.
- Establecer una rutina personal antes de irse a dormir, con el fin de asociarla al sueño y así poder conciliarle mejor.
- Mantener la habitación lo más oscura posible durante la noche.
- Realizar ejercicio durante el día
- Evitar hacer ejercicio, fumar o beber alcohol en horas cercanas a la de dormir.
- Restringir la cafeína a partir de la hora de comer.
- En caso de realizar siesta, que esta no supere los 30 minutos.
- Evitar las tecnologías mínimo una hora antes de irse a dormir ^{66, 67}.

3.2.2. ESTRATEGIAS DE RELAJACIÓN

Existen varias técnicas de relajación para el cuerpo y la mente, todas ellas se deben de realizar previo al sueño ya que esto ayuda a disminuir la ansiedad asociada. Algunas de las técnicas son la respiración abdominal, la relajación progresiva, yoga, meditación, biofeedback, entre otras ⁶⁸. La más conocida es la relajación muscular de Jacobson, consiste en relajar y tensar alternamente los músculos de nuestro cuerpo mientras nos imaginamos una escena agradable ya que esto conlleva a una situación de calma y tranquilidad ⁶⁹.

3.2.3. TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL PARA EL INSOMNIO

Es la terapia principal y más efectiva para tratar el insomnio crónico, incluso se ha obtenido mayores resultados que con tratamiento farmacológico ya que perdura más en el tiempo y tiene menos repercusiones sobre la salud ^{65, 67, 70}. A su vez, se ha demostrado su mayor utilidad sobre el insomnio en personas que padecen dolor crónico ⁷¹.

Por un lado, el tratamiento conductual sirve para evitar la activación antes de irse a dormir. Se realiza mediante:

- La restricción del sueño. Con ello se pretende conseguir un aumento de las ganas de dormir, permaneciendo durante el menor tiempo posible despierto en la cama. Para ello, durante la primera semana la persona solo puede estar durante 5 horas en la cama, aumentando el tiempo en 15 minutos si se consigue una eficacia mayor del 85% y disminuyéndolo 15 minutos si se consigue una eficacia menor al 80%. La terapia dura 4 semanas y los cambios se realizan semanalmente, en función del porcentaje de tiempo en la cama dormido ⁷².
- El control de estímulos. El objetivo es evitar la conexión existente entre estar en la cama y la excitación. Para ello se limita el tiempo de intentar quedarse dormido a 30 minutos, si durante este tiempo no se consigue, la persona debe levantarse y realizar una acción que favorezca el sueño, hasta que vuelva a tener ganas de dormir para introducirse de nuevo en la cama ^{72, 73}.

Con ello se consigue volver a tener una conexión adaptativa entre la cama y el sueño. Esta terapia no es recomendable para ciertos tipos de pacientes ya que al principio produce somnolencia diurna, por lo que es necesario individualizar a cada persona ⁷⁴.

Asimismo, el tratamiento cognitivo actúa sobre aquellos pensamientos y/o ideas negativas que repercuten al sueño y hacen que se prolongue el insomnio, transformándolas en pensamientos positivos. Para ello se deben establecer objetivos realistas que la persona pueda cumplir ^{73, 74}.

CAPÍTULO 4: EJERCICIO

El ejercicio o actividad física han demostrado resultados efectivos tanto fisiológicos como psicológicos en personas con dolor crónico y es pieza clave en la intervención terapéutica a aplicar, incluso son similares a los resultados que aportan los analgésicos, independientemente del grado de dolor objetivado ^{75, 76, 77}.

La realización de ejercicio, regulando el grado de intensidad teniendo en cuenta las patologías individuales de cada uno, puede hacer mejorar la manifestación del dolor crónico.

Es importante explicarle al paciente la importancia del ejercicio para restablecer su calidad de vida, siendo la motivación con la que afronte el tratamiento primordial para que se mantenga en el tiempo y así poder progresar positivamente en su dolencia.

4.1. IMPACTO DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL DOLOR CRÓNICO/ACTIVIDAD FÍSICA COMO TRATAMIENTO

El término denominado hiperalgesia inducida por el ejercicio, se refiere al efecto que se produce tras realizar ejercicio tanto aeróbico y de resistencia, en una disminución del dolor y de la sensibilidad ^{78, 79}.

El deporte tiene varios efectos sobre nuestro cuerpo, no solo resulta beneficiosa para mejorar nuestra condición física, sino que también tiene repercusiones positivas sobre el sueño, el dolor crónico y la salud en general ^{80, 81, 82}. A si mismo, mejora el procesamiento sensitivo, la coordinación motora, el rendimiento cognitivo y conductual, mejora en la calidad de vida, reduciendo la discapacidad y el previniendo y mejorando enfermedades como la obesidad, hipertensión y diabetes mellitus tipo 2, entre otras ^{83, 84}.

Por otro lado, realizar ejercicio aeróbico 30 minutos diarios, disminuye la hipersensibilidad y promueve la estimulación de las vías encargadas de inhibir el dolor. Es por ello que al realizar ejercicio físico aumenta la tolerancia al dolor y el umbral ⁸.

4.2. PREESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN DOLOR CRÓNICO

Antes de proceder a la prescripción de ejercicio en el dolor, es necesario realizar una valoración exhaustiva tanto física como biopsicosocial, evaluando las experiencias previas que haya tenido la persona en relación al ejercicio y el dolor. En la valoración física hay que tener en cuenta aspectos tales como fuerza muscular, flexibilidad, cicatrices, equilibrio, coordinación y resistencia. Del mismo modo, es importante establecer una correlación con las características personales de cada persona para mantener una buena adherencia. El objetivo de esta valoración es encontrar las posibles debilidades y barreras para lograr la mejor terapia y adherencia a los ejercicios ⁸⁴.

Una vez se haya completado la valoración, se comenzará a fijar objetivos a cumplir entre el profesional y el paciente ⁸⁴.

PRINCIPALES OBJETIVOS EN PACIENTES CON DOLOR CRÓNICO ⁸⁴

- Disminuir la intensidad del dolor.
- Reacondicionamiento global
- Corrección de deficiencias específicas.
- Mejorar el grado de discapacidad.

- Mejorar la participación.
- Obtener los beneficios médicos del ejercicio.

Tabla 8. Principales objetivos en pacientes con dolor crónico. *Fuente: elaboración propia.*

El perfil de los pacientes con dolor, el ejercicio al principio puede resultar doloroso y no ser bien tolerado. Por ello, al principio se debe de realizar bajo la supervisión de un profesional y siempre brindándole la confianza de que obtendrá resultados beneficiosos para su salud ⁸⁴. No obstante, hay que tener en cuenta las emociones del paciente ya que se ha demostrado que en personas con una menor motivación para realizar deporte, empezar con una intensidad más baja en la que sientan más cómodos, potenciará el aumento de intensidad gradualmente y con una mayor motivación al sentir un mayor control de la situación ⁸⁵.

Cabe destacar la importancia de no abandonar el ejercicio durante exacerbaciones del dolor ya que esto puede provocar una disminución de la condición física y, por consiguiente, de la fuerza, la flexibilidad y la masa muscular, entre otras, prolongándose la duración del brote. Durante la fase aguda del dolor o brote, se disminuirá la intensidad del ejercicio a la que el paciente tolere ^{86, 87, 88, 89}.

4.3. CATEGORÍAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

4.3.1. EJERCICIO AERÓBICO

Es aquel tipo de ejercicio que aumenta la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno, y se puede realizar tanto en tierra como en agua ⁹⁰. Dado que pacientes con dolor crónico, sobretodo al principio, no toleran una gran actividad física, la intensidad debe de ser baja-moderada (aquella que se corresponde con un 50-60% de la frecuencia cardiaca máxima (220-la edad del paciente)), ya que con esta intensidad se consigue mejorar el dolor. En aquellos pacientes que toleren una intensidad moderada-alta (aquella que se corresponde con un 60-80% de la frecuencia cardiaca máxima), no solo mejoran el dolor, sino que también mejoran su condición física y previenen posibles enfermedades de manera más acentuada ^{82, 83}.

4.3.2. EJERCICIO DE FUERZA

Es aquel ejercicio en el que se contraen los músculos frente a una resistencia y se puede lograr con pesas, máquinas o con nuestro peso corporal. Se ha demostrado que este tipo de ejercicios mejorar el dolor crónico, siendo seguro y efectivo ^{80, 90, 91, 92, 93}. Este tipo de ejercicios mejora además la calidad de vida y, por consiguiente, el estado anímico de la persona, lo cual es un factor importante a la hora de mejorar y resolver el dolor ⁸².

4.3.3. FLEXIBILIDAD

Es aquel que mejora la rigidez muscular y articular y el arco de amplitud de movimiento articular. Realizar exclusivamente ejercicios de flexibilidad no tiene un gran impacto sobre la mejora del dolor crónico, sino que tiene más repercusión sobre el área emocional ⁹². No obstante, la combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza con ejercicios de flexibilidad si han demostrado tener un impacto sobre el dolor crónico ^{82, 92}.

4.4. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

La combinación de las tres categorías de ejercicios explicadas con anterioridad es la mejor opción para conseguir los resultados deseados en cuanto a disminución del dolor se refiere ⁸². Desde el comienzo de la actividad física se observan beneficios en la percepción del dolor, no obstante, estos se comenzarán a ver de forma más evidente pasadas de 24-30 semanas ⁸².

Patologías como ansiedad o depresión suelen concomitar en personas con dolor crónico. Se ha demostrado que una mayor actividad mejora el estado de ánimo y la calidad de vida, por lo que no solo se consigue disminuir el dolor al realizar ejercicio, sino que además este se reduciría al mejorar los síntomas depresivos ⁸². Sin embargo, en estos casos sería necesario trabajar de manera más exhaustiva la motivación, para así mejorar la adherencia.

El ejercicio aeróbico ha demostrado mejorar la calidad del sueño de manera directa. Sin embargo, el ejercicio de fuerza mejora el sueño de manera indirecta ya que disminuye los dolores y, por consecuencia, favorece a un mayor descanso nocturno ⁹⁴. Aunque no se consiga mejorar la calidad del sueño, la actividad física reduce el dolor y mejora la calidad de vida, disminuyendo, por tanto, las consecuencias negativas de la falta de sueño ⁹⁵. Para evitar que el ejercicio físico interfiera con el sueño, se recomienda realizarlo por la mañana porque merma el tiempo de conciliación del sueño ⁹⁶. Las consecuencias negativas de realizarlo por la noche solo están estudiadas en ejercicio de alta intensidad, por lo que no podría ser demostrado en ejercicio de intensidad moderada-baja ⁹⁶.

4.5. ¿CÓMO DEBERÍAMOS ABORDAR LA HIPOALGESIA INDUCIDA POR EL EJERCICIO (EIH) DETERIORADA Y LA FALTA DE MOTIVACIÓN EN LA PRÁCTICA CLÍNICA?

Los pacientes que no consiguen una disminución del dolor y de la sensibilidad a este con el ejercicio, la pauta de actividad no puede basarse únicamente en la condición física y/o la causa que provoca dolor en la persona ^{84, 97}. Aspectos psicológicos como el miedo, alteraciones del ánimo, sentimientos y emociones desadaptativas, entre otras, son unas de las principales barreras encontradas a la hora de conseguir una EIH ⁹⁸. Aspectos sociales como el entorno, y la familia también tienen una gran repercusión sobre ello ⁹⁸.

Los profesionales que atienden a pacientes con dolor crónico, deben educar acerca del dolor, con un lenguaje adaptado a cada caso, sobre su etiología y su relación con el ejercicio, haciendo hincapié en que al comienzo se puede experimentar una hiperalgesia y resaltando que con el tiempo se conseguirá una hipoalgesia, disminuyéndose los sentimientos de amenaza ⁹⁹.

No debe separarse del proceso educativo las técnicas encaminadas a mejorar la motivación de los pacientes y de su la autoeficacia, ya que muchos de ellos se consideran vulnerables y no se ven capaces de conseguir el objetivo de actividad física ¹⁰⁰. Algunas de las técnicas motivacionales que se pueden utilizar son las experiencias positivas de pacientes, la entrevista motivacional y técnicas de motivación ⁹⁰.

CONCLUSIONES

La bibliografía consultada revela que, tras la implantación de una terapia basada en cambios de hábitos sobre la nutrición, el sueño y el ejercicio, se observan modificaciones significativas en lo que a mejora del dolor crónico se refiere.

Se ha evidenciado que un cambio en los hábitos nutricionales consigue influir de forma positiva en el dolor. Comprometerse con una alimentación saludable, alta en antioxidantes y otros complementos en la dieta que tengan resultados antiinflamatorios, puede reducir la intensidad del dolor crónico. La disminución en la toma de alimentos proinflamatorios y el aumento del consumo de grasas insaturadas, vegetales y frutas, así como de ácidos grasos omega 3, vitaminas B1, B3, B6, B12 y D, y minerales como el zinc y el magnesio, junto con una adecuada hidratación y una dieta proporcional en calorías, asegurará el equilibrio nutricional necesario para reducir el dolor crónico.

Se ha comprobado la influencia de la microbiota intestinal en la disminución del dolor y los beneficios que una alimentación sana y equilibrada produce en dicha flora, percibiendo un menor grado de dolor aquellas personas que son respetuosas con la dieta.

Dolor y sueño se influyen recíprocamente. Las vías nerviosas que captan el dolor y el sueño son compartidas y neurotransmisores como la dopamina, serotonina, noradrenalina, adenosina, óxido nítrico entre otros, junto con el eje hipotálamo-pituitario-suprarrenal, el sistema inmune y el sistema pineal de melatonina, desempeñan un papel común en la relación sueño/dolor.

El dolor crónico hace que las personas afectadas no tengan un sueño de calidad, debilitando su sistema inmune, lo que repercute en una mayor vulnerabilidad a sufrir enfermedades que pueden llegar a generar dolor. Por el contrario, las personas que consiguen dormir bien se encuentran mejor por la mañana, con una disminución de la sensación del dolor y con más sentimiento de control sobre él, correspondientemente si conseguimos ese control, conseguimos dormir mejor.

Los beneficios del ejercicio en pacientes que padecen de dolor crónico son numerosos, sobre todo los relacionados con su disminución y el aumento de tolerancia. Para ello se deben de combinar ejercicios aeróbicos, de fuerza y de flexibilidad. El objetivo de esta práctica clínica es individualizar el tratamiento, ya que, ante pacientes con dolor crónico, existen casos en los que no se observa mejoría del dolor, pudiendo incluso empeorar. Esta situación va a condicionar su percepción hacia el ejercicio físico y, por tanto, el estado de salud y la posible resolución del dolor. En estos casos, por tanto, disminuir el sentimiento negativo con que el paciente relaciona el dolor y el ejercicio físico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, 2020. IASP Announces Revised Definition of Pain. Disponible en: <https://www.dolor.com/para-sus-pacientes/tipos-de-dolor/nueva-definicion-dolor#:~:text=En%202020%2C%20la%20IASP%20propuso,daño%20tisular%20real%20o%20potencial.>
2. Rice D, Nijs J, Kosek E, Andrea TG, Show P. Exercise-Induced Hypoalgesia in Pain-Free and Chronic Pain Populations: State of the Art and Future Directions Key words Overview of EIH in People With Chronic Pain Biological Mechanisms That May Contribute to EIH Sex Effects on EIH Psychosocial Influences on EIH How Should We Address Impaired EIH in Clinical Practice ? Future Research Perspectives Appendix. Supplementary data. 2019;20(11).
3. Organización Mundial de la Salud, 2022. *Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-11 - dolor crónico*. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2019.3752/2019> .
4. Vardeh D, Mannion RJ, Woolf CJ. Toward a Mechanism-Based Approach to Pain Diagnosis. J Pain. 2016;17(9): T50–69.
5. Puebla Díaz F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico. Oncol. [Internet]. 2005;28(3):33–7. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/onco/v28n3/06.pdf>
6. Sánchez Jiménez J, Tejedor Varillas A, García García CR, Gómez García S, González Sánchez M, Gallo Vallejo J, et al. La atención al paciente con dolor crónico no oncológico (DCNO) en atención primaria (AP) [Internet]. 2018. 30–32 p. Available from: https://www.semg.es/images/stories/recursos/2015/documentos/atencion_paciente_DCNO.pdf%0Ahttps://www.semfyc.es/wp-content/uploads/2016/06/DOCUMENTO-CONSENSO-DOLOR-17-04-A.pdf
7. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. Rev la Soc Española del Dolor. 2018;25(4):228–36.
8. Facultad De Farmacia Universidad Complutense Trabajo Fin De Grado Título: Terapia Epigenética En El. 2018;1–20.
9. Brain K, Burrows T, Rollo ME, Hayes C, Hodson FJ, Collins CE. Population Characteristics in a Tertiary Pain Service Cohort Experiencing Chronic Non-Cancer Pain: Weight Status, Comorbidities, and Patient Goals. *Healthcare* 2017, 5, 28.
10. Wiebe N, Ye F, Crumley ET, Bello A, Stenvinkel P, Tonelli M. Temporal Associations among Body Mass Index, Fasting Insulin, and Systemic Inflammation: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open. 2021;4(3):1–17.
11. Chambers ES, Byrne CS, Morrison DJ, Murphy KG, Preston T, Tedford C, et al. Dietary supplementation with inulin-propionate ester or inulin improves insulin sensitivity in adults with overweight and obesity with distinct effects on the gut microbiota, plasma

- metabolome and systemic inflammatory responses: a randomised cross-over trial. *Gut*. 2019;68(8):1430–8.
12. Marion-Letellier R, Savoye G, Ghosh S. Polyunsaturated fatty acids and inflammation. *IUBMB Life* 2015, 67, 659–667.
 13. Oteng AB, Kersten S. Mechanisms of Action of trans Fatty Acids. *Adv Nutr*. 2020;11(3):697–708.
 14. Kaushik AS, Strath LJ, Sorge RE. Dietary Interventions for Treatment of Chronic Pain: Oxidative Stress and Inflammation. *Pain Ther [Internet]*. 2020;9(2):487–98. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00200-5>
 15. Matsuda M, Huh Y, Ji RR. Roles of inflammation, neurogenic inflammation, and neuroinflammation in pain. *J. Anesth*. 2019, 33, 131–139.
 16. Guo R, Chen LH, Xing C, Liu T. Pain regulation by gut microbiota: molecular mechanisms and therapeutic potential. *Br J Anaesth [Internet]*. 2019;123(5):637–54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.07.026>
 17. Brain K, Burrows TL, Bruggink L, Malfliet A, Hayes C, Hodson FJ, et al. Diet and chronic non-cancer pain: The state of the art and future directions. *J Clin Med*. 2021;10(21).
 18. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: A cross-sectional study. *Lancet [Internet]*. 2012;380(9836):37–43. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60240-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60240-2)
 19. Furman D, Campisi J, Verdin E, Carrera-Bastos P, Targ S, Franceschi C, et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nat Med*. 2019;25(12):1822–32.
 20. Aghasafari P, George U, Pidaparti R. A review of inflammatory mechanism in airway diseases. *Inflamm Res*. 2019;68(1):59–74.
 21. Pozzobon D, Ferreira PH, Dario AB, Almeida L, Vesentini G, Harmer AR, et al. Is there an association between diabetes and neck and back pain? A systematic review with meta-analyses. *PLoS One*. 2019;14(2):1–13.
 22. Hitt HC, McMillen RC, Thornton-Neaves T, Koch K, Cosby AG. Comorbidity of Obesity and Pain in a General Population: Results from the Southern Pain Prevalence Study. *J Pain*. 2007;8(5):430–6.
 23. Wiss DA. A biopsychosocial overview of the opioid crisis: Considering nutrition and gastrointestinal health. *Front Public Heal*. 2019;7(JUL):1–16.
 24. Bjarnason I, Scarpignato C, Holmgren E, Olszewski M, Rainsford KD, Lanas A. Mechanisms of Damage to the Gastrointestinal Tract From Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs. *Gastroenterology*. 2018;154(3):500–14.

25. Wang X, Tang Q, Hou H, Zhang W, Li M, Chen D, et al. Gut Microbiota in NSAID Enteropathy: New Insights From Inside. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;11(July):1–16.
26. Bannon S, Greenberg J, Mace RA, Locascio JJ, Vranceanu A, Clinical BH, et al. The role of social isolation in physical and emotional outcomes among patients with chronic pain. 2021, 69, 50–54. 1
27. Amy Janke E, Kozak AT. The more pain i have, the more i want to eat: Obesity in the context of chronic pain. Vol. 20, *Obesity*. 2012. p. 2027–34.
28. Agency for Clinical Innovation Pain: Lifestyle and Nutrition. Available online: <https://www.aci.health.nsw.gov.au/chronic-pain/for-everyone/pain-lifestyle-and-nutrition> (accessed on 29 February 2024).
29. Haack M, Simpson N, Sethna N, Kaur S, Mullington J. Sleep deficiency and chronic pain: potential underlying mechanisms and clinical implications. *Neuropsychopharmacology* [Internet]. 2020;45(1):205–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41386-019-0439-z>
30. Williams RL, Rollo ME, Schumacher T, Collins CE. Diet quality scores of australian adults who have completed the healthy eating quiz. *Nutrients*. 2017;9(8):1–11.
31. Rondanelli M, Faliva MA, Miccono A, et al. Food pyramid for subjects with chronic pain: foods and dietary constituents as anti-inflammatory and antioxidant agents. *Nutrition Research Reviews*. 2018;31(1):131-151. doi:10.1017/S0954422417000270
32. Brain K, Burrows TL, Rollo M, Collins C. Nutrition and Chronic Pain. Available online: <https://www.iasp-pain.org/resources/fact-sheets/nutrition-and-chronic-pain/> (accessed on 2 March 2024).
33. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*, 393(10184), 1958–1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
34. Genel, F., Kale, M., Pavlovic, N., Flood, V. M., Naylor, J. M., & Adie, S. (2020). Health effects of a low-inflammatory diet in adults with arthritis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of nutritional science*, 9, e37. <https://doi.org/10.1017/jns.2020.31>
35. Silva, A. R., Bernardo, A., Costa, J., Cardoso, A., Santos, P., de Mesquita, M. F., Vaz Patto, J., Moreira, P., Silva, M. L., & Padrão, P. (2019). Dietary interventions in fibromyalgia: a systematic review. *Annals of medicine*, 51(sup1), 2–14. <https://doi.org/10.1080/07853890.2018.1564360>
36. Deloitte Access Economics. *The Cost of Pain in Australia*; Deloitte Access Economics: Sydney, Australia, 2019. Available from: <https://www.deloitte.com/au/en/services/economics/analysis/cost-pain-australia.html> (accessed on 17th march 2024)
37. Carbone JW, Pasiakos SM. Dietary protein and muscle mass: Translating science to application and health benefit. *Nutrients*. 2019;11(5):1-13.

38. Duo L, Yu X, Hu R, Duan X, Zhou J, Wang K. Sleep disorders in chronic pain and its neurochemical mechanisms: a narrative review. *Front Psychiatry*. 2023;14(June):1-9.
39. Nguyen V V., Zainal NH, Newman MG. Why Sleep is Key: Poor Sleep Quality is a Mechanism for the Bidirectional Relationship between Major Depressive Disorder and Generalized Anxiety Disorder Across 18 Years. *J Anxiety Disord*. 2022;90:1-22.
40. Miettinen T, Sverloff J, Lappalainen OP, Linton SJ, Sipilä K, Kalso E. Sleep problems in pain patients entering tertiary pain care: The role of pain-related anxiety, medication use, self-reported diseases, and sleep disorders. *Pain*. 2022;163(7):E812-20.
41. Al-Khudhairy MW, Alotaibi A, Abdulrahman L, Al-Garni M, Yaslam R, Fatani R. The association of self-reported iron and vitamin D levels on sleep quality and pain perception in a subset of saudi population. *Risk Manag Healthc Policy*. 2021;14:4853-65.
42. Husak AJ, Bair MJ. Chronic Pain and Sleep Disturbances: A Pragmatic Review of Their Relationships, Comorbidities, and Treatments. *Pain Med (United States)*. 2020;21(6):1142-52.
43. Pozzobon D, Ferreira PH, Dario AB, Almeida L, Vesentini G, Harmer AR, et al. Is there an association between diabetes and neck and back pain? A systematic review with meta-analyses. *PLoS One*. 2019;14(2):1-13.
44. Bannister K, Bee LA, Dickenson AH. Preclinical and Early Clinical Investigations Related to Monoaminergic Pain Modulation. *Neurotherapeutics*. 2009;6(4):703-12.
45. Saper CB, Fuller PM, Pedersen NP, Lu J, Scammell TE. Sleep state switching. *Neuron*. (2010) 68:1023–42. doi: 10.1016/j.neuron.2010.11.032.
46. Haack M, Simpson N, Sethna N, Kaur S, Mullington J. Sleep deficiency and chronic pain: potential underlying mechanisms and clinical implications. *Neuropsychopharmacology [Internet]*. 2020;45(1):205-16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41386-019-0439-z>
47. Lee YC, Nassikas NJ, Clauw DJ. The role of the central nervous system in the generation and maintenance of chronic pain in rheumatoid arthritis, osteoarthritis and fibromyalgia. *Arthritis Res Ther*. 2011;13(2).
48. Berridge CW, Schmeichel BE, Espana RA. Noradrenergic modulation of wakefulness/arousal. *Sleep Med Rev*. 2012;16:187–97.
49. Finan PH, Smith MT. The comorbidity of insomnia, chronic pain, and depression: dopamine as a putative mechanism. *Sleep Med Rev*. 2013;17(3):173-183. doi:10.1016/j.smr.2012.03.003
50. Borea PA, Gessi S, Merighi S, Vincenzi F, Varani K. Pharmacology of Adenosine Receptors: The State of the Art. *Physiol Rev*. 2018;98(3):1591-1625.
51. Alexandre C, Latremoliere A, Ferreira A, Miracca G, Yamamoto M, Scammell TE, et al. Decreased alertness due to sleep loss increases pain sensitivity in mice. *Nat Med*. 2017;23(6):768-74.

52. Hambrecht-wiedbusch VS, Gabel M, Liu LJ, John P, Colmenero A V, Vanini G. Preemptive Caffeine Administration Blocks the Increase in Postoperative Pain Caused by Previous Sleep Loss in the Rat : A Potential Role for Preoptic Adenosine A 2A Receptors in Sleep – Pain Interactions. *Sleep*. 2017;40(9):10.1093
53. Kalinchuk AV, Mccarley RW, Porkka-Heiskanen T, Basheer R. The time course of adenosine, nitric oxide (NO) and inducible NO synthase changes in the brain with sleep loss and their role in the non-rapid eye movement sleep homeostatic cascade. *J Neurochem*. 2011;116(2):260-272.
54. Mahoney CE, Cogswell A, Koranik IJ, Scammell TE. The neurobiological basis of narcolepsy. *Nat Rev Neurosci*. 2019;20(2):83-93.
55. de Lecea L, Huerta R. Hypocretin (orexin) regulation of sleep-to-wake transitions. *Front Pharmacol*. 2014;5 FEB(February):1-7.
56. Olsson M, Ärlig J, Hedner J, Blennow K, Zetterberg H. Sleep deprivation and cerebrospinal fluid biomarkers for Alzheimer’s disease. *Sleep*. 2018;41(5):1-8.
57. Ho YC, Lee HJ, Tung LW, Liao YY, Fu SY, Teng SF, et al. Activation of orexin 1 receptors in the periaqueductal gray of male rats leads to antinociception via retrograde endocannabinoid (2-arachidonoylglycerol)-induced disinhibition. *J Neurosci*. 2011;31(41):14600-10.
58. Goodin BR, Smith MT, Quinn NB, King CD, McGuire L. Poor sleep quality and exaggerated salivary cortisol reactivity to the cold pressor task predict greater acute pain severity in a non-clinical sample. *Biol Psychol*. 2012;91(1):36-41.
59. Haack M, Lee E, Cohen DA, Mullington JM. Activation of the prostaglandin system in response to sleep loss in healthy humans: Potential mediator of increased spontaneous pain. *Pain*. 2009;145(1-2):136-41.
60. Serhan CN. Treating inflammation and infection in the 21st century: New hints from decoding resolution mediators and mechanisms. *FASEB J*. 2017;31(4):1273-88.
61. Besedovsky L, Lange T, Haack M. The sleep-immune crosstalk in health and disease. *Physiol Rev*. 2019;99(3):1325-80.
62. Zhou YQ, Liu Z, Liu ZH, Chen SP, Li M, Shahveranov A, et al. Interleukin-6: An emerging regulator of pathological pain. *J Neuroinflammation* [Internet]. 2016;13(1):1-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12974-016-0607-6>
63. Hardeland R, Cardinali DP, Srinivasan V, Spence DW, Brown GM, Pandi-Perumal SR. Melatonin-A pleiotropic, orchestrating regulator molecule. *Prog Neurobiol*. 2011;93(3):350-384.
64. Chang AM, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2015;112(4):1232-7.

65. Irwin MR, Olmstead R, Breen EC, Witarama T, Carrillo C, Sadeghi N, et al. Cognitive Behavioral Therapy and Tai Chi Reverse Cellular and Genomic Markers of Inflammation in Late-Life Insomnia: A Randomized Controlled Trial. *Biol Psychiatry*. 2015;78(10):721-9.
66. Sateia MJ, Buysse DJ, Krystal AD, Neubauer DN, Heald JL. Clinical practice guideline for the pharmacologic treatment of chronic insomnia in adults: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline *J Clin Sleep Med*. 2017;13(5):307-49.
67. Sleep hygiene. National Sleep Foundation website. sleepfoundation.org/articles/sleep-hygiene. Published 2019. [Accessed 3 March 2024], 2019.
68. Azura, Roberto Elizalde. "Diseño de un dispositivo que integre técnicas de terapia cognitiva-conductual (TCC) aplicada a pacientes de insomnio primario." (2024).
69. Chambi Mamani M, Puma Mendez AL. Eficacia de las técnicas de relajación muscular de Jacobson para aliviar el estrés en miembros de la comunidad Casa Blanca. 2021;1-113.
70. Qaseem A, Kansagara D, Forciea MA, et al; Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Management of chronic insomnia disorder in adults: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2016;165(2):125-133.
71. Wu JQ, Appleman ER, Salazar RD, Ong JC. Cognitive behavioral therapy for insomnia comorbid with psychiatric and medical conditions a meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2015;175(9):1461-72.
72. Diez S, García B, Aladro M. Priorizando el tratamiento no farmacológico en el insomnio. *Enferme Comunitaria* [Internet] 2016 [acceso el 30 de marzo de 2024]; 4(2):[13Págs.]Disponible en: http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Revistas/Primavera%202016/RevistaRqR_Primavera2016_Insomnio.pdf
73. Schutte-Rodin SL, Broch L, Buysse D, Dorsey C, Sateia M. Clinical guideline for the evaluation and management of chronic insomnia in adults. *J Clin Sleep Med*. 2008;4(5):487-504.
74. Baron KG, Abbott S, Jao N, Manalo N, Mullen R. Orthosomnia: Are some patients taking the quantified self too far? *J Clin Sleep Med*. 2017;13(2):351-4.
75. Giannotti E, Koutsikos K, Pigatto M, Rampudda ME, Doria A, Masiero S. Medium-/long-term effects of a specific exercise protocol combined with patient education on spine mobility, chronic fatigue, pain, aerobic fitness and level of disability in fibromyalgia. *Biomed Res Int*. 2014;2014:474029.
76. Kelley GA, Kelley KS. Effects of exercise on depressive symptoms in adults with arthritis and other rheumatic disease: A systematic review of meta-analyses. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15(1):1-9.
77. Dobson JL, McMillan J, Li L. Benefits of exercise intervention in reducing neuropathic pain. *Front Cell Neurosci*. 2014;8(1 APR):1-9.

78. Tour J, Löfgren M, Mannerkorpi K, Gerdle B, Larsson A, Palstam A, et al. Gene-to-gene interactions regulate endogenous pain modulation in fibromyalgia patients and healthy controls-antagonistic effects between opioid and serotonin-related genes. *Pain*. 2017;158(7):1194-203.
79. van Oosterwijck J, Marusic U, de Wandele I, Paul L, Meeus M, Moorkens G, et al. The role of autonomic function in exerciseinduced endogenous analgesia: A case-control study in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome and healthy people. *Pain Physician*. 2017;20(3):E389-99.
80. Busch AJ, Webber SC, Richards RS, Bidonde J, Schachter CL, Schafer LA, et al. Cochrane Database of Systematic Reviews Resistance exercise training for fibromyalgia (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(12).
81. Kaleth AS, Saha CK, Jensen MP, Slaven JE, Ang DC. Effect of moderate to vigorous physical activity on long-term clinical outcomes and pain severity in fibromyalgia. *Arthritis Care Res*. 2013;65(8):1211-8.
82. Sener U, Uçok K, Ulasli AM, Genc A, Karabacak H, Coban NF, et al. Evaluation of health-related physical fitness parameters and association analysis with depression, anxiety, and quality of life in patients with fibromyalgia. *Int J Rheum Dis*. 2016;19(8):763–72.
83. Centers for Disease Control and Prevention. Division of Nutrition, Physical Activity, and Obesity. 2015 Feb 19; Available from: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/index.html> (accessed on 8th March 2024).
84. Urtubia M. V, Miranda M. AL. Ejercicio para manejo del dolor crónico. *Rev Hosp Clínico Univ Chile*. 2015;26(2):156-66.
85. Bhanji JP, Kim ES, Delgado MR. Perceived control alters the effect of acute stress on persistence. *J Exp Psychol Gen*. 2016;145(3):356-65.
86. Dunlop DD, Song J, Arntson EK, Semanik PA, Lee J, Chang RW, et al. Sedentary time in US older adults associated with disability in activities of daily living independent of physical activity. *J Phys Act Heal*. 2015;12(1):93-101.
87. Semanik PA, Lee J, Song J, Chang RW, Sohn MW, Ehrlich-Jones LS, et al. Accelerometer-monitored sedentary behavior and observed physical function loss. *Am J Public Health*. 2015;105(3):560-6.
88. Lee J, Chang RW, Ehrlich-Jones L, Kwoh CK, Nevitt M, Semanik PA, et al. Sedentary behavior and physical function: Objective evidence from the osteoarthritis initiative. *Arthritis Care Res*. 2015;67(3):366-73.
89. Sohn MW, Manheim LM, Chang RW, Greenland P, Hochberg MC, Nevitt MC, et al. Sedentary behavior and blood pressure control among osteoarthritis initiative participants. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22(9):1234-40.
90. Busch AJ, Webber SC, Brachaniec M, Bidonde J, Bello-Haas VD, Danyliw AD, et al. Exercise therapy for fibromyalgia. *Curr Pain Headache Rep*. 2011;15(5):358-67.

91. Westcott WL. Resistance training is medicine: Effects of strength training on health. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11(4):209-16.
92. Gavi MBRO, Vassalo DV, Amaral FT, Macedo DCF, Gava PL, Dantas EM, et al. Strengthening exercises improve symptoms and quality of life but do not change autonomic modulation in fibromyalgia: A randomized clinical trial. *PLoS One*. 2014;9(3).
93. Baillet A, Vaillant M, Guinot M, Juvin R, Gaudin P. Efficacy of resistance exercises in rheumatoid arthritis: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Rheumatology*. 2012;51(3):519-27.
94. Al-Jiffri OH, Abd El-Kader SM. Aerobic versus resistance exercises on systemic inflammation and sleep parameters in obese subjects with chronic insomnia syndrome. *Afr Health Sci*. 2021;21(3):1214-22.
95. Duncan MJ, Oftedal S, Kline CE, Plotnikoff RC, Holliday EG. Associations between aerobic and muscle-strengthening physical activity, sleep duration, and risk of all-cause mortality: A prospective cohort study of 282,473 U.S. adults. *J Sport Heal Sci [Internet]*. 2023;12(1):65-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2022.07.003>
96. Estevan I, Coirolo N, Tassino B, Silva A. The Influence of Light and Physical Activity on the Timing and Duration of Sleep: Insights from a Natural Model of Dance Training in Shifts. *Clocks and Sleep*. 2023;5(1):47-61.
97. Wideman TH, Edwards RR, Finan PH, Haythornthwaite JA, Smith MT. Comparing the predictive value of task performance and task-specific sensitivity during physical function testing among people with knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46(5):346-56.
98. Brellenthin AG, Crombie KM, Cook DB, Sehgal N, Koltyn KF. Psychosocial influences on exercise-induced hypoalgesia. *Pain Med (United States)*. 2017;18(3):538-50.
99. Malfliet A, Kregel J, Meeus M, Cagnie B, Roussel N, Dolphens M, et al. Applying contemporary neuroscience in exercise interventions for chronic spinal pain: treatment protocol. *Brazilian J Phys Ther [Internet]*. 2017;21(5):378-87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.06.019>
100. Huffman K, Pieper C, Hall K, St Clair E, Kraus W. Self-efficacy for exercise, more than disease-related factors, is associated with objectively assessed exercise time and sedentary behaviour in rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol*. 2015;44(2):106-110.