

Abordaje del dolor persistente mediante ejercicio físico terapéutico y educación en neurociencia del dolor

ANTONI MORRAL FERNÁNDEZ^{1,2*}, JAUME MARTÍN ROYO^{2,3} Y AINA PERELLÓ BRATESCU^{2,4}

RESUMEN

Este artículo analiza la importancia de la educación en neurociencia del dolor y del ejercicio terapéutico como tratamientos no farmacológicos para el dolor persistente. Enfatiza la necesidad de cambios cognitivos, como la modificación de creencias, para reducir el catastrofismo y la kinesiophobia. La educación en neurociencia del dolor ayuda a los pacientes a comprender que el dolor persistente no siempre indica daño tisular. El artículo también destaca el papel del sistema nervioso central en el mantenimiento y la perpetuación del dolor persistente. El ejercicio físico terapéutico es fundamental en el tratamiento del dolor persistente, ya que reduce la sensibilización central y mejora la función física. Se recomienda crear una alianza terapéutica, fomentar expectativas positivas, abordar creencias falsas, brindar educación sobre la neurociencia del dolor y promover el ejercicio terapéutico. Sin embargo, implementar estas recomendaciones en la práctica clínica presenta desafíos y se necesitan más ensayos clínicos de alta calidad.

Palabras clave: Dolor persistente. Dolor crónico. Ejercicio. Educación en neurociencia del dolor.

ABSTRACT

This article discusses the importance of pain neuroscience education and therapeutic exercise as non-pharmacological treatments for persistent pain. It emphasizes the need for cognitive changes, such as modifying beliefs, to reduce catastrophizing and kinesiophobia. Education in pain neuroscience helps patients understand that persistent pain does not always indicate tissue damage. The article also highlights the role of the central nervous system in maintaining and perpetuating persistent pain. Therapeutic physical exercise is fundamental in the treatment of persistent pain as it reduces central sensitization and improves physical function. It recommends creating a therapeutic alliance, fostering positive expectations, addressing false beliefs, providing education on the neuroscience of pain, and promoting therapeutic exercise. However, implementing these recommendations in clinical practice presents challenges, and more high-quality clinical trials are needed. (DOLOR. 2023;38:123-33)

Keywords: Persistent pain. Chronic pain. Exercise. Pain neuroscience education.

Corresponding author: Antoni Morral Fernández, antonimf@blanquerna.url.edu

¹Facultat de Ciències de la Salut Blanquerna, Universitat Ramon Llull;

²Grupo de Abordaje Transdisciplinar de Dolor Persistente (TraDoP), Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària (CAMFiC);

³Departamento de Familia y Comunitaria, CAP Clot, Institut Català de la Salut;

⁴Departamento de Familia y Comunitaria, CAP Larrard, Parc Sanitari Pere Virgili, Barcelona, España

***Correspondencia:**

Antoni Morral Fernández

E-mail: antonimf@blanquerna.url.edu

INTRODUCCIÓN

En la literatura científica existe una tendencia al alza para sustituir el término «dolor crónico» por el de «dolor persistente»¹. Este cambio semántico es una declaración clara de reversibilidad.

El dolor persistente es un desafío sanitario y social que afecta a millones de personas en todo el mundo. A diferencia del dolor agudo, que es una respuesta natural del cuerpo a una lesión o a una enfermedad, el dolor persistente permanece mucho más allá del período esperado de curación y a menudo carece de una causa evidente. Este tipo de dolor puede ser debilitante, limitando la capacidad de las personas para llevar a cabo sus actividades diarias, trabajar y disfrutar de una calidad de vida óptima.

La prevalencia del dolor persistente en la población adulta del territorio español es del 17,25%². En Cataluña, según la encuesta de Salud de Cataluña de 2021, una de cada cuatro personas (24,8%) de más de 15 años tiene dolor o malestar, y son más las mujeres (30,2%) que los varones (19,2%). Además, la prevalencia aumenta con la edad y alcanza el 50% en la población mayor de 75 años. Según esa misma encuesta, el dolor persistente es la segunda causa de enfermedad o problema de salud crónico, y la primera en mujeres. La principal causa declarada son los problemas osteomusculares y la localización anatómica más frecuente es la columna vertebral. El dolor persistente se presenta en diversas formas, desde dolor musculoesquelético crónico, migrañas recurrentes y hasta fibromialgia. Lo que todas estas condiciones tienen en común es su capacidad para alterar profundamente la vida de quienes las padecen, tanto en los aspectos físicos como emocionales. El dolor persistente representa la principal causa de discapacidad³. En el ámbito económico, según algunas estimaciones, el dolor crónico musculoesquelético ocasiona unos gastos cercanos al 3% del producto interior bruto⁴. Por otro lado, genera un elevado coste en pruebas complementarias, derivaciones y tratamientos farmacológicos. Sin embargo, el resultado de los tratamientos no siempre es satisfactorio y las personas con dolor persistente no consiguen disminuir la intensidad del dolor ni lograr la recuperación de la funcionalidad y de su calidad de vida.

Desde hace años sabemos que el dolor persistente, más que en las lesiones tisulares, se debe a alteraciones en los mecanismos centrales de procesamiento del dolor y a la afectación de los sistemas de

analgesia endógena. Así lo ha reconocido la International Association for the Study of Pain (IASP), y desde febrero de 2018 se incluye un nuevo mecanismo de dolor presente en la mayoría de los procesos relacionados con el dolor persistente⁵. Se trata del dolor nociplástico, y este mecanismo de dolor está implicado en la perpetuación y el agravamiento del cuadro clínico. Actualmente, la IASP establece las siguientes definiciones:

- Dolor: una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con un daño tisular real o potencial.
- Dolor nociceptivo: dolor que surge del daño real en un tejido no neural y se debe a la activación de los nociceptores.
- Dolor neuropático: dolor causado por una lesión o enfermedad del sistema nervioso periférico o del sistema nervioso central (SNC).
- Dolor nociplástico: dolor que surge de la nocicepción alterada, aunque no existe evidencia clara de daño tisular real que provoque la activación de los nociceptores periféricos ni evidencia de enfermedad o lesión en el sistema nervioso periférico o el SNC.

La IASP añade a las definiciones estos conceptos:

- El dolor es una experiencia personal influenciada en distintos grados por factores biológicos, psicológicos y sociales.
- El dolor y la nocicepción son fenómenos distintos.
- El dolor no puede ser inferido solo por la actividad de las neuronas sensoriales.
- Las personas aprenden el concepto de dolor a través de las experiencias de vida.
- Si una persona manifiesta una experiencia dolorosa, esta debe ser respetada.
- Aunque el dolor usualmente cumple una función adaptativa, puede tener efectos adversos sobre la funcionalidad y el bienestar social y psicológico.
- Una de las formas para expresar dolor es mediante descripción verbal; la incapacidad para comunicarse no niega la posibilidad de que una persona experimente dolor.

La mayoría de los dolores tienen componentes nociceptivo, neuropático y nociplástico. Los tres dolores no son excluyentes y representan un reto diagnóstico para todos los clínicos.

Los criterios de la IASP para clasificar clínicamente el dolor nociplástico del sistema musculoesquelético implican que los pacientes deben:

- Informar de dolor de al menos 3 meses de duración.
- Informar de una distribución del dolor regional más que discreta.
- Informar de dolor que no puede explicarse completamente por mecanismos nociceptivos o neuropáticos.
- Mostrar signos clínicos de hipersensibilidad al dolor, tales como alodinia mecánica estática o dinámica, alodinia de calor o frío, o sensaciones dolorosas después de cualquiera de las mencionadas hipersensibilidades.

Si se cumplen estos cuatro requisitos, los pacientes pueden clasificarse como «posibles pacientes con dolor nociplástico». Estaremos ante un paciente con «probable dolor nociplástico» cuando cumpla los cuatro requisitos y al menos una de las siguientes condiciones como comorbilidad: aumento de la sensibilidad al sonido, la luz o los olores, trastornos del sueño con frecuentes despertares nocturnos, fatiga o problemas cognitivos. La presencia de dolor nociceptivo o neuropático no excluye la posibilidad de concurrencia de dolor nociplástico, pero el dolor nociceptivo o neuropático no puede ser totalmente responsable del dolor^{6,7}.

En relación con las definiciones, existe la necesidad de códigos apropiados para el dolor crónico en la Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD-11) para investigar con precisión la epidemiología del dolor crónico y tomar decisiones de política sanitaria. El sistema de clasificación del dolor crónico desarrollado por la IASP en colaboración con la Organización Mundial de la Salud distingue entre dolor crónico primario y dolor crónico secundario. El dolor crónico primario se refiere al dolor que es la queja principal y no tiene como etiología una enfermedad o lesión; se considera una enfermedad en sí misma. Condiciones como la fibromialgia, el dolor pélvico crónico o el dolor lumbar inespecífico se incluyen en esta categoría. Por otro lado, el dolor crónico secundario es un dolor que surge como síntoma de una enfermedad o afección. Está relacionado con otras enfermedades y el dolor se considera un síntoma. Un ejemplo de dolor crónico secundario es el relacionado con el cáncer. En resumen, el dolor crónico primario es un dolor sin una causa subyacente, mientras que el dolor crónico secundario es un dolor que es un síntoma de otra enfermedad o afección⁸.

Más allá de las definiciones, y aun con los avances en la medicina y la farmacología, el manejo del dolor persistente sigue siendo un desafío. Muchos pacientes con dolor persistente han pasado años buscando alivio en consultas médicas y terapias convencionales, sin resultados satisfactorios. Los enfoques tradicionales a menudo se centran en el uso de fármacos que pueden tener efectos secundarios importantes y a veces resultar en una dependencia no deseada.

En este contexto, se ha producido un cambio notable en el abordaje del dolor persistente. Cada vez más, los profesionales de la salud están reconociendo la importancia de un enfoque integral que combine múltiples estrategias para abordar de forma holística el dolor persistente.

EL DOLOR PERSISTENTE Y SU COMPLEJIDAD

El dolor persistente es un fenómeno complejo y multifacético que desafía tanto a los pacientes como a los profesionales de la salud. A diferencia del dolor nociceptivo, que suele ser una respuesta natural del cuerpo a una lesión o a una enfermedad, el dolor persistente se extiende más allá del período normal de curación y puede continuar durante semanas, meses o incluso años.

El dolor persistente puede tener una amplia variedad de causas iniciales, y a menudo estas causas son difíciles de identificar y tratar de manera efectiva. Algunos casos de dolor persistente pueden estar relacionados con lesiones musculoesqueléticas previas, como hernias de disco o lesiones deportivas; otros pueden estar asociados con patologías crónicas, como la artritis reumatoide. Además, el dolor persistente muchas veces se presenta sin una causa física aparente, lo que lo hace aún más complejo.

Una característica común en muchas personas que experimentan dolor persistente es la sensibilización central. Esto significa que el SNC se vuelve más sensible a las señales de dolor, lo que puede hacer que el dolor se perciba como más intenso de lo que realmente es. Esta sensibilización central puede ser una respuesta adaptativa inicial a la lesión o enfermedad, pero en el dolor persistente esta respuesta no disminuye con el tiempo y contribuye a la experiencia dolorosa continua.

La sensibilización central ha sido definida como «la hiperexcitabilidad del SNC»⁹. Se trata de un fenómeno

no caracterizado por una amplificación de la señalización neuronal dentro del SNC, que conduce a una hipersensibilidad al dolor. Es un mecanismo clave que subyace en gran parte de las personas que sufren dolor persistente. En la sensibilización central, el SNC se vuelve más sensible a las señales de dolor, lo que resulta en una mayor percepción del dolor y una mayor sensibilidad a estímulos que normalmente no serían dolorosos, de tal forma que hay una respuesta dolorosa exagerada en intensidad y duración (hiperalgesia), así como una percepción de dolor ante estímulos normalmente no dolorosos (alodinia). Esto significa que incluso los estímulos leves o no dolorosos pueden ser percibidos como dolorosos por las personas con sensibilización central.

La sensibilización central contribuye a las condiciones de dolor persistente al alterar la forma en que se procesan las señales de dolor en el SNC. Puede ocurrir como resultado de aportes nociceptivos continuos de tejidos dañados, inflamación u otros procesos patológicos. La presencia de sensibilización central puede explicar la discordancia entre la extensión del daño tisular y la intensidad del dolor experimentado por las personas con dolor persistente. En otras palabras, la magnitud del dolor percibido es desproporcionada con respecto al grado de daño tisular presente.

La sensibilización central es una respuesta amplificada de las neuronas nociceptivas del SNC a estímulos normales o subumbrales, añadiendo que puede haber un aumento de la respuesta debido a una disfunción de los mecanismos de control endógeno. La teoría de la neuromatriz descrita por Melzack¹⁰ afirmaba que durante la experiencia del dolor se activaban unas redes neuronales a partir de entradas sensoriales nociceptivas. El conocimiento actual sobre el dolor sostiene que la activación de estas redes puede producirse independientemente de las entradas de origen periférico. Es de vital importancia conocer que la nocicepción no activa necesariamente la matriz del dolor, y que puede haber nocicepción sin dolor y dolor sin nocicepción. La sensibilización central se asocia con diversas afecciones de dolor persistente que suelen observarse en reumatología, como la fibromialgia, la osteoartritis, la artritis reumatoide, las tendinopatías, el dolor de cabeza y el dolor espinal. Es importante señalar que la presencia y la magnitud de la sensibilización central pueden variar entre individuos con la misma condición de dolor, lo que destaca la necesidad de una evaluación individual y enfoques de tratamiento personalizados. En general, la sensibilización central desempeña un papel importante en el desarrollo y el mantenimiento

del dolor persistente, y la comprensión de este mecanismo ha llevado a nuevas perspectivas de tratamiento¹¹.

La prevalencia del dolor persistente está aumentando y el sistema sanitario no está dando una respuesta satisfactoria a las necesidades que presentan estas personas. El/la médico/a de familia dedica gran parte de su jornada laboral a las consultas relacionadas con el dolor persistente y la sensibilización central, y muchas veces no está claro cuál es la mejor opción terapéutica farmacológica y no farmacológica para estos casos. Esta situación hace que sean frecuentes las derivaciones a otros niveles asistenciales, o a otros profesionales del equipo, aunque en muchas ocasiones no se tenga claro qué derivación es la más apropiada.

La mayoría de los tratamientos pautados se basan en la administración de fármacos, pretendiendo actuar sobre los mecanismos de entrada nociceptiva y tratar estructuras periféricas del aparato locomotor, que se consideran, de forma errónea, las causantes de la generación y la perpetuación del dolor. Estos tratamientos suelen ser pasivos y pretenden tratar el dolor persistente como un dolor agudo que perdura en el tiempo. Pese al uso extendido de los tratamientos farmacológicos en el dolor persistente, en muchos casos su efectividad es nula; tal es el caso del paracetamol en el dolor lumbar¹². En otras ocasiones, la efectividad es poca, como ocurre con los antiinflamatorios no esteroideos¹³. Por los efectos secundarios a largo plazo, también se recomienda limitar el uso de opiáceos. Lo mismo puede decirse de las técnicas pasivas de fisioterapia e incluso de las técnicas invasivas médicas, que han obtenido pobres resultados para el dolor persistente. La escasa efectividad de todos estos tratamientos para el dolor persistente está en consonancia con los más recientes conocimientos de la neurofisiología del dolor¹⁴.

Los avances en neurociencia del dolor demuestran que, en las personas con dolor persistente, los mecanismos de procesamiento central del dolor son los que mantienen y perpetúan la experiencia dolorosa. Por ello, los tratamientos que funcionan en el dolor agudo no obtienen los mismos resultados en el dolor persistente, ya que la fisiología de ambos procesos es diferente.

En estudios realizados con resonancia magnética funcional se ha comprobado que existen cambios estructurales en el cerebro, apreciándose menor densidad y volumen de la sustancia gris en áreas del córtex prefrontal dorsolateral, el córtex somatosensorial, el tálamo y el tronco encefálico. Se ha llegado

a la conclusión de que estos cambios ocurren a consecuencia de la perpetuación del dolor persistente¹⁵. Estas modificaciones estructurales generan cambios funcionales y la mayoría de estas personas presentan disfunción de los mecanismos inhibitorios descendentes, alteraciones del control motor y fenómenos neurales de potenciación a largo plazo.

Además, las personas afectadas de dolor persistente muestran unos elevados niveles de kinesiofobia, conductas de evitación, catastrofismo y discapacidad. Todos los cambios descritos explican por qué los tratamientos farmacológicos pautados hasta ahora no logran una mejora clínica relevante. Los cambios estructurales que ocurren en el SNC y las alteraciones del control motor no pueden modificarse con fármacos. Es necesario realizar cambios en el ámbito cognitivo y modificar creencias para disminuir los niveles de catastrofismo y la kinesiofobia. Es importante favorecer estrategias basadas en el movimiento y la actividad para recuperar la funcionalidad y disminuir la discapacidad.

Los conocimientos actuales sobre la neurofisiología del dolor persistente asignan el protagonismo al SNC. La experiencia dolorosa se producirá siempre que se active la matriz del dolor, lo que ocurrirá siempre que los estados evaluativos en el cerebro concluyan que existe una amenaza para los tejidos. Esto puede ocurrir a consecuencia de la información sensorial nociceptiva que llega al cerebro, pero también dependerá de otros factores como las creencias, las expectativas, las emociones, los significados, la memoria, etc., que en un determinado momento pueden ser suficientes para activar la matriz del dolor sin que exista actividad nociceptiva. Por este motivo, son necesarios abordajes basados en estrategias de afrontamiento activo que incluyan la educación en neurociencia del dolor y el ejercicio físico terapéutico^{16,17}.

EDUCACIÓN EN NEUROCIENCIA DEL DOLOR

La educación en neurociencia del dolor es un componente fundamental en la gestión del dolor persistente. Este abordaje se basa en la idea de que el conocimiento sobre la neurociencia del dolor puede cambiar fundamentalmente la percepción y la experiencia del dolor de una persona. Citando a Moseley y Butler¹⁸: «La fisiología del dolor puede ser fácilmente entendida por cualquier persona. Comprender la fisiología del dolor cambia el modo de pensar

sobre él, reduce su significado amenazante y ayuda a su tratamiento»¹⁸.

La neurociencia del dolor se centra en el estudio de cómo el sistema nervioso procesa y percibe el dolor. En situaciones normales, el dolor es una respuesta protectora del cuerpo ante una amenaza; sin embargo, en el dolor persistente, este sistema puede volverse hiperactivo y desencadenar una percepción errónea del dolor.

La educación en neurociencia del dolor pretende explicar a los pacientes cómo funciona el sistema del dolor en el cuerpo. Esto incluye explicarles las vías nerviosas, la percepción del dolor y cómo el cerebro interpreta las señales de dolor. Se relacionan los conceptos de dolor y amenaza para los tejidos, y los errores de interpretación debidos a la sensibilización central. La idea es que una comprensión más profunda del proceso del dolor puede ayudar a reducir el miedo y la ansiedad asociados con el dolor. Se explica a los pacientes que el dolor persistente no siempre es un indicativo de daño tisular, sino que puede ser el resultado de una respuesta excesiva del SNC. Esto les ayuda a comprender que el dolor que sienten no necesariamente significa que están sufriendo un daño adicional o que su condición está empeorando. Uno de los aspectos más poderosos de la educación en neurociencia del dolor es su capacidad para cambiar la percepción del dolor. Cuando los pacientes comprenden que el dolor persistente es una respuesta anormal del sistema nervioso y no una señal de daño en los tejidos, pueden experimentar menos miedo y ansiedad relacionados con el dolor, y esto, a su vez, puede reducir la intensidad del dolor percibido.

La educación en neurociencia del dolor también empodera a los pacientes. Les brinda las herramientas para autorregular su experiencia de dolor y les ayuda a sentir que tienen un mayor control sobre su propia salud. Los pacientes pueden aprender estrategias de afrontamiento, como la relajación, la respiración y la meditación, que pueden ayudar a reducir la percepción del dolor y mejorar su calidad de vida.

Es importante destacar que la educación en neurociencia del dolor no es un enfoque independiente, sino que se integra con otros tratamientos, como el ejercicio físico terapéutico y la terapia farmacológica. Combinada con estos enfoques, la educación en neurociencia del dolor puede ser aún más efectiva en la gestión del dolor. En el abordaje de las personas con dolor persistente también es fundamental crear una alianza terapéutica entre el/la profesional

sanitario/a y la persona afectada, compartir objetivos, plantear expectativas positivas respecto al resultado del tratamiento, abordar falsas creencias respecto al dolor y fomentar el empoderamiento.

El modelo clásico de abordaje del dolor suele implicar una actitud pasiva. La persona se convierte en receptora de intervenciones farmacológicas, de fisioterapia pasiva o, llegado el caso, de cirugía. Es importante revertir este papel, poniendo a la persona en el centro del tratamiento, convirtiéndola en la protagonista de su recuperación. Los/las profesionales de la salud deben fomentar una actitud activa para afrontar el dolor. La intervención educativa se ha convertido en una herramienta que contribuye a revertir parte de los cambios estructurales presentes en el cerebro de estas personas.

La educación en neurociencia del dolor, como estrategia de educación para la salud, consigue producir cambios en las creencias relacionadas con la experiencia dolorosa, siendo una intervención muy válida para disminuir los niveles de catastrofismo y de kinesiofobia, y las conductas de evitación debidas al miedo¹⁹. Se ha demostrado que los resultados de esta intervención mejoran cuando se combina con una intervención de ejercicio físico terapéutico dirigido²⁰. Una revisión sistemática concluye que añadir un programa de educación en neurociencia del dolor a la rehabilitación convencional aumenta los resultados positivos en las personas afectadas de dolor lumbar persistente²⁰. Las recientes guías de práctica clínica apoyan el uso de la educación en neurociencia del dolor, pero realizar una transferencia de esta recomendación a la práctica clínica presenta varias dificultades, y no todas las personas pueden cambiar sus creencias sobre el dolor con facilidad.

En primer lugar, la persona con dolor persistente debe cuestionarse las percepciones sobre su dolor, preguntarse si existen otras razones o mecanismos que expliquen el dolor que perdura.

El contenido de la educación en neurociencia del dolor debe ser comprendido sin necesidad de tener conocimientos previos de neurofisiología. Es necesario comprobar si se han entendido los contenidos trabajados en las sesiones, pidiendo a la persona que explique, con sus palabras, por qué tiene dolor.

Los consejos breves no son eficaces para modificar creencias, y es necesario realizar un programa formativo bien estructurado. Es imprescindible una buena formación en neurociencia del dolor del/de la profesional sanitario/a.

Los nuevos conceptos sobre el dolor deben ser plausibles y beneficiosos. Aunque el contenido de esta educación tiene un sólido soporte científico, debe extrapolarse a la realidad de las personas que acuden a las sesiones.

Es muy difícil, incluso para profesionales de la salud, entender que lesión en los tejidos y dolor no es un binomio inseparable. Deben explicarse de forma clara el dolor nociplástico, la sensibilización central y todos aquellos conceptos que reafirman que puede existir dolor sin lesión tisular. Pueden ser de gran ayuda recursos pedagógicos como las metáforas, los esquemas y los dibujos. Si no, la persona afectada de dolor persistente podría no reconocer su propia situación, lo que haría improbable que cambiara sus creencias sobre el dolor.

La educación es fundamental como fase previa a la realización del ejercicio físico. Tienen que seleccionarse muy bien los contenidos que se van a impartir y siempre deben estar basados en los últimos avances en neurofisiología del dolor. Hasta ahora, mucha de la información utilizada en sesiones educativas consistía en consejos de ergonomía e higiene postural, bajo el paradigma de que la causa del dolor era la sobrecarga mecánica de algunas estructuras.

Estos consejos pueden incrementar la hipervigilancia y generar un aumento de la sintomatología. Los profesionales de la salud debemos cuidar el contexto terapéutico. La relación paciente-terapeuta implica un ritual compuesto por multitud de señales y símbolos que son percibidos de forma consciente e inconsciente. Estos mensajes percibidos son interpretados por los pacientes, generando expectativas y condicionamientos. Destacamos la comunicación verbal y no verbal, la empatía, el tacto, la mirada, el entusiasmo, la predisposición para escuchar y responder, la confianza... todos estos elementos contextuales pueden actuar potenciando o disminuyendo la eficacia terapéutica de cualquier intervención. Tanto las palabras como el significado que llevan implícito pueden aumentar o disminuir las amenazas y por tanto influir en la percepción de dolor. Existe una delicada línea que separa la información adecuada de la excesiva^{22,23}. Además, el modelo mecanicista que achaca el dolor persistente a las malas posturas y al movimiento realizado de forma incorrecta no es del todo cierto. Las últimas guías de práctica clínica, así como diversas revisiones sistemáticas, lo desaconsejan, llegando a la conclusión de que no existe una postura correcta y la mejor postura es la que nos pide el cuerpo, lo que implica cambiar de posición a menudo.

La intervención educativa es un pilar fundamental para favorecer la recuperación funcional y es necesario estructurar bien las sesiones implicando a todo el equipo de atención primaria. En este sentido, la coordinación entre profesionales de medicina de familia, fisioterapeutas, enfermería y psicología es básica. Es necesario un abordaje multimodal transdisciplinario para minimizar el dolor persistente, implicar a los recursos comunitarios, los mapas de activos de salud y la incorporación de la ciudadanía para abordar holísticamente el dolor persistente. El manejo del dolor persistente implica también tener en cuenta los factores relevantes del estilo de vida que sostienen la sensibilización central (dieta, trastornos del sueño, inactividad física, estrés, etc.)²⁴.

No existe consenso en cuanto a la duración y el número de sesiones educativas necesarias antes de iniciar un programa de ejercicio físico terapéutico. No obstante, los resultados de un metaanálisis indican que la duración total de los programas educativos publicados osciló entre 40 y 720 minutos, y se observó una relación lineal entre la mayor duración del programa educativo (minutos totales) y la mejoría en las variables psicosociales analizadas (ansiedad, catastrofización y kinesiofobia)²⁵.

La evidencia científica que sustenta la eficacia de la educación en neurociencia del dolor es notable. Si nos centramos en las personas que padecen lumbalgias de larga duración, una revisión sistemática concluye que la educación puede ser eficaz para mejorar la calidad de vida y reducir el dolor, el catastrofismo, la kinesiofobia, la sensibilización central y la discapacidad²⁶. En la misma línea, estudios realizados en España han mostrado los potenciales beneficios de la educación en neurociencia del dolor para mejorar la calidad de vida y reducir los factores relacionados con el dolor en personas con dolor lumbar persistente: reducción de la intensidad del dolor, del catastrofismo y de la kinesiofobia, tanto a corto como a largo plazo²⁷.

La educación en neurociencia del dolor ayuda a las personas a reconceptualizar sus creencias negativas sobre el dolor y comprender los factores biopsicosociales involucrados. Esto puede conducir a mejores mecanismos de afrontamiento y a la capacidad de gestionar mejor el dolor. Empodera a las personas proporcionándoles conocimientos sobre los mecanismos del dolor y la nocicepción. Al reducir la intensidad del dolor y abordar los factores relacionados con el dolor, la educación puede contribuir a mejorar los resultados funcionales y aumentar la participación en las actividades diarias. En general,

la educación en neurociencia del dolor tiene el potencial de mejorar la calidad de vida y reducir los factores relacionados con el dolor en personas con dolor persistente, al abordar su comprensión del dolor, reducir el miedo y el catastrofismo, y promover estrategias activas de autocuidado^{28,29}.

EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO

El ejercicio físico terapéutico ha emergido como un componente esencial en el tratamiento del dolor persistente. Aunque puede parecer paradójico que el ejercicio pueda aliviar el dolor, numerosos estudios respaldan su eficacia y sus beneficios en la gestión de esta condición. El ejercicio es la alternativa al reposo, que durante muchos años se recomendaba a las personas con dolor persistente. El reposo facilita los procesos de cronificación y favorece el sedentarismo, con el consiguiente riesgo de aparición de comorbilidad.

Entre los beneficios del ejercicio destacan la reducción de la sensibilización central, la activación del sistema cannabinoide y de los mecanismos de modulación descendente, y la liberación de opioides endógenos³⁰, y además mejora la función física. El dolor persistente tiende a limitar la capacidad de una persona para moverse y realizar actividades físicas. El ejercicio terapéutico, adaptado a las necesidades individuales y supervisado por un/una profesional de la salud, puede mejorar la fuerza, la flexibilidad, la resistencia y la capacidad aeróbica, lo que permite recuperar la funcionalidad y la calidad de vida perdida³¹.

Además, determinados ejercicios pueden fomentar la neurogénesis y producir cambios neuroplásticos a nivel central. El ejercicio es la terapia clave para mejorar las funciones cerebrales. Sin duda, es un procedimiento que supera la acción de muchos fármacos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la activación de las vías inhibitorias descendentes que ayudan a modular las aferencias nociceptivas se da en individuos sanos, y en muchas ocasiones las personas con dolor persistente presentan una alteración en sus sistemas de inhibición nociceptivos, por lo que prescribir ejercicio físico exige tomar ciertas precauciones y adecuar la actividad al estado funcional de la persona. Es necesario que el/la profesional que pautе y dosifique la cantidad de ejercicio tenga formación en neurociencia del dolor y en ejercicio físico terapéutico³².

El ejercicio también ayuda a controlar el peso, y mantener un peso saludable es importante para la gestión del dolor persistente, en especial en afecciones como la osteoartritis. El ejercicio puede contribuir a la

pérdida de peso, reduciendo así la carga sobre las articulaciones y disminuyendo el dolor asociado. En las personas con artrosis de rodilla, el sobrepeso se encuentra entre los principales factores de riesgo y también constituye un factor agravante de los síntomas. Se ha sugerido que la pérdida de peso podría mejorar los síntomas y detener la progresión³³.

El ejercicio regular también puede tener un impacto positivo en la salud mental de las personas que padecen dolor persistente: ayuda a reducir el estrés y la ansiedad, mejora la calidad del sueño y aumenta la sensación de bienestar general³⁴.

En una revisión sistemática se examinó el efecto del ejercicio sobre la función cerebral, la percepción del dolor y la calidad de vida en personas adultas con dolor crónico. La mayoría de los estudios se centraron en pacientes con osteoartritis o fibromialgia. Los resultados mostraron que las intervenciones de ejercicio mejoraron la función cerebral, la percepción del dolor y la calidad de vida en la mayoría de los estudios. Las mejoras fueron más consistentes en los estudios que realizaron intervenciones de ejercicio durante 12 semanas o más. Se analizaron las regiones cerebrales específicas involucradas en el procesamiento del dolor (la vía córtico-límbica y la corteza prefrontal dorsolateral) y cómo el ejercicio puede normalizar o restaurar su funcionamiento³⁵.

La prescripción de ejercicio físico no es tarea sencilla. Hay que tener en cuenta que para estas personas supondrá un cambio de estilo de vida, por lo que es necesario prepararlas para este cambio durante las sesiones educativas. Los/las pacientes deben conocer los beneficios del ejercicio físico y la importancia de realizarlo, aunque en las fases iniciales pueda haber un aumento de la sintomatología. También es necesario centrar el objetivo inicial del ejercicio físico en la recuperación de la funcionalidad y el aumento de la confianza, y no tanto en la disminución de la intensidad del dolor, ya que esto será lo último que se consiga. Se trata de promover un cambio de estilo de vida y las personas deben percibir a su profesional de la salud como un guía, un catalizador de cambio.

Existen muchos tipos de ejercicios terapéuticos: ejercicios aeróbicos (como caminar o nadar), ejercicios de fuerza muscular y ejercicios de movilidad articular y flexibilidad, que incluyen estiramientos musculares, y ejercicios propioceptivos, que incluyen el equilibrio y la conciencia del movimiento. Los ejercicios no son excluyentes y pueden combinarse. De hecho, no hay evidencia clara de superioridad de un tipo de ejercicio sobre otro cuando se comparan directamente los protocolos³⁶. La práctica de cualquier ejercicio físico

tiene importantes beneficios para la salud a corto y largo plazo en las personas con dolor persistente, en especial si son inactivas o sedentarias. La elección será individualizada según las capacidades, las necesidades y las preferencias. Se recomienda que el ejercicio sea supervisado (falta evidencia científica para el ejercicio no supervisado).

En las personas con fibromialgia, un ejemplo de programa de ejercicio terapéutico publicado³² aboga por ejercicios globales que combinen trabajo aeróbico, fuerza, flexibilidad, coordinación y técnicas de relajación, en dos o tres sesiones semanales de 50 minutos de duración y durante un periodo de tres o cuatro meses. La adherencia al programa requiere técnicas de motivación y creatividad en el diseño de las sesiones por parte del/de la fisioterapeuta. Durante las sesiones es importante recordar los puntos clave aprendidos en las clases previas de educación en neurociencia del dolor; en especial, que el dolor no implica lesión en los tejidos. Una vez finalizado el programa formal, es importante continuar con el ejercicio físico integrándolo en la vida cotidiana³².

Una revisión Cochrane demostró, con evidencia moderada, que el ejercicio aeróbico mejora la calidad de vida de las personas afectadas de fibromialgia³⁷. La intensidad del dolor, la función física, la fatiga y la rigidez articular también obtuvieron resultados positivos, aunque la evidencia científica para estas variables fue de menor calidad³⁷. El ejercicio mixto también puede ayudar a las personas con fibromialgia, mejorando su calidad de vida, el dolor, el cansancio y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria³⁸. El ejercicio mixto se define como sesiones regulares de dos o más tipos de ejercicio, incluyendo el aeróbico (caminar o bicicleta), de fortalecimiento (levantar pesas o tirar de bandas de resistencia) y de flexibilidad (estiramientos).

El ejercicio físico progresivo es una de las terapias más utilizadas para tratar la kinesiofobia. Los estudios publicados se centran principalmente en el dolor persistente lumbar y cervical³⁹. Existe un efecto favorable, con una calidad de la evidencia moderada, del método Pilates para reducir la kinesiofobia asociada con el dolor lumbar crónico inespecífico⁴⁰.

Una revisión sistemática que incluyó 24.486 personas con lumbalgia crónica demostró, con evidencia científica moderada, que el ejercicio aeróbico o de fortalecimiento muscular es más efectivo que la atención habitual realizada en atención primaria para disminuir el dolor a corto, medio y largo plazo. Los efectos adversos del ejercicio son escasos y se describen como leves; el más frecuente son los dolores musculares⁴¹.

Aunque las personas con sensibilización central pueden presentar un agravamiento de la sintomatología en las primeras sesiones, una adecuada dosificación acabará produciendo buenos resultados. Un error frecuente en la prescripción de ejercicio físico es detener la actividad cuando aparecen o se incrementan los síntomas. Utilizar esta referencia para pautar la dosis es un error, puesto que favorece la hipervigilancia. Se recomienda la exposición paulatina al ejercicio, es decir, pautar una dosis de actividad creciente. Durante las sesiones de ejercicio también se contemplan las técnicas de relajación y el *mindfulness*⁴². Algunas personas, a pesar de haber realizado las sesiones de educación en neurociencia del dolor, pueden no estar en condiciones de empezar un programa de ejercicio físico a causa de alteraciones somatosensoriales. En estos casos, es necesario empezar con técnicas de fisioterapia específicas de reeducación somatosensorial, observación de imágenes y *motor imagery* (por ejemplo, la terapia del espejo). Una vez normalizadas las alteraciones somatosensoriales, estas personas pueden ser incluidas en grupos de ejercicio físico.

En los sistemas públicos de salud, las sesiones de educación en neurociencia del dolor y las de ejercicio terapéutico suelen ser en grupo. Las intervenciones grupales mejoran el aislamiento social y permiten optimizar los recursos. No obstante, es esencial que el ejercicio terapéutico esté personalizado y se realice bajo la supervisión de un/una profesional de la salud o un/una fisioterapeuta.

Cada paciente es único, y los programas de ejercicio deben adaptarse a las necesidades individuales y modificarse a medida que avanza la rehabilitación.

El ejercicio físico terapéutico se ha convertido en un componente crucial en el tratamiento del dolor persistente. Sus beneficios en la reducción de la sensibilización central, la liberación de opioides endógenos, la calidad del sueño, la función física, el estrés, la ansiedad, el aumento de la calidad de vida y la sensación de bienestar general hacen que sea una herramienta muy poderosa.

SINERGIAS ENTRE LA EDUCACIÓN EN NEUROCIENCIA DEL DOLOR Y EL EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO

La combinación de ejercicio físico terapéutico y educación en neurociencia del dolor ha demostrado ser eficaz en diversos ensayos clínicos. Los/las pacientes que participan en programas integrales a menudo

experimentan una reducción significativa en el dolor y una mejora en la calidad de vida. Integrar la educación en neurociencia del dolor y el ejercicio físico obtiene mejores resultados en el dolor, la kinesiofobia y la catastrofización en comparación con el ejercicio solo^{43,44}.

El ejercicio físico terapéutico permite mejorar la fuerza, la flexibilidad y la resistencia física, lo que puede ayudar a los/las pacientes a recuperar la funcionalidad perdida debido al dolor persistente. Al mismo tiempo, la educación en neurociencia del dolor puede ayudar a cambiar la percepción del dolor, lo que puede permitir a los/las pacientes participar más plenamente en el ejercicio y mantener una alta adherencia al tratamiento.

La educación en neurociencia del dolor puede reducir la ansiedad y el miedo relacionados con el movimiento, que a menudo limitan la participación en el ejercicio de las personas con dolor persistente. Cuando comprenden que el movimiento no lesionará sus tejidos y que el dolor no es necesariamente una señal de daño, disminuye la kinesiofobia y es más probable que se involucren en el ejercicio.

La combinación de educación en neurociencia del dolor y ejercicio puede tener un impacto positivo a largo plazo en la gestión del dolor persistente. A medida que los/las pacientes desarrollan una mayor fuerza y una mejor capacidad física, es posible que experimenten menos dolor en su vida cotidiana. Además, el cambio en la percepción del dolor puede llevar a una reducción duradera en la intensidad y la frecuencia del dolor.

Los programas de tratamiento que combinan ejercicio físico terapéutico y educación en neurociencia del dolor pueden ser altamente efectivos. Estos programas suelen ser diseñados y supervisados por equipos interdisciplinarios de profesionales de la salud, que pueden incluir médicos, fisioterapeutas, enfermeras, psicólogos, etc. En España, existen ejemplos de cómo estos programas pueden implementarse en los centros de atención primaria⁴⁵.

En primer lugar, cada persona afectada de dolor persistente recibe una valoración completa para evaluar su funcionalidad y comprender si existe o no una causa subyacente del dolor. Es primordial discriminar si el/la paciente presenta un dolor primario o secundario, y los componentes nociceptivos, neuropáticos o nociplásticos. Recordemos que en una misma persona pueden estar presentes los tres tipos de dolor y en distintas proporciones. Es importante evaluar también el grado de sensibilización central

y la presencia de kinesiophobia y catastrofismo. Se trata de una tarea compleja, pero imprescindible para diseñar un programa educativo y de ejercicio adaptado a cada persona⁴⁶.

Tras la valoración inicial, los/las pacientes reciben las sesiones de educación, en las que se les explica cómo funciona el sistema de dolor y cómo pueden cambiar su percepción del dolor a través del conocimiento y las estrategias de afrontamiento. No existe consenso en cuanto al número y la duración de las sesiones²⁵; en nuestro entorno, suelen oscilar entre tres y cuatro sesiones grupales con una duración de 50-60 minutos cada una.

Una vez realizadas las sesiones de educación en neurociencia del dolor, se planifica un programa de ejercicio específico para las necesidades de cada paciente. Esto puede incluir ejercicios de fortalecimiento, coordinación, flexibilidad y aeróbicos, todos adaptados a la capacidad individual. Los ejercicios suelen realizarse en grupo y las sesiones tienen una duración de 50-60 minutos, con una frecuencia de dos o tres sesiones semanales durante un mínimo de 8 semanas. A medida que avanza el tratamiento, el plan de ejercicio se ajusta según sea necesario. El ejercicio físico progresa sistemáticamente en complejidad, frecuencia e intensidad. No hay que dejar de reforzar la idea de que «dolor no implica lesión en los tejidos»; en ocasiones son necesarias algunas sesiones educativas de menor duración para consolidar lo aprendido. Esto garantiza que el tratamiento sea efectivo y que las personas afectadas de dolor persistente recuperen la funcionalidad y mejoren su calidad de vida.

CONCLUSIÓN

La integración de la educación en neurociencia del dolor y el ejercicio físico terapéutico representa un enfoque altamente efectivo en el tratamiento del dolor persistente. Este abordaje integral ofrece a los pacientes nuevas esperanzas y oportunidades para mejorar su calidad de vida y recuperar el bienestar perdido.

Es importante considerar el acceso a estos tratamientos e incorporarlos dentro de las prestaciones que ofrece el Sistema Nacional de Salud. No todas las personas tienen acceso a fisioterapeutas o programas de educación en neurociencia del dolor. Es fundamental que los sistemas de atención médica busquen formas de hacer que estos servicios sean más accesibles

para quienes los necesitan, independientemente de su ubicación geográfica y su situación económica.

El tratamiento del dolor persistente es óptimo cuando se aborda desde una perspectiva multidisciplinaria. Los equipos de profesionales de la salud deben interaccionar de forma transdisciplinaria para brindar una atención integral que aborde todos los aspectos del dolor, desde la fisiología hasta sus implicaciones emocionales y cognitivas.

Las guías de práctica clínica y numerosas revisiones sistemáticas recomiendan la educación en neurociencia del dolor y el ejercicio físico terapéutico como pilares del tratamiento no farmacológico del dolor persistente⁴⁷⁻⁴⁹.

La investigación en el tratamiento del dolor persistente debe continuar avanzando. A pesar de las evidencias científicas y de los beneficios clínicos citados sobre la educación en neurociencia del dolor y el ejercicio físico como terapia combinada para tratar a las personas afectadas de dolor persistente, son necesarios ensayos clínicos de mayor calidad, con muestras más grandes y seguimientos a largo plazo^{50,51}. Además, la investigación puede ayudar a identificar nuevas estrategias y enfoques que mejoren la comprensión y el abordaje del dolor persistente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alkassabi O, Voogt L, Andrews P, Alhowimel A, Nijs J, Alsobayel H. Risk factors to persistent pain following musculoskeletal injuries: a systematic literature review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19:9318.
2. Cabrera-León A, Cantero-Braojos MA, García-Fernández L, Guerra de Hoyos JA. Living with disabling chronic pain: results from a face-to-face cross-sectional population-based study. *BMJ Open*. 2018;8: e020913.
3. Departament de Salut, Generalitat de Catalunya. Enquesta de salut de Catalunya (ESCA). 2021. Disponible en: https://salutweb.gencat.cat/ca/el_departament/estadistiques_sanitaries/enquestes/esca/resultats_enquesta_salut_catalunya/2021.
4. Becker A, Held H, Redaelli M, Strauch K, Chenot JF, Leonhardt C, et al. Low back pain in primary care: costs of care and prediction of future health care utilization. *Spine*. 2010;35:1714-20.
5. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Sluka KA, Song XJ, Stevens B, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161:1976-82.
6. Smith BH, Fors EA, Korwisi B, Barke A, Cameron P, Colvin L, et al.; IASP Taskforce for the Classification of Chronic Pain. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: applicability in primary care. *Pain*. 2019;160:83-7.
7. Nijs J, Lahousse A, Kapreli E, Bilika P, Saraçoğlu I, Malfliet A, et al. Nociceptive pain criteria or recognition of central sensitization? Pain phenotyping in the past, present and future. *J Clin Med*. 2021;10:3203.
8. Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W, Barke A, Aziz Q, Benoliel R, et al.; IASP Taskforce for the Classification of Chronic Pain. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. *Pain*. 2019;160:28-37.

9. den Boer C, Dries L, Terluin B, van der Wouden JC, Blankenstein AH, van Wilgen CP, et al. Central sensitization in chronic pain and medically unexplained symptom research: a systematic review of definitions, operationalizations and measurement instruments. *J Psychosom Res.* 2019;117:32-40.
10. Melzack R. Pain and the neuromatrix in the brain. *J Dent Educ.* 2001;65:1378-82.
11. Guler MA, Celik OF, Ayhan FF. The important role of central sensitization in chronic musculoskeletal pain seen in different rheumatic diseases. *Clin Rheumatol.* 2020;39:269-74.
12. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Pinheiro MB, Lin CW, Day RO, et al. Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo controlled trials. *BMJ.* 2015;350:h1225.
13. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Day RO, Pinheiro MB, Ferreira ML. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for spinal pain: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis.* 2017;76:1269-78.
14. Cohen SP, Vase L, Hooten WM. Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *Lancet.* 2021;397:2082-97.
15. Rodríguez-Raecke R, Niemeier A, Ihle K, Ruether W, May A. Brain gray matter decrease in chronic pain is the consequence and not the cause of pain. *J Neurosci.* 2009;29:13746-50.
16. Lane E, Magel JS, Thackeray A, Greene T, Fino NF, Puenteadura EJ, et al. Effectiveness of training physical therapists in pain neuroscience education for patients with chronic spine pain: a cluster-randomized trial. *Pain.* 2022;163:852-60.
17. Rabiei P, Sheikh B, Letafatkar A. Comparing pain neuroscience education followed by motor control exercises with group-based exercises for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Pain Pract.* 2021;21:333-42.
18. Moseley GL, Butler DS. Fifteen years of explaining pain: the past, present, and future. *J Pain.* 2015;16:807-13.
19. Malfliet A, Kregel J, Meeus M, Roussel N, Danneels L, Cagnie B, et al. Blended-learning pain neuroscience education for people with chronic spinal pain: randomized controlled multicenter trial. *Phys Ther.* 2018;98:357-68.
20. Areso-Bóveda PB, Mambrillas-Varela J, García-Gómez B, Moscosio-Cuevas JJ, González-Lama J, Arnaiz-Rodríguez E, et al. Effectiveness of a group intervention using pain neuroscience education and exercise in women with fibromyalgia: a pragmatic controlled study in primary care. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:323.
21. Ma X, Chen R, Li W, Huang P. A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: short-term outcomes of pain and disability. *Physiother Theory Pract.* 2023;1-20.
22. Morral A, Urrutia G, Bonfill X. Placebo effect and therapeutic context: a challenge in clinical research. *Med Clin (Barc).* 2017;149:26-31.
23. Blasini M, Corsi N, Klinger R, Colloca L. Nocebo and pain: an overview of the psychoneurobiological mechanisms. *Pain Rep.* 2017;2:e585.
24. Van Looveren E, Bilterys T, Munneke W, Cagnie B, Ickmans K, Mairesse O, et al. The association between sleep and chronic spinal pain: a systematic review from the last decade. *J Clin Med.* 2021;10:3836.
25. Salazar-Méndez J, Núñez-Cortés R, Suso-Martí L, Ribeiro IL, Garrido-Castillo M, Gacitúa J, et al. Dosage matters: uncovering the optimal duration of pain neuroscience education to improve psychosocial variables in chronic musculoskeletal pain. A systematic review and meta-analysis with moderator analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2023;153:105328.
26. Shin S, Kim H. Carryover effects of pain neuroscience education on patients with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas).* 2023;59:1268.
27. Galán-Martín MA, Montero-Cuadrado F, Jensen MP, Romero-Yuste S, Alonso-Blanco C. Pain neuroscience education for chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2020;15:e0240784.
28. Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, et al. Effect of pain neuroscience education combined with cognition-targeted motor control training on chronic spinal pain: a randomized clinical trial. *JAMA Neurol.* 2018;75:808-17.
29. Louw A, Zimney K, Puenteadura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract.* 2016;32:332-55.
30. Tan L, Cicuttini FM, Fairley J, Romero L, Estee M, Hussain SM, et al. Does aerobic exercise effect pain sensitisation in individuals with musculoskeletal pain? A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:113.
31. García-Correa HR, Sánchez-Montoya LJ, Daza-Arana JE, Ordóñez-Mora LT. Aerobic physical exercise for pain intensity, aerobic capacity, and quality of life in patients with chronic pain: a systematic review and meta-analysis. *J Phys Act Health.* 2021;18:1126-42.
32. Ferro Moura Franco K, Lenoir D, Dos Santos Franco YR, Jandre Reis FJ, Nunes Cabral CM, Meeus M. Prescription of exercises for the treatment of chronic pain along the continuum of nociplastic pain: a systematic review with meta-analysis. *Eur J Pain.* 2021;25:51-70.
33. Dantas LO, Salvini TF, McAlindon TE. Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. *Braz J Phys Ther.* 2021;25:135-46.
34. Zambelli Z, Halstead EJ, Iles R, Fidalgo AR, Dimitriou D. The 2021 NICE guidelines for assessment and management of chronic pain: a cross-sectional study mapping against a sample of 1,000* in the community. *Br J Pain.* 2022;16:439-49.
35. Palmer KL, Shivgulum ME, Champod AS, Wilson BC, O'Brien MW, Bray NW. Exercise training augments brain function and reduces pain perception in adults with chronic pain: a systematic review of intervention studies. *Neurobiol Pain.* 2023;13:100129.
36. George SZ, Fritz JM, Silfies SP, Schneider MJ, Beneciuk JM, Lentz TA, et al. Interventions for the Management of Acute and Chronic Low Back Pain: Revision 2021. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2021;51:CPG1-60.
37. Bidonde J, Busch AJ, Schachter CL, Overend TJ, Kim SY, Gões SM, et al. Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;(6):CD012700.
38. Bidonde J, Busch AJ, Schachter CL, Webber SC, Musselman KE, Overend TJ, et al. Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;(5):CD013340.
39. Bordeleau M, Vincenot M, Lefevre S, Dupont A, Seggio L, Breton T, et al. Treatments for kinesophobia in people with chronic pain: a scoping review. *Front Behav Neurosci.* 2022;16:933483.
40. Domingues de Freitas C, Costa DA, Junior NC, Civile VT. Effects of the pilates method on kinesophobia associated with chronic non-specific low back pain: systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24:300-6.
41. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;(9):CD009790.
42. Serrat M, Albajes K, Navarrete J, Almirall M, Lluch Gírbés E, Neblett R, et al. Effectiveness of two video-based multimodal treatments for fibromyalgia: the added value of cognitive restructuring and mindfulness in a three-arm randomised controlled trial. *Behav Res Ther.* 2022;158:104188.
43. Siddall B, Ram A, Jones MD, Summers SJ. Short-term impact of combining pain neuroscience education with exercise for chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain.* 2022 Jan 1;163(1):e20-e30.
44. Saracoglu I, Akin E, Aydin Dincer GB. Efficacy of adding pain neuroscience education to a multimodal treatment in fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis. *Int J Rheum Dis.* 2022;25:394-404.
45. Galán-Martín MA, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López MC, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain neuroscience education and physical therapeutic exercise for patients with chronic spinal pain in Spanish physiotherapy primary care: a pragmatic randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2020;9:1201.
46. Nijs J, De Baets L, Hodges P. Phenotyping nociceptive, neuropathic, and nociplastic pain: who, how, & why? *Braz J Phys Ther.* 2023;27:100537.
47. National Guideline Centre (UK). Evidence review for exercise for chronic primary pain: Chronic pain (primary and secondary) in over 16s: assessment of all chronic pain and management of chronic primary pain: Evidence review E. London: NICE; 2021.
48. Siddall B, Ram A, Jones MD, Summers SJ. Short-term impact of combining pain neuroscience education with exercise for chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain.* 2022;163:e20-e30.
49. Saracoglu I, Akin E, Aydin Dincer GB. Efficacy of adding pain neuroscience education to a multimodal treatment in fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis. *Int J Rheum Dis.* 2022;25:394-404.
50. Bonatesta L, Ruiz-Cárdenas JD, Fernández-Azorín L, Rodríguez-Juan JJ. Pain science education plus exercise therapy in chronic nonspecific spinal pain: a systematic review and meta-analyses of randomized clinical trials. *J Pain.* 2022;23:535-46.
51. Ram A, Booth J, Thom JM, Gibbs MT, Jones MD. Are improvements in pain neurophysiology knowledge following pain science education associated with improved outcomes in people with chronic pain? A systematic review and meta-analysis. *Clin J Pain.* 2023;39:41-52.