



TRABAJO FIN DE GRADO FISIOTERAPIA

**EDUCACIÓN EN
NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR
APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA**

Alumno: Enrique Ciriano Cervantes

Tutor: Gustavo Plaza Manzano

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL [2016]
DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.
Enrique Ciriano Cervantes

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

ÍNDICE

1. Resumen/ Abstract	Página 5
2. Introducción	Página 6
2.1. Justificación del tema elegido	Página 6
2.2. Antecedentes y estado actual del tema	Página 7
2.3. Marco teórico	Página 8
2.4. Objetivos del trabajo	Página 9
2.5. Metodología	Página 9
3. Desarrollo	Página 10
3.1. Sensibilización central	Página 10
3.2. El dolor como inferencia perceptiva y sus implicaciones clínicas	Página 11
3.3. Diferencias en las creencias acerca del dolor según se padezca o no dolor crónico	Página 12
3.4. Creencias del paciente acerca del dolor y CBT	Página 14
3.5. Educación en neurofisiología del dolor: qué es y qué no es	Página 15
3.6. Justificación teórica de la END	Página 16
3.7. Formato de la END	Página 17
3.8. Contenido de la END	Página 17
3.9. Pero... ¿Y la evidencia?	Página 18
3.10. END aislada o en combinación	Página 19
3.11. Efectos clínicos de la END basados en la evidencia y limitaciones	Página 20
3.12. Implicaciones prácticas	Página 21
4. Caso clínico: END y fibromialgia	Página 23
4.1. Presentación de caso clínico y fibromialgia.	Página 23
4.2. Reconocimiento y valoración de sensibilización central en un paciente con dolor crónico	Página 24
4.3. Desarrollo de la END: explicando la sensibilización central	Página 28
4.4. Otros componentes del tratamiento multimodal de fisioterapia en fibromialgia	Página 31

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL
DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.
Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

5. Conclusión.....	Página 33
6. Bibliografía.....	Página 34
7. Anexos (tablas y figuras).....	Página 39

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

1. RESUMEN

En el campo del tratamiento del dolor musculoesquelético (ME) crónico en fisioterapia, las limitaciones de un abordaje puramente biomédico hacen necesario aplicar un enfoque basado en los factores biopsicosociales del dolor (estado cognitivo y emocional del paciente, circunstancias culturales, familiares y de trabajo...), factores que pueden manifestarse en forma de barreras a la rehabilitación.

De este paradigma biopsicosocial surge, entre otros programas de educación en dolor, la educación en neurofisiología del dolor (END). La END consiste en una gama de intervenciones educativas, con el fin de cambiar cómo entendemos los procesos biológicos que dan pie al dolor. La END aumenta el conocimiento biológico acerca del dolor (con una especial atención a diferenciar entre nocicepción y dolor, y a entender el dolor como mecanismo de protección y no como indicador de daño tisular), y así disminuye la catastrofización. El fin último de la reconceptualización del dolor por parte del paciente consiste en que disminuya su percepción del dolor y mejore su función física.

Los objetivos de esta revisión narrativa son 1) explicar los objetivos y herramientas de la END, y aclarar posibles ideas equivocadas que tengan los fisioterapeutas acerca de esta terapia; y 2) revisar la evidencia científica existente en relación a la eficacia clínica de la END a la hora de mejorar los síntomas del paciente con dolor ME crónico.

Palabras clave: dolor crónico, educación en neurofisiología del dolor, fisioterapia.

1. ABSTRACT

In the field of chronic musculoskeletal pain in physical therapy, the limitations of a purely biomedical approach make necessary an approach based on the biopsychosocial factors of pain (patient's cognitive and emotional status, cultural, family and work circumstances...) which can manifest as barriers to rehabilitation.

Out of this biopsychosocial paradigm, from among other pain education programmes, comes out Pain Neurophysiology Education (PNE). PNE consists in a range of education interventions, with the end goal of changing the way we understand the biological processes at the origin of pain. PNE increases our biological knowledge of pain (with special attention to differentiating between nociception and pain, and understanding pain as a protection mechanism and not as an indication of tissue damage), therefore reducing pain catastrophizing. The ultimate end goal of pain reconceptualization by the patient consists in diminishing their perception of pain and improving their physical function.

The objectives of this narrative review are 1) to explain the objectives and tools of PNE, and to clarify eventual misconceptions that physical therapists may have about this therapy; and 2) to look at the scientific evidence there is in relation to the clinical efficacy of PNE in improving the patient's chronic musculoskeletal pain symptoms.

Key words: chronic pain, pain neurophysiology education, physical therapy.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. *Justificación del tema elegido*

En el campo del tratamiento del dolor musculoesquelético (ME) crónico en fisioterapia, cada vez es mayor la evidencia científica que aconseja incorporar el modelo biopsicosocial de la salud a la práctica clínica¹, al entender las limitaciones de un abordaje puramente biomédico aplicado a las dolencias ME crónicas.

Este cambio de enfoque parte de la base de que en la mayoría de los casos de dolor lumbar crónico, no se encuentra un origen anatómico ni patológico para el dolor². No obstante, la mayoría de los programas educativos que se usan en ortopedia se sustentan en modelos biomédicos de la anatomía y biomecánica para referirse al dolor, lo que no sólo ha demostrado eficacia limitada, sino que puede incluso aumentar el miedo y la ansiedad del paciente y, por tanto, afectar negativamente a su estado clínico^{3,4}.

El enfoque de entender el dolor ME crónico como un fenómeno biopsicosocial, por su parte, nos hace fijarnos en la influencia combinada del estado cognitivo y emocional del paciente, y en sus circunstancias culturales, familiares y de trabajo (creencias y actitudes hacia el dolor; apoyo familiar, cohesión, control y eficacia, seguridad y autonomía...)⁵. En el paciente con dolor ME crónico, estos factores biopsicosociales pueden manifestarse en forma de “barreras a la rehabilitación”⁶, como pueden ser las falsas creencias sobre el dolor, comportamientos alterados y síntomas físicos (sensibilidad al dolor, somatización, magnificación de los síntomas y baja adherencia al tratamiento).

De este paradigma biopsicosocial surgen los programas de educación en dolor, que proponen, partiendo de la idea del dolor ME crónico como un fenómeno biopsicosocial, que éste puede ser modulado por las creencias acerca del dolor. Por tanto, estos programas buscan educar al paciente con dolor ME crónico para cambiar su forma de entender el dolor, desde un paradigma biomédico (que atiende a la patología en la estructura) a un paradigma verdaderamente biopsicosocial, y de esta manera mejorar sus síntomas⁷.

No obstante, el primer escollo para la aplicación de las estrategias educativas por parte de un fisioterapeuta pueden ser sus propias actitudes y creencias. En muchos casos, estos profesionales han recibido una educación y un entrenamiento desde un punto de vista más bien biomédico, por lo que el fisioterapeuta deberá previamente asegurarse de que es capaz de aplicar el paradigma biopsicosocial en la valoración y tratamiento de sus pacientes, educando primeramente sus propias creencias y actitudes acerca del dolor crónico de origen ME en base a la evidencia científica⁸. De esta manera, el fisioterapeuta será capaz de aplicar con eficacia estos conocimientos en la práctica clínica y de diseñar tratamientos

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

individualizados dirigidos a las actitudes y creencias del paciente para, en último término, mejorar la adherencia al tratamiento y los resultados obtenidos⁹.

2.2. Antecedentes y estado actual del tema

El dolor ME crónico se define como el dolor que se prolonga por más de 3 a 6 meses¹⁰, aunque algunos ponen el límite en los 12 meses¹¹. Otra alternativa define el dolor crónico sin tener en cuenta un número de meses fijo, al entenderlo como “aquel dolor que se extiende más allá del tiempo de curación esperado”¹⁰. Ésto es un inconveniente a la hora de comparar datos sobre la prevalencia del dolor crónico, pues dependen de la definición de dolor crónico tomada en cuenta, las preguntas realizadas en las encuestas epidemiológicas y otros problemas metodológicos, por lo que es necesario estandarizar la definición de dolor crónico y la metodología de investigación para futuros estudios epidemiológicos^{12,13}.

A pesar de estos problemas metodológicos, está claro que el dolor ME crónico es común entre adolescentes y adultos. Afecta a entre el 13,5-47% de la población general y tiene una prevalencia de entre el 11,4-24%¹². En el año 2010, el dolor lumbar y cervical mostraban una prevalencia de 1694/100.000 habitantes a nivel global (con un incremento de un 9.4% desde 1990) y sumaron 116.704 años vividos con discapacidad, lo que supuso un incremento del 42.1% respecto a 1990. El dolor lumbar fue el mayor contribuyente al total de los años vividos con discapacidad, con un 10.7% del total, mientras que el dolor cervical fue el cuarto¹⁴.

La prevalencia del dolor ME crónico está influenciada por un gran número de factores de riesgo^{12,13}: individuales (mayor frecuencia a medida que aumenta la edad; en mujeres, en fumadores, en sujetos con trastornos del sueño, en personas sedentarias, y en poblaciones inmigrantes recientes o de etnia no caucásica), psicosociales (prevalencia mayor en sujetos con bajo nivel socioeconómico, escasa interacción social, con depresión y ansiedad, en personas cuyo estado civil sea viudo, separado o divorciado y en poblaciones con mayor estrés psicológico) y ocupacionales (es más frecuente en sujetos que realizan trabajos manuales). Aun con este conocimiento de los factores de riesgo, se requieren futuras investigaciones que evalúen las diferencias pronósticas de los distintos factores de riesgo, por separado y conjuntamente^{12,13}.

Muchas de las personas que padecen síntomas crónicos ven afectada de forma significativa su calidad de vida a causa del dolor que sufren¹⁵: problemas de sueño, sentimentales y sexuales, dificultades a la hora de andar o realizar tareas del hogar, problemas para mantener un estilo de vida independiente, sensación de desamparo y de funcionamiento anormal, depresión como consecuencia del dolor... Además, muchos tienen una percepción negativa de las actitudes de

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.

Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

los demás respecto de su dolor, tales como que el doctor se centre antes en su enfermedad que en su dolor; que el doctor no sabe cómo controlar su dolor; o que la gente a su alrededor no se crea la magnitud del dolor que están sintiendo, ni entienda el problema que éste supone y el impacto que tiene en su vida.

El dolor crónico no sólo tiene consecuencias negativas en la calidad de vida de la persona que lo padece, sino en su economía también¹⁵: menor capacidad o incapacidad para trabajar fuera de casa; pérdida de su trabajo a causa de su condición; influencia del dolor en su situación laboral y en el número de horas que trabajan... Asimismo, de los efectos del dolor crónico en la capacidad de trabajar se derivan las consecuencias económicas para la sociedad. Además de los costes relacionados con la pérdida de productividad por las bajas laborales y la disminución en la eficacia de trabajo¹⁶, se suman las compensaciones sociales, pensiones de jubilación y otros costes indirectos, que suponen un impacto negativo para la economía mucho mayor que los gastos sanitarios directos¹⁷. En cuanto al uso de recursos sanitarios, según una encuesta realizada a nivel europeo¹⁵, un 60% de las personas con dolor crónico había pasado consulta médica por su dolor de 2 a 9 veces en los últimos 6 meses, y el 11% al menos 10 veces. De aquí se desprende que, mientras que es importante tratar la condición subyacente del paciente, es igualmente importante afrontar el dolor crónico resultante. Si bien el dolor agudo puede ser considerado un síntoma englobado dentro de una enfermedad o lesión, el dolor crónico, por todas sus consecuencias a nivel de actividad física, impacto socioeconómico y calidad de vida, debiera ser considerado como una enfermedad en sí misma¹⁸.

2.3. Marco teórico

El dolor ME crónico suele ser tratado mediante medidas farmacológicas y medidas no farmacológicas. Dentro de estas últimas se encuentran terapias físicas que incluyen terapia manual, ejercicio terapéutico y electroterapia^{15,19,20}.

A pesar de que el 70% de los pacientes con dolor crónico a nivel europeo son tratados con diversas medidas no farmacológicas, pocas de estas personas han recibido un enfoque multidisciplinar y/o que incluya estrategias educativas¹⁵. Éstas incluyen educación biomecánica o del tipo escuela de espalda, educación mediante guías basadas en la evidencia, terapias cognitivo-conductuales (TCC), y más recientemente, la educación en neurofisiología del dolor²¹, estrategia con evidencia de su eficacia para reducir el dolor y la discapacidad en personas con dolor crónico^{4,22,23}.

La educación en neurofisiología del dolor (END) puede definirse como aquella(s) sesión(es) en las que se describe al paciente la neurobiología y neurofisiología del dolor y cómo lo procesa el

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

Sistema Nervioso Central (SNC). En lugar del modelo biomédico tradicional que conecta el dolor al daño tisular o a la nocicepción (y que, como ya se ha mencionado, puede no sólo tener eficacia limitada, sino aumentar el dolor del paciente⁴), la END pretende ilustrar al paciente sobre el modo en que el SNC, por medio de diversos mecanismos (sensibilización periférica y/o central, actividad sináptica y procesamiento cerebral), es capaz de modular la experiencia de dolor, ya sea aumentándola o disminuyéndola. Los pacientes aprenden por tanto 1) que el procesamiento de la lesión por parte de su sistema nervioso, en combinación con varios factores psicosociales, determina la experiencia del dolor resultante, y 2) el dolor no es siempre una representación fiel del estado de los tejidos²¹.

2.4. Objetivos del trabajo

- Explicar los objetivos y herramientas de la educación en neurofisiología del dolor, y aclarar posibles ideas equivocadas que tengan los fisioterapeutas acerca de esta terapia.
- Mostrar la evidencia científica existente en relación a la eficacia clínica de la educación en neurofisiología del dolor, tanto aislada como en combinación con otras prácticas habituales en fisioterapia, a la hora de mejorar los síntomas de pacientes con dolor ME crónico.

2.5. Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos *Pubmed*, *Cochrane*, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *Journal of Physical Therapy* y *Journal of Manual Therapy*. Se emplearon las palabras clave *Pain Neurophysiology Education*, *Systematic Review*, *Randomized Controlled Trial*, *Pain Biology Education*, *Nonspecific chronic pain*, *Education*, *Pain Education*. Se filtraron los resultados según la fecha de publicación (antigüedad máxima de 10 años); según el tipo de estudio (revisiones sistemáticas y estudios controlados aleatorizados). Finalmente, se revisaron los resultados obtenidos, y aquellos que sirvieron para el marco del trabajo propuesto fueron utilizados.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. La sensibilización central

En las afecciones ME crónicas que cursan con dolor (artrosis, artritis reumatoide, latigazo cervical, fibromialgia, dolor lumbar, dolor pélvico, epicondialgia lateral), la característica principal de este dolor no es una nocicepción constante, sino la llamada neuroplasticidad maladaptativa, que produce una hiperexcitabilidad del SNC al dolor por mecanismos de sensibilización central (SC)^{20,21}. Es por ello que los fisioterapeutas deberían pensar más allá de los músculos y las articulaciones, salirse de un modelo biomédico que parece quedarse corto, y adoptar estrategias de manejo biopsicosocial durante la evaluación y el tratamiento dirigidas a disminuir la sensibilización del SNC en el procesamiento del dolor^{9,20}.

En los pacientes con dolor crónico, se producen alteraciones en las vías de procesamiento del dolor centrales, por las cuales aumenta la respuesta de las neuronas del SNC a las entradas desde los receptores unimodales (C) y polimodales (Aδ). Ésto resulta en un estado fisiopatológico que se corresponde a la SC, y se caracteriza por hipersensibilidad generalizada. La SC comprende^{24,25}:

- Alteración del procesamiento sensorial en el cerebro.
- Disfunción de los mecanismos cerebrales descendentes inhibitorios (antinociceptivos).
- [Sobre]activación de las vías descendentes y ascendentes facilitadoras del dolor.
- Sumación temporal del dolor, o efecto *wind-up*.
- Potenciación a largo plazo de las sinapsis neuronales en el córtex cingulado anterior.

La alteración en el procesamiento sensorial en el cerebro se refiere a una alteración en la neuromatriz del cerebro, caracterizada por²⁵ (figura 1):

- Aumento en la actividad de áreas cerebrales involucradas en la sensación del dolor agudo (ínsula, córtex cingulado anterior y corteza prefrontal), pero no en la corteza somatosensorial primaria o secundaria.
- Presencia de actividad cerebral en regiones generalmente no involucradas en las sensaciones de dolor agudo (corteza frontal dorsolateral, corteza de asociación parietal y varios núcleos del tronco cerebral).
- Sensibilización de las áreas cognitivoemocionales del cerebro, que ejercerán una fuerte influencia en varios núcleos del tronco cerebral, incluyendo aquellos identificados como origen de las vías facilitadoras descendentes. La actividad de estas vías no es constante, pero puede ser modulada por los niveles de vigilancia, atención y estrés.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

La disfunción de los mecanismos cerebrales descendentes inhibitorios, y la [sobre]activación de las vías facilitadoras del dolor produce un desequilibrio entre ambas vías, que resulta en un aumento de la transmisión nociceptiva. Ésto se traduce en la disminución en el umbral de respuesta a variedad de estímulos periféricos, incluyendo presión mecánica, sustancias químicas, luz, sonido, frío, calor y estímulos eléctricos. La sensibilidad aumentada a esta amplia variedad de estímulos produce una disminución en la tolerancia a la carga de los sentidos y del sistema neuromusculoesquelético²⁴.

Desde una perspectiva musculoesquelética, es importante tener en cuenta que los mecanismos ascendentes juegan un papel también en la fisiopatología de la SC. Por ejemplo, las lesiones periféricas y otros estresantes desencadenan la liberación de citoquinas proinflamatorias, con las consecuentes activación de la glía de la médula espinal y expresión de COX-2 y prostaglandina E2 en el SNC²⁴. Más específicamente, muchos casos de dolor ME crónico surgen a partir de un problema musculoesquelético local (traumático o no traumático) caracterizado por la entrada masiva de información nociceptiva periférica durante la fase subaguda. En respuesta, el SNC modula la sensibilidad del sistema somatosensorial²⁶ (figura 2), y surge la neuroplasticidad maladaptativa: cualquier lesión periférica posterior puede servir como nueva fuente de entradas nociceptivas periféricas, las cuales perpetuarán o agravarán el proceso de SC²⁵.

Ahora bien, desde una perspectiva clínica, aún resulta un reto para los fisioterapeutas aplicar la ciencia a la práctica. En el caso de la END, ésta pretende que sea el propio paciente con SC el que aplique los conocimientos sobre neurofisiología del dolor que le enseñe el fisioterapeuta a su propia rehabilitación. Pero antes de ello, el fisioterapeuta que va a realizar la intervención educativa debe asegurarse de que entiende el dolor desde el punto de vista biopsicosocial.

3.2. El dolor como inferencia perceptiva y sus implicaciones clínicas

A la hora de entender el dolor y su, a veces, mínima relación con el daño tisular hay que recordar que el dolor sólo existe en nuestra propia consciencia. El dolor es una experiencia consciente que puede (y frecuentemente está) asociada a estímulos nociceptivos tanto exógenos como endógenos, pero que siempre es modulado por diversos factores neurobiológicos, cognitivos, emocionales y sociales^{21,27}. Es a partir de la integración de las informaciones nociceptivas y no nociceptivas que el cerebro elabora una inferencia perceptiva (al igual que ocurre en otras modalidades de percepción), una aproximación para, partiendo de ella, elaborar la respuesta comportamental más apropiada²⁸ encaminada a realizar acciones de protección.

La perspectiva del dolor como una inferencia perceptiva basada tanto en informaciones nociceptivas como no nociceptivas significa que:

- La nocicepción no es condición suficiente ni necesaria para experimentar dolor²⁹.
- El dolor es una experiencia que nos urge a llevar a cabo acciones para proteger partes de nuestro cuerpo³⁰.

La experiencia de dolor es, por tanto, modulada por cualquier estímulo (exógeno, endógeno, cognitivo, social o contextual) que nuestro cerebro interprete como con suficiente evidencia de peligro para los tejidos, así como por el estado actual del organismo³¹, haciendo que aumente la probabilidad y la intensidad del dolor. Ésta perspectiva nos da una herramienta para observar al paciente a través de su percepción de peligro: durante la entrevista y la exploración física, además de evaluar la integridad de los tejidos y aspectos mecánicos, evaluaremos la influencia de los diferentes factores biopsicosociales (aferencias sensoriales del cuerpo, experiencia previa, factores culturales, entorno social/laboral, expectativas sobre las consecuencias del peligro y del dolor...) sobre el procesamiento del peligro y el dolor (figura 3).

3.3. Diferencias en las creencias acerca del dolor según se padezca o no dolor crónico

La persistencia del dolor ha mostrado conllevar no sólo cambios significativos en la estructura del cerebro, sino también un procesamiento alterado del dolor y la activación de la catastrofización, es decir, que los pacientes consideren su estado de salud peor del que realmente es, con un futuro desalentador y con pocas expectativas de recuperación. En algunos casos, al dolor persistente se suman la ineficacia de los tratamientos y las diferentes explicaciones que se da a los pacientes sobre su dolor, lo que no hace sino contribuir más a la catastrofización y acentuar el procesamiento del dolor⁴.

Es común que los pacientes con síntomas dolorosos experimenten emociones negativas, tales como miedo o ansiedad. Además, la amenaza anticipada de padecer un dolor intenso puede captar la atención constante del paciente, y convertirse en una atención difícil de desviar. Ello conlleva la vigilancia constante y monitorización de las sensaciones dolorosas, así como la falsa creencia de que tales sensaciones equivalen a señales de que los tejidos recaen en sus lesiones, o a la progresión de una enfermedad severa. Con esta vigilancia constante, los umbrales de percepción del dolor disminuyen, e incluso sensaciones dolorosas de baja intensidad pueden volverse insoportables para los pacientes³².

Ante ello, los pacientes desarrollan también conductas de evitación, muy asociadas con la experiencia del dolor, especialmente cuando éste se vuelve crónico. Son estas conductas de

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

evitación y la ansiedad las que, a su vez, hacen que los pacientes empiecen a evitar la realización de actividades de la vida diaria que perciben como una potencial amenaza, en cuanto a incrementar el dolor que sienten o exacerbar las probabilidades de recaída. Es así como se establece un círculo vicioso, en el que el miedo al movimiento conlleva un aumento del dolor y de la discapacidad. En conclusión, el miedo al dolor, potenciado por la amenaza anticipada del dolor y no por la experiencia del dolor en sí, es un importante refuerzo negativo para la persistencia de las conductas de evitación y la discapacidad funcional³².

En cuanto al paradigma, bien biomédico o bien biopsicosocial, que caracteriza las creencias acerca del dolor en los pacientes con dolor crónico, son interesantes los resultados de un estudio³³ en el que se analizaron las diferencias entre grupos de población con dolor lumbar crónico, con dolor ME frecuente y sin síntomas de dolor ME frecuente. Para ello, se pasó a los sujetos del estudio el *Pain Beliefs Questionnaire* (tabla 1), que consta de dos escalas:

- La primera, orgánica, plantea cuestiones acerca de la causa percibida del daño (dolor = daño) y su manejo (aspectos relativos a su control, y su relación con el ejercicio y la actividad). Por tanto, esta primera escala puede considerarse una medida del pensamiento biomédico.
- La segunda escala, psicológica, plantea cuestiones sobre el impacto de la ansiedad, depresión, atención al dolor y relajación.

Los resultados del estudio mostraron que las creencias acerca del dolor de los pacientes con dolor crónico se correspondían con una perspectiva más biomédica del dolor. El grupo de pacientes con dolor lumbar crónico obtuvo las puntuaciones más altas en la escala orgánica, y el grupo sin síntomas ME frecuentes, las menores. El hecho de que los pacientes con mayor sintomatología y cronicidad obtuvieran mayores puntuaciones en la escala orgánica sugiere que las diferencias en las creencias acerca del dolor dependen de la presencia y del impacto del dolor. Además, los pacientes con dolor crónico mostraron unas creencias psicológicas acerca del dolor más débiles, en comparación con los grupos sin dolor lumbar crónico, siendo menos proclives a aceptar el impacto de los factores psicológicos o los beneficios de la relajación³³.

En resumen, el hecho de que los pacientes con dolor crónico muestren una perspectiva del dolor mucho más biomédica, hace que muestren unas creencias más fuertes en cuanto a que:

- Dolor = daño.
- Más dolor = más daño.
- Otras personas están en mejores condiciones que yo para manejar su dolor.

Esta perspectiva más biomédica del dolor podría explicar también el fuerte anhelo de estos pacientes de obtener un diagnóstico claro.

3.4. Creencias del paciente acerca del dolor y TCC

Se conoce que en el paciente intervienen factores psicosociales con un impacto significativo en la instauración del dolor crónico y la discapacidad asociada, y que pueden convertirse en un gran obstáculo para la rehabilitación⁶. Es por ello que (al menos en la teoría) se ha superado el paradigma biomédico y se ha adoptado el biopsicosocial. Es importante destacar que el modelo biopsicosocial implica integrar en el razonamiento clínico factores tanto biológicos como psicológicos y sociales – en ningún caso debiera usarse este modelo para ignorar los factores biomédicos⁹.

Desde que se produjera este cambio conceptual, las terapias psicológicas han formado parte importante de muchos programas de manejo del dolor. Las terapias modernas combinan principios conductuales y terapias cognitivas para generar una variedad de abordajes terapéuticos denominados en su conjunto como terapias cognitivo-conductuales (TCC)⁷.

Las TCC comparten una serie de principios teóricos sobre la interacción entre aspectos ambientales, cognitivos y comportamentales, incluyendo la idea de que los síntomas y los comportamientos alterados en el paciente con dolor crónico están modulados cognitivamente y pueden ser, por tanto, mejorados modificando el pensamiento y las creencias del paciente³⁴, aspecto fundamental del modelo biopsicosocial del dolor crónico. No obstante, en algún momento de la rápida generalización de las CBT como el tratamiento no farmacológico dominante para el dolor crónico, estas terapias pusieron su foco en enseñar a manejar el dolor, más que tratarlo. El discurso estaba entonces más relacionado con que el dolor es inevitable y toca, por tanto, aprender a hacerle frente (“el dolor es inevitable – sufrir es opcional”), mientras que el abordaje original era “el dolor puede ser aliviado modificando las creencias y los comportamientos”⁷. Por tanto, se dejan a un lado los mecanismos biológicos del dolor y su función biológica (el dolor como experiencia consciente que pretende evaluar el daño a los tejidos y poner en marcha comportamientos protectores), así como los cambios que ocurren en el SNC (neuroplasticidad maladaptativa). El peligro de esto es que los pacientes realicen programas de tratamiento en los que eduquen sus pensamientos, creencias y comportamientos, pero sin dejar de creer que su dolor es un marcador preciso de daño en sus tejidos o de otras enfermedades que afecten a su médula espinal y cerebro⁷.

Esta contrariedad se pone de manifiesto en el lenguaje del paciente, cuando éste afirma “entiendo que el dolor no siempre equivale a daño, pero a mí me duele de verdad”, o “estos

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

programas son realmente eficaces para aquellos que simplemente creen que tienen dolor, pero no para mí, yo tengo dolor de verdad”. Es todo ello lo que motiva la aplicación de la END, una terapia de educación al paciente con el objetivo puesto exclusivamente en reconceptualizar el dolor⁷.

3.5. Educación en neurofisiología del dolor: qué es y qué no es

La END consiste en un determinado número de sesiones orientadas a explicar al paciente la neurobiología y neurofisiología del dolor, y el procesamiento de éste por el sistema nervioso. Al reconceptualizar el dolor que ellos padecen como “la interpretación que hace el sistema nervioso de la amenaza de daño a los tejidos”, en vez de “una medida precisa del grado de daño a sus tejidos”, se busca en los pacientes una mejora en sus síntomas y función⁴.

No obstante, desde que en 2002³⁵ surgiera la END, han ido apareciendo muchas ideas erróneas, las cuales suelen dividirse en dos categorías: aquellas que confunden la END con CBT convencionales o aspectos de éstas; y aquellas que entienden mal la propia END. Por ejemplo, se ha atribuido erróneamente a la END el objetivo de aconsejar el movimiento a pesar del dolor, o dar consejos sobre cómo afrontar su dolor durante las actividades de la vida diaria, objetivos importantes en la mayoría de los programas de CBT para dolor crónico³⁶, pero ninguno de los cuales está presente en la END. La concepción errónea más importante, quizá, es creer que la END advierte de que el dolor crónico no es real sino que “está todo en tu cabeza”.

Es importante que todas estas ideas equivocadas sobre la END que pueden tener algunos profesionales clínicos sean resueltas, pues en estos casos, las reconceptualizaciones acerca del dolor que se buscan en el paciente pueden no haber ocurrido aún siquiera en los profesionales clínicos que les tratan⁷. En la tabla 2 se recopila una lista de concepciones erróneas comunes acerca de la END, y las concepciones precisas equivalentes.

En resumen, las ideas principales que sustentan la END, según Moseley y Butler⁷, son:

- La END no es una técnica sino una gama de intervenciones educativas.
- El objetivo de la END es cambiar cómo entendemos los procesos biológicos que dan pie al dolor.
- La END incide en diferenciar entre nocicepción y dolor.
- La END destaca la idea del dolor como mecanismo de protección, no como indicador de daño tisular.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

- La END aumenta el conocimiento biológico acerca del dolor, y disminuye la catastrofización.
- La END presenta una biología del dolor que respalda el abordaje psicosocial de éste.

3.6. Justificación teórica de la END

Los pacientes que padecen dolor, especialmente aquellos con dolor crónico, están frecuentemente interesados en aprender más acerca de las causas y los mediadores del dolor que perciben. Ahora bien, los modelos biomédicos comúnmente utilizados en fisioterapia (anatomía, anatomopatología y biomecánica) se quedan cortos a la hora de explicar algunos de los procesos del dolor más complejos, como son la sensibilización periférica y central, la facilitación, la inhibición, la neuroplasticidad... Además, estos modelos biomédicos pueden producir miedo al movimiento y ansiedad, lo que a su vez puede incentivar las conductas de evitación y la catastrofización del dolor^{3,4,37}.

Por el contrario, la END busca explicar a los pacientes su experiencia de dolor desde una perspectiva biológica y fisiológica, apoyándose para ello en la idea del dolor como un fenómeno biopsicosocial. Como ya se ha mencionado, el dolor se puede entender como una inferencia perceptiva de un daño potencial, a partir de la cual se elabora la respuesta comportamental más ventajosa para evitar dicho peligro²⁸. Dicho de otra manera, el dolor, como percepción que es, no deja de ser una interpretación de lo que es más probable que sea verdad, y como tal, parece lógico que la consideración que hagamos del peligro que supone el estímulo module la percepción del dolor, independientemente de que el estímulo sea nociceptivo, somatosensorial, somático, visual, auditivo, cognitivo o social⁷. La importancia de todo esto reside en que, con frecuencia, los pacientes entienden el dolor como una medida del estado de sus tejidos (característico de un modelo de dolor anatomopatológico), y no como una medida de amenaza a los tejidos (a mayor amenaza percibida, mayor dolor percibido)⁴.

Así pues, la hipótesis de trabajo de la END consiste en la reconceptualización del dolor³⁸. Al cambiar la amenaza percibida asociada a un conjunto de entradas sensoriales, nuestra interpretación de lo que es más probable que sea verdad cambiará de una percepción que requiera de mecanismos protectores a una percepción que no⁷. Esto es, las entradas sensoriales pasarán de ser percibidas como dolor a no serlo. En resumen, la END resta protagonismo al daño a los tejidos y se centra en el procesamiento de la nocicepción, en que no hay correlación directa entre nocicepción y dolor, ideas las cuales pueden contribuir a disminuir la percepción de amenaza del paciente, y consecuentemente la percepción de dolor⁴.

3.7. Formato de la END

La metodología de la END engloba una variedad de intervenciones educativas que pretenden aumentar la capacidad de los pacientes de entender su dolor (al explicarles en detalle los conocimientos actuales en neurofisiología de la nocicepción y el dolor), y justificar el enfoque biopsicosocial de su rehabilitación. Para ello, desde que surgiera la END, se han ido diseñando diferentes formatos para estas intervenciones educativas.

Las investigaciones pioneras sobre la END consistían en sesiones individuales, clases a pequeños grupos o seminarios a grandes grupos de hasta tres horas de duración. Progresivamente, el diseño de la intervención se ha ido adaptando en función de las preferencias de los investigadores o el presupuesto, y el material de enseñanza se ha condensado, o bien se han incorporado otros métodos, como los cuadernillos o los libros ilustrados, que usan ilustraciones simples y metáforas para explicar la compleja neurofisiología del dolor^{7,22}. Estos últimos permiten que el paciente se involucre activamente en las sesiones educativas, lo que se sugiere puede hacer más efectivo el aprendizaje en comparación con otros diseños de intervenciones educativas más pasivas⁴.

A pesar de que no hay un consenso sobre cuál debe ser el formato y la duración idónea de las sesiones, una revisión sistemática reciente⁴ muestra que las intervenciones educativas individuales eran las más utilizadas, y obtenían mejores resultados en comparación con las sesiones grupales. Este hecho no es sorprendente si tenemos en cuenta que en las vías nociceptivas en el cerebro influyen las experiencias personales, los pensamientos, los sentimientos y las emociones. Esto refleja que el procesamiento del dolor, además de complejo, es particular de cada paciente, por lo que se entiende que las intervenciones educativas individuales sean la opción predilecta.

No obstante, esta revisión no fue capaz de identificar la duración y la frecuencia de las sesiones de END óptimas, aunque destaca el hecho de que los estudios más recientes emplearon 30 minutos en cada sesión. Se sugiere que ello puede ser resultado del aumento en la destreza al impartir estas sesiones educativas y, además, se propone que esta duración más limitada de las sesiones educativas puede permitir, por otro lado, su combinación con otras terapias como el ejercicio terapéutico, y la consecuente optimización de los resultados⁴.

3.8. Contenido de la END

En cuanto a los contenidos de las intervenciones educativas, éstas presentaban a los pacientes información acerca de los siguientes temas⁴:

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.

Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

- Neurofisiología del dolor.
- Nocicepción y vías nociceptivas.
- Neuronas, sinapsis y potenciales de acción.
- Facilitación e inhibición espinal.
- Sensibilización periférica y central.
- Plasticidad del sistema nervioso.

Otros estudios, por su parte, optaban por referirse directamente al libro ilustrado *Explain Pain*³¹ para los contenidos de sus intervenciones.

Es importante reseñar que en los contenidos de estas sesiones, no había lugar a referencias acerca de modelos anatómicos o anatomopatológicos ni biomecánicos, ni se exponían los aspectos emocionales ni comportamentales del dolor⁴. La importancia de lo primero radica en evitar asociar el dolor padecido a cambios anatómicos en el paciente. Por ejemplo, en un estudio cuasi-experimental realizado por Moseley³⁹, éste distribuyó a los sujetos en dos grupos para realizar intervenciones educativas individuales con distintos contenidos. Un grupo recibía sesiones informativas acerca de la neurofisiología del dolor, basándose en la END, mientras que el grupo control recibía información acerca de la anatomía y fisiología de la columna lumbar (discos intervertebrales, canal vertebral y foramen intervertebral, articulaciones interapofisarias, músculos y biomecánica de la columna lumbar). En cuanto a no incluir aspectos emocionales ni comportamentales del dolor, ello es importante en la medida en que la END se fundamenta no en la psicología, sino en la evidencia científica obtenida de la neurociencia del dolor²⁰. De lo contrario, los pacientes frecuentemente confunden el mensaje de las sesiones de END, y entienden de manera incorrecta que lo que se les está diciendo es que “el dolor está todo en tu cabeza”, lo que es un inconveniente común en este abordaje.

3.9. Pero... ¿Y la evidencia?

Llegamos al punto clave de todo avance en fisioterapia: la evidencia científica. La fisioterapia atraviesa una época en la que el desarrollo, aplicación y popularización de nuevas metodologías, procedimientos y conceptos va muy por delante de su justificación en base a evidencia científica. Éste no es el caso con la END. Ésta, impulsada inicialmente por Moseley y Butler³⁵, ha captado la atención de la comunidad científica, la cual ha publicado numerosos artículos científicos al respecto: desde estudios de caso y estudios comparativos, hasta ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y revisiones sistemáticas, pasando por opiniones y perspectivas sobre la END.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

No obstante, a pesar de su creciente popularidad entre los investigadores científicos, la END también pone de relieve otra histórica paradoja, la cual es que la profundización en el conocimiento no se corresponde necesariamente con una mejora en el tratamiento, una aplicación clínica efectiva³⁷.

Dicho esto, y una vez se han aclarado los mitos y las realidades acerca de la END, el siguiente paso es revisar la evidencia científica existente en relación a la eficacia clínica de la educación en neurofisiología del dolor del paciente.

3.10. END aislada o en combinación

La END puede ser administrada de forma aislada, y proporcionar por sí sola beneficios al paciente, pero es más frecuente que la intervención educativa sirva como punto de partida o como un componente más de un programa más amplio para abordar el dolor^{4,22,23}. Desafortunadamente, parece que muchos de los clínicos que no están familiarizados con la END piensan que esta intervención sólo puede formar parte de una estrategia educativa y cognitiva³⁷ y, por tanto, está en oposición con estrategias basadas en el movimiento, como la terapia manual o el ejercicio físico. Es decir, que uno puede adoptar una u otra estrategia, pero no ambas en combinación. La evidencia sugiere lo contrario: no sólo se pueden combinar como parte de una estrategia global, sino que la estrategia combinada (END + terapia manual o ejercicio físico) muestra resultados superiores en cuanto a reducir el dolor, en comparación con la END únicamente^{40,41}. Uno de estos estudios⁴⁰ concluía que proporcionar END previamente a un programa de ejercicio acuático de 6 semanas de duración conlleva una mejora en la intensidad del dolor a los 3 meses, en comparación con la terapia acuática por sí sola. Además, hubo una mayor proporción de participantes en el grupo con END que percibieron los beneficios del tratamiento a las 6 semanas y a los 3 meses. Otro estudio⁴¹ concluyó que un abordaje multimodal, que combine END con terapia manual y/o ejercicio terapéutico, es un buen método para reducir la discapacidad en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico a corto y medio plazo.

No obstante, existe un estudio⁴² que evalúa la END administrada a pacientes con dolor lumbar crónico, de forma aislada o en combinación con ejercicio en grupo, que concluye que la END fue más eficaz en cuanto a dolor y discapacidad a corto plazo que la combinación de END y ejercicio en grupo. Se sugiere que esto puede deberse a que el ejercicio en grupo pudo reforzar a los pacientes la idea de que su problema tenía una raíz médica o estructural, disminuyendo el efecto de la END en cuanto a tomar una perspectiva más biopsicosocial. Aunque los autores reconocen que el estudio se hubiera beneficiado de un grupo control que hiciera únicamente ejercicio en grupo, para ayudar a entender estos resultados, concluyen que

su trabajo pone de manifiesto la necesidad de investigar los efectos en combinación de la END con diferentes intervenciones, pues no puede ser asumido que un efecto sinérgico ocurrirá, siendo posible una interacción negativa.

3.11. Efectos clínicos de la END basados en la evidencia y limitaciones

Diversos ensayos clínicos han investigado la eficacia de la END en diferentes condiciones clínicas, incluyendo dolor lumbar crónico^{40,42}, radiculopatía lumbar³, fibromialgia^{43,44}, síndrome de fatiga crónica⁴⁵, latigazo cervical⁴⁶, dolor cervical crónico inespecífico⁴¹ y dolor crónico general⁴⁷.

De estos estudios se desprenden los aspectos de los pacientes con dolor ME crónico en los que la END puede tener un efecto positivo:

- Intensidad del dolor percibido^{40,42,46}.
- Discapacidad^{41,42,46}.
- Miedo al movimiento^{41,46}.
- Catastrofización del dolor^{45,47}.
- Conocimiento del paciente acerca del dolor^{41,43,45,47}.
- Experiencia quirúrgica³.
- Uso de los recursos sanitarios³.
- En pacientes con fibromialgia, mejora en la inhibición endógena del dolor, disminución de la preocupación a corto plazo, mejoras a largo plazo en la vitalidad, la función física, la salud mental, y la percepción del estado de salud general⁴³.

Las revisiones sistemáticas alcanzan algunas conclusiones similares, aunque no idénticas. Una de ellas, en 2011, afirma que la END goza de evidencia convincente de sus beneficios a la hora de disminuir el dolor, aumentar el rendimiento físico, disminuir la percepción de discapacidad y disminuir la catastrofización⁴. No obstante, esta conclusión debe ser valorada con cautela – los datos analizados provienen de 8 estudios diferentes con un total de 401 pacientes (cuyas condiciones clínicas variaban entre dolor lumbar crónico, síndrome de fatiga crónica, dolor generalizado y trastornos crónicos asociados a la lesión por latigazo cervical); además, la heterogeneidad de las medidas de resultado y las diferentes frecuencias y duraciones de las sesiones de END entre los estudios impidió realizar un metaanálisis⁴. Otras revisiones fueron más comedidas: en 2008, una revisión Cochrane en dolor lumbar crónico⁴⁸ y, en 2011, un metaanálisis sobre 63 pacientes con dolor lumbar crónico²² concluyeron que la END tenía un nivel bajo de evidencia a la hora de mejorar el dolor y la función a corto plazo. Esto se debe, principalmente, al pequeño número de estudios que cumplieron los criterios de inclusión, lo que

impide dar a los resultados consistencia y precisión; y al hecho de que uno de los autores del manual de END es autor o coautor de los artículos incluidos, lo que impide cumplir el sesgo de publicación.

No obstante, más recientemente (2015) ha sido publicado un metaanálisis²³ que comparaba diferentes estrategias educativas en adultos para reducir el dolor y la discapacidad. Si bien no encontraron evidencia del efecto de la END sobre la intensidad del dolor, sí lo hicieron de la END como única estrategia educativa que consiguió una mejora inmediata significativa en la discapacidad, además de en los pensamientos catastróficos. Estos beneficios de la END concuerdan con uno de los objetivos principales de la END, reconceptualizar las creencias acerca del dolor, distanciándose de las ideas que relacionan dolor y daño tisular.

Dentro del amplio campo que abarca el tratamiento del dolor crónico, la base científica de la END está creciendo rápidamente pero tiene limitaciones: los estudios difieren en el diseño de las intervenciones; la aplicación clínica de la END es investigada con frecuencia de forma aislada, antes que como parte de un abordaje multimodal; abordajes similares se les da un nombre diferentes; y la intervención educativa requiere de unos profesionales clínicos con unas competencias mínimas, entre las cuales se encuentra que se haya dado en ellos primero la reconceptualización del dolor en base a la neurobiología moderna. Además, la mayoría de los estudios son pequeños, y no es posible cegar a los profesionales clínicos ante el objetivo de su intervención educativa.

No obstante, los ECA publicados hasta la fecha proporcionan una base firme que oriente para la realización de futuras investigaciones sobre la END, que puedan proporcionar evidencia de calidad sobre sus potenciales beneficios. Para ello, se necesitarían más ECA (para compensar la falta de estudios de calidad para las revisiones sistemáticas y los metaanálisis); que fueran realizados por distintos grupos de investigación (para eliminar el sesgo de publicación), y que esos ECA comparen la END, como componente dentro de un programa multimodal, con un grupo control adecuado.

3.12. Implicaciones prácticas

La educación para aumentar el conocimiento sobre el dolor crónico en adultos es una parte potencialmente importante de la activación del paciente²³. Los potenciales efectos positivos de la END en percepción del dolor, discapacidad y catastrofización pueden permitir a los pacientes aplicar esta nueva visión del estado de su dolor, al hacerles replantearse su capacidad funcional. Gracias a la disminución de la amenaza percibida de una lesión a los tejidos mayor, y una reconceptualización del dolor como debido más que a lesión en los tejidos, a

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

sensibilización neural, los pacientes puede que sean capaces de moverse activamente más, y permitirá a los profesionales clínicos moverles pasivamente en mayor medida⁴. Por otro lado, para pacientes con dolor crónico establecido, sería razonable incluir la educación al paciente en combinación con otras intervenciones²³, pues no parece suficiente la evidencia que apoya la idea de la educación al paciente como una intervención aislada. Mientras que se siguen publicando resultados de investigaciones al respecto (aún es prematuro descartar otras opciones), los profesionales clínicos deberían considerar incorporar la END a la fase inicial de la rehabilitación en todos aquellos pacientes que muestren creencias inapropiadas acerca de su dolor. De lo contrario, este pobre entendimiento del dolor puede (1) conllevar la adquisición de actitudes, conocimientos y comportamientos maladaptativos, y la consecuente baja adherencia a cualquier tratamiento activo, como por ejemplo el ejercicio terapéutico; y (2) hacer que las intervenciones terapéuticas produzcan más perjuicio que beneficio, al activar o mantener la SC⁴⁹. Es importante destacar que no se refirieron efectos perjudiciales para la END²².

4. CASO CLÍNICO: END Y FIBROMIALGIA

4.1. *Presentación de caso clínico y fibromialgia*

Mujer de 21 años, estudiante universitaria. Hasta 2013 practicaba tiro con arco, año en el que comenzó a sentir dolor en la muñeca izquierda. Tras la realización de pruebas diagnósticas al respecto, se le diagnosticó muñeca abierta e hiperlaxitud, y se le prescribieron una férula de muñeca y rehabilitación.

A pesar de la rehabilitación, el dolor no remitía, por lo que se le practicó una infiltración, inefectiva y que además le produjo efectos secundarios (despigmentación de la zona, pérdida de masa grasa en la muñeca). A principios de 2014 se le hizo una resonancia magnética en la cual fue diagnosticada de tenosinovitis de De Quervain, y por la cual fue operada en mayo de 2014. La rehabilitación postquirúrgica consistió en terapia manual, corrientes TENS y magnetoterapia.

No obstante, tras la rehabilitación por la cirugía de muñeca, la paciente continuó padeciendo los mismos dolores previos a la operación, ahora de forma más difusa y alejada de la zona inicial, y con el tiempo el dolor se extendió a la muñeca contralateral. Tras un año sin acudir a consultas médicas, a finales de 2015 vuelve a pasar por diferentes especialistas (traumatólogo, reumatólogo, neurólogo), y en marzo de 2016 es diagnosticada de fibromialgia.

La *American College of Rheumatology* define los criterios diagnósticos para la fibromialgia como⁴⁹:

- Presencia de dolor crónico generalizado, de al menos 3 meses de duración en el esqueleto axial, en los lados derecho e izquierdo del cuerpo, y por encima y por debajo de la cintura pélvica.
- Presencia de dolor en 11 de los 18 puntos sensibles característicos de la fibromialgia, a la palpación digital con una fuerza aproximada de 4 kg.

La fibromialgia es una condición médica caracterizada por la presencia de dolor crónico generalizado y respuestas de dolor exageradas a la estimulación sensorial de tejidos sanos^{43,44}. Este hecho ha conducido a la hipótesis de que la SC está presente en todos los pacientes con fibromialgia^{26,43,44}. Diferentes estudios²⁶ han hallado características propias de la SC en pacientes con fibromialgia, tales como reducción generalizada de los umbrales de dolor térmico y mecánico, reducción de la tolerancia al dolor, y reducción del umbral del reflejo nociceptivo. Asimismo, como ya se ha mencionado, se han llevado a cabo estudios acerca de la eficacia de la END en pacientes con fibromialgia^{43,44}, pues se sugiere que en estos pacientes se pueden obtener beneficios tales como mejora de la inhibición endógena del dolor, disminución de la

preocupación a corto plazo, y mejora a largo plazo de la vitalidad, función física, salud mental y percepción del estado de salud general⁴³.

A continuación, se expondrá una breve guía de práctica clínica que tratará los siguientes puntos:

- La valoración de un paciente del que sospechamos SC, una característica fundamental en la fibromialgia.
- La aplicación de la END como parte de un tratamiento multimodal en estos pacientes, para reconceptualizar el dolor y disminuir la SC.
- Las opciones de tratamiento multimodal de que goza la fisioterapia para disminuir la SC en un paciente con fibromialgia.

4.2. Reconocimiento y valoración de sensibilización central en un paciente con dolor crónico

El proceso de razonamiento clínico diagnóstico para reconocer la presencia de SC en un paciente (resumido en la figura 4) consta de los siguientes elementos²⁴:

- Uso del diagnóstico médico.
- Anamnesis.
- Examen clínico.
- Análisis de la respuesta al tratamiento.

Uso del diagnóstico médico

En primer lugar, el uso del diagnóstico médico se refiere a una serie de condiciones médicas cuyo diagnóstico implica la presencia, posible o característica, de SC. Ésto quiere decir que, en algunas de estas condiciones, la SC es una característica presente en sólo parte de los pacientes, pero en otras, como en la fibromialgia, la SC es inherente a la condición. Estas condiciones médicas son enumeradas en la tabla 3.

Por tanto, los fisioterapeutas deben conocer estas condiciones médicas, y comprobar en estos pacientes que el cuadro clínico y la presentación de los síntomas concuerdan con la posibilidad de SC, para lo cual realizaremos una anamnesis al paciente.

Anamnesis

El simple hecho de escuchar al paciente puede proporcionarnos un importante número de pistas que guíen nuestro razonamiento clínico acerca de la SC. Es importante tener en cuenta que la SC comprende mucho más que sólo hipersensibilidad generalizada al dolor – estaremos por tanto atentos a pacientes que muestren un cuadro clínico de intolerancia general a todo tipo de estresantes físicos y emocionales, y una menor tolerancia a la carga del aparato locomotor en general. La paciente de este caso clínico, por ejemplo, refiere molestias a los abrazos de intensidad fuerte (es decir, hipersensibilidad a la presión) y es muy susceptible al estrés emocional, el cual ha experimentado de forma significativa desde antes de que se manifestaran las molestias iniciales en la muñeca (y es además un factor de riesgo para el desarrollo de fibromialgia). Otros síntomas relacionados con la presencia de SC pueden ser la hipersensibilidad a la carga mecánica, el tacto, la luz, las sensaciones de frío o calor, el ruido o los olores. Todos estos síntomas se enumeran en la tabla 4.

Ahora bien, al entrevistar al paciente acerca de estos síntomas, hay que ser cautos al interpretarlos, pues 1) cuando hablamos de hipersensibilidad, nos referimos a generalizada, y no a local o periférica a ciertos estímulos; y 2) ninguno de estos síntomas goza de gran valor predictivo para SC, sino que representan más bien pistas que nos ayudan a realizar nuestro razonamiento clínico.

Además de estos síntomas sugestivos de SC, el paciente puede proporcionarnos otro tipo de información útil en relación a la SC, como por ejemplo las condiciones médicas premórbidas, el curso de la enfermedad y el curso de la rehabilitación. En el caso de esta paciente, es de destacar:

- Respecto a las condiciones médicas premórbidas, la paciente padecía de síndrome de dolor regional crónico (en la muñeca), lo cual es un factor de riesgo para el diagnóstico de fibromialgia, pues se necesita una fuente de dolor importante y constante antes de que el proceso de sensibilización periférica pueda establecer la SC⁴⁹.
- Respecto al curso de la enfermedad, la paciente refiere ansiedad, dificultades para concentrarse y aprender alteraciones del sueño y migrañas, lo cual se corresponde con el cuadro clínico de la fibromialgia.
- Respecto al curso de la rehabilitación, la paciente ha pasado por multitud de especialistas y opciones terapéuticas, sin que ninguna de ellas haya resultado eficaz en disminuir su dolor. Este hecho contribuye a la creación de creencias inadecuadas acerca del dolor, como catastrofización, y al estrés emocional por la incapacidad de resolver su dolor.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

Examen clínico

En caso de que de la anamnesis hayamos obtenido un cuadro clínico sugestivo de SC, continuaremos el razonamiento clínico diagnóstico con el examen clínico. El propósito del examen físico del paciente será tanto diagnóstico (establecer la SC), como de valoración (medir la severidad de la SC) y de seguimiento (monitorizar el progreso de la SC).

Una de las características principales de la SC en pacientes con dolor ME crónico es un descenso, generalizado más que localizado, de su umbral de dolor a la presión. El hallazgo de numerosas áreas de hiperalgesia en áreas no sintomáticas y alejadas de la sintomática, junto con la disminución general y no segmentaria del umbral de dolor a la presión, puede implicar hiperexcitabilidad generalizada de las vías centrales del dolor. En la práctica clínica, esto se puede medir mediante algómetros de presión, y en ausencia de estos aparatos, se puede emplear la palpación manual (en el caso de la paciente con fibromialgia, existen puntos de dolor exagerado a la presión, los denominados puntos sensibles). Otras pruebas que se pueden emplear para valorar la hipersensibilidad a estímulos son (tabla 5):

- Pruebas neurodinámicas: para valorar la hipersensibilidad mecánica de los tejidos nerviosos.
- Pruebas de hipersensibilidad al frío o al calor: al colocar sobre la piel un objeto frío o caliente durante un par de segundos (dependiendo de la temperatura del objeto), éste debería producir frío o calor, pero en ningún caso dolor.
- Hiperalgesia generalizada a la vibración: por ejemplo, en un paciente con omalgia crónica, sería valorable aplicando un estímulo vibratorio en el maléolo medial.

Además de todas estas pruebas, para el examen clínico puede emplearse también la valoración de la variación de los umbrales de dolor tras el ejercicio. En sujetos sanos, lo normal es que los umbrales de dolor aumenten durante la actividad física, y que permanezcan así hasta incluso 30 minutos pasada la actividad (debido a la liberación de opioides endógenos y a la activación de mecanismos inhibitorios espinales y supraespinales). Teniendo en cuenta esto, sería sugestivo de malfuncionamiento de estos mecanismos inhibitorios, y por tanto de SC, un umbral del dolor que se mantiene constante o incluso disminuye durante la actividad física y los minutos siguientes.

Análisis de la respuesta al tratamiento

Por último, es posible que al principio de la rehabilitación no se observen signos ni síntomas sugestivos de SC, pero que ésta aparezca durante el curso de la rehabilitación. Ésto se da

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

cuando la combinación de los estresantes físicos y emocionales en la rehabilitación superan la capacidad de tolerancia a la carga del paciente, por lo que continuamente hemos de monitorizar la respuesta al tratamiento por parte del paciente. Dos ejemplos de respuestas al tratamiento propias de pacientes con SC serían:

- Disminución de los umbrales de dolor con el empleo de terapias agresivas (como por ejemplo compresión isquémica). Ésto sería indicativo de incapacidad de las vías descendentes inhibitorias del dolor de suprimir la sumación temporal en pacientes con SC.
- Aumento significativo de los síntomas en respuesta a ejercicio terapéutico de baja a moderada intensidad.

En el caso de esta paciente, son indicativos de SC la aparición de nuevos síntomas durante el curso del tratamiento (fatiga), el empeoramiento de los síntomas previos (mayor extensión de la zona sintomática y generalización del dolor a otras zonas), la falta de respuesta al tratamiento (infiltración, operación quirúrgica, fisioterapia), y la no variación del umbral del dolor tras el ejercicio.

En resumen, los fisioterapeutas deben saber aplicar la ciencia de la neurofisiología de la nocicepción y el dolor a su práctica clínica, y saber identificar las informaciones útiles para reconocer la posible SC en sus pacientes, a partir del diagnóstico médico, la anamnesis, el examen clínico y el curso del tratamiento. En conclusión, las ideas clave que deben tener en mente los fisioterapeutas a la hora de valorar a pacientes con dolor crónico son²⁴:

- La SC está frecuentemente presente en varias condiciones médicas que cursan con dolor ME crónico.
- El cuadro clínico de SC es sugestivo de intolerancia general a la carga a todo tipo de estresantes físicos y emocionales, y por tanto de una tolerancia disminuida a la carga del aparato locomotor.
- Para reconocer SC, hay que preguntar al paciente sobre posible hipersensibilidad al tacto, a la luz, al sonido, a olores, a sensaciones térmicas, a carga mecánica de los tejidos musculoesqueléticos, y a todo tipo de estresantes físicos, mentales y emocionales.
- En caso de SC, la hipersensibilidad es general, no local (segmentaria).
- Los tests clínicos que valoren el procesamiento a nivel central de los mensajes nociceptivos pueden ser usados para reconocer SC, para valorar la severidad de la SC y para valorar la respuesta al tratamiento.
- La aparición de nuevos síntomas durante el curso del tratamiento, el empeoramiento de los síntomas previos, la falta de respuesta al tratamiento propuesto, malestar post-

esfuerzo, o una disminución del umbral del dolor durante el tratamiento manual pueden indicar SC en desarrollo o en progreso.

4.3. Desarrollo de la END: explicando la sensibilización central

Previamente a comenzar la sesión de END

La valoración del paciente con dolor ME crónico anteriormente descrita nos permitirá asegurarnos de que la END será una intervención eficaz para disminuir el dolor y la discapacidad en esta clase de paciente. La END está indicada cuando²⁵:

- El cuadro clínico se caracteriza por SC, según el proceso de razonamiento clínico diagnóstico descrito en el anterior apartado.
- Están presentes conocimientos inadecuados acerca del dolor (valorables mediante las escalas *Pain Catastrophizing Scale* y *Pain Vigilance and Awareness Questionnaire*), percepciones incorrectas acerca de la propia enfermedad (valorables mediante la *brief Illness Perception Questionnaire*) o estrategias de afrontamiento maladaptativas.

Primera sesión de END

Es fundamental, en primer lugar, que los fisioterapeutas expliquen a los pacientes en qué se fundamenta la END, y comentar con éste los aspectos prácticos del tratamiento. Se explicará por tanto a los pacientes que el objetivo de la END es que entiendan el mecanismo de SC, para lo cual la intervención educativa se centra en reconceptualizar las creencias acerca del dolor del paciente. La razón por la que la END se presenta como una intervención educativa importante es porque cuando sólo se buscan respuestas cognitivas y comportamentales en el paciente, sin reconceptualizar el dolor, estas respuestas pueden ser contradictorias para el paciente, pues el dolor aún significa para ellos señal de daño.

La END al paciente con dolor ME crónico puede ser realizada en dos sesiones educativas individuales (fisioterapeuta-paciente), de aproximadamente 30 minutos de duración cada una (dependiendo de la reconceptualización del dolor conseguida). Se recomienda la ayuda de un cuadernillo que contenga información detallada por escrito e ilustraciones acerca de la fisiología del dolor y los procesos de SC. El contenido de las sesiones educativas se puede basar en el libro *Explain Pain*³¹, el cual explica la fisiología del sistema nervioso en general y del sistema del dolor en particular.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

Los temas que deberían ser tratados y explicados al paciente, y entendidos por éste, durante las sesiones educativas incluyen^{4,25}:

- Características del dolor agudo vs características del dolor crónico.
- Función del dolor agudo.
- Cómo se origina el dolor agudo en el sistema nervioso (nociceptores, canales iónicos, neuronas, potenciales de acción, nocicepción, sensibilización periférica, sinapsis, hendidura sináptica, sustancias químicas inhibitorias/excitatorias, médula espinal, vías del dolor descendentes/ascendentes, papel del cerebro, memoria del dolor y percepción del dolor).
- Cómo se vuelve crónico el dolor (plasticidad del sistema nervioso, modulación, modificación, SC, teoría de la neuromatriz del dolor).
- Potenciales factores perpetuantes de la SC, como las emociones, el estrés, la percepción que uno mismo tiene de su enfermedad, los conocimientos acerca del dolor y las conductas acerca del dolor.

Típicamente, se explican en primer lugar los mecanismos del dolor nociceptivo agudo, y luego estos conocimientos se contrastan con los mecanismos de la SC (correspondientes a la instauración de dolor crónico).

La educación al paciente se realiza verbalmente (explicación por parte del fisioterapeuta, ayudándose frecuentemente de ejemplos y metáforas) y visualmente (esquemas, imágenes, ilustraciones, diagramas, todo ello en papel y/o por ordenador). Durante las sesiones, es importante animar a los pacientes a hacer preguntas, y sus dudas deberían ser aprovechadas para individualizar la información que se proporciona a cada uno de los pacientes.

Tareas entre las dos sesiones de END

Tras la sesión individual entre fisioterapeuta y paciente, el paciente recibirá un folleto informativo acerca de la neurofisiología del dolor, el cual se le pedirá que lea atentamente en casa. Esta información por escrito no añade nuevo contenido, sino que su función es reforzar la información proporcionada por el fisioterapeuta durante la sesión educativa, para lo cual emplea la misma línea argumental y las mismas ilustraciones. Los pacientes con SC frecuentemente muestran dificultades neurocognitivas, incluyendo dificultades de concentración y en la memoria a corto plazo²⁴, lo que significa que pueden olvidar o pasar por alto ciertos datos durante la sesión educativa. Por tanto, la información adicional por escrito que pueda ser leída tras la primera sesión educativa es una parte valiosa y esencial de la intervención.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

Además de esto, para comprobar que el paciente entiende la fisiología del dolor, se puede emplear en esta fase del tratamiento el *patient version Neurophysiology of Pain Test*, medida válida y fiable para los pacientes con dolor crónico²⁵. Al final de la primera sesión, el fisioterapeuta pedirá al paciente rellenar el *Neurophysiology of Pain Test* un día antes de volver a la clínica para la segunda sesión.

Segunda sesión de END

Durante la segunda sesión, el fisioterapeuta responderá y explicará preguntas adicionales que hayan surgido tras leer el folleto informativo. También, basándose en las respuestas incorrectas que se dieran en el *Neurophysiology of Pain Test*, el fisioterapeuta identificará y explicará aquellos temas que requieran mayor dedicación. Así, el fisioterapeuta se asegurará de que la reconceptualización del dolor ha tenido lugar, y que la percepción que el paciente tiene de su enfermedad ha mejorado.

A continuación, el fisioterapeuta hablará sobre la SC en el caso particular del paciente, al proporcionarle información acerca de los factores somáticos, psicosociales y comportamentales asociados al dolor. Ésto puede ser seguido, por ejemplo, por conversar con el paciente acerca de cómo aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones educativas a las situaciones de su vida cotidiana. Dicha conversación es de vital importancia para los resultados de la globalidad del programa de tratamiento multimodal, pues allanará el camino para la aplicación de las estrategias de afrontamiento del dolor, la fijación de metas y el ejercicio terapéutico o actividad con incremento gradual en la carga.

El fisioterapeuta debería comenzar consultando al paciente su disposición a aplicar los conocimientos adquiridos en las sesiones educativas a su vida, por ejemplo, mediante la fijación de nuevas metas. Ejemplos típicos son:

- Dejar de preocuparse en exceso acerca de la etiología y naturaleza de su condición médica.
- Reducir el estrés.
- Aumentar los niveles de actividad física.
- Disminuir la hipervigilancia.
- Volverse más activo físicamente.
- Relajación, etc.

Ésta y otras estrategias pueden ser valoradas de forma conjunta con el paciente, y debieran concretarse en un plan de acción claro sobre cómo abordar un sistema nervioso con

hipersensibilidad de forma eficaz, para evitar la interferencia con la vida cotidiana del paciente, mediante la fijación progresiva de objetivos.

Aplicación de la END durante el tratamiento rehabilitador

La educación en neurofisiología del dolor es un proceso continuo que comienza con las sesiones educativas individuales previas al comienzo del tratamiento activo (rehabilitación) y que continúa con éste. De hecho, la END es comúnmente seguida por un programa de rehabilitación multimodal con enfoque biopsicosocial, que comprenda por ejemplo manejo del estrés, actividad con incremento gradual en la carga y ejercicio terapéutico. Es importante que los fisioterapeutas presenten a los pacientes estos componentes del tratamiento durante las sesiones educativas, y les expliquen por qué y cómo les van a ayudar a disminuir la hipersensibilidad del SNC. Cambiar la percepción que el paciente tiene de su enfermedad cambia la motivación de éste para cumplimentar y adherirse al programa de rehabilitación.

De igual manera, la reconceptualización a largo plazo del dolor, los cambios en las creencias acerca de la enfermedad y la mejora en el conocimiento acerca del dolor son esenciales en cada etapa del programa de rehabilitación. Éstos pueden ser comprobados fácilmente pidiendo al paciente que explique la fundamentación que tiene un componente específico de su tratamiento para ayudarlo a disminuir la SC. Si durante el curso del tratamiento, cualquiera de las creencias acerca del dolor o de la propia enfermedad han vuelto a ser inadecuadas, es recomendable que el fisioterapeuta realice una nueva intervención educativa con el paciente. Ésta puede consistir en pedir al paciente que vuelva a leer la información por escrito que le fue facilitada acerca de la neurofisiología del dolor, y tratar de que el paciente relacione esa información con su programa de rehabilitación actual. La confianza del paciente en el tratamiento, y en los resultados que puede obtener mediante su adherencia a éste, debiera ser un objetivo de tratamiento continuo en los pacientes con dolor musculoesquelético crónico²⁵.

4.4. Otros componentes del tratamiento multimodal de fisioterapia en fibromialgia

La fibromialgia es una condición frecuentemente tratada por fisioterapeutas. Los objetivos y técnicas de tratamiento potenciales para pacientes con fibromialgia y dolor crónico generalizado son los siguientes⁴⁹:

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.

Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

OBJETIVOS DE TRATAMIENTO POTENCIALES	TÉCNICAS DE TRATAMIENTO POTENCIALES
Disminuir la entrada continua de aferencias nociceptivas desde puntos gatillo.	Movilización de tejidos blandos.
Mejorar el apropiado feedback sensorial para evitar un conflicto sensoriomotor.	Entrenamiento de control motor.
Abordar la hipermovilidad articular.	Entrenamiento de control motor + educación del movimiento + estrategias de automanejo.
Manejo y reducción del estrés.	Relajación + técnicas de automanejo del estrés + ejercicios respiratorios.
Disminuir el miedo al movimiento.	Exposición graduada al movimiento, o ejercicio de baja a moderada intensidad por debajo del umbral del dolor.
Mejorar la capacidad para el ejercicio.	Ejercicio de baja a moderada intensidad por debajo del umbral del dolor.
Mejorar la tolerancia al esfuerzo.	Ejercicio de baja a moderada intensidad por debajo del umbral del dolor.
Mejorar los síntomas y la capacidad funcional en las AVD.	Ejercicio de baja a moderada intensidad por debajo del umbral del dolor.
Mejorar la perfusión muscular de sangre.	Ejercicio de baja a moderada intensidad por debajo del umbral del dolor.

Para la aplicación de las técnicas de terapia manual en pacientes con fibromialgia y dolor crónico generalizado, se hacen las siguientes recomendaciones⁴⁹:

- Educar al paciente para que informe al fisioterapeuta de cualquier efecto adverso ocurrido durante el tratamiento.
- No producir estímulos nociceptivos idénticos más de una vez cada tres segundos.
- Adoptar técnicas para reducir el umbral sensorial.
- No aumentar la descarga nociceptiva continua.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

- Iniciar la movilización de tejidos blandos con técnicas superficiales longitudinales, y progresar con técnicas profundas transversales.
- Tener cuidado con la compresión isquémica.

En conclusión, en presencia de una condición médica caracterizada por dolor crónico generalizado y SC, como la fibromialgia, se recomienda la combinación de la END con otras intervenciones propias de la fisioterapia, como terapia manual o ejercicio aeróbico. En la figura 5 se presentan las opciones de tratamiento para un paciente con dolor ME crónico en base a las características de su dolor.

4. CONCLUSIÓN

La END consiste en una gama de intervenciones educativas, con el objetivo de cambiar cómo entendemos los procesos biológicos que dan lugar al dolor. La END aumenta el conocimiento biológico acerca del dolor (con una especial atención a diferenciar entre nocicepción y dolor, y a entender el dolor como mecanismo de protección y no como indicador de daño tisular), y así disminuye la catastrofización. El objetivo último de la reconceptualización del dolor por parte del paciente consiste en que disminuya su percepción de dolor y mejore su función física.

La interpretación más sobria de todos los estudios aquí revisados posiciona a la END como una intervención educativa aplicable a una gran variedad de dolencias ME crónicas, capaz de cambiar el conocimiento del paciente acerca de la biología del dolor, de disminuir la catastrofización, el dolor y el miedo a la actividad, y de mejorar su participación en programas de rehabilitación diseñados desde la perspectiva biopsicosocial. La evidencia actual no sugiere que la END por sí sola sea una intervención válida para conseguir mejoras en el dolor y la discapacidad a largo plazo, y de hecho no es ése su propósito. En combinación con otros tratamientos también compatibles con un marco de trabajo biopsicosocial, la END parece ofrecer mejoras clínicamente importantes en dolor y discapacidad. Son necesarios más estudios para confirmar definitivamente estas posibilidades, y paliar las limitaciones de la evidencia actualmente existente.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Foster NE, Delitto A. Embedding psychosocial perspectives within clinical management of low back pain: integration of psychosocially informed management principles into physical therapist practice--challenges and opportunities. *Phys Ther* 2011 May;91(5):790-803.
2. Waddell G. *The back pain revolution.*: Elsevier Health Sciences; 2004.
3. Louw A, Diener I, Landers MR, Puentedura EJ. Preoperative pain neuroscience education for lumbar radiculopathy: a multicenter randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 2014 Aug 15;39(18):1449-1457.
4. Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2011 Dec;92(12):2041-2056.
5. Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ, "Decade of the Flags" Working Group. Early identification and management of psychological risk factors ("yellow flags") in patients with low back pain: a reappraisal. *Phys Ther* 2011 May;91(5):737-753.
6. Wright AR, Gatchel RJ. Occupational musculoskeletal pain and disability. *Psychological approaches to pain management: A practitioner's handbook* 2002:349-364.
7. Moseley GL, Butler DS. Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. *J Pain* 2015 Sep;16(9):807-813.
8. Adillon C, Lozano E, Salvat I. Comparison of pain neurophysiology knowledge among health sciences students: a cross-sectional study. *BMC Res Notes* 2015 Oct 22;8:592-015-1585-y.
9. Nijs J, Roussel N, Paul van Wilgen C, Koke A, Smeets R. Thinking beyond muscles and joints: therapists' and patients' attitudes and beliefs regarding chronic musculoskeletal pain are key to applying effective treatment. *Man Ther* 2013 Apr;18(2):96-102.
10. Turk D, Okifuji A. Pain terms and taxonomies of pain. Loeser JD. *Bonica's management of pain.* 2001.
11. Main CJ, Spanswick CC. *Pain Management: An Interdisciplinary Approach.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 2001:93.
12. Cimmino MA, Ferrone C, Cutolo M. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2011 Apr;25(2):173-183.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

13. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007 Jun;21(3):403-425.
14. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012 Dec 15;380(9859):2163-2196.
15. Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *Eur J Pain* 2006 May;10(4):287-333.
16. Blyth FM, March LM, Nicholas MK, Cousins MJ. Chronic pain, work performance and litigation. *Pain* 2003 May;103(1-2):41-47.
17. Jensen MK, Sjogren P, Ekholm O, Rasmussen NK, Eriksen J. Identifying a long-term/chronic, non-cancer pain population using a one-dimensional verbal pain rating scale: an epidemiological study. *Eur J Pain* 2004 Apr;8(2):145-152.
18. Siddall PJ, Cousins MJ. Persistent pain as a disease entity: implications for clinical management. *Anesth Analg* 2004 Aug;99(2):510-20, table of contents.
19. Crawford C, Lee C, May T, Active Self-Care Therapies for Pain (PACT) Working Group. Physically oriented therapies for the self-management of chronic pain symptoms. *Pain Med* 2014 Apr;15 Suppl 1:S54-65.
20. Nijs J, Lluch Girbes E, Lundberg M, Malfliet A, Sterling M. Exercise therapy for chronic musculoskeletal pain: Innovation by altering pain memories. *Man Ther* 2015 Feb;20(1):216-220.
21. Lotze M, Moseley GL. Theoretical Considerations for Chronic Pain Rehabilitation. *Phys Ther* 2015 Sep;95(9):1316-1320.
22. Clarke CL, Ryan CG, Martin DJ. Pain neurophysiology education for the management of individuals with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. *Man Ther* 2011 Dec;16(6):544-549.
23. Geneen LJ, Martin DJ, Adams N, Clarke C, Dunbar M, Jones D, et al. Effects of education to facilitate knowledge about chronic pain for adults: a systematic review with meta-analysis. *Syst Rev* 2015 Oct 1;4:132-015-0120-5.

24. Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Man Ther* 2010 Apr;15(2):135-141.
25. Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with 'unexplained' chronic musculoskeletal pain: practice guidelines. *Man Ther* 2011 Oct;16(5):413-418.
26. Woolf CJ. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain* 2011 Mar;152(3 Suppl):S2-15.
27. Moseley GL, Vlaeyen JW. Beyond nociception: the imprecision hypothesis of chronic pain. *Pain* 2015 Jan;156(1):35-38.
28. Oizumi M, Albantakis L, Tononi G. From the phenomenology to the mechanisms of consciousness: Integrated Information Theory 3.0. *PLoS Comput Biol* 2014 May 8;10(5):e1003588.
29. Wall P, McMahon S. The relationship of perceived pain to afferent nerve impulses. *Trends Neurosci* 1986;9:254-255.
30. Melzack R, Casey KL. Sensory, motivational and central control determinants of pain: a new conceptual model. *The skin senses* 1968;1.
31. Butler DS, Moseley GL. *Explain Pain 2nd Edn.*: Noigroup Publications; 2013.
32. Gatchel RJ, Neblett R, Kishino N, Ray CT. Fear-Avoidance Beliefs and Chronic Pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016 Feb;46(2):38-43.
33. Baird AJ, Haslam RA. Exploring differences in pain beliefs within and between a large nonclinical (workplace) population and a clinical (chronic low back pain) population using the pain beliefs questionnaire. *Phys Ther* 2013 Dec;93(12):1615-1624.
34. Butler AC, Chapman JE, Forman EM, Beck AT. The empirical status of cognitive-behavioral therapy: a review of meta-analyses. *Clin Psychol Rev* 2006 Jan;26(1):17-31.
35. Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother* 2002;48(4):297-302.
36. Nicholas M, Molloy A, Tonkin L, Beeston L. *Manage your pain: practical and positive ways of adapting to chronic pain.*: Souvenir Press; 2012.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA. [2016]

Enrique Ciriano Cervantes

37. Louw A, Puentedura EJ, Zimney K, Schmidt S. Know Pain, Know Gain? A Perspective on Pain Neuroscience Education in Physical Therapy. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016 Mar;46(3):131-134.
38. King R, Robinson V, Ryan CG, Martin DJ. An exploration of the extent and nature of reconceptualisation of pain following pain neurophysiology education: A qualitative study of experiences of people with chronic musculoskeletal pain. *Patient Educ Couns* 2016 Mar 15.
39. Moseley GL. Evidence for a direct relationship between cognitive and physical change during an education intervention in people with chronic low back pain. *Eur J Pain* 2004 Feb;8(1):39-45.
40. Pires D, Cruz EB, Caeiro C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2015 Jun;29(6):538-547.
41. Beltran-Alacreu H, Lopez-de-Uralde-Villanueva I, Fernandez-Carnero J, La Touche R. Manual Therapy, Therapeutic Patient Education, and Therapeutic Exercise, an Effective Multimodal Treatment of Nonspecific Chronic Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2015 Oct;94(10 Suppl 1):887-897.
42. Ryan CG, Gray HG, Newton M, Granat MH. Pain biology education and exercise classes compared to pain biology education alone for individuals with chronic low back pain: a pilot randomised controlled trial. *Man Ther* 2010 Aug;15(4):382-387.
43. Van Oosterwijck J, Meeus M, Paul L, De Schryver M, Pascal A, Lambrecht L, et al. Pain physiology education improves health status and endogenous pain inhibition in fibromyalgia: a double-blind randomized controlled trial. *Clin J Pain* 2013 Oct;29(10):873-882.
44. van Ittersum MW, van Wilgen CP, van der Schans CP, Lambrecht L, Groothoff JW, Nijs J. Written pain neuroscience education in fibromyalgia: a multicenter randomized controlled trial. *Pain Pract* 2014 Nov;14(8):689-700.
45. Meeus M, Nijs J, Van Oosterwijck J, Van Alsenoy V, Truijen S. Pain physiology education improves pain beliefs in patients with chronic fatigue syndrome compared with pacing and self-management education: a double-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2010 Aug;91(8):1153-1159.
46. Van Oosterwijck J, Nijs J, Meeus M, Truijen S, Craps J, Van den Keybus N, et al. Pain neurophysiology education improves cognitions, pain thresholds, and movement

performance in people with chronic whiplash: a pilot study. *J Rehabil Res Dev* 2011;48(1):43-58.

47. Gallagher L, McAuley J, Moseley GL. A randomized-controlled trial of using a book of metaphors to reconceptualize pain and decrease catastrophizing in people with chronic pain. *Clin J Pain* 2013 Jan;29(1):20-25.
48. Engers A, Jellema P, Wensing M, van der Windt DA, Grol R, van Tulder MW. Individual patient education for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008 Jan 23;(1):CD004057. doi(1):CD004057.
49. Nijs J, Van Houdenhove B. From acute musculoskeletal pain to chronic widespread pain and fibromyalgia: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Man Ther* 2009 Feb;14(1):3-12.

6. ANEXOS (TABLAS Y FIGURAS)

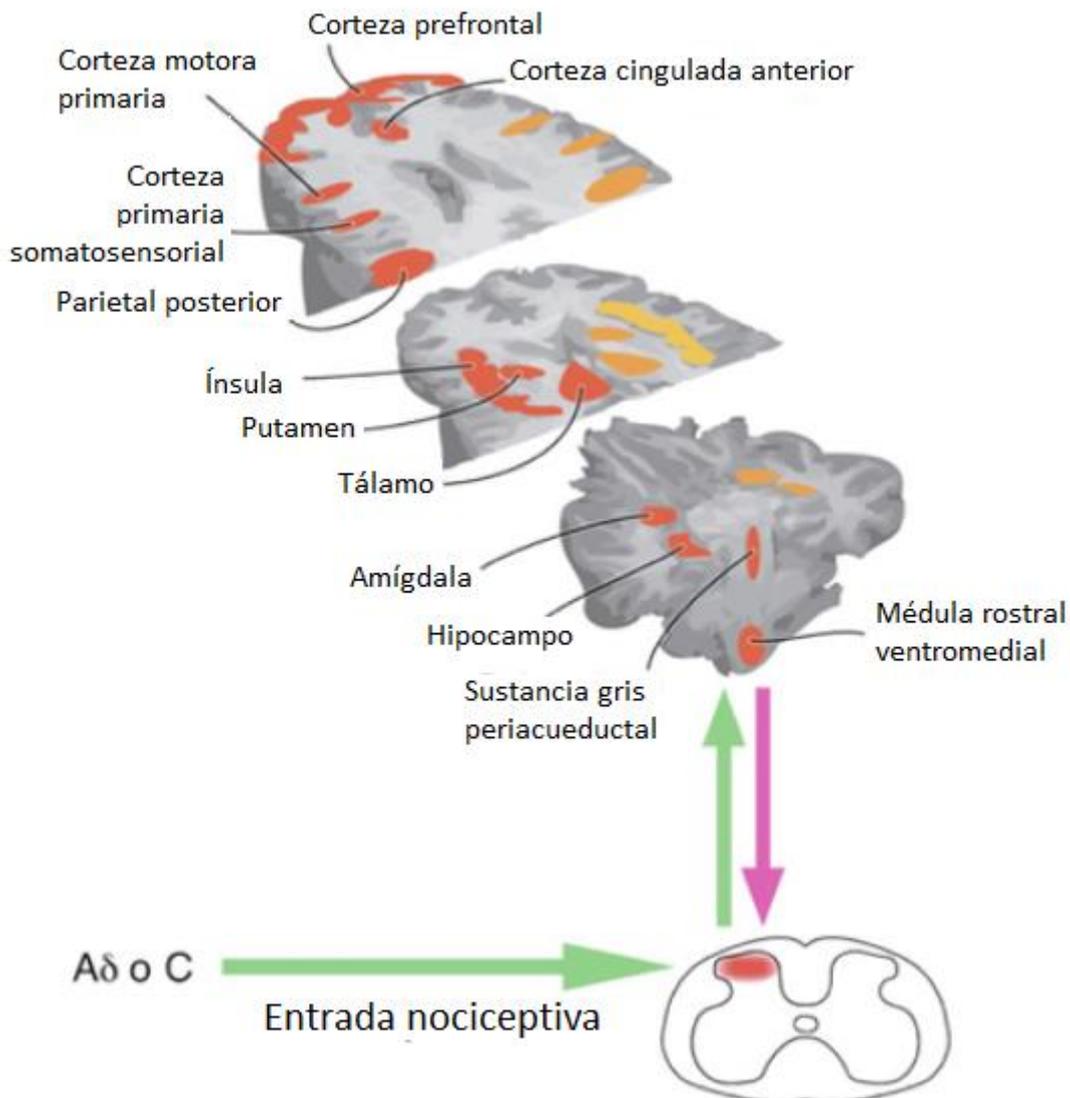


Figura 1. Neuroanatomía del procesamiento del dolor. Principales regiones cerebrales que se activan durante la experiencia de dolor. Extraído y adaptado de Tracey I, Mantyh PW. *The cerebral signature for pain perception and its modulation. Neuron* 2007 Aug 2;55(3):377-391.

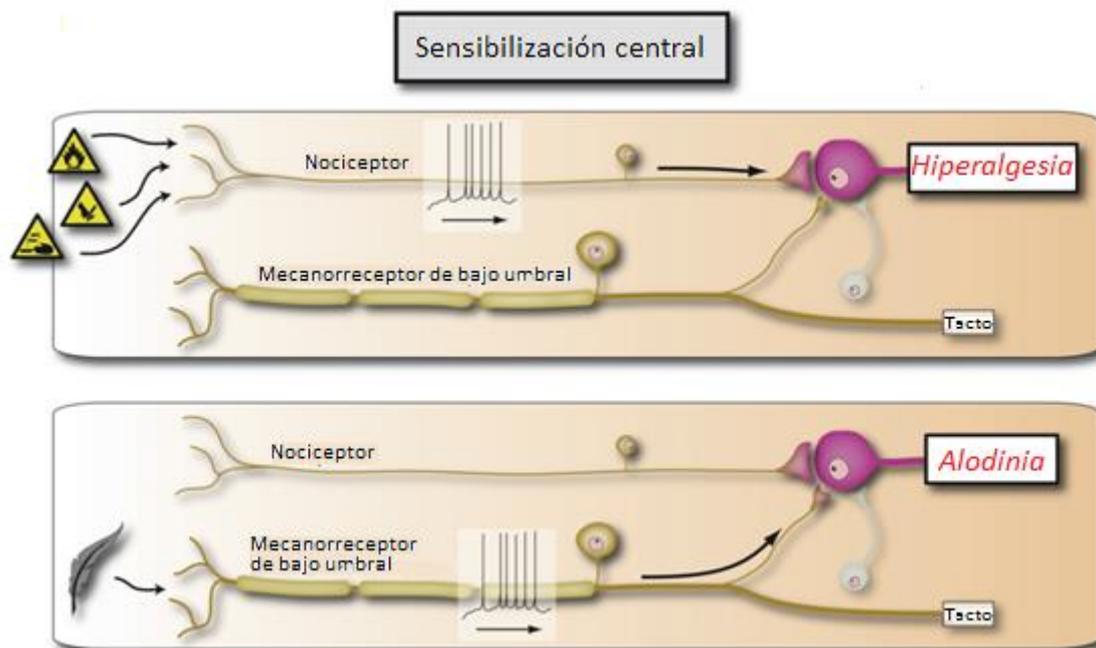


Figura 2. Amplificación central de los estímulos nocivos (hiperalgesia y alodinia) en respuesta a la entrada continua de información nociceptiva periférica. Extraído y adaptado de *Woolf CJ. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain 2011 Mar;152(3 Suppl):S2-15.*



Figura 3. Factores biopsicosociales que influyen en el procesamiento del peligro y el dolor. Extraído y adaptado de Moseley GL. *Reconceptualising pain according to modern pain Science. Phys Ther Rev 2007. 12:169-178.*

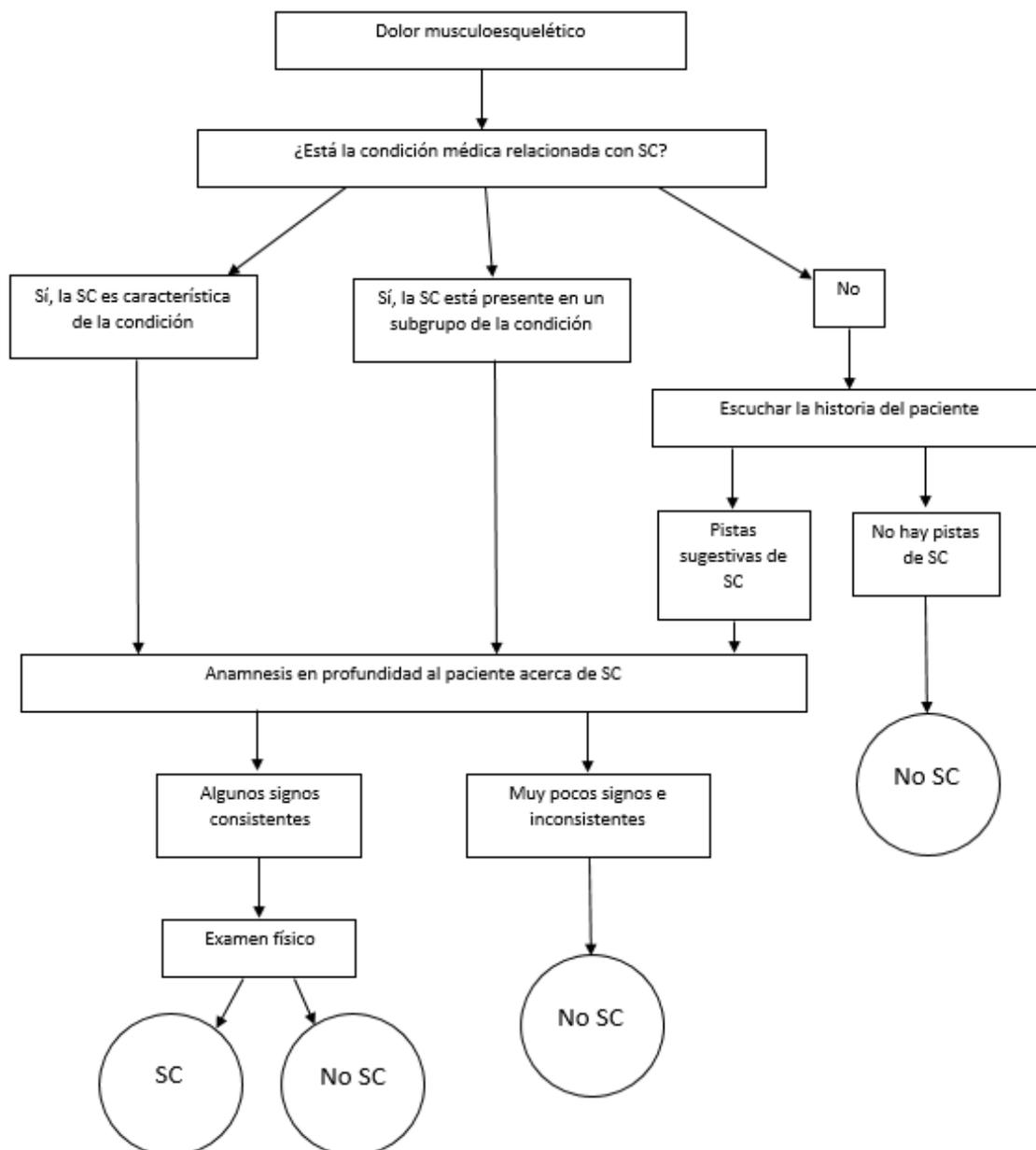


Figura 4. Razonamiento clínico diagnóstico en el paciente con dolor ME crónico en el que se sospecha de sensibilización central (SC). Extraído y adaptado de Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther 2010 Apr;15(2):135-141.

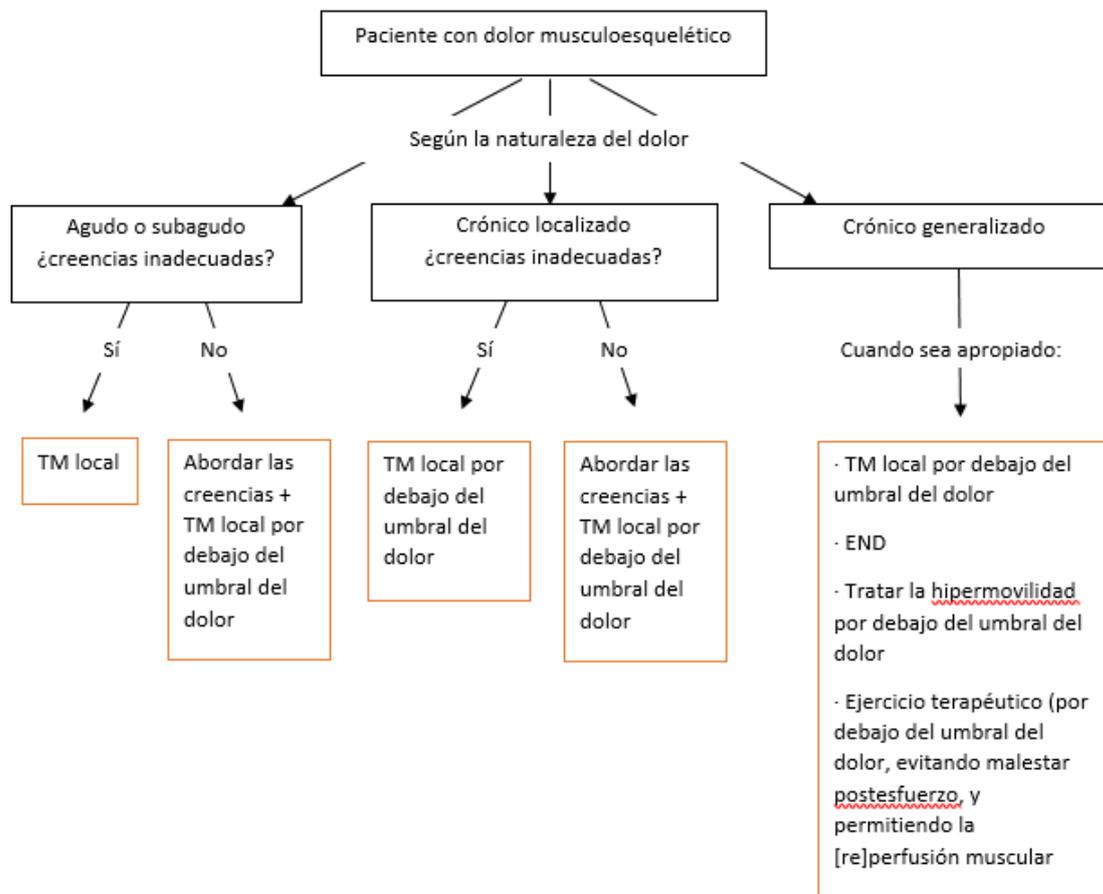


Figura 5. Opciones de tratamiento propuestas en función de la naturaleza de los síntomas dolorosos y las creencias del paciente. MT = manual therapy, END = educación en neurofisiología del dolor. Extraído y adaptado de Nijs J, Van Houdenhove B. *From acute musculoskeletal pain to chronic widespread pain and fibromyalgia: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther* 2009 Feb;14(1):3-12.

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL
DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.
Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

Item	Scale
1. Pain is a result of damage to the tissues of the body	Organic
2. Physical exercise makes pain worse	Organic
3. It is impossible to do much for oneself to relieve pain	Organic
4. Being anxious makes pain worse	Psychological
5. Experiencing pain is a sign that something is wrong with the body	Organic
6. When relaxed, pain is easier to cope with	Psychological
7. Being in pain prevents you from enjoying hobbies and social activities	Organic
8. The amount of pain is related to the amount of damage	Organic
9. Thinking about pain makes it worse	Psychological
10. It is impossible to control pain on your own	Organic
11. Pain is a sign of illness	Organic
12. Feeling depressed makes pain seem worse	Psychological

Tabla 1. Ítems del Pain Beliefs Questionnaire y sus escalas asociadas. Versión original extraída de Baird AJ, Haslam RA. *Exploring Differences in Pain Beliefs Within and Between a Large Nonclinical (Workplace) Population and a Clinical (Chronic Low Back Pain) Population Using the Pain Beliefs Questionnaire. Phys Ther. 2013 Dec;93(12):1615-24.*

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.

Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

CONCEPTOS ERRÓNEOS (✗) vs. CONCEPTOS EXACTOS (✓)
<p>✗ La END consiste en enseñar a la persona a manejar su dolor, de manera similar a, por ejemplo, entrenarse en técnicas de afrontamiento, de relajación, de establecimiento de metas o de solución de problemas.</p> <p>✓ La END consiste en enseñar a la persona los procesos biológicos que subyacen al dolor. La END no incluye instrucciones sobre estrategias o habilidades con las cuales reducir el impacto del dolor en la vida. La END se apoya en el diseño de instrucciones y los principios multimedia para dar a conocer la información sobre la biología del dolor.</p>
<p>✗ La END consiste en aconsejar a la persona que se mueva a pesar de que le duela.</p> <p>✓ La END consiste en enseñar a la persona que el dolor puede ser sobreprotector.</p>
<p>✗ La END consiste en enseñar a la persona que los mensajes de dolor se acentúan o se atenúan en la médula espinal.</p> <p>✓ La END consiste en enseñar a la persona que los mensajes de peligro se acentúan y se atenúan en la médula espinal.</p>
<p>✗ La END consiste en describir la teoría de la compuerta del dolor.</p> <p>✓ La END consiste en enseñar a la persona que el cerebro puede atenuar el mensaje de peligro de la médula espinal.</p>
<p>✗ La END consiste en explicar que la SC es la que causa el dolor, y que no se conoce ninguna cura para la SC.</p> <p>✓ La END consiste en enseñar a la persona que su sistema de transmisión del mensaje de peligro puede haberse vuelto muy sensible, lo que le lleva a enviar más mensajes de peligro, pero siempre es el cerebro el que decide si se produce dolor o no.</p>
<p>✗ La END consiste en tranquilizar a la persona con respecto al dolor que percibe, explicándole que en realidad ese dolor no existe.</p> <p>✓ La END consiste en tranquilizar a la persona explicándole que su dolor es completamente real, pese a que el tejido pueda no estar en peligro en realidad.</p>
<p>✗ La END consiste en una intervención discreta que puede prestarse de forma eficaz junto con otros tratamientos basados en un modelo de patología estructural.</p> <p>✓ La END solamente puede ser prestada con eficacia bajo un paradigma biopsicosocial que</p>

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.

Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

integre el tratamiento de los impulsos nociceptivos periféricos y centrales.
✗ La END solamente se relaciona con el dolor crónico, y nunca con el dolor agudo.
✓ La END se relaciona con el dolor.
✗ La END desecha modelos asentados en la biología y en la biomedicina, con el fin de centrarse únicamente en lo psicosocial.
✓ La END es una aplicación pragmática del modelo biopsicosocial del dolor, que integra el tratamiento de los impulsos nerviosos nociceptivos periféricos y centrales con otros factores contribuyentes al dolor.

Tabla 2. Concepciones erróneas comunes acerca de la END, y sus concepciones precisas equivalentes. Extraído y adaptado de *Moseley GL, Butler DS. Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. J Pain 2015 Sep;16(9):807-813.*

**EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL
DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.**
Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

Condición médica	La sensibilización central es una característica de la condición	La sensibilización central está presente en un subgrupo
Dolor lumbar crónico		✓
Trastornos asociados a latigazo cervical crónico	✓	
Trastornos asociados a latigazo cervical [sub]agudo		✓
Trastornos temporomandibulares		✓
Síndrome de dolor miofascial		✓
Artrosis		✓
Artritis reumatoide		✓
Fibromialgia	✓	
Síndrome de fatiga crónica	✓	
Dolor de cabeza crónico		✓
Síndrome del colon irritable	✓	

Tabla 3. Condiciones médicas relacionadas con una mayor probabilidad de sensibilización central (SC). Extraído y adaptado de *Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther 2010 Apr;15(2):135-141.*

EDUCACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR Y SU APLICACIÓN EN FISIOTERAPIA.

Enrique Ciriano Cervantes

[2016]

Síntoma	Característico de SC	Puede estar relacionado con SC
Hipersensibilidad a luz brillante	✓	
Hipersensibilidad al tacto	✓	
Hipersensibilidad al ruido	✓	
Hipersensibilidad a pesticidas	✓	
Hipersensibilidad a presión mecánica	✓	
Hipersensibilidad a fármacos	✓	
Hipersensibilidad a temperatura	✓	
Fatiga		✓
Alteraciones del sueño		✓
Sueño no reparador		✓
Dificultades de concentración		✓
Sensación de hinchazón (p.e. en extremidades)		✓
Hormigueo		✓
Entumecimiento		✓

Tabla 4. Síntomas relacionados con la presencia de sensibilización central (SC). Extraído y adaptado de Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. *Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther* 2010 Apr;15(2):135-141.

Tests clínicos

1. Valoración de los umbrales de dolor a la presión en sitios alejados de la zona sintomática.
2. Valoración de la sensibilidad al tacto mediante palpación manual en sitios alejados de la zona sintomática.
3. Valoración de la sensibilidad a la vibración en sitios alejados de la zona sintomática.
4. Valoración de la sensibilidad al calor en sitios alejados de la zona sintomática.
5. Valoración de la sensibilidad al frío en sitios alejados de la zona sintomática.
6. Valoración de los umbrales de presión al dolor durante y tras el ejercicio físico.
7. Valoración del tope articular.
8. Pruebas neurodinámicas del plexo braquial.

Para valorar correctamente la sensibilización central, los tests clínicos deben producir hipersensibilidad a los estímulos aplicados tanto en la zona sintomática como en zonas alejadas.

Tabla 5. Resumen de los exámenes clínicos usados para valorar a pacientes con sospecha de SC. Extraído y adaptado de *Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther 2010 Apr;15(2):135-141.*