

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



“Técnicas de representación del movimiento en dolor crónico de raquis. Una revisión sistemática”

AUTOR: González Amorós, Samuel

Nº Expediente: 2366

TUTOR: Colmena Zaragoza, Carlos Manuel

Curso académico 2020-2021.

Convocatoria de junio.

AGRADECIMIENTOS:

Gracias a la Universidad Miguel Hernández y al grado de Fisioterapia por ofrecer jornadas académicas en tiempos de pandemia en las que descubrí el campo sobre el que trata este trabajo.

Gracias a todas las personas que han hecho posible este trabajo. En especial, a mi tutor y amigo Carlos, a mi familia y mi pareja por ser la fuerza que me empuja a trabajar cada día, incluso cuando parece imposible.

La dedicación y esfuerzo es por vosotros.

GRACIAS.



ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

RESUMEN:	pág. 1
ABSTRACT:.....	pág. 3
INTRODUCCIÓN:.....	págs. 5-7
Técnicas de representación del movimiento:.....	págs. 5-6
Prevalencia y coste económico:.....	págs. 6-7
Aplicaciones de las técnicas de IM y OA:.....	pág. 7
JUSTIFICACIÓN:	pág. 9
HIPÓTESIS:.....	pág. 9
OBJETIVOS:.....	pág. 11
MATERIAL Y MÉTODOS:.....	págs. 13-16
Documentos:.....	pág. 13
Búsqueda bibliográfica:.....	págs. 13-15
Criterios de selección:.....	pág. 15
Calidad metodológica:.....	págs. 15-16
Selección de artículos:.....	pág. 16
RESULTADOS:.....	págs. 17-18
DISCUSIÓN:.....	págs. 19-21
CONCLUSIONES:.....	pág. 23
ANEXOS:.....	págs. 25-45

Anexo 1. Figura 1. Autorización Oficina de Investigación Responsable (OIR): Fuente: Universidad Miguel Hernández.....págs. 25-26

Anexo 2. Figura 2. Cronograma, elaboración propia:.....pág. 27

Anexo 3. Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA, elaboración propia:.....pág. 28

Anexo 4. Figura 4. Diagrama de flujo personal, elaboración propia:.....pág. 29

Anexo 5. Tabla 1. Escala PEDro, elaboración propia:.....pág. 30

Anexo 6. Tabla 2. Escala Jadad, elaboración propia:.....pág. 31

Anexo 7. Tablas 3 y 4. Escala NOS, elaboración propia:.....pág. 32

Anexo 8. Tabla 5. Tabla de resultados, elaboración propia:.....págs. 33-45

BIBLIOGRAFÍA:.....págs. 47-52



ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CGIM	Capacidad de Generar Imágenes Motoras
CPRS1	Complex Pain Regional Syndrome type 1
DCC	Dolor Cervical Crónico
DLC	Dolor Lumbar Crónico
EVA	Escala Visual Analógica
IM	Imaginería Motora
INE	Instituto Nacional de Estadística
JID	Juicio Izquierda Derecha
MIQ-R	Movement Imagery Questionnaire Revised
NOS	Newcastle Ottawa Scale
OA	Observación de Acciones
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
RDM	Rango De Movimiento
RM	Resonancia Magnética
SNA	Sistema Nervioso Autónomo
TRM	Técnicas de Representación del Movimiento
UDDP	Umbral de Detección del Dolor por Presión

RESUMEN:

Introducción: El dolor cervical y la lumbalgia son afecciones comunes, asociadas a altos niveles de discapacidad, absentismo laboral y elevados costes socioeconómicos. Las técnicas de representación del movimiento (TRM) han sido estudiadas en otros campos y, actualmente, parecen ser prometedoras en dolores musculoesqueléticos crónicos.

Objetivos: Observar y comparar el efecto de las TRM en la modulación del dolor, en el rango de movimiento (RDM), en el posicionamiento articular y en la capacidad de generar imágenes motoras (CGIM) tanto en pacientes con afecciones raquídeas crónicas como en participantes asintomáticos.

Material y métodos: Se propone una revisión sistemática para la que se realizó la búsqueda en 6 bases de datos (EnFisPo, PubMed, PEDro, Scopus, Science Direct y Web of Science) según las directrices PRISMA. 18 artículos fueron llevados a análisis y evaluados metodológicamente por las escalas PEDro, Jadad y NOS.

Resultados: Los resultados obtenidos evalúan y comparan la eficacia de las TRM en sujetos sintomáticos y asintomáticos en diferentes aspectos como la intensidad del dolor, el RDM, la CGIM y los cambios en pruebas de imagen y en el sistema nervioso autónomo.

Conclusiones: Existen mejoras clínicamente significativas en la intensidad del dolor, RDM, posicionamiento articular y en la CGIM. Los estudios registran diferentes resultados en la CGIM entre participantes sintomáticos y asintomáticos. Se necesitan más estudios para sacar conclusiones firmes.

Palabras clave: imaginación motora, observación de acciones, dolor cervical, dolor lumbar, revisión sistemática.



ABSTRACT:

Introduction: Neck pain and low back pain are common conditions, associated with high levels of disability, work absenteeism and high socioeconomic costs. Movement representation techniques (MRT) have been studied in other fields and currently appear to be promising in chronic musculoskeletal pain.

Objectives: To observe and compare the effect of MRT on pain modulation, range of motion (ROM), joint positioning and motor imagery (MIM) in both patients with chronic spinal conditions and asymptomatic participants.

Material and methods: A systematic review was proposed for which a search was carried out in 6 databases (EnFisPo, PubMed, PEDro, Scopus, Science Direct and Web of Science) according to PRISMA guidelines. 18 articles were analyzed and methodologically evaluated by the PEDro, Jadad and NOS scales.

Results: The results obtained evaluate and compare the efficacy of TRM in symptomatic and asymptomatic subjects in different aspects such as pain intensity, RDM, CGIM and changes in imaging tests and autonomic nervous system.

Conclusions: There are clinically significant improvements in pain intensity, RDM, joint positioning and CGIM. Studies record different results in CGIM between symptomatic and asymptomatic participants. Further studies are needed to draw firm conclusions.

Key words: motor imagery, action observation, neck pain, low back pain, systematic review.



INTRODUCCIÓN

Técnicas de representación del movimiento:

Las técnicas de representación del movimiento (TRM) se han definido como cualquier tipo de terapia que utilice la representación de movimientos normales sin dolor (mediante observación o imaginación). Las técnicas más comunes son la imaginación motora (IM) y la observación de acciones (OA) ¹. En los últimos años, han sido utilizadas como una herramienta de tratamiento neurocognitivo para el dolor crónico o en la mejora de la amplitud del movimiento y se ha demostrado que tanto la IM como la OA provocan cambios en el sistema nervioso autónomo (SNA) que causan respuestas simpáticas, y la base neurofisiológica parece estar controlada centralmente ².

La IM es definida como la capacidad cognitiva dinámica de generar movimientos mentales sin realizarlos ¹. Otros autores ³ definen la IM como un estado mental dinámico en el que la ejecución mental de una acción se ensaya sin ninguna salida motora periférica manifiesta y aportan que, tanto la IM, como la ejecución motora comparten sustratos neuronales superpuestos, lo que proporciona una fuerte justificación para su utilización para su rehabilitación. Investigaciones recientes sugieren que la IM activa estructuras subcorticales (es decir, la excitabilidad de las interneuronas presinápticas) sin activar las motoneuronas alfa ⁴.

La IM puede dividirse en IM explícita o IM implícita, según si se le instruye abiertamente a realizar la técnica de IM o si se utiliza implícitamente la IM de una manera inconsciente, respectivamente ^{3,4}.

La IM explícita puede estimularse mentalmente, utilizando el modo cinestésico (sensación de movimiento) o el visual (visualización del movimiento) y pueden verse desde una perspectiva interna o externa, dependiendo de si el movimiento se imagina en primera o en tercera persona, respectivamente ⁴, mientras que la IM implícita se suele estimular con las tareas de juicio izquierdo/derecho (JID), que consiste en ver imágenes de una parte del cuerpo y decidir si la imagen pertenece o gira la lado izquierdo o derecho del cuerpo ⁵. Tanto la IM implícita como la explícita aprovechan redes neuronales similares

³.

La OA, por su parte, se define como la evocación de una simulación motora interna de los gestos motores que el observador está percibiendo visualmente. En la observación de la acción, el participante observa los movimientos o actividades realizadas por otro individuo para influir positivamente en el comportamiento motor ¹.

La OA puede producir cambios en la representación de la corteza motora dado que la observación refuerza la representación cortical de la acción. Existe evidencia de que la terapia de OA puede mejorar la fuerza y la funcionalidad en pacientes con enfermedades crónicas ⁶.

Prevalencia y coste económico:

El dolor crónico es un problema de salud que se da a nivel internacional, con una prevalencia que oscila entre el 10,8% y el 53.7% ⁷.

El dolor cervical y la lumbalgia son afecciones comunes, asociadas a altos niveles de discapacidad, absentismo laboral y elevados costes socioeconómicos ⁸, siendo de las principales causas de años vividos con discapacidad ^{8,9,10,11}. En 2017, según el INE, en España, en las principales enfermedades crónicas o de larga evolución diagnosticadas por un médico por sexo, el porcentaje de personas de mayores de 15 años con dolor lumbar crónico (DLC), fue respectivamente para hombres y mujeres el 15'8% y el 23'5%. En el caso del dolor cervical crónico (DCC), los porcentajes fueron el 9,7% y el 21'5%, respectivamente ¹².

Por otro lado el dolor lumbar es la principal causa de discapacidad y pérdida de productividad ¹⁰. La prevalencia media mundial estimada es del 11,9%. El coste indirecto a nivel mundial debido a la pérdida de productividad representa una gran proporción del coste total, representando entre el 50 y el 89% de los costes totales ¹³. En España, los costes atribuibles de DCL fueron de 8945,6 millones de euros, de los cuales el 74,5% implicaban costes indirectos, representando en conjunto el 0,68% del Producto Interior Bruto español ¹⁴.

El dolor de cuello, por su parte, es la cuarta causa de discapacidad ¹⁰, con una prevalencia media mundial del 23% ¹⁵. Es el segundo, después del dolor de espalda, en años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) y representa una quinta parte del total de AVAD atribuidos a las afecciones musculoesqueléticas ¹¹. Se calcula que el 66% de la población sufrirá dolor de cuello en algún momento de su vida ¹⁶. Aunque no se dispone de datos exactos en España, en países europeos como los Países Bajos donde su población supone un tercio de nuestro país, el coste total anual en el dolor de cuello se estimó en unos 686 millones de dólares ⁸.

Aplicaciones de las técnicas de IM y OA

El uso de la IM como técnica dentro de la fisioterapia está extendida sobre todo en pacientes con ictus mejorando la funcionalidad del miembro superior ^{17, 18} y la velocidad de la marcha ¹⁹; pero también en aquellos con esclerosis múltiple ^{20, 21}, síndrome de dolor regional complejo ²², dolor del miembro fantasma en amputados ²³, pacientes ancianos ²⁴, deportistas ²⁵, roturas del ligamento cruzado anterior ²⁶, dolor musculoesquelético crónico ⁵, entre otros. La IM puede ser efectiva para el alivio del dolor y para la mejora del rango de movimiento (RDM) en condiciones de dolor musculoesquelético crónico ³. La técnica de OA también se ha utilizado en el tratamiento de enfermedades neurológicas ²⁷, como el ictus donde parece mejorar la funcionalidad del miembro superior ^{28, 29, 30}, la capacidad de caminar y la velocidad de la marcha ²⁹; en la enfermedad de Parkinson, donde se ha visto que produce mejoras en las capacidades motoras y funcionales de los pacientes ³¹, especialmente cuando los pacientes se encuentran en las primeras fases de la enfermedad ³²; o la parálisis cerebral infantil en la que existe controversia en su utilidad, donde hay autores que defienden que resulta prometedora en la rehabilitación del miembro superior en niños ³³, mientras que otros afirman que falta calidad en los estudios ³⁴.



JUSTIFICACIÓN:

Dadas las dificultades registradas por muchos de los tratamientos actuales a la hora de paliar las dolencias propias del raquis, se proyecta como idónea la búsqueda de nuevas técnicas que aborden la problemática desde otro flanco y que puedan complementar, o incluso suplir, los tratamientos vigentes.

Tanto la IM como la OA se han utilizado ampliamente en el campo de pacientes neurológicos, y dentro de éste los ictus, en su mayoría. Los resultados han sido prometedores en la mayoría de estos estudios.

En base a un hipotético potencial efecto beneficioso de estas técnicas también en el campo del dolor musculoesquelético crónico, se sugiere la investigación dentro del dolor crónico de raquis.

HIPÓTESIS:

El uso de una técnica que ha sido exitosa en patologías de compleja resolución podría significar en una variable para el tratamiento del dolor crónico a nivel musculoesquelético, condición que de por sí, supone una batalla para muchos pacientes.



OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

1. Comparar los resultados obtenidos en cuanto al uso de las técnicas de representación del movimiento en el dolor musculoesquelético correspondiente al raquis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

2. Estudiar el efecto de las técnicas de representación del movimiento en la modulación del dolor en pacientes con dolor crónico de raquis.
3. Estudiar el efecto de las técnicas de representación del movimiento en el rango de movimiento y el posicionamiento articular en pacientes con dolor crónico de raquis.
4. Estudiar la capacidad de generar imágenes motoras en pacientes con dolor crónico de raquis.





MATERIAL Y MÉTODOS:

Documentos:

El presente estudio ha sido debidamente certificado mediante la consecución del Código de Investigación Responsable (COIR) del Trabajo de Fin de Grado correspondiente, el cuál es: TFG.GFI.CMCZ.SGA.210227. y se puede observar con más detalle en el “*Anexo 1. Figura 1. Autorización Oficina de Investigación Responsable (OIR)*”.

Búsqueda bibliográfica:

Se propone una búsqueda bibliográfica, la cual se realizó recopilando aquellos artículos publicados los últimos 5 años en diferentes bases de datos como: PubMed, PEDro, Scopus, Science Direct, Web of Science y EnFisPo siguiendo las directrices PRISMA para revisiones sistemáticas (Moher D y cols, 2009; Urrútia G & Bonfill X, 2013; Hutton y cols, 2016).

El proceso de elaboración del presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) desde la selección del tema hasta el fin del TFG se recoge en el “*Anexo 2. Figura 2. Cronograma, elaboración propia*”.

La estrategia de búsqueda en PubMed consistió en diseñar una ecuación de búsqueda compuesta por las palabras clave incluidas en el título o en el resumen: “neck pain”, “back pain”, “motor imagery” y “action observation”. Se utilizaron los operadores booleanos “AND” Y “OR”, dando como resultado final la ecuación de búsqueda siguiente:

((motor imagery[Title/Abstract]) OR (action observation[Title/Abstract])) AND ((neck pain[Title/Abstract]) OR (back pain[Title/Abstract])) obteniendo 18 resultados.

Además, con el objetivo de la contextualización y abordaje desde una perspectiva más amplia del tema tratado, se realizaron varias búsquedas independientes adicionales en PubMed, con un fin informativo. Dichas búsquedas también estuvieron limitada a estudios de los últimos 5 años, pero no siguieron la ecuación de búsqueda previa, sino que se buscaron estudios previos utilizando las palabras clave “motor

imagery” y “action observation” independientemente para observar la investigación en el campo de las TRM, “low back pain” y “neck pain” para recoger datos de prevalencia y costes, y combinando estas últimas con “costs” y “prevalence” para obtener información adicional.

En PEDro, se dividió la búsqueda en 3 partes: cervical, dorsal y lumbar. Compartieron los componentes “pain” para el apartado de “problema” y “motor imagery” o “action observation” para el apartado “resumen y título” Se diferenciaron en la “parte del cuerpo” siendo “head or neck” para la zona cervical, “thoracic spine” para la zona dorsal y “lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis” para la zona lumbar. Se obtuvieron 2 resultados.

En Scopus, se definió la búsqueda para aquellos artículos que contuvieran en el título, resumen o palabras clave, las palabras clave “back pain”, “neck pain”, “action observation” y “motor imagery”, dando como resultado la siguiente ecuación de búsqueda:

(TITLE-ABS-KEY (“motor imagery”) OR TITLE-ABS-KEY (“action observation”) AND TITLE-ABS-KEY (“back pain”) OR TITLE-ABS-KEY (“neck pain”)) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016). Se obtuvieron 21 resultados.

Para Science Direct, se utilizaron las palabras clave “back pain”, “neck pain”, “motor imagery” y “action observation”. Se configuró la búsqueda para que éstas aparecieran en el título, resumen o palabras clave.

La ecuación de búsqueda es la siguiente:

Title, abstract, keywords: ("action observation" OR "motor imagery") AND ("back pain" OR "neck pain"). Se encontraron 6 resultados.

En Web of Science, se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda:

(TI=(neck pain OR back pain) AND TI=(motor imagery OR action observation)) OR (AB=(neck pain OR back pain) AND AB=(motor imagery OR action observation)). Las palabras clave se buscaron en el título (TI) o resumen (AB). Se encontraron 30 resultados.

En EnFisPo, se realizó la búsqueda con las palabras clave “imaginaria”, “observación” y “dolor” en cualquier campo, utilizando el operador booleano “y”. No se encontró ningún resultado.

Puede observarse el diagrama de flujo según las directrices PRISMA correspondiente a la búsqueda bibliográfica en el “Anexo 3. Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA, elaboración propia” y el diagrama de flujo personal basado en la búsqueda bibliográfica en el “Anexo 4. Figura 4. Diagrama de flujo personal, elaboración propia”.

Criterios de selección:

Se incluyeron aquellos artículos de los últimos 5 años que estuvieran redactados en español, inglés o francés, que trataran sobre las TRM (IM u OA) en humanos mayores de 18 años en dolor de raquis crónico y/u observaran la respuesta del SNA a estas técnicas o cambios en las técnicas de imagen.

Se descartaron aquellos artículos que no cumplían con los criterios de inclusión, junto a otros que cumplían diferentes criterios de exclusión como: cervicalgias o lumbalgias con síntomas radicales, cirugía lumbar o cervical y aquellos en los que el diseño pertenecía a protocolos para diseño de futuros estudios y en los que se hablaba de otra patología.

Calidad metodológica:

Se utilizaron las escalas PEDro y Jadad para valorar la calidad de los ensayos clínicos aleatorizados, estudios piloto y cuasiexperimentales, mientras que la escala NOS se utilizó para valorar la calidad de los estudios observacionales.

La escala PEDro aporta información sobre la validez del estudio, valorando la validez interna (criterios 2-9) la información estadística (criterios 10-11) y la validez externa (criterio 1). Este último no forma parte de la puntuación final. La evaluación con esta escala de los diferentes artículos se puede observar en el “*Anexo 5. Tabla 1. Escala PEDro, elaboración propia*”.

La escala Jadad fue originalmente desarrollada y validada para evaluar de forma independiente la calidad de ECAs sobre el dolor, pero ha sido utilizada para otros propósitos. Presenta puntuación de calidad de cinco puntos, con dos puntos adicionales para métodos apropiados de aleatorización y sigilo de colocación, que varía de 0 (débil) a 5 (bueno). La evaluación de los artículos correspondientes a esta revisión se pueden comprobar en el “*Anexo 6. Tabla 2. Escala Jadad, elaboración propia*”

La escala Newcastle-Ottawa (NOS) está compuesta por ocho ítems, divididos en tres dimensiones (comparación, selección, tipo de estudio) de investigaciones de corte, transversales, caso-control y cohortes. Se puede apreciar la evaluación de los propios artículos en el “*Anexo 7. Tablas 3 y 4. Escala NOS, elaboración propia.*”

Selección de artículos:

De los 171 artículos totales obtenidos inicialmente en las diferentes bases de datos, se procedió al cribado con los diferentes criterios de inclusión y exclusión, obteniendo un resultado final de 18 resultados, 2 de ellos revisiones sistemáticas.

De las búsquedas independientes, utilizadas para contextualizar el tema tratado se obtuvieron 32 registros adicionales.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos evalúan y comparan las TRM (IM/OA) en sujetos sintomáticos y asintomáticos en diferentes aspectos como la intensidad del dolor, el RDM y el posicionamiento articular, la CGIM y los cambios en pruebas de imagen y en el sistema nervioso autónomo.

Se pueden ver los resultados detalladamente en el “*Anexo 8. Tabla 5. Tabla de resultados, elaboración propia.*”

A continuación se expone brevemente las líneas argumentales que emanan de los resultados.

Dolor

Los resultados en relación con la modulación del dolor se han obtenido de 6 artículos ^{2, 6, 35, 36, 37, 38} con mejoras significativas en la intensidad del mismo. La percepción del dolor se ha medido con el Umbral de detección del dolor por presión (UDDP) y con la escala visual analógica (EVA). 4 estudios fueron aleatorizados ^{2, 6, 35, 37}, de los cuáles 2 fueron ensayos clínicos aleatorizados ^{2, 35}, 1 estudio piloto ⁶ y 1 estudio cuasiexperimental ³⁷. Entre los no aleatorizados se encuentra una serie de casos ³⁶, y un caso-control ³⁸, que versa sobre imágenes de RM funcional.

Posicionamiento y rango de movimiento:

En relación al posicionamiento y al rango de movimiento, las medidas se recogieron derivadas de goniómetro o electrogoniómetro y de pruebas de control motor, con resultados significativamente favorables. Se obtuvieron 4 estudios aleatorizados, de los cuáles 1 era un estudio piloto ⁶, y los 3 restantes ensayos clínicos aleatorizados ^{40, 41, 42}.

Capacidad de generar imágenes motoras:

La capacidad para generar imágenes motoras es otro resultado que se refleja a través de varios estudios, con la medición de la precisión y el tiempo de respuesta (cronometría) en el caso de la IM implícita y con la medición del Cuestionario Revisado de Imágenes del Movimiento (MIQ-R) y la cronometría en el caso de la IM explícita. Se obtuvieron 6 estudios, de los cuáles únicamente 1 presentaba aleatorización siendo 1 ensayo clínico aleatorizado⁴¹. El resto de estudios, no aleatorizados, consistieron en 3 estudios transversales^{44,46,47}, 1 cuasiexperimental con carácter transversal⁴⁵ y 1 observacional⁴⁸.



DISCUSIÓN

Las principales variables estudiadas en esta revisión han sido la modulación del dolor, el posicionamiento, el RDM y la capacidad de generar imágenes motoras.

Dolor

En relación al dolor, un estudio plantea que la OA podría tener efectos hipoalgésicos inmediatos ⁶ siguiendo la línea de autores como Suso-Martí L ² y Morales Tejera D ³⁵ que defienden que tanto la IM como la OA presentan estos efectos, y coinciden en que la OA presenta mejores resultados en la disminución de este. No obstante, aunque estos dos últimos coinciden en el resultado, el primero de ellos realiza el estudio en participantes con DCC y el segundo con asintomáticos, por lo que se debe ser cauto a la hora de proyectar conclusiones. Otros estudios muestran también los efectos positivos en la modulación del dolor de la IM combinada con otras técnicas como la realidad virtual ³⁶ o ejercicios específicos de cuello ³⁷, en DLC y DCC, respectivamente. Entre estos estudios coincidió en el tiempo dedicado a la IM, siendo entre 20 y 25 minutos en ambos. Sin embargo, en el estudio de Trujillo ³⁶, los minutos dedicados a la IM irían aumentando hasta llegar a los 50 en las últimas sesiones, mientras que en el estudio de Javdaneh ³⁷, seguiría con el mismo tiempo. Contradiendo los efectos beneficiosos sobre la modulación del dolor, otros estudios nos muestran a través de una RM funcional mayor activación de las áreas cerebrales relacionadas con el dolor en un caso de DCC cuando el participante estaba concentrado en las TRM que cuando no lo estaba ³⁸ y una ligera activación del SNA de los pacientes que presentaban DLC en comparación con aquellos asintomáticos ³⁹.

Posicionamiento y rango de movimiento:

También existe literatura sobre el posicionamiento y el RDM. En cuanto al posicionamiento, Sarraj AR ⁴⁰ defiende sobre todo la eficacia de la IM y, en parte, de la OA para mejorar la precisión de la posición de enderezamiento de la columna lumbosacra, concordando con el estudio de La Touche R ⁴¹, en términos de control motor en pacientes con dolor lumbar, mientras que Cuenca-Martínez F ⁴² destaca en

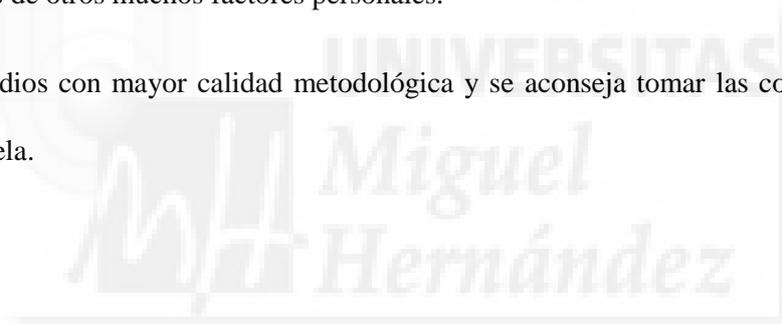
mayor medida la OA, por encima de la IM para el sentido de la posición de la articulación cervical en pacientes con DCC inespecífico. En cuanto al RDM, Yap BWD ³ muestra mejoras del RDM con la utilización de la IM, con sesiones de 15 minutos, 3 sesiones por semana, durante 4 semanas, sin embargo, en el estudio de de la Puente Ranea ⁶ muestra mejoras significativas en el RDM con la aplicación de un minuto de OA. Todos los efectos beneficiosos de la OA se contradicen en el estudio de Pool-Goudzwaard ⁴³, donde la OA dolorosas en otra persona cambia el rendimiento motor tanto en personas con y sin dolor de espalda, durante la flexión de tronco autodirigida, pero no durante una flexión de tronco protocolada, por lo que la eficacia de la técnica no residiría en la técnica en sí, sino en el contenido y en la protocolización de este.

Capacidad de generar imágenes motoras:

Para la capacidad de generar imágenes, los resultados son diversos y controvertidos. Se ha observado para la IM explícita, según La Touche R ⁴⁴ que las personas con DLC presentan mayor dificultad que las asintomáticas en la capacidad de generar imágenes motoras, dato que es respaldado por otro estudio ⁴¹ y hasta donde incluso se propone que un programa de ejercicio terapéutico junto con un programa de terapia educativa pueden ayudar a mejorar la capacidad para generar imágenes motoras, tanto visuales como cinestésicas en DLC inespecífico ⁴⁵. Sin embargo, donde se encuentra la mayor controversia es en la IM implícita, ya que Wallwork SB ⁴⁶ afirma que la capacidad implícita de generar imágenes motoras está afectada en personas con dolor crónico de cuello y no en los episodios de dolor agudo. Por el contrario, Alazmi L, en su primer estudio pone en cuestión las tareas de JID basadas en el tronco a la hora de generar imágenes ⁴⁷, terminando por afirmarlo en su segundo estudio ⁴⁸ o donde Ravat S ⁷, afirmó el deterioro del JID (y por lo tanto de la capacidad de generar imágenes motoras) en otras condiciones como la CPRS1, síndrome del túnel carpiano, etc. pero no puedo extraer conclusiones de la capacidad de generar imágenes motoras en el dolor lumbar, debido a la baja calidad de los estudios y a la heterogeneidad de los resultados.

Las limitaciones observadas durante todo el proceso son, en primero lugar la escasez de estudios que traten las TRM en el dolor crónico de raquis y la gran heterogeneidad dentro del propio tema, ya que las TRM incluyen la IM y la OA, y en ocasiones, se presentan juntas en los estudios. Pero en gran parte se presentan de forma separada, por lo que es difícil realizar una comparativa entre ambas técnicas en muchas variables. Por otro lado, se hace referencia a que en la mayoría de los estudios analizados, la muestra es pequeña y, versa en ocasiones sobre participantes asintomáticos, los tiempos de estudios breves, y no han demostrado su implicación clínica. Además, los tiempos de aplicación de las técnicas varían entre estudios, así como las formas de presentación. También cabe resaltar, dentro de los estudios, la variabilidad de las mediciones empleadas para evaluar la capacidad de generar imágenes motoras, ya que es diferente para evaluar cada tipo de IM y la subjetividad, en gran parte, de la evaluación, ya que los métodos empleados como la MIQ-R dependen del estado cognitivo del paciente, de su actitud ante la prueba, además de otros muchos factores personales.

Se necesitan estudios con mayor calidad metodológica y se aconseja tomar las conclusiones de esta revisión con cautela.





CONCLUSIONES:

1. El uso de las técnicas de representación del movimiento presenta resultados beneficiosos en las condiciones de dolor musculoesquelético correspondiente tanto al raquis lumbar como cervical, siendo la observación de acciones la que obtuvo mejores resultados.
2. La observación de acciones y la imaginería motora parecen inducir una modulación inmediata del dolor en la región cervical, con mejores resultados para la observación de acciones tanto a nivel local como remoto. La imaginería motora combinada con realidad virtual o con ejercicios de estabilización del cuello también ha mostrado efectos beneficiosos en la modulación del dolor lumbar y cervical crónicos.
3. La imaginería motora parece influir en ganancias del rango de movimiento cervical en pacientes con dolor crónico cervical, en la mejora del sentido de reposicionamiento lumbosacro en pacientes con lumbalgia, y en la realización de ejercicios de control motor. Tanto la imaginería motora como la observación de acciones, mostraron resultados beneficiosos en el sentido de posicionamiento de la articulación cervical, siendo la observación de acciones la que aportó resultados más sólidos.
4. Los pacientes con dolor crónico cervical o lumbar tienen más dificultades para generar imágenes motoras y cinestésicas y necesitan más tiempo en realizar estas tareas mentales en comparación con participantes asintomáticos, pudiéndose entrenar con programas de ejercicio terapéutico junto con programa de terapia educativa.



ANEXOS

ANEXO 1:



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 08 de marzo del 2021

Nombre del tutor/a	CARLOS MANUEL COLMENA ZARAGOZA
Nombre del alumno/a	SAMUEL GONZÁLEZ AMORÓS
Tipo de actividad	1. Revisión bibliográfica (no incluye revisión de historias clínicas ni ninguna fuente con datos personales)
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Imaginería motora en dolor de raquis. Revisión sistemática
Código/s GIS estancias	
Evaluación Riesgos Laborales	No procede
Evaluación Ética	No procede
Registro provisional	210227083325
Código de Investigación Responsable	TFG.GFI.CMCZ.SGA.210227
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: 1. TFG (Trabajo Fin de Grado) ha sido realizada de manera automática en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere someterse a dicha evaluación. Dicha información se adjunta en el presente informe. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se autoriza la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Secretario del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán
Presidente del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recomendamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de

Página 1 de 2



prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición el Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández en el curso académico 2020/2021. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/tfg-tfm/>



Figura 1. Autorización Oficina de Investigación Responsable (OIR). Fuente: Universidad Miguel Hernández.

ANEXO 2:



Figura 2. Cronograma, elaboración propia.

ANEXO 3

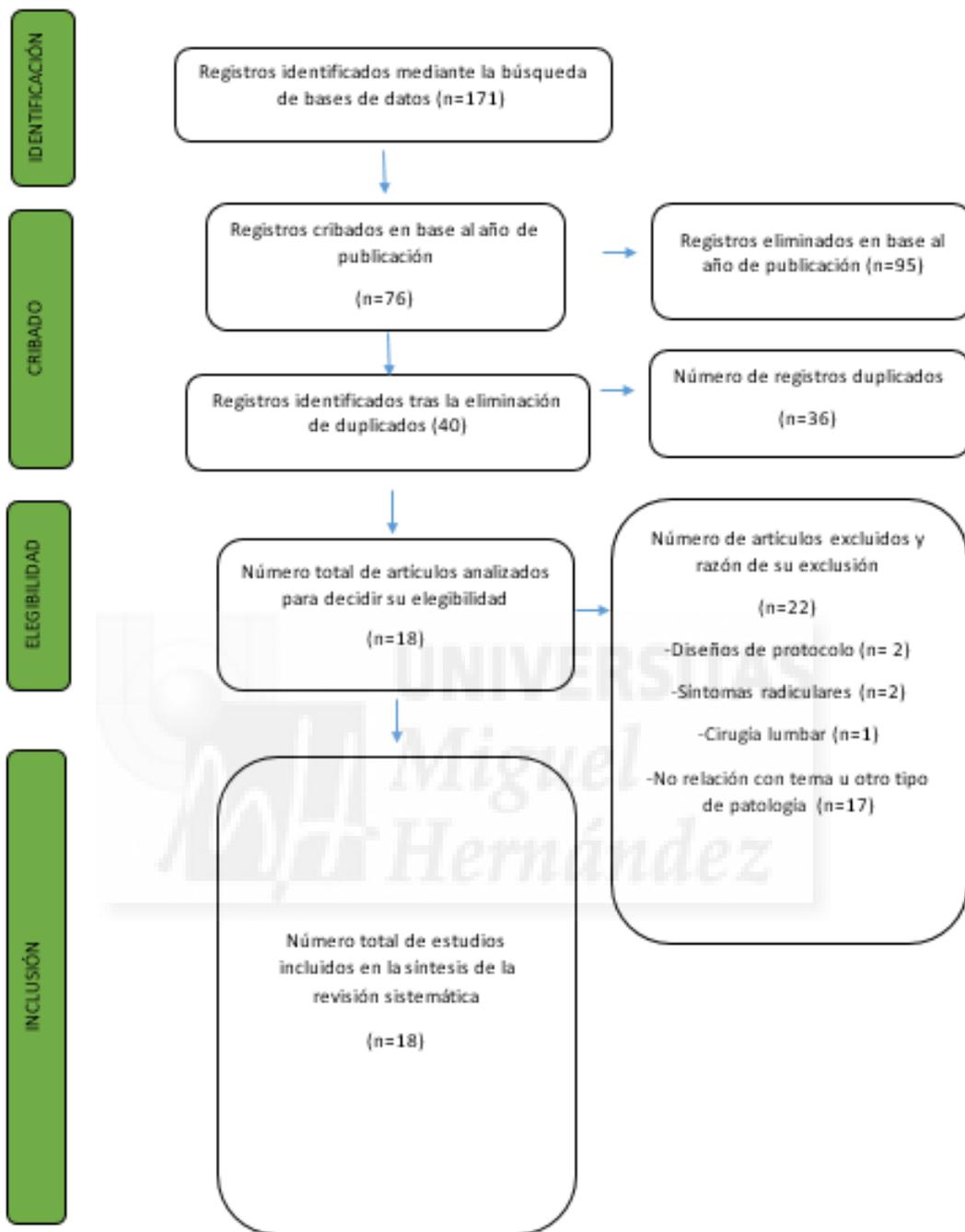


Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA, elaboración propia.

ANEXO 4

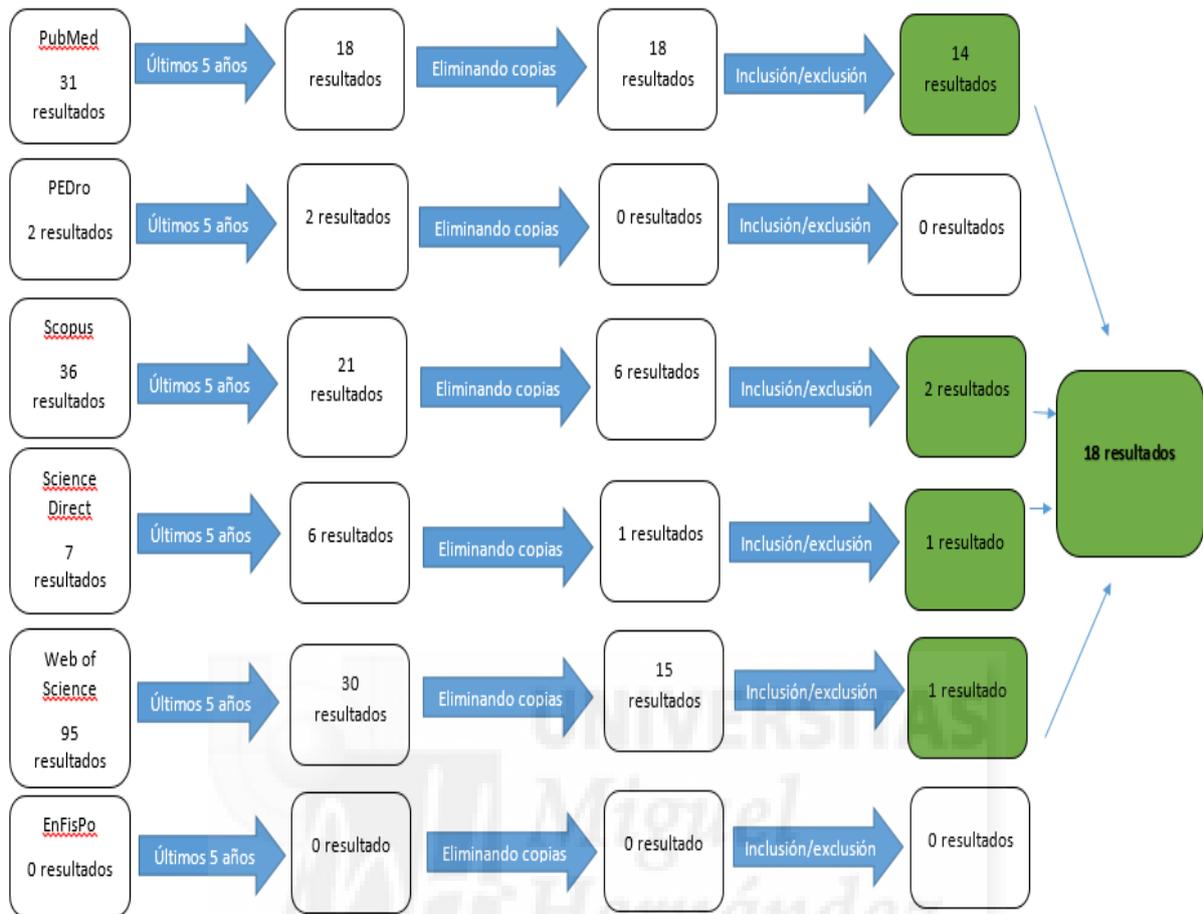


Figura 4. Diagrama de flujo personal, elaboración propia.

ANEXO 5

Escala PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación
De la Puente Ranea L, et al. (2016).	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	6/10
Pool-Goudzwaard A, et al. (2018)	SÍ	NO	SÍ	NO	1/10							
Sarraj AR, et al. (2018)	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	3/10
Suso Martí L, et al. (2019)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	6/10
Cuenca-Martínez F, et al. (2019).	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	6/10
Grande-Alonso M, et al. (2020)	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	4/10
La Touche R, et al. (2020)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	7/10
Morales Tejera D, et al. (2020)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	8/10
Javdaneh N, et al. (2021)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	7/10

El criterio número 1 no influye en la puntuación final. 1-Criterios de elegibilidad especificados, 2-Sujetos asignados aleatoriamente a los grupos, 3-La asignación se ocultó, 4-Los grupos fueron similares al inicio del estudio, 5-Sujetos cegados a la terapia, 6-Terapeutas cegados al grupo de sujetos, 7-Evaluadores que miden variables cegados, 8-Se obtuvo al menos un resultado clave para más del 85% de la muestra, 9-Todos los pacientes recibieron el tratamiento según lo asignado o se realizó un análisis del tipo intención de tratar, 10-Se informaron los resultados de las comparaciones entre grupos, 11-Se informaron las medidas de punto y variabilidad.

Tabla 1. Escala PEDro, elaboración propia.

ANEXO 6

<u>Escala Jadad</u>	1	2	3	4	5	Puntuación
De la Puente Ranea L, et al. (2016)	sí	sí	sí	sí	sí	5/5
Pool-Goudzwaard A, et al. (2018)	NO	NO	NO	NO	NO	0/5
Sarraj AR, et al. (2018)	sí	NO	NO	NO	NO	1/5
Suso Martí L, et al. (2019)	sí	sí	NO	NO	sí	3/5
Cuenca-Martínez F, et al. (2019).	sí	sí	NO	NO	sí	3/5
Grande-Alonso M, et al. (2020)	NO	NO	NO	NO	sí	1/5
La Touche R, et al. (2020)	sí	sí	NO	NO	sí	3/5
Morales Tejera D, et al. (2020)	sí	sí	NO	NO	sí	3/5
Javdaneh N, et al. (2021)	sí	sí	sí	sí	NO	4/5

1-Aleatorio, 2-Método de aleatorización y adecuación, 3-Doble ciego, 4-Método de cegamiento y adecuación, 5-Pérdidas y retiradas

Tabla 2. Escala Jadad, elaboración propia.

ANEXO 7:

Casos-contrôles

Escala NOS casos-contrôles	Selección (hasta 4 puntos)	Comparabilidad (hasta 1 punto)	Exposición (hasta 3 puntos)	Puntuación (hasta 9 puntos)
Beinert K, et al. (2017).	1/4	1/1	1/3	4/9

Selección: 1) ¿Es adecuada la definición del caso? 2) Representatividad de los casos 3) Selección de controles 4) Definición de los controles. Comparabilidad: 1) Comparabilidad de los casos y los controles sobre la base del diseño o el análisis. Exposición: 1) Determinación de la exposición 2) Mismo método de determinación para los casos y los controles 3) Tasa de no respuesta.

Escala NOS cohortes y transversales	Selección (hasta 4 puntos)	Comparabilidad (hasta 1 punto)	Resultado (hasta 3 puntos)	Puntuación (hasta 8 puntos)
Alazmi L, et al. (2018)	2/4	0/1	1/3	3/8
Alazmi L, et al. (2019)	NE	NE	NE	NE
La Touche R, et al (2019).	2/4	1/1	2/3	6/8
Wallwork SB, et al. (2020)	2/4	0/1	1/3	3/8
Díaz-Sáez MC, et al. (2021)	2/4	1/1	2/3	6/8

Cohortes y transversales:

Selección: 1) Representatividad de la cohorte expuesta 2) Selección de la cohorte no expuesta_3) Determinación de la exposición_4) Demostración de que el resultado de interés no estaba presente al inicio del estudio. Comparabilidad: 1) Comparabilidad de las cohortes sobre la base del diseño o del análisis. Resultado: 1) Evaluación del resultado_2) ¿El seguimiento fue lo suficientemente largo para que se produzcan los resultados? 3) Adecuación del seguimiento de las cohortes.

NE=No evaluable.

Tablas 3 y 4. Escala NOS, elaboración propia

ANEXO 8

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
de la Puente Ranea L, et al. (2016). ⁶ Estudio piloto.	Comprobar si la acción-observación mejora la amplitud de movimiento cervical y si existe una reducción del dolor en pacientes con dolor de cuello crónico inespecífico	Observación de Acciones 2 grupos: -Observación de imágenes motoras de rotación cervical completas (80°) -Observación de imágenes motoras de rotación incompleta (40°). Ambos grupos, observaron 10 rotaciones cervicales hacia cada lado.	28 sujetos con dolor crónico cervical	-Grupo rotación cervical completa: 5 (35.7)/9 (64.3) -Grupo rotación cervical incompleta: 2 (14.3)/12 (85.7)	-Grupo rotación cervical completa: 29.50±9.66 -Grupo rotación cervical incompleta: 29.86±12.89	-Rango de movimiento cervical -Umbral de detección del dolor por presión	-Amplitud de movimiento cervical: El análisis intergrupo observó cambios significativos en el movimiento de rotación cervical, tanto en el postratamiento como a los 10 minutos en el grupo con observación de rotación cervical completa. -Umbral de detección del dolor por presión.: No hubo cambios estadísticamente significativos en los datos entre grupos.
Beinert K, et al. (2017). ³⁸ Caso-control.	Comprender los correlatos neurales de la expectativa/memoria de dolor desadaptativa	Imaginería motora + Observación de acciones -1 caso con dolor crónico cervical, con restricción de la movilidad hacia la izquierda. -1 control asintomático.	2 sujetos	Mismo sexo.	Misma edad.	Imágenes de resonancia magnética funcional.	Mayor activación de las áreas relacionadas con el dolor en el “caso”, cuando gira hacia el lado doloroso y cuando no está distraída.

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
		8 vídeos, de 2 segundos cada uno (16 segundos en total) y 14 segundos de descanso entre vídeos					
Alazmi L, et al. (2018) ⁴⁷ Transversal	Establecer si los datos de los las tareas de juicio izquierda/ derecha basado en el tronco son indicativos de las imágenes motoras que se sugieren para las posturas específicas de tronco lateralizadas presentadas.	Cada participante completó dos bloques experimentales, cada uno de los cuales contenía las 264 imágenes (528 imágenes en total).	29 participantes asintomáticos	10 hombres, 19 mujeres	24.4 (3.5)	-Precisión -Tiempo de respuesta	La precisión fue mayor y los tiempos de respuesta más rápidos cuando los movimientos de tronco lateralizados representados tenían una mayor amplitud.
Pool-Goudzwaard A, et al. (2018) ⁴³ 2 estudios pilotos.	El objetivo de estos dos estudios piloto es a) comprobar la influencia significativa de la observación de la flexión dolorosa del tronco por parte de otros en la ejecución de la misma actividad en una acción de flexión autodirigida (estudio 1) y comparar estos resultados con una acción de flexión	Primer estudio (n=40; 16 con dolor lumbar, 24 sanos) Observación de vídeo doloroso frente a uno neutral. Segundo estudio (n=6 , sujetos sanos) Observación de cada vídeo +	40 participantes	19 mujeres, 21 hombres	35 +- 12'1	-Cambios en fenómeno de flexión-relajación (FRP): EMG de superficie -Emociones evocadas: Emotional Questionnaire	Observar una acción dolorosa en otra persona cambia el rendimiento motor y aumenta el miedo tanto en personas con y sin dolor de espalda, durante la flexión de tronco autodirigida, pero no durante una flexión de tronco protocolada.

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
	según un protocolo de flexión estricto (estudio 2).	protocolo de flexión- relajación. No detallada duración de vídeo.					
Sarraj AR, et al. (2018) ⁴⁰ Ensayo Clínico Aleatorizado.	Observar el efecto de la imaginería kinestésica (IM) o de la observación visual (OA) de un movimiento específico (inclinación hacia delante de la parte superior del cuerpo) para mejorar el sentido lumbosacro del reposicionamiento de la columna vertebral en pacientes que sufren dolor lumbar.	3 grupos: -Observación de acciones -Imaginería motora -Referencia Visualizar movimientos de flexión y extensión. La duración de cada secuencia de vídeo en bloque fue de 1,5 minutos, seguida de un período de descanso (15 s). Se realizó 5 repeticiones.	40 sujetos	18 hombres/ 22 mujeres	Entre 16,91 y 23,49 años	Test de Precisión en el Reposicionamiento o (ART) con electrogoniómetro	Los resultados mostraron la eficacia de la IM y, en parte, de la OA para mejorar la precisión del reposicionamiento de la columna lumbosacra.
Alazmi L, et al. (2019) ⁴⁸ Observacional mixto	Investigar si las personas con dolor lumbar mostraban un rendimiento deteriorado en las tareas de juicio izquierda derecha	-Grupo dolor lumbar crónico (n=16) -Grupo control (n=36)	52 participantes	26 hombres, 26 mujeres.	-Grupo dolor lumbar crónico: 23,6 ± 5,9	-Precisión. -Tiempos de respuesta.	No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento de la precisión de los grupo ni en los tiempos de respuesta. Los participantes fueron más

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
	basadas en el tronco presentando tanto imágenes del segmento del tronco como del cuerpo entero.	Los participantes realizaron dos tareas de juicio izquierda derecha de tronco diferentes utilizando dos tipos de imágenes (tronco-segmento, cuerpo entero). Las imágenes también presentaban tres amplitudes diferentes de flexión del lado izquierdo y derecho del tronco.			-Grupo control: 21,3 ± 3,5		rápidos y precisos para el tipo de imagen de cuerpo entero en comparación con los que presentaban el segmento de tronco solamente. Los participantes respondieron más rápido y con mayor precisión a las imágenes que mostraban mayores amplitudes de movimiento, independientemente del tipo de imagen.
La Touche R, et al (2019). ⁴⁴ Estudio transversal no probabilístico.	Objetivo principal: evaluar la capacidad de generar imágenes motoras cinestésicas y visuales, así como evaluar el tiempo dedicado a esta tarea mental por parte de los pacientes con dolor lumbar crónico en comparación con los participantes asintomáticos.	2 grupos: -Grupo Control: 100 sujetos asintomáticos -Grupo Dolor Lumbar Crónico: 100 sujetos	200 sujetos	76 hombres, 124 mujeres	-Grupo control: 38.82 +- 13.30 -Grupo dolor lumbar crónico: 40.44 +- 13.71	-Habilidad motora y cinestésica de imagenería motora (Cuestionario Revisado de Imágenes del Movimiento-MIQ-R). -Cronometría mental (cronómetro)	Pacientes con dolor lumbar crónico tienen mayor dificultad para generar imágenes visuales e imágenes cinestésicas en comparación con los participantes asintomáticos, y también necesitaron más tiempo para realizar las tareas mentales kinestésicas y visuales. El miedo al movimiento, y una mayor percepción de

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
	-Objetivo secundario: analizar si existen relaciones entre la capacidad de generar imágenes motoras, el tiempo empleado y las variables psicológicas y de discapacidad.						discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico se correlacionan con una menor capacidad de crear imágenes motoras cinestésicas, y esta capacidad es mayor en los pacientes con mayor nivel de autoeficacia.
Suso- Martí L, et al. (2019). ² Ensayo Clínico Aleatorizado	Evaluar los efectos hipoalgésicos inducidos por la Imaginería motora y la observación de acciones, tanto a nivel local, en la región cervical, como a distancia, en pacientes con dolor cervical crónico.	3 grupos: -Imaginería motora: Imaginación de movimientos terapéuticos cervicales. La intervención de imaginería motora (IM) de ambos ejercicios se realizó durante -Observación de acciones (OA) -Placebo: observación de paisaje. 2 series de 1 minuto para cada ejercicio tanto en IM como en OA, con una duración total de 4 minutos.	30 sujetos sintomáticos, 10 por grupo.	14 hombres y 16 mujeres	-Imaginería motora: 30.6 ± 11.53 -Observación de acciones: 33.5 ± 14.25 -Placebo: 27.70 ± 6.39	-Umbral de detección del dolor por presión -Intensidad del dolor (Escala Visual Analógica)	En el umbral de detección del dolor por presión de C2/C3, trapecio derecho e izquierdo existen diferencias estadísticamente significativas pre-post intervención en observación de acciones y imaginería motora, con un tamaño del efecto moderado. En el epicóndilo, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la evaluación preintervención y la medición post-1, con un tamaño del efecto grande, y entre la evaluación preintervención y la medición post-2, con un

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
		4 minutos en todas ellas.					tamaño del efecto moderado.
Cuenca-Martínez F, et al. (2019). ⁴² Ensayo Clínico Aleatorizado	Evaluar si el entrenamiento de observación de la acción y la imaginación motora producían cambios en el sentido de la posición de la articulación cervical tanto al final de la intervención como 10 minutos después de la misma, en comparación con una intervención con placebo en pacientes con dolor de cuello crónico inespecífico .	3 grupos: -Imaginación motora. -Observación de acciones. -Placebo. 2 series de 1 minuto para cada ejercicio tanto en IM como en OA, con una duración total de 4 minutos. 4 minutos en todas ellas.	30 sujetos, 10 por grupo	14 hombres y 16 mujeres.	-Imaginación motora: 30.6 ± 11.53 -Observación de acciones: 33.5 ± 14.25 -Placebo: 27.70 ± 6.39	-Sentido de la posición de la articulación cervical , en los movimientos de flexión, extensión y rotación.	El grupo observación de acciones obtuvo mayores mejoras que el grupo placebo en el sentido de la posición de la articulación cervical en cuanto al movimiento de extensión cervical tanto al final de la intervención como a los 10 min postintervención, y también en el movimiento de flexión cervical, aunque sólo a los 10 min de la intervención . Además, el grupo observación de acciones obtuvo mayores mejoras que el grupo de imaginación motora en el sentido de la posición de la articulación cervical sólo al final de la intervención en el movimiento de extensión cervical. En cuanto al movimiento cervical de rotación izquierda, tanto el grupo imaginación motora como el de

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
							observación de acciones fueron superiores al grupo placebo en ambos planos al final de la intervención.
Wallwork SB, et al. (2020) ⁴⁶ Estudio transversal	Determinar si el dolor de cuello y su duración se asocian con el deterioro del rendimiento de la valoración de la rotación del cuello a la izquierda/derecha (objetivo 1), y determinar si la ubicación/lado del dolor de cuello se asocia con el deterioro del rendimiento de las imágenes de rotación del cuello a la izquierda y a la derecha (objetivo 2).	La prueba formal incluía cinco tareas de juicio izquierda/derecha, cada una de ellas con 40 imágenes.	1737 sujetos (1404 entraron en el análisis)	422 hombres, 912 mujeres	39 ± 12.9	-Precisión -Tiempo de respuesta	En función del estado del dolor de cuello, las personas con dolor de cuello crónico fueron menos precisas que las personas sin dolor de cuello para los juicios de cuello izquierdo/derecho, pero las personas con dolor de cuello agudo no difirieron de las personas sin dolor de cuello o con dolor de cuello crónico. La precisión de los juicios de la mano izquierda/derecha no difirió entre los grupos. Los tiempos de respuesta no variaron.
Grande-Alonso M, et al. (2020) ⁴⁵ Estudio cuasiexperimental y transversal	Determinar si la capacidad de generar imágenes motoras mentales influye en variables psicológicas, motoras y de discapacidad en pacientes con dolor	2 grupos: -Grupo con mejor capacidad para generar imágenes motoras (Grupo 1, 34 sujetos).	68 sujetos con dolor lumbar crónico inespecífico	No especificado	Grupo 1: 43.1 ± 13 Grupo 2: 41.6 ± 12.1	-Habilidad motora y cinestésica de imaginería motora (MIQ-R).	El grupo con menor capacidad de generar imágenes motoras mentales mostró menores niveles de y menores niveles de fuerza lumbar y fuerza de extensión .

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
	lumbar crónico inespecífico. El objetivo secundario fue determinar si un enfoque basado en el ejercicio terapéutico y la educación terapéutica podría mejorar la capacidad de generar imágenes motoras mentales en aquellos pacientes con menor capacidad para realizarla.	-Grupo con menor capacidad para generar imágenes motoras (Grupo 2, 34 sujetos). 8 sesiones de educación terapéutica y TE (ejercicio terapéutico) , dos veces por semana, con 48 a 72 horas entre sesiones. Los pacientes debían completar 7 sesiones de terapia.					Tras la intervención con TE (ejercicio terapéutico) y Ted (educación terapéutica) la capacidad de generar imágenes motoras (tanto cinestésicas como visuales) mejoró significativamente, con un tamaño del efecto entre moderado y grande al igual que la intensidad del dolor, la fuerza lumbar, la discapacidad y las variables psicológicas pero no los niveles de autoeficacia . Según los resultados, los pacientes con dolor lumbar crónico no específico con menor capacidad para generar imágenes motoras alcanzaron menores niveles de autoeficacia y menores niveles de fuerza.
La Touche R, et al. (2020) ⁴¹ Ensayo Clínico Aleatorizado	El objetivo era comparar dos modos de instrucción diferentes utilizados para enseñar a los pacientes con dolor	3 grupos con 16 sujetos en cada uno: -grupo control (grupo 1):	48 sujetos sintomáticos	13 hombres, 35 mujeres	-Grupo 1: 46.8 ± 14.6 -Grupo 2: 50.5 ± 14.6 -Grupo 3: 50.4 ± 9.6	-Control motor lumbar: (unidad de biofeedback de presión) y NPT (Test de Posición Neutral)	Se encontraron diferencias de grupo entre el grupo control y el de IM

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
	lumbar crónico inespecífico a realizar una tarea de control motor lumbar.	instrucciones verbales de ejercicios de control motor (IVCM) -grupo imaginaria motora (IM) (grupo 2): IVCM + IM -grupo feedback táctil (FT) (grupo 3) IVCM + FT 3 sesiones de ejercicio separados por 48 horas entre ellos.				-Rango de movimiento lumbar (goniómetro digital).	en la evaluación posterior a la intervención con un gran tamaño del efecto. Fuerte correlación positiva entre la diferencia media de NPT antes y después de la intervención y el rango de movimiento de flexión lumbar para el grupo IM. La estrategia de IM fue la modalidad más eficaz para desarrollar la tarea de control motor de forma precisa y controlada, obteniendo mejores resultados que la FT o la instrucción verbal.
Morales Tejera D, et al. (2020) ³⁵ Ensayo Clínico Aleatorizado	Comparar los efectos del ejercicio cervical, la imaginaria motora (IM) y la observación de acciones (OA) de las acciones del ejercicio cervical sobre la modulación condicionada del dolor	3 grupos: -IM: Se realizó utilizando 20 imágenes, con 5 segundos para cada imagen -OA: observación con los misma dosis que el	51 sujetos sanos	39 hombres, 12 mujeres	-IM: 27.70 ± 6.39 -OA: 30.6 ± 11.53 -Ejercicio activo: 24.00 ± 2.92	-Modulación del dolor condicionada por la respuesta -Umbral de dolor por presión	Todos los grupos mostraron diferencias significativas en el factor tiempo para todas las variables evaluadas excepto el umbral de dolor por presión sobre la región tibial. El análisis reveló diferencias significativas dentro del

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
	y los umbrales de dolor a la presión.	ejercicio activo pero sin ejecutar el movimiento. -Ejercicio activo (EA) 4 movimientos cervicales Y se ejecutó durante un tiempo total de intervención de 20 minutos (3 series de 12 repeticiones de cada ejercicio, con un minuto de descanso entre series). Cada intervención se realizó en 5 días a lo largo de dos semanas					grupo en los grupos de ejercicio físico y OA en la modulación del dolor.
Trujillo MS, et al. (2020) ³⁶ Serie de casos	Determinar la viabilidad de una novedosa terapéutica digital basada en la realidad virtual para el tratamiento del dolor crónico.	7 sesiones. En cada sesión, 5 ejercicios lumbares simulados basados en la imaginación motora graduada	2 sujetos.	2 hombres	37 y 64 años	-Dolor: Escala Visual Analógica	La intensidad del dolor mejoró después de las sesiones individuales de entrenamiento de encarnación virtual). Esto indica que las sesiones individuales de entrenamiento de encarnación virtual

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
							disminuyen la intensidad del dolor.
Javdaneh N, et al. (2021) ³⁷ Cuasiexperimental	Comparar el efecto de añadir el entrenamiento de imágenes motoras a los ejercicios de estabilización del cuello sobre el dolor, la discapacidad y la kinesiophobia en pacientes con dolor de cuello crónico	3 grupos de 24 sujetos. -grupo 1: Ejercicios estabilización de cuello Cada sesión de entrenamiento duró entre 40 y 50 minutos. Se componía de 10 minutos de ejercicios de calentamiento, 20-30 minutos de ejercicios de estabilización y 10 minutos de enfriamiento. Se realizó una vez al día (tres días por semana, durante seis semanas). -grupo 2: ejercicios estabilización de cuello + imagería motora.	72 sujetos	36 hombres y 36 mujeres.	-Grupo 1: 34.58±5.37 -Grupo 2: 32.25±8.12 -Grupo 3: 33.41±6.77	-Intensidad del dolor: Escala Visual Analógica	Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la intensidad del dolor

<u>Referencia</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Intervención</u>	<u>Tamaño muestra</u>	<u>Sexo (H/M)</u>	<u>Edades</u>	<u>Medidas de resultado</u>	<u>Resultados</u>
		El entrenamiento de imágenes motoras se realizó durante un máximo de 25 minutos, 3 días a la semana durante 6 semanas. -grupo 3: grupo control.					
Díaz-Sáez MC, et al. (2021) ³⁹ Cohortes prospectivo	Comparar la diferencia en la respuesta del sistema nervioso autónomo (SNA) entre el grupo de imágenes motoras (IM) y el grupo de observación de la acción (OA).	2 grupos con 2 subgrupos (15 participantes por cada subgrupo) -Asintomáticos (grupo control) <ul style="list-style-type: none"> • IM • OA -Sintomáticos (grupo pacientes) <ul style="list-style-type: none"> • IM • OA Tanto IM como OA duraron 11 minutos.	60 participantes	28 hombres, 32 mujeres	- Asintomáticos <ul style="list-style-type: none"> • IM (36.18 ± 12.90) • OA (35.91 ± 14.08) -Sintomáticos <ul style="list-style-type: none"> • IM (39.00 ± 14.22) • OA (40.87 ± 13.39) 	-Variables del sistema nervioso autónomo: conductancia de la piel (SC), ritmo cardíaco (HR) y frecuencia respiratoria (RR)	Los resultados mostraron que el entrenamiento de OA y IM en el grupo de pacientes y el grupo control dio lugar a una activación del SNA similar pero no idéntica, con una activación ligeramente mayor en el grupo de pacientes. Las diferencias en el grupo de pacientes podrían estar asociadas a la kinesiofobia cuando se exponen visualmente a movimientos de la espalda baja que podrían interpretarse como peligrosos o inseguros.

Tabla 5. Tabla de resultados, elaboración propia.





BIBLIOGRAFÍA:

1. Suso-Martí L, La Touche R, Angulo-Díaz-Parreño S, Cuenca-Martínez F. Effectiveness of motor imagery and action observation training on musculoskeletal pain intensity: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Pain*. 2020 May;24(5):886-901.
2. Suso-Martí L, León-Hernández JV, La Touche R, Paris-Aleman A, Cuenca-Martínez F. Motor Imagery and Action Observation of Specific Neck Therapeutic Exercises Induced Hypoalgesia in Patients with Chronic Neck Pain: A Randomized Single-Blind Placebo Trial. *J Clin Med*. 2019 Jul 12;8(7):1019.
3. Yap BWD, Lim ECW. The Effects of Motor Imagery on Pain and Range of Motion in Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review Using Meta-Analysis. *Clin J Pain*. 2019 Jan;35(1):87-99.
4. Suica Z, Platteau-Waldmeier P, Koppel S, Schmidt-Trucksäss A, Ettlin T, Schuster-Amft C. Motor imagery ability assessments in four disciplines: protocol for a systematic review. *BMJ Open*. 2018 Dec 14;8(12):e023439.
5. Breckenridge JD, Ginn KA, Wallwork SB, McAuley JH. Do People With Chronic Musculoskeletal Pain Have Impaired Motor Imagery? A Meta-analytical Systematic Review of the Left/Right Judgment Task. *J Pain*. 2019 Feb;20(2):119-132.
6. de-la-Puente-Ranea L, García-Calvo B, La Touche R, Fernández-Carnero J, Gil-Martínez A. Influence of the actions observed on cervical motion in patients with chronic neck pain: a pilot study. *J Exerc Rehabil*. 2016 Aug 31;12(4):346-54.
7. Ravat S, Olivier B, Gillion N, Lewis F. Laterality judgment performance between people with chronic pain and pain-free individuals. A systematic review and meta-analysis. *Physiother Theory Pract*. 2020 Dec;36(12):1279-1299.
8. Miyamoto GC, Lin CC, Cabral CMN, van Dongen JM, van Tulder MW. Cost-effectiveness of exercise therapy in the treatment of non-specific neck pain and low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019 Feb;53(3):172-181.

9. Buchbinder R, van Tulder M, Öberg B, Costa LM, Woolf A, Schoene M, et al.; Lancet Low Back Pain Series Working Group. Low back pain: a call for action. *Lancet*. 2018 Jun 9;391(10137):2384-2388.
10. Popescu A, Lee H. Neck Pain and Lower Back Pain. *Med Clin North Am*. 2020 Mar;104(2):279-292.
11. Stanton TR, Leake HB, Chalmers KJ, Moseley GL. Evidence of Impaired Proprioception in Chronic, Idiopathic Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2016 Jun;96(6):876-87.
12. INEbase [Internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2021-. Tablas de principales enfermedades crónicas o de larga evolución diagnosticadas por un médico por sexo. 2017. [España, Ambos sexos, 15 o más años,]; [citado 2021 May 06]; [1 pantalla]. Disponible en: https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/mujeres_hombres/tablas_1/10/&file=d03005.px
13. AlMazrou SH, Elliott RA, Knaggs RD, AlAujan SS. Cost-effectiveness of pain management services for chronic low back pain: a systematic review of published studies. *BMC Health Serv Res*. 2020 Mar 12;20(1):194.
14. Alonso-García M, Sarría-Santamera A. The Economic and Social Burden of Low Back Pain in Spain: A National Assessment of the Economic and Social Impact of Low Back Pain in Spain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020 Aug 15;45(16):E1026-E1032.
15. Barreto TW, Svec JH. Chronic Neck Pain: Nonpharmacologic Treatment. *Am Fam Physician*. 2019 Aug 1;100(3):180-182.
16. Coulter ID, Crawford C, Vernon H, Hurwitz EL, Khorsan R, Booth MS, et al. Manipulation and Mobilization for Treating Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis for an Appropriateness Panel. *Pain Physician*. 2019 Mar;22(2):E55-E70.
17. Machado TC, Carregosa AA, Santos MS, Ribeiro NMDS, Melo A. Efficacy of motor imagery additional to motor-based therapy in the recovery of motor function of the upper limb in post-stroke individuals: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*. 2019 Oct;26(7):548-553.

18. Fernandez-Gomez E, Sanchez-Cabeza A. Imagineria motora: revision sistematica de su efectividad en la rehabilitacion de la extremidad superior tras un ictus [Motor imagery: a systematic review of its effectiveness in the rehabilitation of the upper limb following a stroke]. *Rev Neurol*. 2018 Mar 1;66(5):137-146.
19. Silva S, Borges LR, Santiago L, Lucena L, Lindquist AR, Ribeiro T. Motor imagery for gait rehabilitation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Sep 24;9:CD013019.
20. Gil-Bermejo-Bernardez-Zerpa A, Moral-Munoz JA, Lucena-Anton D, Luque-Moreno C. Effectiveness of Motor Imagery on Motor Recovery in Patients with Multiple Sclerosis: Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jan 9;18(2):498.
21. Benito-Villalvilla D, López de Uralde-Villanueva I, Ríos-León M, Álvarez-Melcón AC, Martín-Casas P. Eficacia de la imagen motora en la esclerosis múltiple: revisión sistemática [Effectiveness of motor imagery in patients with multiple sclerosis: a systematic review]. *Rev Neurol*. 2021 Mar 1;72(5):157-167.
22. Méndez-Rebolledo G, Gatica-Rojas V, Torres-Cueco R, Albornoz-Verdugo M, Guzmán-Muñoz E. Update on the effects of graded motor imagery and mirror therapy on complex regional pain syndrome type 1: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017;30(3):441-449.
23. Herrador Colmenero L, Perez Marmol JM, Martí-García C, Querol Zaldivar MLÁ, Tapia Haro RM, Castro Sánchez AM, et al. Effectiveness of mirror therapy, motor imagery, and virtual feedback on phantom limb pain following amputation: A systematic review. *Prosthet Orthot Int*. 2018 Jun;42(3):288-298.
24. Nicholson V, Watts N, Chani Y, Keogh JW. Motor imagery training improves balance and mobility outcomes in older adults: a systematic review. *J Physiother*. 2019 Oct;65(4):200-207.
25. Paravlic AH, Slimani M, Tod D, Marusic U, Milanovic Z, Pisot R. Effects and Dose-Response Relationships of Motor Imagery Practice on Strength Development in Healthy Adult Populations: a Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med*. 2018 May;48(5):1165-1187.

26. Pastora-Bernal JM, Estebanez-Pérez MJ, Lucena-Anton D, García-López FJ, Bort-Carballo A, Martín-Valero R. The Effectiveness and Recommendation of Motor Imagery Techniques for Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2021 Jan 22;10(3):428.
27. Buchignani B, Beani E, Pomeroy V, Iacono O, Sicola E, Perazza S, et al. Action observation training for rehabilitation in brain injuries: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol*. 2019 Dec 27;19(1):344.
28. Borges LR, Fernandes AB, Melo LP, Guerra RO, Campos TF. Action observation for upper limb rehabilitation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Oct 31;10(10):CD011887.
29. Peng TH, Zhu JD, Chen CC, Tai RY, Lee CY, Hsieh YW. Action observation therapy for improving arm function, walking ability, and daily activity performance after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2019 Aug;33(8):1277-1285.
30. Zhang B, Kan L, Dong A, Zhang J, Bai Z, Xie Y, et al. The effects of action observation training on improving upper limb motor functions in people with stroke: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019 Aug 30;14(8):e0221166.
31. Temporiti F, Adamo P, Cavalli E, Gatti R. Efficacy and Characteristics of the Stimuli of Action Observation Therapy in Subjects With Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Front Neurol*. 2020 Aug 13;11:808.
32. Caligiore D, Mustile M, Spalletta G, Baldassarre G. Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease: A systematic review and an integrative hypothesis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017 Jan;72:210-222.
33. Alamer A, Melese H, Adugna B. Effectiveness of Action Observation Training on Upper Limb Motor Function in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Pediatric Health Med Ther*. 2020 Sep 15;11:335-346.

34. Abdelhaleem N, Taher S, Mahmoud M, Hendawy A, Hamed M, Mortada H, et al. Effect of action observation therapy on motor function in children with cerebral palsy: a systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2021 Jan;35(1):51-63.
35. Morales Tejera D, Fernandez-Carnero J, Suso-Martí L, Cano-de-la-Cuerda R, Lerín-Calvo A, Remón-Ramiro L, et al. Comparative study of observed actions, motor imagery and control therapeutic exercise on the conditioned pain modulation in the cervical spine: a randomized controlled trial. *Somatosens Mot Res.* 2020 Sep;37(3):138-148.
36. Trujillo MS, Alvarez AF, Nguyen L, Petros J. Embodiment in Virtual Reality for the Treatment of Chronic Low Back Pain: A Case Series. *J Pain Res.* 2020 Nov 25;13:3131-3137.
37. Javdaneh N, Molayei F, Kamranifraz N. Effect of adding motor imagery training to neck stabilization exercises on pain, disability and kinesiophobia in patients with chronic neck pain. *Complement Ther Clin Pract.* 2021 Feb;42:101263.
38. Beinert K, Mouthon A, Keller M, Mouthon M, Annoni JM, Taube W. Neural Correlates of Maladaptive Pain Behavior in Chronic Neck Pain - A Single Case Control fMRI Study. *Pain Physician.* 2017 Jan-Feb;20(1):E115-E125.
39. Díaz-Sáez MC, La Touche R, Cuenca-Martínez F. Comparative analysis of the autonomic nervous system response during movement representation in healthy individuals and patients with chronic low back pain: a prospective cohort study. *Somatosens Mot Res.* 2021 Mar;38(1):68-76.
40. Sarraj AR, Daher A, Khayat J. Kinesthetic and visual observation improve lumbar repositioning in patients with low back pain. *J Med Liban.* 2018 Sep 5. 66(4):219-225. *J Med Liban.* 2018 Sep 5. 66(4):219-225.
41. La Touche R, Sánchez-Vázquez M, Cuenca-Martínez F, Prieto-Aldana M, Paris-Aleman A, Navarro-Fernández G. Instruction Modes for Motor Control Skills Acquisition: A Randomized Controlled Trial. *J Mot Behav.* 2020;52(4):444-455.

42. Cuenca-Martínez F, La Touche R, León-Hernández JV, Suso-Martí L. Mental practice in isolation improves cervical joint position sense in patients with chronic neck pain: a randomized single-blind placebo trial. *PeerJ*. 2019 Sep 12;7:e7681.
43. Pool-Goudzwaard A, Groeneveld W, Coppieters MW, Waterink W. Changes in spontaneous overt motor execution immediately after observing others' painful action: two pilot studies. *Exp Brain Res*. 2018 Aug;236(8):2333-2345.
44. La Touche R, Grande-Alonso M, Cuenca-Martínez F, González-Ferrero L, Suso-Martí L, Paris-Alemany A. Diminished Kinesthetic and Visual Motor Imagery Ability in Adults With Chronic Low Back Pain. *PM R*. 2019 Mar;11(3):227-235.
45. Grande-Alonso M, Garrigos-Pedron M, Cuenca-Martinez F, Vidal-Quevedo C, Prieto-Aldana M, La Touche R, et al. Influence of the Generation of Motor Mental Images on Physiotherapy Treatment in Patients with Chronic Low Back Pain. *Pain Physician*. 2020 Jul;23(4):E399-E408.
46. Wallwork SB, Leake HB, Peek AL, Moseley GL, Stanton TR. Implicit motor imagery performance is impaired in people with chronic, but not acute, neck pain. *PeerJ*. 2020 Feb 14;8:e8553.
47. Alazmi L, Gadsby GE, Heneghan NR, Punt TD. Do trunk-based left/right judgment tasks elicit motor imagery? *Musculoskelet Sci Pract*. 2018 Jun;35:55-60.
48. Alazmi L, Heneghan NR, Punt D. Recognising left and right trunk movements in people with low back pain: the effect of image-type on performance. *Physiotherapy*. 2019 Jan 16; 105(1): 188-189.