Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Lic. en Kinesiología y Fisiatría

Año 2023
Trabajo Final de Carrera (Tesis)

Eficacia de la técnica de movilización con movimiento del concepto Mulligan en pacientes con osteoartritis de rodilla

Alumno:

Bazán Emiliano Martin
Emilianomartin.bazan@Alumnos.Uai.Edu.Ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Pugliares Claudio Hernán
Lic.claudiopugliares@gmail.com
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Eficacia de la técnica de movilización con movimiento del concepto Mulligan en pacientes con osteoartritis de rodilla

Resumen

Introducción: La osteoartritis es una de las enfermedades crónicas y degenerativas más comunes del cartílago que afecta epidemiológicamente a las personas mayores, especialmente a las mujeres. Es una condición común del sistema musculoesquelético que puede ocurrir en cualquier articulación como las extremidades superiores o la columna vertebral, pero se observa principalmente en las grandes articulaciones de las extremidades inferiores, como la cadera y la rodilla. El tratamiento habitual de kinesiología en pacientes con osteoartritis de rodilla muchas veces no tiene en cuenta un posible fallo posicional de la tibia con respecto al fémur, lo que en ocasiones lleva a la aparición de dolor en la zona durante el movimiento. Las MWM son movilizaciones en las que se corrige un fallo articular, se logra disminuir el dolor durante el movimiento y se aumenta el rango articular. Por esto, se realiza una revisión de la bibliografía, para determinar si es adecuado incluir la técnica de MWM del concepto Mulligan en el tratamiento habitual de kinesiología en pacientes con osteoartritis de rodilla. **Objetivos:** El objetivo del presente trabajo es determinar la eficacia de la técnica de MWM del concepto Mulligan en pacientes con osteoartritis de rodilla. **Material y métodos:** Se realiza una búsqueda de la literatura hasta Septiembre de 2022 con el objetivo de observar cambios significativos en el dolor, y en el ROM de la rodilla. Las bases de datos empleadas fueron PubMed, Medline, y PEDro. Se incluyen artículos en lengua inglesa y española mediante los términos MeSH “osteoarthritis knee” “Mobilization with movement” y “Physical Therapy”. **Resultados:** Se incluyeron 5 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, en los cuales se aplicó la técnica de MWM. Se evaluó Dolor y ROM previa y posterior a la intervención. **Conclusión:** Los resultados de la presente revisión muestran que la MWM del concepto Mulligan tiene un efecto positivo a corto plazo sobre el dolor y el ROM de los pacientes con artrosis de rodilla.

Palabras Clave: “osteoarthritis knee” “Mobilization with movement” y “Physical Therapy”.

Abstract

Background: Osteoarthritis is one of the most common chronic and degenerative cartilage diseases that epidemiologically affects the elderly, especially women. It is a common condition of the musculoskeletal system that can occur in any joint such as the upper extremities or the spine, but is mainly seen in the large joints of the lower extremities, such as the hip and knee. The usual kinesiology treatment in patients with knee osteoarthritis often does not take into account a possible positional failure of the tibia with respect to the femur, which sometimes leads to the appearance of pain in the area during movement. MWM are mobilizations in which joint failure is corrected, pain during movement is reduced, and joint range is increased. For this reason, a review of the bibliography is carried out to determine if it is appropriate to include the MWM technique of the Mulligan concept in the usual kinesiology treatment in patients with knee osteoarthritis. **Objectives:** The objective of this work is to determine the efficacy of the MWM technique of the Mulligan concept in patients with knee osteoarthritis. **Material and methods:** A search of the literature is carried out until September 2022 with the objective of observing significant changes in pain and in knee ROM. The databases used were PubMed, Medline, and PEDro. Articles in English and Spanish are included using the MeSH terms "osteoarthritis knee" "Mobilization with movement" and "Physical Therapy". **Results:** 5 articles that met the inclusion criteria were included, in which the MWM technique was applied. Pain and ROM were evaluated before and after the intervention. **Conclusion:** The results of the present review show that MWM of the Mulligan concept has a positive short-term effect on pain and ROM in patients with knee osteoarthritis.

INTRODUCCION

Marco teórico

La osteoartritis (OA) es una de las enfermedades crónicas y degenerativas más comunes del cartílago que afecta epidemiológicamente a las personas mayores, especialmente a las mujeres (1,2,3). Es una condición común del sistema musculoesquelético que puede ocurrir en cualquier articulación como las extremidades superiores o la columna vertebral, pero se observa principalmente en las grandes articulaciones de las extremidades inferiores, como la cadera y la rodilla (4,5). Estas articulaciones son principalmente responsables de las actividades de carga, que requieren una terminación suave y exitosa y la absorción de cargas o vibraciones (3). Además, se observa una degeneración gradual y pérdida de cartílago articular durante el desarrollo de osteofitos, inflamación de la membrana sinovial y destrucción del hueso hipocondríaco (3,4). Las características clínicas de la condición incluyen dolor, rigidez, hinchazón, deformidad articular e impotencia funcional, mientras que en una etapa avanzada también puede presentarse atrofia muscular, lo que disminuye la calidad de vida del paciente (6).

Las técnicas terapéuticas aplicadas en la rehabilitación de pacientes con OA incluyen el ejercicio terapéutico, la electroterapia y la terapia manual (MT). De estas técnicas, la MT es un enfoque fisioterapéutico práctico que puede disminuir los niveles de dolor de los pacientes y mejorar su funcionalidad (7,8,9). Los terapeutas manuales utilizan intervenciones para las estructuras musculoesqueléticas del cuerpo, como las articulaciones, los tejidos blandos y los tejidos nerviosos (10,11), para estimular varios cambios biomecánicos, neurofisiológicos, psicológicos y otros cambios no específicos en el cuerpo del paciente, que podrían resultar en mejora clínica positiva de la funcionalidad de los pacientes (7,12).

En el tratamiento habitual de la OA, muchas veces no se tiene en cuenta el posible fallo posicional de la articulación y, por lo tanto, la función de la rodilla y el rango articular o “range of motion” (ROM) nunca terminan recuperándose del todo o volviendo al estado pre-lesional. Esto podría solucionarse incluyendo la técnica de movilización con movimiento o “mobilization with movement” (MWM) del concepto Mulligan, en la que al movimiento activo del paciente se le agrega un deslizamiento pasivo por parte del kinesiólogo (13).

El concepto Mulligan es un método de terapia manual, surge en 1984 de la mano de Brian Mulligan para tratar patologías musculoesqueléticas que cursan con dolor, impidiendo el movimiento activo normal. Este tiene una base biomecánica en la que se debe identificar un fallo posicional en la articulación y realizar un protocolo para normalizar la función corrigiendo la posición articular. Las técnicas de tratamiento dentro de este concepto son indoloras y deben cambiar la posición de forma inmediata (15).

Las MWM son movilizaciones en las que se corrige un fallo articular, se logra disminuir el dolor durante el movimiento y se aumenta el rango articular (16). Las movilizaciones con movimiento provocan una alteración temporal de la posición articular y con esto, una

alteración del sistema nervioso central y activación de los sistemas endógenos de la inhibición central del dolor, lo que produce hipoalgesia mecánica (15). El principio básico de la técnica es la eliminación del dolor, no puede causar ningún tipo de dolor a la hora de aplicarla. Mulligan establece que para realizar la técnica adecuadamente hay que implementar 3 series de 10 repeticiones con descansos que, según la literatura, varían entre 30 segundos y 2 horas entre series y 15 segundo y 60 segundos entre repeticiones (16).

Como antecedente, según el análisis sistemático de 21 estudios en los que se aplica la técnica de MWM, en ninguno se encontró efectos negativos a largo plazo con la aplicación de la técnica. Sin embargo, mostraron mejoras en cuanto a la disminución del dolor y un aumento de la fuerza (17).

Dos estudios señalan que los efectos inmediatos de las técnicas de MWM de Mulligan sobre la reducción del dolor pueden estar basados en la neurofisiología, activando las vías de inhibición endógena del dolor no opioides. Como resultado se producen cambios en las concentraciones de los mediadores inflamatorios, así como la inhibición de algunos nociceptores (18,19).

Los efectos reales de la MWM en OA siguen estando parcialmente dilucidados. Esto se puede atribuir a los diferentes hallazgos de los estudios de investigación relevantes, que carecen de consenso con respecto a los principales resultados y conclusiones. Si bien se ha recomendado la tecnica de MWM en la OA de rodilla, variables importantes como los efectos reales a corto y largo plazo de la intervención, la dosis del medicamento para la OA utilizados y los efectos de la aplicación combinada con otras técnicas (ejercicio terapéutico) siguen sin estar claros (13,14,15,16). Teniendo en cuenta el déficit científico mencionado anteriormente, en esta revisión, se evaluaron estudios previos para determinar el efecto de la MWM en los síntomas de la OA de rodilla.

Se han utilizado varias técnicas y métodos de fisioterapia para el tratamiento de la OA, incluidas técnicas en tejidos blandos, ejercicios terapéuticos y técnicas manuales. El objetivo principal de esta revisión fue evaluar la eficacia a corto y largo plazo de la terapia manual (MWM) en pacientes con osteoartritis de rodilla en cuanto a la disminución del dolor y la mejora del rango de movimiento (ROM).

Metodología

Se plantea una revisión de la literatura en la que se incluye la técnica de MWM del Concepto Mulligan en el tratamiento habitual de kinesiología en pacientes con osteoartritis de rodilla, con el objetivo de observar cambios significativos en el dolor, y en el ROM de la rodilla.
Los artículos fueron buscados en bases de datos electrónicas, en las referencias bibliográficas de otros autores y examinando tablas de revisiones anteriores.

La estrategia de búsqueda que se define a continuación, se aplicó en PubMed, Medline y PEDro, siendo la fecha límite Septiembre de 2022. La estrategia de búsqueda fue aplicada independientemente en cada base de datos. Las palabras clave para identificar los artículos sobre el tema de esta revisión fueron “osteoarthritis”, “Mobilization with movement” y “Physical Therapy”. Para restringir la población en esta revisión, estos términos se combinaron con las siguientes palabras: “osteoarthritis knee”, “osteoarthritis knee rehabilitation” y "Mulligan". La estrategia de búsqueda también se modificó

para cada base de datos en función de los términos y palabras claves de cada una de ellas. La búsqueda se aplicó para el título, resumen y en cada uno de los subapartados de los artículos.

Términos de búsqueda	PubMed	Medline	PEDro
"Mobilization with movement" AND "Physical Therapy"	286	157	112
"Mobilization with movement" AND "Physical Therapy" **AND "Mulligan"**	52	36	21
"Mobilization with movement" AND "Physical Therapy" AND "Mulligan" **AND "Osteoarthritis knee" OR "Osteoarthritis Rehabilitation"**	22	9	7
Cumplen criterios de inclusión	3	1	1

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

Criterios de Inclusión

Para la selección y análisis de los estudios, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos publicados a partir del año 2012.
- Estudios epidemiológicos controlados aleatorios.
- Artículos en lengua inglesa y española.
- Artículos en los que se realiza la técnica de MWM del concepto Mulligan en rodilla.
- Pacientes con osteoartrosis de rodilla.
- Artículos con resultados sobre dolor y ROM.

Criterios de selección y extracción de datos

El análisis de los artículos se realizó del más simple al más complejo. En la primera fase y tras la eliminación de duplicados, la búsqueda fue general, teniendo en cuenta la técnica de MWM del concepto Mulligan y la osteoartrosis de rodilla como básico. Esta primera fase se basó en el análisis de la información aportada por el título, el resumen y las palabras clave de cada estudio. Cuando era necesario, debido a que los resúmenes no siempre contenían la información necesaria, se pasó a la revisión del estudio a texto completo. De ese modo, se detectaron aquellos artículos que no cumplían con los criterios de inclusión de la revisión. Las

variables Dolor y ROM se tomaron como resultado final.

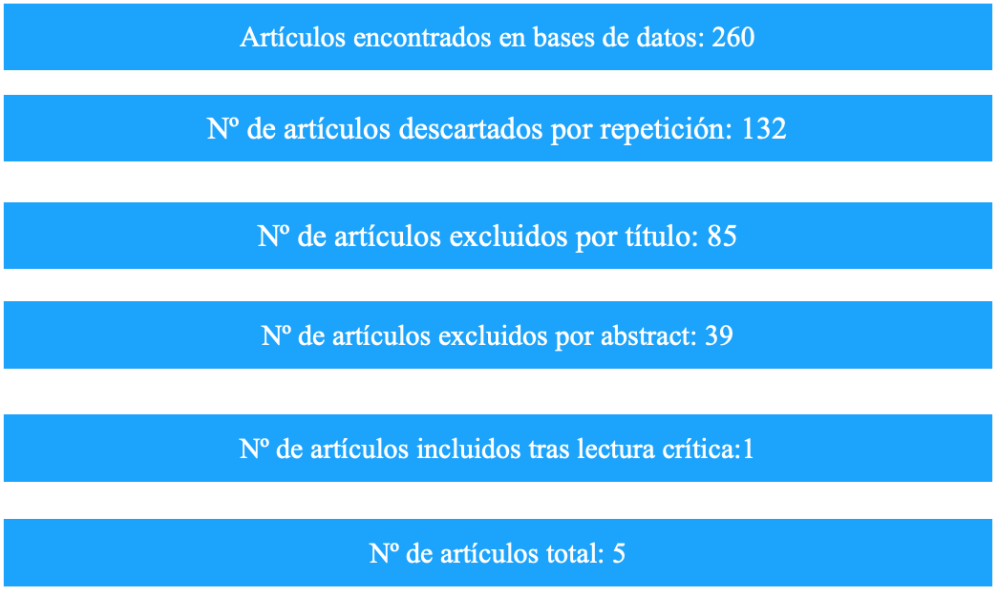

Figura 1. Flujograma de búsqueda

Resultados

Tres de los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión fueron aleatorizados, los dos restantes incluyeron un grupo control, para el cual no se aplicó ninguna intervención terapéutica.

En casi todos los estudios (20,21,23,24) se evaluaron los efectos de la técnica de MWM a corto plazo. Una excepción fue el estudio de Nigam A. (22), en el que los participantes fueron evaluados a largo plazo, a los 3 meses de seguimiento y a los 6 meses.

Las similitudes entre los estudios incluyeron el hecho de que ambos grupos (intervención y control) no arrojaron diferencias en la evaluación previa al inicio de la intervención. Además, todos los estudios contaron con pacientes diagnosticados con OA mediante resonancia magnética y examen clínico, en el estadio 1-3 teniendo en cuenta la clasificación radiográfica de Kellgren-Lawrence.

Entre los participantes del estudio, el número total de mujeres fue significativamente mayor que el de los hombres, ya que la OA es más frecuente en las mujeres. Se observó una diferencia significativa en la duración de la intervención, que va desde 2 (20) hasta 10 semanas (24). Finalmente, la reevaluación se realizó a los 6 meses en algunos estudios y a los 2 y 3 meses en otros, mientras que el resto de estudios carecía de reevaluación.

Título	Autor	Año	DOI	Nº Part	Edad	Sexo
Immediate and short-term effects of Mulligan's mobilization with movement on knee pain and disability associated with knee osteoarthritis--a prospective case series.	Takasaki H, Hall T, Jull G.	2013	10.3109/09593985.2012.702854.	19	71,1 ± 13,9	Masc - Fem
Immediate effects of Maitland mobilization versus Mulligan Mobilization with Movement in Osteoarthritis knee- A Randomized Crossover trial	Rao RV, Balthillaya G, Prabhu A, Kamath A	2018	10.1016/j.jbmt.2017.09.017	30	>50	Masc - Fem
Mobilization with movement and kinesio taping in knee arthritis-evaluation and outcomes. Int Orthop.	Altmış H, Oskay D, Elbasan B, Düzgün İ, Tuna Z	2018	10.1007/s00264-018-3938-3	60	40 - 70	Fem
Immediate effects of Mulligan's techniques on pain and functional mobility in individuals with knee osteoarthritis: A randomized control trial	Bhagat M, Neelapala YVR, Gangavelli R	2019	10.1002/pri.1812	30	55,3 ± 8,3	Masc - Fem
Long term efficacy of mobilization with movement on pain and functional status in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial	Nigam A, Satpute KH, Hall TM	2021	10.1177/0269215520946932	40	50 - 70	Masc - Fem

Tabla 2. Artículos seleccionados

Los métodos utilizados para evaluar resultados fueron la escala numérica de calificación del dolor (NPRS), la prueba Timed Up and Go (TUG) y la medición con goniómetro.

El NPRS consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad (Imagen 1). El TUG consiste en medir el tiempo que la persona tarda en levantarse de una silla, caminar 3 metros a su ritmo habitual, darse la vuelta, regresar a la silla y sentarse. Se realizan 2 intentos y se elige el mejor tiempo (Imagen 2). La medición con goniómetro en rodilla se realiza con el paciente en decúbito supino o prono, el eje del goniómetro Fulcro: tuberosidad del cóndilo externo, siguiendo la línea media del segmento del muslo, alineado con trocánter mayor, siguiendo la línea media del segmento de la pierna, alineado con maléolo externo. Flexión de rodilla 135º, Extensión de rodilla 0º (Imagen 3).

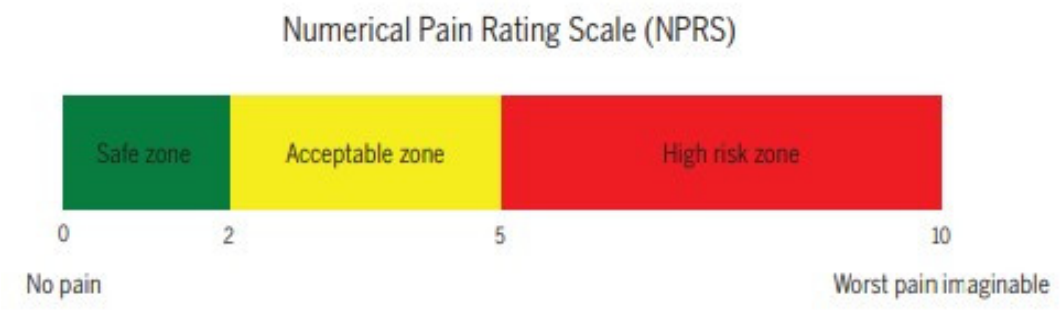

Imagen 1.

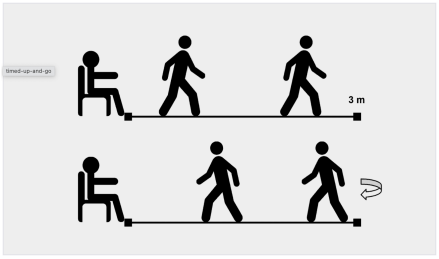

Imagen 2.

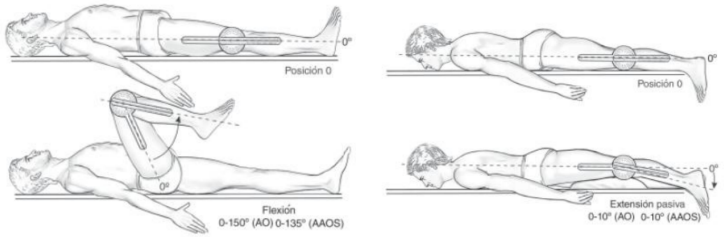

Imagen 3.

Intervenciones

Hiroshi Takasaki, Toby Hall and Gwendolen Jull. (20), evaluaron la aplicación de MWM durante las tres primeras sesiones. Hubo un intervalo de 2 a 3 días entre cada sesión, y la duración total del período de intervención en este estudio varió de 13 a 16 días. En la cuarta sesión, los participantes comenzaron un programa multimodal que incluía ejercicios terapéuticos. La MWM consistió en un deslizamiento manual sostenido de la tibia (ya sea medial, lateral, anterior, posterior o rotación) durante la flexión y extensión activa de la rodilla (dos series de 10 repeticiones). El dolor y el ROM se evaluaron al inicio del estudio, después del tratamiento inicial, antes del segundo tratamiento y al final después de la cuarta sesión. Se detectaron mejoras significativas desde el inicio en el ROM de flexión y las puntuaciones de dolor en todas las tareas después del tratamiento inicial ($P < 0,05/3$).

Bhagat M. (23), asignó al azar a grupos simulados (n = 15) e intervención (n = 15). El grupo de intervención (I) recibió MWM de Mulligan que dieron como resultado un alivio relativo del dolor en tres series de 10 repeticiones. Para el grupo simulado (S), la mano del terapeuta se colocó sobre las superficies articulares imitando los deslizamientos para aliviar el dolor, sin proporcionar la fuerza de deslizamiento. En el grupo de intervención, cinco participantes fueron tratados con deslizamientos de rotación medial, siete fueron tratados con deslizamientos de traslación medial y tres fueron tratados con deslizamientos de traslación lateral. Las puntuaciones posteriores a la intervención de NPRS y TUG fueron significativamente más bajas ($p < 0,05$) en comparación con las puntuaciones previas

a la intervención en el grupo de intervención. En el grupo simulado, se notó un cambio pre-post estadísticamente significativo sólo en las puntuaciones NPRS pero no en las puntuaciones TUG.

Balthillaya G. (21), seleccionó a 2 grupos de 15 pacientes con artrosis de rodilla, fueron asignados aleatoriamente a dos secuencias de intervención: en el primer grupo se utilizó primero movilizaciones de Maitland seguido de Mulligan, y en el segundo se realizó primero Mulligan seguido de Maitland con un período de descanso de 48 horas entre las dos intervenciones. La escala numérica de calificación del dolor (NPRS) y la prueba Timed Up and Go (TUG) fueron las medidas de resultado tomadas antes e inmediatamente después de ambas intervenciones. No se observaron diferencias significativas entre Maitland Mobilization y Mulligan MWM, para NPRS y TUG ($p = 0.18$, $p = 0.27$) respectivamente mientras que dentro de las intervenciones, tanto Maitland como Mulligan, todas las medidas de resultado mostraron cambios significativos ($p<0,001$).

Nigam A. (22) comparó los efectos de la MWM entre un grupo experimental y el grupo control a largo plazo. El grupo experimental recibió MWM y cuidados habituales (ejercicio y calor húmedo), mientras que el grupo control recibió sólo los cuidados habituales en seis sesiones durante dos semanas. La intensidad del dolor durante 24 horas y durante la posición de sentado a parado se midió en una escala analógica visual de 10 centímetros. Las pruebas realizadas fueron la de cronometraje y avance, la de escalera de 12 escalones y el rango de movimiento de la rodilla. La satisfacción del paciente se midió en una escala de calificación numérica de 11 puntos. Las variables se evaluaron a ciegas antes y después de la intervención, y a los tres y seis meses de seguimiento. En cada seguimiento, incluidos los seis meses, se encontraron diferencias significativas que favorecieron a los que recibieron movilización con movimiento para todas las variables excepto en la movilidad de la rodilla. Hubo una diferencia significativa entre los grupos para la satisfacción del paciente medida mediante una escala de calificación numérica expresada como un porcentaje posterior a la intervención (diferencia de medias 41 puntos; intervalo de confianza del 95%, 32 a 49), a los tres meses de seguimiento (diferencia de medias 27 puntos; intervalo de confianza del 95%, 17 a 37), y a los seis meses de seguimiento (diferencia de medias 17 puntos; intervalo de confianza del 95%, 20 a 24).

Elbasan B. (24) investigó los efectos agudos de la movilización MWM y el taping sobre la función y la intensidad del dolor en pacientes con osteoartritis de rodilla. Los pacientes se dividieron en tres grupos y cada grupo recibió diferentes intervenciones. El grupo 1 recibió MWM, el grupo 2 recibió MWM y vendaje con placebo sin efecto de recuperación, y el grupo 3 recibió vendaje con placebo. Antes y después de la intervención, se realizaron pruebas funcionales que incluyeron sentarse y ponerse de pie, subir y bajar escaleras, caminar diez metros y cronometrar las pruebas de levantarse y andar (TUG). El dolor durante las actuaciones de la prueba se evaluó mediante una escala analógica visual. El rendimiento en todas las pruebas mejoró significativamente en el grupo de MWM + vendaje, mientras que solo los rendimientos

de sentarse y ponerse de pie, caminar diez metros y TUG mejoraron en el grupo de MWM + vendaje con placebo ($p < 0,05$). La intensidad del dolor durante las pruebas también fue significativamente mejor después de la intervención en esos dos grupos ($p < 0,05$). La comparación entre los grupos mostró que la intensidad del dolor durante todas las pruebas fue menor y que las puntuaciones de las pruebas funcionales fueron mejores al sentarse y ponerse de pie, caminar diez metros y bajar escaleras en el grupo MWM + vendaje que en el grupo MWM + vendaje placebo.

Discusión

El objetivo de esta revisión es brindar información sobre la eficacia de la técnica de MWM en pacientes con OA de rodilla. Tras una búsqueda y evaluación exhaustiva de la literatura, los artículos analizados revelaron que la MWM se asoció con una reducción inmediata del dolor durante la realización de tareas funcionales. Curiosamente, la mayor reducción del dolor se produjo después de la aplicación del tratamiento inicial. La reducción se mantuvo hasta la segunda sesión. El efecto de alivio del dolor logrado predominantemente en la aplicación inicial, sugiere que la MWM podría aplicarse en la primera sesión de tratamiento para reducir el dolor y que los programas de ejercicios podrían comenzar en la segunda consulta.

Al comparar los efectos inmediatos de la movilización de Maitland y Mulligan MWM no se registran diferencias, ambos son igualmente efectivos para reducir el dolor y mejorar la movilidad funcional y el rango libre de dolor. Por lo tanto, se propone que la movilización de Maitland o Mulligan MWM se pueden aplicar individualmente en la osteoartritis de rodilla para obtener efectos inmediatos de alivio del dolor y una mejor movilidad y función.

Los hallazgos de esta revisión coinciden en que las aplicaciones de MWM se asocian con una reducción del dolor y una mayor funcionalidad tanto a corto como a largo plazo. A largo plazo, según los resultados, podemos suponer que la combinación de la MWM con el ejercicio terapéutico puede inducir una mayor funcionalidad y una reducción del dolor.

El tratamiento de kinesiología debe tener en cuenta la artrocinemática de la articulación para evitar situaciones de estrés en la rodilla y el dolor que conlleva, con esto también se protegen otras estructuras de la zona. Esto puede solucionarse con la MWM del concepto Mulligan.

Conclusión

Los resultados de la presente revisión muestran que la MWM del concepto Mulligan tiene un efecto positivo a corto plazo sobre el dolor y el ROM de los pacientes con artrosis de rodilla. Con respecto a los beneficios a largo plazo, los hallazgos de la investigación fueron inadecuados para sacar conclusiones seguras y confiables debido a la falta de información. En conclusión, la investigación futura debe centrarse en la recopilación de datos sobre los resultados a largo plazo mediante la realización de una investigación cualitativa sobre este tema.

Referencias

1. Bijlsma, JW; Berenbaum, F.; Lafeber, FP Osteoartritis: Una actualización con relevancia para la práctica clínica. *Lancet* **2011** , *377* , 2115–2126.
2. Chan, WP; Lang, P.; Stevens, parlamentario; Saco, K.; Majumdar, S.; Stoller, DW; Basch, C.; Genant, HK Osteoartritis de la rodilla: comparación de imágenes de radiografía, TC y RM para evaluar la extensión y la gravedad. *AJR Am. J. Roentgenol.* **1991** , *157* , 799–806.
3. Mühleman, C.; Bareither, D.; Huch, K.; Cole, AA; Kuettner, KE Prevalencia de cambios morfológicos degenerativos en las articulaciones de la extremidad inferior. *Osteoartr. Cartil.* **1997** , *5* , 23–37.
4. Gamble, R.; Wyeth-Ayerst, J.; Johnson, EL; Searle, WA; Beecham, S. Recomendaciones para el manejo médico de la artrosis de cadera y rodilla. *ArthritisRheum* **2000** , *43* , 1905–1915.
5. Bennell, KL; Hinman, RS Una revisión de la evidencia clínica para el ejercicio en la osteoartritis de cadera y rodilla. *J. Ciencia. Medicina. Deporte* **2011** , *14* , 4–9.
6. Jackson, BD; Wluka, AE; Teichtahl, AJ; Morris, ME; Cicuttini, FM Revisión de la osteoartritis de rodilla: una perspectiva biomecánica. *J. Ciencia. Medicina. Deporte* **2004** , *7* , 347–357.
7. Cook, C. *Terapia manual ortopédica: un enfoque basado en la evidencia* ; Pearson Education: Upper Saddle River, Nueva Jersey, EE. UU., 2012.
8. Cookson, JC; Kent, BE Terapia manual ortopédica: una descripción general: Parte I: Las extremidades. *física El r.* **1979** , *59* , 136–146.
9. Evans, DW; Lucas, N. ¿Qué es 'manipulación'? Una reevaluación. *Hombre. El r.* **2010** , *15* , 286–291.
10. Bialosky, JE; Obispo, Doctor en Medicina; Precio, DD; Robinson, ME; George, SZ Los mecanismos de la terapia manual en el tratamiento del dolor musculoesquelético: un modelo integral. *Hombre. El r.* **2009** , *14* , 531–538.
11. Cookson, JC Terapia manual ortopédica: una descripción general: Parte II: La columna vertebral. *física El r.* **1979** , *59* , 259–267.
12. Obispo, Doctor en Medicina; Torres-Cueco, R.; Gay, CW; Lluch-Girbés, E.; Beneciuk, JM; Bialosky, JE ¿Qué efecto puede tener la terapia manual en la experiencia del dolor de un paciente? *Manejo del dolor* **2015** , *5* , 455–464.
13. Satpute KH, Bhandari P, Hall T. Efficacy of Hand Behind Back Mobilization With Movement for Acute Shoulder Pain and Movement Impairment: A Randomized Controlled Trial. Journal of manipulative and physiological therapeutics 2015 Jun;38(5):324-334.
14. Neto F, Pitance L. El enfoque del concepto Mulligan en el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física. Volume 36, Issue 1, 2015, Pages 1-8, ISSN 1293-2965.
15. Vicenzino B, Paungmali A, Teys P. Mulligan's

mobilization-with-movement, positional faults and pain relief: Current concepts from a critical review of literature. Manual Therapy 2007;12(2):98-108. 30

16. Hing W, Bigelow R, Bremner T. Mulligan's mobilization with movement: a review of the tenets and prescription of MWMs. New Zealand Journal of Physiotherapy 2008 Nov 1,;36(3):144.
17. Mulligan's mobilization with movement: a review of the tenets and prescription of MWMs...ML Roberts prize winner. New Zealand Journal of Physiotherapy 2008 November;36(3):144-164.
18. Tsirakis V, Perry J. The effects of a modified spinal mobilization with leg movement (SMWLM) technique on sympathetic outflow to the lower limbs. Man Ther 2015 February;20(1):103-108.
19. Moutzouri M. Current Evidence and Lateral Elbow Tendinopathy. Critical Appraisal in the Effectiveness of Mulligan's MWM. Physiotherapy Issues / Themata Fisikotherapeias 2010 July;6(3):135-145.
20. Takasaki H, Hall T, Jull G. Immediate and short-term effects of Mulligan's mobilization with movement on knee pain and disability associated with knee osteoarthritis--a prospective case series. Physiother Theory Pract. 2013 Feb;29(2):87-95. doi: 10.3109/09593985.2012.702854. Epub 2012 Jul 30. PMID: 22844980.
21. Rao RV, Balthillaya G, Prabhu A, Kamath A. Immediate effects of Maitland mobilization versus Mulligan Mobilization with Movement in Osteoarthritis knee- A Randomized Crossover trial. J Bodyw Mov Ther. 2018 Jul;22(3):572-579. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.09.017. Epub 2017 Sep 28. PMID: 30100279.
22. Nigam A, Satpute KH, Hall TM. Long term efficacy of mobilization with movement on pain and functional status in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. Clin Rehabil. 2021 Jan;35(1):80-89. doi: 10.1177/0269215520946932. Epub 2020 Jul 30. PMID: 32731750.
23. Bhagat M, Neelapala YVR, Gangavelli R. Immediate effects of Mulligan's techniques on pain and functional mobility in individuals with knee osteoarthritis: A randomized control trial. Physiother Res Int. 2020 Jan;25(1):e1812. doi: 10.1002/pri.1812. Epub 2019 Sep 10. PMID: 31502354.
24. Altmış H, Oskay D, Elbasan B, Düzgün İ, Tuna Z. Mobilization with movement and kinesio taping in knee arthritis-evaluation and outcomes. Int Orthop. 2018 Dec;42(12):2807-2815. doi: 10.1007/s00264-018-3938-3. Epub 2018 May 10. PMID: 29750315.