



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Kinesiología y Fisiatría**

**Año 2025
Trabajo Final de Carrera (Tesis)**

**“Efectos y estrategias del masaje para el
alivio del DOMS: una revisión narrativa”**

Alumno:

Canegalli, Leonel Agustin

LeonelAgustin.Canegalli @alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Pérez Manetti, Bernardo

Bernardo.PerezManetti@uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

“Efectos y estrategias del masaje para el alivio del DOMS: una revisión narrativa”

“Effects and Strategies of Massage for the Relief of DOMS: A Narrative Review”

Autores: Canegalli L, Pérez, Manetti B.

Resumen

Introducción: El entrenamiento mejora la capacidad física, y la recuperación es el tiempo donde ocurren estas mejoras. Mantener el equilibrio entre ambos permite disminuir malas adaptaciones como es el DOMS. Este es el responsable de un alto porcentaje de ausencias en los entrenamientos y competiciones. El masaje es una estrategia utilizada para aliviar el DOMS y mejorar la circulación sanguínea, favorece la eliminación de toxinas y recuperación muscular. Aun que se necesitan más estudios para determinar la mejor forma de aplicación. El objetivo de este artículo es describir los efectos del masaje en el abordamiento del DOMS, tomando como medida principal factores perceptuales como el dolor. Identificar las técnicas, tiempos de aplicación, y momento de aplicación del masaje más óptimo. **Material y métodos:** se siguió un diseño de revisión narrativa. Se realizó una estrategia de búsqueda en PubMed, PeDro Epistemonikos, y Google académico. **Resultados:** 12 artículos fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. **Conclusión:** El masaje es efectivo para abordar el dolor de aparición tardía. Hace falta investigar más sobre los efectos de diferentes tiempos de aplicación o técnicas para optimizar la recuperación post-esfuerzo.

Palabras Clave: masaje; DOMS; dolor muscular de aparición tardía; terapia manual; recuperación.

Abstract

Background: Training improves physical capacity, and recovery is the time when these improvements occur. Maintaining a balance between both helps reduce negative adaptations, such as DOMS. DOMS is responsible for a high percentage of absences in training sessions and competitions. Massage is a strategy used to relieve DOMS and improve blood circulation, promoting the elimination of toxins and muscle recovery. However, more studies are needed to determine the best way to apply it. The goal of this article is to describe the effects of massage in addressing DOMS, using perceptual factors such as pain as the main measure. It also aims to identify the most optimal techniques, application times, and the best moments to apply massage. **Material and methods:** A narrative review design was followed. A search strategy was carried out in PubMed, PeDro, Epistemonikos and Google Scholar. **Results:** 12 articles were selected according to the inclusion and exclusion criteria. **Conclusion:** Massage is effective in addressing delayed onset muscle soreness (DOMS). More research is needed on the effects of different application times or techniques to optimize post-effort recovery.

Keywords: Massage; DOMS; Delayed onset muscle soreness; Manual therapy; Recovery.

INTRODUCCIÓN

Recuperación

A lo largo del tiempo, las demandas físicas impuestas a los atletas han aumentado, lo que ha generado la necesidad de avanzar en la investigación en ciencias del deporte. Estos avances buscan mejorar tanto la eficacia de los entrenamientos como el proceso de recuperación posterior al esfuerzo, ya sea tras sesiones de entrenamiento o competencias(1).

El entrenamiento implica aplicar esfuerzo al cuerpo para mejorar su capacidad fisiológica, mientras que la recuperación es el periodo en el que se producen estas mejoras. Mantener un equilibrio adecuado entre entrenamiento y recuperación es crucial para optimizar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones derivadas de una adaptación inadecuada (2). Esta mala adaptación puede manifestarse de diversas formas, como daño muscular inducido por el ejercicio (EIMD), que provoca malestares y disminuye el rendimiento del atleta (3). Otra manifestación es el dolor muscular de aparición tardía (DOMS), que comienza entre 8 y 24 horas después del ejercicio y alcanza su punto máximo entre 48 y 72 horas(4,5). Además, la fatiga muscular, que se define como una reducción en la fuerza o potencia muscular (5–7), también puede ser una señal de mala adaptación, especialmente tras ejercicios intensos(2). Estas malas adaptaciones provocan una disminución en la función muscular y, por consecuencia, altera la estabilidad articular. Por eso es fundamental intervenir mediante estrategias de recuperación para evitar la acumulación de fatiga, y así, reducir el riesgo de lesiones(7).

Por lo que este desbalance entre Esfuerzo-Recuperación genera trastornos que dejen fuera de competencia, o perder días de entrenamiento, a los atletas. Siendo los trastornos musculares como por ejemplo el DOMS, causante del 50% de ausencias en los clubes deportivos (8).

DOMS

El DOMS es la sensación de dolor que no se manifiesta en el acto deportivo, sino que aparece horas más tarde, donde a las 48 y 72 llega a su pico máximo de dolor. Los síntomas del DOMS incluyen una disminución en la fuerza muscular, aumento de la restricción en el rango de movimiento debido al dolor, rigidez, hinchazón y alteraciones en el funcionamiento de las articulaciones cercanas. Todo esto está asociado con un dolor inflamatorio agudo y la presencia de edema(9–11).

Teorías del DOMS

Para comprender mejor cómo disminuir los efectos del DOMS, es esencial entender los mecanismos fisiológicos que lo provocan. Se han propuesto diversas teorías para explicar los procesos asociados al dolor muscular de aparición tardía, como la teoría del ácido

láctico, la teoría de la inflamación, la teoría del daño muscular, la teoría del espasmo muscular, la teoría del eflujo de enzimas y algunas otras que no son fundamentales en la explicación del desarrollo del DOMS.

Sin embargo, la mayoría de los investigadores coinciden en que ninguna teoría por sí sola puede explicar completamente la aparición del DOMS(5,9,12). Como resultado, se han propuesto secuencias de eventos que integran los diferentes mecanismos involucrados en el proceso. Los mecanismos fisiológicos involucrados en el DOMS implican una serie de alteraciones a nivel celular y tisular, que incluyen desde el daño estructural de las fibras musculares hasta la activación de respuestas inflamatorias. Durante la actividad excéntrica, las altas fuerzas de tracción provocan la alteración de las proteínas estructurales en las fibras musculares, especialmente en las líneas Z, lo que se acompaña de una tensión excesiva en el tejido conectivo de la unión miotendinosa y las fibras vecinas. Este daño inicial al sarcolema genera una acumulación de calcio que inhibe la respiración celular, dificultando la producción de adenosín trifosfato (ATP) y alterando la homeostasis del calcio. Las altas concentraciones de calcio activan enzimas proteolíticas que degradan componentes clave de los sarcómeros, como la troponina y la tropomiosina, lo que se conoce como la teoría del flujo de salida de enzimas. A las pocas horas, se observa un aumento significativo de los neutrófilos circulantes, lo que inicia una respuesta inflamatoria. Los componentes intracelulares y los marcadores de daño del tejido conectivo y muscular, como la creatina quinasa (CK), se difunden hacia el plasma y el intersticio, atrayendo monocitos que se convierten en macrófagos. Mientras que se activan los mastocitos y se produce histamina. Esto lleva a un aumento en la respuesta inflamatoria, que se intensifica con la acumulación de neutrófilos en el lugar de la lesión, lo que lleva a la producción de prostaglandinas (PGE2), que sensibilizan las terminaciones nerviosas a estímulos mecánicos, químicos o térmicos. La acumulación de histamina, potasio debido a la fagocitosis y necrosis celular, junto con el aumento de la presión en los tejidos por la respuesta inflamatoria, favorece la activación de los nociceptores dentro de las fibras musculares y la unión miotendinosa. Estos eventos culminan en la sensación de dolor muscular de aparición tardía (DOMS), cuyo dolor se intensifica con el movimiento debido a la presión intramuscular, que activa los receptores del dolor sensibilizados por las prostaglandinas (10).

En términos generales el DOMS es un proceso complejo que involucra daños a nivel tisular, inflamación y sensibilización de los receptores del dolor, lo que da lugar a la sensación de dolor muscular de aparición tardía. Para disminuir estos efectos y acelerar la recuperación, es esencial implementar estrategias de recuperación eficaces (9).

Masaje

El proceso de recuperación puede ser pasivo o activo, siendo el masaje una técnica de recuperación pasiva (13). Esta estrategia resulta efectiva para abordar diversas disfunciones derivadas del esfuerzo (6,11,14,15). Los beneficios del masaje se deben a su efecto integrado sobre el sistema nervioso, la circulación sanguínea-linfática, y la respuesta psicofisiológica del cuerpo (16). Al estimular el sistema nervioso parasimpático, el masaje reduce el estrés, disminuye los niveles de cortisol y favorece la liberación de endorfinas, logrando una relajación generalizada, disminución del tono muscular, y una reducción en la percepción del dolor. Además, al mejorar el flujo sanguíneo y linfático, aumenta la cantidad de oxígeno y nutrientes en los tejidos, acelera la eliminación de toxinas y reduce la inflamación y el edema, favoreciendo la recuperación muscular (14).

Varios estudios han investigado los efectos del masaje en la reducción del dolor muscular de aparición tardía (DOMS) y la respuesta inflamatoria tras el ejercicio. Un estudio, examinó los efectos del masaje dos horas después de un ejercicio excéntrico en hombres deportistas, con el objetivo de reducir el DOMS y los niveles de creatina quinasa. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de masaje o a un grupo control, y se evaluaron el DOMS, los niveles de CK, los neutrófilos y el cortisol en diferentes momentos tras el ejercicio. Los resultados mostraron que el masaje redujo significativamente tanto el DOMS como los niveles de CK, lo que se asoció con una menor acumulación de neutrófilos y una disminución en los niveles de cortisol(17).

También se realizó un estudio en el que 18 voluntarios realizaron ejercicios de isquiotibiales para inducir DOMS. El grupo de intervención recibió un masaje que incluyó técnicas de effleurage, tapotement y petrissage, mientras que el grupo control recibió un masaje simulado. Aunque no se observaron diferencias significativas en el rango de movimiento, los participantes que recibieron el masaje real reportaron una disminución en la intensidad del dolor 48 horas después del ejercicio(18).

Similarmente, Mancinelli et al. (19) investigaron los efectos del masaje en 22 jugadoras de baloncesto y voleibol, quienes realizaron ejercicios de cuádriceps para inducir DOMS. El grupo de intervención recibió un masaje que incluyó técnicas de effleurage, petrissage, rodamiento de la piel y vibración, mientras que el grupo control no recibió tratamiento. Los resultados mostraron que las participantes que recibieron el masaje experimentaron un aumento en el desplazamiento del salto vertical y reportaron un menor dolor percibido en comparación con el grupo control.

Otra investigación estudio los efectos del masaje durante 45 minutos sobre la respuesta hormonal y la función inmune. Se tomaron muestras de sangre antes y después de las sesiones de masaje, y los resultados indicaron una disminución significativa de citoquinas inflamatorias, como la interleucina 4 e interleucina 10, en el grupo que recibió el masaje, en comparación con aquellos que recibieron un masaje placebo(20). Este

estudio sugiere que el masaje no solo alivia el dolor, sino que también tiene un efecto modulador sobre la inflamación y el sistema inmune, lo cual es un aspecto importante en la reducción del DOMS (6).

Crane et al.(21) realizaron un estudio en el que los participantes realizaron ejercicio hasta la fatiga en una bicicleta estática. Después del ejercicio, un grupo de sujetos recibió un masaje de 10 minutos en una pierna, mientras que la otra pierna no recibió tratamiento. Las biopsias musculares tomadas 2.5 horas después del masaje mostraron una disminución significativa en la expresión de citoquinas inflamatorias en la pierna tratada, sugiriendo que el masaje tiene un efecto antiinflamatorio.

En los estudios más recientes, se ha observado que, aunque el masaje parece ser efectivo, los resultados no fueron uniformes. La variabilidad en las técnicas y en los métodos de aplicación del masaje fue una de las principales razones de los resultados inconsistentes.

Algunas técnicas comunes incluyen el masaje de fricción profunda, masaje de fricción superficial, técnicas de vibración, que pueden tener diferentes efectos según la intensidad, duración y momento de aplicación del tratamiento. Esta diversidad de enfoques resalta la necesidad de investigar más a fondo qué técnicas específicas ofrecen los mejores resultados en la recuperación del atleta (5). Los estudios sugieren que el masaje tiene efectos positivos sobre diversos parámetros de recuperación, como la mejora en la capacidad de movimiento, la reducción del dolor y la fatiga, y la regulación de la respuesta emocional. Sin embargo, aún no existe un consenso claro sobre qué tipo de masaje o modalidad de aplicación es el más beneficioso para la recuperación del atleta (5,6).

Objetivo

El objetivo de esta revisión es identificar y sintetizar, las características y los efectos de la aplicación del masaje en la reducción del dolor muscular de aparición tardía, analizando las diferentes técnicas manuales utilizadas, su duración, y el momento óptimo de aplicación. Se revisarán principalmente indicadores subjetivos(percepción del dolor y la fatiga), y secundariamente indicadores neuromusculares y bioquímicos (concentración de creatina quinasa en sangre).

MATERIALES Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda

Para el presente trabajo de revisión narrativa se recurrió a la búsqueda bibliográfica en los días 24 abril y 30 de diciembre de 2024 con las siguientes bases de datos: PUBMED-MEDLINE, PEDro, Google académico, y epistemonikos . Usando las palabras clave junto a los

operadores Booleanos como "MASSAGE" OR "MANUAL THERAPY" AND "Delayed onset muscle soreness" OR "DOMS" (cuadro 1).

Filtros utilizados

- Fecha de publicación: últimos 5 años.
- Tipo de estudio : artículos primarios, revisión narrativa, revisión sistemática , metaanálisis.
- Idioma: inglés, español, portugués y francés.

Criterio de inclusión

- Población: adulto que incluyan tanto a personas entrenadas como no entrenadas.
- Los resultados deben medirse utilizando al menos uno de los indicadores, ya sea subjetivo o bioquímico, tales como la concentración de CK, interleucina 4 , interleucina 6 , interleucina 10, testosterona , cortisol , Escala visual analógica y Escala numérica de dolor .

Cuadro 1

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BUSQUEDA	RESULTADOS
PUBMED	("DOMS" OR "Delayed Onset Muscle Pain" OR "Exercise-induced muscle damage " OR "Post-exercise soreness") AND ("Massage" OR "Manual therapy" OR "Therapeutic massage" OR "Sports massage" OR "Deep tissue massage" OR "Soft tissue therapy" OR "Myofascial release" OR "Massage therapy" OR "Manual techniques" OR "Friction massage")	75
PEdro	Abstract & Title: "MASSAGE" AND "DOMS"	26
Google académico	Búsqueda 1 : "massage" "DOMS" "Delayed onset muscle soreness" Búsqueda 2 - allintitle: "massage" "DOMS" Búsqueda 3 - allintitle: "massage " "Delayed onset muscle soreness"	2880 21 62
EPISTEMONIKOS	(title:(("DOMS" "MASSAGE") OR abstract:(("DOMS" "MASSAGE")))) OR abstract:(("DOMS" "MASSAGE") OR abstract:(("DOMS" "MASSAGE"))))	44

Proceso de selección de estudios

Una vez seleccionados los estudios que podrían ser relevantes para la revisión, se eligieron aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión. En el siguiente grafico (figura 1) se detalla el proceso de selección de los artículos finalmente incluidos. Además, se realizó un análisis para descartar artículos duplicados, no científicos o aquellos que no se alineaban con el objetivo del estudio o que no cumplieran con los criterios de inclusión.

Calidad metodológica

La calidad de los estudios seleccionados para esta revisión se evaluó utilizando la escala PeDro, la cual otorga un puntaje que va de 0 a 11.

Criterio de Exclusión

- Se excluirán estudios que no midan los efectos del masaje dentro de las 48hs.
- Se excluirán estudios que utilicen al masaje en combinación con otras terapias, y que no puedan aislar el efecto del masaje.
- Se excluirán estudios con una población que tengan patologías o condiciones médicas que afecten directamente la respuesta muscular o la función neurológica, como enfermedades neurológicas, por ejemplo, esclerosis múltiple, parálisis cerebral, lesiones medulares, etc.) o trastornos musculares específicos (como distrofia muscular o miopatías).
- Se excluirán estudios que tengan una población con enfermedades que interfieran con la capacidad de experimentar DOMS de manera típica, o que puedan alterar significativamente los resultados de la aplicación del masaje (como enfermedades metabólicas que alteren el metabolismo muscular o los sistemas de recuperación del cuerpo).

Extracción de datos y análisis de resultados

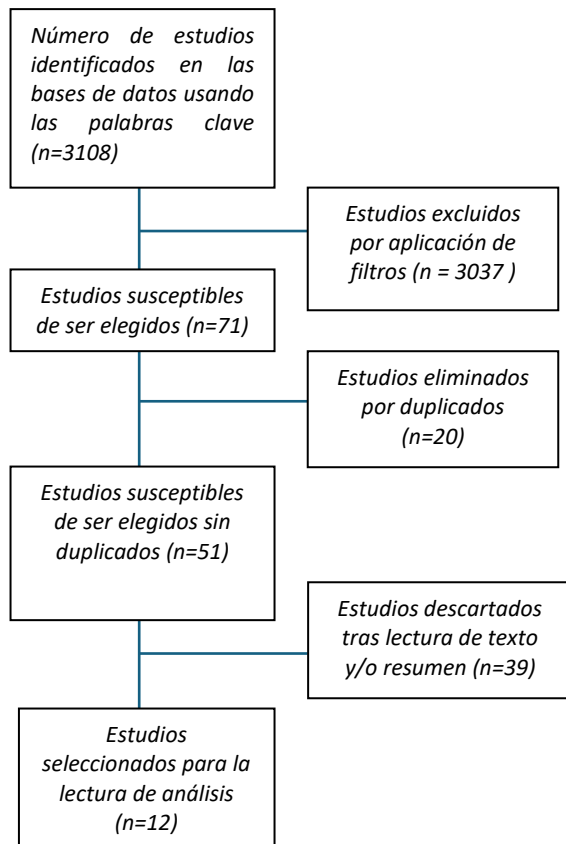
Para el análisis de los datos, los estudios se organizarán según los efectos observados en tres áreas principales del proceso de recuperación:

1. perceptuales.
2. Neuromusculares
3. Bioquímicos.

Además, para cada intervención, se considerarán las siguientes variables que podrían afectar los resultados:

1. Dosificación de la terapia manual (frecuencia, intensidad, duración de las sesiones).
2. Técnicas utilizadas (tipo de masaje, presión aplicada).
3. Momento de aplicación (tiempo exacto en el que se aplica la terapia postejercicio).

Figura 1



RESULTADOS

Para esta revisión se seleccionaron un total de 12 artículos, distribuidos en dos grupos metodológicos. El primer grupo conformado por 6 artículos primarios, enfocado a datos más específico sobre los efectos del masaje en el DOMS. Y un segundo grupo conformado por otros 6 artículos de revisión para dar un panorama más amplio sobre esta intervención kinésica que es la Terapia manual.

Análisis de los artículos de revisión

Los artículos de revisión seleccionados son esenciales para el desarrollo de esta revisión narrativa, ya que nos ayudan a poner en contexto y resumir los resultados de varias investigaciones anteriores(11,15,22–25).

Técnicas de la terapia manual

En los estudios de revisión se identificaron varias técnicas de masaje como las más utilizadas para la intervención en el DOMS (cuadro 2). La técnica más popular fue el Effleurage, el cual estuvo presente como

primera técnica en la realización de los masajes junto al petrissage, dando resultados positivos en los valores perceptuales, medidos mediante escalas como la EVA o BORG. El tiempo que se aplicó el masaje duraba entre los 10 y 20 minutos. Otras técnicas utilizadas en menor medida son el plissage y el tapotement. Es importante destacar que estas técnicas no se aplicaron de manera aislada, sino en combinación con el effleurage y el petrissage, y de forma secuencial. Además, técnicas menos comunes como la vibración, compresiones, y el wringing estuvieron presente en un menor número de ensayos.

Cuadro 2

AUTOR/ AÑO	TECNICA DE MASAJE
Davis et al 2020	Effleurage Petrissage Tapotement
Nahon et al. 2021	No especifica
Wiecha et al. 2024	No especifica
Ramdhan et al. 2024	Effleurage Petrissage Tapoment Skin rolling
Courtois y Duchesne 2024	Effleurage Petrissage Tapoment Plisage
Yanitamara et al. 2023	No especifica

Efectos perceptuales

Estos estudios de revisión presentan una gran variedad en cuanto a la dosificación del masaje, y las características de las población o muestras estudiadas, pero se observa un dato en común: el masaje muestra ser efectivo para reducir el dolor muscular asociado con el DOMS. En muchos de estos estudios, no se especifica la dosificación de las intervenciones de masaje(11,15,22–25), haciendo difícil la comparación objetiva entre los artículos. Además las poblaciones estudiadas tienden a ser bastante generales, lo que limita la aplicabilidad de los resultados a grupos específicos, sin embargo a pesar de estas diferencias, la mayoría de los estudios coinciden en que el masaje es eficaz para aliviar el dolor muscular de aparición tardía.

Efectos neuromusculares

El masaje no presento cambios significativos a comparación de los grupos de control, en los valores neuromusculares como la fuerza muscular o rom(15) Esto indica que aunque el masaje puede tener reducir el dolor, su impacto en la función neuromuscular es limitada.

Efectos bioquímicos

El principal factor analizado fue el de la CK que al recibir el masaje este disminuyo sus niveles junto al dolor, lo que refuerza que el masaje no solo alivia el dolor subjetivo , sino que también podría estar relacionado con procesos de recuperación a nivel celular(24).

No todos los resultados fueron positivos con respecto a los niveles de CK, la variabilidad de estos resultados podría estar relacionada a factores como la técnica del masaje usada , su intensidad, o frecuencia.

Análisis de los artículo primarios

Los cuadros 3 y 4 presentan los estudios de los mismos autores sobre el uso del masaje para reducir el DOMS. El cuadro 3 resume los aspectos generales, como autor, intervención y resultados, mientras que el cuadro 4 detalla las características específicas del masaje, como técnica, dosificación ,y momento de aplicación .

CUADRO 3

AUTOR / AÑO	TRATADOS POR MASAJE	DEPORTE/ PROTOCOLO	INTERVENCION	VARIABLE MEDIDA	RESULTADOS
Visconti et al. 2020	19 corredores de esquí de montaña	Competición de 3 días seguidos. (exposición a esfuerzo excéntrico)	Effleurage	NRPS PGIC	Positivo
Naderi et al. 2021	26 adultos mayores	Entrenamiento de fuerza	Masaje	EVA	Positivo
Angelopoulos et al. 2022	15 deportistas de equipo (fútbol , vóley)	Protocolo de fatiga pliométrica	Masaje	EVA	Positivo
Brandl et al. 2024	11 personas voluntarias	Protocolo de ejercicio excéntrico	Liberación miofascial	Dolor a la palpación Dolor a la presión	Neutro
Rehman et al. 2021	20 deportistas	Protocolo de flexión plantar	Masaje	NPRS	Positivo
Fitrianto et al. 2023	10 deportistas	Protocolo de fatiga pliométrica	Masaje	VAS, CK	Positivo

Visconti et al.(26) evaluaron los efectos del masaje de effleurage de 10 minutos en corredores de esquí de montaña durante una competición de 3 días. 19 participantes recibieron masaje entre etapas mientras experimentaban el pico de DOMS. Antes del tratamiento, la puntuación media de NPRS fue 5.7, y después de la intervención, 3.3 . En otro artículo adultos mayores fueron expuesto a un protocolo de entrenamiento de fuerza , y posteriormente se le realizo 15 minutos de masaje con la con la siguiente secuencia: effleurage 4 minutos, petrissage 6 minutos , vibración 2 minutos , effleurage 3 minutos, dando resultados positivos en la sintomatología del dolor ante el grupo control(27).

Un masaje realizado en los cuádriceps, después de un protocolo pliométrico para inducir el DOMS, mejoro la sensación de dolor en atletas jóvenes de deportes de equipo a las 72 hs a comparación con el grupo control. No se observaron mejoras relevantes en la fuerza, el ROM (rango de movimiento) . Los niveles de CK(creatina quinasa) permanecieron altos durante los 4 días, aun así fue evidente la efectividad del masaje para la mejoría subjetiva del dolor, aunque no mejorara otras variables fisiológicas de la recuperación(28).

Brandl et al.(29) utilizaron técnicas similares a la inducción miofascial en la región toracolumbar el cual consistía en técnicas en secuencia de una duración de 60 a 90 segundos . y una presión de 25N a 100 N(presión para poder llegar a la fascia profunda). La intervención no tuvo efectos significativos, salvo a las 24 hs en el PPT(umbral de dolor por presión). El estudio de Rehman et al.(30) investigó los efectos del masaje de 10 minutos durante 3 días seguidos en el músculo tibial anterior, de atletas masculinos. El masaje, que combinaba técnicas como effleurage, petrissage, tapotement y tejidos profundos, es efectivo para mejorar los valores perceptuales y la velocidad en sprints. Sin embargo, no mostró mejoras significativas en los valores neuromusculares relacionados con la altura del salto vertical.

En el último artículo Fitrianto et al.(31) realizaron masaje deportivo durante 30 minutos que incluyo técnicas como effleurage , petrissage , vibración, fricción, superficial, que fue aplicado a las 8 horas luego de un protocolo pliométrico para inducir el doms. Los resultados mostraron que el masaje fue más efectivo que el grupo control tanto para dolor medido en la escala visual análoga, y en valores bioquímico , medido en la concentración de creatina quinasa, sobresaliendo en

comparación al grupo control a las 48 hs. después del masaje.

CUADRO 4

AUTOR / AÑO	TECNICA/S UTILIZADA/S DOSIFICACION	TIEMPO TOTAL	MOMENTO DE APLICACIÓN	PRESION EJERCIDA
Visconti et al. 2020	-Effleurage 10 minutos	10 minutos	Pico de dolor (entre las 24 y 72 hs después del ejercicio)	Sin llegar al dolor
Naderi et al. 2021	-Effleurage 4 minutos -Petrissage 6 minutos -Vibración 2 minutos -Effleurage 3 minutos	15 minutos	5 minutos 24 horas 48 horas Después del protocolo	No especifica, la presión ejercida dependió de la técnica empleada
Angelopoulos et al. 2022	-Effleurage 2 minutos -Petrissage 2 minutos -Compresiones 2 minutos -Stripping massage strokes 2 minutos -Tapotements 2 minutos	20 (10 minutos por cada cuádriceps)	Inmediatamente después del protocolo	Forma lenta y con la presión para llegar a los tejidos profundos
Brandl et al. 2024	- Presión manual sostenida en el lado lateral. - Extensión lateral del TLF (fascia toracolumbar) -Deslizamiento longitudinal a lo largo de los músculos paravertebrales lumbares. - Extensión longitudinal del TLF. - Extensión longitudinal unilateral del TLF 60 a 90 segundos cada técnica	8 a 10 minutos	Inmediatamente después del protocolo	25 a 100 Newton
Rehman et al. 2021	-Effleurage 2 minutos -Petrissage 2 minutos -Tapotements 2 minutos -Masaje de tejido profundo 2 minutos -Effleurage 2 minutos	10 minutos por 3 días	Inmediatamente después del protocolo	No especifica
Fitrianto et al. 2023	-Effleurage -Fricción -Petrissage -Vibración	30 minutos	Después de 8 horas del protocolo	No especifica

DISCUSIÓN

El masaje mostro ser eficaz para la mejora en los niveles perceptuales de dolor luego de actividades físicas, como puede ser una competición , entrenamiento, o mismo un protocolo para inducir el DOMS, pero los efectos sobre los valores neuomusculares son menos consistentes(15,28,30). En cuanto a los valores bioquímicos como la CK sus niveles mostro mejoría tras la aplicación de masaje , pero los estudios son pocos, por lo que se debería profundizar en su investigación para mejorar la comprensión de las respuestas fisiológica del masaje en el DOMS.

La variabilidad en los resultados puede deberse a varios factores como la combinación de técnicas utilizadas, el tiempo total de aplicación de cada una y en

su conjunto, la presión ejercida para cada técnica, las características específicas de la población estudiada, el mismo kinesiólogo. Esta diversidad en los protocolos y dosis hace difícil establecer una dosis optima que garantice los mejores efectos consistentes en todas las variables para la recuperación. Aun así , el masaje sigue siendo una intervención más que eficaz para reducir el dolor muscular post-ejercicio y puede ser considerado como una opción válida dentro de toda estrategia de recuperación.

Como conclusión, un masaje de entre 10 y 15 minutos mostraron tener los mejores resultados en comparación costo-beneficio, utilizando técnicas como effleurage y petrissage.

La heterogeneidad observada en los protocolos de masaje, como las técnicas empleadas, el tiempo de

aplicación, la presión ejercida y las características específicas de la población estudiada, sugiere que no existe una dosis óptima universal que garantice resultados consistentes. Por lo tanto, se requiere más investigación para estandarizar las prácticas y establecer el momento adecuado para la aplicación del masaje, así como las condiciones óptimas de su intervención.

A pesar de estos desafíos, el masaje es esencial en el manejo del DOMS y puede formar parte de un enfoque integral para la recuperación si se combina con otros factores clave como la hidratación, descanso y nutrición.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Laborde S, Wanders J, Mosley E, Javelle F. Influence of physical post-exercise recovery techniques on vagally-mediated heart rate variability: A systematic review and meta-analysis. *Clin Physiol Funct Imaging*. enero de 2024;44(1):14-35.
2. Driller M, Leabeater A. Fundamentals or Icing on Top of the Cake? A Narrative Review of Recovery Strategies and Devices for Athletes. *Sports Basel Switz*. 3 de noviembre de 2023;11(11):213.
3. Harty PS, Cottet ML, Malloy JK, Kerkisick CM. Nutritional and Supplementation Strategies to Prevent and Attenuate Exercise-Induced Muscle Damage: a Brief Review. *Sports Med - Open*. 7 de enero de 2019;5(1):1.
4. Meamarbashi A. Herbs and natural supplements in the prevention and treatment of delayed-onset muscle soreness. *Avicenna J Phytomedicine*. 2017;7(1):16-26.
5. Heiss R, Lutter C, Freiwald J, Hoppe MW, Grim C, Poettgen K, et al. Advances in Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) - Part II: Treatment and Prevention. *Sportverletz Sportschaden Organ Ges Orthopadisch-Traumatol Sportmed*. marzo de 2019;33(1):21-9.
6. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Front Physiol*. 2018;9:403.
7. Hou X, Liu J, Weng K, Griffin L, Rice LA, Jan YK. Effects of Various Physical Interventions on Reducing Neuromuscular Fatigue Assessed by Electromyography: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Bioeng Biotechnol*. 2021;9:659138.
8. Mueller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, et al. Terminology and classification of muscle injuries in sport: The Munich consensus statement. *Br J Sports Med*. abril de 2013;47(6):342-50.
9. Hotfiel T, Freiwald J, Hoppe MW, Lutter C, Forst R, Grim C, et al. Advances in Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS): Part I: Pathogenesis and Diagnostics. *Sportverletz Sportschaden Organ Ges Orthopadisch-Traumatol Sportmed*. diciembre de 2018;32(4):243-50.
10. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness. *Sports Med*. 1 de febrero de 2003;33(2):145-64.
11. Nahon RL, Silva Lopes JS, Monteiro de Magalhães Neto A. Physical therapy interventions for the treatment of delayed onset muscle soreness (DOMS): Systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med*. noviembre de 2021;52:1-12.
12. Nelson N. Delayed onset muscle soreness: is massage effective? *J Bodyw Mov Ther*. octubre de 2013;17(4):475-82.
13. Mihajlovic M, Cabarkapa D, Cabarkapa DV, Philipp NM, Fry AC. Recovery Methods in Basketball: A Systematic Review. *Sports Basel Switz*. 20 de noviembre de 2023;11(11):230.
14. Guo J, Li L, Gong Y, Zhu R, Xu J, Zou J, et al. Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol*. 2017;8:747.
15. Davis HL, Alabed S, Chico TJA. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2020;6(1):e000614.
16. Pilat A. Terapias Miofasciales: Inducció Miofascial [Internet]. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2003. Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=X89OPQAACAAJ>
17. Smith LL, Keating MN, Holbert D, Spratt DJ, McCammon MR, Smith SS, et al. The effects of athletic massage on delayed onset muscle soreness,

creatine kinase, and neutrophil count: a preliminary report. *J Orthop Sports Phys Ther.* febrero de 1994;19(2):93-9.

18. Gulick DT, Kimura IF, Sitler M, Paolone A, Kelly JD. Various treatment techniques on signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *J Athl Train.* abril de 1996;31(2):145-52.
19. Mancinelli CA, Davis DS, Aboulhosn L, Brady M, Eisenhofer J, Foutty S. The effects of massage on delayed onset muscle soreness and physical performance in female collegiate athletes. *Phys Ther Sport.* 1 de febrero de 2006;7(1):5-13.
20. Rapaport MH, Schettler P, Breese C. A preliminary study of the effects of a single session of Swedish massage on hypothalamic-pituitary-adrenal and immune function in normal individuals. *J Altern Complement Med N Y N.* octubre de 2010;16(10):1079-88.
21. Crane JD, Ogborn DI, Cupido C, Melov S, Hubbard A, Bourgeois JM, et al. Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. *Sci Transl Med.* 1 de febrero de 2012;4(119):119ra13.
22. Wiecha S, Posadzki P, Prill R, Płaszewski M. Physical Therapies for Delayed Onset Muscle Soreness: A Protocol for an Umbrella and Mapping Systematic Review with Meta-Meta-Analysis. *J Clin Med.* 29 de marzo de 2024;13(7):2006.
23. Ramdhan GF, Kusuma RA, Putri SG, Alpih DN. The Effectiveness of Sport Massage In Reducing Doms Pain In Athletes: Literature Review. *Int J Soc Res.* 22 de junio de 2024;2(3):122-9.
24. Courtois C, Duchesne J. Le massage sur la douleur de la delayed onset muscle soreness (DOMS) induits par des exercices de type musculation: une revue systématique. *Kinésithérapie Rev.* 2024;24(265):41-3.
25. Yanitamara DL, Perdana SS, Azizah AN. Sports massage therapy on the reduction of delayed onset muscle soreness: A systematic review and meta analysis. *Malahayati Int J Nurs Health Sci.* 2023;6(4):303-11.
26. Visconti L, Forni C, Coser R, Trucco M, Magnano E, Capra G. Comparison of the effectiveness of manual massage, long-wave diathermy, and sham long-wave diathermy for the management of delayed-

onset muscle soreness: a randomized controlled trial. *Arch Physiother.* 2020;10:1.

27. Naderi A, Aminian-Far A, Gholami F, Mousavi SH, Saghari M, Howatson G. Massage enhances recovery following exercise-induced muscle damage in older adults. *Scand J Med Sci Sports.* marzo de 2021;31(3):623-32.
28. Angelopoulos P, Diakoronas A, Panagiotopoulos D, Tsekoura M, Xaplanteri P, Koumoundourou D, et al. Cold-Water Immersion and Sports Massage Can Improve Pain Sensation but Not Functionality in Athletes with Delayed Onset Muscle Soreness. *Healthc Basel Switz.* 5 de diciembre de 2022;10(12):2449.
29. Brandl A, Keiner M, Wilke J, Egner C, Schleip R, Schmidt T. Effects of a Manual Treatment on Lumbar Microcirculation and Tissue Stiffness Following Submaximal Eccentric Trunk Extensor Exercise: A Randomized Controlled Trial. *J Sports Sci Med.* 1 de septiembre de 2024;23(3):581-92.
30. Rehman A, Sadiq N, Khan A. Comparison of massage therapy and passive stretching for reducing DOMS of tibialis anterior. *Eur J Health Sci.* 2021;6(2):18-29.
31. Fitrianto AT, Prayoga HD, Habibie M, Fitriana ZA. Enhancing recovery from plyometric circuit training: The synergistic impact of dynamic stretching, BCAA supplementation, and sports massage on DOMS. *J Sport Area.* 20 de octubre de 2023;8(3):396-409.