

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ESCULAPIO”
I.S.T.E
REGISTRO SENESCYT No. 17-061**

ESCUELA DE ENSEÑANZA DE TERAPIAS NATURALES

2022

**MASAJE TERAPÉUTICO COMO MÉTODO EFICAZ PARA LA
RECUPERACIÓN POST ENTRENAMIENTO DEPORTIVO DE
ALTA INTENSIDAD**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN NATUROPATÍA**

MICHELLE ESTEFANÍA JIMÉNEZ LEÓN

LIC. SARELA QUEZADA

RESUMEN

Posterior a la ejecución de ejercicios físicos de alta intensidad se pueden presentar lesiones musculares asociadas con dolor muscular, inflamación, disminución del rango de movimiento y reducción de la fuerza muscular, por lo que la recuperación post entrenamiento es de suma importancia ya que proporciona numerosos beneficios, ayudando a la restauración de procesos fisiológicos y psicológicos de modo que el deportista pueda entrenar a un nivel adecuado, por lo que se han investigado diferentes intervenciones de recuperación entre las cuales se encuentra el masaje terapéutico. En la presente revisión bibliográfica se recopilará información sobre el efecto que el masaje terapéutico tiene sobre el sistema muscular y emocional de los deportistas que realizan ejercicios de alta intensidad, con el fin de determinar si el masaje resulta o no una terapia eficaz para ayudar a la recuperación post entrenamiento deportivo de alta intensidad.

Palabras clave: fatiga muscular, rendimiento deportivo, actividad de alta intensidad, recuperación post entrenamiento, masaje terapéutico

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO MASAJE TERAPÉUTICO COMO MÉTODO EFICAZ PARA LA RECUPERACIÓN POST ENTRENAMIENTO DEPORTIVO DE ALTA INTENSIDAD FUE REALIZADO POR: MICHELLE ESTEFANÍA JIMÉNEZ LEÓN

QUITO, 14 DE NOVIEMBRE DE 2021

SARELA QUEZADA

“ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SE PRESENTA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PREVIOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN NATUROPATÍA POR LO QUE AUTORIZO AL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ESCULAPIO PARA QUE HAGA USO DE ESTE TRABAJO Y SU CONTENIDO COMO UN DOCUMENTO DISPONIBLE PARA SU LECTURA SEGÚN LAS NORMAS DE LA INSTITUCIÓN.

CEDO AL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ESCULAPIO, LOS DERECHOS DE PUBLICACIÓN DE ESTE TRABAJO O DE SUS PARTES, MANTENIENDO MIS DERECHOS DE AUTOR HASTA POR UN PERIODO DE 3 AÑOS CONTADOS DESPUÉS DE SU APROBACIÓN.”

MICHELLE JIMÉNEZ

DEDICATORIA

La realización de este trabajo de investigación está dedicada a Dios y a mis padres, quienes han estado a mi lado en todo momento y han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento y depositando su confianza en cada reto que se me ha presentado sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, es por ellos que he logrado llegar a la meta y cumplir con uno de mis sueños.

Michelle Jiménez

AGRADECIMIENTO

La culminación de este este sueño que hoy se hace realidad, merece un profundo agradecimiento a mi tía María León, quien sembró en mí la semilla del amor por las terapias naturales y el deseo de ayudar a las personas a través de ellas, ha sido mi mentora y mi guía profesional, y me ha ayudado en todos los aspectos a lo largo de la carrera y en mi vida.

Agradezco también a mi tía Ximena León quien ha sido un gran apoyo siempre y en especial en la realización de este trabajo.

Finalmente agradezco a mis padres quienes con su amor me han guiado y me han acompañado en todos los momentos de mi vida y a quienes amo infinitamente.

Michelle Jiménez

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	6
2.1. OBJETIVO GENERAL	6
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	6
4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN	8
4.1. MECANISMOS QUE INTERVIENEN EN LA APARICIÓN DE LA FATIGA	9
4.1.1. MECANISMOS FISIOLÓGICOS PERIFÉRICOS	9
4.1.2. MECANISMOS FISIOLÓGICO CENTRALES	12
4.1.3 MECANISMOS PSICOLÓGICOS	14
4.2. MARCADORES BIOLÓGICOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE	15
4.3. MASAJE TERAPÉUTICO COMO TÉCNICA DE RECUPERACIÓN POST ENTRENAMIENTO	17
5. RESULTADOS	27
6. RECOMENDACIONES	28
7. BIBLIOGRAFÍA	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Posibles mecanismos fisiológicos de la fatiga periférica.....	9
--	---

1. INTRODUCCIÓN

El entrenamiento deportivo es definido por Zhelyazkov (2018) como “*cualquier tipo de sesiones de ejercicios físicos que fortalecen la salud y elevan la aptitud física del hombre*”, mismo que repercute de manera directa en procesos biológicos, provocando transformaciones dinámicas, estructurales y funcionales en el organismo; produce estímulos que conllevan a mejorar la capacidad física y brindar un estado de vitalidad (Cardenas y Riveros, 2015; Zhelyazkov, 2018).

Villa-González y Barranco-Ruiz (2017) establecen que existen diferentes tipos de ejercicios físicos y una de las formas para clasificarlos es según la intensidad, para lo que se utilizan equivalentes metabólicos o Metabolic Equivalent of Task (MET) que son la razón entre el metabolismo de una persona durante la realización de un trabajo y su metabolismo en reposo, en este sentido las actividades físicas según su intensidad se clasifican de la siguiente manera:

Actividad física de intensidad suave/ ligera (< 3 MET), requiere de poco esfuerzo como por ejemplo caminar a paso lento, por otro lado, la actividad física de intensidad moderada (3-6 MET) requiere un esfuerzo moderado, como caminar a paso rápido o bailar, mientras que la actividad física de alta intensidad (MET > 6) requiere de un mayor esfuerzo, por ejemplo ascender a paso rápido, desplazamiento rápido en bicicleta, natación rápida, entre otros, lo que provoca un incremento de la respiración y frecuencia cardiaca y aumento de la temperatura corporal (Villa-González y Barranco-Ruiz, 2017).

Dentro del entrenamiento deportivo ha surgido el entrenamiento de alta intensidad conocido como High intensity training (HIIT) que se caracteriza por períodos breves e intermitentes de contracción muscular que provoca el consumo máximo de oxígeno que, dependiendo de la intensidad, un solo

esfuerzo puede durar pocos segundos hasta varios minutos, con múltiples esfuerzos separados por un tiempo de descanso de pocos minutos o de baja intensidad que favorece la recuperación (Cardenas y Riveros, 2015; Gibala, 2009).

Durante un esfuerzo físico intenso aparece la fatiga muscular que se define como: *la incapacidad para continuar generando la fuerza o intensidad que un ejercicio determinado requiere, esa sensación de cansancio que provoca una disminución considerable de la capacidad para seguir entrenando; y, en consecuencia, manteniendo el nivel ideal que la práctica deportiva requiere* (Gómez-Campos et al., 2010; Moreno, 2017).

Los factores que contribuyen a la fatiga muscular, se derivan del esfuerzo físico y mental que se dan durante y después de una actividad físico-deportiva, hoy en día la práctica de deportes de alta intensidad se va generalizando cada vez más entre hombres y mujeres desde edades tempranas. Se requiere de gran esfuerzo físico y generan tensión emocional, puesto que, su objetivo es obtener logros significativos no sólo a nivel personal sino en muchos de los casos también familiar, social y hasta nacional (Cfr. Quetglas González, 2019).

La fatiga muscular provoca una limitación en el correcto rendimiento deportivo, esta puede ser central o periférica, dependiendo de si se desarrolla proximal o distal a la unión neuromuscular, en ambos casos perjudica la capacidad de los músculos para generar fuerza y hacer el trabajo (Moreno, 2017). Uno de los factores más importantes en la práctica deportiva es la recuperación de la fatiga muscular una vez que se haya finalizado el ejercicio para lo cual se han estudiado e implementado diferentes estrategias como son: hidroterapia,

crioterapia, recuperación activa, estiramientos, electroestimulación, masajes, entre otros.

La recuperación post entrenamiento es de suma importancia dado que proporciona numerosos beneficios ayudando a la restauración de procesos fisiológicos y psicológicos de modo que el deportista pueda entrenar a un nivel adecuado, por lo que se han investigado diferentes intervenciones de recuperación entre las cuales se encuentra el masaje terapéutico (Halsón, 2013).

El masaje terapéutico se define como el conjunto de manipulaciones técnicas y sistemáticas que producen un efecto relajante y terapéutico en tejidos del sistema nervioso, muscular y respiratorio, así como también en la circulación sanguínea y linfática. Las técnicas de manipulación utilizadas son: fricción, frotación, amasamiento, percusión, sacudimiento y movilizaciones pasivas, que se realizan tomando en cuenta la dirección, presión y ritmo del movimiento (Rodríguez Benítez et al., 2002).

La técnica de *effleurage* o roce se puede realizar de manera superficial en dirección a la circulación sanguínea y linfática hacia el corazón y de manera superficial en forma centrípeta. Por otro lado, la técnica de amasamiento se realiza de manera más profunda, se tracciona la piel, el tejido subcutáneo y la masa muscular y la técnica de vibración o sacudimiento se utiliza en extremidades con el fin de ayudar a disminuir el tono muscular (Alvarado y Salazar Rojas, 2003).

Entre los beneficios que aporta el masaje terapéutico en el organismo son: aumento de la temperatura corporal, mejora la circulación sanguínea y linfática, beneficia la nutrición de los tejidos, ayuda a disminuir edemas, tiene un efecto

sedante y de relajación muscular, mejora el metabolismo muscular, entre otros (Rodríguez Benítez et al., 2002).

En el libro "*Manual profesional del masaje*" Vázquez-Gallego (2009, pp. 48) establece que, el músculo esquelético supone el 40% de la masa del cuerpo humano y constituye el soporte motor del aparato locomotor, mismo que está conformado por fibras de contracción lenta que poseen un alto contenido de hemoglobina, encargadas de la resistencia del músculo, y por fibras de contracción rápida con alto contenido en adenosín trifosfato (ATP), encargadas de la rapidez y la fuerza.

Vázquez Gallego (2009, pp.48) refiere que la manipulación ejercida sobre el músculo esquelético normal en primera instancia produce variaciones en el tono, elasticidad y contractibilidad del músculo. El masaje terapéutico al incrementar el flujo sanguíneo, reduce el tono y aumenta la elasticidad y contractibilidad, por otro lado, la vasodilatación e hiperemia provocan un aumento en la saturación de oxígeno de las arterias, lo que aumenta la hemoglobina y glóbulos rojos con una posterior respuesta de drenaje de catabolitos de la contracción muscular, como el ácido pirúvico o el ácido láctico. A partir de dicho mecanismo el músculo recupera su capacidad contráctil, aumenta la fuerza muscular, mejora la resistencia al trabajo muscular, disminuye la fatiga y el dolor, y se obtiene una relajación como resultado final.

El masaje se ha utilizado desde hace años atrás como un medio para tratar dolores del cuerpo, hoy en día se utiliza como parte de la terapia integral para deportistas sobre todo para la recuperación de lesiones con el fin de lograr una recuperación completa de la capacidad de trabajo, las técnicas suaves de manipulación se emplean para ayudar a relajar la tensión y el espasmo muscular,

mientras que el masaje profundo ayuda con el dolor que se produce en los puntos gatillo, que son nudos que se desarrollan cuando el músculo se contrae por un tiempo prolongado (American Massage Therapy Association, 2018; Arranz Álvarez et al., 1999)

Rodriguez Benítez et al. (2002) explican que el masaje influye en el sistema muscular al enviar señales al sistema nervioso central mediante los propioceptores presentes en el músculo. Esta acción desencadena la liberación de acetilcolina, que estimula las fibras musculares y crea condiciones que permiten al músculo aumentar su capacidad de trabajo. Además, el masaje desempeña un papel fundamental en la nutrición de los músculos, mejorando el metabolismo muscular y facilitando la dilatación de venas y capilares, lo que favorece el suministro de oxígeno y nutrientes que, a su vez, mejoran el funcionamiento neuromuscular.

El masaje ayuda a relajar músculos tensionados que provocan presión en vasos linfáticos, esta presión ocasiona la expulsión de histamina y adrenalina que son sustancias involucradas en el cansancio muscular, a su vez actúa sobre terminaciones nerviosas provocando un efecto sedativo al estimular la secreción de endorfinas encefálicas que inhiben los neurotransmisores del dolor (Arranz Álvarez et al., 1999; Rodriguez Benítez et al., 2002).

Con respecto a los efectos psicológicos del masaje terapéutico en el deporte, este podría resultar efectivo para mejorar el estado de ánimo de los atletas, la aplicación de un masaje lento y sostenido ayudará a reducir la ansiedad, mientras que un masaje rápido y vigoroso contribuirá a que el deportista recupere el interés y motivación en su entrenamiento. Los efectos de relajación psíquica que se dan durante y después del masaje contribuye a una mayor relajación

muscular, a partir de estos efectos se puede influir sobre el atleta aportando situaciones de mayor motivación y condiciones óptimas de bienestar que le permitirán un mejor desempeño en el deporte (Vázquez Gallego, 2009, pp. 53).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia del masaje terapéutico como tratamiento integral para la recuperación post entrenamiento deportivo de alta intensidad, mediante la comparación de estudios realizados al respecto.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las consecuencias fisiológicas y psicológicas de la fatiga muscular, a través de estudios que relacionen la actividad física intensa con el desgaste físico y psicológico.
- Comparar la contribución del masaje terapéutico en la disminución de lesiones causadas por la fatiga, mediante el análisis de estudios sobre la aplicación de masajes posterior a la realización de ejercicios de alta intensidad.
- Determinar si el masaje terapéutico es eficaz para aliviar las secuelas físicas que puede presentar un deportista posterior a realizar una actividad física de alta intensidad, mediante el análisis de estudios que describan los efectos del ejercicio de alta intensidad en la salud.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se constituye como un estudio con paradigma interpretativo. Según Santos Rivera (2010), este paradigma se enfoca

en aspectos que no son observables, medibles ni cuantificables, sino que se dedica a interpretar y evaluar la realidad en lugar de medirla.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo una exhaustiva descripción contextual del masaje terapéutico como método de recuperación tras el entrenamiento deportivo de alta intensidad. Esto se logrará mediante la recopilación sistemática de datos procedentes de diversas investigaciones y estudios realizados.

El enfoque de esta investigación es cualitativo, este se basa en la recolección de datos sin realizar una medición numérica. Este tipo de investigación se caracteriza por ser un proceso sistemático, activo y metódico de búsqueda e indagación (Otero-Ortega, 2018). En este sentido se realizó la revisión bibliográfica de bases de datos incluidas en artículos relacionados con el área de salud (PubMed, ScienceDirect, Scielo y Springer).

Los criterios de inclusión se refieren a las características específicas que deben cumplir tanto los sujetos como los objetos de estudio para ser considerados en la investigación. Estos criterios desempeñan un papel fundamental al restringir el alcance del estudio a un grupo o conjunto de datos específico, al mismo tiempo que contribuyen a fortalecer la validez y la capacidad de reproducibilidad de la investigación (Arias-Gómez, Villasís-Keever y Miranda-Novales, 2016).

En consecuencia, la selección de los artículos que se emplearán en este estudio se llevará a cabo en función de los siguientes criterios de inclusión:

1. Relevancia con relación al tema de investigación, claridad y relación directa o indirecta con el deporte de alta intensidad y el uso del masaje como método de recuperación.

2. El idioma para la selección de los artículos será español e inglés.

Finalmente, el nivel de la investigación propuesto es descriptivo, que como lo señala Guevara Albán, Verdesoto Arguello y Castro Molina (2020), este tipo de investigación propone describir características esenciales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Esto se logra mediante el uso de criterios sistemáticos que posibilitan la identificación de la estructura o el comportamiento de los fenómenos en cuestión. En consecuencia, esta investigación brinda información sistemática y comparable con la obtenida de otras fuentes. En este sentido, el presente estudio lleva a cabo una revisión bibliográfica que abarca diversos estudios relacionados con la aplicación del masaje terapéutico en el ámbito deportivo.

4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Los deportistas al realizar entrenamientos de alta intensidad comienzan a experimentar no solo fatiga muscular sino también en ocasiones fatiga psicológica. Siendo este un proceso normal, por cansancio; que va a incidir en la intensidad del entrenamiento ya que, al experimentarla, el rendimiento tiende a bajar e incluso podría afectar de tal manera que se produzcan lesiones, en consecuencia, los resultados que se obtienen no son los esperados y esto podría provocar desmotivación, frustración y tristeza.

La fatiga puede aparecer por múltiples causas, por un lado, se han investigado factores de naturaleza fisiológica entre los que se encuentran: el rendimiento cardiovascular, la oclusión vascular muscular, la eficiencia en la utilización del oxígeno y nutrientes, la fatiga neuromuscular, y la presencia de metabolitos en el medio interno. Por otro lado, existen factores que ocurren directamente en el sistema nervioso central y que se encargan de regular el esfuerzo y proteger al

organismo de posibles daños que pudieran producirse a raíz de un sobreesfuerzo (Cárdenas, Conde-González y Perales, 2017).

Cárdenas, Conde-González y Perales (2017) asimismo indican que, la fatiga puede producirse a partir de la actividad propia de los deportes, debido a que el deportista realiza un esfuerzo cognitivo durante la toma de decisiones y también busca una autorregulación emocional, en este sentido, se da una carga mental lo que puede incidir en la fatiga.

4.1. MECANISMOS QUE INTERVIENEN EN LA APARICIÓN DE LA FATIGA

4.1.1. MECANISMOS FISIOLÓGICOS PERIFÉRICOS

Los mecanismos fisiológicos de la fatiga periférica son aquellos que van a perjudicar y limitar la contracción muscular afectando los procesos normales que se dan en el interior de las fibras musculares. Ament y Verkerke (2009) refieren en su artículo *“Exercise and Fatigue”* los posibles mecanismos fisiológicos de la fatiga periférica entre los que se detallan los siguientes:

Tabla 1 Posibles mecanismos fisiológicos de la fatiga periférica

A. Cambios en el medio interno relacionados con el ejercicio	B. Cambios relacionados con el ejercicio dentro de las fibras musculares
Acumulación de lactato e iones de hidrógeno, como resultado el cociente respiratorio aumenta.	Acumulación de fosfato inorgánico en el sarcoplasma, lo que causa una disminución de la fuerza contráctil.
Acumulación de amoniaco	Acumulación de iones de hidrógeno (H+) en el sarcoplasma, provoca disminución de la fuerza contráctil y una depresión en la recaptación de calcio en el retículo sarcoplásmico
Acumulación de calor que provoca un aumento de la secreción de sudor y posteriormente deshidratación.	Acumulación de iones de magnesio (Mg ²⁺) en el sarcoplasma.
	Inhibición de la liberación de iones de calcio (Ca ²⁺) del retículo

	sarcoplasmático por acumulación de fosfato inorgánico
	Disminución de las reservas de glucógeno, en casos extremos disminución de los niveles de glucosa en sangre, que conduce a un aumento de la fatiga muscular.
	Disminución de la velocidad de conducción de los potenciales de acción a lo largo del sarcolema.

Fuente: Ament y Verkerke (2009)

Existen cambios en el medio interno que se generan por el ejercicio, entre los cuales uno de los factores que limita el correcto desarrollo del ejercicio físico es la concentración de lactato en la sangre, que a partir de un nivel determinado de carga tiende a incrementar de manera acelerada, a esto se lo denomina como “umbral de lactato”, punto en el que la concentración de lactato es mayor a 4 mm/l (Cárdenas et al., 2017).

El nivel de lactato e iones de hidrógeno (H⁺) que se incrementa a partir de la ruptura rápida del glucógeno muscular durante la realización de ejercicios de alta intensidad, el incremento en el interior del músculo de iones H⁺ trae mayores consecuencia, puesto que se asocia con una tasa de mayor ruptura de adenosín trifosfato (ATP), formación de ATP no oxidativo y movimiento de iones como iones de potasio (K⁺) a través del sarcolema (Hargreaves 2016).

La intensidad de trabajo, la cantidad de tejido muscular involucrado y el tipo y duración del ejercicio van a influir en el impacto que se da en los músculos activos en el medio interno, Ament y Verkerke (2009) detallan que los principales efectos del ejercicio en el medio interno son: mayor consumo y posible falta de oxígeno y nutrientes específicamente glucógeno, glucosa y ácidos grasos; mayor producción y acumulación de dióxido de carbono (CO₂), iones de hidrógeno,

lactato y amoniaco; mayor producción y acumulación de calor que puede llevar a una deshidratación.

En su artículo titulado "Fatigue during intermittent-sprint exercise," Bishop (2012) señala que uno de los factores contribuyentes a la fatiga periférica se origina después de la ocurrencia de contracciones musculares dinámicas intensas. Esto provoca alteraciones iónicas como resultado de la disminución de la actividad de la bomba de sodio y potasio (Na^+/K^+ -ATPasa), lo que repercute en la excitabilidad de la membrana celular y suprime el desarrollo de la fuerza muscular.

Bishop (2012) también hace referencia a otro factor periférico, que es la restricción en el suministro de energía. Las reservas totales de fosfocreatina (PCr) son aproximadamente de 80 mmol/kg de músculo seco, y la tasa máxima de descomposición puede llegar a ser de alrededor de 9 mmol/kg de músculo seco. Cuando se realiza un sprint máximo, se produce una marcada reducción en la cantidad de PCr disponible.

Parra et al. (2000) en su artículo "*The distribution of rest periods affects performance and adaptations of energy metabolism induced by high-intensity training in human muscle*" analizan los cambios que se dan en entrenamientos de velocidad y establecen que al realizar un máximo sprint en bicicleta durante 30 segundos se produce una reducción en el ATP y concentración de PCr intramuscular.

Bishop, Edge, y Goodman (2004) en su artículo "Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women" indican que en deportistas que requieren realizar máximos o casi máximos esfuerzos en periodos cortos de tiempo (< 6s) intercalado con breves periodos de descanso,

durante tiempos prolongados (60-90min), podría provocar acidosis intracelular lo que puede afectar el rendimiento en ejercicios repetidos a través de la inhibición de la glucólisis, resíntesis de PCr y/o interferencia en los procesos de contracción de los músculos.

En un estudio adicional, Gaitanos et al. (1993) señalan que un factor adicional que podría influir en el adecuado desarrollo de la actividad física es la capacidad de los iones de hidrógeno (H⁺) como tampones, lo cual afecta la capacidad de realizar esfuerzos repetidos. En consecuencia, los atletas con un índice glucolítico más alto durante el primer y décimo esfuerzo de 6 segundos experimentan una disminución más pronunciada en su rendimiento.

El proceso de eliminación intramuscular de lactato e H⁺ se ha relacionado de manera inversa con la fatiga durante ejercicios de alta intensidad debido a que la acumulación de H⁺ podría afectar el rendimiento inhibiendo el ATP derivado de la glucólisis. Por lo que tomando en consideración todos los factores propuestos como responsables de la fatiga los principales son el suministro de energía y la acumulación de subproductos del metabolismo (Bishop, 2012).

4.1.2. MECANISMOS FISIOLÓGICO CENTRALES

La fatiga central se produce cuando se dan alteraciones en el sistema nervioso central (SNC), específicamente en el funcionamiento del cerebro lo que puede producir fallas voluntarias e involuntarias que pueden darse en distintos niveles de estructuras nerviosas que se ven involucradas en la actividad física (Moreno, 2017).

Ament y Verkerke (2009) describen que los factores centrales que contribuyen a la fatiga son:

1. El bloqueo de la conducción del potencial de acción en los axones, lo que provoca una pérdida de activación de las fibras musculares.
2. El impulso de las neuronas motoras puede verse influenciado por efectos reflejos de aferencias musculares.
3. La estimulación de los nervios de tipo III y IV provocan que la tasa de activación de las neuronas motoras disminuya y se inhiba la salida de la corteza motora.
4. Durante actividades motoras sostenidas la excitabilidad de las células en la corteza motora cerebral podría cambiar.
5. El aumento de los efectos sinápticos de las neuronas serotoninérgicas puede provocar una mayor sensación de cansancio y fatiga.
6. Liberación de citocinas a partir del ejercicio.

En su artículo, Bishop (2012) señala que durante y después de ejercicios de alta intensidad, como los sprints intermitentes, pueden observarse posibles alteraciones en la activación muscular, que se evalúan mediante el uso de un electromiograma (EMG). Estos cambios incluyen una reducción en la producción máxima de fuerza y potencia, junto con una disminución simultánea en la amplitud de las señales registradas en el EMG.

Los cambios en el EMG van a depender del nivel de fatiga que experimenta el deportista, en este sentido Bishop (2012) menciona que estudios han reportado que, al existir una fatiga leve (disminución de la potencia < 10%) se logra un nivel constante de activación neuronal durante el ejercicio. Sin embargo, cuando existe una mayor fatiga (> 10%) se da una disminución simultánea en el rendimiento y la amplitud de las señales de la EMG.

4.1.3 MECANISMOS PSICOLÓGICOS

Además de los mecanismos fisiológicos periféricos y centrales es necesario tomar en consideración otros aspectos como el estrés psicológico que va a influir en el rendimiento y desempeño del deportista.

En su artículo acerca de la "Influencia de los factores psicológicos en las lesiones deportivas", Ortín, Garcés de los Fayos, y Olmedilla (2010) indican que entre las variables psicológicas más investigadas se encuentran la ansiedad competitiva, el estrés psicosocial, la motivación y la autoconfianza. Destacan que el estrés es el factor principal asociado con un incremento en la probabilidad de experimentar una lesión.

En cuanto al rendimiento la mayoría de deportistas se enfrentan a distintas situaciones como la disciplina dentro de un club o equipo, la necesidad de obtener buenos y cada vez mejores resultados, coordinar la actividad física con la familia, estudio y/o trabajo, entre otros. Estudios indican que el estrés podría reducir la atención periférica causando una reducción del enfoque atencional en el deportista, a su vez podría provocar una sobreactivación muscular que induce a la realización de movimientos menos precisos durante la práctica deportiva (Ortín et al., 2010).

Guerra Santiesteban et al. (2017) en su artículo establecen una relación entre la ansiedad y el ejercicio físico, consideran que el deporte, sobre todo la competición podría provocar una elevación de los niveles de ansiedad en deportistas repercutiendo en el resultado final de la competición, el grado de exigencia es cada vez mayor por lo que experimentar un nivel elevado de ansiedad podría causar un mal desempeño del deportista.

En cualquier deporte el atleta busca el éxito en la consecución de sus objetivos como deportista lo que podría conducir a que se realicen mayores cargas de entrenamiento y al sobrepasar ciertos límites personales obteniendo posiblemente resultados negativos y un menor rendimiento deportivo. El cansancio y agotamiento han sido relacionados con los estados de ánimo, mismos que se estudian mediante la utilización del Perfil de los Estados de Ánimo (POMS) instrumento fiable para la detección de estados de ánimo transitorios en deportistas y sus variaciones con respecto a la carga de entrenamiento (Molineró, Salguero, y Márquez, 2012).

4.2. MARCADORES BIOLÓGICOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

Los biomarcadores son sustancias medibles en el organismo utilizadas como indicadores de un estado biológico, en el ámbito deportivo se utilizan para evaluar el impacto del ejercicio sobre tejidos y órganos, con el fin de determinar el grado de daño muscular, hidratación o deshidratación, inflamación, daño oxidativo, entre otros. Estos facilitan la evaluación de la respuesta del organismo de los deportistas frente a diferentes cargas de ejercicio o entrenamiento (Palacios et al., 2015).

4.2.1. MARCADORES DE FATIGA

En su artículo titulado "Biomarcadores de la actividad física y el deporte", Palacios et al. (2015) hacen referencia a los siguientes indicadores de fatiga y estrés crónico:

El cortisol, que es una hormona esteroide sintetizada por el cuerpo cuyas concentraciones varían a lo largo del día, las modificaciones en los niveles de cortisol pueden estar dadas por estrés físico o psicológico, y los niveles pueden

elevarse previo a un entrenamiento o competencia en respuesta anticipada lo que ayuda a preparar al organismo para afrontar las demandas requeridas para llevar a cabo la actividad física (Reynoso-Sánchez et al., 2017)

En su estudio acerca de la respuesta del cortisol salival ante ejercicios de alta y baja resistencia, McGuigan, Egan, y Foster (2004) señalan que, tras la realización de ejercicios de alta intensidad, se ha comprobado un notable aumento del 97% en los niveles de cortisol en saliva inmediatamente después del ejercicio en comparación con los niveles basales. En contraste, no se observa una variación significativa en los niveles de cortisol cuando se llevan a cabo ejercicios de baja intensidad.

En el estudio realizado por Kraemer et al. (2004) sobre los niveles de cortisol experimentado durante una temporada de fútbol competitivo, se demostró que atletas que previó a la temporada tenían niveles altos de cortisol mostraban una mayor tendencia a disminuir su rendimiento durante toda la temporada, esta disminución del rendimiento se presentó en mayor medida en los jugadores titulares que en los no titulares.

Por otro lado, la testosterona que es una hormona presente tanto en hombres (300-1000 ng/dL) como en mujeres (15-70 ng/dL), promueve el incremento de masa y fuerza muscular, aumenta la combatividad y agresividad en deportistas. Cuando se da un incremento desproporcionado de la respuesta frente al estrés, se incrementa la producción de cortisol que a su vez podría inhibir la producción de testosterona, en este sentido la relación cortisol/testosterona es un índice que se utiliza para medir la fatiga crónica en el deportista (Fry et al., 2000; Palacios et al., 2015)

4.3.MASAJE TERAPÉUTICO COMO TÉCNICA DE RECUPERACIÓN POST ENTRENAMIENTO

La práctica deportiva es considerada socialmente, cada vez más como un aspecto fundamental de un estilo de vida sana, los deportes de alta intensidad requieren de un gran esfuerzo, alcanzar las metas, superarse a sí mismo cada día se convierte en el objetivo central del entrenamiento, por lo que se requiere de condiciones físicas óptimas, que permitan ir ascendiendo en la escala de récords propios, por lo que el proceso de recuperación es de suma importancia.

Una recuperación efectiva se da cuando se tiene en consideración la carga de entrenamiento y los factores estresantes que podrían determinar el éxito o fracaso del atleta por lo que debe existir una correcta recuperación tanto física como mental. Best et al. (2008) refiere que el masaje se utiliza como método para la recuperación posterior a un daño muscular producido por el ejercicio, en fisioterapia el 45% del tiempo total empleado para lesiones y rendimiento relacionados con el deporte consiste en el empleo del masaje como tratamiento.

El masaje terapéutico es considerado una modalidad de la medicina complementaria y alternativa ampliamente empleada para abordar cuestiones de dolor, lesiones y tensión muscular. Además, ha sido aplicado en el tratamiento de trastornos mentales y emocionales, como el estrés, la ansiedad y la depresión. Esta terapia implica la manipulación de los músculos a través de técnicas como el amasamiento, el frotamiento, la presión y las palmadas, dirigidas a diferentes grupos musculares (Star, 2021).

Algunas de las técnicas utilizadas para la aplicación del masaje terapéutico incluyen:

- Effleurage: Esta técnica se centra en la aplicación de masajes que son suaves, largos y se realizan mediante movimientos deslizantes o circulares, empleando variados niveles de presión.
- Amasamiento: Esta técnica, también conocida como Petrissage, toma su nombre de la palabra francesa "pétrir," que significa "amasar." En su aplicación, se realiza un amasado rítmico, compresión manual y movimientos de apretamiento o enrollado en los tejidos blandos de una zona. Estos movimientos resultan especialmente beneficiosos para relajar y aliviar la tensión muscular, aumentar la circulación sanguínea y contribuir a la desintoxicación del cuerpo.
- Percusión: consiste en golpear o ahuecar la piel para crear un efecto de percusión.
- Fricción: Esta técnica se centra en la fricción, que se aplica en una zona específica utilizando principalmente los dedos o sólo los pulgares. La compresión se realiza comúnmente en un movimiento circular (fricción circular) o en un movimiento perpendicular (fricción transversal). La precisión y la presión combinadas hacen que la fricción sea especialmente efectiva para relajar y realinear las fibras musculares tensas (Acupuncture massage college, 2021).

The American Massage Therapy Association (AMTA) reconoce al masaje como una terapia no farmacológica bien aceptada y reconocida por Institutos Nacionales de Salud (NIH), establece que el masaje terapéutico posee beneficios físicos como el alivio de la tensión y la rigidez muscular, promueve la curación de esguinces de ligamentos, ayuda con la reducción del dolor muscular, inflamación, espasmos, promueve una mayor flexibilidad en articulaciones y

rango de movimiento e incluso podría ayudar a la mejora del rendimiento atlético. (American Massage Therapy Association, 2018; Best et al., 2008).

Se ha estudiado al masaje terapéutico como terapia para ayudar en procesos de inflamación y dolor muscular que se presentan posterior a sesiones intensas de ejercicio, debido a que se provoca la activación de células inmunes y la liberación de citocinas tanto del músculo como de las células inmunes adyacentes, el factor nuclear de respuesta inmune kB (NFkB) actúa como mediador en la etapa de inflamación (Tidball, 2005).

En el estudio realizado por Crane et al. (2012), titulado "Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling After Exercise-Induced Muscle Damage," se solicitó a un grupo de participantes que realizaran una serie de ejercicios de ciclismo. Inicialmente, pedalearon a una intensidad del 60% de su VO2 máximo predeterminado durante 30 minutos, manteniendo una cadencia entre 70 y 90 rpm. Luego, la intensidad se incrementó al 65% del VO2 máximo durante 5 minutos, seguido de un retorno al 60% durante 5 minutos.

Estos aumentos y disminuciones en la intensidad se repitieron hasta llegar al 85% del VO2 máximo, momento en el cual se realizaron intervalos al 85% del VO2 máximo. La prueba se dio por concluida cuando los participantes no pudieron mantener una cadencia de pedaleo superior a 70 rpm. Después de finalizar la prueba, se permitió que los sujetos se recuperen durante 10 minutos mientras se les aplicaba aceite de masaje en ambos cuádriceps. Por último, una de las piernas fue seleccionada al azar para recibir un masaje terapéutico de 10 minutos por parte de un masajista registrado (Crane et al., 2012).

El tratamiento de masaje abarcó tres tipos de manipulaciones en los tejidos blandos mientras el sujeto permanecía en posición supina. El enfoque del

tratamiento se centró en los músculos extensores de la rodilla, utilizando una variedad de presiones y patrones de movimiento típicos de una sesión de terapia. El tratamiento incluyó los siguientes componentes: 2 minutos de effleurage, 3 minutos de petrissage, 3 minutos de desprendimiento muscular lento y 2 minutos adicionales de effleurage (Crane et al., 2012).

Los resultados del estudio indican que la aplicación de masajes tiene un impacto positivo al lograr una reducción en la producción de citocinas inflamatorias, lo que puede disminuir el dolor de manera similar a como lo hacen los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs). Además, se observó que la presencia de NFκB disminuyó inmediatamente después de la aplicación del masaje en una zona específica (Crane et al., 2012).

Por otro lado, Haas et al. (2013) investigaron sobre el impacto del momento en que se realiza el masaje en la recuperación muscular y la inflamación posterior al ejercicio. Los resultados revelaron que el masaje aplicado inmediatamente después de realizar una serie de ejercicios excéntricos intensos promueve una recuperación más veloz de la función muscular y articular en comparación con el masaje administrado 48 horas después de finalizar la actividad física.

En su artículo titulado "El masaje terapéutico en lesiones musculares causadas por traumatismos en tejidos blandos", Rodríguez Benítez et al. (2002) informan que la aplicación de masajes durante cinco minutos en un grupo muscular conlleva a un incremento del 10 al 15% en los niveles de oxígeno en estos tejidos. Este aumento en la saturación de los tejidos con sangre rica en oxígeno, a su vez, genera un efecto analgésico natural. Asimismo, en el contexto de la aplicación del masaje en procesos de recuperación de lesiones, se emplean

principalmente las siguientes técnicas de manipulación: fricción, frotamiento, amasamiento, percusión, sacudimientos y movilizaciones, tanto pasivas como activo-pasivas. Estas técnicas contribuyen a la restauración de la capacidad de trabajo del organismo después de haber experimentado un trauma.

En su estudio de Monedero y Donne (2000) investigaron la eficacia de diversas estrategias de recuperación después de una intensa sesión de ciclismo. Las intervenciones evaluadas incluyeron la recuperación pasiva, activa, el masaje y una combinación de componentes activos y masajes. La recuperación pasiva implicó que los ciclistas se sentaran en reposo durante 15 minutos después de la carrera. La recuperación activa consistió en realizar ciclismo a una intensidad submáxima con una carga equivalente al 50% de su VO₂ máximo.

El masaje terapéutico se enfocó en tres técnicas básicas (effleurage, caricias y percusión) aplicadas en la parte posterior de las extremidades inferiores mientras los ciclistas estaban en posición supina, siendo realizado por un masajista certificado. La recuperación combinada comprendía pedalear con una carga submáxima equivalente al 50% de su VO₂ máximo durante los primeros 3,75 minutos, seguido de un masaje en posición supina durante 7,5 minutos y, finalmente, regresar a la bicicleta durante los últimos 3,75 minutos con la misma carga equivalente (Monedero y Donne, 2000).

Los hallazgos del estudio indicaron que la recuperación activa en conjunto con el masaje resultaba más efectiva para reducir los niveles de lactato en la sangre. Sin embargo, aplicar el masaje como única terapia de recuperación no mostró diferencias significativas en comparación con la recuperación pasiva (grupo control) (Monedero y Donne, 2000).

Además, en un estudio llevado a cabo por Dawson et al. (2011), en el cual se evaluaron datos de corredores novatos que se estaban preparando para una carrera de 10 km, con 12 sujetos en el grupo de control y 16 sujetos que recibieron un masaje de 30 minutos por semana. Con el fin de mejorar la validez externa del estudio, se personalizaron los tratamientos para cada participante. Todos los tratamientos se basaron en técnicas comunes de masaje sueco. Estos planes de tratamiento personalizados abarcaron una mezcla de ejercicios de estiramiento, movilización pasiva y activa, ejercicios de resistencia, técnicas de energía muscular, liberación fascial y de puntos gatillo, compresión, así como masajes de petrissage y effleurage.

Tras concluir el estudio, se determinó que no se identificaron diferencias fisiológicas significativas entre los grupos. Por lo tanto, no se recomienda el masaje como una herramienta útil en este contexto. Sin embargo, el grupo que recibió el masaje logró terminar la carrera a diferencia del grupo de control en el que solo la mitad logró concluir, adicional el grupo de masaje percibió que lograron manejar de mejor manera el dolor asociado con la carrera, manifestaron que les ayudó a lidiar con lesiones previas a correr o evitar posibles lesiones (Dawson et al., 2011).

Adicional el masajista recomendó a los corredores la utilización de otras terapias de recuperación como el estiramiento, aplicación de calor y hielo, factores que podrían haber ayudado en la mejora del dolor, por lo que no se puede atribuir únicamente al masaje como única terapia efectiva (Dawson et al., 2011).

Jakeman, Byrne, y Eston (2010) elaboraron un estudio en el que se analizan estrategias para manejar los síntomas del daño muscular inducido por el ejercicio

para lo que se utilizó el masaje manual, el uso de ropa compresiva y una combinación de masaje y ropa compresiva como estrategias de recuperación posterior a un daño muscular. Durante el estudio 32 mujeres completaron 100 saltos pliométricos y fueron asignadas al azar al grupo de recuperación pasiva, un grupo que recibió masaje 30 minutos inmediatamente posterior al ejercicio seguido del uso de medias de compresión durante 11,5 horas y un grupo que utilizó medias de compresión durante 12 horas posterior al ejercicio.

Luego de llevar a cabo el protocolo de salto pliométrico, los participantes del grupo que recibió tratamiento combinado fueron sometidos a un masaje manual de 30 minutos proporcionado por un masajista deportivo certificado. Este masaje se realizó utilizando un aceite y comprendió técnicas de effleurage, petrissage, golpeteo y percusión en el área correspondiente (Jakeman, Byrne, y Eston, 2010).

En el estudio se obtuvo como resultado que, en comparación a los grupos de compresión y recuperación pasiva, el grupo que recibió tratamiento combinado mostró una reducción significativa del dolor a las 48 y 72 horas después del ejercicio (Jakeman, Byrne, y Eston, 2010).

En la investigación realizada por Zainuddin et al. (2005) se analizan los efectos del masaje sobre el dolor muscular de aparición tardía (DOMS) que se refiere al dolor y la sensibilidad muscular que se desarrolla varias horas después del ejercicio; la inflamación y la recuperación de la función muscular. En el estudio los sujetos realizaron 10 series de 6 acciones musculares excéntricas isocinéticas máximas del codo con cada brazo, un brazo recibió 10 minutos de masaje 3 horas después del ejercicio excéntrico, mientras que el brazo contralateral no recibió tratamiento.

El masaje de 10 minutos se llevó a cabo con la siguiente secuencia de técnicas: effleurage aplicado en la mano durante 30 segundos, seguido de la muñeca hasta el codo durante 1 minuto y luego del codo hasta el hombro durante 1 minuto. A continuación, se realizó petrissage de la muñeca al codo durante 30 segundos y del codo al hombro durante 30 segundos. Luego se aplicaron fricciones en el antebrazo durante 1 minuto, seguidas de fricciones en el bíceps, tríceps y deltoides durante 1 minuto. Posteriormente, se realizó petrissage del pulgar de la muñeca al codo durante 1 minuto y del codo al hombro durante 1 minuto. Finalmente, se repitió el roce, comenzando en la mano durante 30 segundos, luego de la muñeca al codo durante 1 minuto y, finalmente, del codo al hombro durante 1 minuto (Zainuddin et al., 2005).

Como resultado del estudio se obtuvo que el dolor muscular de aparición tardía fue significativamente menor al extender la articulación del codo y palpar el músculo braquiorradial en el brazo que recibió el masaje. Asimismo, el tratamiento con masaje tuvo efectos significativos en la actividad de la creatina quinasa plasmática que se puede ver aumentada tras ejercicios intensos o inflamación de los músculos, disminuyendo significativamente a los 4 días después del ejercicio; en cuanto a la recuperación de la fuerza muscular no se observaron efectos significativos (Zainuddin et al., 2005).

Del mismo modo, en el estudio elaborado por White et al. (2020), se investigaron los efectos del masaje en relación a la inflamación sistémica que surge como resultado del ejercicio, así como en el rendimiento y la percepción del dolor después de llevar a cabo un protocolo de sprint intermitente de alta intensidad, seguido de una sesión de terapia de masaje.

Los participantes asignados a la condición de terapia de masaje fueron sometidos al protocolo que tuvo una duración de 30 minutos e incluyó una fase inicial de effleurage tradicional en los músculos de la parte inferior del cuerpo y los músculos lumbares durante 6 minutos, seguida de una fase de activación neurolinfática que se extendió durante 18 minutos, y finalmente, se concluyó con otra fase de effleurage en los músculos de la parte inferior del cuerpo durante 6 minutos (White et al., 2020).

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, se llegó a la conclusión de que el masaje contribuye a mitigar la señalización inflamatoria sistémica posterior al ejercicio. No obstante, no se observaron mejoras significativas en el rendimiento ni en las mediciones de dolor (White et al., 2020).

Franklin et al. (2014) desarrollaron un estudio en el que participaron 36 adultos sedentarios de entre 18 y 40 años, de los cuales fueron asignados aleatoriamente a tres grupos: tratamiento con masaje posterior a la exposición de una lesión muscular inducida por esfuerzo; otro grupo con lesión muscular inducida por esfuerzo sin tratamiento con masaje y el tercer grupo de control con masaje y sin lesión muscular.

Los sujetos asignados al grupo de terapia de masaje y lesión muscular inducida por el esfuerzo recibieron un tratamiento de masaje terapéutico dentro de los 30 minutos posteriores al ejercicio excéntrico. Mientras tanto, los sujetos asignados al grupo de terapia de masaje únicamente recibieron tratamiento después de un período de descanso de 30 minutos. El protocolo de tratamiento de masaje se centró en los grupos musculares bilaterales de las extremidades inferiores, utilizando técnicas suecas que variaban en profundidad desde

superficial hasta profundo. Todos los tratamientos fueron realizados por un masajista con licencia y certificación (Franklin et al., 2014).

Los músculos extensores de la cadera, como los glúteos e isquiotibiales, fueron tratados mientras los sujetos estaban en decúbito prono con los tobillos asegurados. Se aplicaron caricias superficiales y effleurage a los músculos glúteos e isquiotibiales durante 2 minutos en ambos lados, seguidos de un roce que varió desde superficial hasta profundo (golpes deslizantes) y petrissage (amasamiento palmar y masaje muscular profundo) en el grupo de músculos glúteos durante 5 minutos en ambos lados. Posteriormente, se realizaron técnicas de masaje que incluyeron effleurage de superficie a profundo (golpes deslizantes) y petrissage (amasamiento palmar, estrujado y extracción de músculos) en los músculos bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso, respectivamente, durante un total de 8 minutos en ambos lados (Franklin et al. 2014).

El tratamiento de los extensores de cadera concluyó con la aplicación de un roce superficial y caricias durante 2 minutos en ambos lados. Por otro lado, los extensores de la rodilla (músculos cuádriceps) se trataron mientras los sujetos estaban en posición supina con las rodillas aseguradas. Se aplicaron caricias superficiales y effleurage a los músculos cuádriceps durante 1 minuto en ambos lados, seguidos de effleurage de superficie a profundo (caricias deslizantes) y petrissage (amasamiento palmar, estrujado y extracción de músculos) en el recto femoral, vasto medial y vasto lateral, respectivamente, durante un total de 10 minutos en ambos lados. El tratamiento de extensor de rodilla se completó con la aplicación de un roce superficial y caricias durante 2 minutos en ambos lados (Franklin et al. 2014).

Los resultados del estudio indicaron que la terapia de masaje local ejerció efectos sistémicos sobre la función endotelial. La aplicación de la terapia de masaje causa una alteración en la respuesta inflamatoria local y sistémica posterior a una lesión inducida por el esfuerzo, a través de sus efectos sobre la circulación, al mejorar la circulación local tanto en el músculo lesionado como en el no lesionado a través de mecanismos vasodilatadores inducidos por mecanismos de estimulación asociados a las distintas técnicas y presión aplicada (Franklin et al. 2014).

5. RESULTADOS

Posterior a actividades físicas que impliquen mucha fuerza y/o contracciones musculares excéntricas repetidas se puede presentar lesiones musculares asociadas con dolor muscular, inflamación, disminución del rango de movimiento y reducción de la fuerza muscular. Actualmente no existe un tratamiento único ni específico para tratar esta lesión muscular inducida por el esfuerzo, sin embargo, la terapia de masaje es generalmente recomendada para reducir los síntomas y se ha demostrado que ayuda a reducir la inflamación posterior a la lesión (Franklin et al., 2014).

Adicional, el masaje terapéutico en deportistas podría ayudar a mejorar el estado de ánimo, contribuir a la relajación muscular, disminuir la ansiedad y el estrés que puede provocar la práctica deportiva, sin embargo, los estudios realizados al respecto son incipientes, debido a que no se ha demostrado que la aplicación de masaje proporciona beneficios psicológicos ni tampoco que el masaje aplicado como única terapia pueda ayudar a mantener o mejorar el rendimiento, por lo que es necesario que se siga investigando al respecto y se

utilice al masaje como única terapia para comprobar si por sí solo este podría o no tener efectos beneficios en deportistas.

La mayoría de estudios incluidos en esta revisión bibliográfica indicaron que el masaje podría ayudar a aliviar y reducir los niveles de dolor, así como también la inflamación, sin embargo, es necesario analizar el tiempo de aplicación, la técnica utilizada y el uso de otros tratamientos y estrategias aplicadas en combinación con el masaje. Los resultados van a depender de la forma en la que el terapeuta realice el tratamiento, la profundidad de la presión y la velocidad de la brazada, asimismo, la experiencia del terapeuta, su estado de ánimo, incluso el clima y la temperatura (Jakeman et al. 2010; Nelson 2013).

En los estudios revisados, se ha observado que las técnicas de masaje más frecuentemente utilizadas son el effleurage, el petrissage y la percusión. Es importante destacar que la aplicación de estas técnicas por masajistas certificados garantiza que se sigan estándares de seguridad y calidad en la terapia de masaje. Además, la elección de la técnica adecuada y la manipulación precisa de los tejidos son fundamentales para lograr los resultados terapéuticos deseados en la recuperación del paciente.

El masaje terapéutico parece tener varios beneficios en términos de alivio del dolor, reducción de la inflamación y mejora de la recuperación muscular, aunque la efectividad puede variar según el momento de aplicación y el contexto específico del ejercicio y la lesión muscular.

6. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones relacionadas con el masaje terapéutico aplicado en el ámbito deportivo se recomienda:

- Ampliar la muestra de participantes incluyendo atletas de diferentes deportes, lo que permitirá evaluar la efectividad del masaje en diversas disciplinas deportivas y considerar posibles diferencias en la respuesta a la terapia de masaje.
- En futuras investigaciones se debe considerar además de las evaluaciones subjetivas, como la percepción de la fatiga y el dolor, mediciones objetivas de rendimiento deportivo, incluyendo pruebas de resistencia, fuerza muscular, velocidad y otros indicadores relevantes para cada deporte en particular.
- Para asegurar la consistencia en la aplicación del masaje, se deben utilizar protocolos estandarizados que incluyan la duración, la frecuencia y las técnicas específicas de masaje. Esto facilitaría la comparación de resultados entre diferentes estudios.
- Es importante realizar un seguimiento a largo plazo de los efectos del masaje terapéutico en la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento. Esto ayudaría a determinar si el masaje tiene un impacto sostenible en la salud y el rendimiento atlético.

7. BIBLIOGRAFÍA

Acupuncture Massage College (15 de abril de 2021). “*Las Cinco Técnicas del Masaje Sueco | Escuela de Masaje | Miami, FL*”. Acupuncture & Massage College. Recuperado el 26 de septiembre de 2023 de <https://www.amcollege.edu/bloges/masaje-sueco>.

Alvarado, Adriana, and Wálter Salazar Rojas. 2003. “Comparación De Los Efectos Del Masaje Y El Estiramiento Sobre El Rendimiento.” *Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud* 3(1):43–53. doi:

10.15517/pensarmov.v3i1.401.

- Ament, W., and Gijsbertus J. Verkerke. 2009. "Exercise and Fatigue." *Sports Medicine* 39(5):389–422. doi: 10.2165/00007256-200939050-00005.
- American Massage Therapy Association. 2018. "Massage Therapy in Integrative Care & Pain Management." *Amtamassage.Org* 13–16.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M.Á., Miranda-Navales, M.G. 2016. "El protocolo de investigación III: la población de estudio". *Revista Alergia México* 62(2): 201-206.
- Arranz Álvarez, A., J. Tricás Moreno, M. Lucha López, A. Jiménez Lasanta, P. Domínguez Oliván, and B. García Rivas. 1999. "Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología." *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología* 2(3):167–80.
- Balsalobre-Fernández, C., C. Tejero-González, and J. Del Campo-Vecino. 2014. "Relationships between Training Load, Salivary Cortisol Responses and Performance during Season Training in Middle and Long Distance Runners." *PLoS ONE* 9(8). doi: 10.1371/journal.pone.0106066.
- Best, T., R. Hunter, A. Wilcox, and F. Haq. 2008. "Effectiveness of Sports Massage for Recovery of Skeletal Muscle from Strenuous Exercise." *Clinical Journal of Sport Medicine* 18(5):446–60. doi: 10.1097/JSM.0b013e31818837a1.
- Bishop, David, Johann Edge, and Carmel Goodman. 2004. "Muscle Buffer Capacity and Aerobic Fitness Are Associated with Repeated-Sprint Ability in Women." *European Journal of Applied Physiology* 92(4–5):540–47. doi: 10.1007/s00421-004-1150-1.
- Bishop, David J. 2012. "Fatigue during Intermittent-Sprint Exercise." *Clinical and*

- Experimental Pharmacology and Physiology* 39(9):836–41. doi:
10.1111/j.1440-1681.2012.05735.x.
- Cárdenas, D., J. Conde-González, and J. C. Perales. 2017. “La Fatiga Como Estado Motivacional Subjetivo.” *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte* 10(1):31–41. doi: 10.1016/j.ramd.2016.04.001.
- Cardenas, Patricia, and Manuel Riveros. 2015. “Entrenamiento de Alta Intensidad; Concepto, Características, Usos y Riesgos En Salud, Actividad Física y Deporte.” *Revista Digital: Actividad Física y Deporte. Entrenamiento* 169–78.
- Crane, J., D. Ogborn, C. Cupido, S. Melov, A. Hubbard, J. Bourgeois, and M. Tarnopolsky. 2012. “Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling after Exercise-Induced Muscle Damage.” *Science Translational Medicine* 4(119). doi: 10.1126/scitranslmed.3002882.
- Dawson, K., L. Dawson, A. Thomas, and P. Tiidus. 2011. “Effectiveness of Regular Proactive Massage Therapy for Novice Recreational Runners.” *Physical Therapy in Sport* 12(4):182–87. doi: 10.1016/j.ptsp.2011.02.007.
- Franklin, N., M. Ali, A. Robinson, E. Norkeviciute, and S. Phillips. 2014. “Massage Therapy Restores Peripheral Vascular Function after Exertion.” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 95(6):1127–34. doi: 10.1016/j.apmr.2014.02.007.
- Fry, A., W. Kraemer, Michael H. Stone, L. Perry Koziris, John T. Thrush, and Steven J. Fleck. 2000. “Relationships between Serum Testosterone, Cortisol, and Weightlifting Performance.” *Journal of Strength and Conditioning Research* 14(3):338–43. doi: 10.1519/1533-4287(2000)014<0338:rbstca>2.0.co;2.

- Gaitanos, G., C. Williams, L. Boobis, and S. Brooks. 1993. "Human Muscle Metabolism during Intermittent Maximal Exercise." *Journal of Applied Physiology* 75(2):712–19. doi: 10.1152/jappl.1993.75.2.712.
- Gibala, Martin. 2009. "Molecular Responses to High-Intensity Interval Exercise." *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 34(3):428–32. doi: 10.1139/H09-046.
- Gómez-Campos, R; Cossio-Bolaños, M; Brousett Minaya, M; Hochmuller - Fogaca, R. 2010. "Mecanismos Implicados En La Fatiga Aguda." *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte* 10(40):537–55.
- Guerra Santiesteban, J., M. Gutiérrez Cruz, M. Zavala Plaza, J. Singre Álvarez, D. Goosdenovich Campoverde, and E. Romero Frómata. 2017. "Relación Entre Ansiedad y Ejercicio Físico." *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 36(2):169–77.
- Guevara Alban, G. Verdesoto Arguello, A. Castro Molina, N. 2020. "Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)". *RECIMUNDO* 4(3): 163-173. DOI: 10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Haas, C., T. Butterfield, S. Abshire, Y. Zhao, X. Zhang, D. Jarjoura, and T. Best. 2013. "Massage Timing Affects Postexercise Muscle Recovery and Inflammation in a Rabbit Model." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 45(6):1105–12. doi: 10.1249/MSS.0b013e31827fdf18.
- Halson, S. 2013. "RECOVERY TECHNIQUES FOR ATHLETES." *Sports Science Exchange* 26(120):1–6.
- Hargreaves, Mark. 2016. "Factores Metabólicos En La Fatiga." *Sports Science*

Exchange 28(155):1–4.

- Jakeman, J., C. Byrne, and R. Eston. 2010. "Efficacy of Lower Limb Compression and Combined Treatment of Manual Massage." *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(11):3157–65.
- Kraemer, William J., Duncan N. French, Nigel J. Paxton, Keijo Häkkinen, Jeff S. Volek, Wayne J. Sebastianelli, Margot Putukian, Robert U. Newton, Martyn R. Rubin, Ana L. Gómez, Jason D. Vescovi, Nicholas A. Ratamess, Steven J. Fleck, J. Michael Lynch, and Howard G. Knuttgen. 2004. "Changes in Exercise Performance and Hormonal Concentrations Over a Big Ten Soccer Season in Starters and Nonstarters." *The Journal of Strength and Conditioning Research* 18(1):121. doi: 10.1519/1533-4287(2004)018<0121:CIEPAH>2.0.CO;2.
- McGuigan, Michael R., Alison D. Egan, and Carl Foster. 2004. "Salivary Cortisol Responses and Perceived Exertion during High Intensity and Low Intensity Bouts of Resistance Exercise." *Journal of Sports Science & Medicine* 3(1):8–15.
- Molinero, O., A. Salguero, and S. Márquez. 2012. "Estrés-Recuperación En Deportistas y Su Relación Con Los Estados de Ánimo y Las Estrategias de Afrontamiento. = Stress and Recovery in Athletes and Their Relationship to Mood State Disturbances and Coping Strategies." *Revista de Psicología Del Deporte* 21(1):163–70.
- Monedero, J., and B. Donne. 2000. "Effect of Recovery Interventions on Lactate Removal and Subsequent Performance." *International Journal of Sports Medicine* 21(8):593–97. doi: 10.1055/s-2000-8488.
- Moreno, Jorge Enrique. 2017. "La Fatiga, Tipos Causas Y Efectos." *Revista*

Digital: Actividad Física y Deporte 3(2):87–95.

Nelson, Nicole. 2013. “Delayed Onset Muscle Soreness: Is Massage Effective?”

Journal of Bodywork and Movement Therapies 17(4):475–82. doi:

10.1016/j.jbmt.2013.03.002.

Ortín, F., E. Garcés de los Fayos, and A. Olmedilla. 2010. “Influencia de Los

Factores Psicológicos En Las Lesiones Deportivas.” *Papeles Del Psicólogo*

31(3):281–88.

Otero-Ortega, A. (2018). Enfoques de investigación. Universidad Del Atlántico.

Palacios, G., R. Pedrero-Chamizo, N. Palacios, B. Maroto-Sánchez, S. Aznar,

and M. González-Gross. 2015. “Biomarcadores de La Actividad Física y

Del Deporte Gonzalo.” *Revista Española de Nutrición Comunitaria*

21(1):235–42. doi: 10.14642/RENC.2015.21.sup1.5070.

Parra, J., J. A. Cadefau, G. Rodas, N. Amigó, and R. Cussö. 2000. “The

Distribution of Rest Periods Affects Performance and Adaptations of

Energy Metabolism Induced by High-Intensity Training in Human Muscle.”

Acta Physiologica Scandinavica 169(2):157–65. doi: 10.1046/j.1365-

201X.2000.00730.x.

Reynoso-Sánchez, L., J. Hoyos Flores, Myriam García-Dávila, A. Rosas

Taraco, J. Jaenes Sánchez, J. López-Walle, and G. Hernández-Cruz.

2017. “Cortisol y Estrés-Recuperación Durante Un Periodo Competitivo En

Jugadores de Balonmano.” *Revista de Psicología Del Deporte* 26:125–31.

Rodríguez Benítez, Julian, Juan Bustos Ríos, Claudia Amariles Duque, and H.

Rodríguez. 2002. “El Masaje Terapéutico En Lesiones Musculares

Producidas Por Traumas de Tejidos Blandos.” *Revista Médica de*

Risaralda 8(2):6. doi: 10.22517/25395203.8137.

- Santos Riveras, Y. 2010. "¿CÓMO SE PUEDEN APLICAR LOS DISTINTOS PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA A LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE?". *Revista electrónica Ciencia e innovación tecnológica en el deporte* 11:1-10.
- Star, K. (22 de julio de 2021). *What Is Therapeutic Massage?*.
verywellmind.com. Recuperado el 26 de septiembre de 2023 de
<https://www.verywellmind.com/massage-therapy-for-panic-disorder-2584306>
- Tidball, James G. 2005. "Inflammatory Processes in Muscle Injury and Repair." *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology* 288(2 57-2). doi: 10.1152/ajpregu.00454.2004.
- Vázquez Gallego, J. 2009. *Manual Profesional Del Masaje*. Editorial. Badalona-España.
- Villa González, E., and Y. Barranco Ruiz. 2017. *El Entrenamiento de Alta Intensidad: Elementos y Metodologías*. Universida. Riobamba- Ecuador.
- White, Gillian E., Sarah L. West, Jessica E. Caterini, Alex P. Di Battista, Shawn G. Rhind, and Greg D. Wells. 2020. "Massage Therapy Modulates Inflammatory Mediators Following Sprint Exercise in Healthy Male Athletes." *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* 5(1):9. doi: 10.3390/jfmk5010009.
- Zainuddin, Z., M. Newton, P. Sacco, and K. Nosaka. 2005. "Effects of Massage on Delayed-Onset Muscle Soreness, Swelling, and Recovery of Muscle Function." *Journal of Athletic Training* 40(3):174–80.
- Zhelyazkov, Tsvetan. 2018. *Bases Del Entrenamiento Deportivo*. Paidotribo. Barcelona.

