

MEP en lesión de isquiotibiales

Autor: Di Santo, Bautista
Tutor: Gómez, Rodrigo
Cotutor: Zabala, Paula
Asesoramiento metodológico:
Dr. Mg. Minnaard, Vivian
Lic. García, Rocío Pilar



UNIVERSIDAD
FASTA

Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Kinesiología



La mente es como un paracaídas, solo funciona si se abre.

-Albert Einstein.

Dedicatoria

A mi familia y amigos, gracias.

Agradecimientos

Quiero agradecerles en primer lugar a mis padres, que fueron quienes me apoyaron durante toda la carrera, inspirándome y motivándome diariamente para que pueda cumplir mis objetivos. Sin dudas este logro, también es de ellos.

A mi hermano, quien tengo a la distancia pero siempre me acompañó y me aconsejó.

A toda mi familia y amigos, por haber estado presentes siempre que lo necesité.

A mis primero compañeros y finalmente amigos de la facultad, Agustín F., Agustín G., Bruno, Federico, Octavio, Gaspar, Juan, Lautaro, Nicolás H, Nicolás, F y Josefina, quienes fueron partícipes de este logro de alguna u otra manera.

A mis tutores de tesis, Rodrigo y Paula, quienes me brindaron y aportaron conocimientos del área para poder avanzar con mi investigación.

A mis asesoras metodológicas, Rocío y Vivian, por su colaboración y consejos en este proceso final de mi carrera.

Resumen

El fútbol es considerado el deporte más popular del mundo, y las lesiones musculares son muy frecuentes en el mundo del deporte, especialmente en el fútbol. Los estudios epidemiológicos más recientes muestran que las lesiones musculares suponen más del 30% de todas las lesiones. La lesión de los isquiotibiales constituye un porcentaje importante del total de las lesiones músculo-esqueléticas agudas producidas durante actividades deportivas realizadas tanto a nivel profesional como amateur. La técnica de Micro electrólisis Percutánea, consta de la aplicación de una corriente galvánica de baja intensidad utilizando una aguja de acupuntura, ésta genera una inflamación controlada y controlada y estimula la regeneración tisular.

Objetivo: Analizar los beneficios físicos y la variabilidad del dolor luego de la aplicación Micro electrólisis percutánea como tratamiento, en futbolistas competitivos de Mar del Plata con lesión de Isquiotibiales durante el periodo de Julio de 2019 hasta Noviembre del 2020.

Materiales: Estudio descriptivo, no experimental, longitudinal de panel, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionó a 14 futbolistas con lesión de isquiotibiales, de sexo masculino, de 16 a 30 años, que concurren a centro kinésico dentro del club durante un periodo entre 2019 y 2020, en la ciudad de Mar del Plata. La recolección de datos se realizó a través de una ficha de evaluación kinésica que completó el profesional del club. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente.

Resultados: Del análisis de datos, se identificó que los aspectos físicos evaluados, en su mayoría se vieron beneficiados luego de aplicar la técnica. En primer lugar todos los pacientes evaluados fueron de sexo masculino y tenían una frecuencia de 5 o 6 veces por semana de entrenamiento dependiendo si jugaban sábado o domingo. El rango etario fue desde 17 a 26 años. El 50% fueron delanteros, un 35,7 % volantes y solo un 14,3 %, defensores. Se encontró que las lesiones musculares variaban desde una sobrecarga hasta desgarros graves, siendo siete los que habían padecido desgarró fibrilar y se aplicaron MEP. En cuanto al dolor para la presente muestra, hubo una reducción significativa respecto a los niveles que se encontraron previos y posteriores al tratamiento. La valoración de la fuerza muscular alcanzó un nivel normal de fuerza para el retorno a la actividad normal luego de aplicarse MEP, en 12 de los 14 futbolistas. Otra de las variables que mejoro ampliamente, fue la flexibilidad, que junto a trabajos y ejercicios en complemento a la MEP se logró alcanzar una buena flexibilidad respecto a las evaluaciones previas. El rango articular de flexo-extensión de cadera y rodilla se midió con goniómetro, y en la totalidad de los futbolistas se encontró un incremento de los grados de movilidad en al menos una medición. Por último lugar, el tiempo de recuperación fue una de las variables que también tuvo resultados satisfactorios, logrando que todos los futbolistas respeten y disminuyan los tiempos normales de evolución esperado en relación a la gravedad de la lesión que tenía.

Conclusión: La muestra analizada, arroja una evolución favorable de la sintomatología de dolor, rango de movilidad articular, flexibilidad y fuerza muscular en las evaluaciones posteriores a la aplicación de Micro electrólisis percutánea. Por lo tanto, teniendo en cuenta estas respuestas obtenidas sumadas a trabajos complementarios de rehabilitación, podríamos llegar a la conclusión que la técnica es favorable y puede utilizarse como una alternativa para la rehabilitación de lesiones musculares en el ámbito deportivo.

Palabras clave:

Lesiones musculares – Micro electrolisis percutánea – Futbolistas – Dolor – Beneficios físicos.

Abstract

Soccer is considered the most popular sport in the world, and muscle injuries are very frequent in the world of sports, especially in soccer. The most recent epidemiological studies show that muscle injuries account for more than 30% of all injuries. Hamstring injuries account for a significant percentage of all acute musculoskeletal injuries sustained during both professional and amateur sports activities. The technique of Percutaneous Micro electrolysis, consists of the application of a low intensity galvanic current using an acupuncture needle, this generates a controlled and controlled inflammation and stimulates tissue regeneration.

Objective: To analyze the physical benefits and pain variability after the application Percutaneous Micro electrolysis as a treatment, in competitive soccer players from Mar del Plata with Hamstring injury during the period from July 2019 to November 2020.

Materials: Descriptive, non-experimental, longitudinal panel study, through a non-probabilistic sampling by convenience, 14 soccer players with hamstring injury, male, aged 16 to 30 years, attending kinesic center within the club during a period between 2019 and 2020, in the city of Mar del Plata were selected. Data collection was performed through a kinesic evaluation form completed by the club's professional. The data obtained were statistically analyzed.

Results: From the data analysis, it was identified that most of the physical aspects evaluated benefited after applying the technique. In the first place, all the patients evaluated were male and had a frequency of 5 or 6 times per week of training depending on whether they played on Saturday or Sunday. The age range was from 17 to 26 years. Fifty percent were forwards, 35.7% were midfielders and only 14.3% were defenders. It was found that muscle injuries ranged from overload to severe tears, with seven players having suffered a fibrillar tear and having undergone PEM. In terms of pain for the present sample, there was a significant reduction from the levels found pre- and post-treatment. The assessment of muscle strength reached a normal level of strength for the return to normal activity after the application of PEM in 12 of the 14 players. Another variable that improved widely was flexibility, which, together with work and exercises in addition to PEM, achieved good flexibility with respect to previous evaluations. The articular range of hip and knee flexion-extension was measured with a goniometer, and all the players showed an increase in the degrees of mobility in at least one measurement. Lastly, the recovery time was one of the variables that also had satisfactory results, achieving that all the players respected and decreased the normal evolution times expected in relation to the severity of the injury they had.

Conclusion: The analyzed sample yields a favorable evolution of pain symptomatology, range of joint mobility, flexibility and muscle strength in the evaluations after the application of Percutaneous Micro electrolysis. Therefore, taking into account these responses obtained added to complementary rehabilitation works, we could conclude that the technique is favorable and can be used as an alternative for the rehabilitation of muscle injuries in the sports field.

Key words:

Muscle injuries - Percutaneous micro electrolysis - Football players - Pain - Physical benefits.

Índice

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I	
<i>Isquiotibiales y lesiones musculares</i>	7
Capítulo II	
<i>MEP y sus usos en rehabilitación física</i>	18
Diseño metodológico	31
Análisis de datos	43
Conclusión	54
Bibliografía	60

INTROD

Introducción

DUCCIC

RODUC

CCIÓN

INTROD

DUCCIC



Introducción

Introducción

El grupo muscular de los isquiotibiales está constituido por la porción larga del bíceps femoral, el semimembranoso y semitendinoso y se ubica en la parte posterior del miembro inferior, en la región del muslo. (Kapandji, 2012)¹

Al ser un grupo muscular biarticular, los isquiotibiales, actúan concéntricamente, como extensores de la cadera y flexores de la rodilla; pero también, durante la contracción excéntrica, en la flexión de la cadera y extensión de la rodilla, como podemos observar en un “pique”, o carrera de velocidad y al patear. (Naclerio, 2013)²

Dentro de las lesiones en el deporte, las lesiones musculares tienen una incidencia que varía entre el 10% y el 55% por lo que su frecuencia es muy alta. El mecanismo de producción varía entre contusión, el estiramiento o la laceración. Las laceraciones son las menos frecuentes, mientras que por otro lado las contusiones y las distensiones ocurren en el 90% de todos los casos de afectación muscular. (Díaz, 2006)³

Según expresa Guerrero:

“La lesión deportiva nos enfrenta a una situación traumática vivenciada más o menos grave para el atleta. Esta situación lleva implícita cargas d’ansiedad, dudas, dolor, miedos que deberán ser abordados con la máxima profesionalidad, con una claridad de roles en la intervención profesional y al mismo tiempo con una visión amplia del proceso estudiado”. (2001)⁴

En las distensiones musculares, el estiramiento excesivo del músculo, produce una tensión exagerada de las miofibrillas y como consecuencia una ruptura cerca de la unión músculo-tendinosa. Estas lesiones se dan principalmente en músculos superficiales que son biarticulares, como el recto femoral, el semitendinoso y el gastrocnemio. (Díaz, 2006)

Según Valdez (2014)⁵, los isquiotibiales son relativamente inelásticos comparándolos con otros grupos musculares, y en el fútbol juegan un papel complejo. Al realizar carreras rápidas o aceleración repentina, este grupo muscular se estira completamente en ambos miembros durante una zancada. Los de la pierna adelantada se contraen cuando el pie toca el suelo y la otra pierna empieza a impulsarse del suelo hacia adelante. De esta manera, estos músculos trabajan desde una contracción competa en la extensión interna donde están más agrupados y menos eficaces hasta una extensión completa para repetir el proceso en la siguiente zancada.

¹ Kapandji, ex Jefe de Clínica Auxiliar de los Hospitales de París y Miembro de la Sociedad Francesa de Ortopedia y Traumatología, Francia, hace una descripción de la musculatura de la región posterior del muslo

² En esta Traducción del trabajo publicado originalmente en lengua inglesa Naclerio describe la anatomía y función del grupo muscular y su frecuencia de esta lesión dentro del mundo del deporte.

³ José Fernando Jiménez Díaz analiza la incidencia de las lesiones musculares dentro del deporte, haciendo hincapié en que la incidencia aumenta en los músculos poli articulares.

⁴ En su trabajo de investigación Joan Palmi Guerrero hace un análisis de la visión Psico – Social de la intervención de la lesión deportiva.

⁵ Mayacela Valdez dentro de su tesis demostró el aumento de la fuerza muscular en base a la contracción excéntrica como método de tratamiento de las lesiones de la musculatura isquiotibial, y redactó la importante función de este grupo muscular a la hora de las carreras y saltos.

Introducción

Asimismo, autores como Andrino (2004)⁶, investigaron que existe una relación entre la postura del jugador con los acortamientos de los grupos musculares, dentro de la práctica de fútbol siendo posible causa de lesiones. Pudieron observar que el grupo de futbolistas presenta mayor acortamiento de la cadena posterior, principalmente en el miembro inferior, destacando el acortamiento de la musculatura isquiotibial.

Centrándose en la rehabilitación de este tipo de patologías, el tratamiento convencional se basa en el uso de diferentes máquinas de fisioterapia como: Magnetoterapia, ondas de choque, ultrasonido, TENS, Electro estimulación, entre otros; combinado con ejercicios excéntricos y técnicas de estiramiento.

En los últimos años comenzaron a aparecer una variedad de técnicas que se basan en corrientes galvánicas aplicadas a través de una aguja de punción seca, para tratar patologías de partes blandas. En España se ha patentado la técnica de Electrolisis Percutánea intra-tisular (EPI) por parte del Dr. Sánchez JM y posteriormente en Argentina nació la Micro-electrolisis percutánea (Mep). La Micro-electrolisis percutánea se basa en la utilización de una corriente galvánica continua de intensidad de 0,9 μ A a través de agujas de acupuntura con diámetro de hasta 0,32 mm. Dentro de lo que es el mundo del deporte la Micro electrolisis Percutánea se utiliza principalmente para tratar lesiones de partes blandas a nivel muscular y tendinoso. (Reyna, 2015)⁷

El Kinesiólogo, profesional de la salud altamente capacitado, luego del diagnóstico médico tendrá a su cargo la responsabilidad y aplicación del tratamiento, a su criterio. Este último abarca técnicas de Kinesioterapia, Kinefilaxia y Fisioterapia, todos estos con finalidad terapéutica, higiénica y estética.

Dado que la Micro-electrolisis Percutánea un agente de la Fisioterapia, resulta indispensable el uso por parte del kinesiólogo por ser un profesional altamente capacitado, para el tratamiento de diferentes patologías.

⁶ J.C.Zuil EscobarA.L.Rodríguez FernándezC.B.Martínez CepaJ.López Andrino, en su artículo estudian la relación entre la práctica del fútbol y el acortamiento muscular haciendo hincapié en la postura como principal causa de las lesiones.

⁷ Dentro de su Estudio Científico (Master), Cordero tuvo como objetivo crear una primera aproximación con bases científicas para comprobar la efectividad del uso de la Micro-electrolisis percutánea como tratamiento sumado a un protocolo de ejercicios excéntricos en las tendinopatías crónicas del tercio medio del tendón de Aquiles.

Introducción

De aquí nace la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los beneficios físicos y la variabilidad del dolor luego de la aplicación de Micro Electrólisis percutánea como tratamiento, en futbolistas competitivos de Mar del Plata con lesión de Isquiotibiales como durante el periodo de Julio del 2019 hasta Noviembre del 2020?

OBJETIVO GENERAL

Analizar los beneficios físicos y la variabilidad del dolor luego de la aplicación de Micro Electrólisis percutánea como tratamiento, en futbolistas competitivos de Mar del Plata con lesión de Isquiotibiales durante el periodo de Julio de 2019 hasta Noviembre del 2020.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los beneficios físicos luego de la aplicación de Micro Electrólisis percutánea como tratamiento, en futbolistas competitivos.
- Determinar el rango de movimiento antes y posteriormente de utilizar la técnica.
- Evaluar la flexibilidad del grupo muscular luego de la lesión y posterior a la aplicación de la técnica.
- Indagar la variabilidad del dolor luego de un tratamiento con Micro Electrólisis percutánea.
- Examinar la fuerza muscular que presenta el paciente antes y después de aplicar la técnica.

Introducción

ISQUIOT

Capítulo 1

Isquiotibiales y
lesiones musculares

LESIONI

MUSCU

ISQUIO

LESIONI

MUSCU



Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

El músculo estriado en su conjunto, puede considerarse el órgano más grande del cuerpo. Representa aproximadamente el 25 a 30% del peso corporal en mujeres y el 40 a 50% en hombres. Está formado por dos componentes: las fibras musculares y el tejido conjuntivo estromal. La célula o fibra muscular es el elemento estructural básico. Mide entre 10 - 120 μm . En su interior existen los sarcómeros donde se encuentran los filamentos de actina y miosina, responsables de la contracción y elongación de los músculos. (Muñoz, 2018)⁸

Como expresa Guyton (2008)⁹, las fibras musculares se extienden a lo largo de toda la longitud del músculo y están inervadas solo por una terminación nerviosa, que está localizada cerca del punto medio de la misma. El sarcolema es una fina membrana de colágeno, que envuelve a la fibra musculoesquelética y en sus extremos se fusionan con la fibra tendinosa, que forma los tendones, y estos se unen a los huesos.

Cada miofibrilla está formada por filamentos de actina y miosina, que en si, son grandes moléculas proteicas responsables de la contracción muscular. Cabe destacar que estas fibras están rodeadas de tejido conectivo llamado endomisio, y que agrupadas de entre 10 a 100 fibras, forman fascículos. Estos fascículos están cubiertos por otra capa de tejido conectivo denominado perimisio. El músculo esquelético, a su vez, está compuesto por un grupo de fascículos, rodeados por otra capa de tejido denominada epimisio. (Tortora, y cols, 2006)¹⁰

El tejido conectivo y el muscular están íntimamente relacionados en el proceso de contracción muscular y si alguno de ellos se ve afectado por una lesión, también estará afectada su función.

La estructura muscular, constituye el reflejo principal de su función: la generación de potencia¹¹. Las fibras musculares representan la unidad funcional macroscópica básica del músculo, y puede organizarse de diferentes maneras formando músculos unipenniformes, multipenniformes o fusiformes. Los músculos peniformes, son más fuertes que los fusiformes debido a que varias fibras trabajan en paralelo, pero éstos últimos tienen una mayor velocidad máxima de contracción por contar con fibras más largas que las de los músculos peniformes. (Bahr y Maehlum, 2007)¹²

⁸ Sara Muñoz médica radióloga en la revista chilena de radiología da una breve descripción de la estructura del músculo estriado.

⁹ Arthur Clifton Guyton fue un fisiólogo estadounidense famoso por sus experimentos en los años 50 y mejor conocido aun por su libro "Tratado de fisiología médica", el cual tiene unas 13 ediciones.

¹⁰ Tortora Gerard es Profesor de Biología y ex coordinador del Bergen Community College en Paramus, New Jersey, y autor de varios libros de ciencia y manuales de laboratorio muy difundidos. Derrickson Bryan es profesor de biología en el Valencia Community College en Orlando, Florida. Ambos escribieron el libro "principios de anatomía y fisiología."

¹¹ Capacidad de un individuo para ejercer fuerza de manera rápida.

¹² Bahr nació el 25 de julio de 1957 en Noruega. Profesor de medicina deportiva en la Escuela Noruega de Ciencias del Deporte y Director de Trauma del Centro de Investigación de Oslo Deportes. Sverre Maehlum es el actual director médico de Pfizer en Noruega. Fue jefe del plantel médico del equipo olímpico noruego en seis juegos olímpicos y fue profesor de medicina del deporte en la Universidad de Educación Física y Deportiva.

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

Los principales tipos de fibra muscular I, II y algunos tipos intermedios, se pueden diferenciar mediante sus propiedades histoquímicas, ultraestructurales y fisiológicas. Así, las fibras de Tipo I, también denominadas lentas o rojas, tienen un metabolismo oxidativo y gran contenido en mioglobina¹³, lo que le permite especializarse en contracciones potentes, lentas y duraderas, mientras que las fibras de Tipo II, también denominadas rápidas o pálidas, tienen un metabolismo glicolítico y están dedicadas a movimientos rápidos y precisos. (Guede R., s/d)¹⁴

En su libro Bahr y Maehlum (2007)¹⁵ mencionan:

“La fuerza muscular aumenta después de unas pocas semanas de entrenamiento, pero los tendones, los cartílagos, y los huesos, requieren una adaptación de varios meses, lo que implica un riesgo concreto de padecer lesiones por uso excesivo, una vez iniciado el entrenamiento específico”.

El tejido muscular es uno de los tejidos blandos con mayor adaptación y respuesta al entrenamiento de manera más rápida. En un periodo corto, la fuerza y velocidad de movimiento aumentan claramente y esto se da gracias a su capacidad de reclutamiento de fibras y el aumento de su tamaño de manera transversal.

El grupo muscular de los isquiotibiales está constituido por la porción larga del bíceps femoral, el semimembranoso y semitendinoso y se ubica en la parte posterior del miembro inferior, en la región del muslo. (Kapandji, 2012)¹⁶

Scarfo (2000)¹⁷ describe la biomecánica de la musculatura isquiotibial, grupo que recorre desde la articulación de la cadera hasta la de la rodilla, y que asiste en la extensión de la primera y en la flexión de la segunda. Los tres músculos tienen su origen en la tuberosidad isquiática en la cadera, menos la porción corta del Bicep femoral que se origina en el labio externo de la línea áspera del fémur. El Semitendinoso se inserta en la cara interna de la tibia, el Semimembranoso lo hace en el cóndilo interno de la tibia, y el bicep en la cabeza del peroné, siendo el único de los tres músculos que no llega a la tibia, de allí, que no es esencialmente un músculo "isquiotibial", aunque funcionalmente sí.

¹³ Proteína semejante a la hemoglobina, encargada de almacenar oxígeno.

¹⁴ El licenciado Guede en su curso de Biomecánica, clasifica y describe los diferentes tipos de fibras musculares.

¹⁵ Lesiones tendinosas como del tendón patelar o aquiliano son frecuentes por uso excesivo principalmente en población adulta. En niños, comprenden más las apófisis (lesión de Sever u Osgood - Schlatter).

¹⁶ Kapandji, ex Jefe de Clínica Auxiliar de los Hospitales de París y Miembro de la Sociedad Francesa de Ortopedia y Traumatología, Francia, hace una descripción de la musculatura de la región posterior del muslo.

¹⁷ Ricardo Scarfó tiene un título de Profesor en Educación Física, egresado de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Año de Egresado: 1997.

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

La lesión de los isquiotibiales constituye un porcentaje importante del total de las lesiones músculo-esqueléticas agudas producidas durante actividades deportivas realizadas tanto a nivel profesional como amateur. De esta forma, diferentes atletas, tales como corredores y los participantes en disciplinas deportivas de equipo como el fútbol, el rugby, el baloncesto, el cricket o el fútbol australiano, son especialmente propensos a padecer esta lesión. (De Hoyo, 2013)¹⁸

Las lesiones musculares son muy frecuentes en el mundo del deporte, especialmente en el fútbol. Los estudios epidemiológicos más recientes muestran que las lesiones musculares suponen más del 30% de todas las lesiones, lo que representa que un equipo profesional de fútbol padece una mediana de 12 lesiones musculares por temporada que equivalen a más de 300 días de baja deportiva. (Gil Rodas, 2009)¹⁹

Como relata Bahr (2007), las distensiones musculares se producen a nivel de las uniones músculo tendinosas durante un episodio de actividad muscular excéntrica máxima. Los músculos mayormente afectados son los isquiotibiales, el aductor de la cadera y el gastrocnemio²⁰.

En el plano biomecánico, el accidente aparece siempre en músculos poliarticulares a los que se exige una tensión violenta, y contracción en un segmento de la extremidad en asincronismo articular. (González Iturri, 1998)²¹

Durante la práctica de la actividad física, hay una gran incidencia de lesiones musculares. Son muy frecuentes en el deporte, con una incidencia que varía entre el 10% y el 55% de todas las lesiones. Los mecanismos de producción son variados e incluyen la contusión, el estiramiento o la laceración²². Las laceraciones son las lesiones menos frecuentes, mientras que las contusiones y las distensiones ocurren en el 90% de todos los casos de afectación muscular. La contusión del músculo se produce cuando un músculo es sometido a una fuerza repentina, de tipo compresivo, siendo más frecuente en los deportes de contacto, mientras que en aquellos en los que predominan las aceleraciones y los saltos se produce una mayor incidencia de lesiones por distensión. (Jiménez Díaz, 2006)²³

¹⁸ M. de Hoyo trabaja en el departamento de Educación Física y deporte en la Universidad de Sevilla y en su artículo de revista, destaca la incidencia de las lesiones en este grupo muscular en el mundo del deporte.

¹⁹ Rodas es Doctor en Medicina y Cirugía por la Universitat de Barcelona. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte por la Universitat de Barcelona. Este doctor abarca en esta cita sobre la frecuencia epidemiológica de las lesiones musculares en deporte.

²⁰ También llamado musculus gastrocnemius y popularmente gemelos, por estar separado en dos mitades, está situado en la región posterior de la pierna y es el músculo más superficial de la pantorrilla

²¹ Juan José González Iturri es Especialista en Rehabilitación, Medicina Física y Medicina del Deporte Profesor Asociado de Rehabilitación en el Deporte. Universidad de Navarra Pamplona. ESPAÑA.

²² Una herida o corte desgarrado.

²³ Jose Fernando Jiménez Díaz (Toledo), Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte, clasifica y describe los diferentes tipos de lesiones musculares según su mecanismo de producción.

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

Las lesiones musculares son frecuentes en muchos tipos de deporte, si la carga biomecánica pasa a ser superior a la tolerancia del músculo. Esto puede ocurrir tanto si la carga biomecánica es demasiado alta como si la tolerancia del músculo frente a este aumento de carga se reduce. (Verrall y cols, 2009)²⁴

Según Mayacela Valdez (2014)²⁵, los músculos isquiotibiales en el fútbol juegan un papel complejo, siendo estos relativamente inelásticos, comparándolos con otros grupos musculares. Al momento de realizar carreras rápidas o de sprintar se estiran completamente por detrás en una zancada y los músculos isquiotibiales de la pierna adelantada se encuentran estirados, se contraen cuando el pie toca el suelo y la otra pierna empieza a ser levantada del suelo hacia delante en lo cual estos músculos trabajan desde una contracción completa en la extensión interna donde están más agrupados y menos eficaces hasta una extensión completa para repetir el proceso en la siguiente zancada. Reyes Landazábal (2020)²⁶ menciona que las lesiones musculares afectan a los músculos y pueden producirse por traumatismos directos, sobreesfuerzos y movimientos inadecuados. Dependiendo del tipo de deporte, hay lesiones que se dan con más frecuencia que otras, depende tanto de que grupos musculares son más exigidos durante la práctica y que factores de riesgo intervienen en dicha disciplina. Teniendo en cuenta esto, Rubio²⁷, S., & Chamorro (2000)²⁸ clasifican a las lesiones musculares de más leves a más graves. En primer lugar las contusiones se producen por un golpe sobre el músculo y pueden ocasionar, inflamación, dolor y hematoma. Luego los calambres, lesiones en donde el músculo se contrae de forma súbita y se acorta durante unos instantes, produciendo una intensa molestia muscular que dura unos instantes antes de calmarse, aunque no totalmente. En las contracturas, hay contracción repentina del músculo que se mantiene en el tiempo, causando dolor y limitando el movimiento. Una distensión se genera cuando el músculo se estira más de lo que puede abarcar. Causa una mialgia²⁹ difusa que perdura en el tiempo. Si se habla de micro rotura fibrilar o desgarro muscular, hace referencia a cuando se rompen una o varias fibras del tejido muscular y su gravedad depende de la extensión de la lesión y de su duración. El dolor es agudo y muy localizado, aunque los más graves causan la inmovilidad inmediata

²⁴ Los autores son parte del Manual de Medicina del Deporte y Ciencias, esta es una guía práctica sobre la prevención de las lesiones deportivas. Se centra en la reducción de las posibilidades de lesiones, el libro está organizado por regiones del cuerpo. También hay capítulos sobre la importancia de la prevención de lesiones y el desarrollo de un programa de prevención de lesiones dentro de un equipo. Los autores identifican los factores de riesgo para lesiones específicas en cada deporte, los mecanismos de lesiones típicas y los riesgos asociados con el entrenamiento

²⁵ Mayacela Valdez dentro de su tesis demostró el aumento de la fuerza muscular en base a la contracción excéntrica como método de tratamiento de las lesiones de la musculatura isquiotibial, y redactó la importante función de este grupo muscular a la hora de las carreras y saltos

²⁶ Fabián en su trabajo de investigación, se basó en documentar el análisis sobre la prevalencia de las lesiones músculo tendinosas en los futbolistas universitarios.

²⁷ Consejo Superior del Deporte. Comisión Médica Comité Olímpico Español

²⁸ Servicios Médicos del Real Madrid

²⁹ Dolor y malestar en los músculos que puede ser de moderado a intenso

del músculo. En una rotura muscular completa el músculo se rompe completamente. No se puede mover el músculo, causando incapacidad.

Pedret y Balius (2015)³⁰ clasifican las lesiones musculares según el mecanismo de producción en directo, cuando la lesión es producida por una contusión³¹ y en indirecto, cuando es causa de una elongación o alargamiento durante la ejecución de algún gesto deportivo. El alargamiento puede producirse en pasividad durante la contracción muscular, la cual genera mayor tensión y es conocida como contracción excéntrica. A su vez clasifican las lesiones musculares en grado 1, cuando el dolor no limita el rango de movimiento de la articulación, grado 2 cuando la limitación es menor al 50% del rango de movimiento y grado 3 cuando la limitación supera el 50% del rango óptimo de movimiento.

El desgarro muscular es una lesión muy común dentro del ámbito deportivo, es una lesión traumática al interior del músculo en la cual hay una laceración de un menor o mayor número de fibras musculares, que se rompen, sangran y producen hemorragia. Pueden romperse tanto las fibras musculares que producen la contracción muscular así como su envoltura llamada tejido conectivo. (Pérez y cols, 2008)³²

Brotzman (2018)³³ afirma que la lesión de isquiotibial más frecuente es la distensión que ocurre a nivel de la unión miotendinosa del músculo bíceps femoral, debido a la disminución de la irrigación sanguínea de esta zona. Es de vital importancia tener un preciso conocimiento de la anatomía de los isquiotibiales, dado que la presentación habitual de estas distensiones agudas comprende una identificación anatómica específica.

Según Doyel (2015)³⁴, los isquiotibiales son un grupo muscular muy propenso a sufrir acortamientos, alterando la posición de la pelvis, la columna lumbar y la rodilla. La mayoría de las lesiones se producen en la última fase de la carrera, es decir cuando este grupo muscular trabaja para desacelerar la extensión de la rodilla, el músculo desarrolla fuerza mientras se estira, lo que se conoce como estiramiento excéntrico, la estructura histológica del músculo no es suficientemente fuerte para soportar esta tensión y se produce la rotura.

³⁰ Ramon Balius es Licenciado en Medicina en la Universidad Autónoma de Barcelona. Licenciado en Medicina y Cirugía en la Universidad Autónoma de Barcelona. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte por la Escuela Profesional de la Especialidad, Cátedra de Anatomía Humana, Universidad Barcelona. Doctor en Medicina y Cirugía por la Universitat Autònoma de Barcelona. Máster en Traumatología del Deporte por la Universidad Autónoma de Barcelona. Carles Pedret es Especialista de la Escola de Medicina de L'esport de la Universidad de Barcelona y licenciado en medicina y cirugía por la Universidad Rovira i Virgili.

³¹ Es una dolencia en la que un músculo ha sufrido un golpe fuerte

³² Jesus Soto Perez es doctor del Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Angeles de Lindavista y de la 2 Unidad de Radiodiagnóstico. Río bamba No. 639, Col. Magdalena de las Salinas, 07760, México, D.F

³³ Brotzman sostiene que las lesiones en las uniones musculotendinosas y en los propios tendones son especialmente difíciles de rehabilitar.

³⁴ Doyel en su tesis Analiza las características de las lesiones más frecuentes en miembros inferiores, en atletas corredores profesionales.

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

Verdugo (2004)³⁵ clasifica los desgarros musculares considerando sus características poniendo en primer lugar desgarro miofascial que comprende dos elementos anatómicos, la fascia o aponeurosis³⁶ y, las fibras musculares periféricas. Se trata de una solución de continuidad de la fascia muscular y es el más frecuente en los deportistas profesionales de alto rendimiento y puede recidivar fácilmente si es reintegrado a la práctica antes de la cicatrización total. En segundo lugar, el doctor describe a un desgarro fibrilar como una lesión de tipo lineal muy fina. Ocurre en el espesor de la musculatura, se acompañan de edema perilesional variable y su pronóstico es muy bueno, cicatrizando sin secuelas. El desgarro multifibrilar es una variante del anterior, de mayor importancia clínica. Consta de varias soluciones de continuidad lineales, generando un foco lesional de mayor tamaño y asociado a edema de mayor extensión e intensidad. Por otro lado, el desgarro fascicular es una lesión de mayor trascendencia, puede ocurrir en el espesor del músculo o en su periferia, donde se acompañan de compromiso fascial, con colección hemática asociada de variable cuantía y, clínicamente aparición de equimosis³⁷. El desgarro fascicular del músculo mismo suele ser bien definido, como un defecto hipoecogénico de 3 o más cm de espesor, de longitud variable. El desgarro total es una lesión que dejará algún grado de pérdida de la función, desbalances musculares y grandes cicatrices. Comprende desde un grueso segmento hasta todo el espesor del músculo. Se incluyen aquí también las roturas tendo musculares completas y aquellas que se acompañan de avulsión de las inserciones óseas, situación que puede ocurrir en el tendón directo del recto anterior del cuádriceps y, en el origen de los tendones isquiotibiales. Generalmente se acompañan de hematomas de cierta magnitud y equimosis extensas. Un caso aparte pero no menos importante es el de la adherenciolisis situación particular que se refiere a la apertura de la cicatriz, o re desgarro, generalmente parcial y que ocurre siempre en la zona periférica del desgarro.

Según Pérez y Salazar (2008)³⁸, la impotencia funcional es proporcional a la extensión de la lesión. Se produce una reacción inflamatoria, hemorragia y en los casos de lesiones superficiales, pueden aparecer hematomas dentro de las veinticuatro horas.

³⁵ Verdugo Marco Antonio es Especialista en Radiología, becado en Radiología del Hospital San Juan de Dios (U. de Chile). Pasantía en Resonancia magnética en EE.UU. durante 1993 (Hosp. General de Tampa). Médico Jefe de la Unidad de Scanner de HOSMIL, desde 1984 a 2000. Asesor Radiológico de los comités Oncológico y Digestivo del Hospital Dipreca desde 1992-2002. Jefe de la Unidad de Radiología Músculo-Esquelética Centro Radiológico Fleming. Director Imágenes MEDS.

³⁶ Membrana conjuntiva que recubre los músculos y sirve para fijarlos a otras partes del cuerpo.

³⁷ Sangrado interno de la piel provocado por la ruptura de algún vaso sanguíneo.

³⁸ Ambos trabajan en el departamento de Radiología e Imagen del Hospital Ángeles de Lindavista y en la Unidad de Radiodiagnóstico de la ciudad de México, D.F.

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

Iturri (1998)³⁹ aporta que es fundamental en el diagnóstico la descripción del cómo se produjo el accidente; la inspección muscular es importante, aunque hay que tener en cuenta que si la lesión es intramuscular, profunda, el posible derrame se limita al interior del músculo y la reabsorción es larga, no encontrando signos externos; la palpación tiene gran importancia, lo mismo que la movilización pasiva, los estiramientos que no deben producir excesivo dolor, así como la movilización activa y el trabajo resistido. Se ha de valorar desde el punto de vista clínico si el traumatismo ha sido interno, externo, débil o violento; qué tipo de dolor refiere el deportista; si se ha producido de inmediato, tardío, progresivo, cuantificando si es débil, medio o intenso; se ha de valorar la inspección lo mismo que la palpación; la impotencia hay que cuantificarla, expresando en posible o imposible en cuanto a los movimientos pasivos, activos y resistidos.

La primera fase de lesión aguda corresponde al periodo comprendido desde el instante de la producción de la lesión hasta las primeras 24 o 48 hs. La segunda fase de regeneración se extiende entre las primeras 24 h y los 14 días desde la lesión, y la tercera fase de fibrogénesis desde la segunda semana hasta la cuarta semana. (Pedret y Balias, 2015)⁴⁰

Con frecuencia este dolor de ruptura se asimila a un «tirón» o «estallido» y no es raro quien cree haber recibido una pedrada o un disparo y se revuelve irritado buscando al agresor. El dolor inicial es fugaz, duro sólo fracciones de segundo para luego atenuarse rápidamente y quedar en un dolor muscular difuso cuya intensidad es variable, como lo es también la incapacidad funcional que provoca. (Cabot, 1965)⁴¹ Aproximadamente una lesión muscular puede variar en sus tiempos de recuperación desde 8 a 10 días en un desgarro leve, y hasta 3 semanas o meses en un desgarro grave o grado III.

Jimenez Diaz (2006)⁴² describe 3 tipos de complicaciones de los desgarros poniendo en primer lugar a la fibrosis muscular, la cual tiene un proceso de reparación muscular de 3 a 16 semanas. Durante este proceso, la zona de ruptura se va llenando gradualmente por un tejido de granulación, que ocupa la cavidad provocada por la rotura fibrilar. El nódulo fibroso cicatrizal, también llamado hematoma enquistado, se produce como consecuencia de una cicatrización anárquica en la zona de la ruptura muscular, provocando un proceso de acumulación de tejido conjuntivo fibroso, que da origen a este nódulo fibroso. Se describe la

³⁹ El diagnóstico se basa en la clínica, en los síntomas y los signos que se encuentran. A pesar de ello la ratificación de las lesiones es fundamental y por ello se sigue trabajando en conseguir un mejor diagnóstico y aplicado el tratamiento, acortar el tiempo de lesión

⁴⁰ Carles y Pedret describen la evolución anatomopatológica de la lesión y resaltan que el potencial de regeneración de tejido muscular disminuye con la edad y se asocia con problemas de fibrosis.

⁴¹ Presidente del Groupement Latín de Medicina Physique et des Sports. Director-Jefe de los Servicios Médicos de la Clínica Central en Barcelona de la Mutualidad de Futbolistas Españoles.

⁴² Jimenez afirma que las complicaciones de desgarros musculares aparecen como consecuencia de una evolución inadecuada de las lesiones musculares, produciendo unos síntomas dolorosos persistentes

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

miositis⁴³ calcificante, suponiendo la complicación más grave de todos los accidentes musculares del deportista. Clínicamente hay que sospechar esta complicación, ante un cuadro de molestia dolorosa persistente que se denomina contractura “de madera”, asociada a una tumefacción con pérdida del bamboleo muscular y retracción de sus fibras.

Los factores de riesgo intrínsecos son aquellos que tienen relación con las características del propio futbolista. Dentro de los factores de riesgo intrínsecos no modificables se destaca edad, sexo, raza y altura; y dentro de los modificables peso corporal, calentamiento, lesión previa e inadecuada rehabilitación, fatiga, resistencia, pierna dominante, fuerza, flexibilidad y control Motor. Dentro de los factores de riesgo extrínsecos: superficie de juego, calzado, protecciones, meteorología, infracciones del juego, partidos como visitantes, posición del campo, momento de la temporada y tipo de exposición. (González 2016)⁴⁴

La ecografía es la herramienta diagnóstica de elección cuando se sospecha un desgarro muscular de localización típica, pero puede pasar por alto las lesiones musculares atípicas, principalmente debido a su ubicación. La Resonancia Magnética es el método de elección para detectar una lesión muscular atípica ya que es capaz de determinar su localización precisa y permite establecer su gravedad. (Carroza, s/d)⁴⁵

En su libro, el autor Prentice (2001)⁴⁶ plantea que sea cual sea el tipo de lesión, la inflamación es el desencadenante en común. Dicho signo puede estar desencadenado por varios factores, produciendo un aumento de presión en el área lesionada, lo que lleva a un aumento del dolor. Además, puede producir una inhibición muscular, lo que desencadenará en una contracción muscular débil. Por lo tanto, aquello que se haga como tratamiento de primeros auxilios en este tipo de lesiones debe ir dirigido al control de la inflamación.

En las lesiones musculares, el objetivo principal de la rehabilitación está enfocado en la reanudación de la práctica deportiva en un óptimo nivel de función al menor tiempo posible y con el menor riesgo de recidiva. La aplicación de hielo a lo largo de varios días reducirá la inflamación y permitirá una más pronta movilización de esa parte del cuerpo. La compresión y elevación durante las fases iniciales de la lesión harán que disminuya la inflamación en la zona. Luego a medida que la flexibilidad del músculo recupera su nivel normal, se inician ejercicios de baja resistencia y muchas repeticiones.

⁴³ La miositis es la inflamación de los músculos que se usan para mover el cuerpo. Puede ser causada por una lesión, una infección o una enfermedad autoinmune. Dos tipos principales de miositis son la polimiositis y la dermatomiositis.

⁴⁴ Gonzales y Rodríguez, en su artículo de revista, remarcan la importancia de la diferenciación en factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos y dentro de estos últimos entre no modificables y modificables, sobre los cuales se podrá intervenir tanto desde el entrenamiento físico-deportivo, como a través del entrenamiento invisible

⁴⁵ Valeria Soledad Carroza destaca la importancia de las herramientas diagnósticas ante una sospecha de lesión muscular.

⁴⁶ El autor, William E. Prentice, es catedrático y coordinador del programa de medicina deportiva, del Department of Physical Education, Exercise and Sport Science.

Capítulo I: Isquiotibiales y lesiones musculares

Rápidamente se inicia con ejercicios isométricos sin dolor para prevenir atrofas y favorecer la curación. A medida que las capacidades funcionales del deportista van mejorando, se va incrementando la intensidad de los ejercicios, las cargas y se va progresando en las fases de rehabilitación. Se comienza a trabajar en la flexibilidad, potencia, control neuromuscular y función deportiva. Por último se hace hincapié en ejercicios excéntricos⁴⁷, actividades más específicas del deporte practicado por el paciente y se finaliza con el retorno a la práctica deportiva. (Brotzman, 2018)⁴⁸

Worrel (1994)⁴⁹ propuso un tratamiento basado en las cuatro fases de curación. El explicaba que la progresión del trabajo de extensibilidad y de fuerza ayuda a la remodelación y alineación de las fibras de colágeno en el tejido cicatrizal. La fase inicial de dos a cuatro días consistió en el control de la inflamación y en la movilización activa de la extremidad inferior en el plano sagital. El periodo subagudo se trató con bicicleta estática, ejercicios aislados de resistencia progresiva de isquiotibiales y estiramientos sin dolor. La fase de remodelación continuó con el trabajo de fuerza de forma progresiva de isquiotibiales sumando trabajo excéntrico y ejercicio de estiramiento. La fase funcional incluyó la carrera a baja velocidad, los sprints, ejercicios específicos del deporte y la continuación del trabajo de la fuerza y de los estiramientos.

⁴⁷ Tensión en las fibras musculares, con el fin de generar un aumento en la longitud de la musculatura donde se genera. Este tipo de movimiento, es contrario a la concéntrica.

⁴⁸ Este autor resalta la importancia de la función deportiva del músculo, realizando pruebas de ejercicios específicos y gestos deportivos. Brotzman recalca que estos conceptos son parámetros de vuelta a la actividad deportiva

⁴⁹ Worrel toma en cuenta varios factores, el transcurso desde la lesión, el tratamiento y cómo evoluciona a lo largo del proceso según el estado del deportista

MEPS Y

Capítulo 2

MEP y sus usos en
rehabilitación física

EN REH

FÍSICA

MEP Y

SUS USOS



Capítulo 2: MEP y sus usos en rehabilitación física

Como expresa Gonzalez (2016), es una realidad actual, las lesiones están muy presentes en el mundo del deporte, produciendo disminución en la participación de partidos y entrenamientos, así como unos elevados costes económicos para la rehabilitación. Además, el hecho de que un deportista esté lesionado repercute negativamente en el rendimiento de su equipo, ya sea por la reducción de la competencia como por no poder contar con dicho jugador para la competición. Normalmente, se continúa utilizando el tratamiento kinésico convencional para las lesiones musculares en el mundo del deporte. Este abarca el uso de diferentes máquinas de fisioterapia como magnetoterapia⁵⁰, ondas de choque, ultrasonido, TENS, Electroestimulación, entre otros; combinado con ejercicios excéntricos y técnicas de estiramiento. La electroterapia ha sido una de las principales modalidades utilizadas por la fisioterapia, con amplia aplicación en la práctica clínica. Actualmente, ha habido un aumento de numerosos otros agentes para tratar diversas patologías. (Delgado, 2014)⁵¹ En los últimos años comenzaron a aparecer una variedad de técnicas que se basan en corrientes galvánicas aplicadas a través de una aguja de punción seca, para tratar patologías de partes blandas. Como expresa Rodríguez (2004)⁵², la corriente galvánica creada por Volta en el año 1800 que lleva el nombre en honor a Galvani, es la más sencilla de todas y desde sus inicios se ha investigado acerca de sus aplicaciones médicas. La misma genera cambios en los tejidos a partir de la electroforesis y la electrólisis, pudiendo inflamar o desinflamar según lo deseado por el operador.

En España se ha patentado la técnica de “Electrolisis Percutánea intratisular”(EPI)⁵³ por parte del Dr. Sánchez JM y posteriormente en Argentina nació la “Micro electrólisis percutánea” (MEP)⁵⁴. La MEP se basa en la utilización de una corriente galvánica continua de intensidad de 0,9 μ A a través de agujas de acupuntura con diámetro de hasta 0,32 mm. Dentro de lo que es el mundo del deporte la MEP se utiliza principalmente para tratar lesiones de partes blandas a nivel muscular y tendinoso. (Reyna, 2015)⁵⁵

⁵⁰ La terapia magnética, magnetoterapia o biomagnetismo es una práctica de medicina alternativa pseudocientífica que implica el uso de campos magnéticos estáticos.

⁵¹ Delgado comenta a manera de introducción la utilización de la electroterapia como modalidad terapéutica y clínica en los últimos años.

⁵² Martin comenta en su libro que Volta pudo lograr producir corriente por medios químicos.

⁵³ A partir de ahora se empieza a utilizar EPI para decir electrolisis percutanea intratisular

⁵⁴ Se utilizará MEP para decir Micro electrolisis percutánea.

⁵⁵ Dentro de su Estudio Científico (Master), Cordero tuvo como objetivo crear una primera aproximación con bases científicas para comprobar la efectividad del uso de la Microelectrólisis percutánea como tratamiento sumado a un protocolo de ejercicios excéntricos en las tendinopatías crónicas del tercio medio del tendón de Aquiles

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

La EPI emplea una corriente que ronda entre unos 3 a 10 mA aproximadamente. Esta técnica comenzó a utilizarse por José Manuel Sánchez Ibañez (2009)⁵⁶ fundamentalmente en patologías crónicas de tejido blando tendinopatías, neuromas, fibrosis musculares y síndromes compartimentales. Podemos definir como electrólisis, proceso por el cual una corriente galvánica hace que la sal y el agua se descomponen en sus elementos químicos constitutivos, los cuales se reagrupan rápidamente entre ellos para formar sustancias completamente nuevas. De esta manera forman hidróxido de sodio, gas hidrógeno y gas cloro. Esta “lejía orgánica” por ser un elemento altamente cáustico, es un instrumento efectivo en la destrucción del tejido biológico. La EPI es básicamente un proceso químico que provoca una destrucción del tejido fibrótico y de la neovascularización nociceptiva estimulando su respuesta fagocitaria. La EPI hace que el tejido degenerado sea destruido sin afectación a las células normales dado que estas últimas presentan una resistencia mucho mayor al paso de corriente. (Sanchez Ibañez, 2009)⁵⁷

En los años 90, se descubrió que aplicando corriente microgalvánica de manera percutánea con unos determinados pulsos montados a la misma, se consigue generar una respuesta inflamatoria local controlada que desencadena la reparación de los tejidos. A esta técnica se la denominó MEP, la cual comenzó a ser aplicada en el año 2006 en Argentina gracias a Ronzio y colaboradores. Su aplicación se da tanto en el ámbito estético, deportivo o traumatológico. En su aplicación traumatológica permite trabajar localmente en el foco de la lesión, consiguiendo resultados inmediatos. Esta novedosa técnica utiliza la corriente galvánica en el orden de los microamperios con componente unidireccional, se aplica percutáneamente a través de una aguja de acupuntura conectada al cátodo con el fin de generar una respuesta inflamatoria controlada. (Ronzio, 2010)⁵⁸

Según Intriago (2017)⁵⁹ al introducir la aguja y aplicar esta corriente galvánica, las sales del tejido intersticial combinadas con el agua de la sustancia fundamental, generan hidróxido de sodio, y este es el que provocará la destrucción del tejido, acompañado de una respuesta inflamatoria para su correcta reparación.

⁵⁶ Creador de la técnica EPI®. Doctor en Fisioterapia “Cum Laude”. Director de CEREDE Sports Physiotherapy. Autor e investigador principal de la técnica EPI® de numerosos artículos en revistas internacionales de factor de impacto e indexadas, así como de capítulos de libros

⁵⁷ Sanchez Ibañez en su tesis doctoral, propuso la utilización del método EPI como tratamiento de la tendinopatía rotuliana.

⁵⁸ Ronzio Oscar es Vicepresidente ISEAPT (International Society of Electrophysical Agents in Physical Therapy, WCPT Group).Presidente GREAF (Grupo de Estudio en Agentes Físicos, Subgrupo AAK).Secretario CLADEFK (Centro Latinoamericano de Desarrollo en Fisioterapia y Kinesiología) Profesor Titular Cátedra en diversas cátedras de las Universidad Maimónides, Universidad Favaloro, Universidad Nacional Arturo Jauretche, de Buenos Aires, Argentina.

⁵⁹ En esta tesis se enfatiza la utilización de MEP en tendinopatía rotuliana tomando conceptos de la técnica EPI.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

De esta manera, nace esta técnica llamada MEP que, como define Da Silva (2014)⁶⁰, utiliza una corriente galvánica del orden de microamperios, que es aplicada percutáneamente a una aguja de acupuntura que se conecta al cátodo. Esto permite que la densidad de corriente alcance de 2,5 a 5 mA / cm². Aunque su uso en tendinopatías, puntos gatillo y lesiones musculares, entre otras condiciones, se extendió ampliamente en América Latina. La corriente galvánica produce fenómenos electroquímicos, electrólisis y electroforesis.

La aplicación de la corriente galvánica en el tejido blando, se produce un enlace celular que modifica la matriz extracelular, remodelándola, por la activación del fibrocyto obteniendo así un reajuste de los fibroblastos. Gracias a este estímulo mecano transductor la remodelación produce un incremento del colágeno tipo I⁶¹. (Muñoz & Garrido, 2016)

Esta corriente es continua y de una sola dirección, de manera que los electrones se trasladan desde el polo negativo hacia el polo positivo generando un resultado bioquímico llamado electrolisis. Por este proceso se genera una sustancia alcalina de hidróxido de Sodio (NaOH) causando un efecto de aumentar el PH y originar la destrucción tisular. Posterior a esto en un proceso inflamatorio localizado se da un proceso de regeneración de tejido. (Marjorie, 2017)⁶²

La corriente galvánica es la base de esta técnica. En ella, el flujo de cargas se realiza en el mismo sentido: del polo negativo al positivo para las cargas negativas, o del positivo al negativo si consideramos el flujo de cargas positivas. En cuanto a sus características físicas, la corriente galvánica es de baja tensión (60-80 V) y baja intensidad, como máximo 200 mA. Se le denomina también constante, porque mantiene su intensidad fija durante el tiempo de aplicación. En la aplicación de la corriente galvánica se distingue la fase de cierre del circuito, en que la corriente aumenta su intensidad de modo más o menos brusco, hasta alcanzar la previamente establecida; la fase o estado, estacionaria, de intensidad constante, que constituye la auténtica corriente galvánica, y la de apertura del circuito, al final de la aplicación, en la que la intensidad de la corriente desciende a cero. (Martinez Morillo, 1998)⁶³

⁶⁰ En su estudio, Da Silva y su equipo, llegaron al resultado de que la técnica MEP ayuda a reducir el dolor en tendinopatía de Aquiles.

⁶¹ El colágeno del cuerpo está formado en un 90 % por colágeno tipo 1. Se asocia formando fibras, y estas al agruparse forman cadenas, dotando al organismo de resistencia y flexibilidad.

⁶² Garrido en su tesis informa que el MEP es un método innovador que permite trabajar directamente sobre el foco de la afectación, su aplicación es a través de una aguja de acupuntura donde la corriente galvánica es conducida por medio de esta.

⁶³ En el año 1998 Martínez morillo escribió el Manual de medicina Física junto a Vega y Portero

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

Martínez Morillo (1998) en su Manual, describe que la corriente galvánica al interactuar por el organismo produce una acción vasomotora y trófica, generando una hiperemia⁶⁴ cutánea, debida al cambio del pH de la piel que mejora el estado nutricional de los tejidos, con efecto vasodilatador. Esta acción vasomotora favorece la velocidad de circulación y reabsorción en procesos edematosos y retardos circulatorios. Este autor explica que a nivel del sistema nervioso central, la acción será según el electrodo. El electrodo negativo, aumenta la excitabilidad nerviosa y da mayor rapidez de transmisión del impulso nervioso; por lo tanto genera una neuroestimulación. En cuanto al polo positivo, tiene un efecto hipoestésico⁶⁵ sedante y analgésico, que se utilizará terapéuticamente. Martínez describe que sobre los nervios sensitivos, la persona va a referir una sensación de hormigueo, picor o calor debajo de los electrodos, estas sensaciones deben sobrepasar el umbral de sensibilidad por lo cual necesitan de una intensidad mínima.

El efecto beneficioso se asocia con un aumento del flujo sanguíneo y de la saturación de hemoglobina. La corriente galvánica produce fenómenos electroquímicos, electrolisis y electroforesis, por lo cual la reacción electroquímica produce un punto de fusión y un aumento del valor del pH, convirtiéndolo en alcalino. Es un proceso mínimamente invasivo con un rápido efecto terapéutico y biológico en el cual se produce una inflamación local promoviendo la reparación del tejido afectado, dando una alternativa para el tratamiento de las tendinopatías. MEP se utiliza en ámbitos deportivos para el tratamiento de lesiones de partes blandas musculares y tendinosas, y también para el tratamiento de estrías. (Abait, 2018)⁶⁶

Por lo tanto, las respuestas fisiológicas principales de la estimulación galvánica son los cambios electroquímicos, que tienen lugar en las células y en los tejidos. Los efectos polares tienen mucha importancia, ya que permiten comprender las quemaduras químicas que pueden aparecer durante los tratamientos y que es la principal complicación durante la aplicación. De la electrólisis⁶⁷, nace la principal aplicación terapéutica de la corriente galvánica, que es la iontoforesis. Los efectos interpolares son los efectos que produce la corriente galvánica en el segmento orgánico comprendido entre los polos, base de la galvanización médica. Los más importantes de estos, son el desplazamiento de iones en el interior del organismo, ya que modifican el flujo iónico a través de las membranas celulares,

⁶⁴ Aumento de sangre en un órgano o en una parte de este.

⁶⁵ Trastorno de la percepción que consiste en una distorsión sensorial a causa de una disminución de la intensidad de las sensaciones, de tal forma que los estímulos se perciben de una forma anormalmente atenuada.

⁶⁶ En su trabajo de investigación, Yamil, intentó demostrar que la Microelectrólisis Percutánea combinada con ejercicios excéntricos presenta mejoría en los niveles de dolor evaluados.

⁶⁷ La electrólisis es un proceso donde la energía eléctrica cambiará a energía química. El proceso sucede en un electrólito, una solución acuosa o sales disueltas que dan la posibilidad a los iones ser transferidos entre dos electrodos.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

actúan directamente sobre los nervios, los vasos, las glándulas secretoras, entre otros. (Di Salvo, 2015)⁶⁸

Según Guirro (2002)⁶⁹, ya que es corriente de baja intensidad, no hay riesgo de efectos sistémicos, no hay necesidad de eliminar los objetos de metal como anillos, relojes, pendientes y pulseras durante el tratamiento.

MEP se utiliza hoy en día en el ámbito traumatológico y deportivo como tratamiento de lesiones musculares y tendinosas, y en el zona dermatofuncional para arrugas, estrías, fibrosis, y tratamiento de cicatrices neuropáticas. MEP genera nuevos síntesis de colágeno, seguida de un proceso de reparación de tejidos y una respuesta inflamatoria inducida por microelectrólisis. (Ortiz, 2020)⁷⁰

Al efectuarse el tratamiento con MEP se llevan a cabo dos estímulos simultáneos: el estímulo mecánico de la aguja, que desencadena un complejo proceso de reparación para restablecer la integridad de los tejidos, y, el estímulo eléctrico de la corriente galvánica, que desencadena gracias a la alcalosis una inflamación aguda localizada y controlada, que conlleva a la normalización del ph y la analgesia. Esta inflamación dependerá de la intensidad de la corriente (mA/cm²), de la duración del estímulo y de la capacidad reaccional del paciente, estableciéndose la fórmula: Efecto = Densidad de la corriente x tiempo x capacidad reaccional. La inflamación causada por el trauma dependerá de la aguja, según su grosor, filo, largo, de la técnica empleada y de la destreza del operador. Se busca que el trauma mecánico sea pequeño para no provocar dolor y la inflamación sea causada por la corriente galvánica. (Ronzio, 2010)⁷¹

El manejo de una aguja de acupuntura en la técnica MEP probablemente estimula la aparición de señales locales, responsables de la liberación de mediadores inflamatorios en el punto de daño tisular, así como la liberación de neurotransmisores. Para estimular una mayor cantidad de células es necesario el efecto mecánico de la aguja, junto con el efecto de la corriente para activar la regeneración tisular. La corriente galvánica percutánea actúa para activar mecanismos agentes inflamatorios necesarios para la reorganización de los tejidos, generando una reacción química que resulta en una secuencia de eliminación de

⁶⁸ Di Salvo en su tesis describe los efectos polares e interpolares en la aplicación de MEP en tendinopatía de Aquiles.

⁶⁹ Guirro en su libro de Fisioterapia Dermato-Funcional, prevé la prevención, promoción y recuperación del individuo en lo que respecta a trastornos endocrino / metabólicos, dermatológicos, circulatorios y / o musculoesquelético

⁷⁰ Ortiz junto a otros autores, realizaron un estudio para "University School of Physical Education in Wrocław "en donde midieron la efectividad de la aplicación de MEP con ecografía en puntos gatillo miofasciales, mediante algometría y escala EVA del dolor.

⁷¹ De ello se desprenden los efectos fisiológicos de la aplicación de Mep.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

tejido fibroso y necrótico, además de un crecimiento en el volumen de fibroblastos, colágeno, fibras elásticas y angiogénesis. (De Oliveira Moura Souza y cols, 2020)⁷²

El electrodo activo consiste en una aguja fina de uso individual y reutilizable esterilizada, para evitar contaminaciones y enfermedades infecciosas; mientras, que el electrodo pasivo es una placa metal envuelta con espuma humedecida en agua, ubicada en forma coplanar en la región ipsilateral tratada. (Foglia, 2018)⁷³

Todos estos efectos a nivel fisiológicos que generan la técnica MEP, van a desencadenar en un conjunto de beneficios físicos a nivel de la estructura muscular y anatómica del miembro inferior. Dentro de estos encontramos la flexibilidad muscular, el rango articular y la fuerza muscular.

German (2015)⁷⁴, en su tesis describe a la flexibilidad, como aptitud física, es un factor condicionante de la eficiencia del gesto motor; influye en la amplitud de movimiento, la eficiencia mecánica, la economía energética, la velocidad del movimiento, el tiempo de reacción, y la contracción muscular. Asimismo, es la capacidad que permite aumentar la amplitud de un movimiento en una o un conjunto determinado de articulaciones, estando la misma condicionada por el grado de elasticidad de los elementos constitutivos del movimiento, que son, cápsula articular, ligamentos, sinovial, inserciones musculares, músculos y tendones.

La flexibilidad puede ser general y especial. La general es la movilidad de todas las articulaciones que permiten realizar diversos movimientos con una gran amplitud. La especial consiste en una considerable movilidad, que llega hasta la máxima, en determinadas articulaciones, conforme a las exigencias del deporte practicado. (Di Cesare, 2001)⁷⁵

Goncebate (2014)⁷⁶ entiende a esta capacidad elástica como un concepto integrador compuesto por la unión entre la elasticidad muscular y la movilidad articular. El autor comenta que intervienen la parte dinámica del aparato locomotor: ligamentos, tendones, músculos, aponeurosis, fascias y la parte estática formada por los huesos, siendo de especial relevancia la íntima relación entre músculos y fascias.

⁷² Los autores, realizaron un estudio sobre la Microelectrólisis Percutánea en el tratamiento de las estrías provoca un proceso inflamatorio agudo controlado y la regeneración tisular.

⁷³ Carolina, en su trabajo final de investigación, pudo demostrar la importancia del uso de la micro galvano puntura en el tratamiento de estrías.

⁷⁴ Alessio German en su tesis explica la relación de los niveles de flexibilidad con las lesiones músculo tendinosas en jugadores de rugby.

⁷⁵ Tesis donde el objetivo fue determinar la relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior y la cantidad de lesiones musculotendinosas de miembros inferiores en jugadores de fútbol.

⁷⁶ Goncebate buscó como objetivo de su tesis determinar la relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior y la cantidad de lesiones musculotendinosas de miembros inferiores en jugadores de fútbol.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

Nobrega (2005)⁷⁷ destaca la íntima relación entre la flexibilidad y el “Rango óptimo de movimiento” (ROM)⁷⁸. Define al primer concepto como una habilidad para mover una articulación o varias a través de todo el rango articular para realizar una acción o actividad específica, componente básico para el rendimiento deportivo. Ciertas modalidades deportivas como patinaje artístico o gimnasia rítmica, requieren un ROM máximo, mientras que en otros deportes como fútbol o basquet, requieren niveles de flexibilidad más cortos para la realización de los movimientos dinámicos implícitos en la ejecución de los gestos técnicos.

Según Riewald (2004)⁷⁹, el ROM representa una medición indirecta de la flexibilidad muscular, esta se da en grados. En este sentido, se ha informado que cuando un deportista presenta los valores normales y específicos de flexibilidad en cada articulación de un determinado deporte, éste dispone de un ROM óptimo para favorecer el máximo rendimiento físico-técnico deportivo con una menor predisposición a la lesión deportiva.

El establecimiento del perfil de flexibilidad en un deporte puede ser una herramienta muy útil para los diferentes profesionales del ámbito de las Ciencias del Deporte, pues permitirá conocer los valores de referencia o normativos que son necesarios alcanzar para optimizar el rendimiento físico técnico deportivo, y recuperar el ROM durante la readaptación física de una lesión deportiva. Además, estos valores de referencia podrían ser utilizados como objetivos específicos cuantificables del entrenamiento de la flexibilidad como cualidad física básica para lograr el éxito deportivo. (Cejudo, 2014)⁸⁰

⁷⁷ Se destaca la importancia de niveles adecuados de flexibilidad y fuerza del músculo esquelético para la ejecución de movimientos eficientes, que a su vez proporciona mejor calidad de vida y rendimiento óptimo en deportes competitivos.

⁷⁸ A partir de este momento se utiliza ROM para decir rango óptimo de movimiento.

⁷⁹ Cott Riewald, PhD, es el director de alto rendimiento de deportes de invierno del Comité Olímpico de EE. UU. Trabaja en estrecha colaboración con ocho órganos rectores nacionales de deportes de invierno para coordinar la ciencia del deporte y los servicios médicos para sus atletas. Se ha desempeñado como director de biomecánica de USA Swimming en los EE. UU.

⁸⁰ El objetivo de estudio de Cejudo fue definir los valores de referencia del perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

Otro aspecto que se va a ver beneficiado con el MEP es la fuerza muscular. Carmelo Bosco⁸¹ en su libro (2000)⁸² la define como:

“Una contracción que vence una resistencia; la fuerza y la velocidad son los factores determinantes de la potencia”.

Tomando como referencia esta definición, Mendez Galvis (2007)⁸³, describe que en el fútbol moderno la potencia, es decir, la realización de acciones a la máxima velocidad y con el máximo posible de fuerza es lo que determina y garantiza los resultados de acciones como golpear el balón, carreras de 10-20 metros a la máxima intensidad de la velocidad o saltos. Esto ha hecho que el entrenamiento en el fútbol se haya orientado desde el punto de vista físico a mejorar la potencia muscular de los jugadores.

En su trabajo de investigación, Marjorie (2017)⁸⁴ expresó que en un estudio clínico se evaluó la utilización de micro corrientes con ejercicios excéntricos que alcanzaron una reducción significativa del dolor. También, esta autora destacó que las condiciones en las que se aplica la técnica, son de asepsia, guantes estériles, alcohol, algodón, alicate, aguja de 0,32 mm de diámetro y electrodo de goma, junto a la máquina de MEP.

El ejercicio excéntrico más utilizado para la rehabilitación y prevención de las lesiones en la musculatura isquiotibial es el Nordic hamstring exercise (NHE) o el ejercicio nórdico para isquiotibiales. Este ejercicio es un ejercicio de carga natural en el que el deportista comienza en la posición de rodillas, y tiene que ir dejando caer el tronco hacia el suelo gradualmente extendiendo las rodillas mientras que contrae excéntricamente la musculatura isquiotibial. Normalmente los tobillos del deportista son sujetados por un compañero. (Opar et al., 2012)⁸⁵

Los ejercicios excéntricos consiguen un mejor recorrido del músculo, y aumentan más su fuerza, potencia y masa que realizando ejercicios concéntricos. Los ejercicios excéntricos

⁸¹ Carmelo Bosco fue un destacado fisiólogo deportivo italiano. Investigador y docente en numerosas universidades, laboratorios y centros de entrenamiento, se desempeñó en campos tan variados que su trabajo aportó conocimientos en biomecánica, fisiología, bioquímica, entrenamiento e ingeniería.

⁸² Carmelo en su libro de la fuerza muscular tiene un enfoque que aborda las modificaciones que el entrenamiento produce en el músculo y la correspondiente adaptación biológica.

⁸³ Los niveles elevados de fuerza, teóricamente, se relacionan con mejoría en las manifestaciones de la potencia muscular inmediata, que es una variable determinante del rendimiento en el fútbol moderno.

⁸⁴ Paula Marjorie en su investigación, buscó identificar la efectividad de la MEP en tendinopatías rotulianas en deportistas y destacó que al utilizar corrientes eléctricas combinadas con ejercicios excéntricos disminuían el dolor significativamente. También destacó en que condiciones se realiza la aplicación de la técnica.

⁸⁵ Dr. David Opar, profesor titular en Escuela de Ciencias del Ejercicio de la Universidad Católica Australiana, e investigador en el grupo de lesiones isquiotibiales de la ACU. Como experto en la investigación de lesiones en los músculos isquiotibiales, David asesora a equipos deportivos profesionales y federaciones de todo el mundo para ofrecer estrategias de tratamiento y prevención basadas en la evidencia para sus atletas.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

no solo producen la fuerza más alta, sino que también desperdician una cantidad menor de energía en el proceso de la contracción muscular. (Malliaropoulos, 2012)⁸⁶

White (2008)⁸⁷ afirma que el uso de la corriente eléctrica está contraindicado en los pacientes que tienen problemas del corazón, los pacientes con marcapasos, con cáncer, en mujeres embarazadas, epilepsia y otras enfermedades que no se indican el uso de corriente eléctrica. Pollyana White sugiere tener como precaución evitar realizar el tratamiento durante la pubertad, ya que es un período de grandes cambios hormonales. A su vez, Ronzio (2010)⁸⁸ comenta que el consumo de corticoides y AINES disminuye la respuesta inflamatoria aunque estos no representan factores de contraindicación de la terapia.

La aplicación de la técnica se realizará en base a condiciones de asepsia, guantes esterilizados, alcohol, algodón, alicata, aguja de 0,32 mm de diámetro, electrodo de goma, Maquina Fisiomove. (Marjorie, 2017)

Existen dos técnicas de aplicación básicas: punción y raspado. La punción es la técnica invasiva, el raspado en cambio no lo es ya que no se atraviesa la piel. La punción podrá ser realizada de manera perpendicular, líneal, oblicua o transversal. Las formas más utilizadas son la perpendicular que se realiza a 90° con respecto a la piel y se logra una mayor profundidad y la punción líneal, que se realiza de forma casi paralela a la piel, en unos 30° de esta manera la aguja penetra en mayor distancia pero menor profundidad. Para comenzar la aplicación, luego de la evaluación localizando los puntos de dolor o puntos gatillos se introducirá la aguja con una intensidad baja de 100 a 200uA. Una vez localizado en el punto, se aumentará la intensidad a 400 uA a 890 uA, y se mantendrá durante 15 segundos. Cuando el proceso inflamatorio generado por la última sesión finalice se podrá comenzar un nuevo tratamiento, ya que los estímulos inflamatorios agudos persistentes, pueden desencadenar un proceso inflamatorio crónico. (Di Salvo, 2015)⁸⁹

⁸⁶ Los autores revisan el posible papel del entrenamiento excéntrico en la prevención de lesiones de isquiotibiales TF e introducen criterios de clasificación de ejercicios para guiar a los médicos en el diseño de programas de fortalecimiento adaptados

⁸⁷ Pollyanna en este artículo de revista, comenta sobre la aplicación de la galvano puntura como tratamiento para las estrías, y comenta sobre las contraindicaciones de la aplicación de terapia con corriente eléctrica.

⁸⁸ El autor sugiere advertir a los pacientes que se encuentren en tratamiento con estos fármacos que los resultados de la terapia tal vez no sean tan eficaces.

⁸⁹ Di Salvo en su tesis tenía como objetivo evaluar los beneficios de la aplicación de la técnica respecto al dolor, ROM y funcionalidad que reconocen los corredores en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana. En este párrafo, describe las técnicas utilizadas en MEP.

Capítulo II: MEP y sus usos en rehabilitación física

En una encuesta realizada por Almeida y Ronzio (2015)⁹⁰ sobre el nivel de satisfacción tanto del paciente como del terapeuta, y llegaron a la conclusión de que la mayoría de los participantes no tuvieron ningún tipo de respuestas negativas, destacando en particular la no presencia de infecciones intra-articulares. La encuesta arrojó una respuesta mayoritariamente satisfactoria y muy satisfactoria tanto de los pacientes como de los terapeutas.

El uso de métodos de terapia invasiva guiados por ultrasonidos mostró un resultado excelente en lesiones musculares que permitieron volver rápidamente a la actividad deportiva. Sin embargo, se necesitan más estudios para aclarar sus efectos biológicos y también se necesitan algunos estudios comparativos con otras técnicas de fisioterapia para demostrar cuál llega a ser la más efectiva. (Peçanha, 2013)⁹¹

El equipo de fútbol se encuentra bajo la dirección y organización del cuerpo médico técnico estable, donde es indispensable el rol que desempeña el Fisioterapeuta. Siendo este profesional el encargado de brindar todos los elementos y enfoques de tratamiento y entrenamiento de rehabilitación para prevenir y tratar las lesiones producidas. (Contreras Jáuregu, 2015)⁹²

⁹⁰ Los autores de la encuesta llegaron a la conclusión de que la técnica MEP se utiliza principalmente en el tratamiento de tendinopatías; la mayoría de los pacientes no presentaron complicaciones, destacando la baja prevalencia de complicaciones significativas (0,36%)

⁹¹ Fisioterapeuta de la Federación Mexicana de Fútbol; Coordinador de la Clínica FisioCenter (Puebla; MEX); Coordinadora de la Universidad de la América Latina (Puebla; MÉXICO) Fisioterapeuta de Puebla F. C. (Puebla; MÉXICO)

⁹² Fisioterapeuta Especialista en Entrenamiento Deportivo Doctor en Ciencias de la Cultura Física Docente de la Universidad del Atlántico

DISEÑO

Diseño

Metodológico

DISEÑO

METODO

DISEÑO

METODO



Análisis de datos

Análisis de datos

En cuanto al diseño metodológico se puede establecer que el tipo de investigación es descriptivo ya que caracteriza situaciones, eventos, y cómo se manifiesta determinado fenómeno en un espacio y tiempo explícito. Está dirigido a cómo es la situación de las variables que se estudian en una población.

El tipo de investigación, según la intervención, es no experimental, ya que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos dentro de su entorno natural para analizarlos con posterioridad.

La recolección de datos se hará de manera longitudinal, es decir que los indicadores de las variables de fuerza, rango articular, flexibilidad y dolor entre otras, se recolectarán en más de una oportunidad en cada unidad de análisis, es decir, se hace un seguimiento de la variable a lo largo del tiempo. Cada uno de los datos recolectados se efectúa a través de una ficha de Evaluación Kinésica, completada por el profesional que aplica la técnica, utilizando dentro de la misma, evaluaciones goniométricas, escalas de dolor antes y pos tratamiento, escala para evaluar funcionalidad y capacidad de hacer deporte. Finalmente los datos son procesados estadísticamente, y así arribar a conclusiones favorables, para brindar información a futuros trabajos de investigación.

La muestra está conformada con 14 pacientes con diagnóstico de lesión de isquiotibiales que concurren a un consultorio kinésico y se aplican MEP como método de tratamiento, en la ciudad de Mar del Plata.

Análisis de datos

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos, futbolistas amateur o competitivos.
- Pacientes entre 16 y 30 años.
- Pacientes con diagnóstico de lesión de isquiotibiales. Desde una sobrecarga, calambre, distensión o un desgarro muscular.
- Pacientes bajo tratamiento kinésico de rehabilitación.
- Pacientes a los cuales se les aplicó la técnica MEP durante al menos 3 sesiones.

Criterios de exclusión:

- Pacientes deportistas que no realizan fútbol de manera amateur o competitiva.
- Pacientes que sufrieron otra lesión que no sea muscular.
- Pacientes que posea alguna contraindicación para la aplicación de la técnica.
- Pacientes que sufrieron desgarro muscular pero no en los isquiotibiales.
- No consentimiento por parte del paciente o familia.
- Paciente que no cumpla con algunos de los requisitos de inclusión.
- Pacientes que estén realizando otras terapias alternativas que no se complementan con la MEP.

Las variables a analizar son:

- Edad
- Posición en campo de juego
- Frecuencia de entrenamiento
- Lesión muscular de isquiotibiales actuales o previas
- Fuerza muscular
- Rango de movimiento
- Flexibilidad
- Nivel de Dolor
- Tiempo de recuperación

DEFINICIONES

Edad:

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.

Definición operacional: Tiempo que ha vivido un futbolista contando desde su nacimiento del futbolista, hasta el momento de recabar los datos. Estos datos se obtendrán mediante una planilla de Evaluación Kinésica y se registra en grilla.

Posición en el campo de juego:

Definición conceptual: es el puesto que tiene cada jugador en la cancha.

Definición operacional: es el puesto que tiene cada futbolista en la cancha. Se obtienen los datos mediante una planilla de Evaluación Kinésica y se registra en grilla, se considera:

Arquero / Defensor / Volante / Delantero

Frecuencia de entrenamiento:

Definición conceptual: Cantidad de días semanales que los deportistas dedican al entrenamiento físico.

Definición operacional: Cantidad de días semanales que los jugadores de fútbol dedican al entrenamiento físico. Se realizará pregunta a los jugadores y se colocarán los datos necesarios dentro de una planilla de evaluación kinésica, para conocer la frecuencia semanal con la que entrenan los jugadores de fútbol. Se considera 1 o 2 veces por semana / 3 o 4 veces por semana / 5 o 6 veces por semana / Todos los días.

Lesiones musculares de isquiotibial actuales:

Definición conceptual: Lesiones que el deportista tenga actualmente en el músculo isquiotibial.

Definición operacional: Lesiones que el deportista tenga actualmente en el músculo isquiotibial. Los datos serán obtenidos mediante una encuesta en la planilla de evaluación kinésica y se consideran las siguientes opciones luego de un diagnostico medico: Contusión / Sobrecarga muscular / Contractura / Distensión / Desgarro. Además se indagará en el caso de haber sufrido un desgarro sobre el grado de éste, dando las siguientes opciones: Grado 1 / Grado 2 / Grado 3.

Fuerza Muscular:

Definición conceptual: Valoración de la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento.

Definición operacional: Valoración de la capacidad que tiene el futbolista de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento. El dato se obtiene mediante tabla de Daniels dentro de la planilla de la Evaluación Kinésica, que tiene los siguientes valores: 5 o Normal: El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud, venciendo la gravedad y una resistencia manual máxima. / 4 o Bueno: El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud, venciendo la gravedad y una resistencia manual moderada. / 3 o Regular: El músculo se contrae y puede efectuar el movimiento completo solo venciendo la gravedad como única resistencia. / 2 o Pobre: El músculo se contrae y efectúa todo el movimiento pero no vence la gravedad. Se prueba en un plano horizontal. / 1 o Vestigios: contracción muscular visible o palpable, pero sin movimiento. / 0 o Desaparecido: no hay contracción muscular

Rango de movimiento:

Definición conceptual: Cantidad de movimiento permitido por una articulación, la cual se mide en grados desde el punto inicial al punto final posible.

Definición operacional: Cantidad de movimiento permitido por la articulación de la cadera y rodilla del futbolista, la cual se mide en grados desde el punto inicial al punto final posible, con la utilización de un Goniómetro y la participación activa del paciente. Este dato se obtiene mediante una planilla de Evaluación Kinésica. Para ello se considera el siguiente procedimiento:

1. Paciente en decúbito dorsal para medir la flexión de cadera, con miembro inferior en posición inicial de 0 y pelvis estabilizada.

Movilidad Normal: 0° - 140°

- Paciente en decúbito ventral para medir la extensión de cadera con miembro inferior en posición 0.

Movilidad Normal: 0° - 30°

- Paciente en decúbito dorsal para medir flexión de rodilla.

Movilidad Normal: 0° - 150°

- Paciente en decúbito ventral con miembro inferior en posición 0 y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este para medir la extensión de rodilla.

Movilidad Normal: 0° - 10°

Flexibilidad Muscular:

Definición conceptual: Capacidad de un músculo de poder ser estirado a diferentes grados de movilidad articular sin sufrir daños, y luego volver a contraerse.

Definición operacional: Capacidad que tienen los músculos isquiotibiales de los futbolistas, de poder ser estirado a diferentes grados de movilidad articular, sin sufrir daños. Se considera el siguiente procedimiento:

Análisis de datos

Paciente en decúbito dorsal. Se lo lleva pasivamente a una flexión de 90° de cadera y de rodilla. A partir de ahí, el paciente realiza una extensión de rodilla activa sosteniendo el muslo por su parte posterior, con las manos. Si llega a extender por completo las rodillas se considera como buena flexibilidad. Los datos se obtendrán mediante una planilla de Evaluación Kinésica.

Nivel de Dolor:

Definición conceptual: Grado de dolor que siente el paciente.

Definición operacional: Grado de dolor que siente el futbolista en el punto del desgarro.

El dato se obtiene mediante una planilla de Evaluación Kinésica mediante la Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. La valoración será:

1. Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3
2. Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7
3. Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8

Tiempo de recuperación:

Definición conceptual: Tiempo que tarda una persona en recuperarse de una determinada lesión medido en días.

Definición operacional: Tiempo que tarda el futbolista en recuperarse de el desgarro de isquiotibiales y retorna a la actividad normal. El dato se obtendrá mediante una planilla de Evaluación Kinésica donde se medirá el tiempo en semanas.

1 – 3 días / 3 – 5 días / 2 semanas / 3 semanas / 4 semanas / Más de 4 semanas

Consentimiento informado:

Mediante esta investigación, el alumno Di Santo Bautista estudiante de la carrera Licenciatura en Kinesiología de la Universidad Fasta en la ciudad de Mar del Plata, invita a participar de diferentes futbolistas competitivos , en el estudio de investigación llamado “Beneficios físicos de la Microelectrólisis Percutánea y variabilidad de dolor, en futbolistas competitivos entre 16 y 30 años que han sufrido un lesión de isquiotibiales, durante el periodo de Julio del 2019 a Noviembre del 2020 en la Ciudad de Mar del Plata ” que consiste en el análisis de los beneficios físicos y variabilidad del dolor, antes y después de la utilización de la técnica.

La misma abarca evaluaciones, análisis e interpretación de datos de los futbolistas competitivos de la ciudad de Mar del Plata, siendo la participación de cada uno de ellos de forma voluntaria. La información obtenida es de absoluta confidencialidad como lo indica la ley 17.622; y la participación no demandará ningún riesgo para la persona, ni gasto alguno. Además, dicha información no se utilizará para otro tipo de propósito que no sea el tema planteado, y serán expuestos en el trabajo sin revelar información personal de los participantes de esta encuesta.

Habiendo informado claramente de las características y objetivos de la investigación, contestando esta encuesta y habiendo leído esta carta de presentación, acepta participar de la misma de forma desinteresada y voluntariamente.

Muchas Gracias.

Firma:

Aclaración:

Fecha:

Análisis de datos

Cuestionario Online:

1) Edad: Años

2) Posición en el campo de juego:

- Arquero
- Defensor
- Volante
- Delantero

3) Frecuencia de entrenamiento:

- 1 o 2 veces por semana
- 3 o 4 veces por semana
- 5 o 6 veces por semana
- Todos los días

4) Lesión muscular isquiotibial actual:

- Contusión
- Sobrecarga muscular / Calambre
- Contractura
- Distensión muscular
- Desgarro fibrilar

5) De elegir la opción "desgarro muscular", ¿con qué grado fue diagnosticado por el médico?

- Grado 1
- Grado 2
- Grado 3
- Ninguna opción

6) Valoración de Fuerza Muscular con escala de Daniel's

	Desaparecido	Vestigios	Pobre	Regular	Bueno	Normal
Pre - MEP	<input type="radio"/>					
Post - MEP	<input type="radio"/>					

Análisis de datos

7) Valoración de Flexibilidad Muscular mediante prueba de ángulo poplíteo

Pre - MEP

Post - MEP

8) Valoración del Dolor

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pre Mep	<input type="radio"/>									
Post Mep	<input type="radio"/>									

9) Valoración de ROM con Goniómetro - Flexión de Cadera: 0 - 140°.

Pre Mep:

Post Mep:

10) Valoración de ROM con Goniómetro - Extensión de Cadera: 0 - 30 °.

Pre Mep:

Post Mep:

11) Valoración de ROM con Goniómetro - Extensión de Rodilla: 0 - 10°.

Pre Mep:

Post Mep:

12) Valoración de ROM con Goniómetro - Flexión de Rodilla: 0 - 150°. (Pre Y Post MEP)

Pre Mep:

Post Mep:

13) Tiempo de Recuperación

- 1 - 3 días
- 3 - 5 días
- 1 semana
- 2 semanas
- 3 semanas
- 4 semanas
- Mas de 4 semanas

Análisis de datos

ANALISI

Análisis de datos

DE DATO

ANALIS

DE DAT

ANALIS

DE DATO



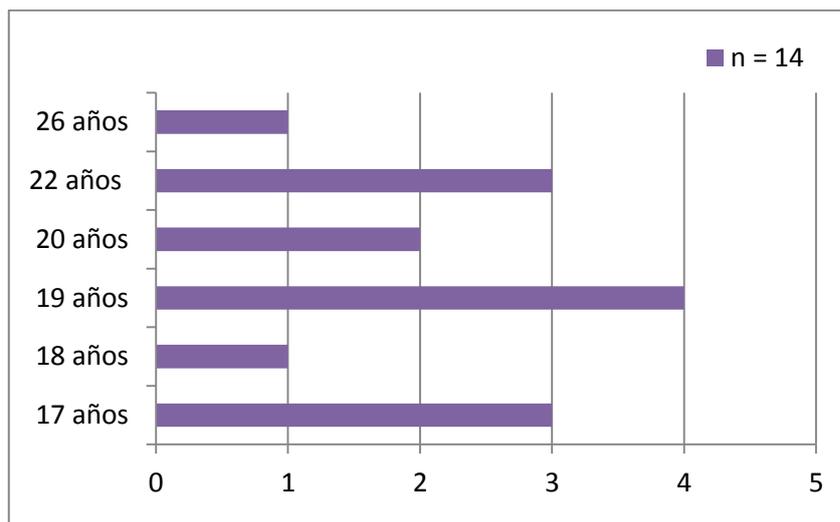
Análisis de datos

Análisis de Datos

En esta investigación se busca poner en manifiesto los beneficios de la aplicación de la técnica de Micro electrólisis percutánea respecto a la variabilidad del dolor, ROM y flexibilidad como beneficios físicos, en jugadores competitivos de fútbol entre 16 y 30 años, que sufrieron alguna lesión muscular, durante el periodo transcurrido entre Junio del 2019 hasta Junio del 2021 en la Ciudad de Mar del Plata.

Este trabajo se realizó mediante la aplicación del instrumento que incluía una ficha de Evaluación Kinésica donde se volcaban los datos de diferentes preguntas personalizadas, evaluaciones goniométricas, test y medición de escalas que se realizaron previos y posteriores a la aplicación de la técnica por parte del profesional kinésico autorizado. Luego se codificó y tabuló los datos obtenidos mediante la elaboración de un matriz, y finalmente se realizó un análisis descriptivo e interpretativo de los resultados en respuesta a las variables propuestas.

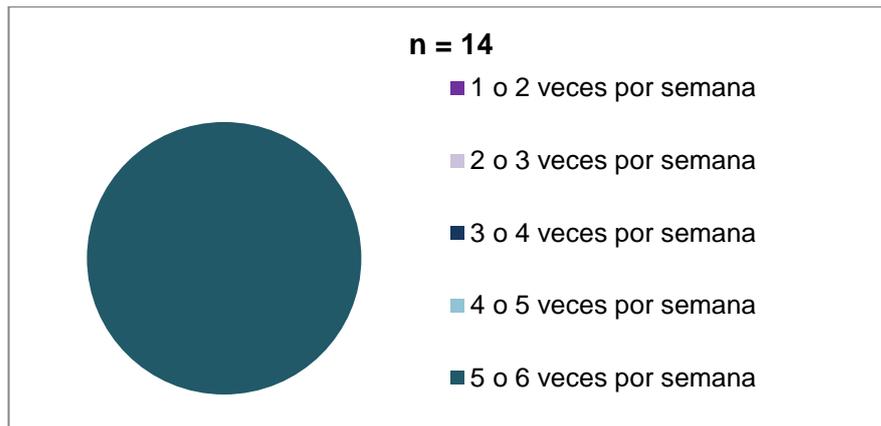
Gráfico N° 1: Edad de los deportistas



Fuente: Elaborado con datos de la investigación

En la distribución por edades se detalla que un 28,6 % de los futbolistas con lesiones de isquiotibiales tienen 19 años, que corresponde a 4 muestras. En un segundo orden se encuentran los futbolistas de 22 y 17 años con un 21,4 % en cada caso, correspondiendo a 3 de las 14 muestras en cada caso. Luego 2 pacientes de 20 años que equivale al 14,3 % y en último lugar con 1 muestra en cada caso, 18 y 26 años en los que ambos abarcan un 7,1 % del total de los 14 pacientes utilizados para la muestra.

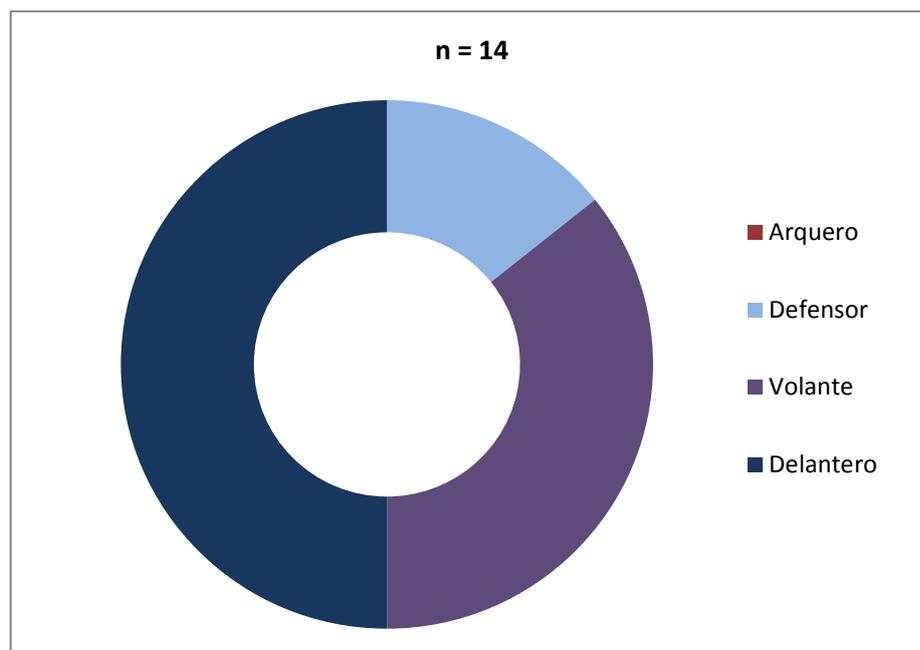
Gráfico N° 2: Frecuencia de entrenamiento



Fuente: Elaborado con datos de la investigación

En este gráfico, al igual que el de sexo, el 100 % de los futbolistas que se prestaron para la muestra, entrenaban en el mismo club, y en su totalidad lo hacían con una frecuencia de 5 o 6 veces por semana, esto se da debido a ser fútbol competitivo.

Gráfico N° 3: Posición en campo de juego



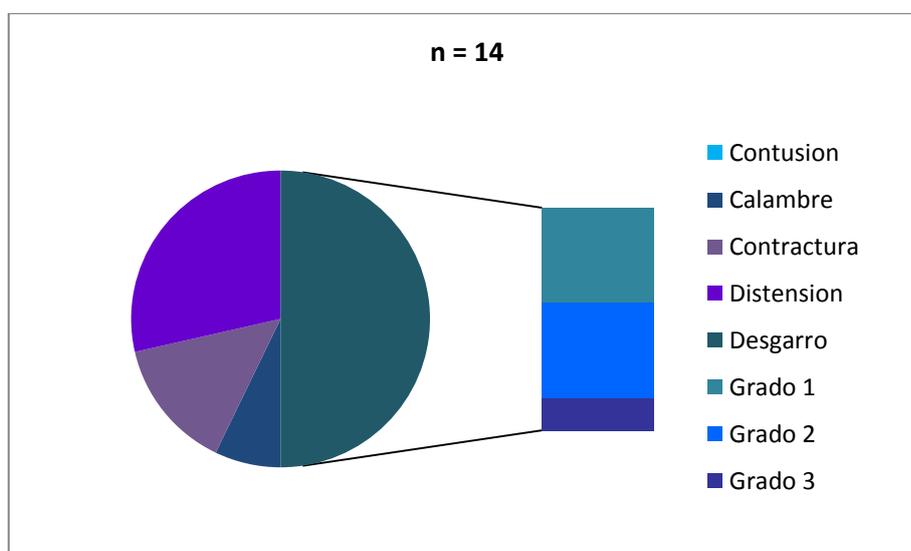
Fuente: Elaborado con datos de la investigación

Análisis de datos

De los 14 futbolistas que se tomaron para la muestra, el 14,3 % eran defensores que equivalen a 2 pacientes. El 50 % eran delanteros, lo que demuestra que hubo un mayor porcentaje de jugadores de la parte delantera, que sufrió lesión de isquiotibiales y se le aplicó la técnica como método de tratamiento. Luego por parte de los volantes, hubo un 25,7 % de muestras, que equivale a 5 futbolistas que fueron evaluados antes y después del tratamiento.

Además, en todo plantel de fútbol la cantidad de arqueros es muy inferior a las restantes posiciones, debido a que es el único puesto dentro del campo de juego que puede haber solo uno, y es por esto que fue 0 el número de pacientes a los cuales se realizó la evaluación kinésica en el periodo de 2019 a 2021.

Gráfico N° 4: Lesión muscular isquiotibial



Fuente: Elaborado con datos de la investigación

Como se visualiza en el gráfico, el 50% de los futbolistas que se tomó para la muestra, han sufrido un desgarro fibrilar, correspondiente a 7 futbolistas. Dentro de esos 7, se destaca que 3 de ellos (un 21,4 % de la totalidad) habían sufrido un desgarro de grado 1. Por el otro lado, otros 3, sufrieron desgarro grado 2 (21,4%) y solo un futbolista sufrió desgarro de tipo 3, el más severo en cuanto a su gravedad.

Luego en 4 casos de los que se realizó el muestreo y se les aplicó la técnica, habían sufrido distensión muscular. Este tipo de lesión como afirma Brotzman (2018) se da comúnmente a nivel de la unión miotendinosa del músculo bíceps femoral, debido a la disminución de la irrigación sanguínea de esta zona. Este grupo corresponde al 28,6% de los futbolistas evaluados.

Análisis de datos

Por último, el 14,3 % de los futbolistas que equivale a 2 de ellos, presentó contractura muscular y el 7,1 %, es decir 1 solo paciente sufrió sobrecarga / Calambre. Ambas lesiones son consideradas de las lesiones más leves a nivel muscular.

Tabla N°1: Valoración de Fuerza muscular y Flexibilidad antes y después de la aplicación de la técnica MEP

Paciente N°	Fuerza Muscular		Flexibilidad	
	Pre MEP	Post MEP	Pre MEP	Post MEP
Paciente 1	Pobre	Bueno	Mala	Mala
Paciente 2	Regular	Normal	Mala	Buena
Paciente 3	Bueno	Normal	Mala	Buena
Paciente 4	Bueno	Normal	Buena	Buena
Paciente 5	Bueno	Normal	Buena	Buena
Paciente 6	Regular	Normal	Mala	Buena
Paciente 7	Pobre	Normal	Mala	Buena
Paciente 8	Regular	Normal	Buena	Buena
Paciente 9	Pobre	Normal	Mala	Buena
Paciente 10	Bueno	Normal	Buena	Buena
Paciente 11	Bueno	Normal	Buena	Buena
Paciente 12	Bueno	Normal	Mala	Buena
Paciente 13	Regular	Normal	Mala	Buena
Paciente 14	Regular	Bueno	Mala	Buena

Fuente: Elaborado con datos de la investigación

En esta tabla podemos visualizar cómo eran los niveles de flexibilidad y fuerza previo al tratamiento y posterior al mismo, y de esa información poder comparar los diferentes parámetros para corroborar la eficiencia de la técnica.

Análisis de datos

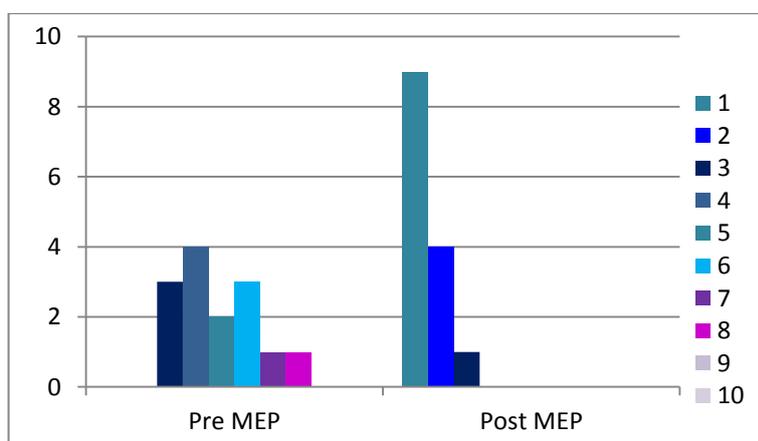
Con respecto a los niveles de flexibilidad se utilizó para su valoración la prueba de Ángulo poplíteo (Ayala et all, 2012)⁹³. La valoración de la flexibilidad de la musculatura isquiosural es una práctica habitual en el ámbito de la salud físico-deportiva porque su acortamiento ha sido relacionado con un incremento de la probabilidad de sufrir alteraciones músculo-esqueléticas así como con una reducción del rendimiento físico-deportivo.

En 9 de los 14 futbolistas, la prueba de valoración del ángulo poplíteo activa previo al tratamiento, dio un valor malo y el los 5 restantes dio valor bueno, es decir que llegaban a la extensión completa de rodilla de manera activa. Luego de la aplicación de la técnica sumada a la rehabilitación kinésica convencional, estos valores mejoraron significativamente a 1 solo caso con prueba Negativa o mala y los otros 13 futbolistas finalizaron con valor Bueno.

Por otro lado, la valoración de la Fuerza Muscular se hizo mediante la escala de Daniels. Esta escala posee 6 niveles de valoración muscular que van de 0/Desaparecido, 1/Vestigios, 2/Pobre, 3/Regular, 4/Bueno y 5/Normal.

En este caso 2 pacientes (14,3 %) pasaron de un valor Pobre a Normal luego de la aplicación del MEP. En 4 futbolistas (28,6 %) se observó una evolución de Regular a Normal y en 6 (42,8%) progresaron de valor Bueno a Normal. Por último en 2 (14,3%) casos no llegaron a la valoración Normal, dando como resultado Post MEP: Bueno. En uno de estos futbolistas la prueba inicial dio valor Pobre y en el otro Regular.

Gráfico N°7: Valoración del dolor mediante Escala Visual Analógica



n = 14

Fuente: Elaborado con datos de la investigación

⁹³ En la revista, los autores hacen referencia a que las pruebas de valoración basadas en medidas angulares son empleadas frecuentemente en el ámbito clínico y científico para estimar y monitorizar la flexibilidad de la musculatura isquiosural.

Análisis de datos

De los 14 futbolistas evaluados, todos tuvieron mejoras en su valoración del dolor mediante la escala EVA. Previo a la aplicación del MEP los datos del muestreo, arrojaron que 3 (21,4 %) de la totalidad de los futbolistas tienen una valoración de 3 puntos. Dentro de estos 3 pacientes, se encontraban 2 contracturas y 1 sobrecarga, que al ser 2 de las lesiones más leves, su nivel de dolor ya era bajo, finalizando posterior a la aplicación de la técnica, en valor 1.

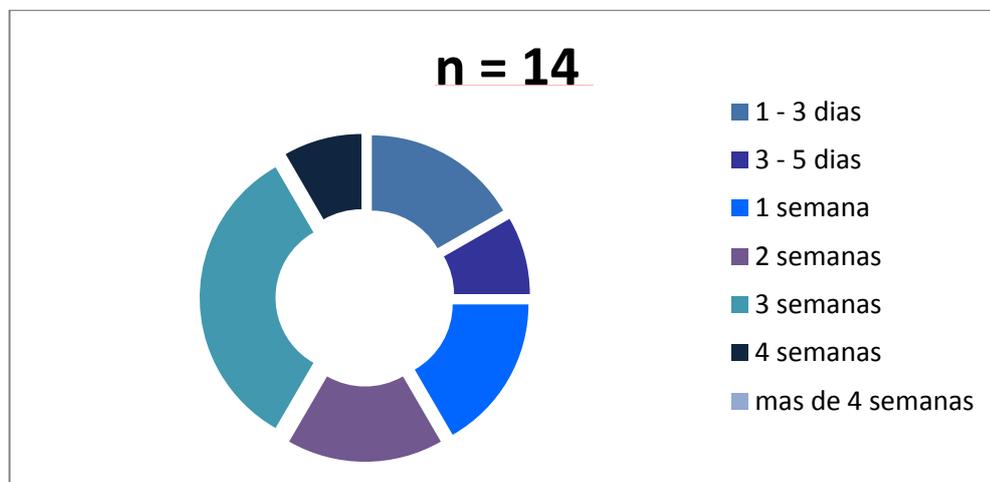
Por otro lado 4 futbolistas (28,6 %) de los 14, referían un valor de 4 en la escala EVA. Dentro de estos, había 2 desgarros leves junto a 2 distensiones. En todos los casos exceptuando a 1 futbolista, refirieron un valor 1 en la escala posterior al tratamiento mientras que 1 de los desgarrados, valoro su dolor en nivel 2.

Mediante esta escala de valoración del dolor previo al tratamiento, solo en 2 casos (14,3%) puntuaron 5 como valor de dolor. Entre estos se encontraban un desgarrado y una distensión, que ambos refirieron un valor menor de 1 posterior al MEP.

Luego otros tres pacientes (21,4%) puntuaron 6 puntos de valoración del dolor previo a la aplicación de la técnica, disminuyendo a valores menores dependiendo el grado de su lesión. Uno de los desgarrados que era grado 1 puntuó valor 2 post MEP, la distensión puntuó 1 grado de dolor luego de la técnica, y el desgarrado restante de grado 2, indicó valor 3 posterior al tratamiento.

Por último en 1 caso (7,1%) donde el paciente había sufrido un desgarrado de grado 2, puntuó una valoración de 7 puntos previo al MEP y de 2 puntos posterior al mismo. Mientras que por otra parte el desgarrado más grave de todos como lo es el de grado 3 (7,1%), descendió de 8 puntos a 2.

Gráfico N° 6: Tiempo de recuperación



Fuente: Elaborado con datos de la investigación

Análisis de datos

Como se expresa en el gráfico, 2 de los futbolistas que corresponde al 14,3 % del total, tuvieron un tiempo de recuperación para su vuelta al entrenamiento competitivo, entre 1 y 3 días. Ambas eran 2 contracturas, lesiones musculares leves. Luego una fuerte sobrecarga (7,1 %) requirió un tiempo de 3 a 5 días para recuperarse y volver a estar a disposición para el retorno a la actividad.

Por otro lado dos (14,3 %) distensiones leves llegaron a recuperarse en un tiempo de 1 semanas. Las otras dos distensiones musculares (14,3%) lograron volver a la actividad normal en un periodo de 2 semanas. Mismo tiempo que lograron otros dos (14,3%) desgarros de grado 1 en recuperarse completamente.

En último lugar, dentro de las lesiones más graves que fueron los desgarros, 4 de ellos (28,6 %), requirieron de 3 semanas para recuperarse optimamente, mientras que, 1 solo paciente (7,1 %), fue quien sufrió la lesión de isquiotibiales con mayor gravedad que es el desgarro de grado 3, requirió un tiempo de 4 semanas para su vuelta al deporte.

Tabla Nº2: Goniometría de Flexo - extensión de cadera y rodilla

	Extensión de cadera	Flexión de cadera	Extensión de rodilla	Flexión de rodilla
Paciente 1	Pre: 15° Post: 18°	Pre: 110° Post: 115°	Pre: 1° Post: 1°	Pre: 145° Post: 145°
Paciente 2	Pre: 20° Post: 20°	Pre: 120° Post: 125°	Pre: 0° Post: 0°	Pre: 145° Post: 145°
Paciente 3	Pre: 25° Post: 25°	Pre: 110° Post: 120°	Pre: 2° Post: 2°	Pre: 108° Post: 115°
Paciente 4	Pre: 25° Post: 25°	Pre: 110° Post: 115°	Pre: 2° Post: 2°	Pre: 145° Post: 145°
Paciente 5	Pre: 6° Post: 12°	Pre: 105° Post: 113°	Pre: 3° Post: 3°	Pre: 110° Post: 115°
Paciente 6	Pre: 25° Post: 30°	Pre: 115° Post: 120°	Pre: 3° Post: 3°	Pre: 135° Post: 140°
Paciente 7	Pre: 25° Post: 25°	Pre: 135° Post: 140°	Pre: 0° Post: 0°	Pre: 108° Post: 117°
Paciente 8	Pre: 15° Post: 20°	Pre: 110° Post: 115°	Pre: 2° Post: 2°	Pre: 145° Post: 145°
Paciente 9	Pre: 20° Post: 20°	Pre: 128° Post: 130°	Pre: 1° Post: 1°	Pre: 140° Post: 140°

Análisis de datos

Paciente 10	Pre: 20° Post: 20°	Pre: 130° Post: 140°	Pre: 0° Post: 0°	Pre: 150° Post: 150°
Paciente 11	Pre: 20° Post: 20°	Pre: 125° Post: 130°	Pre: 0° Post: 0°	Pre: 145° Post: 145°
Paciente 12	Pre: 15° Post: 20°	Pre: 135° Post: 140°	Pre: 0° Post: 0°	Pre: 145° Post: 145°
Paciente 13	Pre: 20° Post: 25°	Pre: 135° Post: 135°	Pre: 0° Post: 0°	Pre: 115° Post: 130°
Paciente 14	Pre: 20° Post: 25°	Pre: 125° Post: 130°	Pre: 4° Post: 4°	Pre: 140° Post: 145°

En la anterior tabla podemos observar cómo fue variando la amplitud del rango articular previo y posterior a la aplicación de la técnica MEP. En color celeste se encuentran marcados la valoración de aquellas mediciones que variaron entre 1 y 5 grados de amplitud. Por otro lado en color bordó aquellos que superaron los 5 grados de variación, alcanzando en un caso una variación máxima de 19 grados.

En 6 de los pacientes (42,9 %), solo se modificó una de las mediciones. En 4 de estos 6 hubo una mejora por debajo de los 5 grados y en los otros 2 superaron dichos grados.

Luego en 5 (35,7%) futbolistas hubo una variación de 2 mediciones posterior a la aplicación de la técnica. En 3 de ellos apenas varió en un rango de 5 grados como máximo y en los otros 2 pacientes variaron en al menos una medición por encima de los 5 grados.

Solo en 3 (21,4 %) pacientes la valoración mejoró en 3 mediciones. En dos de ellos todas por debajo de los 5 grados y en uno superaron los 5 grados en 2 movimientos.

Una condición que se dio en todos los pacientes fue que no hubo variación de la extensión de rodilla previa y posterior al MEP. Sumado a esto, la medición que más variabilidad tuvo fue la de Flexión de cadera.

Análisis de datos

CONCLU CLUSIÓN

CONCLUSIÓN

CONCLU
CLUSIÓN

CONCLU
CLUSIÓN

CONCLU
CLUSIÓN

CONCLU
CLUSIÓN



Conclusión

Conclusión

El fútbol es considerado el deporte más popular del mundo, en el cuál desde edades muy tempranas los niños comienzan con el sueño de llegar algún día a jugar en un club profesional y dedicar su vida a la práctica de este deporte.

Actualmente en la ciudad de Mar del Plata la liga local cuenta con 33 equipos afiliados a nivel inferiores y solo 1 no lo está, que es el Club Atlético Aldosivi, ya que compite a nivel AFA por lo que en las categorías 1º, reserva y 5ta.

Otros 2 equipos tienen competencias a nivel AFA que son el Club Atlético Alvarado y Círculo Deportivo, que compiten en Primera B y Regional B respectivamente, pero con la particularidad que a diferencia de Aldosivi, si presentan primera a nivel local por más de competir a nivel AFA.

A través del análisis y la interpretación de los datos estadísticos obtenidos sobre la evaluación de los beneficios de la aplicación de la técnica de Micro electrólisis Percutánea respecto al dolor, ROM, flexibilidad y fuerza muscular en futbolistas competitivos que han sufrido alguna lesión muscular, desde una sobrecarga hasta un desgarro fibrilar, hemos obtenido resultados y conclusiones favorables.

La población estudiada fueron en su totalidad futbolistas competitivos masculinos. Las evaluaciones y el muestreo fueron realizados por un profesional de la salud que trabajó en un club competitivo de la ciudad de Mar del Plata. En todos los casos coincidieron también que los días de entrenamiento los realizaban entre 5 y 6 días a la semana, dependiendo si jugaban partido el día sábado o domingo. Esta condición va de la mano con la edad del futbolista y la categoría en la que se desempeña.

La edad promedio de la muestra seleccionada para las evaluaciones fue de 19 años, siendo el paciente más grande de 26 años, jugador de reserva y por otro lado los más jóvenes tenían 17 años. De estos 14 futbolistas competitivos, el muestreo arrojó que 2 de ellos eran defensores, 5 volantes y 7 delanteros. Esto demostró una mayor prevalencia de lesiones musculares en posiciones de mayor despliegue como lo son los mediocampistas y delanteros. Además es importante destacar que en los equipos de fútbol, arqueros puede haber solo uno, por lo que la cantidad de los mismos en un equipo suele ser muy baja, haciendo que la probabilidad dentro de un plantel lleno de otras posiciones, también sea baja.

La evaluación realizada a los futbolistas nos reveló que un 50 % de los mismos sufrió, previo a aplicarse MEP, desgarro de isquiotibiales. Dentro de este grupo de 7 futbolistas, 3 de ellos habían sufrido un desgarro de tipo 1, otros tres de tipo 2 y solo 1 con grado 3, el más grave de ellos. Por otro lado, 4 pacientes habían sido derivados a kinesiología dentro del club por distensión muscular, y solo 2 futbolistas se aplicaron la técnica por una

Conclusión

contractura. En último lugar solo un paciente se aplicó la técnica por un calambre, una de las lesiones de menor gravedad de todas.

En primera instancia la valoración de flexibilidad y fuerza muscular, obtuvimos resultados sumamente favorables. La medición mediante escalas de ambas variables se realizó previa y posterior a la aplicación de la MEP. Por un lado la valoración de flexibilidad realizada mediante la prueba de ángulo poplíteo, arrojó una mejora significativa en 8 de los 14 pacientes, pasando de un nivel malo a un nivel bueno de valoración. En 5 casos, se mantuvieron en buen nivel de flexibilidad previo y posterior a la MEP y en solo 1 caso no se logró progresar en este aspecto. Por otra parte la fuerza muscular, también hubo mejora en los valores posterior a la técnica. En 12 de los 14 pacientes se alcanzó un valor normal de fuerza muscular, que corresponde a la capacidad de movilizar grandes cargas y solo en dos casos alcanzaron un valor bueno. Estos últimos 2 casos, previo a la técnica arrojaron valoración pobre y regular.

En segunda instancia, la misma valoración previa y posterior a la aplicación de la técnica, se realizó para el nivel de dolor y por el rango óptimo de movimiento. La escala que se utilizó para evaluarlos, fue la escala EVA en el caso del dolor y evaluaciones goniométricas por parte del ROM.

Con respecto al dolor, se observó una disminución del dolor de manera comparativa entre la evaluación previa y la posterior a la aplicación del MEP. Previo al tratamiento, los valores encontrados, fueron altos dependiendo la gravedad de la lesión y en ningún caso se observó que se repitan valores altos posteriores al tratamiento. En la mayoría de los casos terminaron el tratamiento de manera indolora o con niveles muy bajos, y solo en el desgarro más grave de todos seguía con algo de molestias con niveles bajos para la gravedad de la lesión y el poco tiempo de recuperación que había tenido.

Como conclusión en cuanto al dolor, se puede afirmar que la aplicación de MEP en lesiones musculares reduce el dolor significativamente en lesiones graves como una distensión o desgarro, al cabo de al menos 2 o 3 sesiones de MEP. Por otro lado, en lesiones más leves como una contractura o una sobrecarga bastan solo con 1 aplicación para obtener resultados.

Paralelamente, se determinó pre y pos tratamiento, la movilidad articular, a través de un goniómetro, midiendo el rango de movimiento y si existía limitación de dolor o tope de falta de flexibilidad, ante dicha movilidad. Esta se realizó en articulaciones que comprometen a los isquiotibiales como lo son cadera y rodilla. Los resultados de la medición se destacan que todos los pacientes mejoraron en la movilidad de alguna de las mediciones como mínimo. En 19 de las 56 mediciones, hubo una mejoría que rondaba entre 1º y 5º grados, mientras que en solo 6 superaron los 5 grados de movilidad. El resto de las mediciones

Conclusión

respetaron el valor original y una condición a destacar fue que la extensión de rodilla no se modificó en ningún futbolista.

En último lugar se valoró el tiempo de recuperación que les demandó a los pacientes para la vuelta a la actividad normal. De los 14 pacientes evaluados luego de aplicarse la técnica, en de la mitad se consiguió una rápida recuperación para la vuelta a la actividad, tomando como referencia el tiempo fisiológico que tiene cada lesión. El paciente con la lesión más grave que fue el desgarro de grado 3, requirió un tiempo de 4 semanas, siendo el tiempo que más le demandó a un futbolista de los evaluados en retornar a la actividad. Luego las contracturas en solo 3 días como máximo ya estaban a disposición del entrenador para volver a jugar.

Siendo el fútbol un deporte de alta demanda física, los deportistas están expuestos en todo momento a sufrir lesiones musculares, que le impiden estar al 100% en competencia para lograr los objetivos deportivos. Con los resultados obtenidos en esta investigación podemos llegar a la conclusión de que la aplicación de la MEP en conjunto con otras técnicas convencionales de fortalecimiento, elongación y ejercicios funcionales, son positivos para la recuperación de futbolistas competitivos.

La MEP es una herramienta innovadora que se puede utilizar como una alternativa de abordaje a la hora de tratar pacientes con lesiones musculares. Uno de los objetivos de esta investigación fue brindar información que sirva de punto incentivo para el sector de salud, preferentemente el área de rehabilitación kinésica y deportiva para abordar el tratamiento de los pacientes en diferentes patologías, luego de haberse formado en la misma.

De aquí nacen las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuáles son los factores que conllevan a que haya demasiada diversidad con respecto al tipo de lesión muscular realizando el mismo entrenamiento en cuanto a cantidad y calidad?
- ✓ ¿Qué grado de conocimiento tienen los kinesiólogos sobre la técnica MEP?
- ✓ ¿Qué influencia tiene la aplicación de MEP en lesiones musculares para prevenir lesiones recidivas?

Conclusión

BIBLIOG

Bibliografía

GRAFÍA

BIBLIO

GRAFÍA

BIBLIO

GRAFÍA



- Abait, A. Y. (2018). *EFFECTOS DE MEP SOBRE EL DOLOR EN VOLEYBOLISTAS PROFESIONALES CON TENDINOPATIA ROTULIANA.*

<http://190.226.53.212/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH5428.dir/TFI%20Abait%20Angel%20Yamil.pdf>

- Alessio, G. (2015). *RELACIION ENTRE LOS NIVELES DE FLEXIBILIDAD DE LA CADENA MUSCULAR POSTERIOR Y LESIONES MÚSCULO TENDINOSAS EN JUGADORES DE RUGBY.*

http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/867/2015_K_010.pdf?sequence=1

- Almeida, Ronzio. (2015). *Surveillance on safety and complications four years after the introduction of Percutaneous Microelectrolisis (MEP®) Sport technique as a physical therapy practice.*

https://microelectrolisis.com/media/documents/1568169697_201800387_en.pdf

- Ayala et all. (2012). Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: análisis de la fiabilidad y validez. *Medicina del Deporte.*

[https://pdf.sciencedirectassets.com/282182/1-s2.0-S1888754612X70023/1-s2.0-S1888754612700114/main.pdf?X-Amz-Security-](https://pdf.sciencedirectassets.com/282182/1-s2.0-S1888754612X70023/1-s2.0-S1888754612700114/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEIT%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIAXuRSbwLVJeAomD%2FR3Xz0LhSua6UgiqOv1QrvWy8%2FOTAiEArVnxu2YLu)

[Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEIT%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIAXuRSbwLVJeAomD%2FR3Xz0LhSua6UgiqOv1QrvWy8%2FOTAiEArVnxu2YLu](https://pdf.sciencedirectassets.com/282182/1-s2.0-S1888754612X70023/1-s2.0-S1888754612700114/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEIT%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIAXuRSbwLVJeAomD%2FR3Xz0LhSua6UgiqOv1QrvWy8%2FOTAiEArVnxu2YLu)

[c3QtMSJHMEUCIAXuRSbwLVJeAomD%2FR3Xz0LhSua6UgiqOv1QrvWy8%2FOTAiEArVnxu2YLu](https://pdf.sciencedirectassets.com/282182/1-s2.0-S1888754612X70023/1-s2.0-S1888754612700114/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEIT%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIAXuRSbwLVJeAomD%2FR3Xz0LhSua6UgiqOv1QrvWy8%2FOTAiEArVnxu2YLu)

- Bahr y Maehlum. (2007). *Lesiones deportivas.*

- BARCELONA, F. C. (2009). Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares.

Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. *Apunts Med Esport, 44.*

<http://drdamiansiano.com/descargas/mdep/art.pdf>

- Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: aspectos metodológicos.*

- Brotzman. (2018). *Rehabilitación Ortopédica Clínica+ ExpertConsult.*

- Cabot. (1965). Lesiones del músculo en deporte. *Apunts Medicina de l' Esport.*

- Carroza, V. S. (s/d). *Desgarros musculares de localización típica y atípica*.
<https://www.medicosradiologos.com.ar/wp-content/uploads/2015/07/lesiones-musculares.pdf>
- Cejudo, A. (2014). Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano. https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v14n2/ciencias_deporte3.pdf
- Contreras Jáuregu. (2015). EVALUACION KINESIOLOGICA MUSCULAR Y ARTICULAR DE LOS NIÑOS DE LA ESCUELA DE FORMACION EN FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA. *REVISTA ACTIVIDAD FISICA Y DESARROLLO HUMANO*.
http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2271/1102
- Crevecoer. (2015). *Lesiones frecuentes en atletas profesionales*.
<http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/959>
- Da Silva, V. (2014). Effects of Microelectrólisis Percutaneous® on pain and functionality in patients with calcaneal tendinopathy.
<http://www.mtprehab.periodikos.com.br/article/10.17784/mtprehabjournal.2014.12.188/pdf/mtprehab-12-185.pdf>
- De Hoyo, M. (2013). Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Rev Andal Med Deporte*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754613700327>
- Delgado, M. (2014). Análise histológica dos efeitos imediato da microeletrólise percutânea (MEP®) no tecido muscular sadio de ratos Wistar.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92930146002>
- de Oliveira Moura Souza y cols, M. (2020). EFEITOS DA MICROELETRÓLISES PERCUTÂNEA NAS ESTRIAS ALBAS. <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/33207>
- Di Cesare, P. A. E. (2001). *El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas del baloncesto*.
http://educagratis.cl/moodle/pluginfile.php/18783/mod_resource/content/0/flex.pdf
- Di Salvo, S. (2015). *Micro electrolisis percutanea en tendinopatía rotuliana*.

- Dr. Marco Antonio Verdugo P. (2004). CLASIFICACION ULTRASONOGRAFICA DE LOS DESGARROS MUSCULARES. *Revista chilena de radiología*.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082004000200004>
- Fabián Alexis Reyes Landazábal. (2020). *REVISIÓN DE LA PREVALENCIA DE LAS LESIONES MÚSCULOTENDINOSAS EN FUTBOLISTAS UNIVERSITARIOS*.
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3620/R-DC-125.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Foglia, C. (2018). *EFFECTOS DE MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA EN LAS ESTRÍAS RUBRAS Y ALBAS: ESTUDIO PILOTO*.
<http://190.226.53.212/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH1521.dir/TFI%20Foglia%20Carolina.pdf>
- Gil Rodas. (2009). Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención.
<https://www.raco.cat/index.php/Apunts/article/view/164711/298964>
- Goncibate, V. (2014). *Flexibilidad y lesiones de futbolistas*.
http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/685/2014_K_031.pdf?sequence=1
- González Iturri, J. J. (1998). Lesiones musculares y deporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86921998000200002&script=sci_arttext
- Guede R., F. (s/d). *Biomecánica de músculo*.
- Guirro. (2002). In *Fisioterapia em Estética*.
- Guyton, A. (2008). *Tratado de Fisiología medica* (decimosegunda ed.).
- Intrago, G. (2017). *Aplicacion de micro electrolisis percutanea en tendinitis rotuliana: caso clinico*. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/736/1/ULEAM-FST-0021.pdf>

- Jiménez Díaz, J. F. (2006, abril). Lesiones musculares en el deporte Lesiones musculares en el deporte.

<https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/70/58>

- Kapandji. (2012). *Fisiología articular*. Panamericana.

- Malliaropoulos. (2012). Hamstring exercises for track and field athletes: injury and exercise biomechanics, and possible implications for exercise selection and primary prevention. *British Journal of Sports Medicine*. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090474>

- Marjorie, P. (2017). *Efectividad de la técnica de Micro-electrolisis Percutánea (MEP) en pacientes deportistas con tendinopatía rotuliana que acuden al centro de rehabilitación FisioSur en el periodo de Junio a Diciembre del 2017*.

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14736/Efectividad%20de%20la%20t%C3%A9cnica%20de%20Micro-electrolisis%20Percut%C3%A1nea%20%28MEP%29%20en%20pacientes%20deportistas%20con%20ten.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Martínez Morillo. (1998). *Manual de medicina física*. HARCOURT.

- Mayacela Valdez, Cristina Lizbeth. (2014). *Utilización de la contracción muscular excéntrica como método de tratamiento en las lesiones de la musculatura isquiotibial en las jugadoras de fútbol femenino de la PUCE*. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7620>

- Méndez Galvis. (2007). El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un equipo profesional de fútbol.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/4393/3903>

- Muñoz, S. (2018). Lesiones musculares deportivas: Correlación entre anatomía y estudio por imágenes. *Revista chilena de radiología*.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-93082018000100022&script=sci_arttext

- Muñoz & Garrido. (2016). *Fisioterapia invasiva 2ª*. Elsevier.

<https://books.google.com.ec/books?id=qFpgDwAAQBAJ&printsec=frontcover&d#v=onepage&q&f=false>

- NOBREGA, A. (2005). INTERACTION BETWEEN RESISTANCE TRAINING AND FLEXIBILITY TRAINING IN HEALTHY YOUNG ADULTS.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.564.104&rep=rep1&type=pdf>

- Opar et als. (2012). Hamstring strain injuries. *Sports medicine*.

- Ortiz, A. (2020). Effectiveness of percutaneous microelectrolysis and ultrasound in decreasing pain in myofascial trigger points: evaluation through algometry and visual analogue scale.

https://microelectrolisis.com/media/documents/1598220009_pq_art_4078210.pdf

- Peçanha, C. H. (2013). *Effects of ultrasound-guided invasive physical therapy methods for treatment of the Adductor muscle strain : Case Report*.

https://microelectrolisis.com/media/documents/1440692777_effects_of_ultrasoundguided_invasive_physical_therapy_methods_for_treatment_of_the_adductor_muscle_strain.pdf

- Pedret y Balius. (2015). Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965. *Apunts: Medicina de l'esport*. <https://www.raco.cat/index.php/Apunts/article/view/298531>

- Pérez, J. S., Lara, L. V. S., Peralta, K. E., & Cruz, K. C. (2008). Ecografía muscular. Técnica de exploración, indicaciones y protocolo de estudio. *In Anales de Radiología, México*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2008/arm081g.pdf>

- Prentice, W. (2001). *TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN MEDICINA DEPORTIVA*. Paidotribo.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Pp8Nop4keclC&oi=fnd&pg=PA17&dq=rehabilitaci%C3%B3n+desgarro+muscular&ots=7O4EqVVTgm&sig=D2mMn9DLOLpIr4Vxk7itmBywH_0#v=onepage&q&f=false

- Raya-González, J., & Estévez-Rodríguez, J. L. (2016). REVISIÓN: FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA APARICIÓN DE LESIONES EN EL FÚTBOL. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*. https://www.researchgate.net/profile/Javier-Raya-Gonzalez-2/publication/311739676_Revision_Factores_de_riesgo_asociados_a_la_aparicion_de_lesiones_en_el_futbol/links/5858fece08ae3852d255644f/Revision-Factores-de-riesgo-asociados-a-la-aparicion-de-lesiones-

- Reyna, P. C. (2015). Eccentric loading versus eccentric loading plus Micro-electrolisis percutanea (Mep) Tratment for mid-portion achiles tendinopathy. https://microelectrolisis.com/contents/publicaciones/pdf/1441678558_eccentric_loading_versus_eccentric_loading_plus_microelectrolisis_percutanea_mep_.pdf

- Ricardo L. Scarfó. (2000, Septiembre). Lesiones musculares: distensiones de los Isquiotibiales. *Revista Digital - Buenos Aires*. <https://www.efdeportes.com/efd25/lesion.htm>

- Riewald. (2004). *Stretching the limits of our knowledge on... stretching*. file:///C:/Users/CONS2/Downloads/Stretching_the_Limits_of_our_Knowledge.12.pdf

- Rodriguez, M. (2004). *Electroterapia en fisioterapia*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TMR-DzWvieMC&oi=fnd&pg=PA167&dq=Rodriguez+martin+2004&ots=z65juq7xZb&sig=7diPEgnrJONPNQz7yvBh6oP3ojs#v=onepage&q=Rodriguez%20martin%202004&f=false>

- Ronzio, O. (2010). *MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA: UN NUEVO RECURSO MÉDICO Y KINÉSICO*. Regional IV-Colegio Profesional de Kinesiólogos y Fisioterapeutas de la Provincia de Córdoba.

<https://patriciafroes.com.br/gestao/files/publicacao/arquivo/145/e1.pdf>

- Rubio, S., & Chamorro, M. (2000). *Lesiones en el deporte*. <https://doi.org/10.3989/arbor.2000.i650.966>

- Sanchez Ibañez, J. M. (2009). *Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided percutaneous electrolysis intratissue (EPI®) : study of a population series of cases in sport.*

<https://www.aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/JOSE%20MANUEL%20SANCHEZ%20IBA%C3%91EZ.pdf>

- Soto Perez Jesus y Salazar Viviana. (2008). Clasificación ecográfica de los desgarros musculares. <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2008/arm082g.pdf>

- Tortora, G. J. D. y cols. (2006). *Principios de anatomía y fisiología.*

- Verrall, G., Árnason, Á., & Bennell, K. (2009). *Preventing hamstring injuries.* Roald Bahr MD, PhD, Lars Engebretsen MD, PhD.

- White, P. A. S. (2008). Efeitos da galvanopuntura no tratamento das estrias atróficas. <https://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/1613/27>
55

- Worrell, T.W. (1994). Factors associated with hamstring injuries. *Sports Medicine.* <https://doi.org/10.2165/00007256-199417050-00006>

MEP EN LESIÓN DE ISQUITIBIALES

Di Santo Bautista

INTRODUCCIÓN

El fútbol es considerado el deporte más popular del mundo, y las lesiones musculares son muy frecuentes en el mundo del deporte, especialmente en el fútbol. La técnica de Micro electrólisis Percutánea, consta de la aplicación de una corriente galvánica de baja intensidad utilizando una aguja de acupuntura, ésta genera una inflamación controlada y estimula la regeneración tisular.

OBJETIVO

Analizar los beneficios físicos y la variabilidad del dolor luego de la aplicación Micro electrólisis percutánea como tratamiento, en futbolistas competitivos de Mar del Plata con lesión de Isquiotibiales durante el periodo de Julio de 2019 hasta Noviembre del 2020.

MATERIALES Y MÉTODO

Estudio descriptivo, no experimental, longitudinal de panel, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionó a 14 futbolistas con lesión de isquiotibiales, de sexo masculino, de 16 a 30 años, que concurren a centro kinésico dentro del club durante un periodo entre 2019 y 2020, en la ciudad de Mar del Plata. La recolección de datos se realizó a través de una ficha de evaluación kinésica que completó el profesional del club. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente.

RESULTADOS

Del análisis de datos, se identificó que los aspectos físicos evaluados, en su mayoría se vieron beneficiados luego de aplicar la técnica. En primer lugar todos los pacientes evaluados fueron de sexo masculino y tenían una frecuencia de 5 o 6 veces por semana de entrenamiento. El rango etario variaba entre 17 y 26 años. El 50% son delanteros, un 35,7 % volantes y solo un 14,3 %, defensores. Se encontró que las lesiones musculares variaban desde una sobrecarga hasta desgarros graves, siendo siete los que habían padecido desgarro fibrilar y se aplicaron MEP. En cuanto al dolor para la presente muestra, hubo una reducción significativa respecto a los niveles que se encontraron previos y posteriores al tratamiento. La valoración de la fuerza muscular alcanzó un nivel normal de fuerza para el retorno a la actividad normal luego de aplicarse MEP, en 12 de los 14 futbolistas. Otra de las variables que mejoro ampliamente, fue la flexibilidad, que junto a trabajos y ejercicios en complemento a la MEP se logró alcanzar una buena flexibilidad respecto a las evaluaciones previas. El rango articular de flexo-extensión de cadera y rodilla se midió con goniómetro, y en la totalidad de los futbolistas se encontró un incremento de los grados de movilidad en al menos una medición. Por último lugar, el tiempo de recuperación fue una de las variables que también tuvo resultados satisfactorios, logrando que todos los futbolistas respeten y disminuyan los tiempos normales de evolución esperado en relación a la gravedad de la lesión que tenía.

CONCLUSIONES

La muestra analizada, arroja una evolución favorable de la sintomatología de dolor, rango de movilidad articular, flexibilidad y fuerza muscular en las evaluaciones posteriores a la aplicación de Micro electrólisis percutánea. Por lo tanto, teniendo en cuenta estas respuestas obtenidas sumadas a trabajos complementarios de rehabilitación, podríamos llegar a la conclusión que la técnica es favorable y puede utilizarse como una alternativa para la rehabilitación de lesiones musculares en el ámbito deportivo.

Gráfico N°6: Tiempo de recuperación

n = 14

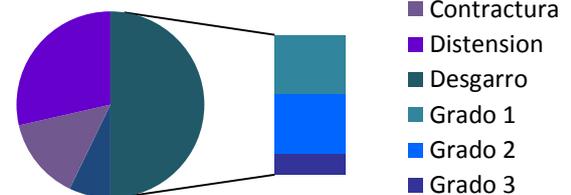


Gráfico N°4: Lesión muscular isquiotibial

n = 14

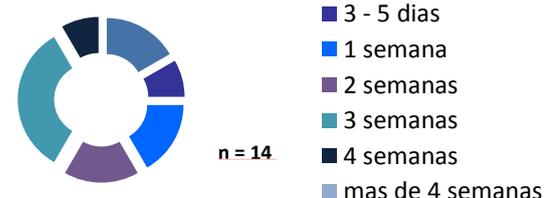
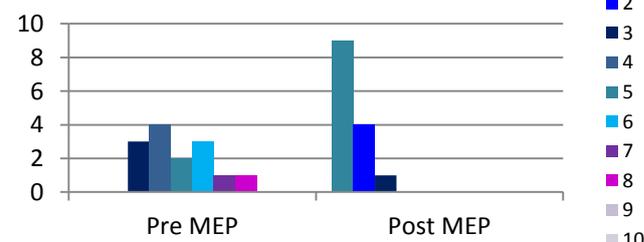


Gráfico N°7: Nivel de dolor





UNIVERSIDAD
FASTA



Di Santo Bautista

MEP en lesión de isquiotibiales