

TRABAJO INTEGRADOR FINAL

REHABILITACIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES DEL MÚSCULO TRÍCEPS SURAL EN CORREDORES URBANOS AMATEURS

TESINA
AÑO 2023

ROCIO MURGA

LIC. EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN: KINESIOLOGÍA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

TUTOR: LIC. FERNANDO LERENA

AGRADECIMIENTOS

Primero en principal, agradecer enormemente a mi familia. Mis papás, Oscar y Karina, fueron mi sostén mas grande en estos años de carrera, y junto a mis hermanos, Sofía, Julieta, Tomas y Morena, siempre estuvieron para festejar conmigo cada logro.

A mi novio Gonzalo, que siempre estuvo para sostenerme, acompañarme y no dejarme abandonar.

A mis amigas de toda la vida y a mis amigos/compañeros de la facultad que estuvieron siempre en el transcurso de la carrera y sin ellos no podría haber llegado hasta acá.

A Fernando y Micaela, mi tutor de tesis y su mujer, que me inspiraron, motivaron y me brindaron muchas herramientas para mi futuro profesional.

Y a todos los profesores que estuvieron en el camino, desde el inicio al fin de esta hermosa carrera.

ÍNDICE

Introducción.....	Página 4.
Antecedentes.....	Página 7.
Justificación.....	Página 10.
Marco teórico – Capitulo 1 “Tríceps sural y lesiones en el deporte”.....	Página 14.
Marco teórico – Capitulo 2 “Factores de riesgo y prevención”.....	Página 26.
Diseño metodológico.....	Página 43.
Instrumento.....	Página 47.
Análisis de datos.....	Página 52.
Conclusiones.....	Página 63.
Bibliografía.....	Página 66.

INTRODUCCIÓN

Correr es una de las actividades deportivas más populares y accesibles que disfrutan las personas en todo el mundo, y se ha vuelto cada vez más popular en los últimos 50 años. La cantidad de corredores y eventos de carrera ha crecido sustancialmente en las últimas décadas porque es de bajo costo y puede implementarse fácilmente con un equipo mínimo por una variedad de personas.

Tanto la carrera como la marcha se desarrollan a través de la continua y cíclica traslación de la masa corporal (suma de fuerza generada por las diferentes cadenas musculares).

Las fuerzas que favorecen el desplazamiento son el rechazo de la pierna de apoyo y las diferentes acciones de los segmentos libres. Por lo tanto, tenemos a las fuerzas internas y externas que actúan en desmedro de la carrera, los distintos rozamientos o fricciones que se desarrollan entre los variados grupos musculares y articulares, más la acción frenadora de los músculos antagonistas que configuran las llamadas fuerzas internas. Entre las fuerzas externas tenemos: la gravedad, el roce del aire y el piso.

Durante el desplazamiento, las fuerzas actuantes se complementan de manera equilibrada y aseguran la traslación. (Lic. Claudio Vidos, 2010)¹.

La fase de apoyo está dividida en tres etapas estrechamente unidas entre sí:

- 1) Recepción (amortiguación)
- 2) Sostén
- 3) Rechazo

La carrera es una forma de locomoción bípeda, utilizada en la mayoría de las actividades físicas y deportivas, en las que se requiere un rápido desplazamiento del cuerpo. La carrera al igual que la marcha es una forma básica y natural de desplazamiento. Durante la carrera podemos observar dos fases bien definidas:

- Fase de apoyo: Se puede dividir en una fase de apoyo anterior, amortiguación y una fase de impulso. En la cual se inicia el movimiento y la zona de los metatarsos es apoyada en el suelo, luego se produce el apoyo de toda la planta del pie, seguida por la proyección del centro de gravedad que pasa sobre la articulación de los metatarsianos, instante en el que el talón despegar y el pie abandona el suelo. La flexión de rodilla de la pierna de apoyo es mínima durante la amortiguación; la pierna de balanceo está en su máxima flexión. Las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo de la pierna de apoyo se encuentran firmemente extendidas. El muslo de la pierna contraria se eleva hacia la posición horizontal.

Durante la fase apoyo se realiza la acción efectiva para la traslación de la masa.

- Fase de vuelo: Se puede dividir es una fase de balanceo y en una fase de recuperación. En la cual se alcanza la altura máxima, la velocidad máxima del muslo y en la cual el pie contrario toma

¹ Claudio Vidos (2010) su interés es comunicar la importancia de verificar, ante una lesión deportiva, el estado de las cadenas musculares del miembro inferior y de la pelvis, para sumar en protocolos de ejercicios específicos para realinear dinámicamente dichas cadenas, y no solo tratarlos como una lesión aislada.

contacto con el suelo. La rodilla de la pierna de balanceo se mueve hacia delante y hacia arriba, la rodilla de la pierna de apoyo se flexiona en la fase de recuperación. La siguiente pierna de apoyo barre hacia atrás (para minimizar la acción del freno en el contacto).

En la carrera hay fuerzas que se pueden reunir en dos grandes grupos, aquellas fuerzas que favorecen el desplazamiento y las fuerzas que actúan en deterioro de la carrera.

Las fuerzas que favorecen el desplazamiento son el rechazo de la pierna de apoyo y las diferentes acciones de los segmentos libres. Por lo tanto hay fuerzas internas y externas que deterioran la carrera como rozamientos o fricciones que se desarrollan en los grupos musculares y articulares, sumándole la acción de freno que producen los músculos antagonistas que configuran las fuerzas internas. Dentro de las fuerzas externas encontramos la gravedad, el roce del aire y el piso.

Para que el paso de la carrera sea bueno se requiere que los músculos extensores de rodilla sean fuertes para poder realizar el empuje del pie con fuerza. Al efectuar el empuje los flexores de cadera tienen que estar bien estirados y tensados para que no interfieran en la extensión de cadera y en el adelantamiento de la pelvis, al mismo tiempo los músculos de la pantorrilla tienen que estar bien fuertes para evitar que la persona caiga, estos músculos trabajan en la fase inicial de la carrera en forma estática y en el final de forma concéntrica. Durante el balanceo el talón tiene que levantarse en dirección de los glúteos que requiere un trabajo concéntrico de flexores de rodilla. La velocidad en el balanceo hacia delante depende de la fuerza de flexores de cadera y rodilla así como de la movilidad de extensores de rodilla.

Durante la carrera, el deportista sigue un patrón general de movimientos en el que pueden distinguirse dos fases:

- 1) Fase de apoyo monopodal, en la que el corredor contacta con el suelo con un solo pie para tomar apoyo e impulsarse hacia delante.
- 2) Fase de vuelo, durante la cual el cuerpo se desplaza hacia delante mientras se mantienen ambos pies sin contacto con el suelo.

La diferencia fundamental entre el ciclo de marcha y el de carrera es:

- La fase de vuelo que existe en la carrera y no en la marcha.
- La fase de doble apoyo que existe en la marcha pero no en la carrera. En esta fase la carga corporal es transferida desde el apoyo de la pierna más retrasada a la pierna más adelantada. Este mecanismo, que asocia la acción combinada de las articulaciones de la cadera, la rodilla y del tobillo, permite el desplazamiento de la masa corporal sin cambios abruptos en la elevación alcanzada por el centro de masas del cuerpo.

Por tanto, la marcha será una sucesión de apoyos unipodales y bipodales mientras que la carrera será una sucesión de apoyos unipodales y de vuelos bipodales. Sin embargo, dependiendo de la velocidad de la carrera, las fases de contacto inicial pueden verse alteradas.

The background features abstract, wavy shapes in two shades of pink. A lighter, semi-transparent pink shape curves across the top and middle, while a darker, solid pink shape curves from the right side towards the bottom. The central area is white.

ANTECEDENTES

La principal característica del tejido muscular es la de permitir la locomoción y el movimiento del cuerpo humano, tanto voluntario como involuntario. Otras funciones importantes son: generar calor (a través de la termogénesis) y mantener las posiciones corporales (en este sentido, el tejido muscular nos permite estar sentados o estar de pie de manera firme y estable).

El músculo esquelético es el protagonista principal que genera el movimiento humano, por eso es de vital importancia durante el ejercicio, el entrenamiento y las actividades deportivas.

El sistema muscular esquelético está regulado por el sistema nervioso central y autónomo, e interactúa con importantes sistemas y órganos como la estructura esquelética, el sistema cardio-respiratorio, el sistema digestivo, el sistema endocrino, el hígado, el riñón, entre otros (Isaf, 2017).

El músculo esquelético es susceptible a lesiones debido a que es tremendamente dinámico. Después de un trauma directo (actividades físicas intensivas, laceraciones) o como resultado de causas indirectas (disfunción neurológica o defectos genéticos innatos).

Las lesiones musculares suponen el tipo de lesión más frecuente en el mundo del deporte con un índice del 31% del total de lesiones y un 30% de re-lesiones. Dada la gran variedad de grupos musculares y los múltiples factores que influyen en la lesión, el tiempo de recuperación de las mismas es muy variable, incluso en lesiones que se ocasionan en el mismo músculo o grupo muscular. Los grupos musculares más afectados son los de las extremidades inferiores. En primer lugar los isquiosurales, seguidos por el cuádriceps, en tercer lugar los aductores y por último el complejo del tríceps sural. (Carballido, 2013)².

Una lesión típica de los corredores de fondo, y más aún, se ve con frecuencia en las personas que recién comienzan, es la contractura o desgarro de la unión músculo tendinosa entre los gemelos, soleo y el tendón de Aquiles. Hoy podemos decir que se trata de una lesión por desbalances musculares, por una falencia entre las fuerzas de la cadena de extensión, entre el cuádriceps y el soleo, o por retracción de la cadena común posterior, concretamente entre los isquiotibiales y los gemelos. (Lic. Claudio Vidos, 2010)³.

Muchas de estas lesiones pueden prevenirse si se realizan las modificaciones necesarias en el entrenamiento.

El deporte presenta muchos beneficios tanto psicológicos como físicos, pero a la vez hay que tener en cuenta que la falta de graduación de la misma y el escaso conocimiento acerca de generar una técnica correcta de entrenamiento contribuyen a lesiones, las cuales pueden darse por micro traumatismos o por sobrecarga debido al trabajo excesivo de músculos, articulaciones y tendones.

² Carles Pedret Carballido (2013). En su tesis doctoral "El musculo soleo: anatomía, histología, topografía y pronostico de las lesiones".

³ Claudio Vidos (2010) su interés es comunicar la importancia de verificar, ante una lesión deportiva, el estado de las cadenas musculares del miembro inferior y de la pelvis, para sumar en protocolos de ejercicios específicos para realinear dinámicamente dichas cadenas, y no solo tratarlos como una lesión aislada.

Así, la misión del kinesiólogo es la de orientar y educar , tanto a los deportistas como a sus entrenadores, así como también preservar un óptimo estado del aparato locomotor, valiéndose de la identificación de los factores propios y ambientales que contribuyen a la presencia de la lesión.

JUSTIFICACIÓN

Esta tesina se centra en reconocer el estudio del complejo del tríceps sural. El objetivo de esta investigación va a ser el de observar las lesiones que sufren los corredores urbanos amateurs, sobre todo del músculo Tríceps Sural, y cuáles son las causas que provocan dichas lesiones para poder tratar y prevenir futuras patologías.

Los músculos que con más frecuencia se lesionan son los músculos biarticulares (músculos que unen y movilizan dos articulaciones), por ejemplo el tríceps sural.

El origen de las lesiones suele ser multifactorial, siendo lo más habitual las sobrecargas musculares o calambres, que por sobreesfuerzo derivan en rotura, los traumatismos directos o un calentamiento insuficiente ante una práctica deportiva.

Entre las lesiones más frecuentes de los corredores podemos encontrar:

- Calambres: repentina contracción dolorosa de un músculo y la incapacidad para relajarlo
- Contractura: contracción persistente e involuntaria de un músculo.
- Dolor muscular tardío: micro lesiones musculares ocasionadas por un trabajo para el que las fibras musculares no están preparadas.
- Elongación o tirón: alargamiento brusco del músculo, rebasando los límites fisiológicos. Es el paso previo a una distensión o rotura fibrilar.
- Rotura de fibras: roturas parciales o totales de las microfibrillas o fibras musculares (tejido muscular).
- Tendinitis: inflamación de un tendón
- Esguinces: distensión o rotura parcial o total de los ligamentos de una articulación.

Como todos sabemos, los deportes en general demandan una solicitud de las cadenas musculares, en cierta forma en desventaja, debido a las técnicas de cada deporte en particular. Por repetición del gesto técnico durante los entrenamientos y los años de trabajo, se van construyendo desbalances musculares, que se tornan permanentes, a esto le sumamos el esquema corporal personal, el cual muchas veces, aumenta este desbalance, produciendo una disminución en la eficacia de la producción de fuerza específica para realizar un gesto determinado (Lic. Claudio Vidos 2010)⁴.

Las técnicas deportivas en su mayoría consideran una posición adecuada y técnicamente correcta, la de semiflexión del jugador o corredor.

Esto hace que las largas horas de entrenamiento y juegos durante tanto tiempo, en años, con malos sistemas de elongación general, van retrayendo las cadenas musculares de los miembros inferiores produciendo un acortamiento de la masa muscular, por ende una falta de flexibilidad y posteriormente una

⁴ Claudio Vidos (2010) su interés es comunicar la importancia de verificar, ante una lesión deportiva, el estado de las cadenas musculares del miembro inferior y de la pelvis, para sumar en protocolos de ejercicios específicos para realinear dinámicamente dichas cadenas, y no solo tratarlos como una lesión aislada.

debilidad en la posibilidad de generar fuerza, lo cual conlleva a que, cualquier punto de la cadena muscular produzca un aumento en la probabilidad de lesionarse.

“La principal causa de lesiones en corredores es una mala pisada” (Ángel de la Rubia, 2017)⁵. El principal error que se presenta es el anatómico. La principal causa de lesión es que los corredores tienden a pisar mal. La segunda gran causa sería el error en la adquisición del calzado deportivo. El tercer grupo se refiere a la técnica de entrenamiento no adecuada. La última causa es por sobrepeso, relacionado directamente con la aparición de lesiones.

En el deporte son bastante comunes las patologías de los gemelos que suelen presentarse en forma de roturas de alguno de los vientres musculares, o de tendinosis / tendinitis del Aquiles. El músculo Tríceps Sural pertenece a la musculatura estática del cuerpo y por tanto su tendencia natural es el acortamiento y la hipertonicidad del mismo. Aunque su tendencia natural es el acortamiento, la vida cotidiana influye negativamente en éste aspecto ya que el uso de calzado inadecuado, aumenta las posibilidades de acortamiento del musculo.

El acortamiento muscular a éste nivel produce diferentes alteraciones en la forma de caminar:

- En primer lugar cuando está acortado la marcha se ve alterada caminando de puntillas o haciendo una marcha muy plantígrada lo que supone que el antepié (la parte delantera del pie) caerá muy rápido y bruscamente al suelo.
- En segundo lugar el acortamiento del Tríceps Sural supone tener una disminución en el movimiento de la articulación del tobillo (Se deben tener 10º de movilidad en Flexión dorsal, menos de eso se habla de acortamiento del Tríceps Sural)
- Por último, altera la mecánica del pie y por tanto la postura.

En las patologías del Tríceps Sural siempre debemos poner atención al tipo de pisada que tiene el paciente, ya que son diferentes disfunciones del pie las que suelen causar las patologías a éste nivel.

Lo más frecuente es encontrar un importante acortamiento del Sóleo con puntos gatillo doloroso y una importante contractura en el gemelo interno de la pierna. En algunas, pero pocas ocasiones también se inflama el gemelo externo.

Las marchas patológicas que suelen crear una inflamación del tríceps sural suelen ser pies pronadores o supinadores que al someterlos a esfuerzo se ven alterados músculos que son sinérgicos del tríceps sural pero que pertenecen a la musculatura dinámica. La musculatura dinámica tiene tendencia a la hipotonicidad y el alargamiento. Cuando esto ocurre, el tríceps sural se ve sometido a un mayor trabajo en las diferentes fases de la marcha, produciéndose una inflamación consecuente por el sobreuso del músculo.

Otro tipo de marcha que produce patologías a éste nivel, son las marchas rotadoras externas o marchas con los pies abiertos. Éste tipo de dinámicas producen pronación y desactivación de la musculatura interna de la pierna con una consecuente inflamación del gemelo interno.

⁵ Ángel De la Rubia (2017). Podólogo y autor de “Lesiones del corredor. Manual para prevenir y curar los problemas del running”

Teniendo en cuenta dicha justificación, se podría plantear la siguiente pregunta:

PLANEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

¿Es el tríceps sural el músculo más propenso a sufrir lesiones, y cuáles son los factores de riesgo que influyen sobre las mismas en corredores urbanos amateurs de entre 25 y 60 años de edad en la ciudad de Miramar durante los años 2021 – 2022?.

OBJETIVO PRINCIPAL:

Determinar si el tríceps sural es el músculo más propenso a sufrir lesiones y cuales son los factores de riesgo que influyen sobre las mismas en corredores urbanos amateurs de entre 25 y 60 años de edad en la ciudad de Miramar durante los años 2021 – 2022.

OBJETIVOS ESPECIFICOS :

- Describir al musculo tríceps sural y sus componentes.
- Analizar los tipos de lesiones del tríceps sural en corredores.
- Conocer los distintos factores de riesgo que deben tenerse en cuenta en las lesiones musculares, en este caso del tríceps Sural.
- Describir a los factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la lesión del tríceps sural.
- Analizar el tipo de pisada que tiene cada corredor para determinar si es un factor predisponente a causar lesiones sobre el tríceps sural.
- Determinar la prevalencia de lesiones según el tipo de calzado utilizado por los corredores.
- Explicar si la elongación es efectiva para prevenir lesiones del trices sural en corredores.
- Analizar la importancia del kinesiólogo al momento de la rehabilitación.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

TRÍCEPS SURAL Y LESIONES
EN EL DEPORTE

Los gemelos, también llamados gastrocnemios, o gastrocnemius, junto con el sóleo (soleus) y el plantar o delgado plantar (plantaris), forman el denominado tríceps sural.

El tríceps sural es ese potente grupo de músculos que se encuentra en la parte posterior de la pantorrilla. 'Tríceps' hace referencia a que está formado por tres vientres musculares, mientras que 'sural' es la denominación anatómica que corresponde a la región de la pierna.

Músculos que forman el tríceps sural

- Gemelos o gastrocnemios: Son esos músculos voluminosos de la parte posterior de la pierna. Existe el interno (o medial) y el externo (o lateral). Vienen desde los epicóndilos del fémur (medial y lateral en cada caso). Son más superficiales.

El **gemelo interno** tiene una acción de varo a nivel del calcáneo, pero también de la rodilla. Forma parte de la cadena de apertura.

El **gemelo externo** tiene una acción de valgo a nivel del calcáneo, pero también de la rodilla. Forma parte de la cadena de cierre.

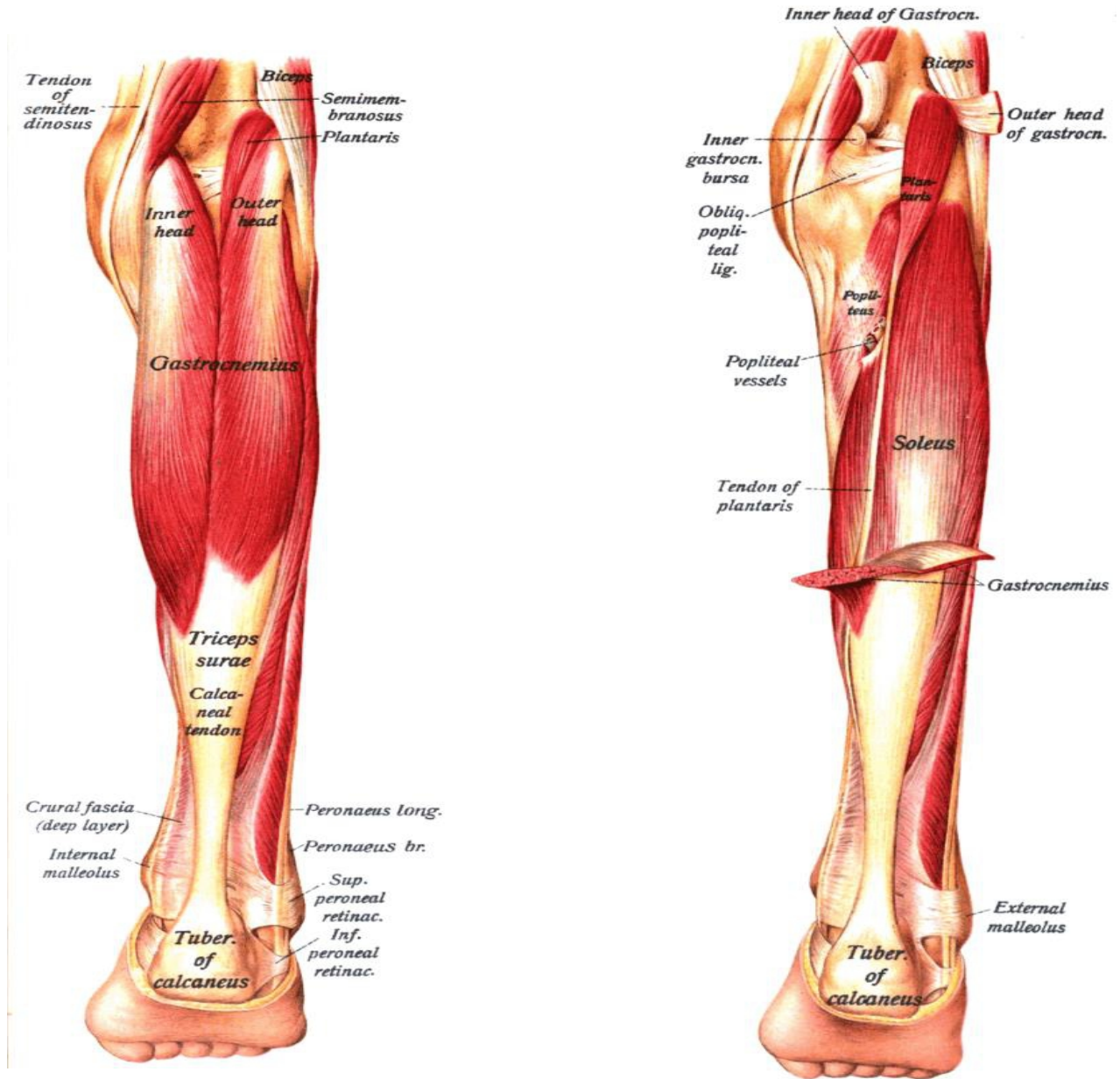
- Músculo sóleo: Tiene su origen en la parte posterior de la cabeza y cuello del peroné y en la línea del músculo sóleo de la tibia. Es un músculo más profundo.

Estos músculos se insertan en la tuberosidad del calcáneo mediante el denominado tendón calcáneo, más conocido como tendón de Aquiles, el más potente del cuerpo humano.

“Además, existe otro músculo que conforma el tríceps sural llamado músculo plantar. Este es un músculo pequeño y muy delgado, con un tendón muy largo. Hay autores que lo consideran parte del tríceps sural, puesto que anatómicamente está muy relacionado con la cabeza lateral del gastrocnemio, teniendo su origen junto a ella, y la inserción la realiza en el calcáneo a través del tendón de Aquiles” (Jorge Rodríguez, 2018)⁶.

⁶ Jorge Rodríguez (2018). En su artículo “Tríceps sural, músculos de la pierna”.

Imágen 1: Músculos que forman el tríceps sural.



Fuente: <https://lafisioterapia.net/wp-content/uploads/2018/11/triceps-sural-1-340x1024.png>

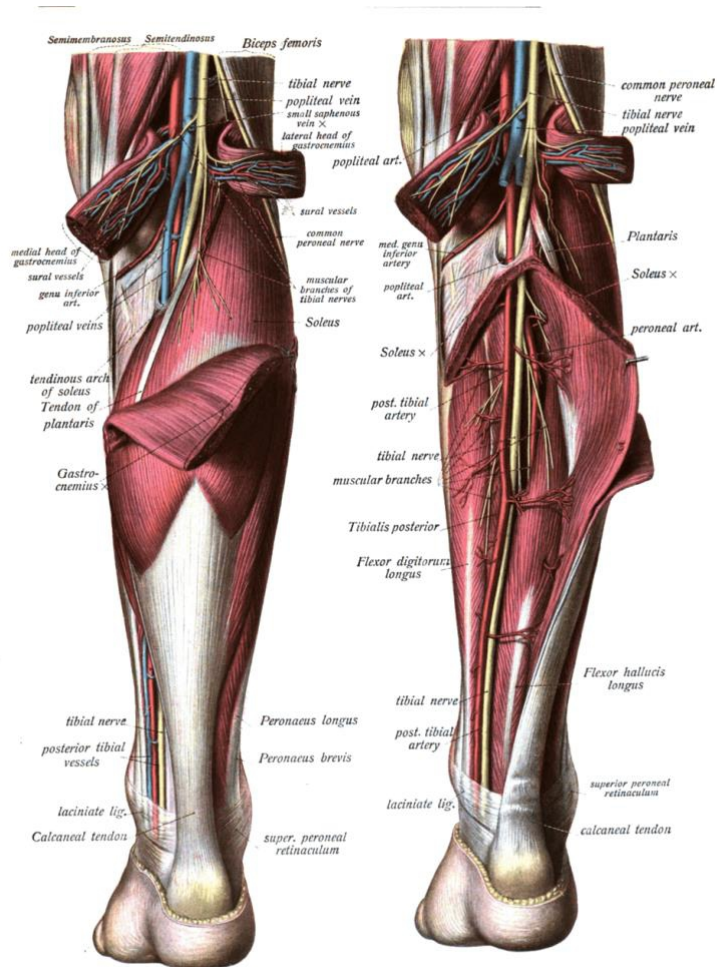
Fuente: <https://lafisioterapia.net/wp-content/uploads/2018/11/soleo-gemelos-delgado-plantar-323x1024.png>

INERVACIÓN DEL TRICEPS SURAL

El nervio encargado de la inervación del tríceps sural es el nervio tibial, que es una rama del nervio ciático (L4, L5, S1 y S2).

Las arterias que irrigan el tríceps sural son la arteria poplítea, arteria tibial posterior y arteria peronea.

Imágen 2: Inervación del tríceps sural



Fuente: <https://lafisioterapia.net/wp-content/uploads/2018/11/nervios-arterias-triceps-sural.png>

Aunque el gastrocnemio tiene una mezcla de fibras, la mayoría son fibras musculares de contracción rápida (tipo 2) que permiten contracciones explosivas/ poderosas. El sóleo se compone principalmente de fibras de contracción lenta (fibras musculares tipo 1) y es el músculo clave para la carrera de resistencia (Karl B. Fields, MD and Michael D. Rigby, DO, 2016)⁷.

FUNCIONES DEL TRÍCEPS SURAL

Desempeña una función muy importante que es la flexión plantar. Este movimiento es necesario para caminar, saltar, correr, subir y bajar escaleras, escalar. Cualquier actividad relacionada con desplazarse va a necesitar de la acción de estos potentes músculos.

⁷ Karl B. Fields, MD and Michael D. Rigby, DO. (2016). Estos autores escribieron un artículo científico sobre lesiones musculares de la pantorrilla en corredores. Este artículo analiza la presentación, evaluación y tratamiento de estas lesiones.

Los gemelos tienen acción también sobre la rodilla (flexión), por lo que intervienen en dos articulaciones. El delgado plantar es un músculo débil, pero ayuda a la flexión de rodilla, y evita el pinzamiento de la cápsula articular y los vasos sanguíneos al flexionar la rodilla.

Las lesiones en el complejo de la pantorrilla ocurren en todos los rangos de edad, habilidades atléticas y niveles competitivos. En la población general, el grupo de mayor riesgo es el sexo masculino con mala condición física en la cuarta a sexta década de la vida, generalmente mientras realiza actividades recreativas. Aproximadamente el 20% de los pacientes informan malestar en la pantorrilla antes de la lesión en la pantorrilla.

En múltiples estudios de imágenes de lesiones del músculo de la pantorrilla y de Aquiles, parece haber un predominio que involucra la cabeza medial del gastrocnemio, que está involucrada en 58% a 65% de todos los casos; la cabeza lateral del gastrocnemio en 8% a 38% y el sóleo en 58% a 66%. Las lesiones del músculo plantar son las lesiones menos comunes y solo representaron 2 (1,4 %) de 141 pacientes en un estudio (Karl B. Fields, MD and Michael D. Rigby, DO, 2016)⁸.

Sobrecargas, roturas musculares, y también la rotura del tendón de Aquiles son lesiones que se producen con cierta frecuencia en el mundo del deporte, tanto profesional como amateur.

La lesión muscular se produce habitualmente cuando una contracción o una elongación forzadas del músculo causan la rotura de las fibras musculares, y su grado varía desde las simples agujetas a las roturas completas del músculo.

Además, para entender y tratar una lesión muscular es imprescindible conocer tres factores: el músculo que ha sido lesionado, la zona del músculo que se ha visto afectada y el grado de la lesión. (Fernández, 2015)⁹.

Cada día se presta más atención a la localización de las lesiones dado que la recuperación y el pronóstico varían. El daño muscular puede ocurrir a nivel del vientre muscular (zona de mayor espesor muscular), de la unión miofascial (zona de unión entre dos músculos) o de la unión miotendinosa (zona de transición entre el músculo y el tendón, donde con más frecuencia se produce la lesión muscular).

También es importante conocer el grado de la lesión, que hace referencia a la cantidad de fibras musculares dañadas. Se distinguen: grado 0 (se produce un daño estructural de la fibra muscular, produciéndose edema en la zona pero no hematoma), grado 1 (pequeña rotura de fibras, con mínimo hematoma), grado 2 (típica rotura de fibras musculares que se acompaña de un hematoma y de impotencia funcional inmediata tras la lesión) y grado 3 (rotura completa del músculo en su vientre muscular o en la zona miotendinosa).

⁸ Karl B. Fields, MD and Michael D. Rigby, DO. (2016). Estos autores escribieron un artículo científico sobre lesiones musculares de la pantorrilla en corredores. Este artículo analiza la presentación, evaluación y tratamiento de estas lesiones.

⁹ Tomas Fernández (2015). La lesión muscular es una de las lesiones más frecuentes en la práctica deportiva. Sin embargo, se les da menor importancia en comparación a las lesiones osteoarticulares.

La clasificación de la lesión muscular en función del mecanismo de producción o en función de la estructura afectada, así como el conocimiento exacto de la anatomía de cada músculo, son factores determinantes para poder establecer un correcto diagnóstico de la lesión y, por lo tanto, un tratamiento lo más individualizado posible y un retorno a la competición más rápido y seguro.

Las lesiones musculares principales en el corredor, son las que afectan sobretodo a los miembros inferiores. En primer lugar a los músculos de la pantorrilla, en especial gemelo interno, que es un punto débil en la musculatura del corredor. En momentos de sprint o aceleración serán los isquiotibiales, los que se lesionan con más frecuencia, y por último con menor frecuencia las lesiones del cuádriceps, que suelen aparecer en esfuerzos de desaceleración, en descensos largos o pronunciados, o en la llegada de un sprint. Las lesiones musculares sobrevienen debido a algunos factores de riesgo como balance muscular no adecuado, déficit de elasticidad, alteración higiénico-dietética, desórdenes histo-químicos, mal apoyo, gesto deportivo incorrecto, descanso insuficiente, dormir pocas horas, tipo de suelo, tipo de zapatillas, condiciones físicas, series mal realizadas, calentamiento insuficiente, cuando el músculo es sometido a una tracción superior a la que debe soportar, desequilibrio alimentario, deshidratación: antes, durante y post deporte, el músculo deshidratado está más expuesto a lesiones. Los factores individuales como sexo, edad, fragilidad constitucional, peso no adecuado, pies planos, cavos, disimetrías de caderas, desequilibrio muscular, cada músculo trabaja en simbiosis con un músculo antagonista. Si uno de los grupos musculares está más desarrollado que el otro, el riesgo de lesión crece. En caso que las condiciones atmosféricas no colaboren, como clima frío y húmedo, realizar entrenamientos intensos en días seguidos sin descanso, ausencia de estiramientos, sobretodo posterior a la carrera. Los huesos de la pierna, tibia y peroné, están protegidos por dos grupos musculares: por detrás los músculos de la pantorrilla, extensores, que terminan en el tendón de Aquiles y por delante los músculos pretibiales, flexores. La carrera, tiende a potenciar los músculos extensores posteriores a expensas de los flexores anteriores. Esta característica favorece la tensión de los músculos fuertes, posteriores y el debilitamiento de los músculos débiles, anteriores (Puentes, 2011)¹⁰.

Las lesiones por sobreuso son alteraciones músculo-esqueléticas debido al resultado de una demanda repetida con un esfuerzo importante acompañado de un tiempo inadecuado para su recuperación o reparación.

Estas lesiones pueden tener lugar en tejidos blandos como son los músculos, o en las uniones de los músculos con los tendones o los tendones con los huesos y también pueden tener lugar en los huesos. Los factores de riesgo principales de las lesiones por sobreuso son: errores de entrenamiento, desbalance

¹⁰ Yolanda Puentes Zamora (2011). Su artículo se basa en las lesiones musculares, que ocurren mientras se practica la carrera, ya que son muy frecuentes (50% de las molestias en atletas).

musculoesquelético, desalineación anatómica, calzado, superficie de juego. Y los factores de riesgo secundarios: estado asociado de enfermedades, factores nutricionales, desentrenamiento cultural. Dentro de las lesiones por sobreuso, las más frecuentes en los corredores de fondo son dolor de rodilla, distensiones, tendinitis aquilea y periostitis (Acosta, 2014)¹¹.

Las lesiones en el deporte se pueden producir tanto en los entrenamientos como en la competición. Las mismas, pueden ser causadas por el propio organismo o por adversarios deportivos. El entrenamiento funcional debe semejar las demandas puestas sobre la articulación durante las actividades deportivas, haciendo la transición a la práctica deportiva completa, menos estresante para el individuo. Lo que no se puede es obviar el desarrollo y entrenamiento de esta tan importante capacidad que nos guiará hacia mejores rendimientos y menor riesgo de lesión. Tendremos entonces lesiones traumáticas internas y externas.

- Lesiones traumáticas internas: son consecuencia de la actividad física desarrollada por el propio individuo, tanto en entrenamiento como en competición y casi siempre suelen ser el resultado de un desequilibrio en la aplicación de la fuerza muscular, originado en el propio organismo o su entorno.
- Lesiones traumáticas externas: son siempre consecuencia de una fuerza externa aplicada contra el organismo del deportista o la aplicación del organismo del deportista contra un elemento externo ajeno a él que actúa como resistencia.

Tanto las lesiones traumáticas externas como las internas pueden asentar sobre los siguientes tejidos: músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, capsulas, cartílagos, meniscos, sistema óseo con su revestimiento y periostio.

AFECCIONES MUSCULOESQUELÉTICAS:

Cuando hablamos de afecciones musculoesqueléticas nos referimos a situaciones de dolor, molestia o tensión resultantes de algún tipo de lesión que afecta al aparato locomotor, hueso, ligamento, articulación, musculo, tendón, vasos sanguíneos y nervios.

Estas lesiones son sumamente incapacitantes además que en el momento crítico pueden ocasionar mucho dolor, mismo que puede ser aminorado de manera sencilla mediante una adecuada prevención.

¹¹ Acosta Camino, Alejandro Baltazar (2014). Realizó un informe de investigación que se basa en “Fisioprofilaxis y su eficacia en las lesiones del corredor de fondo de la federación deportiva de Tungurahua”.

A demás de las fracturas existe otra serie de lesiones que son frecuentes y que ocasionan un cuadro similar, aunque de importancia menor en cuanto a sus consecuencias, su frecuencia es también muy alta y deben ser atendidas del mismo modo que una fractura en los momentos iniciales. Estas lesiones son los esguinces, luxaciones, desgarros, tirones, entre otros. Como grupo se les conoce como lesiones musculoesqueléticas

ALTERACIONES DE LA FIBRA MUSCULAR CON LESIÓN ANATÓMICA:

Que puede ser diagnosticada por: ecografía, RMN, Termografía, etc. Son secundarias a una elongación del músculo más allá de sus límites fisiológicos. Ocurren durante la contracción muscular o consecutiva a esta contracción. Afecta al músculo, terminaciones nerviosas, vasos sanguíneos de la zona lesionada, provocando inflamación y hematomas.

Debidas a mal gesto, movimiento brusco, calentamiento insuficiente, o fatiga al final de la carrera.

Elongación: Lesión reversible, se manifiesta como un dolor moderado que se recupera en unas horas, no le impide al corredor terminar la carrera, hay dolor difuso del músculo afectado. Es un estiramiento de fibras musculares sin rotura, y por tanto sin hematoma, el período de recuperación es de 5 a 10 días, asociados a antiinflamatorios locales y generales. La diferencia con la contractura la establecerían las pruebas de diagnóstico por la imagen. A veces puede ser sin lesión anatómica.

Distensión: Expresión dolorosa de una zona muscular localizada, con lesión anatómica, con hemorragia más o menos importante. Puede llevar a rotura fibrilar correspondiente a la rotura de un número importante de fibras o fascículos musculares, con retracción de éstas, impotencia funcional, dolor vivo, lacerante, agudo y violento, que impide incluso apoyarse sobre la pierna afecta. A veces se siente como una puñalada, obligando a parar inmediatamente por la impotencia funcional. El miembro afectado se inflama y puede aparecer una equimosis (hematoma), testigo de un sangrado muscular más profundo, que puede aparecer unas horas después, con hemorragia local más o menos importante, su recuperación dura de 3 semanas a 2 meses.

Rotura o Desgarro muscular: Dolor importante con impotencia funcional completa, disminución de la fuerza muscular y hemorragia asociada. Es la lesión parcial o total del músculo, por la sobre extensión del mismo o un esfuerzo repentino (movimiento rápido en giros, saltos, forzar), se desgarran, con la percepción a veces de un “crac”, clínicamente se inflama la zona evidenciándose una tumefacción encima de la rotura, y el músculo retraído.

La rotura puede ser **parcial** con dolor por encima del punto de rotura, que desaparece al ceder la presión, se palpa un ligero abollamiento y rotura **total** se nota un abollamiento profundo, dolor repentino e intenso al mover el músculo afectado. Y puede aparecer un hematoma incluso a los pocos días de la lesión. Con el reposo activo de dos meses normalmente se recuperan, y son raras las que terminan en quirófano.

Para entender el comportamiento y las consecuencias de la patología del sistema músculo-esquelético, también es importante tener en cuenta la fascia superficial y fascia profunda. La Fascia Superficial es la

capa que lo envuelve inmediatamente por debajo de la piel; es decir, la capa grasa subcutánea, formada por la propia grasa y por tejido conectivo denso y laxo. En ocasiones, esta capa superficial se encuentra estratificada con tejido laxo profundo y denso superficial, separadas por una capa conectiva, igualmente llamada por algunos autores como “fascia superficial”.

La Fascia Profunda es la capa de tejido conectivo denso más externa y que modela a modo de carcasa los tejidos subyacentes, separando grupos musculares según función. También puede contener subcapas de tejido conectivo laxo. En relación con el músculo existen dos variantes descritas. La fascia profunda puede envolver al epimio; en este caso, entre el epimio y la fascia profunda existe una subcapa de tejido conectivo muy laxo, rico en proteoglicanos y hialuronato, fácilmente desplegable bajo un aumento de presión intratisular. Las lesiones a este nivel serán capaces de “despegar”, es decir, “disecar” con facilidad estas subcapas, acumulando líquido hemático en forma de hematoma. Este tipo de lesión se ha convenido en llamarla “miofascial”. Por contra, la fascia profunda también puede encontrarse en contacto directo con el músculo e incluso desarrollar septos intramusculares; en este caso no puede diferenciarse claramente fascia y epimio y la fibra muscular se une directamente a dicha fascia profunda mediante fuertes anclajes.

El epimio es una estructura de múltiples capas de colágeno de disposición irregular que envuelve individualmente a los músculos y que contiene también capas de tejido conectivo denso y laxo. El epimio también recubre a las aponeurosis, aunque a diferencia de su relación con el músculo, no se une directamente a las mismas. Cuando el epimio deja de relacionarse con el músculo o aponeurosis y lo hace con el tendón, pasa a llamarse paratendon o se especializa formando las vainas sinoviales (Gillies 2011)¹².

Por otro lado, en cuanto al componente dinámico existen dos tipos de aponeurosis: la externa y la interna. La aponeurosis externa consta de tejido conectivo aplanado en varias capas superpuestas de diferentes sentidos que terminan en estructuras conectivas tales como un periostio (caso del sartorio) o una fascia profunda (caso del bíceps braquial). Por el contrario, una aponeurosis interna suele terminar directamente en el músculo ya sea en el interior de éste (llamada tendón o aponeurosis central) o en la periferia del mismo y que es conocida como músculo-tendinosa (Lieber 2000)¹³.

A partir del conocimiento de los componentes fascial y músculo-tendinoso del aparato locomotor, es posible clasificar las lesiones en función de la *zona muscular afectada*. Esta división toma especial

¹² Allison R. Gillies (2011). En su artículo sobre estructura y función de la matriz extracelular del músculo esquelético.

¹³Richard L. Lieber (2000). Sobre el significado funcional y clínico de la arquitectura del músculo esquelético.

relevancia en las lesiones por mecanismo indirecto. Este tipo de lesión suele afectar músculos poliarticulares del esqueleto apendicular y habitualmente por una contracción excéntrica.

Una lesión se puede situar en la unión tendo-perióstica, en el componente músculo tendinoso (unión músculo-tendinosa) o en el componente miofascial (unión miofascial), siendo las de peor pronóstico las músculo-tendinosas

Tipos de lesiones del tríceps sural en corredores:

- **Lesión de los músculos gastrocnemios:** se presentan durante la carrera en cualquier momento que el pie se despegue del piso. El corredor puede inclusive llegar a percibir un crujido y dolor súbito en la pantorrilla. Este tipo de lesiones se conocen también como “pierna de tenista” ya que también es común que se presenten en tenistas al realizar un “sprint” para alcanzar la pelota.
- **Lesión del músculo sóleo:** ocurren como consecuencia del sobreuso o sobre-entrenamiento debido a movimientos repetitivos de dorsiflexión del tobillo (apuntar el tobillo hacia arriba) con la rodilla doblada (flexionada) como ocurre al correr cuesta arriba en una montaña o al elevar la inclinación de la caminadora.
- **Lesión del músculo plantar delgado:** son las lesiones que ocurren con menor frecuencia. Su mecanismo de lesión es similar al que ocurre en los músculos gastrocnemios. Lesión del músculo poplíteo: aunque este músculo forma parte del compartimiento profundo de la pantorrilla, es común que se lesione en corredores al correr cuesta abajo.

El músculo sóleo posee una anatomía compleja y que, hasta la fecha, no se encontraba descrita como tal. Se trata de un músculo de características lentas que por el hecho de encontrarse dentro del complejo del tríceps sural precisa realizar contracciones explosivas en muchas ocasiones.

Desde un punto de vista epidemiológico, la lesión muscular del sóleo es más frecuente de lo que hace pocos años se creía. Probablemente esto se debe a que se trata de una lesión la importancia de la cual es circunscrita al mundo del deporte (con una elevada incidencia en deportistas veteranos y en amateurs).

Desde un punto de vista anatómo-patológico, se consideran diferentes tipos de lesiones de tipo miofascial y de tipo músculo-tendinoso. Este hecho, durante la práctica diaria se objetiva sólo en pocas ocasiones ya que precisa en primer lugar de un diagnóstico claro de sospecha y de los métodos de diagnóstico adecuados. Se observa, de igual manera, que la lesión envuelve septos o tabique intramusculares del sóleo. Igualmente, se observa que el músculo sóleo se puede lesionar forma combinada con el gastrocnemio medial (de 20 lesiones a doble nivel, 16 se sitúan en el sóleo). (Balius 2012)¹⁴.

¹⁴ Ramón Baliús (2012). En su artículo académico recopilado de PUBMED. “El músculo sóleo: resonancia magnética, hallazgos anatómicos e histológicos en cadáveres con correlación clínica de tensión distribución de lesiones”.

La sintomatología de la lesión del sóleo es más leve que la lesión del gastrocnemio. El mecanismo inicial suele ser una sensación de pedrada que, contrariamente a lo que sucede en el caso del gastrocnemio medial, se auto limita a las pocas horas o días (Dixon, 2009)¹⁵. Por tanto, el paciente es capaz de reincorporarse a su actividad con relativa rapidez. La localización del dolor está en función de la unión miotendinosa afectada. Ante un dolor subagudo en la cara posterior de la pierna, que no se sitúa en la zona distal e interna de la cabeza medial del gastrocnemio, se ha de sospechar una lesión del sóleo.

Su evolución suele ser tórpida, reapareciendo el dolor de forma súbita y poco aparatosa, días o semanas después de la vuelta a la actividad física y las re-lesiones suelen darse de manera periódica e imprevisible.

En términos biomecánicos se ha definido un modelo dinámico de comprensión que ayuda en la interpretación del proceso de lesión. El modelo distingue dos áreas: una relativa a los factores de riesgo y otra al mecanismo de lesión. Según este modelo los factores de riesgo intrínsecos actúan como factores predisponentes. Los factores de riesgo extrínsecos actúan sobre un deportista ya predispuesto. No obstante, la existencia de ambos tipos de factores de por sí no son suficientes para producir lesión. Es necesaria la exposición a una situación determinada -factor desencadenante- para que la lesión aparezca. El mecanismo de lesión es la descripción de dicha situación en términos biomecánicos, pero es importante añadir información que resultará relevante en la descripción mecánica y, sobretodo, en la prevención. La situación de juego, el momento de la temporada o de la competición, el nivel técnico, la existencia de contacto o no, la intensidad del trabajo, la fatigabilidad, entre otros, son datos no estrictamente mecánicos que serán relevantes en la comprensión de la lesión y en la planificación de la prevención (Murphy, 2003)¹⁶.

La alteración del estado del balance muscular y de la coordinación, la fatigabilidad muscular y el grado de elasticidad son factores predisponentes a tener en cuenta. La fatigabilidad muscular alta aumenta el riesgo de lesión, especialmente si se combina con trabajo excéntrico. Durante la fatiga muscular se produce una disminución de la capacidad de absorber energía (amortiguación) y de generar tensión en la contracción excéntrica, manteniéndose normal la capacidad de alargamiento del músculo hasta el momento en que se produce lesión o ruptura. En trabajos experimentales con animales se observa que la mayor parte de la reducción de la capacidad de amortiguación se produce en la primera parte de la contracción excéntrica o alargamiento activo. De hecho, el músculo no fatigado realiza el mismo trabajo durante un alargamiento activo hasta el 50% del necesario para producir ruptura que el fatigado estirado activamente hasta el 70% de la ruptura. Es decir, el músculo fatigado debe estirarse más para ejercer la misma acción amortiguadora

¹⁵ J Bryan Dixon (2009). El autor hace referencia a la distensión del gastrocnemio frente al sóleo: cómo diferenciar y tratar las lesiones musculares de la pantorrilla.

¹⁶ DF Murphy (2003). Factores de riesgo para lesiones en las extremidades inferiores: una revisión de la literatura.

(Mair 1996)¹⁷. La alteración de la contractilidad juega, pues, un papel fundamental como factor predisponente en la producción de lesión, más que la alteración de la capacidad de elongación.

Por tanto, en lo que a la lesión muscular se refiere, especialmente en el ámbito deportivo deben tenerse en cuenta muchos factores que afectan tanto al diagnóstico, como al pronóstico como al tratamiento de estas lesiones y a la posibilidad de que ésta recidive. Es por este hecho que en el campo de la medicina y traumatología deportiva tiene cada vez mayor importancia el conocimiento exacto de los distintos tipos, localizaciones y características anatómicas, radiológicas e incluso histológicas de las diferentes lesiones. Este conocimiento permite poder individualizar de manera más adecuada los tratamientos y por tanto conseguir una vuelta a la competición más rápida y segura.

¹⁷Scott D. Mair (1996). El papel de la fatiga en la susceptibilidad a la lesión por distensión muscular aguda

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2

FACTORES DE RIESGO, PREVENCIÓN
Y REHABILITACIÓN

Se deben tener en cuenta los factores de riesgo que pueden conducir a una lesión y la prevención a la hora de realizar deporte ya que son claves para evitar lesiones totalmente prevenibles. En primer lugar hay que distinguir cuales son esos posibles factores, para luego poder analizar como prevenirlos y poder cuidarse.

Correr es una excelente forma de ejercicio para las personas que buscan lograr una forma física y/o un estilo de vida más saludable porque se ha relacionado con la longevidad y la reducción de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Correr es beneficioso para todo el cuerpo: mejora la resistencia, disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares y ayuda a perder peso. Desafortunadamente, correr también se asocia con un alto riesgo de lesiones, especialmente en las extremidades inferiores. Alrededor del 80% de las lesiones relacionadas con la carrera están relacionadas con la sobrecarga (Dennis van Poppel, 2020)¹⁸.

Se han identificado varios factores de riesgo para las lesiones musculares en corredores. Estos factores de riesgo se pueden dividir en factores personales (p. ej., edad, peso, altura), factores relacionados con el entrenamiento (p. ej., distancia, frecuencia, intensidad, calzado) y factores relacionados con la salud (p. ej., medicación, lesiones previas, consumo de alcohol). Según revisiones sistemáticas recientes, una lesión previa es el factor de riesgo más importante en corredores de corta y larga distancia. El uso de plantillas ortopédicas en los zapatos y la debilidad del abductor de la cadera también se asocian con un mayor riesgo de lesiones.

La mayoría de las lesiones pueden no estar relacionadas con un solo factor de riesgo, sino que son el resultado de una interacción entre varios factores de riesgo.

Estudios previos han indicado que los factores de riesgo varían para diferentes poblaciones de corredores. Por ejemplo, parece que los corredores experimentados tienen el doble de probabilidades de lesionarse en comparación con los corredores amateurs, y que hombres y mujeres tienen diferentes perfiles de riesgo. Además, estudios realizados en corredores de corta distancia revelan que sus factores de riesgo difieren de los corredores de maratones.

Se debe tener en cuenta que los corredores de distancias largas, deben alternar períodos de entrenamiento intenso con períodos de descanso y recuperación para mejorar su rendimiento. Si el estímulo impuesto al organismo es óptimo, junto con una adecuada recuperación, el resultado será un aumento de la resistencia física. Ya que la mayoría de estas lesiones se producen por la forma excesiva a la que someten al organismo durante las sesiones de entrenamiento causando un desequilibrio entre trabajo intenso y recuperación lo que probablemente conduce a la ruptura de los mecanismos de

¹⁸ Dennis Van Poppel (2020) en su artículo científico sobre los factores de riesgo de lesiones por uso excesivo en carreras de corta y larga distancia: una revisión sistemática.

reparación del tejido, y finalmente a las lesiones por uso excesivo que son degenerativas y no inflamatorias.

La causa de este tipo de lesiones se puede deber a dos tipos de factores: intrínsecos y extrínsecos y modificables/ no modificables. Los factores intrínsecos son los propios de una persona, como son el sexo, la raza, la estructura ósea, la densidad ósea, la longitud muscular, índice de masa corporal (IMC), fuerza muscular, amplitud articular y la dieta. Los factores extrínsecos son externos a la persona, incluyendo el volumen de entrenamiento por semana (frecuencia, duración e intensidad), como así también la realización de otras actividades deportivas, las zapatillas, las condiciones ambientales, etc. Los factores de riesgo modificables son aquellos factores que pueden ser alterados con estrategias de prevención. Los factores de riesgo no modificables no se pueden cambiar, pero pueden ser útiles en la identificación y el seguimiento a las personas de riesgo

Una actividad deportiva como correr tiene muchos beneficios tanto físicos como psicológicos pero si no se tiene en cuenta la ejecución correcta y la graduación del volumen de la carga, producirá traumatismos acumulativos, especialmente en los miembros inferiores lo que resultará en la producción de lesiones, las cuales pueden darse por micro traumatismos reiterados o por sobrecarga debido al trabajo excesivo sobre articulaciones, músculos y tendones. Se entiende a las lesiones crónicas como aquellas que se caracterizan por un inicio lento e insidioso, que implica un aumento gradual del daño estructural.

Pueden ocurrir dos tipos de lesiones por correr, las lesiones agudas que son poco frecuentes en esta actividad y consisten principalmente en lesiones musculares (desgarros, distensiones, esguinces, o lesiones en la piel (ampollas o abrasiones). Pero el ochenta por ciento los trastornos por correr son lesiones por uso excesivo, como el resultado de un desequilibrio entre la capacidad de recuperación del tejido conectivo y las ejecuciones de los movimientos, los apoyos durante la carrera (Palazzo, 2016)¹⁹.

Es muy importante tener en cuenta las distintas fases durante el tiempo que dura la reparación, que dependen de la característica biológica que predomina (inflamación, degeneración, regeneración y fibrosis). También se debe destacar que el patrón de curación muscular varía de un músculo a otro; no es lo mismo el gemelo interno que el cuádriceps o el sóleo; y de una lesión a otra, evoluciona de forma diferente una lesión de la unión músculo tendinosa que una lesión miofascial o una producida por un traumatismo directo. Es precisamente por este motivo por el que toma especial importancia el conocimiento exacto de la anatomía de los diferentes músculos y las características histológicas y fisiológicas de la región muscular donde se da la lesión.

Igualmente importante es conocer los distintos factores de riesgo que deben tenerse en cuenta por su afectación en las lesiones musculares. A nivel del complejo del tríceps sural se destacan: deportes que entrañen movimientos explosivos; edad (a mayor edad, más posibilidades de lesión); historia de anteriores

¹⁹ Silvia Palazzo (2016). En su trabajo final de investigación que realizó sobre la prevalencia de lesiones en el running amateur en corredores entre 25 y 50 años. Publicado en la Fundación H.A. Barceló, facultad de Medicina.

lesiones; atrapamiento de la raíz de L5; deshidratación y fatiga; y superficies duras y superficies de alta reacción (Orchard 2005)²⁰.

El mecanismo de producción cuando la rodilla está en extensión y el tobillo está en flexión dorsal, la cabeza medial se encuentra en máximo estiramiento (Garrett, 1996). Cualquier impulsión motriz suplementaria en este momento propicia una contracción excéntrica que produce la lesión del gastrocnemio. Si existe algo de flexión de la rodilla con cierto grado de rotación interna o externa (una situación característica de la carrera) la lesión puede situarse en el sóleo.

Cuando, ante la existencia de un cuadro de dolor tórpido en la pierna que sugiere lesión del gastrocnemio, el estudio ecográfico es normal, se debe indicar una RM y sugerir la lesión del sóleo. Por tanto, la prueba de elección es la RM. Con ella somos capaces de identificar la unión miotendinosa afectada y evaluar el volumen de edema existente y posibles hematomas asociados (Koulouris, 2007)²¹. Igualmente es posible objetivar lesiones a dos niveles, que afectan el músculo sóleo y el gastrocnemio medial

Cuando la lesión del sóleo tiene un diagnóstico precoz, la evolución por lo general suele ser buena. El problema se plantea cuando esta lesión es despreciada por el clínico o pasa desapercibida inicialmente, ya que a partir de este momento las recidivas pueden ser constantes.

La recuperación de los patrones de respuesta anticipatoria se inician con ejercicios de rigidez activa cuya finalidad es conseguir una contracción de anticipación previa a la acción (Pacheco, 2010)²². En fases finales debe reproducirse de forma controlada la secuencia de movimiento que ha producido la lesión (movimiento encadenado en posición de flexión de rodilla y flexión dorsal tobillo, seguidos del impulso del tobillo poniendo en excéntrico este complejo).

Cuando la realización de este gesto es tolerada a alta velocidad se inicia la propiocepción con alta exigencia y la pliometría (ejercicios de acción reacción). En la reeducación propioceptiva: se incluirán ejercicios en diferentes superficies incidiendo en la coordinación y la respuesta rápida con diferentes materiales: escaleras, técnica de carrera y vallas.

En la prevención de las cicatrices laminares y fibrosas se contempla el trabajo de estiramientos adecuado y trabajo excéntrico. Si la cicatrización es defectuosa se incluirán técnicas de masaje transversal profundo combinadas con electroterapia.

²⁰ John Orchard (2005). Sobre el regreso al juego después de distensiones musculares.

²¹ George Koulouris (2007). En su artículo científico: Hallazgos de imágenes de resonancia magnética de lesiones en el complejo muscular de la pantorrilla.

²² Pacheco Arjol L.(2010). Sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado.

El hecho de poder realizar un diagnóstico y un tratamiento específico se encuentra íntimamente ligado a un conocimiento muy concreto de cada músculo o estructura afectada en particular pero también a disponer de una visión amplia de todos los factores que pueden condicionar, de alguna manera, la curva de resistencia de un músculo y que, por tanto, nos puedan conducir a la lesión del mismo.

Un factor clave en las lesiones por sobreuso se encuentra en las características y el tipo de superficie donde se practica la carrera a pie. Dichas lesiones pueden ser debidas a las altas fuerzas de reacción provocadas por el impacto del pie contra el suelo (Tillman, 2002)²³. En este sentido, correr sobre superficies inapropiadas con suelos duros además de los cambios en las pendientes, pueden estar relacionados con la aparición de lesiones en corredores. Además, las superficies con incrementos en el grado de elevación aumentan la demanda del tríceps sural, por lo tanto causan mayor estrés en gastrocnemios y tendón de Aquiles, dando la posibilidad de causar una rotura fibrilar o tendinosa.

Algunos autores sostienen que la fuerza pico de impacto es mayor corriendo con la técnica de pisada en retropié como contacto inicial con el suelo en superficies descendentes, y menor en superficies ascendentes utilizando el mediopié en la técnica de pisada. Los datos obtenidos en la fuerza pico de impacto indican que la probabilidad de lesiones musculo- esqueléticas aumenta durante la carrera a pie en superficies con descenso, y la probabilidad de lesión disminuye en superficies ascendentes (Gottschall & Kram, 2005)²⁴ mostrando cierta controversia con los resultados presentados por otros autores, los cuales indicaban que correr en superficies con elevación puede estar relacionado con la aparición de lesiones.

Otro de los elementos de gran importancia a tener en consideración se encuentra en los tipos de superficies por donde se realiza la carrera a pie. De forma regular, los corredores realizan la práctica de la carrera sobre diferentes superficies. La presencia de corredores en entornos ajardinados como parques, pistas de montaña, aceras de las ciudades o carreteras secundarias es una imagen habitual del entorno. Estos cambios en las superficies por las que se transcurre puede ser si el corredor no tiene una preparación previa, uno de los principales factores de riesgo que pueden desembocar en una futura lesión. Algunos autores han concluido que correr sobre superficies con menor dureza como la madera provoca en los atletas una mayor activación de la musculatura posteromedial del tren inferior (gemelo y sóleo) a nivel excéntrico. Una excesiva actividad por parte de esta musculatura está vinculada al síndrome de estrés tibial medial, siendo una lesión progresiva que se inicia con una lesión en la inserción tibial del sóleo, progresando a una reacción ósea por estrés tibial que desembocará en una fractura por estrés tibial en caso de no dejar la actividad desencadenante (Richie, DeVries & Endo, 1993). Por su parte, los atletas que realizan la carrera a pie sobre superficies de hormigón y asfalto muestran mayor presión por unidad de

²³ Tillman, M.D. (2002). El objetivo de su estudio es comparar la actividad muscular de los músculos de las extremidades inferiores durante la carrera en cinta rodante y en superficies sobre suelo.

²⁴ Gottschall, J. S., & Kram, R. (2005). En su artículo publicado sobre las fuerzas de reacción del suelo durante el descenso y el ascenso durante la carrera.

tiempo en la zona del mediopié y antepié. Otras de las superficies utilizadas habitualmente para practicar la carrera a pie son el césped y el tartán, estas dos superficies provocan una mejor disipación del impacto producido por el talón durante la fase de aterrizaje sobre la superficie. En cuanto al césped se observan diferencias entre el césped natural y artificial. El césped natural muestra mayor rango de lesión respecto al césped artificial, que muestra un menor grado de incidencia de lesión (Belloch, Soriano & Figueres, 2010).²⁵

La superficie donde se va a realizar la carrera a pie debería estar considerada antes de prescribir ejercicio físico, con el objetivo de evitar posibles lesiones. Los resultados obtenidos en diferentes estudios, muestran al césped natural es una de las principales superficies recomendadas, ya que ofrece un menor riesgo de desarrollar lesiones a nivel musculo-esquelético (Tessutti, Trombini, Ribeiro, Nunes & Sacco, 2010)²⁶. Por otro lado, además de disminuir el riesgo de lesiones el césped también modifica la técnica de carrera de los corredores. Asimismo, en corredores experimentados la altura del césped alto muestra una disminución de la longitud de zancada y mostrando un aumento en el desplazamiento vertical de la cadera en comparación con el asfalto.

La utilización durante la práctica de la carrera a pie en terrenos duros (asfalto y cemento) de forma moderada combinado con terrenos blandos (césped, arena, astillas de madera) favorece la adaptación del sistema musculo-esquelético y por lo tanto evita el riesgo de lesión, ya que si únicamente se utilizan terrenos blandos la lesión puede producirse por una transición a terreno duro de forma brusca sin una previa adaptación de nuestra musculatura y articulaciones (Pagán, 2017)²⁷.

En las patologías del Tríceps Sural siempre debemos poner atención al **tipo de pisada** que tiene el paciente, ya que son diferentes disfunciones del pie las que suelen causar las patologías a éste nivel.

Lo más frecuente es encontrar un importante acortamiento del Sóleo con puntos gatillo dolorosos y una importante contractura en el gemelo interno de la pierna. En algunas, pero pocas ocasiones también se inflama el gemelo externo.

Las marchas patológicas que suelen crear una inflamación del tríceps sural suelen ser pies pronadores o supinadores que al someterlos a esfuerzo se ven alterados músculos que son sinérgicos del tríceps sural

²⁵ Llana Belloch, S.; Pérez Soriano, P. y Lledó Figueres, E. (2010). La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

²⁶ Tessutti, V., Trombini-Souza, F., Ribeiro, A. P., Nunes, A. L., & Sacco, I. D. C. N. (2010). Sobre la distribución de la presión plantar dentro del calzado durante la carrera sobre césped natural y asfalto en corredores recreativos.

²⁷ Roberto Sabuco Pagán (2017). En su Revisión Bibliográfica, para su trabajo de fin de grado de la Universidad Miguel Hernandez, sobre el incremento de lesiones en los corredores.

pero que pertenecen a la musculatura dinámica. La musculatura dinámica tiene tendencia a la hipotonicidad y el alargamiento. Cuando esto ocurre, el tríceps sural se ve sometido a un mayor trabajo en las diferentes fases de la marcha, produciéndose una inflamación consecuente por el sobreuso del músculo.

Otro tipo de marcha que produce patologías a éste nivel, son las marchas rotadoras externas o marchas con los pies abiertos. Éste tipo de dinámicas producen pronación y desactivación de la musculatura interna de la pierna con una consecuente inflamación del gemelo interno.

Otro factor importante es el uso inadecuado de calzado. En éste caso el desconocimiento y la información errónea a la hora de elegir la zapatilla deportiva son factores determinantes para que no se elija el calzado más adecuado en cada caso.

También existen factores como el mal estiramiento (o la no realización del estiramiento) de la musculatura y/o un trabajo inadecuado en el gimnasio. Ninguno de estos factores son la causa de una lesión a éste nivel, pero si pueden ser factores perpetuantes. (Lafuente, 2017)²⁸.

PREVENCIÓN DE LAS LESIONES EN BASE AL CALZADO EN CORREDORES

El crecimiento constante promueve el desarrollo de la industria de los implementos deportivos, este desarrollo tiene como puntales la funcionalidad, la prevención de lesiones y obviamente la moda.

La necesidad de prevenir estas lesiones nace en que ellas no son un número despreciable, éstas se estiman en una tasa de 59 lesiones por cada 1000 horas de trote.

Múltiples revistas dedicadas al tema del "running" explican como elegir en este amplio mercado de zapatillas la que mejor se adapte a su pie, basándose en la forma de este último, materiales, diseño y tamaño.

²⁸ Blanca Lafuente (2017). Brinda información sobre como influye la pisada en las tendinitis de Aquiles y las sobrecargas de gemelos.

Imágen 3: Tipos de pisada del corredor.

TIPOS DE PISADA DEL CORREDOR



Fuente: <https://fisiohm.com/los-diferentes-tipos-pisada-running/>

Imagen 4: Tipos de pisadas.



Fuente: <https://www.gimnasiosigueiro.com/blog/calzado-deportivo-¿qué-zapatillas-compro-por-termopilas-fitness-gym>

El control de la pronación y el acolchado son las dos vías de estudio mediante las cuales se pretende disminuir este número de lesiones. No existe aún evidencia sólida que avale el uso de una u otra zapatilla. En estudios de grandes series no se muestra diferencia en el número de lesiones en reclutas al elegir el calzado apropiado según su forma de pie.

La tecnología está orientada a cambiar el material de la media suela, cambiando sus propiedades biomecánicas y respuestas frente a distintos estímulos, como por ejemplo las zapatillas con control de pronación hechas con media suela de distintas densidades.

La protección del pie frente al medio ambiente fue la razón inicial del uso del calzado deportivo, evitando lesiones de la piel por el contacto directo con distintas superficies, además esta protección aumenta la confortabilidad durante la carrera.

Luego esto evolucionó a buscar evitar lesiones, mejorar el rendimiento y la comodidad. No existen estudios que demuestren que la utilización de un tipo específico de calzado mejore el rendimiento de los corredores (Carreño B 2012)²⁹.

LESIONES ASOCIADAS A LOS CORREDORES

Existe una amplia gama de lesiones a las que se encuentra expuesto un corredor, estas obviamente afectan principalmente a los miembros inferiores, las que mayormente se describen son lesiones por estrés y otras como fascitis plantar, dolor patelofemoral y tendinitis aquiliana.

Existe una serie de factores de riesgo anatómicos asociados a lesión en corredores:

- Hiperpronación
- Valgo del retropié
- Varo del retropié
- Altura del arco
- Rango de movilidad de tobillo
- Anteversión femoral
- Alineamiento de la rodilla
- Discrepancia longitud de extremidades inferiores mayor a 1 cm

Con respecto al alineamiento estático del retropié su mal alineamiento en varo o valgo se asoció con múltiples lesiones en corredores (Azevedo, 2009)³⁰. El rango de movilidad reducido de tobillo también fue relacionado con distintas lesiones, teniendo significancia estadística la asociación con fascitis plantar.

Otro grupo de factores son los llamados no anatómicos:

- Edad.
- Sexo.
- Experiencia.
- Lesiones anteriores.
- Elongación muscular previa.
- Superficie de entrenamiento.

²⁹ Francisco Carreño B (2012). En su artículo científico sobre corredores: bases científicas para la elección de calzado y prevención de lesiones.

³⁰ L B Azevedo (2009). Variables biomecánicas asociadas a la tendinopatía aquilea en corredores.

No existe asociación significativa entre la elongación muscular previa y estas lesiones en corredores (Wen, 2007)³¹.

Las distancias recorridas son un factor importante, encontrándose mayor número de lesiones con mayores distancias recorridas. Corredores con historia de lesiones previas también tienen mayor riesgo de una nueva lesión.

PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LA ELECCIÓN DEL CALZADO DEPORTIVO

Múltiples factores deben tomarse en cuenta para la elección del calzado, desde las más obvias como tamaño de la caja, alto del talón y especificidad del deporte.

PACIENTES PRONADORES

Pacientes pronadores (pie plano, valgo): La Pronación del pie se define como el movimiento de eversión de la articulación subtalar disminuyendo el arco medial del pie, este es necesario durante la carrera para desbloquear la articulación subtalar y permitir que el pie se adapte al terreno y tenga capacidad de absorber parte de la fuerza de impacto. El exceso de pronación del pie durante la carrera se asocia a múltiples lesiones por stress como con la tendinitis de aquiles, periostitis tibial, fascitis plantar, el síndrome de banda iliotibial y síndrome de dolor patelofemoral. Hasta el momento no existen estudios sólidos que corroboren esta asociación, de hecho el 50% de los corredores hiperpronadores no desarrollan una lesión de estrés.

CONTROL DE LA PRONACIÓN

La principal forma en que las zapatillas intentan corregir la pronación es el uso de una media suela de material EVA (etinil vinil acetato) con densidades distintas por medial y lateral del pie. Su borde lateral con una densidad menor permite durante el primer "rocker" desacelerar el movimiento de pronación, durante el segundo "rocker" el lado medial, con mayor densidad, da el soporte al arco medial disminuyendo aun más la pronación del pie.

Ademas, se ha demostrado la corrección de las cargas y fuerzas de impacto plantares con estas zapatillas en corredores de larga distancia. Otro beneficio potencial se muestra en corredores no profesionales retrasando la fatiga muscular del Tibial anterior y Peroneo largo, efecto potencialmente beneficioso en el rendimiento durante la carrera. Como podemos observar no existe literatura que muestre una clara asociación entre el uso de zapatillas con control de la pronación y disminución de lesiones en pacientes hiperpronadores (Roy T H Cheung, 2011)³².

³¹ Dennis Y Wen (2007). En su artículo científico sobre los factores de riesgo de lesiones por uso excesivo en corredores.

³² Roy T H Cheung (2011). Sobre Eficacias de diferentes controles externos para la pronación excesiva del pie.

PACIENTES SUPINADORES:

El pie cavo se define como un aumento del arco longitudinal, generalmente con un flexo del primer metatarsiano, asociado o no a varo del retropié, los potenciales problemas en pacientes con esta forma de pie son la inestabilidad lateral y la menor capacidad de absorber la fuerza de impacto del suelo por ser un pie más rígido, otros problemas menos frecuentes son la metatarsalgia y patología de tendones peroneos. Por estas razones las zapatillas prescritas con preferencia para estas pacientes (supinadores) se basan en aumentar el acolchado del talón y con esto aumentar la absorción de impacto y con esto disminuir las lesiones por sobrecarga (Knapik JJ, 2009)³³.

El número de corredores crece día a día, por esto la necesidad de aportar un calzado acorde a sus requerimientos es fundamental. El problema es que no existen estudios de calidad estadística suficiente para recomendar un tipo específico de calzado. Estos estudios no relacionan conceptos importantes como su uso y la prevención de lesiones o mejorías en el rendimiento.

Las recomendaciones acerca del calzado deportivo a utilizar por los corredores se basan en la experiencia personal u opiniones de experto, no encontrando en la medicina basada en la evidencia una directriz clara al respecto. Por esto el uso de zapatillas con control de la pronación o acochado específico debe basarse solo en la comodidad del paciente.

Es necesario que el calzado deportivo específico tenga beneficios comprobados y pueda ser recomendado e indicado con objetivos terapéuticos claros, diferenciándose de un artículo de moda. [ENQ B y calzado y](#)

LA IMPORTANCIA DE LA ELONGACIÓN EN EL DEPORTE .

Dependiendo la actividad que realice cada uno es la elongación que debe practicar. Si hablamos concretamente de running, hay que hacer hincapié en los músculos de la cadera posterior, formada por los trapecios, espalda, glúteos, isquiotibiales y gemelos, de estos se destaca el glúteo mayor, principal extensor de la cadera, el medio, que la estabiliza evitando que la rodilla se desvíe hacia adentro mientras corremos y los aductores, que cumplen la misma función que este último. A este grupo de músculos también se le agrega el psoas iliaco, que es un músculo muy fuerte que une nuestro core con el tren inferior y es principal flexor de cadera, el cuádriceps, soleos, y los tibiales, tanto el anterior que estabiliza el

³³ Joseph J Knapik (2009). En su artículo científico sobre la efectividad en la reducción de lesiones al seleccionar zapatillas para correr en función de la forma plantar.

tobillo, como el posterior que sostiene el arco del pie e impide la sobrepronación funcional (Mantese 2020)³⁴.

BENEFICIOS DE LA ELONGACIÓN MUSCULAR:

- Reduce la tensión muscular.
- Aumenta la amplitud y la coordinación de movimientos.
- Previene de lesiones futuras.
- Prepara la musculatura para la actividad física –en este caso están más indicados los estiramientos balísticos puesto que no van a desinformar a los mecanorreceptores y van a dejar el músculo preparado para responder ante un estiramiento muy grande o repentino.
- Mejora el conocimiento del propio cuerpo.
- Mejora la circulación.
- Ayuda a la reabsorción de ácido láctico evitando la fatiga muscular.
- Conseguimos un bienestar físico y por la tanto psicológico.

El estiramiento es un término amplio utilizado para describir una serie de movimientos pasivos y activos utilizados para aumentar la flexibilidad. El estiramiento agudo se refiere a una actividad temporal que se realiza en una capacidad discreta inmediatamente antes del ejercicio. Por el contrario, el estiramiento crónico se define como el que se realiza fuera del régimen de entrada en calor como una herramienta para aumentar la flexibilidad a largo plazo (Baxter 2016)³⁵.

A diferencia del movimiento dinámico asociado con las otras variaciones de estiramiento, el estiramiento estático consiste en estirar un músculo hasta el punto en que se siente una tensión suave y permanecer en esta posición durante un tiempo determinado.

Se desconoce en gran medida la frecuencia óptima (días por semana) o las dimensiones del estiramiento sobre las mejoras en el rango de movimiento de una articulación. Se ha especulado que cada variación de estiramiento proporciona una variedad de ventajas a los atletas de diversas disciplinas; sin embargo, la literatura ha examinado principalmente los efectos del estiramiento estático, ya que esta es la variación más comúnmente recomendada y realizada por los atletas de resistencia.

³⁴ Pablo Mantese (2020). Explica porque es importante elongar antes y después de realizar una actividad física.

³⁵ Claire Baxter (2016). En su artículo científico sobre el impacto del estiramiento en el rendimiento y riesgo de lesión de los corredores de larga distancia.

Los atletas comúnmente usan estiramientos agudos durante su régimen de calentamiento previo tanto al entrenamiento como a la competencia. Sin embargo, la mayoría de la literatura que ha investigado el estiramiento agudo y la carrera de resistencia argumenta que el estiramiento provoca una disminución en la economía de carrera

ESTIRAMIENTO AGUDO Y RENDIMIENTO

Estirar antes de un evento de resistencia reduce la eficiencia mecánica de la parte inferior del cuerpo principalmente a través de la reducción de la rigidez musculotendinosa.

Una unidad musculotendinosa se define como el músculo contráctil y las estructuras tendinosas adheridas y la rigidez musculotendinosa se refiere específicamente a la capacidad de las unidades para resistir un cambio de longitud aplicado. Aunque esta rigidez se ha considerado tradicionalmente un factor que tiene el potencial de aumentar el riesgo de lesión e inhibir el rendimiento del atleta en las primeras etapas de una carrera, parece ser un rasgo deseable para los corredores de larga distancia. La reducción de la eficiencia mecánica proviene directamente de la disminución de la rigidez muscular que aparece como resultado del estiramiento estático. El razonamiento específico detrás de por qué una disminución en la rigidez musculotendinosa conduce a una reducción de la eficiencia mecánica varía a lo largo de la literatura; sin embargo, todos informaron que el estiramiento agudo antes de los eventos basados en la resistencia no ayuda al rendimiento de los atletas y, de hecho, puede disminuirlo

ningún estudio pudo sugerir que estirar inmediatamente antes de un evento de carrera de resistencia podría mejorar la economía de carrera.

En conclusión, el estiramiento no posee propiedades que le ameriten una herramienta útil o efectiva en el régimen de calentamiento de los corredores de fondo.

EFFECTOS CRÓNICOS DEL ESTIRAMIENTO Y EL RENDIMIENTO.

Se ha argumentado que siempre que el estiramiento no se complete inmediatamente antes del ejercicio, como suele ser el caso de los atletas que realizan estiramientos crónicos, el aumento de la flexibilidad como resultado del estiramiento regular no inhibirá el rendimiento ni disminuirá la economía de carrera

La literatura sugiere que los regímenes de estiramiento agudo no ayudan al rendimiento de los corredores de resistencia y, de hecho, pueden disminuir la economía de carrera. Específicamente, al disminuir la rigidez musculotendinosa, el estiramiento agudo reduce la estabilidad y la producción de fuerza, lo que a su vez disminuye la eficiencia mecánica y aumenta la demanda de oxígeno. Por lo tanto, si las personas sienten la necesidad de incluir estiramientos en su rutina diaria, se sugiere que no se realicen inmediatamente antes de correr.

ESTIRAMIENTO Y DOLOR MUSCULAR DE APARICIÓN TARDÍA

DOMS (dolor y sensibilidad muscular) es común y debilitante para los corredores de resistencia. DOMS puede causar molestias en el músculo y es la causa principal de la reducción del rendimiento en el ejercicio posterior, la disminución de la fuerza muscular y el rango de movimiento

Se desconoce la causa específica de DOMS; sin embargo, se cree que se desencadena por una serie de cambios bioquímicos que ocurren como resultado del daño muscular. A menudo se ve cuando las personas están expuestas a contracciones excéntricas de alta fuerza repetidamente y/o ejercicio al que no están acostumbrados. Correr tiene un componente excéntrico significativo que se ha implicado en la manifestación de DOMS. Como resultado, el DOMS prevalece después de sesiones de ejercicio de carrera cuesta abajo o de alta intensidad. Por tanto, una reducción en la incidencia de DOMS y por tanto una mejora en la recuperación sería tal cualidad para animar a los deportistas de resistencia a dejar los estiramientos en su rutina diaria.

De manera similar a los efectos sobre el rendimiento, no se encontró evidencia que sugiera que el estiramiento tenga la capacidad de reducir la presencia de DOMS o la prevalencia de lesiones crónicas en corredores de larga distancia. Varios estudios han investigado la relación entre el estiramiento y la presencia de DOMS después del ejercicio y la respuesta unánime es que la duración y la intensidad de DOMS no pueden verse influenciadas por el estiramiento. Se recomienda que los atletas que sufren de DOMS investiguen otros métodos de prevención, como masajes, hielo o terapia de frío y calor

ESTIRAMIENTOS Y LESIONES CRÓNICAS

La mayor parte de la literatura que investiga la relación entre el estiramiento y las lesiones en los corredores de larga distancia se ha centrado en las lesiones degenerativas crónicas a largo plazo, que se observan con mayor frecuencia en esta población. Aunque los corredores de resistencia competitivos suelen tener entre 20 y 30 años, la mayoría de los participantes se encuentran en el rango de 35 a 50 años. Como resultado, esta población tiene un alto riesgo de sufrir lesiones crónicas relacionadas con la carrera, como la fricción de la banda iliotibial, la tendinopatía de Aquiles y la fascitis plantar

La mayoría de los estudios sugieren que los estiramientos no tienen impacto en el riesgo de lesiones crónicas en corredores de resistencia. Ha demostrado que el estiramiento a largo plazo puede aumentar potencialmente la distensibilidad de la unidad músculo-tendón y puede permitir una mayor producción de fuerza en longitudes musculares más largas que pueden ser relevantes para otras disciplinas deportivas; sin embargo, para que la carrera de resistencia estos beneficios potenciales no son clínicamente beneficiosos. Al participar en un evento de carrera de larga distancia, las extremidades inferiores realizan un movimiento repetitivo a una intensidad submáxima. Esto significa que es poco probable que los tendones de las piernas requieran la máxima absorción de energía y estabilidad elástica para realizar el ejercicio. Esto se aplica a todos los eventos de resistencia que incluyen movimientos repetitivos, como ciclismo de larga distancia y natación. Como resultado de esto, la probabilidad de que los atletas de

resistencia sufran lesiones por distensión muscular es baja en comparación con los deportes altamente explosivos que requieren el máximo esfuerzo de las estructuras musculotendinosas.

aunque el estiramiento no ha demostrado ninguna capacidad para reducir el riesgo de lesiones en los corredores de resistencia, puede ser una herramienta importante en el mantenimiento y promoción del rango de movimiento en las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo después de una lesión.

se puede concluir que los estiramientos no brindan una ayuda significativa en la reducción de las lesiones crónicas por uso excesivo y, por lo tanto, no es una estrategia útil para la prevención de lesiones en los atletas de resistencia. Se requiere más investigación para determinar si el estiramiento tiene la capacidad de reducir la prevalencia de las lesiones por distensión muscular y si debe permanecer incorporado en el régimen de calentamiento de los atletas de diferentes áreas.

se puede concluir que el estiramiento es una forma ineficaz de alterar el rendimiento o el riesgo de lesiones y se recomienda a los atletas de resistencia que dirijan sus esfuerzos a otras estrategias. En términos de actividades previas al ejercicio, esto puede incluir un calentamiento progresivo antes del ejercicio que incorpore intensidad graduada. También se recomienda a los atletas que individualicen sus programas de entrenamiento para promover las respuestas de rendimiento y reducir el riesgo de lesiones. Aparte de la mejora del umbral de lactato de los atletas y el VO₂max, esfuerzos suplementarios como entrenamiento de resistencia han informado que ayudan en el rendimiento de los corredores de resistencia y pueden ser una incorporación útil en el programa de entrenamiento de los atletas. Se recomienda a los corredores de resistencia que experimentan lesiones comunes por uso excesivo que traten cada lesión individualmente y que reconozcan que los factores de riesgo, como el kilometraje extenso, pueden afectar el riesgo de desarrollar una lesión crónica en las extremidades inferiores. Por lo tanto, el entrenamiento progresivo y planificado en combinación con modalidades de sobre recuperación puede ser la forma más efectiva de reducir el riesgo de lesiones y promover la recuperación durante el período de alto volumen de carrera. El entrenamiento cruzado y de intervalos pueden ser técnicas utilizadas para reducir el kilometraje semanal y la probabilidad de lesiones por uso excesivo.

REHABILITACIÓN

El trabajo del kinesiólogo es prevenir, observar y analizar los movimientos desde distintos puntos de vista, tratando de integrar todas las variables para que la persona que realiza una actividad deportiva pueda optimizar el rendimiento al máximo de sus capacidades entrenadas.

La kinesiólogía hoy en día tiene una mirada integradora, trabaja en un aspecto global, más integral tanto en el enfoque del paciente como en su patología lesional. Las lesiones generalmente, no son producto de una situación particular sino de un período de cargas que manifestaron una alteración postural, la cual se desarrolla y finalmente, se produce la lesión.

Teniendo en cuenta que cada deporte es propenso a distintas afecciones que comprometen regiones específicas del cuerpo, tratamos de integrarlas al movimiento que involucra el estrés en la zona particular.

No nos referimos a una situación específica sino a una suma de movimientos y posiciones que debemos examinar minuciosamente.

Todas las personas, deportistas o no, ejercen una carga en su lugar de trabajo y generan una postura sostenida en el tiempo, la labor del kinesiólogo no debe escapar al estudio de las capacidades y el reclutamiento de los componentes musculares que sin los cuidados necesarios generan un bagaje de tipos de lesiones ocasionadas por encuadres de alteraciones posturales en la persona.

La biomecánica es un área de conocimiento interdisciplinario que analiza el movimiento del ser humano y se convierte en una herramienta de la cual se aferra el kinesiólogo para el tratamiento de los deportistas porque todos los mecanismos lesionales que puedan producirse en el cuerpo humano como consecuencia de diversas acciones físicas, servirán para la prevención y el mejor desempeño del deportista.

El trabajo propuesto por la kinesiología para un deporte como el running es prevenir, es la observación, el análisis cinético biomecánico de las posturas de los pies, los miembros inferiores. Un fisioterapeuta debe estar en el entrenamiento del deportista. Tiene que estar en el gimnasio, en la cancha o lugar de entrenamiento. Ver como se ocasiona la lesión. La observación es DETERMINANTE.

El compromiso debe ser total en cuanto al conocimiento del deportista, su disciplina y capacidades para realizar los movimientos, la biomecánica y su respuesta física a ellos.

El diálogo fluido entre kinesiólogo y un deportista debe suceder, pero asimismo el profesional debe tener las pautas con las cuales trabajar: conocer los mecanismos y descubrir las capacidades que tiene el deportista. Todo deporte tiene su desarrollo físico como mecánico y debe el terapeuta involucrarse en ello. El kinesiólogo debe ser capaz de prevenir y reeducar al deportista (Quiñones Molina, 2020).³⁶

La elongación insuficiente, la selección de zapatillas incorrectas, la ausencia de calentamiento previo, la superficie de la práctica y la condición física previa, por sí solas, son usualmente causas erróneamente atribuidas a las lesiones frecuentes en los corredores.

Una buena educación en los corredores podría reducir el riesgo de lesiones y para ello es más importante una buena planificación del entrenamiento, cuidando su dosificación y la combinación de algunas sesiones de entrenamiento de fuerza u otro ejercicio físico, además de correr.

El estiramiento o elongación no es un factor determinante según la evidencia para prevenir lesiones. Existen algunos estudios que incluso hablan de que podría disminuir la economía de la carrera, por lo tanto, podría no ayudar al rendimiento. El entrenamiento de fuerza te convierte en un corredor más fuerte, no el estiramiento. (Phillips, 2020).³⁷

En cuanto al calzado, los runners suelen culpar las lesiones a la elección incorrecta de las zapatillas y en general estamos constantemente buscando prometedoras tecnologías y diseños. La verdad es que no

³⁶ Roberto Quiñones Molina (2020). El Doctor Quiñones Molina en el centro de rehabilitación integral explica el abordaje kinésico en la prevención de las lesiones deportivas.

³⁷ Matt Phillips (2020). Experto internacional del running asegura que 6 de cada 10 lesiones se deben a errores en el entrenamiento y no a otros factores

sabemos por qué algunas personas se lesionan y otros no usando el mismo calzado. Esto es sumamente personal y hay corredores que por años buscan la zapatilla que ya está incluso descontinuada en el mercado.

En un estudio realizado el año 2013, se analizaron a 1000 corredores en función de su tipo de pisada y su rendimiento, y lo cierto es que la pronación moderada del pie y la consecuente disminución del arco medial del pie no se asoció a ninguna lesión. Así mismo, 6 de cada 10 lesiones en runners se deben a la sobrecarga en el entrenamiento y no a la zapatilla, o a la superficie, o a las características biomecánicas del corredor. Es más bien cuestión de que la carga excede la capacidad del tejido.

Otra creencia que tienen los corredores es que al entrenar fuerza muscular “se hacen más pesados para correr. Con respecto a este tema, se debe saber que entrenar la fuerza no te hace más pesado ni lento, al contrario, mejora tu economía de carrera. Incluir 2 a 3 veces por semana sesiones de 30 minutos de fortalecimiento serían suficientes.

Según la evidencia es probable que el entrenamiento de fuerza de carga máxima, de tipo explosiva, y pliométrica favorezcan en mayor medida el rendimiento deportivo y la economía de la carrera del atleta. Esto cobra gran importancia en atletas master donde hay una pérdida progresiva de la musculatura y del fitness cardiorrespiratorio con la edad. Es fundamental planificar de manera individualizada el entrenamiento, manteniendo una buena comunicación con el entrenador, permitiendo regular la carga de trabajo y los días de recuperación de la mejor manera posible, para finalmente lograr una mejora en el rendimiento deportivo y disminuir el riesgo de lesiones.



DISEÑO METODOLÓGICO

Los estudios de investigación de tipo explicativo buscan responder cuales son las causas de los eventos físicos o sociales, descubrir la relación causa-efecto entre las variables y además explicar porque ocurre un fenómeno y bajo que contexto. El tipo de diseño es no experimental debido a que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación que se realiza. En este tipo de diseño las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. A su vez, el diseño es de tipo transversal descriptivo, ya que se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, e indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.

Población: todos los corredores urbanos amateurs con lesión del musculo tríceps sural.

Muestra: 118 corredores urbanos amateurs con lesión del musculo tríceps sural en la ciudad de Miramar en los años 2021 – 2022 en forma no probabilística por conveniencia.

Variables de estudio:

1. SEXO DEL CORREDOR:

- Definición conceptual: conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.
- Definición operacional: conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos en corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar en los años 2020 – 2021. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo opción múltiple.

2. EDAD DEL CORREDOR:

- Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.
- Definición operacional: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento de los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar en los años 2020 – 2021. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo opción múltiple.

3. TIPO DE ENTRADA EN CALOR QUE REALIZA EL CORREDOR:

- Definición conceptual: preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte.
- Definición operacional: preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo dicotómica de selección múltiple.

4. FRECUENCIA DE CARRERA

- Definición conceptual: número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier evento periódico.
- Definición operacional: número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier evento periódico en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo opción múltiple.

5. FACTORES DE RIESGO QUE PROVOCAN LESIONES

- Definición conceptual: toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o contraer otro problema de salud
- Definición operacional: toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o contraer otro problema de salud en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo opción múltiple.

6. ELONGACIÓN

- Definición conceptual: ejercicio que se lleva a cabo con el objetivo de estirar un músculo.
- Definición operacional: ejercicio que se lleva a cabo con el objetivo de estirar un músculo en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo opción múltiple.

7. TIPO DE REHABILITACIÓN:

- Definición conceptual: conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al sujeto en situación de discapacidad la mayor capacidad e independencia posible
- Definición operacional: conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al sujeto en situación de discapacidad la mayor capacidad e independencia posibles en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo dicotómica de selección múltiple.

8. TIPO DE PREVENCIÓN:

- Definición conceptual: conjunto de medidas necesarias para evitar el desarrollo o progreso de enfermedades.
- Definición operacional: conjunto de medidas necesarias para evitar el desarrollo o progreso de enfermedades en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo dicotómica de selección múltiple.

9. TIPO DE CALZADO QUE UTILIZA EL CORREDOR

- Definición conceptual: tipo de zapatilla que el deportista utiliza para correr

- Definición operacional: tipo de zapatilla que el deportista utiliza para correr en los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de opción múltiple.

10. TIPO DE PISADA DE CADA CORREDOR

- Definición conceptual: clasificación del pie de acuerdo al arco más predominante
- Definición operacional: clasificación del pie de acuerdo al arco más predominante de los corredores urbanos amateurs entre 25 y 40 años de la ciudad de Miramar. El dato se obtiene a través de una encuesta online por pregunta de tipo dicotómica de selección múltiple.

The background features abstract, organic shapes in two shades of pink. A lighter, semi-transparent pink shape curves across the top and middle, while a darker, solid pink shape curves from the right side towards the bottom. The central area is white.

INSTRUMENTO

Se realizará una encuesta a través de “Formularios de Google” donde cada corredor deberá contestar las 18 preguntas que se le presentan.

“Rehabilitación y prevención de lesiones del músculo tríceps sural en corredores urbanos amateurs”.

¡Hola! Soy Rocío Murga, me encuentro en proceso de Tesina para obtener el título de Licenciada en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Fasta y necesito su colaboración en esta breve encuesta que consta de 18 preguntas, la cual brindará datos importantes en mi investigación.

Desde ya, muchas gracias.

1. SEXO:

- Mujer
- Hombre
- Indefinido

2. EDAD:

- Entre 20 y 29 años
- Entre 30 y 39 años
- Entre 40 y 49 años
- Entre 50 y 60 años

3. HACE CUÁNTO TIEMPO REALIZA LA ACTIVIDAD?

- Un mes o menos
- Seis meses
- Un año
- Dos años o mas

4. INDICAR CON QUÉ FRECUENCIA REALIZA LA ACTIVIDAD

- Dos veces por semana
- Tres veces por semana
- Cuatro / cinco veces por semana
- Todos los días

5. ¿CREE QUE LA ENTRADA EN CALOR ES UN FACTOR RELEVANTE EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO PARA EVITAR LESIONES MUSCULARES COMO POR EJEMPLO LA DEL TRÍCEPS SURAL?

- Si

- No

6. EN CASO DE RESPONDER AFIRMATIVAMENTE LA PREGUNTA ANTERIOR, INDICAR QUE FACTOR DE LOS SIGUIENTES LE PARECE MÁS EFECTIVO REALIZAR PARA EVITAR LAS LESIONES MUSCULARES COMO LA DEL TRÍCEPS SURAL

- Duración (entre 10 y 15 min)
- Intensidad (baja)
- Trote suave
- Estiramiento dinámico
- Movilización de todas las articulaciones del cuerpo
- Todas
- Otra: _____

7. ¿COMPLEMENTA EL RUNNING CON OTRO TIPO DE ENTRENAMIENTO?

- No
- Si, los mismos días que el running
- Si, los días que no hago running

8. EN CASO DE QUE SU RESPUESTA ANTERIOR SEA AFIRMATIVA, ¿QUE TIPO DE ENTRENAMIENTO REALIZA?

- Gym
- Funcional
- Pilates
- Stretching
- Natación
- Otra: _____

9. COMO CORREDOR URBANO AMATEUR, ¿SUFRIÓ LESIONES DEPORTIVAS?

- Si
- No

10. SI SU RESPUESTA ANTERIOR FUE AFIRMATIVA, ¿QUÉ TIPO DE LESIÓN SUFRIÓ?

- Desgarro muscular
- Ruptura de ligamentos
- Calambre muscular
- Contractura muscular
- Otra: _____

11. BASÁNDONOS EN LA RESPUESTA DE LA PREGUNTA NÚMERO 10 RESPONDA:
¿CUAL CONSIDERA QUE FUE EL FACTOR DE RIESGO QUE GENERÓ LA LESIÓN?

Si cree que el motivo es por la suma de múltiples factores, aclararlo en el apartado que dice "otro..."

- Técnica de carrera inadecuada
- Sobreentrenamiento
- Mala pisada
- Calzado inadecuado
- Mala alimentación
- No hay descanso suficiente entre los días en que se realiza la actividad
- Tipo de terreno
- Otro: _____

12. BASÁNDONOS EN LA RESPUESTA DE LA PREGUNTA NÚMERO 11 RESPONDA:
¿EL MUSCULO TRÍCEPS SURAL (GEMELO) ESTUVO INVOLUCRADO EN DICHA LESIÓN?

- Si
- No

13. ¿EN SU GRUPO DE RUNNING CUENTAN CON UN KINESIÓLOGO QUE REALICE
EVALUACIONES PERIÓDICAS DEL ESTADO GENERAL DE LOS DEPORTISTAS Y
TRABAJE LAS LESIONES PROVOCADAS POR EL ENTRENAMIENTO A TRAVÉS
DE UNA CORRECTA REHABILITACIÓN?

- Si
- No

14. SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE NEGATIVA, INDICAR SI CONSIDERA QUE ES
NECESARIA LA PRESENCIA O NO DEL MISMO.

- No es necesaria
- Si es necesaria
- Desconozco la función del Kinesiólogo en el entrenamiento.

15. ¿CONSIDERA QUE AUMENTANDO LA FLEXIBILIDAD Y LA FUERZA DE LA ZONA
MEDIA Y EXTREMIDADES INFERIORES AYUDA A PREVENIR LESIONES EN EL
MUSCULO TRÍCEPS SURAL?

- Si
- No

16. ¿REALIZA EJERCICIOS DE ELONGACIÓN DEL MUSCULO TRÍCEPS SURAL
ANTES O DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD?

- Si, antes de la actividad
- Si, inmediatamente después de la actividad

- Si, una hora después de la actividad
- Si, antes y después de la actividad
- No realizo ejercicios de elongación

17. ¿CUÁNTA IMPORTANCIA CREE QUE TIENE EL USO DE UN CALZADO ADECUADO EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES PARA LOS CORREDORES? RESPONDA TENIENDO EN CUENTA QUE 1 ES "POCO RELEVANTE" Y 5 ES "MUY RELEVANTE"

1 POCO RELEVANTE

0 0 0 0

5 MUY RELEVANTE

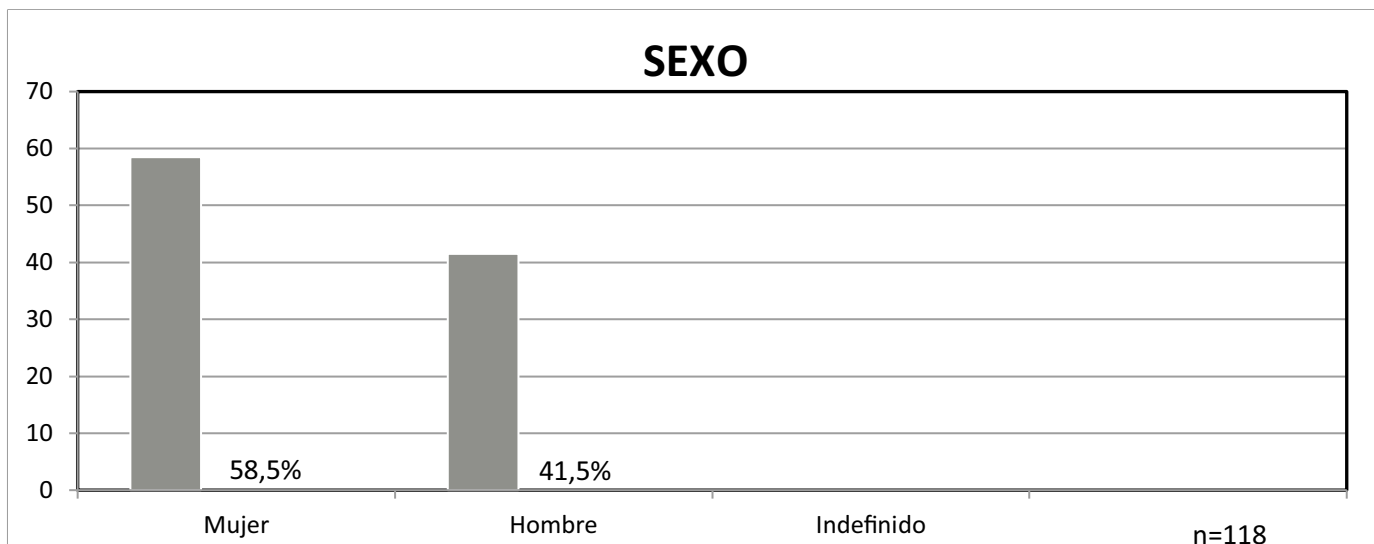
18. ¿QUE CRITERIO UTILIZA AL MOMENTO DE REALIZAR LA ELECCIÓN DEL CALZADO DEPORTIVO?

- Precio
- Comodidad
- Especificaciones técnicas
- Moda
- Marca
- Otro: _____

ANÁLISIS DE DATOS

El siguiente análisis es reflejo de los resultados obtenidos mediante una encuesta de 18 preguntas a 118 corredores amateurs de 20 a 60 años de la ciudad de Miramar.

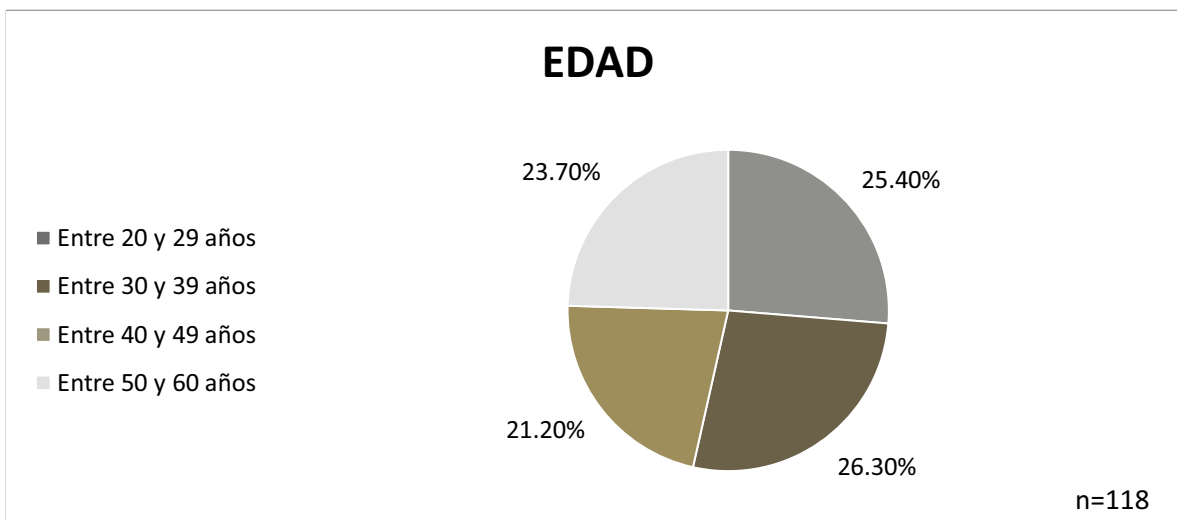
Gráfico N°1 - Sexo de los corredores urbanos amateurs



Fuente: Elaboración propia.

Referente a la variable “sexo” de los corredores, se puede observar que prevalece un 58,5% de mujeres y un 41,5% de hombres en la actividad deportiva.

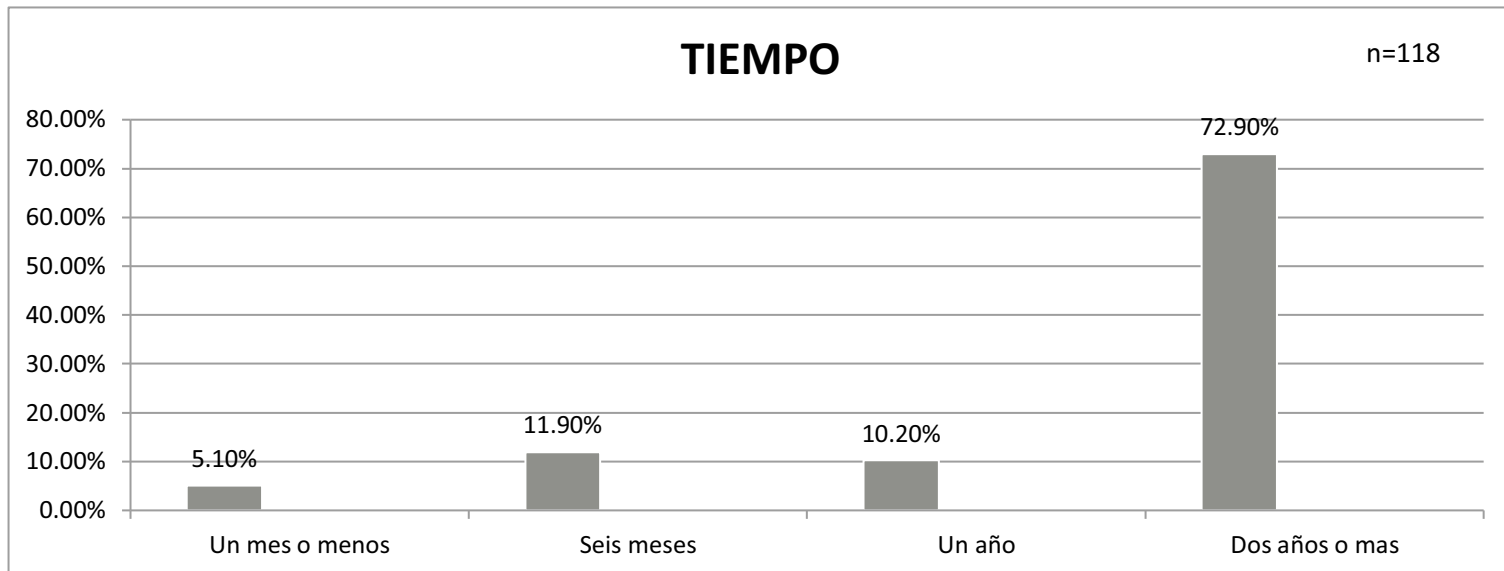
Gráfico N°2 - Edad de los corredores urbanos amateurs



Fuente: Elaboración propia.

Referente a la variable “edad” de los corredores. Dentro de un amplio rango de edades que van desde los 20 hasta los 60 años, la media es entre 30 y 39 años.

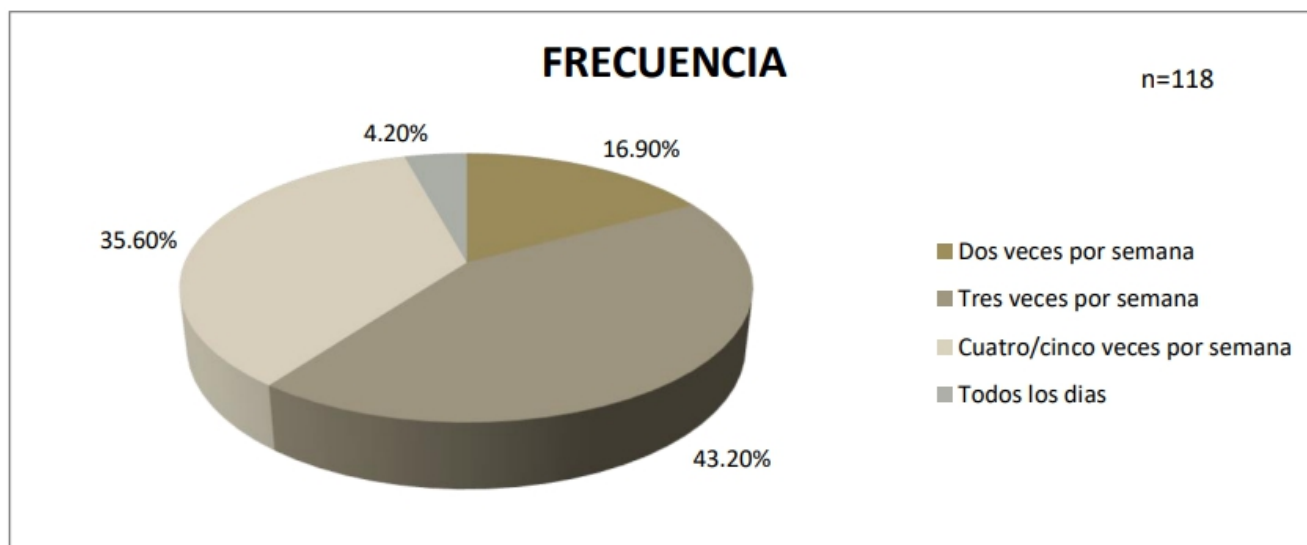
Gráfico N°3-Hace cuánto tiempo realiza la actividad



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al tiempo que hace que los deportistas realizan la actividad, en la muestra se puede observar que un 5,10% la realiza hace un mes o menos; que el 11,9% la realiza hace seis meses; que un 10,20% la realiza hace un año y que un 72,90% practica la actividad hace dos años o más.

Gráfico N°4- Frecuencia con que realiza la actividad



Fuente: Elaboración propia.

En correspondencia a la frecuencia con que realizan la actividad los corredores urbanos amateurs, se puede observar que sólo un 4,2% lo hace todos los días; mientras que el 43,20% realiza la actividad tres veces por semana.

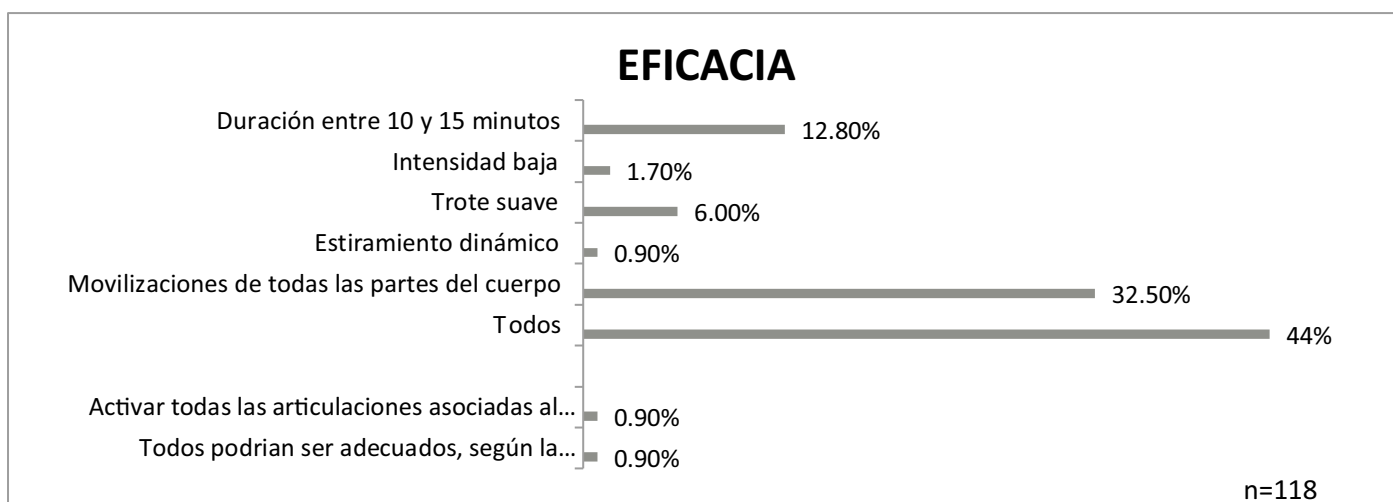
Gráfico N° 5-Entrada en calor.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente, se le preguntaba a los corredores urbanos amateurs: “Cree que la entrada en calor es un factor relevante en el rendimiento deportivo?”. A la cual respondieron un 99,2% que sí, y sólo un 0,8% que no.

Gráfico N° 6 – Eficacia.

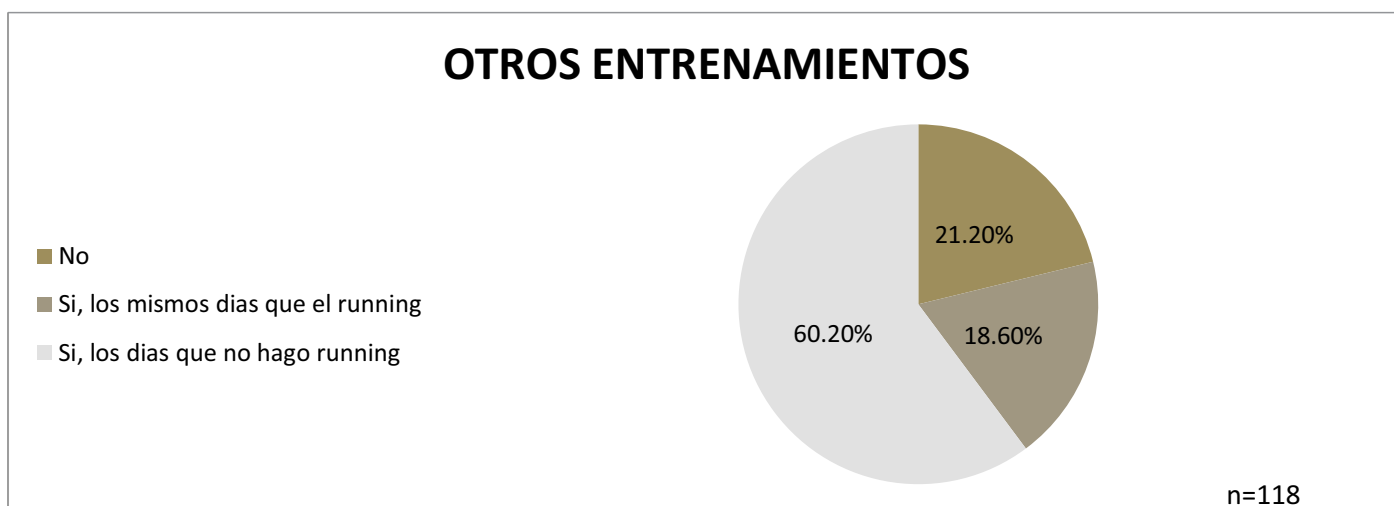


Fuente: Elaboración propia.

En el caso de haber respondido afirmativamente la pregunta anterior, los corredores urbanos amateurs debían indicar que factores les parecían más efectivos realizar en la práctica deportiva. Se les dio varias opciones y los resultados son los siguientes:

- Duración entre 10 y 15 min: 12,8%
- Intensidad baja: 1,7%
- Trote suave: 6%
- Estiramiento dinámico: 0,9%
- Movilizaciones de todas las articulaciones del cuerpo: 32,5%
- Todos: 43,6%
- Activar todas las articulaciones asociadas al running: 0,9%
- Todos podrían ser adecuados, según la planificación: 0,9%

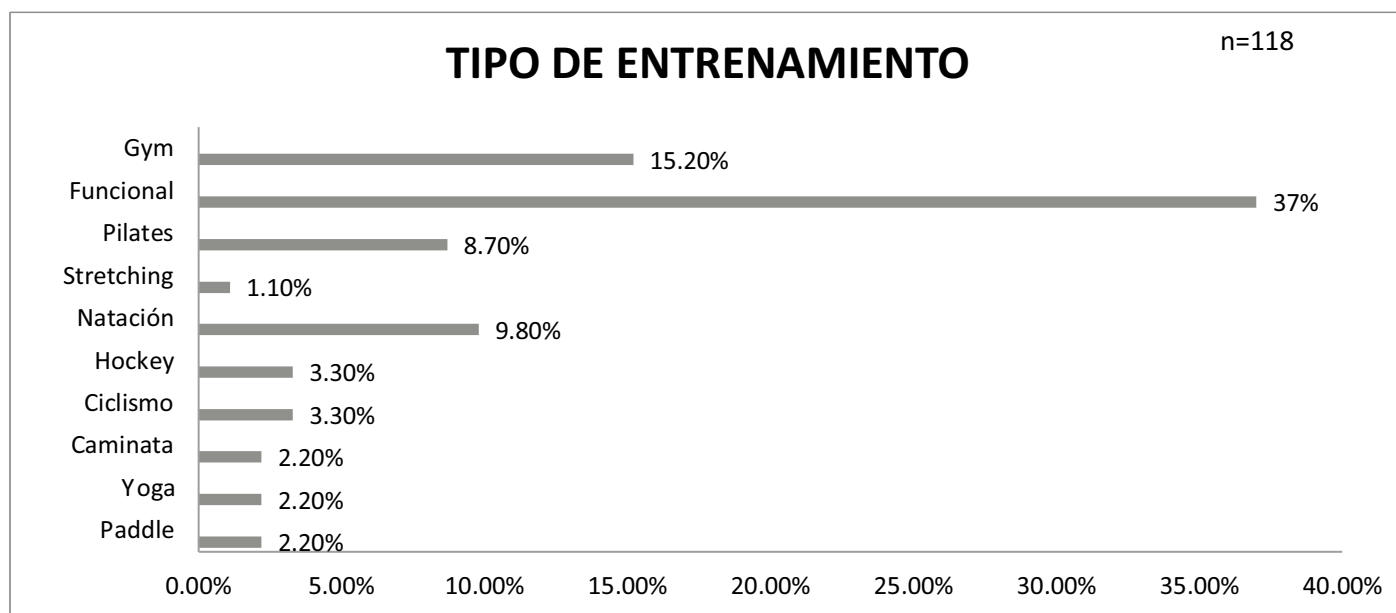
Gráfico N°7 - Otros entrenamientos que realizan los corredores urbanos amateurs



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a otros entrenamientos que realizan los corredores urbanos además del running, un 60,2% los realiza los días que no practica running; un 18,6% lo realiza los mismos días que practica running; y un 21,2% no realiza otro tipo de entrenamiento aparte de la práctica del running.

Gráfico N° 8-Tipo de entrenamiento que realizan los corredores urbanos amateurs.



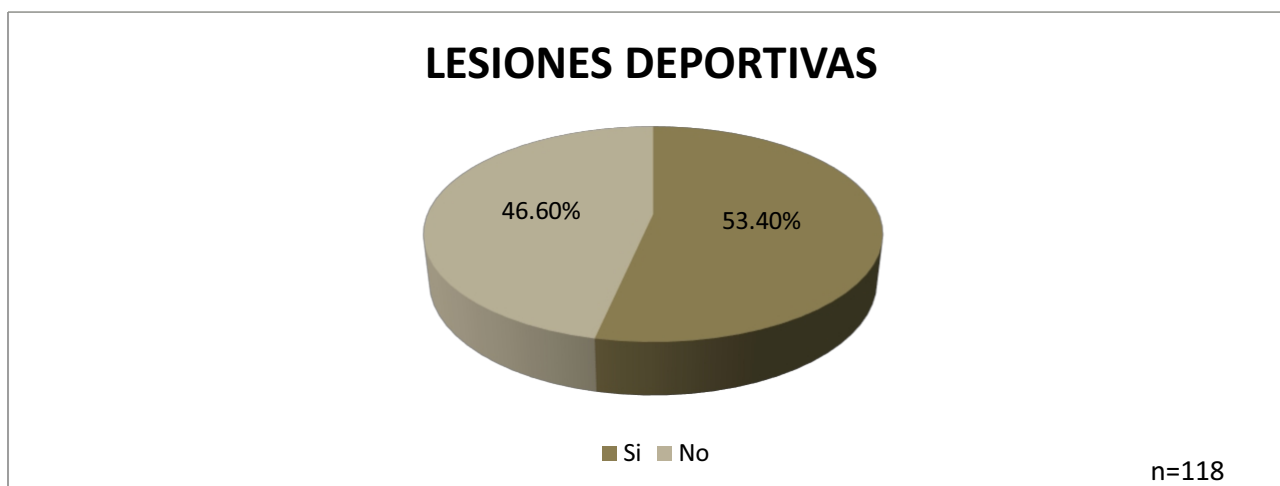
Fuente: Elaboración propia.

En caso de haber contestado de manera afirmativa la pregunta anterior, los corredores urbanos amateurs debían especificar el entrenamiento que realizaban.

Los resultados fueron los siguientes:

- Gym: 15,2%
- Funcional: 37%
- Pilates: 8,7%
- Stretching: 1,1%
- Natación: 9,8%
- Hockey: 3,3%
- Ciclismo: 3,3%
- Caminata: 2,2%
- Yoga: 2,2%
- Paddle: 2,2%

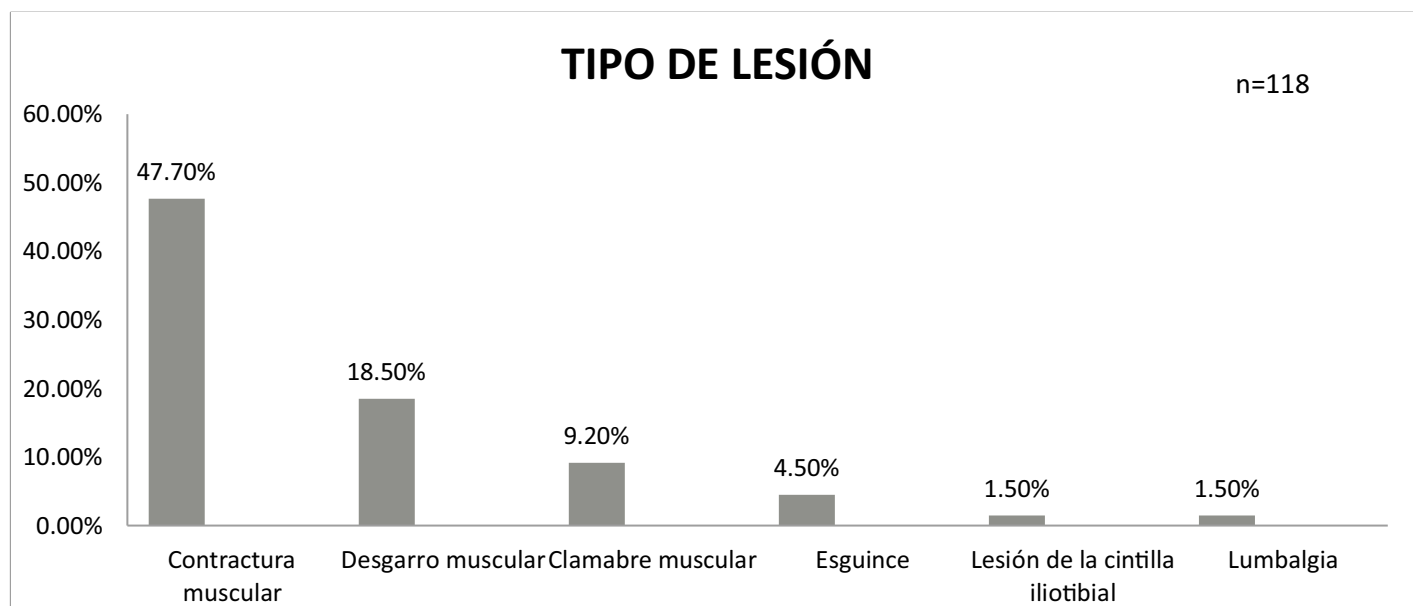
Gráfico N°10 - Lesiones deportivas en los corredores



Fuente: Elaboración propia.

El 53,4% de los corredores urbanos amateurs de la ciudad de Miramar sufrió lesiones deportivas; mientras que el restante correspondiente al 46,6% refiere no haber sufrido lesiones.

Gráfico N°11 - Tipo de lesiones que sufrieron los corredores urbanos.



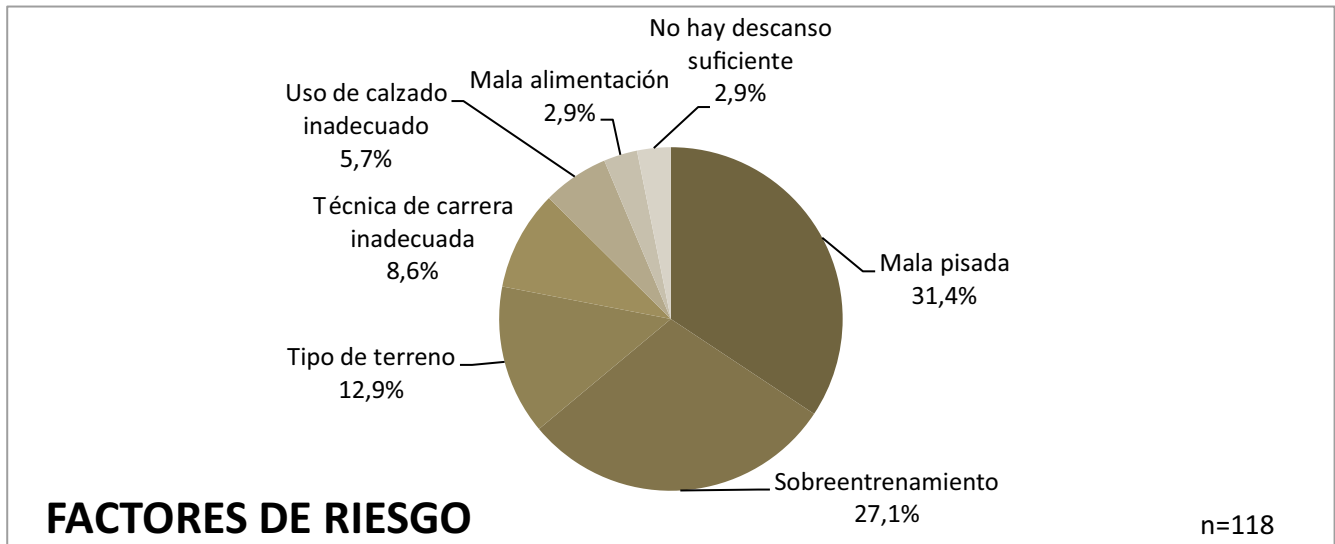
Fuente: Elaboración propia.

En correspondencia a las lesiones, si los corredores habían contestado afirmativamente la pregunta anterior, debían especificar el tipo de lesión que sufrieron. Los resultados fueron los siguientes:

- Contractura muscular: 47,7%
- Desgarro muscular: 18,5%
- Calambre muscular: 9,2%

- Esquince: 4,5%
- Lesión de la cintilla iliotibial: 1,5%
- Lumbalgia: 1,5%

Gráfico N°12 - Factores de riesgo que generan la lesión



Fuente: Elaboración propia.

Basándonos en la pregunta anterior, entre los factores de riesgo que provocaron las lesiones en los corredores se pudo resolver que el 31,4% refiere que fue por una mala pisada; el 27,1% fue por sobreentrenamiento; el 12,9% respondió que fue por el tipo de terreno; el 8,6% por una técnica de carrera inadecuada; el 5,7% por el uso de un calzado inadecuado; tanto la mala alimentación como que no hay descanso suficiente entre los días que se realiza la actividad se encuentran dentro del 2,9%.

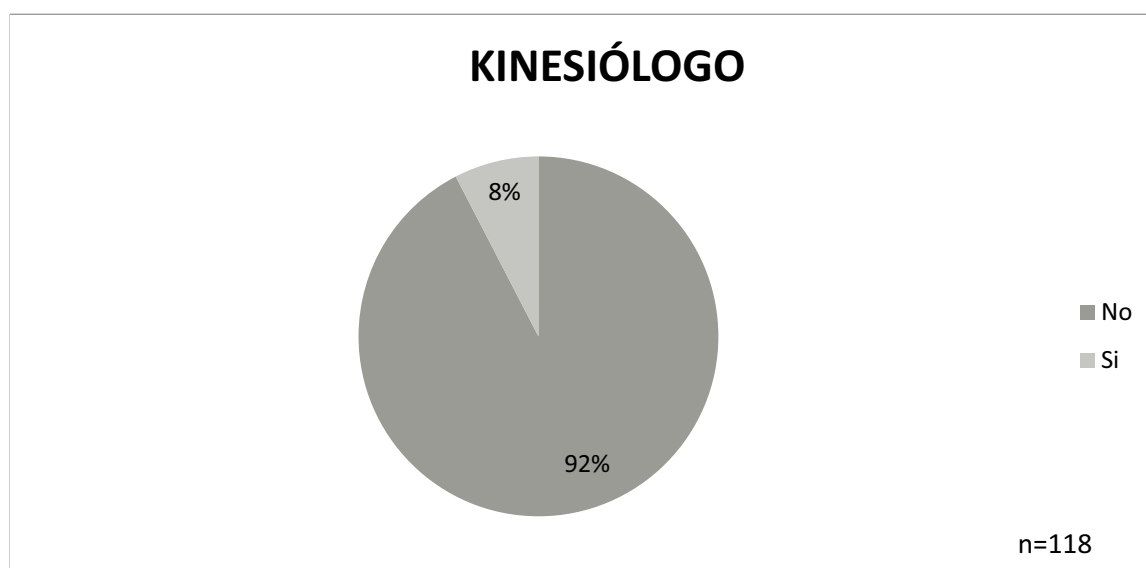
Gráfico N°13 -Músculo Tríceps sural involucrado en las lesiones



Fuente: Elaboración propia.

El 31,9% refiere, basándonos en la pregunta anterior, que el músculo tríceps sural estuvo involucrado en la lesión. Mientras que el 68,1% respondió de manera negativa.

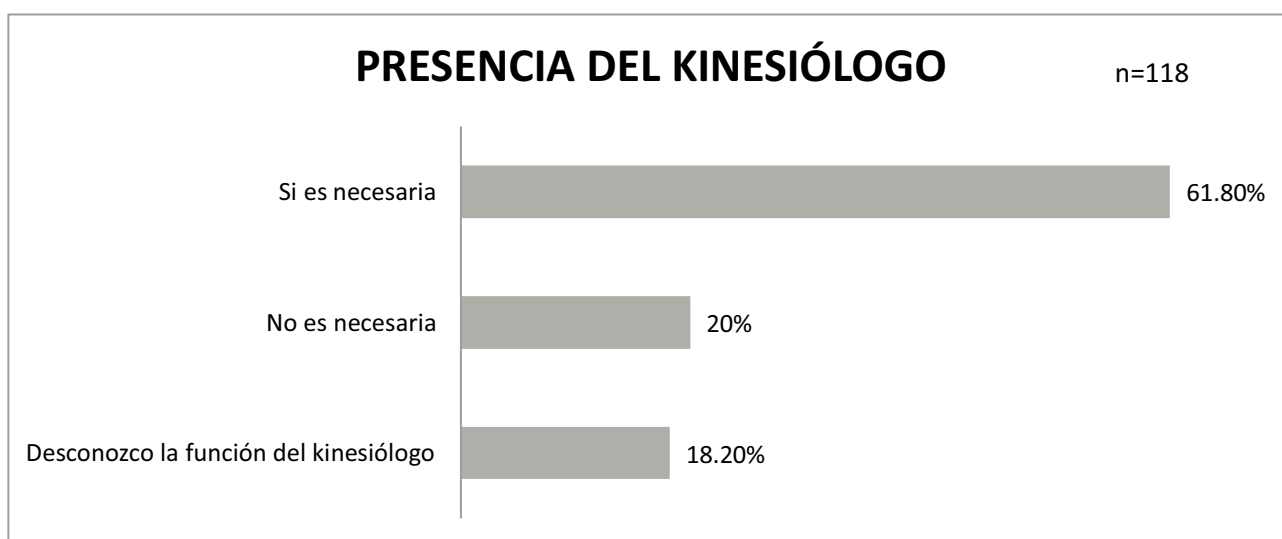
Gráfico N°14 -Acción del Kinesiólogo



Fuente: Elaboración propia.

A los corredores urbanos amateurs de la ciudad de Miramar se les preguntó si en su grupo de running cuentan con un kinesiólogo que realice evaluaciones periódicas del estado general de los deportistas y trabaje las lesiones provocadas por el entrenamiento a través de una correcta rehabilitación, a la cual un 92,4% respondió negativamente, mientras que un 7,6% refiere que cuentan con un kinesiólogo en su equipo.

Gráfico N° 15 -Presencia del kinesiólogo en un grupo de running



Fuente: Elaboración propia.

Si la respuesta anterior la respondieron de manera negativa, los corredores urbanos ahora debían indicar si consideraban que era o no necesaria la presencia del kinesiólogo en su equipo de corredores amateurs. Un 61,8% respondió que si era necesaria la presencia del kinesiólogo en el equipo de running. Un 20% respondió que no era necesaria la presencia del kinesiólogo en el equipo de running. Y un 18,2% desconoce la función del kinesiólogo dentro del equipo.

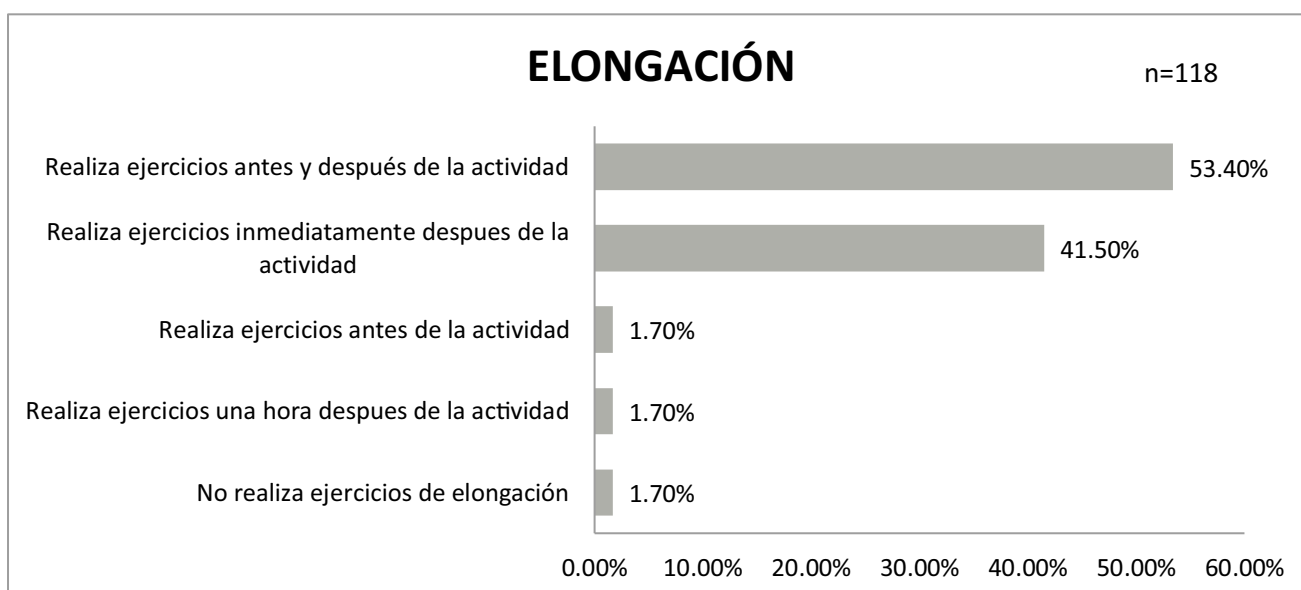
Gráfico N° 16 -Flexibilidad y fuerza de la zona media y extremidades inferiores a modo de prevención



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se les preguntó a los corredores urbanos amateurs si consideraban que el aumento de la flexibilidad y de la fuerza de la zona media y extremidades inferiores ayuda a prevenir lesiones en el musculo tríceps sural. A lo que respondieron un 96,6% afirmativamente y un 3,4% de manera negativa.

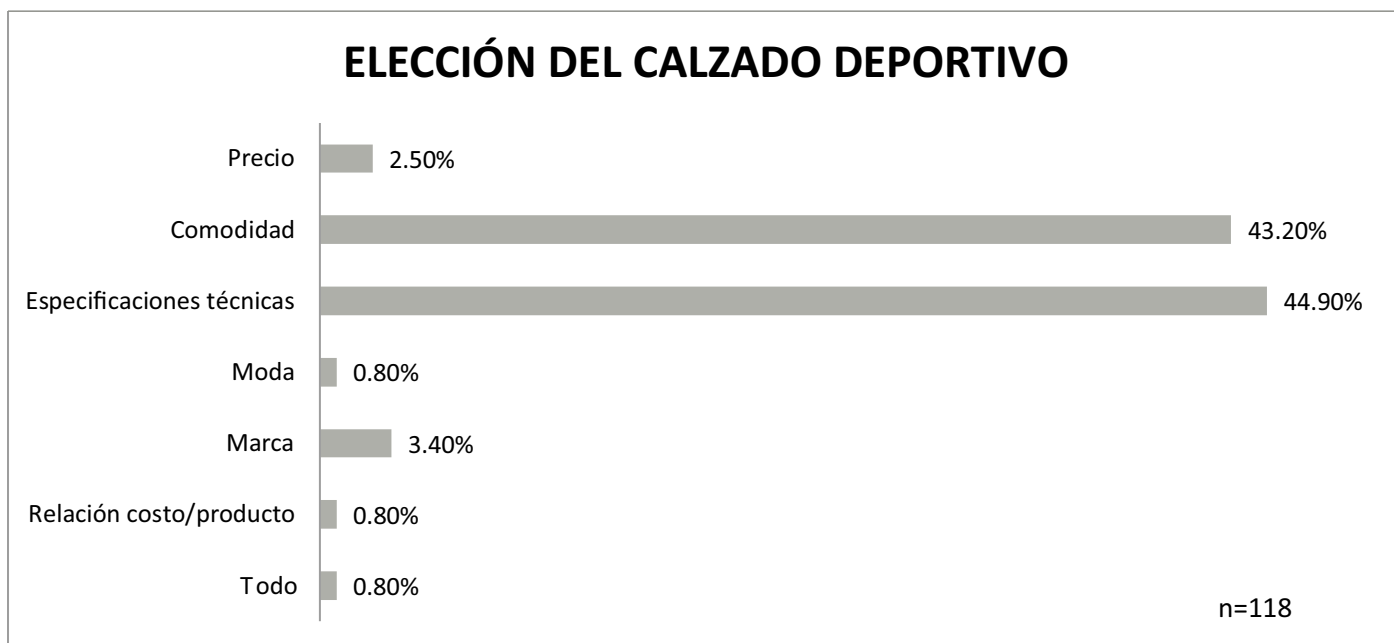
Gráfico N° 17 -Ejercicios de elongación



Fuente: Elaboración propia.

- Un 53,4% refiere que realiza ejercicios de elongación antes y después de la actividad.
- Un 41,5% refiere que realiza ejercicios inmediatamente después de la actividad
- Un 1,7% refiere que realiza ejercicios de elongación antes de la actividad.
- Otro 1,7% refiere que realiza ejercicios de elongación una hora después de la actividad.
- Por último, un 1,7% no realiza ejercicios de elongación.

Gráfico N° 18 -Elección del calzado deportivo.



Fuente: Elaboración propia.

En relación a la elección del calzado deportivo que realizan los corredores urbanos amateurs, analizamos que criterios utilizan a la hora de comprarlo. Los resultados fueron muy variados, un 44,9% ampliamente elige las especificaciones técnicas; un 43,2% prefiere la comodidad y el restante de porcentaje se divide en varias opciones, como lo son el precio, la moda, la marca, la relación costo/producto y por último sólo una persona optó por elegir todo.

The background features abstract, organic shapes in two shades of pink. A lighter, semi-transparent pink shape occupies the top and left portions, while a darker, solid pink shape is on the right and bottom. The word 'CONCLUSIÓN' is centered in the white space between these shapes.

CONCLUSIÓN

Si bien hace 40 años comenzó el auge del running, lo cierto es que la incidencia de lesiones no ha disminuido a pesar de las técnicas difundidas, las tecnologías y las intervenciones preventivas. Ni el tipo de zapatilla, ni la superficie de entrenamiento, ni la falta de elongación o calentamiento previo, aisladamente por sí solas, son realmente una causa con base científica que justifique las lesiones más frecuentes en los corredores. Especialistas recomiendan un análisis integral del corredor.

Sería recomendable no centrarse en evitar lesiones en corredores, sino quizás en disminuir el riesgo de lesiones. Debemos dejar de decirles a los corredores que tenemos herramientas para prevenir, nada previene, debemos hablar de disminuir el riesgo de lesión. El entrenamiento de calidad, intercalado con sesiones de fortalecimiento y educación, son los factores determinantes en este aspecto.

La Kinesióloga, docente de la carrera de Kinesiología UC, corredora de larga distancia y cuarta chilena en el récord histórico de la Maratón de Chicago 2019, Magdalena Chamorro, comenta: “Es interesante ver que existen muchas creencias y hábitos que rodean al running y que el conocimiento de su verdadera efectividad es desconocido por gran parte de los corredores. Educar al corredor, basándose en la mejor evidencia científica, es fundamental para poder romper con estos paradigmas y de esta manera, disminuir el riesgo de lesiones, potenciar el rendimiento y lograr disfrutar por muchos años de este apasionante deporte”.

CONSEJOS PARA EL CORREDOR

El consejo más importante es planificar los entrenamientos y así contribuir a disminuir el riesgo de lesión. Esta medida también ayuda a controlar y progresar en el kilometraje, debe incluir distintos tipos de entrenamiento, trabajo de fuerza, descanso adecuado y es muy relevante siempre permitir cierta flexibilidad en el plan. Se debe modificar gradualmente el entrenamiento.

Cuando de inicia una actividad nueva debe hacerse con precaución. Nuestros cuerpos son excelentes para adaptarse al cambio, pero requiere de tiempo. Hay que tener precaución con los entrenamientos por intervalos y el trabajo en subidas y bajadas, ya que son las formas de entrenamiento más riesgosas en términos de lesiones y deben abordarse con cautela, especialmente para los corredores sin experiencia. Correr cuesta abajo está asociado con dolor patelofemoral y problemas de la banda iliotibial, mientras que correr cuesta arriba aumenta las cargas en la pantorrilla y en el tendón de Aquiles.

No se debe esclavo de los números. No hay que decidir hacer una cierta distancia y obligarse a terminarla si esta sufriendo algún dolor. Debemos escuchar a nuestro cuerpo.

Lo ideal en un inicio sería elegir uno objetivo para cada entrenamiento, los problemas a menudo ocurren cuando los corredores intentan lograr demasiado a la vez en un solo entrenamiento.

Es sumamente importante descansar cuanto sea necesario. La evidencia muestra que quienes entrenan todo el año sin descanso tienen más probabilidades de lesionarse. El mantra “el descanso es parte del entrenamiento” ayuda a permitir al deportista a descansar. Así mismo, se debe mantener una buena hidratación y alimentación.

Incluir sesiones de entrenamiento de fuerza y acondicionamiento físico puede mejorar la economía de carrera y es probable que reduzca el riesgo de lesiones, siempre considerando el trabajo de fuerza, el equilibrio y la flexibilidad.

La kinesiología no sólo ayuda a tratar lesiones sino también a evitar que ocurran. Es muy común que cuando nos hablan de kinesiología lo asociemos al tratamiento de alguna molestia física. Sin embargo, su aporte puede ir mucho más allá: lo ideal para todo deportista es no lesionarse. Para ello es recomendable realizarse evaluaciones periódicas con un kinesiólogo que llevan a manejar los diferentes aspectos durante el periodo de entrenamiento. Así mismo, conviene que los deportistas incorporen la prevención dentro de su práctica y la consideren como parte del tratamiento de lesiones a largo plazo. De igual modo, se recomienda a los corredores recurrir a profesionales de la salud que conozcan los distintos aspectos del running y puedan aportar a manejar conocimientos acorde a la importancia de la buena ejecución, entrenamiento e implementos a utilizar durante su práctica o competencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Camino, Alejandro Baltazar 2014. Fisioprofilaxis y su eficacia en las lesiones del corredor de fondo de la Federación deportiva de Tungurahua. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8377/1/Acosta%20Camino%2c%20Alejandro%20Baltazar.pdf>.
- Azevedo LB, Lambert MI, Vaughan CL: Biomechanical variables associated with Achilles tendinopathy in runners. Br J Sports Med 2009, 43:299-292. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.053421>.
- Balias R, Alomar X, Rodas G, Miguel-Pérez M, Pedret C, Dobado MC, Blasi J, Koulouris G. The soleus muscle: MRI, anatomic and histologic findings in cadavers with clinical correlation of strain injury distribution. Skeletal Radiol. 2013; 42: 521– 530. <http://dx.doi.org/10.1007/s00256-012-1513-3>.
- Baxter, C., Mc Naughton, L. R., Sparks, A., Norton, L., & Bentley, D. (2016). Impact of stretching on the performance and injury risk of long-distance runners. Research in Sports Medicine, 25(1), 78–90. doi:10.1080/15438627.2016.1258640.
- Blanca Lafuente, 2017. Como influye la pisada en las tendinitis de Aquiles y las sobrecargas de gemelos. <https://www.saludmasdeporte.com/influye-la-pisada-las-tendinitis-del-aquiles-las-sobrecargas-gemelos/>.
- <https://www.gimnasiosigueiro.com/blog/calzado-deportivo-¿qué-zapatillas-compro-por-termopilas-fitness-gym>.
- Carballido, Carles Pedret 2013. El musculo soleo: anatomía, histología, topografía y pronostico de las lesiones musculares. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/129373/cpc1de1.pdf?sequence=1>.
- Carreño, Francisco 2012. Corredores: bases científicas para la elección de calzado y prevención de lesiones. -8640(12)70318-8.
- Dixon JB. Gastrocnemius vs. Soleus strain: how to differentiate and deal with calf muscle injuries. Curr Rev Músculoskelet Med. 2009; 2: 74-77. <https://doi.org/10.1007/s12178-009-9045-8>
- Dennis Van Poppel (2020). Risk factors for overuse injuries in short- and long-distance running: A systematic review. J Sport Health Sci. 2021 Jan;10(1):14-28. doi: 10.1016/j.jshs.2020.06.006. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.006>.
- Fernández Tomas 2015. Lesiones y roturas musculares. <https://www.clinicacentro.com/medicina-deportiva/medicina-y-traumatologia-deportiva/lesiones-roturas-musculares/>.
- Fields, Karl B 2016. Muscular calf injuries in runners: current sports medicine reports. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000292>.

- Gillies AR, Lieber RL. Structure and function of the skeletal muscle extracellular matrix. *Muscle Nerve*. 2011; 44: 318–331. <https://doi.org/10.1002%2Fmus.22094>.
- Gottschall, J. S., & Kram, R. (2005). Ground reaction forces during downhill and uphill running. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.04.023>.
- Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física. Músculo esquelético y Fibras Musculares. Guía de Anatomía Funcional. <https://blog.institutoisaf.es/funciones-especificas-musculo-esqueletico-y-fibras-musculares>.
- Koulouris G, Ting AYI, Jhamb A, Connell D, Kavanagh E.C. Magnetic resonance imaging findings of injuries to the calf muscle complex. *Skeletal Radiol*. 2007; 36: 921- 927. <https://doi.org/10.1007/s00256-007-0306-6>.
- Knapik JJ, Swedler DI, Grier TL, et al: Injury reduction effectiveness of selecting running shoes based on plantar shape. *J Strength Cond Res* 2009, 23:685-697. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181a0fc63>.
- Lieber RL, Friden J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve*. 2000; 23: 1647-1666. [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200011\)23:11%3C1647::aid-mus1%3E3.0.co;2-m](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200011)23:11%3C1647::aid-mus1%3E3.0.co;2-m).
- Llana Belloch, S.; Pérez Soriano, P. y Lledó Figueres, E. (2010). La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 10 (37) pp. 22-40 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artfutbol130.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artfutbol130.htm).
- Los diferentes tipos de pisadas. <https://fisiohm.com/los-diferentes-tipos-pisada-running/>
- MacIntosh BR, Gardiner PF, McComas AJ. *Skeletal Muscle. Form and Function. Human Kinetics, Second Edition, 2006.* [https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453ed%20snp55rrqjct55\)\)/journal/paperinformation.aspx?paperid=89858](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453ed%20snp55rrqjct55))/journal/paperinformation.aspx?paperid=89858).
- Matense Pablo 2020. Running: ¿por qué es importante elongar antes y después de realizar una actividad física?. <https://www.ambito.com/lifestyle/running/por-que-es-importante-elongar-antes-y-despues-realizar-una-actividad-fisica-n5119676>.
- Murphy, D F. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med*. 2003; 37: 13-29. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.1.13>.
- Mair, S.D. The role of fatigue in susceptibility to acute muscle strain injury. *Am J Sports Med*. 1996; 24(2): 137-143. <https://doi.org/10.1177/036354659602400203>.
- Orchard J, Best T, Verrall G. Return to play follow muscular strains. *Clin J Sport Med*. 2005. 15; 6: 436-441. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000188206.54984.65>.
- Pacheco Arajol L, García Tirado JJ. Sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. *Apunts. Medicina de l'Esport*. 2010; 45: 109-125. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwih3ILho_T7AhXlr5UCHUrOCssQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.academia.edu%2

[F22014140%2FSobre la aplicaci%25C3%25B3n de estiramientos en el deportista sano y lesionado&usg=AOvVaw0tgrkSunLlwBfh2F8Jja2q.](https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH0154/6ccda2ea.dir/TFI%20Palazzo%20Silvia.pdf)

- Palazzo Silvia, 2016. Prevalencia de lesiones en running amateur en corredores entre 25 y 50 años. Estudio de corte transversal.
<https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH0154/6ccda2ea.dir/TFI%20Palazzo%20Silvia.pdf>
- Pagán, Roberto Sabuco 2017. Variability running.
<http://193.147.134.18/bitstream/11000/4068/1/TFG%20Sabuco%20Pagán%2C%20Roberto.pdf>.
- Puentes Zamora, Yolanda 2011. Lesiones musculares. Generalidades.
<https://www.championchip.cat/medicina/LesionesMusculares.pdf>.
- Quiñones Molina, Jorge (2020). El abordaje kinésico en la prevención de las lesiones deportivas.
<https://rebiogral.com/el-abordaje-kinesico-en-la-prevencion-de-lesiones-deportivas/>.
- Richie, D. H., DeVries, H. A., & Endo, C. K. (1993). Shin muscle activity and sports surfaces. An electromyographic study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 83(4), 181-190.
<https://doi.org/10.7547/87507315-83-4-181>.
- Rodriguez, Jorge 2018. <https://lafisioterapia.net/triceps-sural-soleo-gastrocnemios-delgado-plantar/>
- Roy T H Cheung, Raymond C, K Chung, Gabriel Y F Ng. Efficacies of different external controls for excessive foot pronation: a meta-analysis *Br J Sports Med* 2011;45:743-751.
<https://doi.org/10.1136/bjism.2010.079780>.
- Sobrecarga de gemelo. <https://www.cmdsport.com/app/uploads/2015/02/sobrecargagemelo.jpg>.
- Tillman, M. D., Fiolkowski, P., Bauer, J. A., & Reisinger, K. D. (2002). Muscular Activity of Lower Extremity Muscles Running on Treadmill Compared with Different Overground Surfaces. *Sports Engineering*, 5(3), 121-128. <http://pubs.sciepub.com/ajssm/2/4/8/index.html>.
- Tartaruga, L. A. P., Tartaruga, M. P., Black, G. L., Coertjens, M., Ribas, L. R., & Krueel, L. F. M. (2005). Comparação do ângulo da articulação subtalar durante velocidades submáximas de corrida. *Acta Ortopédica Brasileira*, 13(2), 57-60. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522005000200001>.
- Tessutti, V., Trombini-Souza, F., Ribeiro, A. P., Nunes, A. L., & Sacco, I. D. C. N. (2010). In-shoe plantar pressure distribution during running on natural grass and asphalt in recreational runners. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 151-155.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.07.008>.
- Van Poppel, Dennis (2021). Risk factors for overuse injuries in short- and long-distance running: A systematic review. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.006>.
- Wen, D. Y. Risk factors for overuse injuries in runners. *Current sports medicine reports*, 2007. 6(5), 307-13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17883966/>.
- Yablonka Reuveni Z. The skeletal muscle satellite cell: still young and fascinating at 50. *Journal of Histochemistry and Cytochemistry*. 2011; 59: 1041-1050.
<https://doi.org/10.1369/0022155411426780>.

ROCIO MURGA
TRABAJO INTEGRADOR FINAL