



Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Lesiones más frecuentes en corredores.

Autora: Lanzidei, Lourdes.

Tutor: Cogliati, Viviana Daniela.

Rosario, Santa Fe, Argentina

2024

Resumen

El “running” es un deporte que está de moda, y se encuentra en crecimiento y expansión. Los grupos están formados por corredores de diferentes edades, sexo, condición física, procedencia socio-cultural. Además, al ser una actividad corporal de participación masiva, muchas veces los planes de entrenamiento son estandarizados y no responden a las necesidades individuales, por lo que la presencia de todos estos factores puede predisponer a la aparición de futuras lesiones. Las lesiones deportivas son aquellas alteraciones del aparato locomotor que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva afectando con distinta magnitud a regiones anatómicas de los miembros inferiores (MMII). Problemática: ¿Cuáles son las lesiones más frecuentes en corredores? El objetivo general del presente trabajo es describir las lesiones más frecuentes en corredores. Metodología: Revisión bibliográfica. Resultados: El síndrome femororrotuliano (porcentaje promedio 18,5%), la tendinopatía de la banda iliotibial (porcentaje promedio 17%), la tendinopatía rotuliana (porcentaje promedio 15,5%). La zona anatómica comúnmente lesionada es la rodilla (porcentaje promedio 24%); y la prevalencia de las lesiones es superior en las mujeres (porcentaje promedio 35%) en comparación con los hombres (porcentaje promedio 26%).

Palabras claves

Atletas, Running, Lesiones frecuentes.

Índice	
Resumen	2
Palabras claves.....	2
Índice.....	3
Introducción.....	4
Problema.....	5
Antecedentes.....	6
Justificación.....	10
Objetivos.....	11
General.....	11
Específico	11
Hipótesis	11
Marco teórico.....	12
Marco metodológico.....	25
Criterios de inclusión.....	25
Criterios de exclusión	25
Variables de análisis	25
Análisis de los datos	26
Resultados.....	29
Conclusión.....	35
Bibliografía.....	36

Introducción

En la actualidad, el “running” es un deporte que está de moda, y se encuentra en crecimiento y expansión. Los grupos están formados por corredores de diferentes edades, sexo, condición física, procedencia socio-cultural; entre otros. Además, al ser una actividad corporal de participación masiva, muchas veces los planes de entrenamiento son estandarizados y no responden a las necesidades individuales, por lo que la presencia de todos estos factores puede llegar a predisponer la aparición de futuras lesiones.

Las lesiones deportivas son aquellas alteraciones del aparato locomotor que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva. Siendo estas en su gran mayoría multifactoriales. Aunque podría decirse que la mayoría de las lesiones experimentadas por los corredores están relacionadas a la sobrecarga muscular y/o esquelética. Aproximadamente 70-80% de las lesiones ocurren en la región baja de la rodilla, siendo la rodilla en sí misma el sitio donde ocurren el 25% de todas las lesiones. La parte baja de la pierna está en segundo lugar, en donde ocurren alrededor del 20% de todas las lesiones. El pie y el tobillo están en tercer y cuarto lugar con el 16% y el 15% respectivamente. Podríamos decir que las causas más comunes de lesiones por correr son errores en el entrenamiento. Los más significativos se encuentran en relación a la duración (alto kilometraje, el cual no debería aumentar más del 5 al 10% por semana), intensidad y frecuencia junto con cambios o transiciones súbitas del programa. La falta de descanso, causa un estrés repetitivo a los tejidos por no permitir que éstos se recuperen, además de un estilo pobre o desequilibrios musculares, factores que combinados a su vez causan muchas de las lesiones (Cullum et al., 2017).

Problema

Correr es una forma popular de actividad física, simple de realizar y de fácil acceso, por ello, en las últimas décadas el auge por el “running” es cada vez mayor y la población de corredores de diferentes niveles se ha visto incrementada de manera exponencial, nucleando a individuos de edades, sexos y condiciones socio-económicas diversas, pero sabemos que cuantas más personas se inician en esta vida deportiva un gran porcentaje de ellas terminan sufriendo un elevado número de lesiones, ya que las exigencias físicas también van en incremento. Este deporte tiene muchos beneficios tanto físicos como psicológicos, pero a la vez hay que tener en cuenta que las faltas de graduación del mismo contribuyen a lesiones. El término lesión se aplica a todos los procesos que cursan con una destrucción o alteración de la integridad de un tejido o parte del organismo. Cuando estos procesos ocurren durante la práctica de actividad física o deporte, se habla de lesión deportiva. Las lesiones deportivas son aquellas alteraciones del aparato locomotor que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva, afectando con distinta magnitud a regiones anatómica de los miembros inferiores (MMII).

Por eso se plantea el siguiente problema: ¿Cuáles son las lesiones más frecuentes en corredores?

Antecedentes

Existen en la literatura científica diversos estudios relacionados con la actividad deportiva del “running” en diferentes rangos de edad que han registrado una cantidad significativa de lesiones:

En el metaanálisis se incluyeron un total de 86 artículos, se constata que el índice de lesiones varía en función al tipo de corredor, y las distancias que realiza (velocista, fondo, ultramaratón). La mayoría de las lesiones, en corredores recreativos, fueron reportadas en la zona de la rodilla (26,3%). Los velocistas tuvieron menor índice de lesiones en rodilla (1,3%). Las demás poblaciones variaron del 22,5% (en corredores de fondo) al 30% (en corredores novatos). Los corredores novatos (34,7 %), los corredores de fondo (30,3 %) y los corredores de maratón (29,9 %) reportaron la mayoría de las lesiones en la parte inferior de la pierna. Las lesiones en la región de la cadera/pelvis fueron similares para todas las poblaciones de corredores, con proporciones de lesiones que oscilaron entre el 5,7 % en corredores de fondo y el 10,8 % en atletas de velocidad en pista y las proporciones de lesiones en el pie fueron para los corredores de fondo (8,1 %), los corredores recreativos (10,1 %) y los corredores de maratón (13,1 %) (Kluitenberg et al., 2015).

En el estudio realizado por Natale en 2016 donde se analizó una muestra de 100 corredores amateurs entre 18 y 60 años, el objetivo general fue determinar cuáles son las patologías más frecuentes en corredores debido que el número de deportistas aumenta diariamente y al mismo tiempo aumentan el número de personas lesionadas donde el factor etiológico se relaciona con la situación límite a la que sometemos el cuerpo. Los datos fueron procesados y se constató que las patologías predominantes se encuentran en la zona de rodilla y pie. Las lesiones más observadas fueron la tendinitis rotuliana (20%) y la tendinitis de Aquiles (18%), seguida por el esguince de tobillo. Tanto en la tendinitis rotuliana como en la de Aquiles los factores que pueden predisponer a estas lesiones están relacionados con el sobreuso, el sobre entrenamiento y la fatiga.

También en el estudio realizado por Lüscher en 2017 se analizó a 230 atletas con un rango de edad entre 35 a más de 45 años. Se utilizó el método observación, se recolectaron los datos por medio de un sistema de registro de historias clínicas con datos específicos en cuanto a la edad, sexo, historia deportiva, nivel de adaptación, tipo de lesión, características antropométricas, y tiempo transitado de inactividad o de sedentarismo y desentrenamiento. Como criterio de inclusión se tomó como referencia el total del número de casos de lesiones en los miembros inferiores clasificando a los mismos por tiempo de aparición desde que reinició la actividad física y/o desde que cambió las cargas de entrenamiento (volumen, intensidad, densidad, frecuencia y tipo de ejercicio). Además, se tomaron en cuenta solamente aquellas lesiones que respondían a los criterios de lesiones por sobreuso. Los resultados fueron: la lesión que más se destacó fue la tendinitis (75%) en la región miotendinosa distal de los músculos que toman inserción en zona proximal de la tibia (sartorio, recto interno y semitendinoso), 13,4% desgarros y contracturas (en músculo gastrocnemio).

Se realizó un metaanálisis de estudios brasileños para investigar la prevalencia y los factores de riesgo de lesiones en corredores callejeros recreativos masculinos y femeninos de ≥ 18 años. En la revisión se incluyeron veintitrés estudios con 3.786 corredores. La prevalencia de lesiones fue del 36,5%, y una distancia de carrera por semana superior a 20 km fue una variable predictiva de lesiones. Se observó una mayor prevalencia de lesiones en hombres 28,3%, mientras que en mujeres 9,1%. La rodilla fue el sitio de lesión más afectado 32,9%, seguido de la lesión de tobillo 17,7% y la lesión de cadera 13,3%. La prevalencia de lesiones de ligamentos, como esguinces y luxaciones, fue del 27,8%. La fascitis plantar, la tendinitis, la sinovitis, la bursitis y el síndrome de estrés medial de la tibia se agruparon como lesiones inflamatorias y su prevalencia fue del 26,5%. Las lesiones óseas incluyeron fractura, condromalacia rotuliana y edema óseo, y su prevalencia fue del 5,6% (Borel et al., 2019).

En el estudio se encuestó a 335 atletas corredores de ambos sexos en edades comprendidas entre 19 y 68 años inscritos a los clubes "rungrate" (125) y "4x4runnersgt" (210). Se asistió a los entrenos semanales de cada uno de los clubes mencionados. Se abordó a distintos corredores y tras explicar los objetivos del estudio, se administró una encuesta. Los criterios de inclusión para participar fue ser corredor amateur o consolidado, poseer al menos 3 meses de entrenamiento o practicar atletismo, practicar en la ciudad capital, no practicar ningún otro deporte de alto rendimiento. Para el análisis estadístico se evaluó la asociación de las variables demográficas (edad y sexo), tiempo de práctica de atletismo, sobreuso (tiempo semanal invertido y distancia semanal recorrida), asesoramiento, tipo de postura de pie al correr, uso de calzado especial y superficie de entrenamiento. De los 335 corredores que en promedio asisten a práctica habitual; se tomó una muestra de 233 corredores, de los cuales 64.38% (150) eran hombres. El promedio de edad fue de 35 años; la mayoría, 28.33% (66) tienen más de 5 años de practicar atletismo; el promedio de días que invierten en entrenamiento semanal es de 4; la distancia semanal promedio recorrida fue de 26.79 kilómetros; la mayoría, 61% (141) son asesorados por un entrenador; conocen el tipo de postura de su pie 67% (155), de los cuales la mayoría tiene una postura neutra 30% (69); utilizan un calzado especial para correr y su tipo de postura 65% (150); entrenan habitualmente en asfalto 91%(212); y han presentado lesiones 74% (172). El tipo de lesión más prevalente fue la tendinitis 43% (101) en miembros inferiores, 22% (50) de desgarro muscular y un 21% (72) de esguince de tobillo (Noriega-Barneond et al., 2019).

En el estudio realizado a 395 corredores, 229 eran hombres (58%) y 166 mujeres (42%). La edad del grupo masculino fue de $37,9 \pm 9,5$ años; en el grupo femenino los valores respectivos fueron $37,1 \pm 8,7$ años. La frecuencia de tres a cuatro sesiones semanales de entrenamiento de carrera fue predominante en ambos sexos, con el 55,9% de los hombres y el 63,3% de las mujeres. En cuanto a la duración de las sesiones de entrenamiento, los corredores se distribuyeron, de manera similar y mayoritariamente, en tres franjas horarias secuenciales (en horas), en hombres y mujeres, respectivamente. En la investigación de las lesiones musculoesqueléticas resultantes de la carrera, el 48,5% de los hombres informó haber sufrido uno o dos tipos de lesiones, y el 14% había sufrido tres o más lesiones diferentes (un total de 62,5% heridos); en las mujeres, el 52,4% había sufrido uno o dos tipos, y el 10,2% reportó tres o más (62,6% lesionados), teniendo el porcentaje masculino más alto en el grupo con ≥ 3 lesiones una diferencia estadísticamente

significativa entre los sexos. En cuanto a los diferentes tipos de lesión sufrida, hombres y mujeres, respectivamente, se categorizaron de la siguiente manera: 37,5% y 37,4% sin lesión; 48,5% y 52,4% reportaron uno o dos tipos; y 14% y 10,2% con ≥ 3 tipos. Las lesiones más citadas fueron: (en el grupo masculino) fascitis plantar (13,9%), la condromalacia rotuliana (12,5%) síndrome de la cintilla iliotibial (11%), esguinces de tobillo (8,2%) la periostitis tibial (6,6%). Mientras que en el grupo femenino: condromalacia rotuliana (14,1%), periostitis tibial (11,8%), fractura tibial por estrés (9,4%), lesión de meniscos (8,2%) y tendinitis de cadera (7,1%) (Torres et al., 2020).

Justificación

A partir de la década de 1970, se produce un crecimiento exponencial por lo denominado con el término anglosajón “running”, que se ve reflejado en carreras de larga distancia y que a día de hoy sigue siendo tanto una actividad recreativa muy popular como un deporte competitivo y de desafío personal (Shanthikumar et al., 2018). En la actualidad, la práctica del “running”, como fenómeno global, incorpora a individuos de edades, sexos y condiciones socio-económicas diversas. El furor por correr aumenta año tras año a un ritmo vertiginoso, reflejado no sólo en la cantidad de corredores que invaden los espacios públicos, sino también en la creciente cantidad de competencias e inscriptos. Este escenario de masificación de la práctica ocurre en conjunto con la aparición de lo que podría ser un modo de individualización propio de la época neoliberal, donde el sujeto se ve rodeado del relato de la autosuperación constante, entrenando diariamente, buscando objetivos más desafiantes. A pesar de que correr con regularidad ofrece muchos beneficios para la salud, también existe el riesgo de sufrir muchas otras lesiones que generalmente afectan los músculos, los tendones, las articulaciones y los huesos de las piernas. Mientras aumenta el número de corredores aumenta el número de personas lesionadas, ya que las exigencias físicas son cada vez mayores (Hijós, 2018). La justificación de esta investigación radica en la necesidad de describir cuáles son las lesiones más frecuentes en corredores.

Objetivos

General

- Describir las lesiones más frecuentes en corredores.

Específico

- Determinar los tipos de lesiones en corredores.
- Discriminar la frecuencia de las lesiones en corredores.

Hipótesis

Las lesiones más frecuentes que se presentan en los corredores ocurren mayormente en la rodilla (lesión femoropatelar, tendinitis de la banda iliotibial y tendinitis rotuliana).

Marco teórico

La carrera es un tipo de desplazamiento en donde los pies se apoyan de manera continua y alternada sobre la superficie, impulsando al cuerpo hacia delante. La diferencia con la marcha es que existe un momento en el cual ninguno de los pies está en contacto con la superficie. Durante los movimientos del ciclo de la carrera, la parte inferior del cuerpo interviene como ejecutora, la parte superior del cuerpo participa equilibrando y compensando al cuerpo (Battista, 2015).

El gesto motor que realiza el corredor durante la carrera consta de diferentes fases: La fase de apoyo, la cual se divide a su vez en tres sub-fases; y la fase de vuelo.

Fase de apoyo

Amortiguamiento: Corresponde al momento en que el pie de la pierna libre toma contacto con el suelo, por delante de la proyección del centro de gravedad (C.D.G) hasta que la cadera (C.D.G.) se sitúa encima del apoyo. El contacto con el suelo se produce de metatarso, por su parte externa debido a una ligera supinación del pie. A medida que el C.D.G. se desplaza hacia adelante producto de la inercia adquirida en impulsos anteriores el pie va rodando hacia el interior, a la vez que el talón se va aproximando al suelo. Sólo en pruebas de gran fondo puede considerarse válido una toma de contacto de talón seguida de una acción secante, esta acción queda justificada por la necesidad de una zancada económica. La fase de amortiguamiento se ha caracterizado tradicionalmente, por ser una fase negativa en la que el C.D.G. pierde velocidad ya que, al producirse el apoyo por delante de la cadera, una de las componentes de fuerza está orientada en el sentido contrario al desplazamiento. La fase de amortiguamiento puede definirse también como el periodo en el que el C.D.G. deja de descender hacia el suelo para remontar. Desde este punto de vista, no coincide con el concepto clásico ya que, en algunos atletas, el momento de reorientación del C.D.G. no coincide con el paso de la cadera encima del apoyo: Puede darse antes (atleta experto), o después del paso por la vertical (atletas menos confirmados) (Sísicar- Bordes, 2016).

Sostén: Corresponde al momento en que el C.D.G. se sitúa en la vertical del apoyo. En el análisis tradicional, la fuerza que se ejerce en la fase de sostén o apoyo equilibra perfectamente la fuerza ejercida por la gravedad sobre el centro de masas. Se define, igualmente, como una fase neutra, ya que no hay posibilidad de producir una aceleración horizontal; toda la fuerza aplicada se utiliza en sostener el C.D.G. A pesar de ser muy breve (cuanto mayor sea la velocidad de carrera más corta será esta fase), tiene un gran interés su observación para determinar actitudes de carrera (carrera alta, carrera baja) y apreciar la eficacia del avance de la cadera. Angulaciones muy cerradas de la pierna, durante el apoyo, denotan una carrera baja, mientras que angulaciones abiertas, son indicativas de una carrera alta. Se observa una aproximación de segmentos a lo largo del eje longitudinal del cuerpo y el C.D.G. baja hasta su punto más bajo por la flexión de la pierna de apoyo. Al final de esta fase observamos que el talón se apoya (fondo) o queda muy cerca del suelo (velocidad) (Síscar- Bordes, 2016).

Impulso: Es la que permitirá el desplazamiento hacia delante. Esta fase comienza cuando el C.D.G se sitúa por delante del apoyo y finaliza con el abandono del suelo por parte del pie. Se caracteriza por una extensión de todas las articulaciones, observándose al final de esta fase, la máxima extensión de la pierna de apoyo (sin llegar al bloqueo de la rodilla) y la máxima apertura tanto entre las piernas como entre los brazos, a esta posición se la conoce con el nombre de “tándem de carrera”. Desde un punto de vista menos analítico, podemos definir esta fase como el momento en el que el C.D.G. remonta y recupera velocidad, y como ya hemos visto anteriormente, se puede concebir como una acción que comienza incluso antes de que el C.D.G. se sitúe encima del apoyo. El trabajo se produce por una contracción concéntrica de flexores plantares, soleo, gemelos, cuádriceps y una contracción isométrica de bíceps, semitendinoso y semimembranoso. En esta fase el apoyo del pie termina en la parte interna, siendo el dedo gordo el último en perder contacto; a esta superficie de impulso la denominamos “arco de impulso”. Es la única fase en la que se da una aceleración positiva y por lo tanto de la calidad de la impulsión en esta fase. Resulta fundamental una buena colocación de la cadera, mediante el trabajo de los abdominales principalmente, para que el C.D.G. esté en situación óptima respecto al apoyo para una perfecta aceleración (Síscar- Bordes, 2016).

Fase de vuelo

La cual se da cuando el corredor mantiene los dos pies en el aire, sin hacer contacto con el suelo. Es la fase más pasiva de la carrera. Su duración depende de la velocidad de desplazamiento, siendo corta en las pruebas explosivas, se va alargando en las pruebas de 200, 400 y medio fondo (1.500 m) y posteriormente vuelve a abreviarse debido a una necesidad imperiosa de economía en la zancada. La fase de vuelo comienza con el despegue de la pierna de impulso y acaba con el apoyo del pie de la pierna libre. La carrera, es definida como una actividad de ejercicios cíclicos recíprocos balísticos, que involucran esencialmente contracciones isotónicas producidas principalmente en condiciones isométricas. Desde el punto de vista mecánico, la carrera está sujeta a las leyes físicas del tiro parabólico (balística), y por tanto durante el vuelo, al estar el atleta privado de apoyo, no puede ni acelerar ni ralentizar su desplazamiento. El C.D.G. describe una trayectoria que no puede modificar. Durante el vuelo el C.D.G. describe una parábola cuya trayectoria dependerá fundamentalmente de: La aplicación de aceleraciones sobre el C.D.G. producidas por fuerzas ejercidas durante la fase de apoyo. La colocación segmentaria: alineamiento pie - cadera - hombros, brazos y pierna libre. Cuanto mayor sea la altura de la parábola mayor será el tiempo de suspensión, aunque también la amplitud será mayor, por ello, la consecución de una amplitud óptima dependerá del tipo de prueba y de las características de cada atleta. Al finalizar la esta fase, la pierna contraria llega al suelo para empezar el ciclo nuevamente con la fase de apoyo. La técnica de la carrera presenta una organización esquemática basada en fases (Sísicar- Bordes, 2016).

Para que la carrera sea correcta, se requiere que los músculos extensores y flexores de cadera sean fuertes y coordinados, produciendo una serie de movimientos biomecánicos entre la musculatura y de esta forma evitar que el corredor se caiga o se lesione (Doley, 2015). Con respecto a la biomecánica muscular, durante la carrera se juega un papel primordial cada una de las tres fases: - La fase de amortiguación: Comienza con la articulación del tobillo, absorbiendo el impacto para poder adaptarse al terreno de una manera eficaz. Seguidamente se activan los músculos abductores cadera principalmente los glúteos y la banda iliotibial de la pierna de apoyo, para contrarrestar la caída de la misma, a continuación, los músculos abdominales y cuádriceps. - La fase de impulso: Inicia desde la cadera, realizando extensión de la pierna de apoyo con la contracción de glúteos, luego de los isquiotibiales y cuádriceps. Finalizando el movimiento con flexión

de tobillo por medio de la contracción de gemelo. Y la pierna libre se eleva por acción de los músculos flexores de cadera, entre los que se encuentra el psoas- ilíaco. - La fase de vuelo: Es la última fase de la biomecánica del corredor antes de volver a repetir el gesto motor. El despegue por parte del antepié de la superficie, se produce por la contracción del músculo que flexiona la cadera y la rodilla, y por la contracción extensor del tobillo del musculo tibial anterior (Sánchez, 2018).

Tanto la carrera como la marcha se desarrollan a través de la continua y cíclica traslación de la masa corporal. En la carrera hay fuerzas que se pueden reunir en dos grandes grupos, aquellas fuerzas q favorecen el desplazamiento y la 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. Debido a la acción armónica y el equilibrio que existe entre las distintas fuerzas, es posible imprimir a la masa corporal una velocidad adecuada y específica. Durante el desplazamiento las fuerzas actuantes se complementan de manera equilibrada y aseguran la traslación (Sánchez, 2018).

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 q requiere un trabajo concéntrico de flexores de rodilla. La velocidad en el balanceo hacia delante depende la fuerza de flexores de cadera y rodilla, así como la movilidad de extensores de rodilla. Durante la carrera se producen una serie de movimientos sincrónicos entre el miembro superior e inferior. Los brazos compensan el desequilibrio q se produce por el movimiento de las piernas, se mueven hacia delante y hacia atrás con una flexión aproximada de 90 grados, máxima amplitud de los brazos coincide con la máxima elevación de la rodilla de la pierna que está libre y el codo contrario con el punto más

elevado y retrasado. La cabeza se mantiene en prolongación con el tronco y la mirada se dirige hacia el horizonte, el tronco será inclinado ligeramente hacia delante. Respecto al movimiento del centro de gravedad del deportista durante el ciclo, se produce un movimiento sinusoidal, la trayectoria del centro de gravedad muestra un ascenso y una caída, en cada zancada, en el plano sagital, en el contacto este desciende y alcanza su punto más bajo para después elevarse mientras el cuerpo avanza en el despegue. En el plano horizontal se produce también un movimiento sinusoidal cuyos valores máximos corresponden al paso alternativo del miembro inferior en el momento que estos soportan completamente el peso del cuerpo. Un incremento en la velocidad se traduce en la disminución de la altura del centro de gravedad entre el momento de contacto y el de despegue. El movimiento de los dos brazos tiende a ser más acusado con el aumento de la velocidad haciendo disminuir la elevación del centro de gravedad (Sánchez, 2018).

Pronosupinación

La pronación y la supinación son movimientos que se producen en la articulación entre el astrágalo y el calcáneo. La articulación subastragalina puede realizar movimientos en los tres planos del espacio de forma que la porción anterior del calcáneo efectúa movimientos en tres direcciones espaciales. Cuando el calcáneo se inclina sobre su cara interna se habla de pronación, mientras que si lo hace sobre la cara externa se habla de supinación. La pronación se produce durante la fase de absorción del impacto, entonces el pie supino en la fase palanca para producir lo llamado “push-off”. El ángulo que se suele tomar como referente para la pronación y la supinación es el formado por la línea del tendón de Aquiles y la línea vertical medial del calcáneo. Cuando estas dos líneas tienen la misma dirección el ángulo formado toma un valor de cero grados y se habla de posición neutral. Es aquí cuando el calcáneo se encuentra perpendicular al suelo. Si estas dos líneas no son paralelas nos encontraremos ante una supinación o una pronación según hacia dónde se produzca la inclinación del calcáneo con respecto al astrágalo. La pronación es un mecanismo utilizado para adaptar el pie al terreno y para disminuir las fuerzas de impacto absorbidas. A mayor pronación, mayor amortiguación. La supinación es un mecanismo utilizado para estabilizar el antepié sobre el retropié de forma que el pie actúe como una palanca rígida durante la propulsión, protegiendo el tobillo de inestabilidad y disminuyendo la dependencia de la musculatura peronea (Rojano-Ortega et al., 2022).

Tanto durante la marcha como durante la carrera existen unos valores máximos que se consideran normales para la pronación y para la supinación. Así, para el desarrollo de una marcha normal son necesarios de 4 grados a 6 grados de pronación y de 8 grados a 12 grados de supinación, mientras que durante la carrera se considera que un funcionamiento normal de la articulación subastragalina tiene unos valores de pronación que pueden llegar hasta los 10 grados / 15 grados y los de la supinación hasta los 20°. Los valores considerados normales para la carrera y la marcha varían según la persona y en función de las condiciones del ejercicio (como pueden ser la velocidad de la carrera, la frecuencia del entrenamiento, la superficie en la cual se entrena...). Por lo tanto, no se pueden tener unas referencias fiables y estrictas para todo el mundo, ya que siempre habrá diferentes variables a tener en cuenta para cada persona, y siempre hay que estudiar el caso concreto de cada persona y analizarlo a fondo para no cometer errores de generalizar, como suele hacerse con plantillas y zapatillas consiguiendo la no prevención de lesiones. Por otro lado, parece ser que a medida que aumenta la velocidad de desplazamiento aumenta también la pronación (debido a que es un mecanismo de amortiguación de las fuerzas de impacto) y que en consecuencia un aumento de la pronación lleva consigo una disminución de la supinación y viceversa. Un pie que trabaja pronado puede ser el responsable de alteraciones en la parte externa de la rodilla, de la cadera y de que algunos músculos trabajen de manera más forzada, mientras que un pie supinado suele dar problemas en la parte interna de la cadera y de la rodilla. Se considera que al tener una pronación excesiva en el pie y que por lo tanto se realice un movimiento anormal de la articulación del tobillo, pueda producir durante el transcurso de miles de ciclos repetitivos (como ocurre en la carrera) conduzca a un aumento excesivo de la rotación interna de la tibia, lo cual conduce a diferentes lesiones. La pronación del pie implica diferentes movimientos articulares en el retropié y en la zona medial del pie y esto es causado por la absorción del impacto en la fase de contacto con el suelo, se ha podido observar en la gente con una pronación excesiva suelen ser más vulnerables a diferentes tipos de lesiones como son los casos de fractura metatarsiana, fascitis plantar, tendinitis del tendón de Aquiles y producir el síndrome de estrés tibial medial (Rojano-Ortega et al., 2022).

Ante estas lesiones las soluciones más utilizadas por parte de las clínicas son las siguientes:

Plantillas para el pie: Sirven para alinear los pies proporcionando apoyo externo adicional sobre diferentes estructuras, por ejemplo, el soporte para el arco del pie.

Zapatos ortopédicos para correr o andar: permite desaceleración de la pronación del pie de durante la fase de contacto y límites en la pronación en la fase de apoyo.

Cintas adhesivas terapéuticas: controla los movimientos articulares del pie aplicando una presión externa máxima sobre la piel (Rojano-Ortega et al., 2022).

La práctica de los deportes es asociada inevitablemente a las lesiones deportivas, en la cual hay ciertas articulaciones que se ven traumatizadas. Al aumentar la cantidad de personas que realizan la práctica deportiva se ve un claro aumento de las lesiones. La definición de lesión deportiva es el daño que se produce en un determinado tejido como resultado de la práctica deportiva o la realización de ejercicio físico. En la cual se ve alterada la capacidad para poder practicarlo. Dentro de la clasificación médica de las lesiones podemos encontrar dos categorías: agudas y crónicas las cuales van afectar el aparato locomotor, sobre todo los órganos motores que son los músculos. Las lesiones agudas se definen como aquellas “caracterizadas por un inicio repentino, como resultado de un hecho traumático”. Normalmente estas lesiones son seguidas por un conjunto de signos y síntomas como dolor, hinchazón y pérdida de la capacidad funcional. Son macrotraumatismos que son evidentes en el momento de la lesión. Las lesiones crónicas se definen como aquellas “caracterizadas por un inicio lento e insidioso, que implica un aumento gradual del daño estructural” (Rojano-Ortega et al., 2022).

Las lesiones deportivas pueden variar desde las más benignas a las más graves y pueden ser clasificadas en:

Lesiones en pelvis y cadera.

Las lesiones deportivas en esta zona son el resultado de movimientos forzados que se realizan en actividades que en las cuales se les exige a las piernas rapidez y potencia. Es una afección que se produce cuando hay un trabajo excesivo en la articulación de la sínfisis pubiana, una hipermovilidad que puede ser debida a una laxitud en los ligamentos pubianos, desequilibrio muscular entre Aductores y Recto Anterior del abdomen, déficit de movilidad en la articulación coxo-femoral y en la sacro-iliaca, aumento de las fuerzas de cizallamiento en la sínfisis púbica o anteversión pélvica.

La pubalgia puede ser clasificada en traumática la cual puede ser provocada por la caída sobre un pie que produce el cizallamiento de pubis, o puede ser una pubalgia crónica en la cual se debe a una patología osteo-tendino-muscular de los músculos aductores. La lesión puede localizarse a nivel de la unión osteotendinosa en el tendón propiamente dicho produciendo una tendinitis, o a nivel de la unión miotendinosa. Se manifiesta por dolor en la cara interna del muslo y en la ingle. Es unilateral en más del 80 % de los casos. Y/o a una patología parietal-abdominal Compromete la parte inferior de la pared abdominal anterior (los músculos oblicuos y rectos abdominales), y los elementos constitutivos del canal inguinal. Se traduce por dolor subpubiano que se irradia hacia el canal inguinal, o desciende hacia los aductores. El dolor se exagera o puede ser desencadenado por la tos o por movimientos bruscos del tronco. La pelvis está sometida a tracciones musculares, de los músculos aductores, así como los músculos recto abdominal y oblicuos del abdomen. El principal síntoma es el dolor, que aparece al comenzar con una actividad física, disminuye cuando el músculo entró “en calor” y reaparece luego de un tiempo, ya por la fatiga que le genera dicha actividad. La palpación sobre el pubis exagera el dolor, así como también la contracción contra un peso o una resistencia del músculo o grupo muscular afectado. Las causas de la lesión pueden estar dadas por factores intrínsecos como acortamiento de los miembros inferiores, displasia de cadera, hiperlordosis lumbar, espondilolisis, deficiencias en la pared abdominal. También tenemos los factores extrínsecos como mala calidad del terreno deportivo, sobreentrenamiento, mala programación del entrenamiento, mala realización del calentamiento y estiramiento deportivo (Arnold & Moody, 2018).

Síndrome del piramidal: El músculo piramidal es un conjunto de fibras musculares que se extiende desde el hueso sacro por debajo del glúteo mayor hasta insertarse en el trocánter mayor de la cabeza del fémur. Es una zona muy requerida en el gesto de la zancada amplia y también en los impactos que por irregularidades del terreno o por fuerte ritmo de entrenamiento sufren las piernas a través de la pelvis y la cadera. En posición erecta o de pie este músculo rota la cadera hacia afuera y separa el muslo del centro del cuerpo, por lo que una excesiva tensión de la columna puede sobrecargar su base, el hueso sacro. El excesivo tono de este músculo puede rozar, presionar e incluso comprimir la salida del nervio ciático por el agujero obturador de la pelvis y esto ocasiona una "falsa ciática". Lo que se nota es molestia en la región glútea e isquiotibiales que puede llegar a la zona de la rodilla, nunca pasando pierna abajo lo que distingue este cuadro de una

verdadera lumbociática. Cuando corremos y se está iniciando una contractura del piramidal se percibe una molestia, más frecuente con el músculo en frío, que se agrava cuando levantamos mucho la pierna, esto es cuando hacemos trabajo de ritmo o cualquier otro entrenamiento que aumente la zancada de repente por fuerte cambio de ritmo. Se nota como una punzada en el centro del glúteo con o sin afectación de la espalda baja lumbar. Cuando pasan los días esa molestia se fija en las nalgas con carácter quemante o punzante y de forma más diferida en los músculos paravertebrales lumbares de ese lado. A los pocos días ya no sólo duele al principio sino durante el entrenamiento también. A veces queda ese dolor sordo en el glúteo durante meses y una competición o entrenamiento exigente lo hace precipitar en verdadero cuadro de dolor y limitación funcional que impide siquiera trotar unos minutos (Arnold & Moody, 2018).

Lesiones de muslo y de rodilla.

Distensiones musculares en el muslo: Estas se producen cuando el músculo se estira en exceso. Sin embargo, estas también pueden producirse cuando hay mala coordinación en el funcionamiento de los músculos agonistas y antagonistas. Cuando el músculo se estira por exceso las fibras se dañan y se produce una hemorragia que produce una pérdida en la capacidad de contracción y disminuye la movilidad el miembro. En este caso puede ocurrir una contracción simultánea de los músculos isquiotibiales y del cuádriceps provocando que el músculo más débil sufra daños. Generalmente son los isquiotibiales los músculos más débiles por lo cual sufren distensiones y aparición de hematomas. Los signos y síntomas incluyen dolor muscular, inflamación de la zona e incapacidad o debilidad en la contracción muscular (Doyel, 2015).

Bursitis: Las bolsas son saquitos llenos de líquido que ayudan a prevenir la fricción entre huesos, tendones, músculos. En la rodilla podemos encontrar varias de estas, las cuales en muchos casos se ven inflamadas. Esto puede darse como resultado de una sobrecarga crónica o de una irritación crónica de la bolsa. El uso constante que se realiza en el deporte de las rodillas genera la fricción en la zona, en las cuales como respuesta observamos la inflamación. Dentro de los signos y síntomas se incluyen: hinchazón y sensibilidad al tacto, si se realiza presión sobre la zona produce dolor, el deportista normalmente se queja por una hinchazón crónica (Arnold & Moody, 2018).

Afecciones femoro-rotulianas Muchas veces escuchamos a los deportistas quejarse de dolores inespecíficos que se sitúan detrás de la rótula. Estos pueden darse como resultado de un aumento en el ángulo Q. El ángulo Q está dado por la línea recta trazada desde la pared anterosuperior del hueso ilíaco hasta el centro de la rótula y otra trazada entre dicho centro y el de la tibia. Cuanto mayor sea este ángulo mayor posibilidad de que la rótula tenga un desplazamiento lateral excesivo al extender la rodilla. Esto produce un roce entre la rótula y el cóndilo del fémur, provocando dolor. A su vez este problema también puede estar asociada una debilidad muscular, o en el caso de los corredores que realizan múltiples movimientos repetitivos. Si esto se prolonga puede derivar en una condromalacia en la cual se debilitan la parte posterior de los cartílagos de la rótula y se ve disminuida la capacidad para continuar con la práctica deportiva, debido al dolor (Arnold & Moody, 2018).

Síndrome de fricción de la banda iliotibial (SFBIT): Es causa de dolor en la cara lateral de la rodilla. Es una lesión por sobre uso resultado de la fricción repetida de la banda iliotibial (BIT) contra el epicóndilo femoral. La función del BIT se es estabilizar la subluxación medial de la rótula ya que se comporta como un verdadero ligamento anterolateral de la rodilla. La flexión de la cadera implica una contracción del tensor de la fascia lata (TFL) y un deslizamiento anterior de la BIT respecto al cóndilo femoral lateral, ayudando al mantenimiento de la flexión de cadera y rodilla. Cuando la cadera se extiende, el TFL se coloca por detrás del trocánter mayor y ayuda a mantener la extensión de la cadera. A nivel de la rodilla cuando se flexiona más de 30 grados, el glúteo mayor se contrae y la BIT se desliza posteriormente hasta colocarse detrás del epicóndilo del fémur. Durante la extensión, la BIT se coloca delante del epicóndilo. La causa es multifactorial: factores antropométricos, biomecánicos y derivados de un entrenamiento inapropiado predisponen a favorecer la lesión. Cuando los abductores no son activos adecuadamente, la estabilidad pélvica se ve comprometida y el control excéntrico de la abducción femoral, limitado. Como consecuencia otros músculos compensan la situación, incrementando las tensiones sobre las partes blandas apareciendo restricciones miofasciales. Una BIT rígida actúa como un arco tenso que roza continuamente contra el epicóndilo femoral lateral, siendo la primera causa de fricción. Otras causas se relacionan con correr demasiados kilómetros por semana, entrenamientos demasiados intensos, o los ejecutados en zonas de desnivel. Uso de calzado inapropiado, terreno irregular o excesivamente duro (Pizarro, 2016).

Tendinitis rotuliana: Existen cuatro posibles lugares de localización de la tendinopatía rotuliana, que se relacionan con el lugar en el cual se inserta el tendón rotuliano:

Polo inferior de la rótula.

Tuberosidad tibial anterior.

Polo superior de la rótula.

Cuerpo del tendón rotuliano.

El tendón rotuliano es el último eslabón de la cadena extensora de la rodilla, la cual se inicia en el cuádriceps, continua con el tendón, atraviesa la rótula y concluye en el tendón rotuliano quien tracciona de la tibia a partir de la fuerza generada en el cuádriceps. Cada contracción del cuádriceps supone una situación de estrés para el tendón. El dolor suele localizarse en la punta inferior de la rótula debido a micro desgarros que se localizan en esa zona. La fuerza de tracción a la que se somete la rótula es uniforme en la zona de inserción mientras la rodilla se encuentra extendida. Pero a medida que aumenta la fuerza flexión aumenta el tendón hasta llegar a un momento crítico. Después la tensión disminuye y la tensión aumenta (Arnold & Moody, 2018).

Lesiones de pierna y tobillo.

Periostitis tibial: Es una lesión típica del corredor, consiste en la inflamación del periostio o membrana que recubre el hueso de la tibia. Se suele producir sobre todo en épocas en las que los corredores aumentan el volumen del entrenamiento, así, tanto impacto del pie contra el suelo hace que los músculos tibiales traicionen continuamente sobre su inserción ósea, creándose una vibración constante que hace que el periostio acabe por inflamarse. Aunque en unos corredores esta lesión aparece por una deficiente técnica, en la mayor parte de los casos se corresponde con la inadaptación del periostio y músculo a tanto volumen de entrenamiento. Aunque existen periostitis tibial anterior y posterior, la anterior suele ser la más común, localizándose un dolor agudo en el tercio inferior, que a veces puede llegar incluso hasta la rodilla. Los síntomas con una ligera molestia en el momento del impacto del pie contra el suelo, que de a poco se va haciendo más molesto, en casos más graves puede llegar a modificar la técnica de la carrera incluso molestando incluso al andar (Molina-Porras et al., 2015).

Esguinces: Son fuerzas anormales que se aplican sobre los ligamentos y provocan distintos niveles de gravedad. Esta lesión suele producirse por una torcedura lateral o medial. El esguince de inversión, en el que el pie gira hacia dentro desde una posición en flexión plantar, es el tipo más frecuente, debido a que la estabilidad ósea es mayor en la cara lateral, lo cual tiende a forzar el pie hacia la inversión en lugar de la eversión. El mecanismo habitual en el que se produce el esguince por eversión es cuando el deportista pisa un hoyo en el momento de la marcha o carrera, haciendo que el pie se evierta y abduzca la pierna apoyada en rotación externa. Este se produce cuando los ligamentos son sometidos a una fuerza anormal y el pie se vence hacia un lado, según la dirección en la que se mueva el pie la lesión se dará en el ligamento lateral o medial.

La estructura de los huesos del tobillo le asegura su estabilidad. Sin embargo, los ligamentos laterales (ligamentos peroneoastragalino anterior, el ligamento peroneoastragalino posterior y el ligamento calcaneoperoneo) no son tan fuertes como el ligamento deltoideo situado en el lado medial de la articulación. Los ligamentos laterales son más propensos a ser dañados por un movimiento excesivo. Los esguinces de inversión suelen clasificarse según el ligamento afectado. Por lo general uno de primer grado implica el ligamento peroneoastragalino anterior, el de segundo grado el peroneocalcaneo y el de tercer grado el peroneoastragalino anterior. El de primer grado es el más frecuente, donde la prueba del cajón es negativa, son decoloración y con pérdida funcional mínima.

Los signos y síntomas son: En el esguince de primer grado, dolor, ligera incapacidad para moverse, sensibilidad al tacto, falta de laxitud, ausencia o ligera inflamación. En el esguince de segundo grado, dolor, ligera o moderada incapacidad para moverse, sensibilidad al tacto, pérdida de la capacidad funcional, hinchazón. En el esguince de tercer grado, fuertes dolores, mucha incapacidad de movimiento, sensibilidad al tacto, pérdida de capacidad funcional, laxitud, inflamación moderada o grave (Velasco- Tobar, 2017).

Tendinitis del tendón de Aquiles: Se estima que entre el 30 y el 50% del total de las lesiones deportivas son lesiones por sobre uso, de las cuales las alteraciones del tendón de Aquiles están consideradas entre las más comunes. La tendinitis de Aquiles es un proceso inflamatorio del tendón con afectación secundaria del peritendón. En su origen se encuentran los microtraumatismos de repetición, los cuales originan una zona de degeneración, con inflamación y necrosis central, que en algunos casos inicia un proceso de rotura. La patología aquilea es la más frecuente en personas de edad media en adelante debido a la progresiva deshidratación y al aumento del número de enlaces cruzados que sufre el tendón con el paso del tiempo. Pese a estar poco vascularizado el tendón de Aquiles es realmente potente, siendo capaz de soportar hasta 17 veces el peso corporal. Durante la marcha y la carrera el tendón es solicitado en elongación, pudiendo tolerar un estiramiento máximo del 10% de su longitud en reposo antes de que ocurra la rotura. La etiología de la tendinopatía crónica se asocia a los deportistas por sobre uso. Esta puede deberse a factores intrínsecos como malas alineaciones o desajustes biomecánicos, laxitud articular, sobrepeso o a factores extrínsecos, asociados a errores del entrenamiento, carga excesiva, equipamiento inadecuado o asociado al tipo de superficie en el cual se desarrolla la práctica deportiva (Ivern- Cervera, 2015).

Lesiones del pie.

Fascitis plantar: Es un conjunto de tejidos incluyendo músculos y tendones que va desde la cara plantar de los huesos metatarsianos hasta la tuberosidad del calcáneo. Puede producirse una irritación crónica debido a la tensión aplicada al calcáneo por el tejido blando plantar durante la carrera. Aquellos deportistas con pie cavo o varo son más susceptibles de sufrir la lesión. Dentro los síntomas encontramos dolor y rigidez matinal provocados por la inflamación de la fascia en su inserción del calcáneo. En casos leves el dolor se experimenta solo antes y después del entrenamiento y cuando se dan los primeros pasos por la mañana. Los casos más graves presentan los síntomas en cada paso. El deportista se queja de dolor en el talón, que se irradia hacia la planta del pie. Presentan sensibilidad al tacto en la cara medial del calcáneo (Rodríguez, 2016).

Marco metodológico

En el presente trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica, de las principales fuentes y bases de datos: Pubmed, Cochrane Library y Scopus. Se han aceptado los artículos y documentos más relevantes publicados en los últimos años (desde el 2014 hasta la actualidad). Las palabras claves utilizadas para esta búsqueda fueron: Lesiones en corredores, Injuries and amateur runners, Injuries and recreational runner, Epidemiology of injuries in runners, Running, Knee injuries, Injuries and risk factors in runners.

La búsqueda se realizó desde el mes de enero del 2023 hasta el mes de abril del 2024.

Criterios de inclusión

Estudios de cohorte prospectiva, cohorte retrospectiva, cohorte de sección transversal, estudio longitudinal, estudios controlados aleatorios, estudio descriptivo y exploratorio de laboratorio y estudios observacionales.

Artículos que estén disponibles en texto completos.

Artículos en inglés, español y/o portugués.

Artículos publicados desde 2014 hasta 2024.

Criterios de exclusión

Artículos que no se ajusten al tema de esta revisión bibliográfica.

Artículos de más de 10 años de antigüedad.

Variables de análisis

Lesiones: Se refiere a todos los procesos que cursan con una destrucción o alteración de la integridad de un tejido o parte del organismo. Cuando estos procesos ocurren durante la práctica de actividad física o deporte, se habla de lesión deportiva. Las cuales generan alteraciones del aparato locomotor que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva.

Frecuencia: Hace referencia al número de veces que ocurre una lesión en un grupo determinado de personas; en este caso el grupo serían los corredores, expresado en porcentajes.

Análisis de los datos

Autores/categoría	Tipos de lesiones y frecuencia
Heiderscheit, B.C., Chumanov, E.S., Michalski, M.P., Wille, C.M., & Ryan, M.B. (2014).	El 50% de las lesiones relacionadas con la carrera ocurren en la rodilla, y la mitad de las cuales involucran la articulación patelofemoral.
HespanholL, C., Pena-Costa, L.O., & Lopes, A.D. (2014).	La rodilla tiene una incidencia del (16%), este estudio pudo sacar los siguientes resultados: Tendinopatía de la cintilla iliotibial y rotuliana (10%), condromalacia rotuliana (6%), daño meniscal o cartilaginoso (3%) artritis / sinovitis / bursitis (1%),
Nielsen, R.Ø., Parner, E.T., Nohr, E.A., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2014).	El dolor patelofemoral, síndrome de la banda iliotibial, síndrome de estrés tibial medial, lesión del glúteo medio, bursitis trocantérea mayor, lesión del tensor de la fascia lata y tendinopatía rotuliana son las lesiones más frecuentes en corredores.
Malisoux, L., Nielsen, R.O., Urhausen, A., & Theisen, D. (2015).	Las lesiones relacionadas con la carrera (IRR) más frecuentes son: tendinosas (44,9%), y las musculares (41,3%). Las localizaciones anatómicas más afectadas fueron la rodilla (24%), la parte inferior de la pierna (22,7%), y el muslo (20,9%).

Chang, W.L., Shih, Y.F., & Chen, W.Y. (2015).	La articulación de la rodilla fue la región anatómica más lesionada (32,5%). Las lesiones más citadas fueron: (en el grupo masculino) la condromalacia rotuliana (13,9%), la fascitis plantar (12,5%), el síndrome de la cintilla iliotibial (11%), los esguinces de tobillo (8,2%), y la periostitis tibial (6,6%). Mientras que en el grupo femenino: condromalacia rotuliana (14,1%), el síndrome de la cintilla iliotibial (12,5), periostitis tibial (11,8%), fractura tibial por estrés (9,4%), lesión de meniscos (8,2%) y tendinitis de cadera (7,1%).
Lopes, A.D., Costa, L.O., Saragiotto, B.T., Yamato, T.P., Adami, F., & Verhagen, E. (2016).	La rodilla fue la ubicación más común de dolor musculoesquelético relacionado con la carrera (15%). El dolor en esta ubicación a menudo refleja lesiones por uso excesivo relacionadas con la carrera, como tendinopatía o síndrome de dolor patelofemoral. La prevalencia de lesiones en las mujeres fue significativamente mayor (27%) que la prevalencia entre los hombres (20%).
Vernillo, G., Savoldelli, A., La Torre, A., Skafidas, S., Bortolan, L., & Schena, F. (2016).	Las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes diagnosticadas en la carrera son: lesiones de rodilla como ser el la condromalacia rotuliana y el síndrome de la cintilla iliotibial y la tendinitis rotuliana (28,6%), fascitis plantar (16%) y esguince de tobillo con una incidencia de (14,3%).

Wilke, J., Vogel, O., & Vogt, L. (2019).	Según la encuesta, la rodilla representó la localización más afectada (40,5%) entre los corredores, seguida de la zona lumbar (26,6%), pie (22,8%) y cadera (17,1%). Las mujeres tienen mayor predisposición a padecer una lesión que los hombres.
Hofstede, H., Franke, T.P.C., Van-Eijk, R.P.A., Backx, F.J.G., Kemler, E., & Huisstede, B.M.A. (2020).	Las lesiones relacionadas con la carrera (RRI) en la rodilla se observaron con mayor frecuencia ($4,27\% \pm 1,53\%$), seguidas de las RRI de la parte inferior de la pierna ($3,05\% \pm 0,55\%$), las RRI del tobillo ($2,77\% \pm 1,43\%$) y las RRI del pie / dedo del pie ($2,59\% \pm 1,52\%$).
Benca, E., Listabarth, S., Flock, F.K.J., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S.M., Dorotka, R., Windhager, R., & Ziai, P. (2020).	Las lesiones observadas fueron exclusivamente lesiones por uso excesivo. La ubicación más común de lesión fue la rodilla (41,2%) seguida de la articulación del tobillo (15%) y el pie (10,6%). Las cinco lesiones más frecuentes fueron “el síndrome de dolor femororrotuliano (PFPS) (13,4%), el síndrome de fricción de la banda iliotibial (ITBFS) (12,5%), la tendinopatía rotuliana (12%), las lesiones de columna (11%) y la inestabilidad del tobillo (8,4%)”. Las mujeres tienen mayor predisposición de sufrir dichas lesiones (56%) que los hombres (44%).

Fokkema, T., Van-Damme, A.A.D.N., Fornerod, M.W.J., De-Vos, R.J., Bierma-Zeinstr, S.M.A., & Van-Middelkoop, M. (2020).	Media maratón: Las lesiones relacionadas con la carrera (RRI) la mayoría se localizó en la rodilla (13,5%); seguida por el tobillo y pie (9,5%); cadera (5,4%); y espalada baja (4,9%). Maratón: las IRR se localizaron en la rodilla (17,2%), seguido por el tobillo y pie (7,5%); cadera (6,6%); y espalada baja (5,2%).
--	--

Resultados

Según Heiderscheit et al., 2014 se espera que aproximadamente el 56% de los corredores recreativos y hasta el 90% de los corredores que entrenan para un maratón sufran una lesión relacionada con la carrera cada año. Aproximadamente el 50% de todas las lesiones relacionadas con la carrera ocurren en la rodilla, con casi la mitad de las que involucran la articulación patelofemoral. Se refleja en este estudio los datos sobre la cantidad excesiva de lesiones que se dan en una carrera de maratón. Teniendo en cuenta su relevancia, en este estudio se marcan como hipótesis de trabajo. Intentar reducir las cargas en las articulaciones de las extremidades inferiores durante la respuesta de carga (LR) de la carrera influyendo en la velocidad de paso. Los hallazgos a los que llegaron fueron, “que la articulación de la rodilla mostró el mayor cambio absoluto en la absorción de energía mecánica (20% y 34% menos energía) con la velocidad de paso, la articulación de la cadera mostró el mayor cambio porcentual”. No obstante, la articulación del tobillo fue responsable de una mayor proporción. La energía mecánica generada por cada junta durante la fase de apoyo permaneció proporcional a través de las condiciones de velocidad de paso.

Según la investigación de Hespanhol et al., 2014 cuyos objetivos fueron: Determinar la incidencia de lesiones relacionadas con la carrera (RRI) en las extremidades inferiores y la columna vertebral en una muestra de corredores recreativos, y para determinar qué entrenamiento o características personales pueden considerarse factores predictivos de RRI en esta población. “Teniendo en cuenta que la incidencia de RRI se calculó como el porcentaje de corredores lesionados y como RRI por 1000 horas de exposición a la carrera. Los resultados fueron los siguientes: 60 (31%) registraron 84 RRI. La incidencia de RRI en este seguimiento de 12 semanas fue de 10 RRI por 1000 horas de exposición al correr”. De los corredores lesionados, el 70% (42/60) desarrolló una RRI, el 22% (13/60) desarrolló dos lesiones, el 7% (4/60) desarrolló tres lesiones y el 2% (1/60) desarrolló cuatro lesiones. Las causas de una nueva lesión pudieron ser debidas a una recaída de una lesión anterior que no se recuperó por completo. Eso Conllevó por parte de los corredores lesionados, el uso o adopción de un patrón biomecánico diferente para proteger la región anatómica lesionada y predisponiendo de esta manera a una nueva lesión. Además, las lesiones referentes a la localización anatómica, la rodilla tiene una incidencia del (16%), este estudio pudo sacar los siguientes resultados: Tendinopatía de la cintilla iliotibial y rotuliana (10%), condromalacia rotuliana (6%), daño meniscal o cartilaginoso (3%) artritis / sinovitis / bursitis (1%),

Por otro lado, el estudio llevado a cabo por Nielsen et al., 2014 el objetivo era comprobar y/o examinar si una asociación entre un cambio repentino en la distancia de carrera semanal y una lesión relacionada con la carrera varía según el tipo de lesión.

Se trató de comprobar llamada "regla del 10%" mediante el estudio de 1 año. Consistente en ir incrementando las distancias de carrera semanal: menos del 10% o regresión, del 10% al 30%, o más del 30% en el grupo de corredores (874 corredores novatos).

Los resultados fueron los siguientes: “hubo una tasa de lesiones del 23,11%, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de lesiones en los 3 grupos de exposición”. También, se registró un aumento en la tasa de lesiones relacionadas con la distancia (dolor patelofemoral, síndrome de la banda iliotibial, síndrome de estrés tibial medial, lesión del glúteo medio, bursitis trocantérea mayor, lesión del tensor de la fascia lata y tendinopatía rotuliana) en aquellos que progresaron su distancia de carrera semanal por más del 30% en comparación con aquellos que progresaron menos del 10%.

La investigación realizada por Malisoux et al., 2015 cuyo objetivo fue investigar la asociación entre las características relacionadas con el entrenamiento y las lesiones relacionadas con la carrera centrándose en la sinergia entre la carga de entrenamiento y las lesiones previas, la experiencia de carrera a corto plazo o el índice de masa corporal ($> 0 < 25 \text{ kg m}$). Sus hallazgos fueron los siguientes: “de un total de 517 corredores recreativos, 167 (32,3%) reportaron una lesión relacionada con la carrera. Los análisis brutos revelaron que el volumen semanal $< 2 \text{ h}$ y la frecuencia de la sesión semanal < 2 , se asociaron con un aumento de lesiones”. Es decir, que un mayor volumen de km corriendo a la semana o frecuencia de sesiones, se asociaría con un menor riesgo de lesiones en los corredores recreativos. En cuanto a la afectación de las IRR: tendinosas (44,9%), y las musculares (41,3%). Las localizaciones anatómicas más afectadas fueron la rodilla (24%), la parte inferior de la pierna (22,7%), y el muslo (20,9%).

Según las líneas de investigación de Chang et al., 2015 sobre la distribución de las lesiones por carrera en las extremidades inferiores y sus factores asociados en una carrera de maratón. “El 44,4% (396) de los corredores informaron tener dolor previo en las extremidades inferiores relacionado con la carrera (Maratón de Taipei). El dolor en la articulación de la rodilla fue el problema más común (32,5%). El dolor de cadera se asoció con el grupo de carrera, la duración del entrenamiento y el soporte del arco medial”. Las lesiones más citadas fueron: (en el grupo masculino) la condromalacia rotuliana (13,9%), la fascitis plantar (12,5%), el síndrome de la cintilla iliotibial (11%), los esguinces de tobillo (8,2%), y la periostitis tibial (6,6%). Mientras que en el grupo femenino: condromalacia rotuliana (14,1%), el síndrome de la cintilla iliotibial (12,5%), periostitis tibial (11,8%), fractura tibial por estrés (9,4%), lesión de meniscos (8,2%) y tendinitis de cadera (7,1%).

Lopes et al., 2016 los resultados obtenidos fueron los siguientes: “227 (22%) reportaron dolor musculoesquelético antes de la carrera. Esto sugiere que más de uno de cada cinco corredores recreativos está participando en un evento de carrera con síntomas actuales de una lesión musculoesquelética relacionada con la carrera”. Además, en cuanto a la ubicación de las lesiones descritas en el estudio, la rodilla fue la ubicación más común de dolor musculoesquelético relacionado con la carrera (15%). El dolor en esta ubicación a menudo refleja lesiones por uso excesivo relacionadas con la carrera, como tendinopatía o síndrome de dolor patelofemoral. La prevalencia de lesiones en las mujeres fue

significativamente mayor (27%) que la prevalencia entre los hombres (20%). La media de duración del dolor informada fue de aproximadamente un mes, la intensidad del dolor rondaba los 3,5 puntos de la escala de calificación numérica utilizada en la investigación.

Por su parte, Vernillo et al., 2016 tuvieron por objetivo principal de estudio describir las tasas de lesiones / enfermedades en corredores de ultratrail que compitieron en una carrera de 65 km para construir una base para la prevención de lesiones (85 atletas, 13 mujeres y 64 hombres). Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Los datos analizados encontraron “un total de 132 lesiones / enfermedades. Estas lesiones / enfermedades representaron una lesión / enfermedad general con una tasa de 1885,7 por 1000 corredores y 13,1 por 1000 h de carrera. Ninguna lesión / enfermedad se clasificó como grave”. Para los diagnósticos médicos dentro del evento deportivo, “la mayoría de los encuentros se debieron a enfermedades médicas (50,3%), seguidos de lesiones de musculoesqueléticas (MSK) (32,8%) trastornos relacionados con la piel (16,9%). La mayoría se relacionaron con la fatiga general (37,7%), seguidos de los calambres musculares (26,2%)”. A tenor de las lesiones musculoesqueléticas diagnosticadas en la carrera: lesiones de rodilla (28,6%), fascitis plantar (16%) y esguince de tobillo con una incidencia de (14,3%).

En el estudio llevado a cabo por Wilke et al., 2019 cohorte de sección transversal. Los resultados fueron los siguientes (720 corredores completaron la encuesta, promedio de 33,2 años, 55% de los corredores eran hombres, 45% mujeres): Dentro de sus hallazgos, uno de los más relevantes fue que, “el total de 158 participantes (21,9%) informaron dolor antes del inicio del evento, 24 de ellos en más de un lugar”. En el momento de reposo, “la intensidad media fue $3,2 \pm 1,7 / 10$ en una escala de calificación numérica, aumentando a $4,7 \pm 2,1 / 10$ durante la actividad. El dolor en reposo fue clínicamente relevante (NRS ≥ 3) en el 38,9% de los participantes con malestar”. Durante la actividad de carrera, “este valor aumentó al 72,1%. Con respecto a la intensidad del dolor, las mujeres informaron valores significativamente más altos en reposo ($3,5 \pm 1,9$) que los hombres ($2,8 \pm 1,6$), pero no hubo diferencia durante la actividad. No se detectó asociación entre la intensidad del dolor y el sexo ($p > 0,05$)”. Según la encuesta, “la rodilla representó la localización más afectada (40,5% de los corredores con dolor), seguida de la zona lumbar (26,6%), pie (22,8%) y cadera (17,1%). Las mujeres tienen mayor predisposición a padecer una lesión que los hombres. La presencia de dolor no se asoció al sexo ni a la edad ($p > 0,05$).

Sin embargo, al distinguir entre ubicaciones, hubo una pequeña asociación entre mayor edad y dolor de cadera en las mujeres”.

La investigación realizada por Hofstede et al., 2020 han mostrado qué medidas preventivas utilizan los corredores cuando se preparan para una media maratón o una maratón completa y si hay diferencias entre las medidas preventivas (al principio y durante el proceso de preparación) de corredores con o sin lesiones importantes relacionadas con la carrera (SIR). El número de corredores no fue muy amplio (161).

Al principio: “Los resultados fueron que el 51,6% de los corredores informaron al menos una lesión relacionada con la carrera (RRI) en los 12 meses anteriores a este estudio (antecedentes de RRI). El 44,1% de los corredores eran mujeres y no hubo diferencias significativas entre el número de hombres y mujeres que tuvieron ≥ 1 RRI sustancial durante el estudio. El 18,9% de los SIR con antecedentes de RRI utilizaron materiales de apoyo para la rodilla y / o el tobillo frente al 0% de los NSIR con antecedentes de RRI”.

Durante: “La prevalencia media de RRI importantes fue del 17,7% durante el período de preparación. Las lesiones relacionadas con la carrera (RRI) en la rodilla se observaron con mayor frecuencia ($4,27\% \pm 1,53\%$), seguidas de las RRI de la parte inferior de la pierna ($3,05\% \pm 0,55\%$), las RRI del tobillo ($2,77\% \pm 1,43\%$) y las RRI del pie / dedo del pie ($2,59\% \pm 1,52\%$). En esta línea investigativa, la incidencia de lesiones de rodilla estuvo por debajo de otras lesiones de los miembros inferiores. Además, la investigación no mostró una diferencia significativa de lesiones relevantes entre hombres y mujeres.

Benca et al., 2020 realizó una investigación sobre las lesiones relacionadas con la carrera (RRI) y la amplia gama de factores contribuyentes, ésta arrojó los siguientes resultados (durante tres años, 178 corredores, 56% mujeres):

El historial de lesiones previas fue un factor que contribuyó a las lesiones de rodilla y al ITBFS.

Se informó una menor carga de entrenamiento con una mayor incidencia de PFPS, mientras que una mayor carga de entrenamiento se asoció positivamente con lesiones en la parte inferior de la pierna.

Los corredores con un índice de masa corporal (IMC) más alto tenían un riesgo significativamente mayor de sufrir lesiones lumbares.

Las tres desalineaciones observadas con mayor frecuencia fueron: la alineación en varo de la rodilla, la oblicuidad pélvica y el bizco de la rótula.

La ubicación más común de lesión fue la rodilla (41,2%) seguida de la articulación del tobillo (15%) y el pie (10,6%).

Las cinco lesiones más frecuentes fueron “el síndrome de dolor femororrotuliano (PFPS) (13,4%), el síndrome de fricción de la banda iliotibial (ITBFS) (12,5%), la tendinopatía rotuliana (12%), las lesiones de columna (11%) y la inestabilidad del tobillo (8,4%)”. Las mujeres tienen mayor predisposición de sufrir dichas lesiones (56%) que los hombres (44%). Los datos del análisis estadístico sobre las desalineaciones más comúnmente diagnosticadas fueron “la alineación de la rodilla en varo se observó en el 83,1% de los pacientes (84,4% mujeres y 81,0% hombres), oblicuidad pélvica en 80,8% (83,8% mujeres, 77,2% hombres), bizqueamiento rotuliano en 52,2% (51,5% mujeres, 53,1% hombres), escoliosis en 31,4% (39,3% mujeres, 21,5% hombres)”.

La investigación realizada por Fokkema et al., 2020 pretendieron examinar las asociaciones del volumen de entrenamiento y la carrera de resistencia más larga con el rendimiento de (medio) maratón y las lesiones relacionadas con la carrera (RRI) en corredores recreativos. Este estudio es una cohorte controlada y aleatoria. Los 997 corredores incluidos en los análisis tenían una edad media de 42,2 años y la mayoría eran hombres (65%) y mujeres el (35%). Reflejando los siguientes resultados:

Medio maratón: “En total, se incluyeron en los análisis 556 corredores de media maratón. Corrieron un promedio de 29,9 km / semana, con un ritmo de entrenamiento medio de 5:45 minutos por km y una carrera de resistencia más larga media de 19,3 km. Terminando su carrera en un promedio de 2:00:05 horas, con un descenso medio del 11,1%. Un total de 268 corredores de media maratón sufrieron RRI (48,2%), de los cuales la mayoría se localizó en la rodilla (13,5%), seguida por el tobillo y pie (9,5%); cadera (5,4%); y espalada baja (4,9%)”.

Maratón: “Los 441 corredores de maratón incluidos tuvieron un volumen de entrenamiento semanal promedio de 43,6 km, una carrera de resistencia más larga de 29,1 km y un ritmo de entrenamiento de 5:41 minutos por km. Terminaron su carrera en 4:17:54 horas con un descenso del 25,0%. En total, 243 (55,10%) corredores de maratón sufrieron una nueva RRI durante el seguimiento. La mayoría de las IRR se localizaron en la rodilla (17,2%), seguido por el tobillo y pie (7,5%); cadera (6,6%); y espalada baja (5,2%)”. Sin embargo, en dicho estudio se hace referencia a la literatura científica sobre este asunto, el impacto de un alto volumen de entrenamiento. Recogiendo la asociación

de un mayor riesgo de lesiones relacionadas con la carrera (RRI) en función de los km en la carrera semanal. “Se encontró que correr más de 65 km / semana para hombres y entre 48 y 63 km para mujeres estaba relacionado con un mayor riesgo de RRI en corredores recreativos. Por tanto, se ha sugerido que las lesiones se pueden prevenir reduciendo el volumen de entrenamiento”.

Conclusión

El "running" ha tenido un incremento exponencial en la última década. Esta creciente popularidad se manifiesta en tres factores principales: primero, la cantidad de corredores que invaden todo espacio propicio para correr (principalmente espacios verdes, parques y plazas); segundo, la variedad de carreras, eventos y competencias que se realizan cada fin de semana; y tercero, la cantidad de equipos de corredores que existen en la actualidad. Nuclea a individuos de edades, sexos y condiciones socio-económicas diversas, pero sabemos que cuantas más personas se inician en esta vida deportiva un gran porcentaje de ellas termina sufriendo un elevado número de lesiones, ya que las exigencias físicas también van en incremento. El término lesión se aplica a todos los procesos que cursan con una destrucción o alteración de la integridad de un tejido o parte del organismo. Cuando estos procesos ocurren durante la práctica de actividad física o deporte, se habla de lesión deportiva. Las lesiones deportivas son aquellas alteraciones del aparato locomotor que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva, afectando con distinta magnitud a regiones anatómicas de los miembros inferiores (MMII). De acuerdo con la problemática planteada para la realización de este trabajo podemos concluir que las lesiones más frecuentes en corredores son: el síndrome femororrotuliano (porcentaje promedio 18,5%), la tendinopatía de la banda iliotibial (porcentaje promedio 17%), la tendinopatía rotuliana (porcentaje promedio 15,5%). La zona anatómica comúnmente lesionada es la rodilla (porcentaje promedio 24%); y la prevalencia de las lesiones es superior en las mujeres (porcentaje promedio 35%) en comparación con los hombres (porcentaje promedio 26%).

Bibliografía

- Arnold, M.J & Moody, A.L. (2018). Common Running Injuries: Evaluation and Management. *American Family Physician*, 97(8), 510-516. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2018/0415/p510.pdf>
- Battista-Gollnitz, M.L. (2015). Lesiones y factores de riesgo más frecuentes en maratonistas aficionados de entre 20 a 50 años. [Tesis de doctorado, Universidad Fasta]. Repositorio Digital de la Universidad Fasta. http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/933/2015_K_0017.pdf?sequence=1
- Benca, E., Listabarth, S., Flock, F.K.J., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S.M., Dorotka, R., Windhager, R., & Ziai, P. (2020). Analysis of Running-Related Injuries: The Vienna. *Journal of clinical medicine*, 9(2), 1-17. [doi: 10.3390/jcm9020438](https://doi.org/10.3390/jcm9020438)
- Borel, W.P., Filho, J.E., Mata-Diz, J.B., Moreira, P.F., Veras, P.M., Catharino, L.L., Rossi, B.P., & Felício, D.C. (2019). Prevalence of injuries in brazilian recreational street runners: metaanalysis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte (RBME)*, 25(2), 161-167. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220192502214466>
- Chang, W.L., Shih, Y.F., & Chen, W.Y. (2015). Running injuries and associated factors in participants of ING Taipei Marathon. *Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 13(3),170-174. [doi: 10.1016/j.ptsp.2011.08.001](https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.08.001)
- Cullum, C.K., Thanh-Tran, P.H., & Døssing, S. (2017). Løberelaterede knæsmerter. *Ugeskr for Læger*, 6(1), 2-5. <https://ugeskriftet.dk/videnskab/loberelaterede-knaesmerter>
- Días-Lópes, A., Hespanhol-Junior, L.C., Yeung, S.S., & Pena-Costa, L.O. (2018). What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries? *Sports Medicine*, 42(10), 891-905. <https://doi.org/doi: 10.1007/BF03262301>
- Doyel, C. (2015). Lesiones frecuentes en atletas profesionales años. [Tesis de doctorado, Universidad Fasta]. Repositorio Digital de la Universidad Fasta. http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/959/2015_K_031.pdf?sequence=1

- Fokkema, T., Van-Damme, A.A.D.N., Fornerod, M.W.J., De-Vos, R.J., Bierma-Zeinstra, S.M.A., & Van-Middelkoop, M. (2020). Training for a (half-)marathon: Training volume and longest endurance run related to performance and running injuries. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(9),1692-1704. [doi: 10.1111/sms.13725](https://doi.org/10.1111/sms.13725)
- Heiderscheit, B.C., Chumanov, E.S., Michalski, M.P., Wille, C.M., & Ryan, M.B. (2014). Effects of step rate manipulation on joint mechanics during running. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 296-302. [doi: 10.1249/MSS.0b013e3181e3bedf4](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e3bedf4)
- HespanholL, C., Pena-Costa, L.O., & Lopes, A.D. (2014). Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. *Journal of physiotherapy*, 59(4), 263-269. [doi: 10.1016/S1836-9553\(13\)70203-0](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(13)70203-0)
- Hijós, M.N. (2018). La historia del running en Argentina. *Materiales para la Historia del Deporte*, 30(17), 122-135. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/176536/CONICET_Digital_Nro_d6a455c7-3b8e-44cc-92cb-b85740138b18_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Hofstede, H., Franke, T.P.C., Van-Eijk, R.P.A., Backx, F.J.G., Kemler, E., & Huisstede, B.M.A. (2020). In training for a marathon: Runners and running-related injury prevention. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 41(10), 80-86. [doi: 10.1016/j.ptsp.2019.11.006](https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.11.006)
- Ivern-Cervera, C. (2015). Tendinopatía aquilea en el deportista: análisis biomecánico del juego de pies del tenista correlacionado con la aparición de la tendinopatía aquilea. [Tesis de doctorado, Universitat de Barcelona]. Repositorio de la Universidad de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/69419/1/69419.pdf>
- Kluitenberg, B., Van-Middelkoop, M., Diercks, R., & Van der Worp, H. (2015). What are the Differences in Injury Proportions Between Different Populations of Runners? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine*, 45(8), 1143–1161. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0331-x>

- Lopes, A.D., Costa, L.O., Saragiotto, B.T., Yamato, T.P., Adami, F., & Verhagen, E. (2016). Musculoskeletal pain is prevalent among recreational runners who are about to compete: an observational study of 1049 runners. *Journal of physiotherapy*, 57(3),179-182. [doi: 10.1016/S1836-9553\(11\)70039-X](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70039-X)
- Lüscher, S.H. (2017). Lesiones en sujetos adultos que se transforman en corredores. *Asociación Argentina de Traumatología del deporte (AATD)*, 14(1), 32-37. https://revista.aatd.org.ar/wp-content/uploads/2019/08/2007_Vol-14_n1_5Lesiones-en-Sujeros-Adultos-que-se-Transforman-en-Corredores.pdf
- Malisoux, L., Nielsen, R.O., Urhausen, A., & Theisen, D. (2015). A step towards understanding the mechanisms of running-related injuries. *Journal of science and medicine in sport*, 18(5), 523-328. [doi: 10.1016/j.jsams.2014.07.014](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.014)
- Molina-Porras, A.F., Sierra-Linares, J.E., & Parra-Prieto, N. (2015). Diseño de un programa de prevención para la periostitis en cadetes de la Escuela Militar José María Córdova. [Tesis de doctorado, Universidad de Santo Tomás]. Repositorio de la Universidad de Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/161>
- Natale, V. (2016). Lesiones en corredores Amateurs. [Tesis de doctorado, Universidad de Barceló]. Repositorio de la Universidad de Barceló. <https://www.barcelo.edu.ar/>
- Nielsen, R.Ø., Parner, E.T., Nohr, E.A., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2014). Excessive progression in weekly running distance and risk of running-related injuries: an association which varies according to type of injury. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 44(10), 739-747. [doi: 10.2519/jospt.2014.5164](https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5164)
- Noriega-Barneond, Z., Aguilera-Cuevas, M., & Nicole, M. (2019). Factores de riesgo asociados a lesiones en corredores de 16 a 68 años de edad. *Revista Médica del Colegio de Médicos y Cirujanos de Guatemala*, 158(1), 37- 40. [file:///C:/Users/Clienta/Downloads/rmgsroot,+Factores+de+riesgo+asociados+a+lesiones+en+corredores+de+16+a+68+a%C3%B1os+de+edad%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Clienta/Downloads/rmgsroot,+Factores+de+riesgo+asociados+a+lesiones+en+corredores+de+16+a+68+a%C3%B1os+de+edad%20(2).pdf)

- Piercy, K.L., Troiano, R.P., Ballard, R.M., Carlson, S.A., Fulton, J.E., Galuska, D.A., George, S.M., & Olson, R.D. (2018). The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*, 320(19), 2020-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Pizarro, Á.F. (2016). Representación de factores de riesgo de lesión en corredores de fondo. [Tesis de doctorado, Universidad Fasta]. Repositorio Digital de la Universidad Fasta. http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1284/2016_K035.pdf?sequence=1
- Renström. (2014). Lesiones en el Atletismo. En W. Van-Mechelen (Ed). Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas (pp. 479-506). Paidotribo Editorial. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=4305>
- Rodríguez, R.T. (2016). Lesiones más frecuentes en el triatlón: factores de riesgo y medidas de prevención. [Tesis de doctorado, Universidad Fasta]. Repositorio Digital de la Universidad Fasta http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1299/2016_K051.pdf?sequence=1
- Rojano-Ortega, D., Grao-Cruces, A., Rodríguez-Martín, P., & Berral de la Rosa, F.J. (2022). Análisis de la pronación y supinación subastragalinas en la marcha atlética: actualización. *Apunts educación física y deportes*, 98(8), 51-58. file:///C:/Users/Clienta/Downloads/07_98_rojano.pdf
- Sánchez, P. (2018). Webinar sobre el análisis de biomecánica de la carrera [Blog]. <https://mundoentrenamiento.com/webinar-sobre-el-analisis-de-labiomecanica-de-carrera/>
- Shanthikumar, S., Low, Z., Falvey, E., McCrory, P., & Franklyn-Miller, A. (2018). The effect of gait velocity on calcaneal balance at heel strike; Implications for orthotic prescription in injury prevention. *Gait Posture*, 31(1), 6-12. <https://doi.org/doi:10.1016/j.gaitpost.2009.08.003>

- Síscar-Bordes, J. (2016). Influencia del drop en corredores, en los parámetros de cadencia y tiempo de contacto. [Tesis de doctorado, Universidad Miguel Hernández]. Repositorio Digital de la Universidad Miguel Hernández. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3162/1/Siscar%20Bordes,%20J%C3%BAlia.Pdf>
- Torres, C.F., Gomes, A.C., & Da Silva, S.G. (2020). Characteristics of training and association with injuries in recreational road runners. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte (RBME)*, 26(5), 410-414. http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202026052020_0045
- Van-Poppel, D., Scholten-Peeters, G.G.M., Van-Middelkoop, M., Koes, B.W., & Verhagen, A.P. (2018). Risk models for lower extremity injuries among short- and long distance runners: A prospective cohort study. *Musculoskeletal science & practice*, 36(8), 48-53. [doi: 10.1016/j.msksp.2018.04.007](https://doi.org/10.1016/j.msksp.2018.04.007)
- Velasco-Tobar, J.A. (2017). Ejercicios pliométricos en post esguince de tobillo (Requisito previo para Licenciatura en Terapia Física). [Tesis de doctorado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24680/1/Tesis%20todoo%20JOF%20F%20IMPRE%20FINAL.pdf>
- Vernillo, G., Savoldelli, A., La Torre, A., Skafidas, S., Bortolan, L., & Schena, F. (2016). Injury and Illness Rates During Ultratrail Running. *International journal of sports medicine*, 37(7), 565-569. [doi:10.1055/s0035-1569347](https://doi.org/10.1055/s0035-1569347)
- Wilke, J., Vogel, O., & Vogt, L. (2019). Why Are You Running and Does It Hurt? Pain, Motivations and Beliefs about Injury Prevention among Participants of a Large-Scale Public Running Event. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 1-9. [doi: 10.3390/ijerph16193766](https://doi.org/10.3390/ijerph16193766)