

# Módulo 3. ¿Cómo prevenir las principales lesiones articulares?

☰ Unidad 3.1 Esguinces de rodilla con lesión del ligamento cruzado anterior (LCA): ¿cómo prevenir?

☰ Autoevaluaciones

☰ Referencias

# Unidad 3.1 Esguinces de rodilla con lesión del ligamento cruzado anterior (LCA): ¿cómo prevenir?

---

## 3.1.1 Ruptura del LCA

La ruptura del LCA es una lesión de incidencia moderada y alta gravedad. Sufrir un esguince de tobillo y romper el LCA de la rodilla es, sin duda, uno de los mayores temores de todos los atletas. La razón de este miedo gira en torno a las importantes consecuencias que genera esta lesión, como la necesidad de reconstrucción quirúrgica del ligamento para regresar al fútbol, el largo período de ausencia de los campos, el riesgo de desarrollar lesiones crónicas-degenerativas tempranas, la elevada incidencia de recurrencias y la posibilidad de reducir la carrera como atleta (Della Villa et al., 2020). Además de estos desafíos, la tasa de retorno al deporte es alta (95-100%), sin embargo, una buena parte (40%) de los atletas no se mantiene jugando a un alto nivel 5 años después de la reconstrucción del ligamento (Della Villa et al., 2021). Incluso regresando al deporte, los atletas tardan de 2 a 3 temporadas en volver a jugar a un nivel similar al previo a la lesión (Barth et al., 2019).

A pesar de que los estudios actuales muestran que la incidencia de algunas lesiones ha disminuido en el fútbol en los últimos años, no hay tendencia a la reducción de las rupturas del LCA (Walden et al., 2016). Cada equipo con un plantel de 25 atletas puede esperar 1 lesión del LCA cada 2 años (Grassi et al., 2020). Además, el tiempo de ausencia del atleta en los campos ha ido en aumento debido a estudios recientes que muestran que el plazo anteriormente utilizado de 6 meses implica un riesgo muy elevado de recurrencia de la ruptura (Nagelli y Hewett, 2017; Grindem et al., 2016).

En el fútbol, el 88% de las lesiones del LCA ocurren a través de esguinces sin contacto directo con la rodilla, en acciones como marcar y ser marcado, desacelerar, chutar o aterrizar tras un salto (Della Villa et al., 2020; Mehl et al., 2018). El valgo dinámico está frecuentemente involucrado en

los traumas que causan la ruptura del LCA y generan un elevado estrés tisular en el ligamento, además de un posible impacto con el cóndilo femoral lateral (Mehl et al., 2018). El mecanismo sin contacto directo sugiere que estas lesiones pueden ser mitigadas o prevenidas.

## 3.1.2 Factores de riesgo de las lesiones del LCA

El esguince de rodilla con consiguiente ruptura del LCA, al igual que otras lesiones deportivas, es un fenómeno complejo producido por la interacción de diversos factores que inducen el patrón emergente. Sin embargo, al entender la naturaleza no lineal y compleja de las lesiones, es importante identificar cuáles factores interactúan formando un patrón de riesgo a las lesiones (Bittencourt et al., 2016).

### 3.1.2.1 Factores de riesgo no modificables

- **Edad:** Los atletas jóvenes menores de 20 años presentan mayor riesgo de romper el LCA (Mehl et al., 2018).
- **Sexo:** Las rupturas del LCA ocurren de 2 a 3 veces más en atletas del sexo femenino (Mehl et al., 2018).
- **Alteraciones hormonales:** Se observa que las mujeres se vuelven más susceptibles a las lesiones del LCA en ciertas fases del ciclo menstrual, como por ejemplo en la fase preovulatoria (Mehl et al., 2018).
- **Condiciones climáticas:** Aunque no hay consenso en la literatura, algunos estudios reportan correlación entre condiciones climáticas y rupturas del LCA. La baja humedad del aire y el clima frío en estadios abiertos han sido citados

como factores que aumentan la probabilidad de lesionar el LCA (Alentorn-Geli et al., 2014).

- **Superficie de juego:** También sin consenso en la literatura, el riesgo aumentado de lesiones del LCA en campos artificiales comparado con campos naturales ha sido mencionado en algunos artículos, especialmente en atletas de fútbol femenino (Alentorn-Geli et al., 2014).
- **Anatomía de la fosa intercondilar femoral y ángulo tibial:** Alteraciones anatómicas pueden representar un aumento en la susceptibilidad a esguinces de rodilla. La alteración anatómica con mayor nivel de evidencia en el aumento del riesgo de lesiones del LCA es el estrechamiento de la fosa intercondilar femoral (Alentorn-Geli et al., 2014). Además, también se considera un factor de riesgo la pendiente tibial, tanto posterolateral como posteromedial (Alentorn-Geli et al., 2014).
- **Laxitud de la rodilla:** Presentar la rodilla más laxa o laxitud ligamentaria generalizada son factores de riesgo para las lesiones del LCA (Alentorn-Geli et al., 2014; Mehl et al., 2018).
- **Predisposición familiar y genética:** Algunos estudios han demostrado correlación entre la lesión del LCA y la predisposición familiar, sugiriendo que los atletas tienen un 35% más de probabilidad de romper el LCA si tienen familiares directos que ya han sufrido la ruptura (Harner et al., 1994). Algunos factores genéticos han sido citados como factores de riesgo, como genes que codifican ciertas cadenas de proteínas (Smith et al., 2012).

### 3.1.2.2 Factores de riesgo modificables

Estos son los factores de mayor interés, ya que a menudo son objetivos de los programas preventivos.

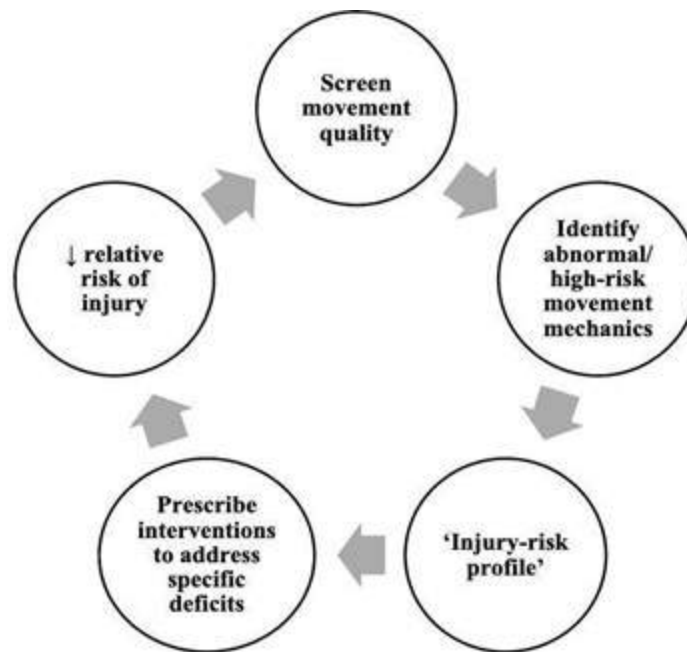
- **Movilidad articular:** El déficit de movilidad articular en algunas articulaciones es citado como factor de riesgo para esguinces de rodilla. La rotación interna de la cadera y la dorsiflexión en cadena cinética cerrada son los movimientos más comúnmente correlacionados con el empeoramiento del alineamiento de los miembros inferiores en cadena cinética cerrada y el aumento de la susceptibilidad a las lesiones del LCA (Alentorn-Geli et al., 2014; VandeBerg et al., 2017). Un déficit en la rotación interna de la cadera puede limitar la pronación del pie, comprometiendo la absorción y disipación de energía mecánica.
- **Fuerza muscular de los isquiotibiales y del cuádriceps:** Los isquiotibiales son sinergistas del LCA en el control translacional de la tibia, contribuyendo así a la protección del ligamento, especialmente durante acciones en cadena cinética abierta (Mehl et al., 2018). En tareas en cadena cinética cerrada, el cuádriceps se convierte en el contribuyente más importante en la estabilización de la rodilla (Bodor, 2001), y la falta de acondicionamiento de esta musculatura genera un aumento inmediato en el riesgo de rupturas ligamentarias.
- **Control neuromuscular:** Diversos estudios correlacionan alteraciones en el control neuromuscular de algunos

segmentos como tronco, cadera y tobillo con un aumento de la incidencia de rupturas del LCA (Alentorn-Geli et al., 2014; Mehl et al., 2018). Las alteraciones en el control postural estático y dinámico son consideradas factores de riesgo para los esguinces de rodilla (Alentorn-Geli et al., 2014; Oshima et al., 2018), siendo el valgo dinámico el más importante. El valgo dinámico aumenta la carga sobre el LCA y ocurre como consecuencia de muchos factores, entre ellos la baja rigidez de los músculos del complejo posterolateral de la cadera (Bittencourt et al., 2012), un pobre control muscular alrededor de la cadera, una anteversión del cuello femoral aumentada, una pelvis ancha y una baja movilidad en el tobillo (Zazulak et al., 2007). La falta de adecuada flexión activa de la rodilla y de la cadera en tareas como correr, cambiar de dirección y aterrizar, y la consiguiente conservación del centro de gravedad detrás de la rodilla es una alteración biomecánica común en individuos que sienten dolor en la rodilla, que presentan una debilidad importante del cuádriceps o que son cinesiofóbicos, aumentando así el riesgo de rupturas del LCA. Esta alteración es frecuentemente observada en atletas del sexo femenino realizando cambios de dirección. Las alteraciones propioceptivas y la inestabilidad lumbopélvica y del tronco también son alteraciones del control neuromuscular relacionadas con una mayor incidencia de lesiones del LCA (Mehl et al., 2018; Zazulak et al., 2007). Un mayor desplazamiento del tronco durante acciones motoras incrementa el riesgo de rupturas ligamentarias (DuPrey et al., 2016; Zazulak et al., 2007).

### 3.1.3 Evaluando y planeando programas preventivos para el LCA

El enfoque total de las evaluaciones que guían la prescripción y desarrollo de los programas preventivos son los factores de riesgo modificables.

**Figura 1. Proceso de calidad de movimiento de triagem**



**Figure 1.** Screening movement quality process.

**Fuente:** Mehl et al., 2018.

Para evaluar el alineamiento dinámico de los miembros inferiores en el plano frontal, es importante inicialmente someter al atleta a acciones motoras de menor demanda, como sentadillas bipodales; sin embargo, también es necesario probarlo en situaciones de mayor demanda que simulen acciones en el campo, como aterrizajes unipodales y cambios de dirección no planificados. El Drop Jump Screening Test (DJST) se cita con frecuencia en la literatura como una opción de evaluación del alineamiento dinámico de los miembros inferiores y consiste en un salto vertical desde una caja seguido del análisis del ángulo de proyección de la rodilla en el plano

frontal utilizando una cámara fotográfica. Este test es simple, fácil de usar y presenta buena confiabilidad tanto intra como interexaminadores (Redler et al., 2016).

**Figura 2. Drop Jump Screening Test**



**Fuente:** Mehl et al., 2018.

Los análisis tridimensionales con sistemas de análisis del movimiento son el estándar de oro para evaluar variables biomecánicas, pero requieren una alta inversión y un largo tiempo para el procesamiento y análisis de los datos, lo que reduce su aplicabilidad en el día a día del fútbol. Por lo tanto, las pruebas en 2D se convierten en buenas opciones para evaluar el control neuromuscular de los atletas y muestran tener una buena asociación con las medidas en 3D (McLean et al., 2005). El uso de marcadores reflectantes y de aplicaciones o software que calculan los ángulos hace que las pruebas sean más confiables.

De la misma manera que se ejecuta el DJST, se pueden realizar pruebas de sentadillas bipodales y unipodales, aterrizajes unipodales de saltos verticales y horizontales, así como cambios de dirección preplaneados y reactivos. Cuanto más caótica sea la acción motora, mayor será la probabilidad de que simule las demandas que enfrenta el atleta en el campo. No hay ninguna garantía de que un atleta que mantiene un buen alineamiento dinámico de la rodilla en tareas simples también lo mantenga en tareas más complicadas y rápidas.

Durante estas pruebas, no solo se debe analizar el ángulo de proyección de la rodilla en el plano frontal, sino que también se debe evaluar el ángulo de flexión de la rodilla y de la cadera. Como se mencionó anteriormente, los atletas que realizan poca flexión durante los aterrizajes, desaceleraciones y cambios de dirección son más susceptibles a las rupturas ligamentarias (Mehl et al., 2018).

La escala LESS (Landing Errors Scoring System) es otra herramienta con buena confiabilidad y aplicabilidad que analiza el control neuromuscular del atleta durante aterrizajes bipodales de saltos verticales. Se somete al atleta a un salto desde una caja seguido de un salto vertical, y se realiza un análisis del patrón motor adoptado por él en los aterrizajes. Es una tabla de fácil uso, rápida aplicación y procesamiento de resultados.

### **Figura 3. Landing Erros Scoring System**



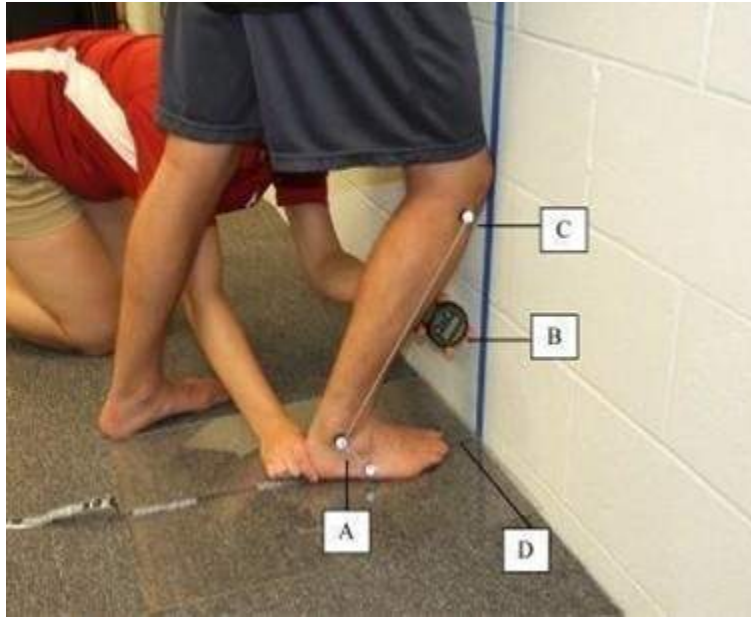
**Fuente:** Padua et al., 2015.

---

Así como se analizan los aterrizajes con la LESS, existe una herramienta de análisis cualitativo de la mecánica de cambio de dirección que es el CMAS (Cutting Movement Assessment Score). Esta herramienta utiliza cámaras simples para analizar 9 puntos clave de la forma en que los atletas realizan cambios de dirección. A partir de este análisis, es posible identificar a los atletas que presentan más alteraciones en la mecánica de cambio de dirección; en consecuencia, sufren mayores cargas en la articulación de la rodilla y son más susceptibles a las lesiones del LCA. Al final de la evaluación, la herramienta genera un árbol de decisiones para la prevención de lesiones en la rodilla.

Otro factor que es importante evaluar es la amplitud de dorsiflexión en cadena cinética cerrada, y la prueba más utilizada es el Weight-bearing lunge test (WBLT), que consiste en intentar tocar la rodilla en la pared saliendo de la posición de avance, sin elevar el talón (Powden et al., 2015; Hall y Docherty, 2017).

**Figura 4. Weight-bearing lunge test**



**Fuente:** Hall y Docherty, 2017.

---

Niveles inadecuados de rigidez de la cadera han sido asociados con una mayor susceptibilidad a lesiones y al valgismo dinámico, aumentando consecuentemente la sobrecarga sobre el ligamento cruzado anterior (VandeBerg et al., 2017). El método estándar de oro para la evaluación de la rigidez utiliza el dinamómetro isocinético; sin embargo, se trata de un equipo costoso que muchos equipos no poseen. Como opción de menor costo, más simple y con buena asociación al test estándar de oro, se puede realizar la prueba de rigidez pasiva de la cadera descrita por Carvalhais et al. en 2011, que implica el movimiento de la cadera en decúbito ventral y la medición de un ángulo con el uso de un goniómetro o inclinómetro.

### **3.1.4 Programas preventivos para el LCA. Enfoque individual**

El desarrollo de programas preventivos para los esguinces de rodilla comienza evaluando a los atletas y definiendo patrones de riesgo. El enfoque principal debe centrarse en los factores modificables y que tienen el mayor peso en la red de determinantes.

Las intervenciones deben basarse en los resultados de las evaluaciones y con gran frecuencia implican la lucha contra el valgismo dinámico a través del fortalecimiento para la hipertrofia de los músculos del complejo posterolateral de la cadera (con enfoque en el fortalecimiento de los rotadores externos en la posición acortada), de los ejercicios para ganar movilidad en el tobillo (liberaciones miofasciales, terapia manual, movilizaciones activas y fortalecimiento en la posición alargada) y del entrenamiento neuromuscular que busca controlar el ángulo de proyección de la rodilla en el plano frontal.

Además de combatir el valgismo dinámico, los ejercicios para ganar fuerza e hipertrofia del cuádriceps y los isquiotibiales y los ejercicios para ganar movilidad en la cadera son utilizados frecuentemente para la prevención de esguinces de rodilla.

### **3.1.4.1 Programas estructurados**

Diversos programas preventivos para la lesión del LCA han sido desarrollados y son utilizados en todo el mundo. Existe robusta evidencia de que estos programas logran reducir la incidencia de rupturas ligamentarias en el fútbol femenino (en hasta un 45%), sin embargo, las evidencias para el fútbol masculino aún son limitadas (Webster y Hewett, 2018). Estos programas fueron creados para aplicarse a todos los atletas del equipo e incluyen entrenamiento de múltiples componentes como agilidad, equilibrio, movilidad, pliometría, carrera y fortalecimiento muscular. Normalmente, estos programas son utilizados por los equipos como forma de calentamiento para sesiones de entrenamiento durante la semana. El más popular de estos programas es el FIFA 11+, un protocolo de ejercicios desarrollado por la FIFA en 2016 que se utiliza como forma de calentamiento. Algunos estudios publicados sobre este programa muestran una reducción en la incidencia de lesiones del LCA cuando se utiliza el FIFA 11+ en atletas jóvenes de fútbol femenino, al menos 2 veces por semana (Bizzini y Dvorak, 2015).

Hay una constante necesidad de reevaluar a los atletas y modificar las estrategias preventivas a lo largo de la temporada. Incluir en la rutina del club intervenciones individualizadas y programas estructurados, principalmente en el fútbol femenino, parece ser el camino más próspero para reducir la incidencia de las lesiones del LCA en el fútbol y todo el impacto que causan en el club, el atleta y todos los involucrados.

### 3.1.5 Cómo prevenir los esguinces de tobillo en el fútbol

La alta incidencia de esguinces de tobillo en el fútbol, asociada a una gravedad moderada, hace que esta lesión sea extremadamente importante. Los esguinces representan aproximadamente el 10% de las lesiones en el fútbol (Walden et al., 2013). Un equipo con una plantilla de 15 jugadores sufrirá alrededor de 4 a 5 esguinces por temporada. El tobillo es el segmento corporal responsable de interactuar directamente con la superficie de juego, además de ser el primero en recibir las fuerzas de reacción del suelo, lo que hace que esta articulación sea susceptible a lesiones, como los esguinces.

Los esguinces más comunes en el fútbol son de gravedad moderada, siendo que aproximadamente solo el 13% de los esguinces son graves (Walden et al., 2013). Con gran frecuencia, y principalmente cuando la lesión sufrida es de leve gravedad, el esguince es negligenciado por el atleta y, como consecuencia, la posibilidad de recurrencia de la lesión y la evolución del cuadro hacia la inestabilidad crónica del tobillo aumenta significativamente (Manoel et al., 2020). No son raros los atletas que también evolucionan con osteoartritis postraumática. La tasa de recurrencia de los esguinces es un gran desafío para los profesionales de la salud, ya que es una de las más altas entre las lesiones deportivas, pudiendo llegar al 40% (Kobayashi et al., 2016).

Otro gran desafío es la inestabilidad crónica, una secuela importante y común de las lesiones de tobillo, que está relacionada con el impacto negativo en la propiocepción y la debilidad de los eversores causada por el esguince (Willems et al., 2005). Los principales síntomas de la inestabilidad crónica son la persistencia del dolor, edema y episodios de falseo durante largos períodos después del primer episodio de esguince (Vuurber et al., 2018). La inestabilidad crónica hace que el atleta sea más susceptible a nuevos esguinces y genera una disminución en el rendimiento dentro del campo.

El esguince por inversión del tobillo es el más común en el fútbol (alrededor del 70 a 85%) y normalmente afecta los ligamentos del complejo lateral (talofibular anterior, talofibular posterior y calcaneofibular) (Kawaguchi et al., 2021). Estos representan alrededor de tres cuartos de los esguinces en el fútbol (Walden et al., 2013). El mecanismo de lesión más común implica la inversión asociada con la flexión plantar y más de la mitad de los esguinces son por contacto (Walden et al., 2013), siendo que en el 40% de las veces está relacionado con jugadas faltosas. La tasa de lesión

en los partidos es aproximadamente de 3 a 10 veces mayor que en los entrenamientos, y este hecho puede explicarse por la mayor intensidad y el mayor contacto con adversarios durante los partidos.

Los esguinces que afectan la sindesmosis están normalmente relacionados con períodos de inactividad más prolongados; sin embargo, no son comunes en el fútbol, representando solo el 5% del total (Walden et al., 2013). Considerando únicamente los esguinces altos que involucran la lesión de la sindesmosis, alrededor de dos tercios son graves.

### **3.1.5.1 Factores de riesgo para los esguinces de tobillo**

Diversos factores de riesgo están relacionados con los esguinces de tobillo y la interacción entre estos factores define el perfil de riesgo del atleta. Para la prevención de lesiones, se debe prestar especial atención a los factores modificables.

#### 3.1.5.1.1 Factores de riesgo no modificables

##### Lesión previa

El factor de riesgo más evidente para los esguinces de tobillo es la lesión previa (Oshima et al., 2018; Bittencourt et al., 2016). Atletas que ya han sufrido esguinces en el pasado tienen una mayor probabilidad de sufrir nuevos esguinces en comparación con individuos que nunca han lesionado el tobillo. Este hecho puede explicarse por la rehabilitación inadecuada, generando alteraciones en la cadena cinética del miembro inferior (Doherty et al., 2015), y por la no reversión de los factores causales durante el período de inactividad.



##### **Lesión previa**

El factor de riesgo más evidente para los esguinces de tobillo es la lesión previa (Oshima et al., 2018; Bittencourt et al., 2016). Atletas que ya han sufrido esguinces en el pasado tienen una mayor probabilidad de sufrir nuevos

esguinces en comparación con individuos que nunca han lesionado el tobillo. Este hecho puede explicarse por la rehabilitación inadecuada, generando alteraciones en la cadena cinética del miembro inferior (Doherty et al., 2015), y por la no reversión de los factores causales durante el período de inactividad.

- **Superficie de juego**

Los campos artificiales aumentan la tracción calzado-suelo y están asociados con un mayor riesgo de lesiones en el tobillo. Por otro lado, los campos con césped natural tienden a estar menos nivelados y a presentar más irregularidades que los campos de césped artificial, lo que puede generar mayor estrés sobre los tejidos periarticulares.

- **Condiciones climáticas**

Temperaturas altas hacen que el césped sea más duro, resultando en un aumento de la tracción calzado-suelo y dejando el tobillo más susceptible a lesiones.

- **Nivel de competencia**

Cuanto mayor sea el nivel de competencia, mayor será el riesgo de esguinces de tobillo (Peterson et al., 2000). El aumento del nivel de competencia está relacionado con el aumento de la intensidad de los juegos y entrenamientos y el contacto entre los atletas, aumentando la exposición a los mecanismos de lesión.

- **Sexo**

Las atletas femeninas son más susceptibles a los esguinces de tobillo; sin embargo, en competiciones, el riesgo para los

atletas jóvenes masculinos es mayor que para las atletas femeninas (Vuurber et al., 2018). Lo que puede explicar esta diferencia en competiciones es la mayor intensidad del juego masculino y la mayor virilidad en comparación con el juego de fútbol femenino.

### **3.1.5.1.2 Factores de riesgo modificables**

- **IMC y peso corporal**

Los atletas con IMC elevado y/o más pesados presentan mayor probabilidad de sufrir esguinces de tobillo (Walden et al., 2013; Konstantinos et al., 2012; Kobayashi et al., 2016). Este aumento puede representar de 6 a 8 veces más probabilidad en comparación con el riesgo de individuos con IMC y peso más bajos.
- **Condición física**

Los niveles bajos de acondicionamiento físico general están relacionados con un mayor riesgo de esguinces de tobillo (Willems et al., 2005). La fatiga temprana experimentada por los atletas mal acondicionados puede impactar negativamente en las estrategias musculares de protección de la articulación, dejando al atleta más susceptible.
- **Fuerza muscular local**

Los déficits de fuerza muscular alrededor del tobillo están relacionados con la ocurrencia del esguince. La asimetría de fuerza excéntrica de los flexores plantares y dorsiflexores ya ha sido relacionada con una mayor probabilidad de lesionarse el tobillo (Konstantinos et al., 2012), además de la

alteración en la relación de fuerza entre eversores/inversores (De Noronha et al., 2006). Niveles bajos de fuerza excéntrica lenta de los inversores del tobillo y niveles altos de fuerza rápida de los flexores plantares también están relacionados con el esguince en inversión del tobillo (Kobayashi et al., 2016).

- **Fuerza muscular a distancia**

Los déficits de fuerza muscular de los abductores de la cadera son un factor de riesgo significativo para los esguinces de tobillo (Kawaguchi et al., 2021; Powers et al., 2017). Los abductores de la cadera tienen una gran importancia en la estabilidad del tronco y de la cintura lumbopélvica, lo que puede explicar esta correlación. Además de este aspecto, las correcciones en el posicionamiento del pie realizadas por la cadera se ven perjudicadas en presencia de debilidad de los abductores de la cadera (Friel et al., 2006), así como la estabilidad postural (Grassi et al., 2018).

Los déficits de fuerza en los extensores de la cadera también presentan relación con un mayor riesgo de esguinces de tobillo (De Ridder et al., 2017). La explicación para la relación entre la debilidad de los extensores de la cadera y los esguinces de tobillo puede estar en la extrema importancia de los extensores en la desaceleración del centro de masa corporal durante aterrizajes de saltos o desaceleraciones previas a cambios de dirección (De Ridder et al., 2017). Al presentar un déficit de fuerza en este grupo muscular, el atleta verá afectada su función de desaceleración.

- **Tiempo de reacción muscular**

Un menor tiempo de reacción del fibular corto está relacionado con un mayor riesgo de esguinces en inversión del tobillo (Kobayashi et al., 2016). El fibular corto es un músculo eversor y, si está bien acondicionado, tiene la capacidad de controlar la inversión del tobillo, el mecanismo más común de los esguinces en el fútbol.
- **Movilidad articular**

La limitación en el movimiento de dorsiflexión es un factor asociado a los esguinces de tobillo y puede aumentar hasta 5 veces la probabilidad de lesión (De Noronha et al., 2006; Willems et al., 2005; Vuurber et al., 2018). Además de la movilidad del tobillo, el déficit de movimiento de la primera articulación metatarsofalángica también puede aumentar el riesgo.
- **Sentido posicional**

Las alteraciones propioceptivas son muy citadas como factores de riesgo para los esguinces de tobillo, ya que alteran la estabilidad articular y permiten eventos que aumentan el estrés tisular sobre los ligamentos (De Noronha et al., 2006; Kobayashi et al., 2016, 36).
- **Estabilidad postural**

La capacidad de mantenerse bien alineado de pie, principalmente en apoyo unipodal y en situaciones dinámicas, es un factor relacionado con el riesgo de esguinces (Willems et al., 2005; Vuurber et al., 2018; Grassi et al., 2018; Gribble et al., 2016). Los atletas que presentan menor estabilidad postural sobrecargan más los tejidos

periarticulares y son más susceptibles a los esguinces en inversión.

- **Alteraciones biomecánicas en la carrera**

Los atletas que presentan mayor presión plantar medial durante la carrera tienen más probabilidades de sufrir esguinces de tobillo (Vuurber et al., 2018).

### **3.1.5.2 Evaluando y planificando los programas preventivos para los esguinces de tobillo**

Como se mencionó previamente, las evaluaciones se utilizan para guiar las acciones preventivas durante la temporada. Las pruebas elegidas para componer la batería preventiva deben tener como objetivo la evaluación de los factores de riesgo modificables que están relacionados con los esguinces de tobillo.

La evaluación del IMC y el peso corporal es de fácil ejecución e implica una estructura simple de balanza y estadiómetro, mientras que la condición física se evalúa a través de pruebas de capacidad aeróbica y anaeróbica, tales como el Yo-Yo Intermittent Recovery Test, pruebas de velocidad, RAST test y ergoespirometría.

Los dinamómetros isométricos manuales son equipos cada vez más populares y accesibles en la mayoría de los países y representan la mejor herramienta para la evaluación de la fuerza de los músculos alrededor del tobillo, principalmente eversores, y de los músculos de la cadera, en especial abductores y extensores (Thorborg et al., 2010). Existen datos normativos ya publicados en la literatura que clasifican la capacidad muscular del atleta como adecuada o inadecuada, además de la importante comparación entre

miembros y del pre y post lesión (Kawaguchi et al., 2021; De Ridder et al., 2017).

El Weight-bearing lunge test, mencionado previamente en esta sección, es la prueba más utilizada para evaluar la movilidad del tobillo y la amplitud disponible de dorsiflexión en cadena cinética cerrada.

La evaluación de la estabilidad postural se utiliza mucho como una de las guías de los programas preventivos para los esguinces de tobillo. Esta evaluación puede realizarse utilizando el Biodex Balance System, que analiza al atleta de forma más estática, o se pueden utilizar pruebas como el Star Excursion Balance Test o Y Balance Test, que evalúan la capacidad de mantenerse estable en situaciones dinámicas (Almeida et al., 2017; Ko et al., 2018; Gribble et al., 2016). Estas pruebas son de fácil ejecución, no requieren ninguna inversión financiera y poseen buena confiabilidad intra e interexaminadores (Plisky et al., 2009).

#### **3.1.5.2.1 Programas preventivos para los esguinces de tobillo**

El enfoque principal de los programas preventivos son los esguinces sin contacto. Sin embargo, las estrategias preventivas pueden ser capaces de reducir la gravedad incluso de las lesiones por contacto.

##### **3.1.5.2.1.1 Enfoque individual**

El factor más fuertemente relacionado con el aumento del riesgo de esguinces de tobillo es la lesión previa. Teniendo en cuenta este hecho, el enfoque más importante para prevenir esguinces es rehabilitar de manera eficaz y exhaustiva a los atletas lesionados. Esta conducta de prevención secundaria no está relacionada con la prevención primaria, pero reduce la incidencia de los esguinces durante la temporada y aumenta la disponibilidad de los atletas.

La mayor parte de los programas preventivos individuales incluirán ejercicios para el aumento de la fuerza muscular de los músculos alrededor del tobillo, con énfasis en los eversores, además del fortalecimiento de los músculos de la cadera, principalmente abductores y extensores. Es importante destacar que los fortalecimientos deben incluir acciones lentas y rápidas, contracciones isométricas y isotónicas en posiciones acortadas y alargadas. Siempre que sea posible, los fortalecimientos deben realizarse en posición de pie, ya que se transferirán mejor a las acciones dentro del campo.

Otro aspecto muy involucrado con los programas de prevención de los esguinces de tobillo es el aumento de la amplitud de dorsiflexión. Actividades terapéuticas como la liberación miofascial, estiramientos, ejercicios de movilidad articular y de fortalecimiento de los flexores plantares en posición alargada son comúnmente empleadas con este objetivo.

Los entrenamientos neuromusculares con el objetivo de mejorar el sentido posicional, la estabilidad postural y el tiempo de reacción de los peroneos también se utilizan frecuentemente en los programas individuales y en los programas estructurados. Este tipo de entrenamiento no necesariamente debe involucrar accesorios inestables como el bosu o las plataformas de inestabilidad. El programa debe iniciarse de forma estática y en superficies estables y debe progresar hacia acciones dinámicas, no preplanificadas y reactivas. Varios estudios muestran el empeoramiento del sentido posicional, especialmente en situaciones de inestabilidad y en la presencia de debilidad muscular (Willems et al., 2005).

Aunque las tablas de propiocepción y las plataformas de inestabilidad han mostrado resultados positivos en algunos estudios, deben ser utilizadas con cautela, ya que algunos datos demuestran que pueden provocar el aumento

del riesgo de lesiones (McHugh et al., 2015). En general, los métodos de entrenamiento neuromuscular incluyen una amplia variedad de ejercicios de prevención, tales como saltos, aterrizajes, sprints, cambios de dirección, así como también pasos laterales y movimientos en retroceso.

### **3.1.5.2.1.2 Enfoque estructurado**

Los programas preventivos estructurados se centran en el grupo como un todo, involucrando el entrenamiento de grupos en general, además de las evaluaciones de los factores de riesgo en la población (Hägglund et al., 2005; Kahn et al., 2015). Estos programas tienen como objetivo la reducción del riesgo de lesiones, mejorando la funcionalidad de todos los atletas y la cohesión del grupo.

Deben involucrar ejercicios para la mejora del sentido posicional, la estabilidad postural, la fuerza y la movilidad articular. Al igual que los programas individuales, deben incluir acciones en el plano sagital, coronal y transversal, siempre que sea posible, de manera controlada y progresiva, para mantener la calidad y la funcionalidad de los atletas (Hägglund et al., 2005).

En cuanto a la estructura, estos programas deben ser insertados en la rutina diaria de los entrenamientos. Deben ser llevados a cabo como una actividad separada o como parte de la actividad general, involucrando varias de las tareas de fútbol. En su implementación, es importante que sean disfrutados y estimulantes, ya que el entrenamiento preventivo puede ser visto como aburrido y poco atractivo por parte de los atletas, así como también por los entrenadores (Kahn et al., 2015).

Algunas propuestas que se encuentran en la literatura que promueven programas efectivos de prevención son el FIFA 11+, el programa de prevención

de lesiones de Fútbol Australia, así como el programa de prevención del esguince de tobillo y la rehabilitación, el cual es un protocolo para los atletas que han sufrido lesiones previas, además de programas que presentan una línea guía de fortalecimiento y mejora de la movilidad (Hägglund et al., 2005; Kahn et al., 2015; Bahr et al., 2013; McCall et al., 2015).

**CONTINUAR**

# Autoevaluaciones

---

¿A quién se debe dar el enfoque principal en el desarrollo de programas preventivos para los esguinces de rodilla?

---

- Factores modificables.
- Factores no modificables.
- Factores de lesiones.
- Factores en el fútbol.
- Factores internos.

SUBMIT

¿Qué porcentaje representan los esguinces de tobillo en el fútbol?

---

- Aproximadamente el 10% de las lesiones en el fútbol.
- 60% de las lesiones en el fútbol.
- Aproximadamente el 25% de las lesiones en el fútbol.
- Aproximadamente el 70% de las lesiones en el fútbol.
- 85% de las lesiones en el fútbol.

SUBMIT

Existen factores de riesgo no modificables y modificables que interactúan formando un patrón de riesgo para las lesiones.

---

Verdadero

Falso

SUBMIT

La mayoría de los programas preventivos individuales para los esguinces de tobillo incluirán ejercicios para ganar fuerza muscular en los músculos alrededor del tobillo, con énfasis en los eversores, además del fortalecimiento de los músculos de la cadera, principalmente abductores y extensores.

---

Verdadero

Falso

SUBMIT

La escala LESS (Landing Error Scoring System) es una herramienta confiable y aplicable que analiza el control neuromuscular del atleta durante aterrizajes unipodales de saltos horizontales.

---

Verdadero

Falso

**SUBMIT**

SUBMIT

Enter a question title here...

---

SUBMIT

Ruptura del LCA:

---

Lesión de incidencia moderada.

Lesión de alta gravedad.

Uno de los mayores miedos de todos los atletas.

Lesión de incidencia leve.

Lesión de baja gravedad.

SUBMIT

Para evaluar la alineación dinámica de las extremidades inferiores, ¿qué ángulos deben considerarse?

---

- Ángulo de proyección de la rodilla en el plano frontal.
- Ángulo de flexión de la rodilla.
- Ángulo de flexión de la cadera.
- Ángulo de flexión del tobillo.
- Ángulo de proyección de la rodilla en el plano horizontal.

SUBMIT

Los fortalecimientos en un enfoque individual para los esguinces de tobillo deben incluir:

---

Acciones lentas y rápidas.

Contracciones isométricas e isotónicas.

En posición de pie.

En posición de decúbito.

Acciones intermedias.

**SUBMIT**

## Referencias

---

**Alentorn-Geli, E., Mendiguchía, J., Samuelsson, K., Musahl, V., Karlsson, J., Cugat, R. e Myer, G.** (janeiro 2014). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in sports. Part I: systematic review of risk factors in male athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(1), 3-15.

**Almeida, G., Monteiro, I., Marizeiro, D., Maia, L. e Lima, P.** (fevereiro 2017). Y balance test has no correlation with the Stability Index of the Biodex Balance System. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 1-6.

**Barth, K., Lawton, C., Touhey, D., Selley, R., Li, D., Balderama, E., Nuber, G. e Hsu, W.** (2019). The negative impact of anterior cruciate ligament reconstruction in professional male footballers. *The Knee*, 26(1):142-148

**Bittencourt, N., Meeuwisse, W., Mendonça, L., Nettel-Aguirre, A., Ocarino, J. e Fonseca, S.** (2016). Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. *British Journal of Sports Medicine*, 50(21), 1309-1314. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27445362/>

**Bittencourt, N., Ocarino, J., Mendonça, L., Hewett, T. e Fonseca S. T.** (dezembro 2012). Foot and Hip Contributions to High Frontal Plane Knee Projection Angle in Athletes: A Classification and Regression Tree Approach. *Journal of*

*Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(12), 996-1004.

**Bizzini, M. e Dvorak, J.** (maio 2015). FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide-a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), 577-9.

**Bodor, M.** (julho 2001). Quadriceps protects the anterior cruciate ligament. *Journal of Orthopaedic Research*, 19(4), 629-33.

**Caldemeyer, L., Brown, S. e Mulcahey, M.** (novembro 2020). Neuromuscular training for the prevention of ankle sprains in female athletes: a systematic review. *The Physician and Sportsmedicine*, 48(4), 363-369.

**Carvalhais, V., de Araujo, V., Souza, T., Gonçalves, G., Ocarino, J. e Fonseca S. T.** (junho 2011). Validity and reliability of clinical tests for assessing hip passive stiffness. *Manual Therapy*, 16(3), 240-5.

**Della Villa, F., Buckthorpe, M., Grassi, A., Nabiuzzi, A., Tosarelli, F., Zaffagnini, S. e Della Villa S.** (dezembro 2020). Systematic video analysis of ACL injuries in professional male football (soccer): injury mechanisms, situational patterns and biomechanics study on 134 consecutive cases. *British Journal of Sports Medicine*, 54(23), 1423-1432.

**Della Villa, F., Hagglund, M., Della Villa, S., Ekstrand, J. e Walden, M.** (dezembro 2021). High rate of second ACL injury following ACL reconstruction in male professional footballers: an updated longitudinal analysis from 118 players in the UEFA Elite Club Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*, 55(23), 1350-1356.

**De Noronha, M., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., Kilbreath, S. L. e Hertel, J.**

(outubro 2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*, 40(10), 824-8.

**Doherty, C., Bleakley, C., Hertel, J., Caulfield, B., Ryan, J. e Delahunt, E.** (junho 2015). Laboratory Measures of Postural Control During the Star Excursion Balance Test After Acute First-Time Lateral Ankle Sprain. *Journal of Athletic Training*, 50(6), 651-64.

**Dos'Santos, T., McBurnie, A., Donelon, T., Thomas, C., Comfort, P. e Jones, P. A.** (julho 2019). A qualitative screening tool to identify athletes with 'high-risk' movement mechanics during cutting: The cutting movement assessment score (CMAS). *Physical Therapy in Sport*, 38, 152-161.

**De Ridder, R., Witvrouw, E., Dolphens, M., Roosen, P. e Van Ginckel, A.** (fevereiro 2017). Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: A 3- Season Prospective Study. *American Journal of Sports Medicine*, 45(2), 410-416.

**DuPrey, K., Liu, K., Cronholm, P., Reisman, A., Collina, S., Webner, D. e Kaminski, T.** (junho 2016). Baseline Time to Stabilization Identifies Anterior Cruciate Ligament Rupture Risk in Collegiate Athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 44(6), 1487-91.

**Engebretsen, A., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. e Bahr, R.** (junho 2010). Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: a prospective cohort study [colocar tradução]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 403-10.

**Friel, K., McLean, N., Myers, C. e Caceres, M.** (janeiro-março 2006). Ipsilateral hip

abductor weakness after inversion ankle sprain. *Journal of Athletic Training*, 41(1), 74-8.

**Gribble, P., Terada, M., Beard, M., Kosik, K., Lepley, A., McCann, R., Pietrosimone, B. e Thomas, A.** (fevereiro 2016). Prediction of Lateral Ankle Sprains in Football Players Based on Clinical Tests and Body Mass Index. *American Journal of Sports Medicine*, 44(2), 460-7.

**Grassi, A., Alexiou, K., Amendola, A., Moorman, C., Samuelsson, K., Ayeni, O., Zaffagnini, S. e Sell, T.** (outubro 2018). Postural stability deficit could predict ankle sprains: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(10), 3140-3155.

**Grassi, A., Macchiarola, L., Filippini, M., Lucidi, G. A., Della Villa, F., Zaffagnini, S.** (maio-junho 2020). Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injury in Italian First Division Soccer Players. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 12(3), 279-288.

**Grindem, H., Snyder-Mackler, L., Moksnes, H., Engebretsen, L. e Risberg, M. A.** (2016). Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 50(13), 804-8.

**Hall, E. e Docherty, C.** (julho 2017). Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(7), 618-621.

**Harner, C., Paulos, L., Greenwald, A., Rosenberg, T. e Cooley, V.** (janeiro-fevereiro 1994). Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament

abductor weakness after inversion ankle sprain. *Journal of Athletic Training*, 41(1), 74-8.

**Gribble, P., Terada, M., Beard, M., Kosik, K., Lepley, A., McCann, R., Pietrosimone, B. e Thomas, A.** (fevereiro 2016). Prediction of Lateral Ankle Sprains in Football Players Based on Clinical Tests and Body Mass Index. *American Journal of Sports Medicine*, 44(2), 460-7.

**Grassi, A., Alexiou, K., Amendola, A., Moorman, C., Samuelsson, K., Ayeni, O., Zaffagnini, S. e Sell, T.** (outubro 2018). Postural stability deficit could predict ankle sprains: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(10), 3140-3155.

**Grassi, A., Macchiarola, L., Filippini, M., Lucidi, G. A., Della Villa, F., Zaffagnini, S.** (maio-junho 2020). Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injury in Italian First Division Soccer Players. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 12(3), 279-288.

**Grindem, H., Snyder-Mackler, L., Moksnes, H., Engebretsen, L. e Risberg, M. A.** (2016). Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 50(13), 804-8.

**Hall, E. e Docherty, C.** (julho 2017). Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(7), 618-621.

**Harner, C., Paulos, L., Greenwald, A., Rosenberg, T. e Cooley, V.** (janeiro-fevereiro 1994). Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament

injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 22(1), 37-43.

**Kawaguchi, K., Taketomi, S., Mizutani, Y., Inui, H., Yamagami, R., Kono, K., Takagi, K., Kage, T., Samechima, S., Tanaka, S. e Haga, N.** (2021). Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain in Male College Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(7). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34377718/>

**Kobayashi, T., Tanaka, M. e Shida, M.** (março-abril 2016). Intrinsic Risk Factors of Lateral Ankle Sprain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 8(2), 190-3.

**Konstantinos, F., Tsepis, E. e Vagenas, G.** (agosto 2012). Intrinsic Risk Factors of Noncontact Ankle Sprains in Soccer. *American Journal of Sports Medicine*, 40(8), 1842-50.

**Ko, J., Rosen, A. e Brown, C.** (dezembro 2018). Functional performance tests identify lateral ankle sprain risk: A prospective pilot study in adolescent soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(12), 2611-2616.

**Manoel, L., Xixirry, M., Soeira, T., Saad, M. e Riberto, M.** (2020). Identification of Ankle Injury Risk Factors in Professional Soccer Players Through a Preseason Functional Assessment. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(6). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32637431/>

**McLean, S., Walker, K., Ford, K., Myer, G., Hewett, T., van den Bogert, A. J.** (junho 2005). Evaluation of a two-dimensional analysis method as a screening and

evaluation tool for anterior cruciate ligament injury. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 355-62.

**Mehl, J., Diermeier, T., Herbst, E., Imhoff, A. B., Stoffels, T., Zantop, T., Petersen, W. e Achtnich, A.** (janeiro 2018). Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 138(1), 51-61.

**Mohammadi, F.** (junho 2007). Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 922-6.

**Nagelli, C. e Hewett, T.** (2017). Should Return to Sport be Delayed Until 2 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? Biological and Functional Considerations. *Sports Medicine*, 47(2), 221-232.

**Oshima, T., Nakase, J., Kitaoka, K., Shima, Y., Numata, H., Takata, Y. e Tsuchiya, H.** (dezembro 2018). Poor static balance is a risk factor for non-contact anterior cruciate ligament injury. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 138(12), 1713-1718.

**Padua, D., DiStefano, L., Beutler, A., de la Motte, S., DiStefano, M. e Marshall, S.** (junho 2015). The Landing Error Scoring System as a Screening Tool for an Anterior Cruciate Ligament Injury–Prevention Program in Elite-Youth Soccer Athletes. *Journal of Athletic Training*, 50(6), 589-95.

**Peterson, L., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T. e Dvorak, J.** (2000). Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *American Journal of Sports Medicine*, 28(5 Suppl), S51-7.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11032108/>

**Plisky, P., Gorman, P., Butler, R., Kiesel, K., Underwood, F. e Elkins, B.** (maio 2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 4(2), 92-9.

**Powden, C., Hoch, J. e Hoch, M.** (agosto 2015). Reliability and Minimal Detectable Change of the Weight-Bearing Lunge Test: A Systematic Review. *Manual Therapy*, 20(4), 524-32.

**Powers, C., Ghoddosi, N., Straub, R. e Khayambashi, K.** (novembro 2017). Hip strength as a predictor of ankle sprains in male soccer players: a prospective study. *Journal of Athletic Training*, 52(11), 1048-1055.

**Redler, L., Watling, J., Dennis, E., Swart, E. e Ahmad, C.** (2016). Reliability of a field-based drop vertical jump screening test for ACL injury risk assessment. *The Physician and Sportsmedicine*, 44(1), 46-52.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26651526/>

**Smith, H., Vacek, P., Johnson, R., Slauterbeck, J., Hashemi, J., Schultz, S. e Beynon, B.** (março 2012). Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature - Part 2: Hormonal, Genetic, Cognitive Function, Previous Injury, and Extrinsic Risk Factors. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(2), 155-61.

**Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzino, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R. e Andersen, T. E.** (dezembro 2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 9, 337:a2469

**Thorborg, L., Petersen, J., Magnusson, S. P. e Holmich, P.** (junho 2010). Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 493-501.

**VandeBerg, C., Crawford, E., Enselman, E., Robbins, C., Wojtys, E. e Bedi, A.** (fevereiro 2017). Restricted Hip Rotation Is Correlated With an Increased Risk for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Arthroscopy*, 33(2), 317-325.

**Vuurber, G., Hoorntje, A., Wink, L., van der Doelen, B., van den Bekerom, M., Dekker, R., van Dijk, C., Krips, R., Loogman, M., Ridderikhof, M., Smithuis, F., Stufkend, S., Verhagen, E., de Bie, R. e Kerkhoffs, G.** (agosto 2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 956.

**Wahlstedt, C. e Rasmussen-Barr, E.** (novembro 2015). Anterior cruciate ligament injury and ankle dorsiflexion. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(11), 3202-7.

**Walden, M., Hagglund, M. e Ekstrand, J.** (agosto 2013). Time-trends and circumstances surrounding ankle injuries in men's professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 748-53.

**Walden, M., Hagglund, M., Magnusson, H. e Ekstrand, J.** (junho 2016). ACL injuries in men's professional football: A 15-year prospective study on time trends and return- to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 744-50.

**Webster, K. e Hewett, T.** (outubro 2018). Meta-analysis of meta-analyses of anterior cruciate ligament injury reduction training program. *Journal of Orthopaedic Research*, 36(10), 2696-2708.

**Willems, T., Witvrouw, E., Delbaere, K., Mahieu, N., De Bourdeaudhuij, I. e De Clercq, D.** (março 2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 33(3), 415-23.

**Zazulak, B., Hewett, T., Reeves, N., Goldberg, B. e Cholewicki, J.** (julho 2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: A prospective biomechanical-epidemiologic study. *American Journal of Sports Medicine*, 35(7), 1123-30

CONTINUAR