

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Alumno: MARTINEZ SOLBES, ENRIQUE

Tutor: NOUNI GARCIA, RAUF

Master Universitario de Investigación en Atención Primaria

Curso: 2019-2020

INDICE

1. RESUMEN	1
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	2
3. PALABRAS CLAVE	2
4. PREGUNTA EN FORMATO PICO	2
5. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL	2
5.1 Epidemiología	3
5.2 Anatomía y biomecánica.....	4
5.3 Definición de lesión deportiva. Clasificación de lesiones musculares....	5
5.4 Sintomatología y signos.....	5
5.5 Localización de la lesión. Mecanismo de lesión	6
5.6 Factores de riesgo de lesión.....	7
5.7 El programa FIFA 11+	8
5.8 Flexibilidad. Estiramientos dinámicos	10
6. JUSTIFICACIÓN	11
7. HIPÓTESIS	11
8. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
8.1 Objetivo Principal.....	12
8.2 Objetivos Específicos.....	12
9. MATERIAL Y MÉTODOS	12
9.1 Tipo de diseño	12
9.2 Población de estudio.....	12
9.3 Criterios de inclusión y exclusión	13
9.4 Cálculo del tamaño de la muestra	13
9.5 Método de muestreo	14
9.6 Método de recogida de datos	14
9.7 Variables: Definición de las variables, categorías, unidades	15
9.8 Descripción de la Intervención.....	17
9.9 Descripción del seguimiento	24
9.10 Estrategia de análisis estadístico: test y procedimientos	24
9.11 Programa estadístico a utilizar.....	25
10. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS	25

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

11. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	25
12. CALENDARIO Y CRONOGRAMA DEL ESTUDIO	26
13. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS. MÉTODOS UTILIZADOS PARA REDUCIR POSIBLES RIESGOS.....	27
14. POSIBLES PROBLEMA ÉTICOS	28
15. MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	29
16. LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS	29
17. PERSONAL DEL ESTUDIO	29
18. INSTALACIONES Y MATERIAL	31
19. PRESUPUESTO	31
20. BIBLIOGRAFÍA	33
21. ANEXOS	36
21.1 Anexo I.....	36
21.2 Anexo II.....	37
21.3 Anexo III.....	37
21.4 Anexo IV	38
21.5 Anexo V	40
21.6 Anexo VI	41
21.7 Anexo VII	44
21.8 Anexo VIII	45

1. RESUMEN

El fútbol es uno de los deportes más practicado en el mundo, tanto a nivel amateur como profesional. Su práctica implica situaciones donde las diferentes estructuras anatómicas se ven sometidas a una importante situación de stress. La lesión de los músculos isquiotibiales representa cerca del 16% del total de lesiones deportivas que sufren los futbolistas, produciéndose tanto en los entrenamientos como en el desarrollo de los partidos.

Las consecuencias de la lesión muscular serán tanto a nivel individual, necesitando un tiempo de recuperación según el grado de lesión muscular, como a nivel de equipo colectivo. La inactividad física del futbolista junto a la pérdida de condición física son dos factores muy importantes que pueden retrasar la vuelta a la práctica de fútbol.

El pronóstico de la lesión de los músculos isquiotibiales suele ser bueno, realizando el tratamiento médico y fisioterapéutico correcto, pero se presenta un índice alto de recaída de la lesión, sobre todo en la primera semana de vuelta a la práctica de fútbol. Entre las causas de esta recidiva destaca la vuelta prematura a la competición deportiva.

Para disminuir el número de lesiones de los músculos isquiotibiales y sus consecuencias va ser fundamental la prevención.

Este proyecto de investigación pretende demostrar que la realización de un entrenamiento específico como calentamiento antes del entrenamiento rutinario previene la lesión de los músculos isquiotibiales. Este calentamiento se basa en la ejecución de una serie de ejercicios físicos que forman el programa FIFA 11+, trabajando tanto la fuerza muscular, los ejercicios en carrera como el equilibrio. A su vez, se complementa con una serie de ejercicios de estiramientos dinámicos de los isquiotibiales para trabajar la flexibilidad de la musculatura. La concienciación por parte del futbolista tanto de la lesión y sus consecuencias como de la prevención de las mismas va a ser otro punto a desarrollar en nuestro trabajo de investigación.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es eficaz la aplicación de un programa de ejercicios físicos para la prevención de lesiones de los músculos isquiotibiales en futbolistas masculinos amateur?

3. PALABRAS CLAVE: fútbol, lesión de isquiotibiales, calentamiento, prevención.

4. PREGUNTA EN FORMATO PICO

P. Jugadores de fútbol amateur masculino.

I. Realización por parte de un grupo de jugadores amateur (grupo de intervención) de fútbol de un programa de ejercicios físicos como calentamiento (entrenamiento específico) previo al entrenamiento rutinario.

C. Comparación con otro grupo de futbolistas amateur (grupo de control) donde solamente realizan el entrenamiento rutinario.

O. Disminución del número de futbolistas lesionados de los músculos isquiotibiales en el grupo de intervención respecto a los futbolistas que forman el grupo de control.

5. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

Aunque no existe una fecha determinada del origen del fútbol, se considera una evolución de mediados del siglo XIX del rugby en Gran Bretaña, produciéndose una división entre los colegios que practicaban fútbol o rugby, ya que estos últimos rechazaban la práctica de no tocar el balón con la mano. Fue en 1848 cuando se intentó unificar todos los códigos del fútbol en uno.

Ya en el siglo XXI, la FIFA presentó en el año 2006 un estudio [1], donde reflejaba que 270 millones de personas en todo el mundo están relacionadas con el mundo del fútbol, incluyendo a colegiados, futbolistas, y responsables directivos de los equipos. De éstas, 265 millones de personas practican el fútbol de manera regular ya sea en forma amateur, profesional

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

o semi-profesional incluyendo tanto a hombres, mujeres, adolescentes y niños.

Esta cifra representa un porcentaje del 4 % de la población mundial. Aunque existe un porcentaje mayor de futbolistas masculinos (90%), actualmente existe un progresivo aumento de la participación de la población debido al incremento del sexo femenino en el ámbito del fútbol [2].

El fútbol es un deporte de contacto que implica un importante stress para las diferentes estructuras del cuerpo. Incluye importantes aceleraciones, paradas y saltos que determinan una buena condición física para quien lo practique para evitar diferentes lesiones físicas.[2]

5.1 Epidemiología

El mayor porcentaje de lesiones en el fútbol se localizan en miembros inferiores. Las entorsis de tobillo y rodilla son las lesiones más frecuentes, a continuación le siguen las contusiones directas, las distensiones musculares, fracturas y finalmente rotura de ligamentos de rodilla y meniscopatías. La información recogida en las revisiones refleja una incidencia de lesiones de 2 a 9,4 por cada 1000 h de exposición. [3]

Los músculos presentan una gran incidencia lesiva en el fútbol suponiendo más del 30% de todas las lesiones (1,8-2/1.000 horas de exposición), siendo la zona del muslo la que posee el mayor porcentaje de lesiones musculares, principalmente en isquiotibiales [4]. Las lesiones de isquiotibiales suman el 16% de todas las lesiones ocurridas en el fútbol y tienen una incidencia de 3-4,1 lesiones por 1000 horas de partido y de 0,4-0,5 lesiones por cada 1000 horas de entrenamiento. [4]

En estudios recientes de la liga Inglesa de fútbol (Woods et al., 2004) las lesiones musculares se presentaron a una velocidad de 5 lesiones de isquiotibiales en cada club por temporada, traducido en 15 partidos y 90 días perdidos en el club por el jugador.[5]

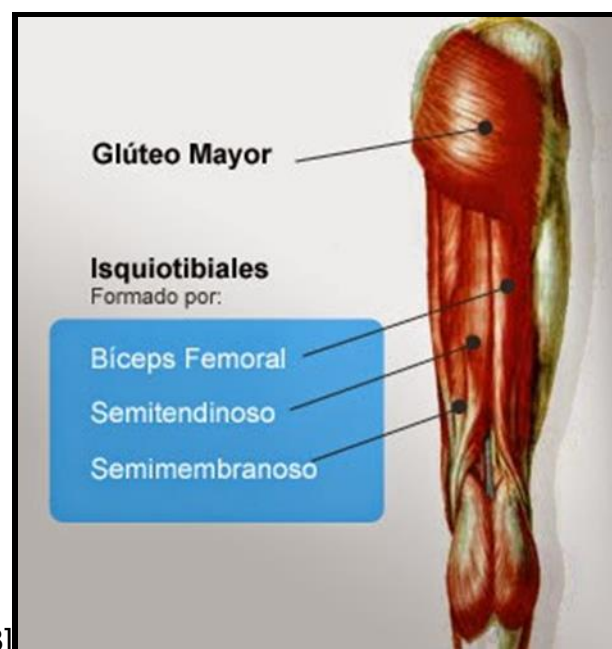
Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Además, la lesión de los músculos isquiotibiales tiene un riesgo importante de recurrencia o recaída, produciéndose generalmente dentro de las dos primeras semanas después de regresar al entrenamiento normalizado. Especificando que la recaída durante la primera semana de entrenamiento esta alrededor del 13%, un 8% durante la segunda semana y un 34% de los casos para el riesgo acumulado en toda la temporada deportiva [6] Las causas de las recaídas son múltiples, siendo una rehabilitación inapropiada y una vuelta demasiado prematura a la competición deportiva, como las dos causas más frecuentes.[7]

5.2 Anatomía y biomecánica

Los músculos isquiotibiales (Fig. 1) están formados por el **semitendinoso**, **semimembranoso** y **bíceps femoral**. De este último, hay que diferenciar la cabeza larga, que proximalmente se origina en el isquión, de la corta que se origina en la cara posterior del fémur. Se conocen como músculos isquiotibiales mediales el semitendinoso y el semimembranoso, originándose proximalmente en la tuberosidad isquiática y distalmente se insertan en la cara interna de la tibia. [8]

Se conoce como músculo isquiotibial lateral al bíceps femoral, cuyas dos cabezas se insertan por debajo de la rodilla en las caras externa y posterior



del peroné.[8]

Fig. 1

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Los músculos isquiotibiales tienen como función extender la cadera y ayudan a la rotación interna de la cadera. En la marcha, actúan indirectamente para mantener el tronco erguido. Todos los isquiotibiales son flexores de rodilla.[9]

5.3 Definición de lesión deportiva. Clasificación de lesiones musculares

Existen diferentes definiciones para lesión deportiva, aceptando la más cercana al fútbol como el hecho que ocurre en una sesión de entrenamiento o partido y causa ausencia para el próximo entrenamiento o partido.[10]

Clasificación:[11]

-Rotura fibrilar (Grado I): se produce una solución de continuidad microscópica donde solamente una fibrillas musculares son lesionadas. Es la más frecuente.

-Rotura parcial (Grado II): idénticas características a la rotura fibrilar, diferenciándose en un mayor número de fibras musculares afectadas, pero el cuerpo muscular no es afectado totalmente. Representa alrededor del 20 por ciento de las roturas fibrilares.

-Rotura total (Grado III): se rompen totalmente las fibras, los extremos musculares se separan con una retracción de los vientres musculares, que se retraen y contraen. Representan cerca del 5 por ciento de las roturas fibrilares.

5.4 Sintomatología y signos [12]

-Rotura fibrilar: dolor agudo, punzante en el momento de la lesión. El futbolista experimenta un “hachazo” seguido de un repentino dolor localizado. Existe un defecto palpable en la estructura de la fibra. El estiramiento provoca dolor.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

-Rotura parcial: similar a la anterior, pero provoca una brusca impotencia funcional, con caída posible del futbolista. Existe además un hematoma en la zona lesionada.

-Rotura total: dolor agudo, posible llanto por dolor, caída del futbolista. Gran defecto del músculo, hematoma, brecha palpable y movimiento con pérdida de función.

5.5 Localización de la lesión. Mecanismo de lesión

Este tipo de lesión se produce con mayor frecuencia en el cruce musculotendinoso de la musculatura isquiotibial y con mayor porcentaje el músculo lesionado es el bíceps femoral, en su porción larga.[13]

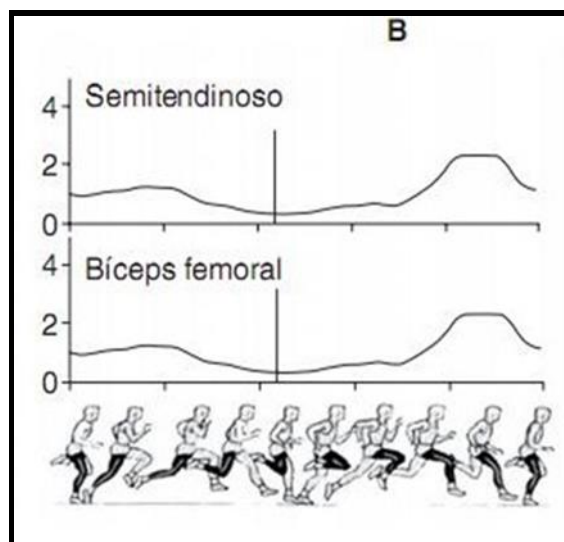
Así mismo el 91% de las lesiones de isquiotibiales se producen sin contacto, mientras que el 57% de ellos se producen durante la carrera.[14]

La musculatura isquiotibial es capaz de producir grandes fuerzas, teniendo una importante repercusión en aquellas situaciones que impliquen aceleraciones, cambios de dirección y acciones a alta velocidad. [14]

El mecanismo lesional es el que justifica la alta tasa de lesión de la musculatura isquiotibial. Esta musculatura es más vulnerable a lesionarse en los momentos finales de la fase de balanceo durante la carrera, donde se produce un cambio de una función de tipo concéntrico a excéntrico, cuando la pierna está desacelerando para impactar contra el suelo. En esta fase de balanceo, los isquiotibiales se activan, estirándose y actúan excéntricamente para desacelerar la cadera, a la vez que se produce una extensión de rodilla para preparar el contacto del pie contra el suelo. Dicho de otra forma, en la fase de balanceo los isquiotibiales se contraen y se estiran (acción excéntrica) simultáneamente, absorbiendo la energía del miembro inferior y creando unas condiciones óptimas para la lesión. [15]

En el siguiente gráfico se observa la relación entre las distintas fases de la carrera y la tensión que se genera sobre los músculos isquiotibiales.[16](Fig. 2)

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur



5.6. Factores de riesgo de lesión

Diferenciaremos factores modificables (podemos intervenir) o no modificables. Entre los factores no modificables más importantes encontramos:

-Raza: los futbolistas de raza negra tienen más tendencia a sufrir rotura de isquiotibiales. [15]

-Edad: es un factor intrínseco muy destacado, sugiriéndose que la posibilidad de lesionarse se incrementa un 30% con cada año de vida futbolística. Así mismo, se relaciona la edad con un proceso de degeneración lumbar, asociándose a un pinzamiento L5-S1 responsables de la inervación de los músculos isquiotibiales.[15]

-Existencia de lesión previa de similares características: el futbolista con antecedentes de lesión isquiotibial tiene de dos a seis más probabilidades de volver a lesionarse a lo largo de su vida deportiva [15]. Esto va a depender del tamaño, de la gravedad de la lesión anterior y también de las propias características de la formación del tejido cicatricial y a la reorganización arquitectónica de las nuevas fibras musculares.[15]

Entre los factores modificables más importantes:

-Balance muscular cuádriceps/isquiotibial: el desequilibrio de fuerza entre la musculatura agonista/antagonista predispone a la lesión de los

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

isquiotibiales, más como un aumento de fuerza del cuádriceps que con una debilidad de los isquiotibiales. Esta musculatura no es capaz de soportar el torque (momento de fuerza) generado por el cuádriceps mientras actúa de forma excéntrica al final del movimiento en el sprint y al golpear el balón, aumentando el riesgo de lesión muscular.[17]

-Flexibilidad: las alteraciones biomecánicas como consecuencia de la falta de flexibilidad de otros grupos musculares, como el cuádriceps o psoas revela más importancia que la propia flexibilidad de los músculos isquiotibiales[18].

-Fatiga muscular: La fatiga provocada por la repetición de esfuerzos a máxima velocidad tiene como consecuencia modificaciones en la técnica de carrera, facilitando la lesión de los isquiotibiales. Así mismo, debido a la fatiga se producen alteraciones propioceptivas de miembros inferiores repercutiendo en el control neuromuscular y en una contracción muscular incorrecta haciendo más factible la lesión muscular.[19]

-Alteraciones lumbo-pélvicas: una rigidez en los flexores de cadera y erectores espinales junto una inhibición de los glúteos y los abdominales, provocan una anteversión pélvica y como consecuencia un aumento de la lordosis lumbar. Esta situación va a alterar la biomecánica y la función de los isquiotibiales (son retroversores pélvicos).[19]

5.7 El programa FIFA 11+

La FIFA (Fédération International Futbol Association) a través de su Centro de Evaluación e Investigación Médica (F-MARC), desarrolló un programa estructurado de entrenamiento para la prevención de lesiones en futbol conocido como "FIFA 11+". [20]

El FIFA11+ es un programa de calentamiento para la prevención de lesiones neuromusculares de una duración aproximadamente de 15-20 minutos y está diseñado para aplicarlo fundamentalmente como calentamiento antes de los entrenamientos y una versión más breve antes

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

de los partidos. No requiere de un gran equipamiento y solo se necesita un balón de fútbol y un juego de conos.[20]

Consta de tres partes o bloques, con un total de 15 ejercicios y tres niveles de dificultad creciente, que incluye ejercicios que se centran en entrenar el:

-núcleo (core): el núcleo está integrado por el conjunto de los músculos que estabilizan la región lumbar y el tronco y su función es mantener el equilibrio y la postura de la columna ante las perturbaciones provocadas por los diferentes movimientos. Los músculos estabilizadores son los abdominales, extensores de columna y cuadrado lumbar. Así mismo, el núcleo está formado por músculos biarticulares como el psoas, glúteos y dorsal ancho.

El core se asocia a una mejor ejecución de los gestos técnicos y deportivos, aumentando la producción de fuerza que efectúa el tren superior e inferior como ocurre en los cambios de dirección y ritmo, frenadas, arrancadas y pases.[21]

-Agilidad: visto como la capacidad de acelerar, desacelerar y cambios de dirección y posición del cuerpo de forma eficaz.

-Entrenamiento muscular excéntrico, definiendo la *contracción excéntrica* del musculo como el momento en que una resistencia aplicada es mayor que la tensión producida por un músculo determinado, alargándose, es decir, el músculo desarrolla tensión alargando su longitud. En este caso podemos decir que cuando los puntos de origen e inserción de un músculo se alejan se producen una contracción excéntrica.[22]

-Coordinación: habilidad de controlar el movimiento del cuerpo en coordinación con las funciones sensoriales.[22]

-Entrenamiento pliométrico: tiene el objetivo de disminuir el tiempo que se requiere entre la contracción muscular excéntrica y el comienzo de la concéntrica. Se conoce con el nombre de ciclo de estiramiento y acortamiento a la paridad que existe entre ambos tipos de contracción, y éste se divide en propiedades elásticas de la fibra muscular y reflejos

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

propioceptivos. De esta forma se fortalece de forma más funcional el músculo. La esencia de la pliometría es conseguir en lograr que los músculos apliquen la mayor fuerza posible en el menor tiempo.[22]

Es importante señalar, que los ejercicios de pliometría son muy rápidos y explosivos y tienen que adaptarse en intensidad a la edad de los futbolistas en edad adolescente, por el riesgo de lesión ósea, al estar la estructura ósea en crecimiento.[7]

-Equilibrio: habilidad de mantenerse estable para la realización de acciones coordinadas, diferenciando el equilibrio estático como la capacidad de mantener el centro de gravedad por encima del punto de apoyo en una posición estática y equilibrio dinámico como la habilidad para mantener el equilibrio cuando el cuerpo está en movimiento.[22]

5.8 Flexibilidad. Estiramientos dinámicos

Los estiramientos son un tipo de ejercicio físico. Al estirar se expanden deliberadamente estructuras de los tejidos blandos del cuerpo. Aunque suelen centrarse en el tejido muscular, se pueden realizar estiramientos para otros tipos de tejido blando, como tendones, ligamentos, nervios o la piel.[23]

La mejoría en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales la obtendremos con los estiramientos. Diferenciaremos estiramientos estáticos de estiramientos dinámicos, señalando que se obtiene un mayor salto vertical, una aceleración más rápida, una velocidad máxima mayor, agilidad y una mayor flexibilidad después de realizar estiramientos dinámicos en comparación con estiramientos estáticos en jugadores de fútbol.[23]

El estiramiento dinámico hace referencia a los estiramientos que se realizan de manera activa, respetando el rango articular y por medio de movimientos suaves y controlados para elongar las fibras musculares, que va aumentando de manera gradual y progresiva.[24]

Los estiramientos dinámicos forman parte del calentamiento previo al entrenamiento y la competición, indicados en la prevención de lesiones musculares [24]. Éstos tipos de ejercicios de estiramiento se podrían incluso considerar como ejercicios funcionales en donde se utilizan los movimientos específicos del futbolista que va a desarrollar durante los partidos.[24]

6. JUSTIFICACIÓN

La rotura de la musculatura isquiotibial es desde hace tiempo una de las lesiones que más problemas ha planteado en la práctica del fútbol, debido fundamentalmente a su alta incidencia[4], así como a la importante tasa de recurrencia que suele existir.[6]

Las consecuencias del futbolista con lesión de isquiotibiales va a repercutir tanto en el tiempo que va estar en recuperación (entre tres y cuatro semanas para la rotura parcial [12]) y por tanto no estar disponible para la competición, como por el gasto económico que va a generar el futbolista como consecuencia de la lesión.

Por tanto, se debe recalcar la importancia de plantear estrategias para la prevención, que tengan presente la naturaleza multifactorial de esta lesión. Identificando los factores de riesgo más relevantes nos permitirá determinar una intervención para la prevención lo más eficaz posible de esta lesión, así como una mejor gestión de la misma.

7. HIPÓTESIS

La hipótesis que se plantea es si los jugadores pertenecientes a los equipos de fútbol que integran el grupo intervención, realizando el protocolo de ejercicios del FIFA 11+ y estiramientos dinámicos como calentamiento previo al entrenamiento rutinario, tienen menos lesiones o no en la musculatura isquiotibial que los jugadores pertenecientes a los equipos de fútbol que integran el grupo control, los cuales realizan solamente el entrenamiento rutinario. Tras la intervención, se determinará si este protocolo de ejercicios físicos actúa como factor protector o no de lesiones de la musculatura isquiotibial.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

La investigación se realizará en equipos de fútbol de la categoría Cadete Primera Masculino de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia.

8. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

8.1 Objetivo Principal

-Determinar si hay relación entre la realización del protocolo de ejercicios del FIFA 11+ y estiramientos dinámicos y las lesiones de musculatura isquiotibial en la práctica del fútbol amateur en jugadores de fútbol de la categoría Cadete Primera Masculino de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia.

8.2 Objetivos Específicos

-Implantar el protocolo de ejercicios del FIFA 11+ complementando dicho protocolo con estiramientos dinámicos como calentamiento previo al entrenamiento.

-Evaluar el efecto de la realización del protocolo de ejercicios del FIFA 11+ y estiramientos dinámicos sobre la incidencia lesiva de la musculatura isquiotibial en la práctica del fútbol amateur.

-Evaluar el efecto sobre el grado de flexibilidad de los músculos isquiotibiales la realización del protocolo de ejercicios del FIFA 11+ y estiramientos dinámicos.

-Concienciar a los futbolistas de la importancia de realizar correctamente el programa de ejercicios del FIFA 11+ y estiramientos dinámicos para la prevención de la lesión de los músculos isquiotibiales.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

9.1. Tipo de diseño: Ensayo Clínico Prospectivo Controlado Aleatorizado.

9.2. Población de estudio

La población de estudio estará integrada por jugadores de fútbol amateur masculino pertenecientes a equipos de fútbol de la Categoría Primera

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Cadete de la Federación Murciana de Fútbol y que cumplan los criterios de inclusión.

9.3. Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión

-Futbolistas masculinos amateur.

-La edad de los futbolistas es de 15 años (nacidos en el año 2005).

-Los futbolistas deben empezar y acabar la temporada con el equipo.

-Deben pertenecer a alguno de los equipos que forman alguno de los dos grupos de la Categoría Primera Cadete Masculina de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia.

-Que firmen el consentimiento informado los padres/madres/tutor junto el futbolista.

- Criterios de exclusión

-Que abandonen el equipo antes de acabar la temporada.

-Lesiones en los músculos isquiotibiales tres meses previos al estudio.

9.4. Cálculo del tamaño de la muestra

Para detectar una diferencia en la proporción de futbolistas con lesiones de isquiotibiales de 10% (en hipótesis bilateral), con un error alfa de 5% (nivel de confianza del 95%) y beta de 20% (potencia de 80%), contemplando una prevalencia de futbolistas que sufran lesión de isquiotibiales de 16% según Arnason et al (2008) [4] en el grupo control y de 6% en el grupo intervención, ampliando con un 10% por posible pérdidas, es necesario estudiar un total de 340 casos (170 casos en cada grupo).

9.5 Método de muestreo

La muestra estará compuesta por 20 equipos de la categoría cadete primera masculina de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia.

Dicha categoría está compuesta por dos grupos (grupos I y II) de 18 equipos cada uno (Anexo I). Se seleccionaran aleatoriamente 10 equipos del grupo I que formaran el grupo de intervención, dicho grupo realizará como calentamiento previo al entrenamiento rutinario el programa de ejercicios FIFA 11+ y estiramientos dinámicos y 10 equipos del grupo II que formaran el grupo control, realizando solamente el entrenamiento rutinario. Cada equipo está formado con 17 jugadores en plantilla.

El proceso de aleatorización para cada grupo se ejecutará en una hoja de Excel, utilizando la función del programa aleatorio.

9.6. Método de recogida de datos

Realizaremos las siguientes actuaciones:

-Un cuestionario prediseñado se pasará a los jugadores (tanto del grupo de control como de intervención) al inicio del estudio, donde se recogerán una serie de variables de cada jugador. (Anexo II). Cada jugador perteneciente a los equipos que forman el estudio recibirá un código numérico para preservar su identidad. En este registro se recogerán datos como:

- equipo/código jugador
- edad
- altura
- peso
- IMC(índice masa corporal)
- número de lesiones previas de los isquiotibiales
- demarcación

-Se realizará un registro a cada jugador de las lesiones de isquiotibiales que sufra durante el estudio. Se recogerán datos como: (Anexo III)

- equipo/código jugador

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

- fecha de la lesión
- localización
- mecanismo lesional
- estado del terreno de juego
- tiempo de recuperación hasta la vuelta a la competición deportiva
- lance

-Se evaluará con diferentes test a cada jugador el grado de flexibilidad de los isquiotibiales, tanto al inicio como al final del estudio. (Anexo IV) (Fig. 3 y 4).

9.7. Variables: Definición de las variables, categorías, unidades

La determinación del número de lesiones de los músculos isquiotibiales en entrenamiento o en competición lo haremos por cada 1.000 horas de práctica de fútbol.

El índice o incidencia de lesiones (IL) representará el dato más importante para comparar posteriormente diferentes resultados de los dos grupos. Para obtener el índice de lesiones, por cada 1000 horas, tenemos que tener en cuenta primero el número de horas de práctica de fútbol por competición/entrenamiento de la temporada:

-La fase regular de la competición en la categoría primera cadete de la Región de Murcia en la temporada 2020/2021 se inicia el 08/09/2020, finalizando el 30/05/2021, desarrollándose un total de 34 jornadas.

-El equipo está formado por 11 jugadores de campo y en la competición se disputan un total de 1,5 horas por partido (45 minutos cada parte) resultando un total de 16,5 horas de práctica de fútbol por partido, multiplicando por 34 jornadas que dura la competición, nos saldría un tiempo de práctica de fútbol en la competición de 561 horas por temporada.

-Durante el desarrollo de la temporada el equipo entrena 3 días a la semana durante 1,5 hora cada día lo que supone un total de 4,5 horas a la semana por jugador. La plantilla de cada equipo está formada por 17 jugadores resultando un total de 76,5 horas de práctica de fútbol como entrenamiento

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

a la semana. El entrenamiento se inicia el 08/08/2020 hasta el 30/05/2021 desarrollase durante 40 semanas, dando un tiempo total de práctica de fútbol durante los entrenamientos de 3.060 horas.

-Tanto el grupo de control como el de intervención tendrán un tiempo de práctica de fútbol de 561 horas en competición y a 3.060 horas como entrenamiento dando un tiempo de práctica de fútbol total (entrenamiento y competición) de 3.621 horas.

Para calcular IL por cada 1000 horas de práctica de fútbol dividiremos el número de lesiones (sumando tanto las que se producen en entrenamiento como en competición) entre las horas de práctica de fútbol total y lo multiplicaremos por 1.000:

IL Total = (Número de lesiones (entrenamiento y competición) / 3.621h.) x 1.000 h.

Así mismo, los cálculos para el IL en entrenamiento y el IL en competición serían:

IL Entrenamiento= (número de lesiones en entrenamiento/3.060h.) x 1.000h.

IL Competición= (número lesiones en competición/561h.) x 1.000h.

Relación de variables:

- IL: variable cuantitativa continua.
- Edad: variable cuantitativa discreta medida en años.
- Peso: variable cuantitativa continua medida en kg.
- Altura: variable cuantitativa continua medida en metros.
- Índice de masa corporal (IMC =peso [kg]/ estatura [m²]): variable cuantitativa continua.
- Lesiones previas de los isquiotibiales: variable cuantitativa discreta.
- Demarcación: variable cualitativa nominal.
- Fecha de la lesión: variable cualitativa nominal.
- Mecanismo lesional: variable cualitativa nominal.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

- Localización: variable cualitativa nominal.
- Tiempo de recuperación hasta el inicio en la competición deportiva: variable cuantitativa discreta medida en días.
- Estado del terreno de juego: variable cualitativa nominal.
- Lance: variable cualitativa nominal.
- Grado de flexibilidad de los isquiotibiales: variable cuantitativa discreta medida en grados.

9.8 Descripción de la Intervención

La intervención se realizará en 20 equipos de fútbol que forman parte de los 36 equipos (divididos en dos grupos de 18 equipos) pertenecientes a la categoría cadete primera masculino de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia. Tanto el grupo de control como el de intervención están formados por 10 equipos, con 17 jugadores por plantilla. El grupo de intervención realizará un calentamiento basado en los ejercicios físicos del programa FIFA 11+ junto a una serie de estiramientos dinámicos antes del entrenamiento rutinario. El grupo de control realizará solamente el entrenamiento rutinario. El estudio se realizará en la temporada 2020/21 durante 40 semanas.

El programa FIFA 11+, que no incluye un trabajo específico de la flexibilidad muscular, se complementará con estiramientos dinámicos de los isquiotibiales, siendo la flexibilidad una cualidad física básica para la prevención de lesiones musculares. [24]

En la intervención es fundamental, concienciar a los futbolistas de la prevención de las lesiones de isquiotibiales por las consecuencias tanto a nivel personal como de equipo que se presentan.

Hay que destacar en la ejecución correcta y regular de los ejercicios del programa FIFA 11+ y los estiramientos dinámicos. Los fisioterapeutas que formen parte de los equipos serán instruidos en el programa y en el caso de que no los hubiere, la formación la recibiría los entrenadores de los equipos. Ésta formación será realizada por fisioterapeutas antes del inicio de la

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

pretemporada para facilitar su comprensión y corregir posibles errores.

Realizaremos los siguientes pasos:

- El fisioterapeuta/entrenador explicará brevemente a los jugadores el ejercicio y realizará una demostración, insistiendo en la correcta posición del cuerpo para su ejecución.
- Los jugadores en grupo realizarán el ejercicio y se harán las correcciones necesarias.
- Discutir los problemas que aparezcan en la ejecución de los ejercicios con todos los jugadores y volver a realizar de nuevo el ejercicio correctamente.
- Hacer las correcciones a título individual necesarias.

El programa FIFA 11+ está estructurado en 15 ejercicios distribuidos en tres bloques. El bloque 2 con 6 ejercicios es el más complejo, trabajándose sobre todo fuerza, pliometría y equilibrio, siendo más fácil en su ejecución los que forman el bloque 1 con 6 ejercicios y bloque 3 con 3 ejercicios, realizados en carrera. El bloque 2 presenta 3 niveles de dificultad, pasando el jugador de nivel cuando se halla ejecutado y comprendido correctamente el anterior. La duración completa del programa es de aproximadamente 15-20 minutos y se realizará tres veces por semana.

Todos los bloques se realizarán junto los estiramientos dinámicos como calentamiento antes del entrenamiento. Solamente los bloques 1 y 3 junto a los estiramientos dinámicos se realizarán antes del partido.

Los ejercicios que forman el FIFA 11+ son:(Anexo V)

-Bloque 1. Ejercicios de Carrera

Se emplearán de 6 a 10 conos distribuidos paralelamente, con una distancia de 5-6 metros entre ellos. Simultáneamente empezarán el ejercicio dos jugadores. Se realizan 2 series con una duración total de 8 minutos.

- Ejercicio 1: correr en línea recta

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Dos jugadores trotan paralelamente desde el primer al último cono, regresando y aumentando progresivamente la velocidad de carrera.

- Ejercicio 2: correr cadera hacia afuera

Los jugadores trotan hasta el primer par de conos para levantar la rodilla y girarla hacia afuera, alternando la pierna izquierda con la derecha en los siguientes conos.

- Ejercicio 3: correr cadera hacia adentro

Los jugadores trotan hasta el primer par de conos para elevar la rodilla y desplazarla hacia adentro, alternando la pierna izquierda con la derecha en los sucesivos conos.

- Ejercicio 4: correr círculos

La pareja de jugadores corre hacia el primer par de conos, desplazándose de lado 90 grados hacia adentro y encontrándose en el centro. Completar un círculo alrededor un jugador de otro y volver a los conos adelantándose a los siguientes.

- Ejercicio 5: correr contacto con el hombro

Los futbolistas corren hacia adelante en pareja hasta el primer par de conos. Se desplazan de lado 90 grados hacia adentro y se encuentran en el medio. En ese momento, saltan uno contra otro tocando hombro con hombro. Importante caer sobre ambos pies con caderas y rodillas flexionadas. Continúan hasta el siguiente par de conos.

- Ejercicio 6: correr hacia adelante y hacia atrás

En pareja, correr rápidamente hacia el segundo par de conos y luego correr hacia atrás hasta el primer par de conos manteniendo cadera y rodilla ligeramente flexionadas. Repetir el ejercicio, corriendo dos pares de conos hacia adelante y regresando un par de conos hacia atrás.

-Bloque 2. Fuerza-Pliometría-Equilibrio

- Ejercicio 7: apoyo en antebrazo (3 series)

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Posición del futbolista: decúbito prono, apoyándose en los antebrazos y ambos pies. Los codos deben estar directamente bajo los hombros.

*Nivel 1: levantar el cuerpo, apoyado en los antebrazos y contraer abdominales.

*Nivel 2: levantar el cuerpo, contraer abdominales y alternativamente levantar cada pierna, sosteniéndola 2 segundos en el aire.

*Nivel 3: levantar el cuerpo, contraer abdominales y levantar una pierna 10-15 cm. del suelo y mantener la posición 20-30 segundos, cambiando de pierna.

- Ejercicio 8: apoyo en antebrazo lateral (3 series)

*Nivel 1. Posición del futbolista: decúbito lateral con la rodilla flexionada apoyada en el suelo. Levantar la parte superior del cuerpo y apoyarla en el antebrazo y rodilla.

-Ejecución de ejercicio: elevar el miembro inferior más elevado y la cadera hasta que se alineen hombro, cadera y la rodilla. Mantener 20-30 segundos.

*Nivel 2. Posición del futbolista: decúbito lateral con miembros inferiores en extensión. Mantener todo el cuerpo con el antebrazo y parte externa del pie.

-Ejecución del ejercicio: descender la cadera hacia la superficie y volver a levantar. Repetir 20-30 segundos.

*Nivel 3. Posición del futbolista: ídem a nivel 2.

-Ejecución del ejercicio: elevar el miembro inferior más alto y descender muy despacio. Repetir 20-30 segundos.

- Ejercicio 9: isquiotibiales (1serie)

-Posición del futbolista en los 3 niveles: arrodillarse sobre superficie lisa y solicitar a otro futbolista que mantenga con firmeza los tobillos.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

-Ejecución del ejercicio en los 3 niveles: brazos cruzados sobre el pecho, manteniendo el tronco recto. Inclinarsse lentamente hacia adelante todo lo posible y en el momento que no resista más, reposar muy despacio el peso del cuerpo sobre las manos en el suelo. Nivel 1: 3-5 repeticiones. Nivel 2: 7-10 repeticiones. Nivel 3: 12-15 repeticiones.

- Ejercicio 10: equilibrio en una sola pierna (2 series)

-Posición del futbolista en los tres niveles: permanecer de pie sobre una sola pierna.

-Ejecución del ejercicio:

*Nivel 1: Mantener el equilibrio sobre una pierna, manteniendo el balón con las manos durante 20-30 segundos. Añadir dificultad pasándose el balón alrededor de la cintura.

*Nivel 2: Dos compañeros enfrentados, manteniendo el equilibrio sobre una pierna se lanzan el balón a las manos una a otro durante 30 segundos.

*Nivel 3: Dos compañeros enfrentados, manteniendo el equilibrio en piernas opuestas se empujan intentando desequilibrarse, durante 30 segundos.

- Ejercicio 11: Genuflexiones (2 series).

*Nivel 1: genuflexiones hasta la punta de los pies

-Posición inicial del futbolista: en bipedestación miembros inferiores distanciados según el ancho de la cadera y colocar las manos sobre ellas.

-Ejecución del ejercicio: doblando las rodillas como si fuese a sentar en una silla, llegando a un ángulo de 90 grados de cadera y rodilla. Extender rodillas y una vez estiradas elevarse sobre la punta de los pies, bajando lentamente. Duración 30 segundos..

*Nivel 2: genuflexiones con zancadas

-Posición inicial del futbolista: ídem a la anterior.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

-Ejecución del ejercicio: caminar hacia adelante y flexionar la pierna que va adelante hasta que la cadera y rodilla estén dobladas en un ángulo de 90 grados. Mantener el tronco recto y realizar 10 repeticiones con cada pierna a lo largo de la cancha y regresar trotando.

*Nivel 3: genuflexiones en una pierna

-Posición inicial del futbolista: manteniendo el equilibrio sobre un miembro inferior, apoyándose sobre otro futbolista.

-Ejecución del ejercicio: lentamente flexionar la rodilla y volver a estirar, manteniendo el tronco recto. Repetir 10 veces con cada pierna.

- Ejercicio 12: Saltos(1 serie)

Con el objetivo de evitar lesiones en el cartílago de crecimiento óseo situado entre la epífisis y metáfisis de la tibia, se realizará una sola serie y adaptando los ejercicios en intensidad si apareciesen molestias en algún futbolista.

*Nivel 1: saltos verticales

-Posición del futbolista: en bipedestación separar las piernas según el ancho de la cadera y colocar las manos sobre ellas.

-Ejecución del ejercicio: flexionar las rodillas hasta 90 grados, mantener 2 segundos y desde esta posición saltar lo más alto posible, aterrizando suavemente en la parte anterior del pie con rodilla y caderas dobladas. Repetir durante 30 segundos.

*Nivel 2: saltos laterales

-Posición del futbolista: manteniendo el equilibrio sobre un miembro inferior y con la parte superior del cuerpo inclinada un poco hacia adelante con caderas y rodillas flexionadas ligeramente. Manos sobre caderas.

-Ejecución del ejercicio: saltar aproximadamente 1 metro de lado de una pierna a la otra, aterrizando suavemente sobre sobre la cara anterior del pie. Repetir durante 30 segundos.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

***Nivel 3:** saltos alternados

-Posición del futbolista: miembros inferiores distanciados según el ancho de la cadera, imaginando que nos encontramos en el centro de una cruz en el suelo.

-Ejecución del ejercicio: se realizaran saltos hacia adelante y hacia atrás, lateralmente y diagonalmente en la cruz. Saltar lo más alto posible durante 30 segundos.

-Bloque 3. Ejercicios de carrera

- Ejercicio 13: correr en todo el terreno de juego.(2 series)

Correr por todo el campo de fútbol de banda a banda. Aun ritmo máximo de 75-80%.

- Ejercicio 14: correr saltos altos.(2 series)

Trotar a grandes pasos y subiendo las rodillas hacia arriba, descansando muy suave sobre la cara anterior de los pies. Cada elevación se ejecutará con balanceo exagerado de miembros superiores. Volver hacer el ejercicio llegando al otro extremo del campo de fútbol y retornar trotando.

- Ejercicio 15: correr cambio de dirección. (2 series)

Trotar 4-5 pasos y luego apoyarse en la pierna exterior y cambiar de dirección. Acelerar y correr lo más rápido posible 5-7 pasos, luego desacelerar e iniciar el ejercicio de nuevo. Repetir ídem al anterior ejercicio descrito.

Estiramientos dinámicos. (Anexo VI)

-Ejercicio 1: Futbolista en decúbito supino y piernas totalmente estiradas. Flexión de cadera con extensión de rodilla de una pierna, elevándola en todo el recorrido articular de la cadera, mantener dos segundos, descender y elevar la otra pierna. 10 repeticiones/pierna. (Fig. 5 y 6)

-Ejercicio 2: Futbolista en supino, una pierna estirada sobre el suelo, la otra pierna realiza una flexión mantenida de cadera de 90 grados para

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

posteriormente realizar una extensión de rodilla durante dos segundos.10 repeticiones/pierna. (Fig. 7 y 8)

-Ejercicio 3: En bipedestación, el futbolista realiza una ligera extensión de cadera de una pierna con extensión de rodilla, para lanzar la pierna hacia adelante en flexión de cadera hasta el límite articular y en dirección a la mano contraria elevada. Mantener dos segundos.10 repeticiones/pierna. (Fig. 9 y 10)

9.9. Descripción del seguimiento

El documento de registro de lesiones de los músculos isquiotibiales con la relación de las diferentes variables, se cumplimentará en cada uno de los jugadores de los equipos que intervienen en el estudio durante la duración del mismo (código de jugador, fecha de la lesión, localización de la lesión, terreno de juego, mecanismo de lesión, tiempo de recuperación hasta la vuelta de la competición deportiva, lance). Se realizará la medición final del grado de flexibilidad de los músculos isquiotibiales.

9.10. Estrategia de análisis estadístico: test y procedimientos

El software SPSS (Statistical package for the Social Sciences), en su última versión, se utilizará para analizar los resultados. Se elaborará un fichero en MS Excel para la recogida de datos que reflejará tanto las variables cuantitativas como las cualitativas. Se realizará la descripción de las variables cuantitativas utilizando estadísticos descriptivos como la media y desviación estándar y por otro lado, la distribución de frecuencias (IC 95%) para registrar y analizar la fuerza de asociación entre dos o más variables cualitativas. Esta última se llevará a cabo mediante la prueba de chi-cuadrado, que compara en una tabla de frecuencias cruzadas los valores observados con los esperados si no existiesen diferencias. Para poder utilizar esta prueba debe cumplirse que todos los valores sean mayores o iguales a 5 y además n mayor a 20. Si no se cumple debe usarse el test exacto de Fisher. Para cada una de las variables cuantitativas descritas se comprobará si la distribución es normal, para establecer la necesidad de implementación de métodos de análisis paramétricos o no paramétricos. El

cumplimiento de la normalidad se demostrará con el test de Kolmogorov-Smirnov o la prueba de Shapiro-wilk, y la homogeneidad de las varianzas, que se comprobará con el test de Lavene. Estadísticamente se requiere de una muestra de al menos 30 sujetos para cumplir la normalidad. El nivel de significación para la aceptación o rechazo de la hipótesis nula se fijará en el 95% (≤ 0.05). El cumplimiento de la hipótesis nula ($p \leq 0.05$) de alguno de los test propuestos supone la asunción de la normalidad que conlleva la realización de análisis paramétricos. En ese caso, se aplicará la t de Student para variables dependientes con cada uno de los grupos de análisis, con el fin de valorar la mejora conseguida tras la aplicación de cada uno de los tratamientos por separado. Igualmente se llevará a cabo el citado test para variables independientes, para comprobar la diferencia de medias y el nivel de significación obtenido para los resultados de grupo control frente a los del grupo intervención.

9.11. Programa estadístico a utilizar

Paquete estadístico SPSS. (Statistical package for the Social Sciences)

10. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

El cumplimiento de la hipótesis de nuestro estudio determinaría que en función de los resultados obtenidos podríamos implantar en los equipos de fútbol el programa de ejercicios del FIFA 11+ y estiramientos dinámicos para la prevención de lesiones de los músculos isquiotibiales evitando las consecuencias negativas tanto a nivel personal como de equipo.

11. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La bibliografía consultada está relacionada con el fútbol, las lesiones deportivas, la prevención de lesiones de los músculos isquiotibiales y la implantación de programas de ejercicios físicos.

Se han consultado estudios y libros a partir de las bibliografías de documentos primarios (búsqueda inversa).

Se realizaron diferentes búsquedas en diferentes fuentes bibliográficas:

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

*** Medline (Pubmed):**

-Términos MESH (descriptores o palabras clave) como “hamstring muscles”, “soccer”, “prevention”:

"Hamstring Muscles/injuries"[Majr] AND ("soccer"[MeSH Terms] OR "soccer"[All Fields]) AND ("prevention and control"[Subheading] OR ("prevention"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "prevention and control"[All Fields]). Se han utilizado operadores lógicos o booleanos como OR y AND entre los descriptores encontrando 16 artículos.

-Términos MESH: “FIFA”, “11+”, “hamstring muscles”:

(FIFA[All Fields] AND 11+[All Fields]) AND ("hamstring muscles"[MeSH Terms] OR ("hamstring"[All Fields] AND "muscles"[All Fields]) OR "hamstring muscles"[All Fields] OR "hamstrings"[All Fields]). Utilizando operadores lógicos o booleanos como OR y AND entre los descriptores encontramos 11 artículos.

-Términos MESH: “muscle stretching exercises”, “stretching dynamic”:

("Muscle Stretching Exercises"[Majr] AND "Muscle Stretching Exercises/therapeutic use"[Majr]) AND ("Muscle Stretching Exercises/classification"[Mesh] OR "Muscle Stretching Exercises/therapeutic use"[Mesh] AND (stretching[All Fields] AND dynamic[All Fields])). Se han utilizado operadores lógicos o booleanos como OR y AND entre los descriptores encontrando 9 artículos.

***PEDro:**

Palabras Clave: prevention, injury muscle hamstrings, soccer.

Encontramos 3 artículos.

12. CALENDARIO Y CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

En los meses de Marzo, Abril y Mayo de 2020 se realizará por un lado una revisión bibliográfica previa, valorando los estudios y artículos relacionados

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

con el tema de nuestro estudio y por otro lado una búsqueda de subvención económica. Las valoraciones iniciales como la recogida de datos y la medición de la flexibilidad de los isquiotibiales de los futbolistas se realizará entre la última semana de Julio y la primera semana de Agosto del 2020. En este periodo se iniciará la práctica y corrección de errores, en los equipos que forman el grupo de intervención, de los ejercicios del programa FIFA 11+.

El registro de lesiones se iniciará el 08/08/2020, al comenzar los entrenamientos en la pretemporada, finalizando el 30/05/2021, desarrollándose durante 40 semanas. La valoración final de la medición de la elasticidad de los isquiotibiales se realizará en la primera semana del mes de Junio del 2021.

Los entrenamientos de todos los equipos se desarrollan los lunes, miércoles y viernes de cada semana, con una duración de 1,5 horas de 19:00 h. a 20:30 h.

La evaluación de los datos recogidos y el análisis estadístico se realizarán entre los meses de Junio y Julio del 2021 y la divulgación de los resultados se realizará durante el mes de Septiembre y Octubre del 2021. (Anexo VII)

13. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS. MÉTODOS UTILIZADOS PARA REDUCIR POSIBLES RIESGOS

-El sesgo de selección se minimizará por un lado, con la asignación aleatoria de los equipos de fútbol que forman el grupo de control y el grupo de intervención y por otro aplicando criterios de inclusión-exclusión para elegir una muestra lo más representativa de la población de estudio. Los grupos se formaron aplicando los criterios de inclusión y exclusión.

-El sesgo de medición será controlado de manera que todas las variables sean medidas de manera adecuada con los instrumentos pertinentes en ambos grupos y todo recogido por un mismo investigador (coordinador/a del estudio) para evitar imprecisiones u omisiones en la recogida de datos.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

-El sesgo de información será minimizado siendo homogénea la recogida de datos de los futbolistas integrantes de los equipos de fútbol, y manteniendo reuniones mensuales periódicas, unificando criterios, entre el/la coordinador/a del estudio y el resto de componentes del estudio.

El estudio será dado a conocer a los presidentes, cuerpo técnico y fisioterapeutas de los equipos de fútbol por el /la coordinador/a.

14. POSIBLES PROBLEMA ÉTICOS

Se declarará que no existen conflictos de interés en los autores y promotores del estudio ni intereses de tipo comercial o lucrativo, así como, de ningún otro tipo más allá de los exclusivamente profesionales y/o científicos.

Los autores del estudio rubricarán un acuerdo de confidencialidad con el compromiso de seguir los procedimientos establecidos en el proyecto.

Se solicitará la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética de la Universidad Miguel Hernández (UMH). Éste tendrá que certificar que se han analizado los aspectos éticos y científicos relacionados con el proyecto de investigación, confirmando que éste reúna las características adecuadas referentes a la información proporcionada a los pacientes y al cumplimiento de los criterios éticos para la investigación médica y biomédica establecidos en la declaración de Helsinki (Junio 1964, Helsinki, Finlandia, modificada en 2008) para la realización de proyectos de investigación.

Todos los datos e información referente a los futbolistas del estudio se recogen en una hoja de registro de datos y de lesiones. En estas hojas los futbolistas están identificados por un código numérico, teniendo como objetivo preservar la identidad de los mismos. Solamente una única persona, responsable principal del estudio, conocerá la correspondencia entre cada jugador y su código numérico.

15. MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los padres, madres y tutores legales junto a los jugadores pertenecientes a los equipos que participan en el proyecto recibirán información sobre los objetivos, métodos e intervención que se van a realizar, así como de los riesgos y beneficios del programa. La participación es de forma voluntaria y podrán abandonar en cualquier momento sin sanción alguna.

Al ser menores de edad los participantes en el estudio, serán los padres, madres o tutores legales quienes firmarán el consentimiento informado como condición para participar en el estudio. (Anexo VIII)

16. LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS

Las personas que realicen el estudio tendrán acceso a los datos de carácter personal de los participantes, así como los relativos a la recogida de datos y al registro de lesiones, debiendo mantener la confidencialidad de los mismos. Se aplicará la normativa que indica la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD-GDD).

17. PERSONAL DEL ESTUDIO

El estudio estará integrado por:

-Coordinador/a fisioterapeuta, que tendrá asignadas las siguientes tareas:

*Dirigir el estudio y coordinar a los fisioterapeutas que participan en el estudio.

*Asignar un código numérico para preservar la identidad de cada futbolista.

*Entrevistarse con los fisioterapeutas, entrenadores y directiva de los equipos participantes del proyecto, describiendo como se va a desarrollar y ejecutar el proyecto de investigación.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

*Entregar a los padres/madres/tutores de los futbolistas la hoja informativa y consentimiento informado para su comprensión y firma.

*Realizar la asignación aleatoria de los equipos de fútbol en los grupos de control y de intervención.

* Entregar a los equipos que forman parte del grupo de intervención material de apoyo como DVD y posters ilustrados explicativos de los ejercicios del programa FIFA 11+.

-20 fisioterapeutas, repartidos en cada equipo de fútbol que forman parte del estudio. Por tanto, se designarán 10 fisioterapeutas para el grupo de control y 10 fisioterapeutas para el grupo de intervención.

El/la fisioterapeuta asignado al equipo que forma parte tanto del grupo de control como de intervención realizara las siguientes funciones:

*Recogida de datos de los deportistas al inicio del estudio.

*Realizar el registro de lesiones de isquiotibiales durante el estudio. Los/as fisioterapeutas visitaran semanalmente a los equipos y recogerán los datos de lesiones.

*Realizar los test que miden el grado de flexibilidad de los músculos isquiotibiales de cada jugador al inicio y al final del estudio.

Los/as fisioterapeutas asignados a los equipos pertenecientes al grupo de intervención tendrán además como tareas específicas:

*Organizar al inicio del estudio charlas informativas y de concienciación a los entrenadores y futbolistas de la importancia de la prevención de las lesiones de isquiotibiales y de la importancia de implantar el programa de ejercicios FIFA11+ y los estiramientos dinámicos como calentamiento previo al entrenamiento rutinario.

*Enseñar a los/as fisioterapeutas/entrenadores de los equipos antes de iniciar la pretemporada de la ejecución correcta de los ejercicios que forman el FIFA 11+ y aprovechando las visitas semanales resolver todas las dudas sobre dicho programa que aparezcan durante el estudio.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

El/La coordinador/a realizará reuniones previas al comienzo del estudio con los/as fisioterapeutas que llevarán a cabo el proyecto para unificar criterios de actuación. También habrá reuniones mensuales de coordinación para resolver las distintas incidencias que se planteen. Las reuniones se aprovecharán para entregar, por parte de los/as fisioterapeutas, los datos recogidos en el registro de lesiones de los futbolistas.

Existirá una comunicación directa a través de vía telefónica o correo electrónico entre el/la coordinador/a y los/as fisioterapeutas.

-Estadístico/a: su función será analizar los datos recogidos.

18. INSTALACIONES Y MATERIAL

Las valoraciones e intervenciones tendrán lugar en los campos de fútbol donde cada equipo realice los entrenamientos y juegue los partidos.

El material utilizado será básicamente balones de fútbol, conos y esterillas para colocar sobre el terreno de juego.

19. PRESUPUESTO

El/la coordinador/a y los/las fisioterapeutas que realizan el estudio, repartidos entre los equipos que forman el grupo de control y grupo de intervención realizaran su labor de forma altruista. Los/as fisioterapeutas que forman parte de los equipos de fútbol del grupo de intervención no percibirán remuneración especial por ello, sino la que perciben normalmente por su labor de fisioterapeuta.

El presupuesto para llevar a cabo este proyecto de investigación se detalla de la siguiente forma:

-Material de oficina para cada equipo, de los 20 que forman parte del estudio:

*folios DIN- A4 (500), 20 archivadores, 20 bolígrafos, 1 grapadora y grapas. 50 e.

*Fotocopias. 120 e.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

*Goniómetros. 20 unidades a 6 euros: 120 e.

TOTAL: 176 euros por cada equipo; haciendo un global de **3.520 euros**.

-Material necesario para los 10 equipos que forman parte del grupo de intervención:

*poster explicativo de los ejercicios del FIFA 11+: 30 euros/unidad por equipo.

*DVD con los ejercicios del FIFA 11+: 10 euros/unidad.

*Balones de fútbol (se aportaran 10 balones a cada equipo para completar material del club): 17 euros/unidad.

*Juego de conos: cada juego de 12 conos/16 euros por equipo.

*Esterillas: 17 esterillas a 5 euros/unidad por equipo.

TOTAL: **3.110 euros**.

-Material y gastos diversos:

* Gastos telefónicos con una tarifa plana 9 euros por 10 meses de estudio: 90 e.

*Gastos de carburante del coordinador. Bono 1.000 e.

*Portátil y material de ofimática: 723 e.

*Paquete estadístico SPSS 26.0: 950 e.

*Honorarios del estadístico: 1.250 e.

*Realización de cursos de formación: 1.400 e.

TOTAL: **5.413 euros. TOTAL GASTOS PROYECTO: 12.043 euros**.

Se solicitará ayuda pública, para subvencionar el proyecto, a la Dirección General de Deportes (A14028778) dependiente de la Consejería de Turismo, Juventud y Deportes de la Región de Murcia.

Denominación: “Subvención a federaciones deportivas de la Región de Murcia para la realización de un programa de apoyo a la actividad física y salud en el deportista federado no profesional”. Código subvención: 2445/20 BORM nº 101 del 04/04/2020.

20. BIBLIOGRAFÍA

1. Matthias K. Gran Censo 2006. FIFA Magazine [Internet]. 2007 [citado 1 Feb 2020] Disponible en: https://es.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/smaga_9472.pdf
2. Walden M, Hagglund M, Werner J, Ekstrand J. The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): a review of the literature from a gender-related perspective. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2011;19(1):3-10.
3. Llana Belloch, S.; Pérez Soriano, P. y Lledó Figueres, E. La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2010; 10 (37):22-40.
4. Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2008; 18(1): 40-48.
5. Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A. & Hodson, A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med*. 2004; 38(1): 36-41.
6. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scand J Med Sci Sports*. 2003; 13:244-250.
7. Romero Rodríguez, D. Incidencia y características de la lesión en el deporte. En: Tous Fajardo J, Romero Rodríguez D, directores. *Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento óptimo*. Madrid: Panamericana; 2010.p.11-55.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

8. Travell JG, Simons DG. Músculos isquiotibiales. Dolor y disfunción miofascial. En: Travell JG, Simons DG, directores. El manual de los puntos gatillo. Extremidades inferiores. Vol 2. Madrid: Panamericana; 2010. p. 319-418.
- 9 Kendall FP, McCreary EK. Músculos de la Extremidad Inferior. En: Kendall FP, McCreary EK, directores. Músculos, pruebas y funciones. Ed. 2. Barcelona: Jims; 1974.p. 129-184.
- 10.Ekstrand J,Gillquist J. The frequency of muscle tightnessand injuries in soccer players. Am J Sports Med. 1982;10(2):8.
- 11.Gómez P, Ovejero R. Pautas para la recuperación funcional de una lesión muscular: En: Gómez P, Ovejero R, directores. Rotura muscular o de fibras. Ed. 1. Madrid: In Abfútbol; 2010.p.17-39.
12. Seco Calvo J, Córdoba Martínez A. Lesiones musculares. Lesiones deportivas del sistema musculoesquelético. En: Seco Calvo J, director. Afecciones médico quirúrgicas para fisioterapeutas. Ed. 1.Madrid: Editorial Panamericana; 2017.p.469-486.
13. Orchard J, Seward H. AFL injury report 2003. J Sci Med Sport. 2004; 7:264-265.
- 14.Kaeding C, Borchers J. Hamstring and Quadriceps Injuries in Athletes. Columbus, OH, USA: McGraw Hill;2014.
15. Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes PG, Fon G, Spriggins A. Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. Br J Sports Med. 2001; 35: 435-439.
16. De Hoyo M, Naranjo-Orellana J, Carrasco L. Revisión sobre la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. Revista andaluza de medicina del deporte.2013; 6(1): 30-37.

17. Foreman TK, Addy T, Baker S, Burns J, Hill N, Madden T. Prospective studies into the causation of hamstring injuries in sport: a systematic review. *Physical Therapy in Sport*. 2006;7:101-109.
18. Gabbe BJ, Finch CF, Bennell KL, Wajswelner H. Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *Br J Sports Med*. 2005; 39:106-110.
19. Hoskins W, Pollard H. The management of hamstring injury-Part 1: Issues in diagnosis. *Manual Therapy*. 2005; 10:96-107.
20. Brito, J., Figueiredo, P., Fernandes, L., Seabra, A., Soares, J.M., Krustup, P., et al. Isokinetic strength effects of FIFA's "the 11+" injury prevention training programme. *Isokinet Exerc Sci*. 2010; 18(4): 211-215.
21. De Ridder R, Witvrouw E, Dolphens M, Roosen, Van Ginckel A. Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: A 3-Season Prospective Study. *Am J Sports Med*. 2017; 45(2):410-416.
22. Ackerman Kathryn E, Babwah T. F-MARC: Manual de Medicina del Fútbol. Zurich: Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA) [Internet]. 2006 [citado 25 Feb de 2020];Vol(1):100-108. Disponible en: https://www.fifamedicalnetwork.com/wpcontent/uploads/cdn/20_years_of_fm_arc.pdf.
23. Ryan E D, Everett K L, Smith D B, Pollner C, Thompson B J, Sobolewski E J, Fiddler R E. Acute effects of different volumes of dynamic stretching on vertical jump performance, flexibility and muscular endurance. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2014; 34(6): 485-492.
24. Amiri-Khorasani M, Sotoodeh V. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fitness performances in soccer players M. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*. 2013; 54(6): 679-685.
25. Sihvonen T. Flexion relaxation of the hamstring muscles during lumbar-pelvic rhythm. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997; 78(5):486-490.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

21. ANEXOS

21.1 ANEXO I

EQUIPOS PRIMERA CADETE MASCULINO-CAMPEONATO 2020/21.

GRUPO 1

1. E.F. EL RAAL
2. E.M.F. FUENTE ALAMO GESA
3. CARTAGENA F.C.-UCAM
4. A.D. LA UNIÓN
5. A.D. REINO DE MURCIA
6. LORCA C.F.B.
7. CANTERA LORCA DEPORTIVA
8. NUEVA CARTAGENA C.F.
9. FÚTBOL CLUB CARTAGENA SAD
10. C.F. BASE TOTANA
11. E.F. TORRE PACHECO
12. HUERCAL OVERA C.F.
13. C.D. MEDITERRÁNEO
14. MAR MENOR C.F.
15. MAZARRON F.B.
16. E.F. SANTA ANA
17. SAN MIGUEL AGRO METODOS
18. E.D. JAVALI-ÑORA

GRUPO 2

1. A.T.CABEZO TORRES
2. U.D.LOS GARRES
3. ARCHENA FC
4. U.D. CARAVACA C.F.
5. VISTALEGRE-UCAM
6. EMFB JUMILLA
7. F.B. CALASPARRA
8. CEHEGIN DEPORTIVA
9. RANERO C.F.
10. BULLAS C.F.
11. REAL MURCIA SAD
12. RONDA SUR
13. UCAM MURCIA
14. BENIAJAN UCAM
15. ADM LORQUI
16. C.F. EL PROGRESO
17. E.F CIUDAD YECLA
18. EL PALMAR C.F.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

21.2 ANEXO II

RECOGIDA DE DATOS

Fecha:

Equipo:

Código Jugador	EDAD	ALTURA	PESO	IMC	Nº LESIONES PREVIAS ISQUIOTIBIALES	DEMARCACIÓN

21.3 ANEXO III

REGISTRO DE LESIONES

Equipo:

Fecha	Código Jugador	Localización	Mecanismo de Lesión	Terreno de Juego	Tiempo de Recuperación	Lance
		1	2	3	4	5

CÓDIGOS:

1. LOCALIZACIÓN: 1 Semitendinoso 2 Semimembranoso 3 Bíceps

A 1/3 Proximal B 1/3 Medio C 1/3 Distal

2. MECANISMO LESIONAL: 1 Choque 2 Sprint 3 Salto

3. TERRENO DE JUEGO: 1 Seco 2 Mojado

4. TIEMPO DE RECUPERACIÓN: 1 >2 semanas y ≤ 4 semanas
2 >4 semanas

5. LANCE: 1 Entrenamiento 2 Competición

21.4 ANEXO IV

1.-Test de Elevación de la Pierna Recta. (EPR)[25]

La prueba EPR se realiza con el paciente en decúbito supino sobre una camilla, manteniendo las rodillas extendidas y las caderas en posición neutra, se realiza igualmente una flexión lenta y pasiva de la cadera del miembro inferior valorado con la rodilla en extensión. El objetivo en este caso es la puesta en tensión de la musculatura isquiosural, por lo que se va aumentando progresivamente la flexión de cadera hasta que el individuo manifieste “tirantez” o molestia en la región del muslo, flexione la rodilla o bien comience a bascular la pelvis en retroversión.

Seguidamente, con un goniómetro de brazos largos, se mide el grado de flexión coxofemoral, situando el eje de giro en el punto de proyección de la cabeza femoral, un brazo del goniómetro en dirección paralela a la horizontal de la camilla y el otro siguiendo la dirección del eje de la pierna hacia el maléolo peroneo. La rodilla debe mantenerse recta y el pie, relajado, para evitar la actuación de los músculos gemelos sobre la articulación de la rodilla. (Fig. 3)



Fig. 3

Valores de Referencia: *Normalidad: 70-80 grados. *Cortedad moderada o grado I: 65-70 grados. *Cortedad marcada o grado II: < 65 grados.

2.-Prueba de Extensión de Rodilla. (Prueba del ángulo poplíteo)^[25]

La posición del paciente es en decúbito supino con la cadera en flexión en 90° y el objetivo es medir el grado de extensión de la rodilla. Previamente, se hace una marca en los trocánteres mayores y los tubérculos del cóndilo externo de ambos miembros inferiores.

Desde esta situación de la rodilla y haciendo coincidir el centro del goniómetro con el eje de movimiento de la rodilla, se realiza una extensión de rodilla, sin que se modifique la flexión de la cadera y evitando la basculación de la pelvis, hasta conseguir la máxima extensión posible. El ángulo que resta para la extensión completa, que se considera como 0°, determina el grado de acortamiento isquiosural. (Fig. 4)



Fig. 4

Valores de Referencia: *Normalidad: 0-15 grados. *Cortedad moderada o grado I: 16-34 grados. *Cortedad marcada o grado II: >35 grados.

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

21.5 ANEXO V

Programa FIFA 11+

11+

1ª PARTE EJERCICIOS DE CARRERA · 8 MINUTOS

 <p>1 CORRER EN LÍNEA RECTA</p> <p>En esta carrera se emplean de 6 a 10 pares de conos dispuestos en forma paralela, con una separación aproximada de 5-6 m entre ellos. Dos jugadores empiezan al mismo tiempo en el primer par de conos. Repetir hasta el último par de conos. De regreso, pueden incrementar la velocidad progresivamente según su nivel de calentamiento. 2 series</p>	 <p>2 CORRER CADERA HACIA AFUERA</p> <p>Caminar o trotar ligeramente, detenerse a cada par de conos para levantar la rodilla y girarla hacia afuera. Alterar la pierna izquierda con la derecha en los siguientes conos. 2 series</p>	 <p>3 CORRER CADERA HACIA DENTRO</p> <p>En pareja, correr rápidamente hacia el segundo par de conos y luego correr hacia atrás hasta el primer par de conos manteniendo las caderas y las rodillas ligeramente flexionadas. Repetir el ejercicio, corriendo dos pares de conos hacia delante e ingresando un par de conos hacia atrás. Hacer pausas cortas y repetidos. 2 series</p>
 <p>4 CORRER CÍRCULOS</p> <p>Correr hacia delante en pareja hasta el primer par de conos. Desplazarse de lado 90° hacia dentro y volver a estar en el mismo. Hacer un círculo completo alrededor del uno del otro y regresar a los conos. Repetir en cada par de conos. Mantenerse en posición con el centro de gravedad bajo flexionando las rodillas y las caderas. 2 series</p>	 <p>5 CORRER CONTACTO CON EL HOMBRO</p> <p>Correr hacia delante en pareja hasta el primer par de conos. Desplazarse de lado 90° hacia dentro y volver a estar en el mismo. Salir de lado hacia la otra persona y tocarla hombro con hombro. Salir de lado hacia la otra persona y tocarla hombro con hombro. Repetir en cada par de conos. No doblar las rodillas hacia dentro. Analizar un salto completo y sincronizar con su compañero el momento del salto y aterrizaje. 2 series</p>	 <p>6 CORRER HACIA DELANTE Y HACIA ATRÁS</p> <p>En pareja, correr rápidamente hacia el segundo par de conos y luego correr hacia atrás hasta el primer par de conos manteniendo las caderas y las rodillas ligeramente flexionadas. Repetir el ejercicio, corriendo dos pares de conos hacia delante e ingresando un par de conos hacia atrás. Hacer pausas cortas y repetidos. 2 series</p>

2ª PARTE FUERZA · PLIOMETRÍA · EQUILIBRIO · 10 MINUTOS

<p>LEVEL 1</p> <p>7 APOYO EN ANTEBRAZO ESTÁTICO</p> <p>Posición inicial: Detenerse en decúbito ventral, apoyando-se nos antebrazos e nos pies. Os cotovelos/brazos abajo, apoyarse en los antebrazos y ambos pies. Los codos deben estar directamente bajo los hombros.</p> <p>Ejercicio: Levantar el cuerpo, apoyado en los antebrazos, contraer el estómago. Mantenerse en posición con el centro de gravedad bajo flexionando las rodillas y las caderas. 3 series</p>	<p>LEVEL 2</p> <p>7 APOYO EN ANTEBRAZO ALTERNANDO PIERNAS</p> <p>Posición inicial: Boca abajo, apoyarse en los antebrazos y ambos pies. Los codos deben estar directamente bajo los hombros.</p> <p>Ejercicio: Levantar el cuerpo y contraer el estómago. Levantar alternativamente cada pierna y repetir; sosteniendo cada pierna en el aire por 2 segundos. Continuar durante 30 segundos. El cuerpo debe formar una línea recta. No balancearse ni arquear la espalda. 3 series</p>	<p>LEVEL 3</p> <p>7 APOYO EN ANTEBRAZO LEVANTAR UNA PIERNA</p> <p>Posición inicial: Boca abajo, apoyarse en los antebrazos y ambos pies. Los codos deben estar directamente bajo los hombros.</p> <p>Ejercicio: Levantar el cuerpo, contraer el estómago. Levantar una pierna unos 10-15 cm del suelo y mantener la posición durante 20-30 segundos. El cuerpo debe formar una línea recta. No flexionar la cadera del otro lado ni balancearse o arquear la parte inferior de la espalda. Después de una breve pausa, cambiar de pierna y repetir. 3 series</p>
<p>8 APOYO EN ANTEBRAZO LATERAL ESTÁTICO</p> <p>Posición inicial: Tumbarse de lado con la rodilla flexionada de la pierna apoyada al suelo. Levantar la parte superior del cuerpo y apoyar en el antebrazo y la rodilla. El codo del brazo de soporte debe estar directamente debajo del hombro.</p> <p>Ejercicio: Levantar la pierna más elevada y la cadera hasta que el hombro, la cadera y la rodilla formen una línea recta. Mantener esta posición durante 20-30 segundos. Después de una breve pausa, cambiar de lado y repetir. 3 series</p>	<p>8 APOYO EN ANTEBRAZO LATERAL LEVANTAR Y BAJAR LA CADERA</p> <p>Posición inicial: Tumbarse de lado con ambas piernas estiradas. Sostenir todo el cuerpo con el antebrazo y la parte lateral del pie formando una línea recta desde el hombro hasta el pie. El codo del brazo de soporte debe estar directamente debajo del hombro.</p> <p>Ejercicio: Bajar la cadera hasta el suelo y levantarla nuevamente. Repetir durante 20-30 segundos. Después de una breve pausa, cambiar de lado y repetir. 3 series</p>	<p>8 APOYO EN ANTEBRAZO LATERAL LEVANTANDO UNA PIERNA</p> <p>Posición inicial: Tumbarse de lado con ambas piernas estiradas. Sostenir todo el cuerpo con el antebrazo y la parte lateral del pie formando una línea recta desde el hombro hasta el pie. El codo del brazo de soporte debe estar directamente debajo del hombro.</p> <p>Ejercicio: Levantar la pierna más elevada y bajarla lentamente. Repetir durante 20-30 segundos. Después de una breve pausa, cambiar de lado y repetir. 3 series</p>
<p>9 ISQUIOTIBIALES PRINCIPIANTE</p> <p>Posición inicial: Apoyarse sobre una superficie suave. Pedir a un compañero que sostenga firmemente los tobillos.</p> <p>Ejercicio: El cuerpo tiene que mantenerse en línea recta del hombro a la rodilla durante todo el ejercicio. Inclínese hacia delante tanto como sea posible, usando los músculos isquiotibiales y los glúteos. Cuando no se pueda agachar más esta postura, descansar lentamente el peso del cuerpo sobre las manos, terminando en una posición de flexión de brazos. Completar un mínimo de 3-5 repeticiones y/o 60 segundos. 1 serie</p>	<p>9 ISQUIOTIBIALES INTERMEDIO</p> <p>Posición inicial: Apoyarse sobre una superficie suave. Pedir a un compañero que sostenga firmemente los tobillos.</p> <p>Ejercicio: El cuerpo tiene que mantenerse en línea recta del hombro a la rodilla durante todo el ejercicio. Inclínese hacia delante tanto como sea posible, usando los músculos isquiotibiales y los glúteos. Cuando no se pueda agachar más esta postura, descansar lentamente el peso del cuerpo sobre las manos, terminando en una posición de flexión de brazos. Completar un mínimo de 2-10 repeticiones y/o 60 segundos. 1 serie</p>	<p>9 ISQUIOTIBIALES AVANZADO</p> <p>Posición inicial: Apoyarse sobre una superficie suave. Pedir a un compañero que sostenga firmemente los tobillos.</p> <p>Ejercicio: El cuerpo tiene que mantenerse en línea recta del hombro a la rodilla durante todo el ejercicio. Inclínese hacia delante tanto como sea posible, usando los músculos isquiotibiales y los glúteos. Cuando no se pueda agachar más esta postura, descansar lentamente el peso del cuerpo sobre las manos, terminando en una posición de flexión de brazos. Completar un mínimo de 12-15 repeticiones y/o 60 segundos. 1 serie</p>
<p>10 EQUILIBRIO EN UNA SOLA PIERNA SOSTENIENDO EL BALÓN</p> <p>Posición inicial: Permanecer de pie sobre una sola pierna.</p> <p>Ejercicio: Sosteniendo sobre una sola pierna mientras se mantiene un balón con ambas manos. Concentrar el peso del cuerpo en la parte anterior del pie. No doblar la rodilla hacia dentro. Mantener la posición 30 segundos. Cambiar de pierna y repetir. Una variación más difícil del ejercicio es pasar el balón alrededor de la cadera y/o por debajo de su otra pierna. 2 series</p>	<p>10 EQUILIBRIO EN UNA SOLA PIERNA LANZANDO EL BALÓN</p> <p>Posición inicial: Posicionarse a 2 o 3 m de su compañero, ambos erguidos sobre una sola pierna.</p> <p>Ejercicio: Manteniendo el equilibrio y controlando el estómago, lanzar el balón uno al otro. Concentrar el peso en la parte anterior del pie. Solo flexionar ligeramente la rodilla y no doblarla hacia dentro. Realizar el ejercicio durante 30 segundos. Cambiar de lado y repetir. 2 series</p>	<p>10 EQUILIBRIO EN UNA SOLA PIERNA DESEQUILIBRAR AL COMPAÑERO</p> <p>Posición inicial: Erguido sobre una sola pierna, la izquierda a la de su compañero, y a un brazo de distancia.</p> <p>Ejercicio: Mientras ambos intentan mantener el equilibrio, uno de los dos empuja al otro en varias direcciones intentando que pierda el equilibrio. Concentrar el peso en la parte anterior del pie e evitar doblar las rodillas hacia dentro. Continuar durante 30 segundos y luego cambiar de pierna. 2 series</p>
<p>11 GENUFLEXIONES HASTA LA PUNTA DE LOS PIES</p> <p>Posición inicial: Separar las piernas según el ancho de la cadera y, si lo desea, poner las manos a la altura de éstas.</p> <p>Ejercicio: Imaginar que está a punto de sentarse en una silla. Realizar las genuflexiones doblando las caderas y las rodillas en un ángulo de 90°. No flexionar las rodillas hacia dentro. Bajar lentamente y subir más rápidamente. Cuando las rodillas estén completamente estiradas, estar sobre las puntas de los pies y bajar de nuevo lentamente. Repetir el ejercicio durante 30 segundos. 2 series</p>	<p>11 GENUFLEXIONES ZANCADAS</p> <p>Posición inicial: Separar las piernas según el ancho de la cadera y, si lo desea, poner las manos a la altura de éstas.</p> <p>Ejercicio: Caminar hacia delante lenta y acompañadamente. Mientras camina, flexionar la pierna que ya delante hasta que la cadera y la rodilla estén dobladas en un ángulo de 90°. No doblar las rodillas hacia dentro. Mantener rectos la parte superior del cuerpo y la cadera. Realizar el ejercicio a lo largo de la cancha (10 veces con cada pierna) e ingresar trotando. 2 series</p>	<p>11 GENUFLEXIONES EN UNA PIERNA</p> <p>Posición inicial: Apoyarse en una sola pierna, sosteniéndose ligeramente sobre su compañero.</p> <p>Ejercicio: Lentamente flexionar la rodilla al máximo. Estar que la rodilla se doble hacia dentro. Flexionar la rodilla lentamente y estirarla un poco más rápido, manteniendo rectos la cadera y la parte superior del cuerpo. Repetir el ejercicio 10 veces con cada pierna. 2 series</p>
<p>12 SALTOS VERTICALES</p> <p>Posición inicial: Separar las piernas según el ancho de la cadera y, si lo desea, poner las manos a la altura de éstas.</p> <p>Ejercicio: Imaginar que está a punto de sentarse en una silla. Realizar las pierns lentamente hasta que las rodillas estén dobladas en un ángulo de 90° mantener por 2 segundos. No doblar las rodillas hacia dentro. De la posición de genuflexión, saltar lo más alto que se pueda. Aterriz suavemente en la parte anterior del pie con las caderas y las rodillas dobladas. Repetir durante 30 segundos. 2 series</p>	<p>12 SALTOS LATERALES</p> <p>Posición inicial: Apoyarse en una sola pierna con la parte superior del cuerpo ligeramente inclinado hacia delante y con las rodillas y las caderas flexionadas ligeramente.</p> <p>Ejercicio: Saltar arriba. Un de lado de una pierna a la otra. Aterriz suavemente en la parte anterior del pie. Doblar las caderas y las rodillas ligeramente y mirar que las rodillas se inclinen hacia dentro. Mantener el equilibrio con cada salto. Repetir el ejercicio durante 30 segundos. 2 series</p>	<p>12 SALTOS ALTERNADOS</p> <p>Posición inicial: Separar las piernas según el ancho de la cadera, imaginar que se está a punto de sentarse en una silla.</p> <p>Ejercicio: Alterar entre el salto hacia delante y hacia atrás, de lado a lado, y diagonalmente en la cruz. Saltar lo más rápido y energéticamente que sea posible. Las rodillas y las caderas deben estar ligeramente flexionadas. Aterriz suavemente en la parte anterior del pie. No doblar las rodillas hacia dentro. Repetir el ejercicio durante 30 segundos. 2 series</p>

3ª PARTE EJERCICIOS DE CARRERA · 2 MINUTOS

<p>13 CORRER EN TODO EL TERRENO</p> <p>Correr a través de la cancha, de un lado a otro, a un ritmo máximo de 75-80%. 2 series</p>	<p>14 CORRER SALTOS ALTOS</p> <p>Correr a zancadas e levantando alto las rodillas, aterrizando suavemente en la parte anterior de los pies. Acoplar cada salto con un balanceo exagerado de brazos. Brincar opuesto al pie. No dejar que la pierna delantera toque la línea media del cuerpo ni que las rodillas se doblen hacia dentro. Repetir el ejercicio hasta llegar a otro lado del terreno y regresar trotando. 2 series</p>	<p>15 CORRER CAMBIO DE DIRECCIÓN</p> <p>Trotar 4-5 pasos, y luego apoyarse en la pierna exterior y cambiar de dirección. Acelerar y correr lo más rápido que se pueda 5-7 pasos a un ritmo del 80-90% del máximo, luego desacelerar y empujar nuevamente el ejercicio. No doblar las rodillas hacia dentro. Repetir el ejercicio hasta llegar al otro lado y trotar de regreso. 3 series</p>
---	--	--



Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

21.6 ANEXO VI

Estiramientos dinámicos

Ejercicio 1



Fig.5

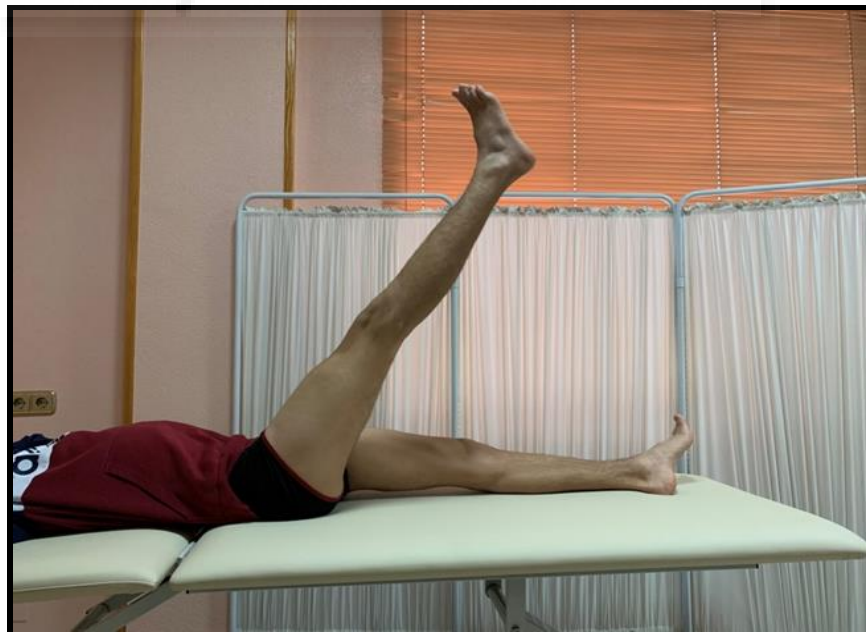


Fig.6

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Ejercicio 2



Fig. 7



Fig. 8

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

Ejercicio 3



Fig. 9



Fig.10

Efectividad de la realización de un entrenamiento específico como calentamiento en la prevención de lesión de los músculos isquiotibiales en futbolistas amateur

21.7 ANEXO VII

CRONOGRAMA

Actividades	Trimestres																				
	1			2			3			4			5			6			7		
	Marzo Abril Mayo 2020			Junio Julio Agosto 2020			Septiembre Octubre Noviembre 2020			Diciembre 2020 Enero Febrero 2021			Marzo Abril Mayo 2021			Junio Julio Agosto 2021			Septiembre Octubre Noviembre 2021		
	Meses																				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Fase 1																					
Revisión bibliográfica																					
Reuniones previas del equipo																					
Búsqueda subvención económica																					
Fase 2																					
Valoraciones iniciales																					
Enseñanza FIFA 11+																					
Intervención																					
Valoraciones finales.																					
Reuniones del equipo.																					
Tabulación de datos																					
Fase 3																					
Análisis e interpretación de los resultados																					
Divulgación de los datos																					

21.8 ANEXO VIII

Formulario de Información y Consentimiento Informado Escrito.

El presente documento tiene como objetivo informarle del proyecto de investigación que estamos realizando y el solicitar su autorización para el uso de los datos contenidos en su historial deportivo con fines estadísticos.

El objetivo general de este estudio de investigación es implantar el programa de ejercicios físicos que conforman el FIFA 11+, junto a estiramientos dinámicos de los isquiotibiales con el fin de prevenir las lesiones de los músculos isquiotibiales y las consecuencias de las mismas. La participación en el estudio no supone ningún riesgo físico, exceptuando las lesiones fortuitas que se pueden producir en la ejecución de los ejercicios programados.

Los datos serán revisados exclusivamente por el equipo investigador y serán utilizados exclusivamente para obtener conclusiones científicas. En el estudio no habrá ningún dato que le identifique, asignando un código numérico a cada participante y todos los resultados estarán protegidos por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD-GDD). El estudio se llevará a cabo según la normativa ética (Declaración de Helsinki actualizada y normas de buena práctica clínica).

El beneficio en ningún caso será de tipo económico. La participación en el presente estudio es totalmente voluntaria y en cualquier momento puede abandonar, sin ningún tipo de repercusión para el deportista.

AUTORIZACIÓN Yo como padre/madre/tutor.....
con DNIdel deportista.....con
DNI.....estoy informado y de acuerdo con lo
arriba expuesto y doy mi consentimiento para que mi hijo participe en la
realización de este estudio científico.

Fecha:

Firma del padre/madre/tutor

Firma del coordinador

Firma del deportista