



Grau

Fisioteràpia

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT

UMANRESA | UVIC·UCC

**EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA FIFA 11+ ADAPTADO A
JUGADORAS DE BALONCESTO ENTRE LOS 16 Y LOS 18
AÑOS QUE EVOLUCIONAN EN CENTROS DE
FORMACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RUPTURAS DEL
LCA MEDIANTE LA INTERVENCIÓN SOBRE LOS
FACTORES DE RIESGO EN COMPARACIÓN CON EL
PROGRAMA PEP: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO
SIMPLE CIEGO**

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Nombre del alumno: Nawel SALGUES

Tutor: Rafel DONAT

Trabajo de Fin de Grado

Curso: 2020/2021

RESUMEN

Justificación: En los últimos años se ha observado que las deportistas femeninas tienen mayor riesgo de sufrir roturas del ligamento cruzado anterior (LCA). Es interesante centrarse en la población de deportistas de baloncesto adolescentes, muy prevalente de estas roturas y adaptar el FIFA 11+ al baloncesto. **Objetivo:** Determinar la efectividad del programa FIFA 11+ adaptado al baloncesto en relación con el PEP como trabajo de entrenamiento neuromuscular en prevención primaria en lesiones de LCA en jugadoras de baloncesto de 16 a 18 años semi profesionales. **Metodología:** 64 participantes, 4 equipos estarán aleatorizados en 2 grupos diferentes, incluido el grupo de prevención FIFA 11+ adaptado al baloncesto y el grupo de prevención PEP. La intervención durará 9 meses, con 3 intervenciones por semana y 3 valoraciones. Analizaremos con las pruebas de Chi-Cuadrado, ANOVA con un factor y ANOVA con 2 factores (muestras relacionadas) tomando en cuenta los datos perdidos. **Resultados esperados:** Se esperarán mejoras de las variables sobre la extremidad inferior en la fuerza, estabilidad, simetría, valgo dinámico, agilidad, momento abductor de cadera y Core Stability. FIBA 11 será una realidad. **Discusión:** El programa adaptado al baloncesto les da más tiempo a los componentes de fuerza, pliometría y equilibrio, que son los factores de riesgos que tendrán que ser analizados. **Conclusión:** Con la mejora de la fortaleza de la extremidad inferior, se esperarán mejoras en la resistencia de los flexores, en la fuerza de los rotadores externos y abductores de cadera. **Palabras claves:** FIFA 11+, PEP, Valgo dinámico, LCA, Basketball, Prevención.

ABSTRACT

Justification: In recent years, it has been observed that female athletes have a higher risk of suffering anterior cruciate ligament (ACL) tears. It is interesting to focus on the population of adolescent basketball athletes, very prevalent of these breaks, and to adapt the FIFA 11+ to basketball. **Objective:** To determine the effectiveness of the FIFA 11+ program adapted to basketball in relation to PEP as a neuromuscular training work in primary prevention of ACL injuries in semi-professional basketball players aged between 16 to 18 years. **Methodology:** 64 participants, 4 teams will be randomized into 2 different groups, including the FIFA 11+ prevention group adapted to basketball and the PEP prevention group. The intervention will last 9 months, with 3 interventions per week and 3 evaluations. We will analyze with Chi-Square tests, ANOVA with one factor and ANOVA with 2 factors (related samples) taking into account the missing data. **Expected Results:** Improvements are expected of the variables on the lower limb in strength, stability, symmetry, dynamic valgus, agility, hip abductor moment and Core Stability. FIBA 11+ becomes a reality. **Discussion:** The program adapted to basketball gives more time to the components of strength, plyometrics and balance, which are the risk factors that will have to be analyzed. **Conclusion:** With improved lower extremity strength, improvements in flexor endurance, external rotator strength, and hip abductors will be expected. **Keywords:** FIFA 11+, PEP, Valgus dynamic, ACL, Tibial translation, Basketball, Prevention Program.

INTRODUCCIÓN

Dados epidemiológicos

El número de mujeres que practican regularmente deporte ha aumentado considerablemente en los últimos 30 años. La participación ha aumentado en más de 9 veces, duplicándose cada 10 años: de 0.3 a 2.8 millones. Al mismo tiempo, el número de accidentes también va aumentando con predominio de rupturas del LCA. Esta mayor incidencia de rupturas del LCA en atletas femeninas ha llevado a buscar factores predisponentes intrínsecos. Por lo tanto, se han destacado los factores hormonales, anatómicos y neuromusculares que empiezan desde la adolescencia. Tras el descubrimiento de deficiencias neuromusculares en mujeres, se han implementado programas de prevención para limitar el riesgo de ruptura del LCA como el programa FIFA 11+, que disminuye la tasa general de incidencia de lesiones en un 77% en jugadores de fútbol universitarios competitivos (1).

La ruptura del LCA no sólo es la lesión más común de la rodilla, sino también la lesión que más comúnmente requiere tratamiento clínico. Por ejemplo, en Francia, hay 15 000 rupturas por año en las pistas de esquí. Además, los jugadores de baloncesto sufren 4 veces más lesiones en la rodilla, cirugía de rodilla o rupturas del LCA que en los otros deportes.

En el baloncesto observamos:

- 0.29 exposiciones LCA / 1000 en niñas
- 0.08 LCA / 1000 exposiciones en niños

Lo que significa una relación de sexo de: 3.6 (2).

Según las búsquedas realizadas, 1 de cada 29 atletas femeninas y 1 de cada 50 atletas masculinos se rompieron el ligamento cruzado desde hace 25 años (3). La tasa de incidencia de lesiones del LCA en una temporada fue 1.7 veces mayor que la incidencia de lesiones entre los hombres. Las mujeres que participan en deportes de alto riesgo sufren lesiones del LCA a un ritmo 4 a 6 veces (4). Una revisión de las lesiones sufridas en jugadoras de baloncesto en la Universidad de Connecticut dio cuenta de que ellas sufrían lesiones del LCA de 2 a 4 veces la tasa de los jugadores de baloncesto masculinos (5). La literatura dice que las jugadoras de la WNBA (Women National Basketball Association) experimentaban tasas más altas de lesiones relacionadas con el juego en comparación con sus contrapartes de la NBA (National Basketball Association) (23.9 vs. 19.3 por 1000)(6). En los atletas, es más del 96% de las rupturas del LCA que ocurren durante la práctica (7). Para los hombres, la ruptura del LCA durante los juegos de baloncesto representa el 1.8% de las lesiones (0.06 - 0.18/ 1000) y para las mujeres, representa el 8% de todas las lesiones (0.27 - 0.66/ 1000). Entre las mujeres no entrenadas, las atletas tuvieron una incidencia 3.6 veces mayor de lesiones en la rodilla que las personas entrenadas y 4.8 veces más que los hombres (7). La incidencia de lesiones del LCA en atletas es particularmente alta. Con una tasa particularmente alta en atletas jóvenes (de 14 a 19 años) y en las mujeres (8). El efecto principal concierne las adolescentes durante el período de crecimiento: elevación del centro de gravedad sin aumentar la fuerza de las extremidades inferiores para contrarrestar el movimiento que lesiona, evaluación longitudinal de los factores de riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior sin contacto durante la maduración en una atleta femenina (9).

En Noruega hay 85 LCA / 100 000 individuos por año (16 a 39 años) con un número mayor entre niñas en el grupo de edad 15/25 (10). Los equipos que aplican el "FIFA 11+" al menos dos veces por semana tienen una caída del 37% en su tasa de lesiones de entrenamiento y una caída del 29% en la tasa de lesiones de sus partidos. La tasa de lesiones graves ha disminuido en casi un 50% (11). La literatura estudió el efecto de un programa de prevención en lesiones de rodilla en mujeres en fútbol, voleibol y baloncesto. Los entrenadores y examinadores implementaron un programa de vídeo y un manual: 0.43 / 1000 exposiciones en el grupo no preparado y 0.12 / 1000 exposiciones en el grupo preparado RR 3.6 (0.09 / 1000 exposiciones en el grupo masculino (no preparado))(7).

Un ligamento cruzado anterior roto conduce a un largo período de detención y rehabilitación. Durante unos 6 meses o más, en función del tipo de lesión, se realiza un trabajo progresivo sobre la rodilla para volver a jugar al campo y recuperar un nivel de rendimiento adecuado con la práctica deportiva. Esto implica consecuencias físicas y deportivas que pueden ser significativas. De hecho, la jugadora puede experimentar riesgos de inestabilidad a corto o medio plazo. Con la repetición de accidentes de inestabilidad, sobre todo si los meniscos, verdaderos amortiguadores, también se desgarran, pueden provocar este desgaste del cartílago del fémur y de la tibia que representa la osteoartritis de rodilla. Puede llegar a ser responsable de dolor persistente e hinchazón. El tratamiento de dicha osteoartritis puede ser difícil debido a su aparición en personas que a menudo son todavía jóvenes. Otra consecuencia de la lesión del LCA en el deportista es el lado psicológico. La lesión lleva a un período de duda y pérdida de confianza por parte de la jugadora en cuanto a su capacidad para volver al campo y volver a confiar en su rodilla.

La literatura encontró que el retorno a la tasa de participación deportiva antes de la lesión fue del 63% (7)(12). Esto fue más bajo que la tasa de retorno de cualquier participación deportiva (82%), y sólo ligeramente más alta que la tasa informada en la revisión de Kvist (13). Allí se encontró que el 56% de los participantes habían regresado a su nivel de participación deportiva anterior a la lesión después de la cirugía de reconstrucción del LCA.

La discrepancia entre el retorno a la función física completa y el retorno a la participación deportiva simple puede ser un indicador de un funcionamiento psicológico de mala adaptación postoperatoria. Debemos tener en cuenta el impacto de los factores psicosociales como el miedo a sufrir una nueva lesión, la motivación, la autoeficacia y la confianza deportiva en el período postoperatorio inmediato para predecir la capacidad de volver con éxito a la participación deportiva (12).

El miedo al movimiento que se supone que causa una nueva lesión es un factor psicológico que afecta el regreso al nivel anterior de actividad y debe ser considerado en la evaluación de los efectos de una reconstrucción del LCA (13).

De un punto de vista económico, el tratamiento quirúrgico es más caro que el tratamiento conservador. Los costes adicionales ascienden hasta varios miles de euros, teniendo en cuenta los costes relacionados con la intervención quirúrgica, los costes de los tratamientos con los distintos profesionales sanitarios (enfermeras para las cicatrices, cirujanos para el seguimiento, fisioterapeutas para la rehabilitación). Todo esto representa un costo significativo para la seguridad social y para el paciente también de acuerdo con sus mutua o seguro. Además, se deben tener en cuenta las pérdidas económicas vinculadas al cese de la actividad profesional (trabajo, contrato deportivo), y esto tendrá un impacto psicológico en las jugadoras a corto y largo plazo

teniendo en cuenta que la lesión es de larga duración y por eso la situación socioeconómica también (14).

La lesión del LCA tiene impactos socioeconómicos en los costos primarios (atención, baja por enfermedad) y secundarios (atención y discapacidad a largo plazo de la artrosis de rodilla). Para la atleta lesionada y también para su equipo, representa un largo período "fuera del campo", con importantes consecuencias fisiológicas y psicológicas (15).

Estudios recientes han demostrado la importancia de involucrar a las compañías de seguros en la financiación e implementación de programas de prevención. De hecho, se han comprobado los beneficios económicos que podrían motivarlos a invertir en la prevención de las lesiones del LCA. Se ha demostrado que, por cada 1\$ (0,82€) invertido en el establecimiento de un programa de prevención, a largo plazo, se pueden ahorrar 8\$ (6,59€) en costos de salud inherentes al cuidado de heridas (6,59 € por cada 0,82 € invertido). La salud no es un negocio pero la realidad socioeconómica debe ser un tema importante (16).

Justificación

Los factores de riesgo anatómicos no pueden modificarse sin tratamiento quirúrgico y la comprensión limitada de los factores hormonales aún no permite el tratamiento. Por otro lado, se conocen bien ahora los factores de riesgo neuromuscular, en particular con la noción de "valgo dinámico". La literatura dice que los programas específicos que se destinan a reducir las predisposiciones neuromusculares son efectivos para reducir la cantidad de lesiones del LCA en atletas femeninas. Utilizar el programa FIFA 11+ (lo que nunca se ha hecho aún en el baloncesto femenino) y adaptarlo al baloncesto, es una forma de alcanzar el objetivo general de mantener las capacidades físicas de las personas desarrollando acciones mediante la prevención de lesiones por mecanismo sin contacto, a partir de los factores de riesgo (17). Las consecuencias de las rupturas del LCA son significativas, desde el punto de vista de la salud pública (costo del tratamiento, baja por enfermedad) y desde el punto de vista deportivo (descanso profesional temporal o permanente). Se trata de comparar este protocolo con el protocolo PEP, que ya ha demostrado su eficacia para reducir la ruptura del LCA en mujeres deportistas. El programa PEP reduce significativamente el riesgo de lesiones del LCA en las jugadoras de baloncesto. En un estudio con chicas de 14-18 años se notó un 88% de disminución en la tasa de rupturas en el grupo de intervención PEP en comparación con el grupo de control (18)(19)(20). Además, hay un 60% de las lesiones de rodilla en el deporte de aterrizaje. Por eso el baloncesto puede ser un deporte interesante de estudiar (1)(21)(22)(23)(24). Este tema fue elegido porque trata sobre la efectividad del protocolo FIFA 11+ en una muestra de jugadoras entre los 16 y los 18 años porque los factores de riesgo están muy presentes en la adolescencia. En este estudio, los grupos serán elegidos al azar, las jugadoras, investigadores y analistas estarán ciegos. Al final los resultados serán presentados a todos los grupos. El grupo de control recibirá un protocolo de calentamiento habitual PEP que es el protocolo de referencia para la prevención de rupturas del LCA en atletas femeninas (19). Se toman en cuenta los elementos mencionados anteriormente sobre el compromiso a largo plazo de la rodilla en caso de una lesión del LCA, la naturaleza predecible y evitable de estas rupturas y el costo de la seguridad social que genera. La actitud más acertada frente a estas lesiones se encuentra en la implementación de programas de prevención destinados a reducir la incidencia de lesiones (1)(8)(11)(25)(26). La investigación ha

demostrado que la población adolescente representaba la mayoría de las lesiones relacionadas con el baloncesto (50.7%), y los adolescentes tenían tres veces más probabilidades de sufrir lesiones en la extremidad inferior en comparación con los niños más pequeños (27). La extremidad inferior es sin duda el área más afectada en el baloncesto. La superficie dura afecta la carga del peso corporal lo que hace que las acciones repetitivas (saltos, paradas) aumentan la incidencia de lesiones. En el mecanismo de "colapso de valgo" para lesiones del LCA sin contacto, hay 5.3 veces más riesgos de colapso del valgo sobre LCA en comparación con jugadores masculinos (28). Las jugadoras de baloncesto demostraron un menor equilibrio estático en comparación con las gimnastas y un menor equilibrio dinámico en comparación con las jugadoras de fútbol (21)(29)(25). El equilibrio muscular de los cuádriceps es igual al de los hombres, pero existe un déficit de los isquiotibiales en las mujeres. Cuando la relación isquiotibiales /cuádriceps es inferior al 60% es un factor de riesgo de ruptura del LCA (30). Todos estos son factores de riesgo en los que nos enfocaremos para ver el efecto del programa FIFA 11+ adaptado al baloncesto y la posible reducción en el riesgo de lesiones con mecanismo sin contacto del LCA.

Factores de confusión

Los factores de confusión del estudio son numerosos. En primer lugar, la ubicación geográfica. De hecho, no se sabe si la efectividad del programa puede variar según las regiones ya que el estudio se realizará en varias ciudades de Francia. Además, será necesario tener en cuenta la superficie de práctica en la que las jugadoras se entrenen, el equipamiento de protección y el calzado deportivo. Otro factor de confusión que debe tenerse en cuenta es el cambio de posición de juego durante la temporada. De hecho, al jugador (si cambia de posición) se le pedirá que haga diferentes movimientos repetitivos y esto deberá tenerse en cuenta. La fatiga también es un factor de confusión (21)(31)(32). Finalmente, el uso o no, por parte de los jugadores, de píldoras anticonceptivas podría ser un factor de confusión a tener en cuenta.

Factores de riesgo

Hay muchos factores de riesgo para las atletas femeninas que aumentan los riesgos de padecer lesiones del LCA y pueden explicar la diferencia de lesiones entre hombres y mujeres (7).

El ángulo Q elevado puede aumentar el riesgo de lesión, porque hay una diferencia significativa entre mujeres (18°) y hombres (12°) (4)(7)(33).

Es crucial entender cómo los factores de control neuromuscular pueden manifestarse durante las lesiones del LCA, ya que el programa FIFA 11+ proporciona una mejora potencial para el desarrollo de la intervención en la población en riesgo de lesiones como las atletas femeninas (**Anexo 2:** Factores de riesgo del estudio).

FACTORES DE RIESGO	
FACTORES INTRÍNSECOS	FACTORES EXTRÍNSECOS
FACTORES NEUROMUSCULARES : <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo Q (ángulo TQ / TR) • Fuerza • Control neuromuscular • Activación de los isquiotibiales hombres > mujeres (22)(24)(25)(65)(66)(67) 	EQUIPAMIENTO <ul style="list-style-type: none"> • Calzados • Protección • Ortesis

FACTORES BIOMECÁNICOS: <ul style="list-style-type: none"> • Choque (80% sin contacto) • Translación anterior + Valgus / Varus + RE / RI + Valgo dinámico = Contracción violenta del cuádriceps + valgo / varo (4) 	CLIMATOLOGÍA/ REGIONES
CARACTERÍSTICAS DEL DEPORTISTA: <ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Etnia 	SUPERFICIE DE CONTACTO <ul style="list-style-type: none"> • Dura • Blanda • Material
FACTORES HORMONALES <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia fase pre-ov/ post-ov - receptores hormonales como el estrógeno, la testosterona y la relaxina. Se demostró una disminución en el rendimiento físico, expresada por una disminución en la habilidad, inexperiencia. • Toma de píldoras anticonceptivas • Temperatura corporal durante el ciclo menstrual (68)(69)(70)(71)(72)(73)(74) 	COMPETICIÓN VS ENTRENAMIENTO (RR :2,29)(18)(81)(82)
FACTORES ANATÓMICOS <ul style="list-style-type: none"> • Hiperlaxitud • Muesca intercondilar • Talla LCA • Pendiente tibial (77)(78)(79) 	ANTECEDENTES DE LESIONES
	NIVEL DE ENTRENAMIENTO, FATIGA

Ilustración 1: Factores de riesgo

Factores protectores

Los cambios debidos al entrenamiento son generalmente más significativos en las mujeres, sus niveles básicos de rendimiento neuromuscular son a menudo más bajos que los de los hombres. El entrenamiento intensivo de los músculos neuronales puede aumentar drásticamente la masa libre de grasa, la altura del salto vertical y las medidas de equilibrio femenino. También se ha obtenido que la potencia muscular aumenta hasta un 44% para las mujeres con 6 semanas de entrenamiento (**Anexo 3: Factores protectores**)(4).

Podemos diferenciar los factores protectores en 2 grupos:

FACTORES PROTECTORES	
MODIFICABLES	NO MODIFICABLES
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento del glúteo y los abductores de cadera 	<ul style="list-style-type: none"> • El género
<ul style="list-style-type: none"> • Músculos estabilizadores fuertes: fortalecerá la rodilla y le dará una mejor estabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • La edad: adolescencia con cambios hormonales, el cuerpo cambia
<ul style="list-style-type: none"> • Sobrecalentamiento para el manejo del estrés mecánico y la sobrecarga del entrenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • La genética dependiendo del tejido corporal, la calidad muscular, los tipos de fibras y el equilibrio muscular (25)(65)(67)(81)(83)(26)(84)
<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto • Otros protocolos de prevención como el PEP 	
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de píldoras anticonceptivas: disminuye la laxitud de los ligamentos y la tasa de lesiones 	

Ilustración 2: Factores protectores

Descripción de la intervención

El estudio se compondrá por jugadoras femeninas de baloncesto que juegan en centros de formación en Francia con una edad entre los 16 y los 18 años que practican baloncesto entre 3 a 5 veces por semana. La Federación Francesa de Baloncesto (FFBB) tiene 32 equipos de nivel Cadete Francia U18 contando con entre 13 y 17 jugadoras

cada uno. Se ubicará en 4 equipos de centros de formación en la región Sureste de Francia, que tienen al menos 2 fisioterapeutas y un centro hospitalario con médicos especializados en el deporte. 2 equipos formarán parte del grupo de intervención FIFA 11+ adaptado al baloncesto y otros 2 equipos serán el grupo de control con un programa de prevención PEP. Cada equipo estará en diferentes ciudades de Francia. La intervención será de tipo experimental con ensayo clínico aleatorizado. La aleatorización será restringida, generalizada por un ordenador (estudio multi céntrico, paralelo) donde los investigadores tanto como los analistas y jugadoras estarán a ciegas (**Anexo 4: Diseño del estudio**).

Planteamiento teórico FIFA 11+

Implicará el desarrollo de un protocolo específico de entrenamiento y prevención neuromuscular, **FIFA 11+ adaptado al baloncesto** dividido en 3 partes (**Anexo 5: Protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto**).

Primera parte (11 minutos): 6 ejercicios de carrera lenta combinados con estiramientos intensos y contacto controlado con una compañera, incorporación de gestos propios al baloncesto, componentes de las manos también.

Segunda parte (15 minutos): 6 ejercicios centrados en el poder del busto y las piernas, en equilibrio, pliometría y agilidad. Cada uno de los ejercicios comprende 3 niveles de dificultad centrados en la musculatura de los isquiotibiales.

Tercera parte (1 minuto 40): 3 ejercicios de carrera rítmica combinados con esprines (34). Con el uso de pelotas de baloncesto, trabajo de habilidades, coordinación y uso de los componentes de los brazos.

Una vez que las jugadoras estén familiarizadas con los ejercicios, el programa tardará unos 20 minutos en completarse.

Planteamiento teórico PEP

Prevent Traumatism and Enhance Performance Program (PEP) desarrollado por la Fundación de Investigación de Medicina Deportiva de Santa Mónica como parte de un estudio estadounidense de mujeres futbolistas con el objetivo principal de prevenir las lesiones del LCA. Es un protocolo de calentamiento de misma duración que el FIFA 11+ (20 minutos) (**Anexo 6: Protocolo de calentamiento PEP**):

- Carreras de lanzaderas, carreras de espalda, zancadas.
- Saltos delanteros, traseros, laterales, de tijera, verticales.
- Trabajo muscular: isquiotibiales nórdicos, estocadas, montaje en picos.
- Estiramiento de los principales grupos musculares de las extremidades inferiores (19).

Comparación FIFA 11+ y FIFA 11+ adaptado al baloncesto

Se estima que por cada 1000 horas de deporte que uno practica, aparece una lesión. Algunas de ellas se pueden evitar llevando un estilo de vida saludable, aunque hay otras que son inevitables y donde la aparición viene determinada por el azar. Para ello será cuestión de centrarnos aquí en los protocolos de prevención de las lesiones del LCA mediante un mecanismo sin contacto.

En baloncesto, los cambios de apoyo son frecuentes. La rodilla entonces juega un papel central y está sujeta a una tensión severa. El contacto frecuente con el oponente y los saltos aumentan aún más el riesgo de rotura del LCA. De hecho, el contacto o mecanismo como el valgo dinámico pueden provocar un giro violento de la rodilla. Si

los músculos alrededor de la articulación no están lo suficientemente tonificados y ágiles, los ligamentos se estirarán repentinamente y correrán el riesgo de romperse. Dos tercios de los accidentes afectan a las extremidades inferiores (64-67%). Después del esguince de tobillo dominante, las lesiones de rodilla son más frecuentes (13-14%)(35)(36)(37).

El FIFA 11+ es un protocolo para la prevención de lesiones del LCA especificado en las características del fútbol. Este programa puede ser mixto en cuanto a la población (1)(11)(38)(39). Sin embargo, hasta ahora ningún estudio de este protocolo ha investigado los efectos del FIFA 11+ en jugadoras de baloncesto. Las diferencias morfológicas según el sexo, los factores hormonales que no son modificables, el mayor ángulo abductor de la cadera son factores que hay que tener en cuenta. De este modo, se trataría de adaptar este protocolo FIFA 11+ poniéndolo en el contexto del baloncesto en un gimnasio con distancias más cortas, pero con cambios de direcciones más importantes. También aumenta la vigilancia sobre los componentes de los saltos y aterrizajes y la estabilidad de la extremidad superior, que son los mecanismos de lesión sin contacto más importantes asociados con el deporte (40)(41).

Con zapatillas de baloncesto, la capacidad de mantener contacto con el suelo es menos importante que con las de fútbol. Por eso los cambios de dirección son más libres y, por tanto, requieren más control. Se trata de adecuar los ejercicios enfocándose en la cadera de las jugadoras y el fortalecimiento de la musculatura de los isquiotibiales, lo que permitirá una mejor estabilidad del Core y por tanto una reducción de los factores de riesgo inherentes al sexo femenino.

Se pueden observar hasta 1000 cambios de movimiento, o 1 cambio cada 2 segundos, lo que ilustra claramente la naturaleza intermitente del esfuerzo del baloncesto. Los movimientos de alta intensidad ocurren en promedio cada 20 segundos aproximadamente, pero sólo representan el 15% del tiempo total de juego (42).

Las canchas de baloncesto son mucho más cortas y estrechas que las de fútbol. El tamaño del campo de fútbol también es varias veces más grande que el del baloncesto y el número de jugadores también. El fútbol y el baloncesto tienen estilos de juego diferentes según las reglas. El fútbol es un deporte de contacto completo, con entradas y enfrentamientos físicos y colisiones en cada partido. El baloncesto se considera un deporte sin contacto y el contacto físico en el baloncesto es una violación que puede resultar en una falta.

Los partidos de fútbol se juegan durante más tiempo que los de baloncesto. Los dos tienen varios paros por tiempos muertos, lo que significa que duran mucho más que el tiempo de juego. Como resultado, los atletas de baloncesto exitosos tienden a poseer una gran fuerza, potencia y agilidad mientras que mantienen una composición corporal bastante delgada. Si bien la mayor parte del trabajo de destreza se realiza con alta intensidad, cierto nivel de resistencia es importante para satisfacer las demandas del juego durante toda la competencia. En comparación con otros deportes de equipo, la demanda aeróbica es menor que en el fútbol, pero más que en el béisbol y en el voleibol. Si bien las demandas y características de los atletas difieren según la posición, no son tan drásticamente diferentes como en un deporte como el fútbol (43).

Mientras que un cuarto de juego dura 10 minutos de tiempo de reloj, un segmento promedio de juego puede durar solo 12-20 segundos. Sin embargo, se ha descubierto que los jugadores de baloncesto recorren entre 4500 y 5000 metros durante un juego de 48 minutos. Se requiere tanto el sistema metabólico aeróbico como el anaeróbico (44)(45)(46)(47).

Adaptación del FIFA 11+ al baloncesto

Para adaptar el protocolo de prevención FIFA 11+ al baloncesto, es necesario tomar en cuenta las especificidades del deporte y las diferencias con el fútbol ya que es el deporte en el que se originó el FIFA 11+. La superficie de juego y aterrizajes son más rígidos, también hay mayores fuerzas de reacción en el suelo y ángulos de abducción de rodilla en el baloncesto. Hay un gran componente vertical, más saltos y aterrizajes, las extremidades superiores tienen más demandas con los componentes de los brazos más importantes. Las jugadoras de baloncesto con frecuencia se mueven en el plano frontal mientras se giran y saltan lateralmente. En comparación, los jugadores de fútbol que pasan más tiempo en el plano sagital, utilizando cortes frecuentes en ángulos menos profundos para cambiar de dirección.

Se trata de ocupar la mitad de la cancha de baloncesto, con el fin de familiarizar a las jugadoras con la parte del campo y las distancias que más alcanzarán en condiciones reales de entrenamiento y partido. En la fase ofensiva (que dura 24 segundos), la jugadora dispone de 8 segundos para pasar al campo contrario.

También supondrá incorporar los componentes de la extremidad superior en los ejercicios del protocolo. En efecto, la coordinación de estas 2 extremidades es importante en el baloncesto. También es necesario tener en cuenta los componentes de coordinación y concentración para realizar disparos siendo hábil. Todo ello requiere un control motor completo del cuerpo y por ello el protocolo de prevención también debe tomar en cuenta estos componentes (48).

En este protocolo de FIFA 11+ adaptado al baloncesto usaremos "Reverses Lunges" para el trabajo de los glúteos e isquiotibiales mientras que las estocadas adelante trabajarán más los músculos cuádriceps y Core. Las estocadas frontales impulsan el peso de su cuerpo hacia adelante. Por eso tienen más posibilidades de causar lesiones o tensiones en la rodilla si se realizan incorrectamente (49)(50)(51).

La estocada lateral imita el movimiento de arrastre defensivo estándar del baloncesto así como abre los músculos de la ingle y las caderas que son músculos considerados "débiles" en las mujeres adolescentes.

En el baloncesto de élite, los componentes físicos del éxito están encarnados por la capacidad del atleta para generar potencia, desacelerar y acelerar rápidamente, cambiar de dirección en respuesta a un estímulo y poseer niveles adecuados de resistencia cardiorrespiratoria y musculoesquelética. Los programas de entrenamiento con frecuencia se enfocan en aumentar estas propiedades en atletas en varios niveles de juego. La importancia de unas cualidades físicas bien desarrolladas (la potencia de la parte inferior del cuerpo), permite una mayor altura de salto y una reducción del desequilibrio de la parte inferior del cuerpo. Eso hace que las atletas de baloncesto puedan competir a niveles de juego más altos. Se observa unas mayores potencias de la parte inferior del cuerpo y altura de salto vertical en atletas de élite ya que la optimización de la capacidad del ciclo de estiramiento-acortamiento de la parte inferior del cuerpo es un factor importante para competir en niveles de juego más altos. Además, las atletas de la WNBA (Women National Association Basketball) produjeron una fuerza máxima significativamente mayor durante el salto en caída en comparación con los atletas universitarios. Estos hallazgos indican que las atletas de la WNBA son capaces de cargar rápidamente y tolerar una carga excéntrica mayor. Eso aumenta la capacidad de los músculos para almacenar y utilizar energía elástica, lo que permite conseguir una mayor altura de salto. Permite a las atletas ejecutar movimientos explosivos. La capacidad de cambio de dirección es un atributo físico importante en el

baloncesto, y las jugadoras de élite ejecutan 50-60 cambios de dirección y velocidad del movimiento a lo largo de la duración de un partido. Las atletas de la WNBA produjeron un rendimiento de agilidad ofensiva y defensiva más rápido en comparación con las jugadoras de la universidad, enfatizando la importancia del rendimiento de agilidad para tener éxito en el nivel de élite. Se requiere una combinación de cualidades físicas, técnicas y perceptivo-cognitivas para ejecutar un desempeño de agilidad rápido y preciso. Eso es muy importante para repartir las atletas según su nivel (47)(52)(53)(54)(55)(56).

El "Nordic Hamstring Exercise" (NHE) usado en este protocolo es un ejercicio diseñado para el fortalecimiento de la musculatura de los isquiotibiales de forma excéntrica. Es fácil de llevar a la práctica y requiere solamente la presencia de un asistente. El NHE recluta ambos miembros de forma equitativa, reduce las asimetrías de fuerza entre miembros contralaterales y mejora la ratio de fuerza agonista-antagonista (isquiotibiales-cuádriceps) en sujetos sin lesión previa (57)(58).

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

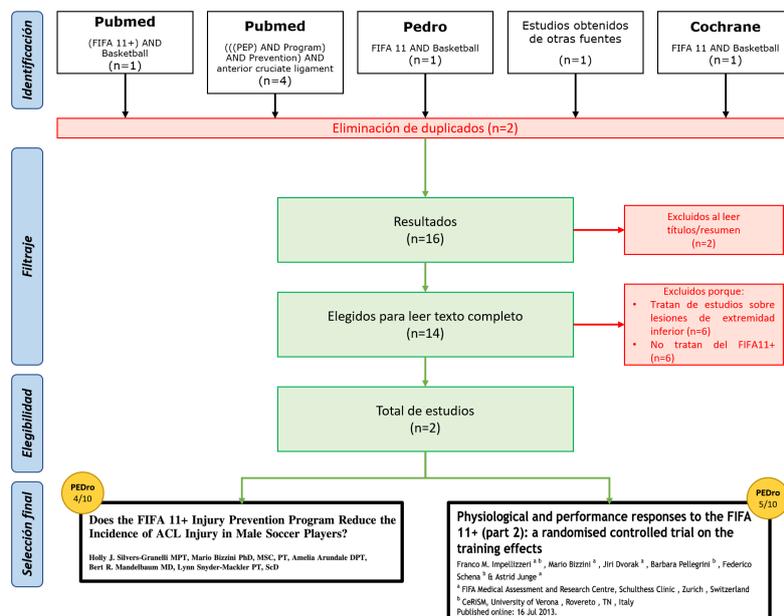


Ilustración 3: Estrategias de búsqueda

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Generales:

Determinar la efectividad del programa FIFA 11+ adaptado al baloncesto en relación con el PEP como trabajo de entrenamiento neuromuscular en prevención primaria en lesiones de ligamentos cruzados anteriores en jugadoras de baloncesto de 16 a 18 años semi profesionales.

Específicos:

Comparar la efectividad del programa FIFA 11+ adaptado al baloncesto respecto a un programa habitual PEP en relación con la fuerza pura entre los isquiotibiales y cuádriceps, la simetría de la extremidad inferior, la estabilidad de la extremidad inferior, el valgo dinámico de rodilla, el momento abductor de cadera, la agilidad y el Core Stability (estabilidad del Core) en pacientes de 16 a 18 años jugadoras de baloncesto en la prevención de lesión del LCA.

Hipótesis principal:

La superioridad técnica del programa FIFA 11+ adaptado al baloncesto sobre el protocolo PEP como trabajo neuromuscular es evidenciable sobre los factores de riesgo en relación con la agilidad, la fuerza, la estabilidad de la extremidad inferior y la disminución del riesgo de lesión en pacientes femeninas de 16 a 18 años que juegan al baloncesto en la prevención de lesión del LCA.

Hipótesis secundarias:

Según los resultados sobre la aplicación del programa de FIFA 11+ adaptado al baloncesto, el programa muestra una mayor efectividad respecto al protocolo normal PEP en relación con la *fuerza entre los cuádriceps y los isquiotibiales*, la *simetría de la extremidad inferior*, la *estabilidad de la rodilla*, el *valgo dinámico de rodilla*, el *momento abductor de cadera*, la *agilidad* y la *estabilidad del Core*.

DISEÑO Y MÉTODO

Diseño de la investigación

Será un ensayo controlado aleatorizado paralelo, simple ciego, multi céntrico, de dos grupos, con 3 valoraciones. Usando una aleatorización restringida por grupos naturales donde cada bloque corresponde a un equipo, los equipos se aleatorizarán en los dos grupos ("FIFA 11+ adaptado al baloncesto" vs control "PEP") usando una computadora. La asignación al azar será completada por uno de los investigadores sin ningún contacto o conocimiento de las jugadoras. Por lo tanto, no se necesitarán mecanismos de ocultación de la asignación. Los equipos serán reclutados a través de los datos de la Federación Francesa de Baloncesto (FFBB). Las jugadoras, los evaluadores y analistas serán cegados. Antes de iniciar el programa después de la aleatorización, los dos grupos (intervención y control) serán objetos de un primer diagnóstico clínico para tener una comparación de los datos iniciales que será evaluada posteriormente. El protocolo durará 9 meses. Habrá 3 pruebas en distintos momentos precisos. Se hará una valoración al inicio (VI), una valoración final al noveno mes (VF) y otros 3 meses después de la intervención que será la valoración de seguimiento (VS). El paso final será realizar un análisis y una comparación de los datos entre las 3 valoraciones (**Tabla 1:** Descripción de la muestra al inicio del estudio, **Tabla 2:** Descripción de los resultados de las variables, **Tabla 3:** Descripción de los resultados de las variables cualitativas) (**Anexo 4:** Diseño del estudio).

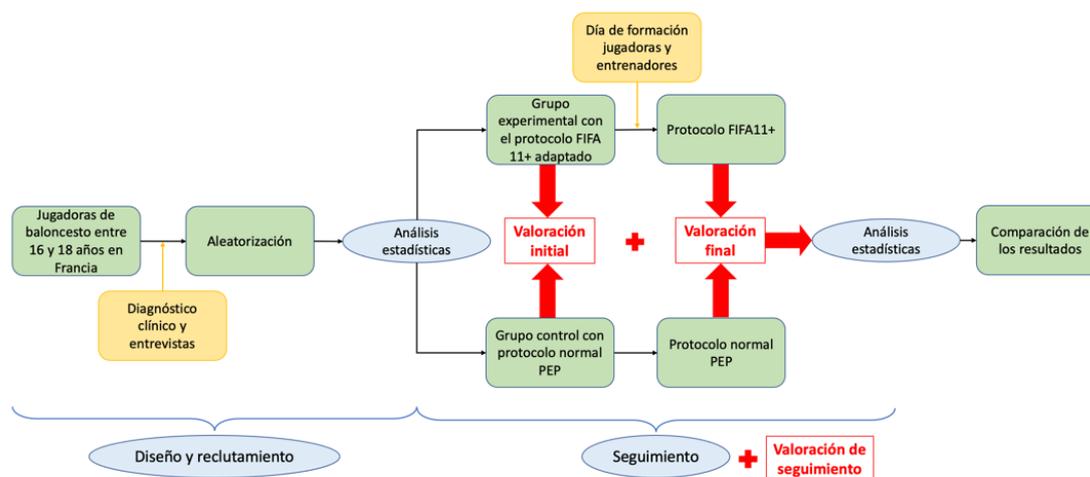


Ilustración 4: Diseño de la investigación

Población y muestra

Se calcula el tamaño de la muestra gracias a la calculadora de tamaño de la muestra GRANMO (**Anexo 7:** Calculadora GRANMO), en la parte "medianas" a la plantilla "análisis de la variancia", aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral. Se precisan 88 sujetos en cada grupo para detectar una diferencia mínima de 11 entre las pre y post intervenciones entre dos grupos, asumiendo que existen 2 grupos y una desviación estándar de 24. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%. Para reclutar este número de participantes, se prevé un período de 2 mes. Se utiliza la variable de fuerza "Flexors Eccentric Peak Torque at $180^\circ \cdot s^{-1}$ (Nm)" ya que los isquiotibiales son unos de los grupos musculares más importantes y en los cuales se esperan resultados relevantes. Esta variable se utiliza porque la relación cuádriceps /isquiotibiales es uno de los factores neuromusculares a tener en cuenta. Con la ayuda de la información de GRANMO, se concluye que es necesario tener 7 equipos (98 jugadoras) en el grupo de intervención y 7 equipos (98 jugadoras) en el grupo de control. Datos obtenidos con la tabla del artículo de *Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): a randomised controlled trial on the training effects* (59).

Pero teniendo en cuenta que esta muestra requeriría un estudio a nivel estatal, no adaptado a la realidad, con costes económicos y de viaje (muy importantes, teniendo en cuenta también los límites que impone el contexto sanitario con el Covid 19), la opción es realizar un estudio piloto a menor escala, con un tamaño de muestra disponible.

Por lo tanto, se asignarán 2 equipos (32 jugadoras) al grupo de intervención y 2 equipos (32 jugadoras) al grupo de control.

Los 4 equipos deberán tener un promedio de masa corporal aproximadamente similar. Estarán ubicados en la zona sureste de Francia con el fin de reducir los gastos de viaje y evitar posibles sesgos en función de la ubicación geográfica. Los 4 equipos tendrán características de juego similares, es decir, el tamaño promedio de cada equipo será aproximadamente igual, así como el número de jugadoras en cada estación de juego.

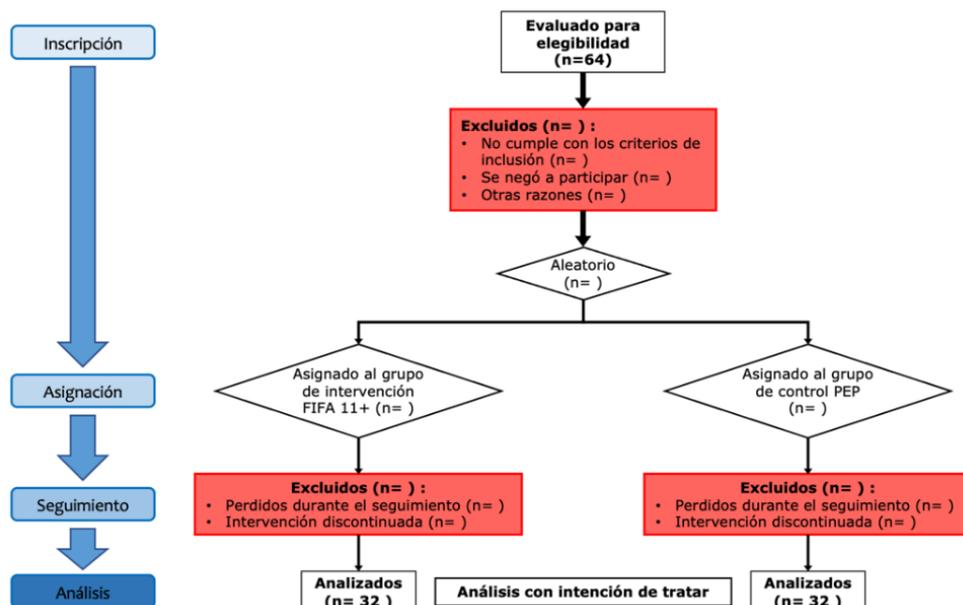


Ilustración 5: Diagrama de los participantes (simulación)

Incorporación de los sujetos al estudio

Para empezar el estudio, el investigador debe contactar con varias personas para preguntarles si les gustaría participar en este estudio (**Anexo 8:** Incorporación de los sujetos en el estudio):

- Los entrenadores de los equipos de la categoría "Nationale Féminine U18 Élite".
- El hospital más cercano de cada club para encontrar un médico especializado en el deporte que pueda dar una primera atención a las jugadoras y estar disponible para la valoración final y de seguimiento.
- Los centros de fisioterapia y hospitales equipados de: un Cybex 6000, Fococélula Microgate KIT WITTY, Dinamómetro MICROFET 2, Tableta táctil con software Hudl Technique. Instalación de prueba confiable y consistente (mínimo 2 × 2 metros). Administradores de prueba, Kit de prueba de equilibrio, cinta adhesiva y una cinta métrica. Hoja de registro de rendimiento de cada equipo.

Todos los equipos serán reclutados en junio y julio. La entrevista de selección se utilizará para determinar la elegibilidad de los participantes para la inclusión en el ensayo. En función de los criterios de inclusión y exclusión, será realizado también un examen clínico completo en los centros hospitalarios. El diagnóstico se basará en la exclusión de una patología de ligamentos del LCA que será realizada por los médicos. Para excluir cualquier antecedente de lesiones del LCA o predisposiciones, deberán realizarse las 3 pruebas del LCA (**Anexo 9:** Recogida de datos diagnóstico clínico inicial): prueba de Lachman, prueba de Pivot schift y prueba del Cajón anterior. Las 3 pruebas deben ser negativas para participar en el estudio. Además, analizaremos el ángulo Q de la cadera con un goniómetro. El ángulo debe ser inferior al 20% para participar en el estudio. En valores normales en los hombres, el ángulo es de 13° y en las mujeres de 16°. Para calcular las alteraciones o el desequilibrio de fuerza en la extremidad inferior, la prueba se realizará con el Cybex 6000 y los resultados deberán indicar menos del 30% de los déficits entre los músculos agonistas y antagonistas. Una entrevista de motivación se llevará a cabo un mes después de la inclusión de los participantes y al inicio del protocolo para permitir detectar eventos indeseables precoces y fortalecer el cumplimiento terapéutico. También será cuestión de preguntar a los participantes si están tomando píldoras anticonceptivas, teniendo en cuenta que el aspecto hormonal es un factor de riesgo de lesión del LCA. Eso permitirá tener información sobre los posibles sesgos y los posibles criterios a tener en cuenta a la hora de analizar los resultados. En efecto, el uso de píldoras anticonceptivas disminuye la laxitud de los ligamentos y la tasa de lesiones. En las mujeres que no toman píldoras anticonceptivas, se encontró una asociación significativa entre la lesión del LCA y la fase del ciclo menstrual con una tasa más alta durante la primera parte de la fase ovulatoria (60).

El propósito y el diseño del estudio se explicarán por teléfono a los entrenadores de los equipos. Se explicará a los jugadores que habrá 2 protocolos en el estudio: el A y el B. No obstante, no se les informará y de que el protocolo A corresponde al programa "FIFA 11+ adaptado al baloncesto" y que el protocolo B corresponde al protocolo "PEP".

Después de obtener la autorización, se enviará una carta con una descripción detallada del estudio y un formulario de consentimiento de inscripción a los entrenadores quienes también informarán a las jugadoras. Después, en el mes de agosto participarán en un día de formación. La participación de las jugadoras será voluntaria, y las chicas apuntadas en el estudio serán jugadoras de baloncesto en la categoría Cadette France

(Nationale Féminine U18 Élite) (**Anexo 10:** Variables del estudio) (**Anexo 11:** Tabla de las variables del estudio).

Criterios de elegibilidad, inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Edad entre los 16 y los 18 años.
- Estar federada en la Federación Francesa de Baloncesto (FFBB) en la categoría "Nationale Féminine U18 Élite" (Nacional Femenino U18 Elite).
- Al menos 3 entrenamientos por semana y 1 partido.
- Ser de sexo femenino.
- No ser lesionada al inicio del estudio.
- No haber tenido ninguna lesión anterior del LCA.
- Estar disponible durante las fechas del estudio, es decir del 30 de julio de 2021 al 30 de junio de 2022 (fechas no oficiales por el momento).
- No haber participado en un programa de prevención de lesiones en los últimos 4 años académicos para evitar la contaminación de los sujetos.
- Jugadoras que no tuvieron interacción con el "FIFA 11+" en años anteriores.
- Los centros deben estar equipados con un suelo compuesto de parqué o parqué de plástico falso.
- El campo de entrenamiento y partido debe tener 28 metros de largo y 15 metros de ancho, y ser aprobado por la federación de baloncesto.
- Tener 2 pares de zapatillas especializadas de baloncesto nuevas para el comienzo de la temporada.

Criterios de exclusión

- Lesión anterior conocida de rodilla sin cirugía (al menos 1/3 pruebas positivas).
- Lesión anterior del LCA que necesitó cirugía (al menos 1/3 pruebas positivas).
- Un déficit de fuerza > 25% de los extensores de las piernas (61).
- Ángulo Q > 20% con un goniómetro.
- Llevar ortesis en la extremidad inferior.

(**Anexo 12:** Tabla de los criterios de inclusión y exclusión al estudio).

La intervención

El estudio se llevará a cabo en cada gimnasio de los centros de formación certificados por la FFBB. Cada equipo debe tener al menos 2 fisioterapeutas para el desarrollo del protocolo, 2 médicos y un centro hospitalario asignado que tiene a disposición una silla isocinética CYBEX 6000, plataforma de 30 cm y dinamómetro MICROFET 2. Las pruebas se llevarán a cabo al comienzo del estudio con la valoración inicial (VI), durante el período de septiembre antes del comienzo de la temporada. Luego cada equipo llevará a cabo el protocolo antes de cada inicio de entrenamiento, 3 veces por semana y antes de las partidas. Los protocolos se realizarán en el gimnasio de cada centro de entrenamiento. Las pruebas de inicio, finalización y de seguimiento se realizarán en el centro de fisioterapia de los fisioterapeutas del equipo y centros hospitalarios con los médicos y profesionales del estudio. Informaremos a los equipos asignados al grupo de intervención que recibirán un programa de ejercicios de calentamiento para prevenir

lesiones y mejorar el rendimiento. Al FIFA 11+ adaptado al baloncesto, se le dará el nombre de Protocolo "A" para que las jugadoras estén ciegas durante el estudio. Al comienzo de la pretemporada (agosto de 2021), se invitará a los entrenadores y capitanes de todos los equipos del grupo de intervención y de control a una formación de un día que explicará el programa de calentamiento FIFA 11+ adaptado al baloncesto (protocolo A) y el programa PEP (protocolo B). Los participantes se familiarizarán con el programa durante el seminario y recibirán capacitación teórica y práctica sobre los programas e instrucciones para enseñar los ejercicios a los miembros del equipo. Además, todos los entrenadores y cada jugadora recibirán un póster que explique cada ejercicio del FIFA 11+ adaptado al baloncesto (protocolo A) y del PEP (protocolo B). Los equipos del grupo de control se calentarán de acuerdo con el protocolo de calentamiento PEP, protocolo B (que ha probado su eficacia) durante la temporada. Si el programa de intervención FIFA 11+ adaptado al baloncesto (protocolo A) fue efectivo y evitó lesiones, recibirán el mismo programa como grupo de intervención la siguiente temporada. Se informará a cada jugadora de que debe tener 2 pares de zapatillas de baloncesto nuevas al comienzo del estudio. Durante los programas de prevención, los entrenadores estarán presentes ya que serán responsables del desarrollo de los protocolos. Se asignarán dos entrenadores externos de aptitud física a cada equipo para administrar el "FIFA 11+ adaptado al baloncesto" y para verificar el calentamiento y ayudar al entrenador para evitar el sesgo de contaminación. Los fisioterapeutas estarán presentes durante el primer mes y luego una vez por semana para ver el desarrollo de los programas. Los centros de entrenamiento que formarán parte del estudio son parte de los centros aprobados por la Federación Francesa de Baloncesto (FFBB). Se pueden encontrar en el sitio web de la federación. La intervención se llevará a cabo en Francia. El análisis de datos será realizado por el asociado de investigación clínica (AIC) del CHU (Centros Hospitalarios Universitarios) de Montpellier, con analistas a ciegas, también realizará la aleatorización con un ordenador. El diagnóstico será efectuado por un experto clínico (uno de los investigadores clínicos) (21)(23)(33)(59)(62).

El grupo de intervención "FIFA 11+ adaptado al baloncesto" (protocolo A) realizará el protocolo de prevención entre 3 y 5 veces a la semana, así como durante el calentamiento del partido. Cada sesión tendrá una duración de 20 minutos y será supervisada por el entrenador y los miembros del personal del estudio (**Anexo 13:** Video del protocolo) (**Anexo 14:** Tabla de planificación de la intervención). El grupo de control "PEP" (protocolo B) también tendrá las mismas condiciones.

Aquí viene el link del [Protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto realizado con el equipo Cadette U18 Nacional del club BLMA \(Montpellier\)](#) de 7 minutos 56 y (**Anexo 13:** Video del protocolo).

<https://fubman->

my.sharepoint.com/:f:/g/personal/salquesnm_correu_umanresa_cat/Ege-uGYuzZhNuh3vZFqh3UYBYFKzMTd9KtOOk9nbWVFnvg?e=fDEFV6

Aleatorización

Un procedimiento de aleatorización estratificado por bloque se usará para asegurar una comparación adecuada de los grupos, un número idéntico de participantes en cada grupo y para reducir la variabilidad. Se quiere hacer un ensayo clínico con 64 participantes (teniendo en cuenta que todos los jugadores potenciales no van a cumplir los criterios del estudio) es decir 4 equipos con 2 grupos (grupo intervención = A y

grupo control = B). Se pueden establecer 4 bloques con un tamaño de 2 sujetos cada uno. Existen estas combinaciones posibles: AB, BA, AB, BA. Después se ordenarán los bloques al azar del 1 al 4 y se irán asignando los pacientes de manera sucesiva según el orden de las combinaciones. El AIC se ocupará de la aleatorización con un ordenador. Las informaciones estarán selladas y se conservarán los datos para respetar el ciego de los analistas (**Anexo 4:** Diseño del estudio, **Anexo 15:** Aleatorización).

Variables

Las variables independientes de este estudio corresponden a los 2 protocolos de prevención: el «FIFA 11+ adaptado al baloncesto» y el protocolo «PEP». Las variables dependientes son las variables que se medirán o registrarán (**Anexo 10:** Variables del estudio) (**Anexo 11:** Tabla de las variables del estudio).

Según la función desempeñada	Variables del estudio	Según su naturaleza	Según los valores	Herramienta de medición
Dependiente	Variables sociodemográficas situación demográfica, Posición de la jugadora, Pierna dominante	Cualitativa	Nominal	Cuestionario
	Edad, IMC	Cuantitativa	Discreta	Cuestionario
	Estabilización de rodilla (Valgo dinámico)	Cuantitativa	Continua	Single Hop Test (SHT) Tableta táctil Software Hudl Technique (CCI = 0,93 yr = 0,48)(91)
	Fuerza pura isquiotibiales/ cuádriceps	Cuantitativa	Continua	Silla Isocinética CYBEX 6000 LabVIEW r = 0.76 to 0.89 (26)(62)(85)
	Agilidad	Cuantitativa	Continua	Agility T-test Sistema de fotocélula (Microgate KIT WITTY) r = 0.71 (19)(59)(94)(95)
	Momento abductor de cadera	Cuantitativa	Continua	Dinamómetro MICROFET 2 (ICC 0.93-0.98)(92)(93)
	Estabilidad de la extremidad inferior	Cuantitativa	Continua	Y Balance Test Cinta métrica ICC = 0.80 – 0.85 (88)(89)(90)
	Core Stability	Cuantitativa	Continua	Trunk stability test (TST) Stabilizer (CCI (3, k) de 0,93 (96)
Independiente	Simetría de la extremidad inferior	Cuantitativa	Discreta	Landing Error Scoring System (LESS) Tableta táctil Software Hudl Technique Plataforma de 30 cm Escala LESS Cinta métrica (ICC 0.82-0.99)(86)(87)
	Protocolo de prevención FIFA 11+	Cualitativa	Nominal	
	Protocolo placebo PEP	Cualitativa	Nominal	

Ilustración 6: Variables del estudio

Otras variables: Sociodemográficas, con la región donde está el equipo, aplicación de los programas FIFA 11+ adaptado al baloncesto y PEP, nivel de competición (que es "Cadette France"), el número de entrenamiento, número de partidas (**Anexo 16:** Tabla LESS) (**Anexo 17:** Dinamómetro MICROFET 2) (**Anexo 18:** Prueba con el dinamómetro MICROFET 2).

Seguimiento

Durante la temporada, los investigadores contactarán con los entrenadores al menos dos veces al mes por correo electrónico y teléfono para aumentar su cumplimiento del programa. De esta manera, los entrenadores podrán tener respuestas a las preguntas que se hagan sobre el programa de calentamiento. Las entrevistas y las llamadas representarán un medio destinado a minimizar el número de pérdidas y abandonos. La contaminación también se controlará al entrevistar a las jugadoras y al personal con respecto a los componentes de calentamiento antes del estudio. De mismo modo, se le pedirá a un asistente de investigación que supervise las rutinas de calentamiento y el entrenamiento físico antes del comienzo del estudio. Ése mismo realizará visitas no anunciadas y aleatorias a los equipos durante el estudio para verificar la correcta ejecución del protocolo del estudio (**Anexo 19:** Seguimiento del estudio).

Recogida de datos

Los entrenadores informarán de los detalles de la participación de una jugadora individual para cada sesión de entrenamiento y partido, así como en qué medida el programa de calentamiento se llevará a cabo. Esta información se recopilará en un formulario de registro semanal durante todo el período de estudio (**Anexo 20:** Recogida de datos) (**Anexo 21:** Fecha recogida de datos) (**Anexo 22:** Formulario de registro semanal). Estos serán enviados por correo electrónico, correo postal o fax al centro de investigación cegador, también por el grupo de control. Los registros no contendrán los nombres de los protocolos y los nombres de los grupos para que los analistas permanezcan a ciegas. Los datos sobre las jugadoras que abandonen durante el período de estudio se incluirán para todo el período de su participación. En el centro de investigación, un fisioterapeuta y un estudiante de medicina cegados a la asignación grupal, registrarán los datos. Una persona que no participe en el proceso de estudio realizará el análisis de datos estadísticos. El protocolo durará 9 meses. Se valorarán las variables al inicio y al final. Se hará también una valoración de seguimiento. El paso final será realizar un análisis y una comparación de los datos entre las valoraciones inicial, final y de seguimiento de los factores de riesgo (**Tabla 1:** Descripción de la muestra al inicio del estudio, **Tabla 2:** Descripción de los resultados de las variables, **Tabla 3: Descripción** de los resultados de las variables cualitativas) (**Anexo 14:** Tabla de planificación de la intervención)(**Anexo 20:** Recogida de datos) (**Anexo 21:** Fecha recogida de datos) (**Anexo 22:** Formulario de registro semanal).

Análisis de los datos

El análisis de los datos se llevará a cabo con un análisis intragrupo, donde se analizarán los efectos del protocolo dentro del mismo grupo. También se hará un análisis intergrupalo, donde se compararán los resultados entre los diferentes grupos. Se recopilarán, transferirán y codificarán en el programa estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 25 para Mac, un programa especializado en el procesamiento estadístico de datos. La información será accesible sólo para los investigadores del estudio y se preservará la confidencialidad de la información recopilada en todas las circunstancias con el AIC del CHU de la ciudad del club de baloncesto y los analistas. En SPSS, se dividirán las variables en dos grupos: las cualitativas (variables sociodemográficas, situación geográfica, posición de la jugadora, pierna dominante) y las cuantitativas. Las cuantitativas contarán con la descripción de la muestra (edad, IMC), y con el tratamiento (fuerza pura isquiotibiales y cuádriceps, Core Stability, valgo dinámico de rodilla, estabilidad de la extremidad inferior, agilidad, simetría de la extremidad inferior y momento abductor de cadera) (**Anexo 10:** Variables del estudio). Las variables dependientes del estudio cambiarán a medida que el estudio progrese. En las variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central (media, mediana, cuartiles) y de dispersión (desviación estándar) mientras que en las variables cualitativas se calcularán el porcentaje y la frecuencia. Se hará una comparación final de las dos muestras apareadas. Después se realizará un análisis por intención de tratar. Por fin se analizarán las diferentes variables de respuestas con su variable independiente respectivamente. Para analizar las variables categóricas: "Regiones, posición de juego, pierna dominante" en la VI, VF y VS, se usará la prueba del *Chi-Cuadrado* de las 3 muestras, para verificar la relación de dependencia entre variables. Para analizar las variables cuantitativas normales de manera independiente se usarán las pruebas de *ANOVA con un factor*: (fuerza, agilidad, valgo dinámico, Core

Stability, estabilidad de la extremidad inferior, simetría de la extremidad inferior, momento abductor de cadera), con el objetivo de tener un análisis intergrupalo e intragrupo. Para comparar los grupos de manera relacionada, es decir comparar las variables cualitativas y cuantitativas juntas, se procederá a las pruebas ANOVA con 2 factores (muestras relacionadas).

ORGANIZACIÓN Y COSTOS ECONÓMICOS

Investigadores participantes

El estudio estará compuesto por un investigador principal, que será asistido por investigadores asociados y 2 otros investigadores asociados en el centro de análisis. El investigador principal será el que cree el proyecto de estudio. Será el profesional de salud que dirija y supervise el desempeño de la investigación biomédica (artículo L1121-3 del Código de Salud Pública). Coordinará a todos los actores del proyecto. Será responsable del reclutamiento y coordinará a los asociados para las 3 valoraciones. También será responsable de la contratación de empleados de FIFA 11+ y de la contratación de fisioterapeutas, profesionales de la salud, médicos deportivos y preparadores físicos para cada equipo en cada ciudad. Será el principal organizador de la jornada de formación del FIFA 11+ adaptado al baloncesto en agosto, con la ayuda de varios profesionales y sus investigadores asociados.

Los investigadores asociados serán, por tanto, los distintos 8 fisioterapeutas, 8 médicos deportivos y 8 entrenadores externos de aptitud física. Así, el investigador principal tendrá el objetivo de coordinar el proyecto y garantizar el buen desarrollo del estudio. También habrá, en el centro de investigación, un fisioterapeuta y un estudiante de medicina, cegados a la asignación grupal, que registrarán los datos. Un asociado de investigación clínica (AIC) del CHU de Montpellier que trabaje en colaboración con el investigador principal para gestionar los eventos no deseados y que no participe en el proceso de estudio realizará el análisis de datos estadísticos. También se ocupará de la aleatorización con un ordenador. Las informaciones estarán selladas y se conservarán los datos para respetar el ciego de los analistas.

Habrá otro asistente de investigación que supervise las rutinas de calentamiento y el entrenamiento físico antes del comienzo del estudio. El mismo asistente de investigación realizará visitas no anunciadas y aleatorias a los equipos durante el estudio para verificar la correcta ejecución del protocolo (**Anexo 23: Organigrama**).

Administración (comités éticos)

Los documentos de consentimiento se enviarán a las jugadoras y entrenadores antes del inicio del estudio y se llevará a cabo una entrevista después del reclutamiento para asegurarse de que cada jugadora comprenda su papel en el estudio. El protocolo de prevención será aprobado por el Comité Nacional de Ética (CNE). La participación de cada actor en el protocolo y de cada jugadora es estrictamente voluntaria y personal, al igual que la de los profesionales del estudio que pueden desprenderse del proyecto de estudio en cualquier momento. Esta participación de las jugadoras será confidencial y el análisis de los datos será realizado por analistas ciegos a la intervención (63).

Este estudio respeta plenamente La Carta Europea del Investigador. Se define como un "conjunto de principios generales y condiciones básicas que especifica los roles, responsabilidades y prerrogativas de los investigadores y empleadores y / o financiadores de los investigadores". Además, "invita a actuar con responsabilidad y

como profesionales en su entorno laboral". Tiene todas las características de un texto relativo a la ética científica común.

El estudio también se someterá previamente a un Comité de Protección a las Personas (CPP) de acuerdo con la ley Jardé y los principios y normas establecidas en la Declaración de Helsinki. Esta Declaración constituye la gran referencia internacional en el campo de la investigación biomédica. Este estudio se aplicará y se adaptará a deportistas sanos.

También la segunda edición de las Directrices Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en seres humanos de la OMS lleva una sección sobre compensación por daños resultantes de la participación en un proyecto de investigación. Este es un punto que este estudio respetará (63)(64).

Además, la información se mantendrá confidencial y el tema de la menstruación estará protegido por el secreto profesional. Cada semana, se les preguntará a las jugadoras si tiene la regla y tendrán la opción de responder o no a la pregunta. En el caso de período de menstruación, entonces no participarán en los protocolos de prevención hasta el final de su período. La información estará protegida y sellada.

Se llevará a cabo la creación de una Comisión de Ética "FIFA 11+ adaptada al baloncesto" dentro del protocolo. Estará compuesta por el investigador principal y su asistente, así como por 2 profesionales sanitarios voluntarios externos al estudio. Así habrá una opinión externa sobre el carácter ético del estudio y los distintos eventos que puedan ocurrir durante la implementación del protocolo. Cada uno de los actores del estudio podrá contactar libremente y en cualquier momento con los miembros de este comité de ética para dar sus impresiones y hacer preguntas concretas sobre los acciones o hechos que tengan lugar durante el estudio.

Se prescribirá un seguro con la Federación Francesa de Baloncesto durante el año del protocolo para anticipar cualquier riesgo de lesión durante el desarrollo del estudio.

Los investigadores del estudio tendrán que firmar los estándares de buenas prácticas clínicas (BPC). El estudio se aplicará para respetar los siguientes principios:

- Se enviarán documentos con toda la información sobre los protocolos y la implementación a los actores del estudio.
- Los métodos de la investigación no pondrán en peligro a las atletas.
- Antes de las 3 valoraciones, se realizará un Warm Up con el fin de poner a las jugadoras en las mejores condiciones posibles y preparar el cuerpo para los diversos ejercicios que son estresantes para el cuerpo.

Coste previsto de la intervención o del estudio

Se cubrirán todos los gastos: los de los equipos necesarios para el desarrollo de los protocolos, el alquiler de los equipamientos para las 3 valoraciones y los aparatos tecnológicos para el análisis de los datos. Las ayudas se solicitarán de acuerdo con la Federación Francesa de Baloncesto y un banco asociado a la Federación. También se solicitarán 3 contratos cívicos al Estado francés y al Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports. Asimismo, se tendrán en cuenta los costos relacionados con los viajes y actividades del investigador principal y de los asociados, pero también los del analista y del estudiante de medicina presentes en el centro de análisis. También será necesario tener en cuenta la remuneración del AIC. Se contratará a un estudiante trabajo-estudio de último curso de DCG (diplomado en contabilidad y gestión) para que realice en paralelo a su estudio el seguimiento contable del protocolo. Su misión será velar por el cumplimiento del presupuesto previamente decidido antes del estudio y la realización de un seguimiento riguroso de las cuentas con una tabla de costos / gastos

compartida con los investigadores principales y asociados (**Anexo 24:** Tabla de los costos económicos). El coste ficticio del estudio está calculado en el **anexo 24**, esta de 48 628,62 €.

RESULTADOS ESPERADOS propuesta de tabla para la muestra

Tabla 1: Descripción de la muestra al inicio del estudio

Variables cuantitativas	Grupo Control		Grupo de intervención		Valor-P
	Media	(DE)	Media	(DE)	
Edad (anos)					
IMC (kg/m ²)					
Variables cualitativas	n	(%)	n	(%)	
Posición:					
- Base					
- Escolta					
- Alero					
- Ala-Pivot					
- Pivot					
Región - Localización					
Toma de píldoras anticonceptivas					
Pierna dominante:					
- D					
- I					

Análisis: En esta tabla se tratará de recoger los datos al inicio. Para las variables cuantitativas del estudio será cuestión de calcular la media y la desviación estándar de los grupos de control e intervención, así como el valor -P. Para las variables cualitativas, obtendremos los datos de los resultados así como el cálculo de los porcentajes.

Tabla 2: Descripción de los resultados de las variables

Descripción de los resultados de las variables cuantitativas de la pre-intervención hasta la post-intervención y de seguimiento. DE: Desviación estándar. Valor-P: Significación estadística. * $p < 0.05$ ** $p < 0.001$. IC95%: intervalo de confianza del 95%. Li: Límite inferior. Ls: Límite superior.

Variables		Grupo control		Grupo Intervención		Diferencia d	IC95% de diferencia		Valor-P Sig	Mejora respecto a PRE			
		Media	(DE)	Media	(DE)		Li	Ls		Diferencia d	IC95% de diferencia		Valor-P Sig
											Li	Ls	
Fuerza Isquio tibiales/ Cuádriceps	Pre												
	Post												
	Seg												
Simetría de la extremidad inferior	Pre												
	Post												
	Seg												
Estabilidad de la extremidad inferior - YBT	Pre												
	Post												
	Seg												
Valgo Dinámico	Pre												
	Post												
	Seg												
Agilidad T-test	Pre												
	Post												
	Seg												
Core Stability	Pre												
	Post												
	Seg												
Momento abductor de cadera	Pre												
	Post												
	Seg												

Análisis: Esta tabla permitirá una descripción de los resultados de las variables cuantitativas del estudio durante las VI, VF y VS. Calculará el promedio de los datos obtenidos durante las pruebas así como la desviación estándar. Se aplicará el ANOVA porque será cuestión de realizar un experimento y verificar el efecto de las variables cualitativas sobre una variable cuantitativa.

Con el ANOVA con un factor se utilizarán las medias de las muestras para comparar las diferencias relevantes en los grupos. La idea es de descomponer la varianza (intraclase

e interclase). ANOVA utilizará el mecanismo F de Fisher no para comparar dos varianzas muestrales distintas sino los dos componentes de la misma varianza. La prueba sólo "funciona" si las medias son las mismas en todas las muestras.

Se tratará de estudiar la dispersión de los datos que tendrá dos orígenes:

- el efecto del factor estudiado entre los grupos: variabilidad entre clases
- variabilidad intrínseca del grupo: variabilidad intraclase o residual

Se esperará una mejora significativa en la fuerza de los rotadores externos y abductores de cadera tras la introducción del protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto con ejercicios basados en estos criterios. Se esperarán resultados relevantes en la *fuerza pura isquiotibiales / cuádriceps*, el *momento abductor de cadera*, la *estabilidad de la extremidad inferior* y la *simetría de la extremidad inferior*. Por eso se tomarán en cuenta las pruebas con materiales de alta relevancia y los ejercicios del protocolo centrados en el trabajo de los isquiotibiales y glúteos medio y mayor. En cuanto al valgo dinámico, de forma aislada podemos esperar resultados más o menos relevantes pero sumados a la combinación de todas las variables, los resultados podrían ser positivos para las jugadoras. En el análisis del vídeo del valgo dinámico, habrá un sesgo de medición obvio. La presencia o ausencia de un valgo en el vídeo se determinará subjetivamente dependiendo de la alineación de los cadera, rodilla y tobillo e indicará una falta de precisión. Pero la medición de ángulos con el software "Hudl Technique" mejorará la precisión. En cuanto a la agilidad y a la estabilidad del tronco, del mismo modo podríamos obtener resultados menos relevantes de forma aislada, pero en combinación con las otras variables, esperaremos una mejora. El protocolo permitirá a las jugadoras ganar fuerza, equilibrio y explosividad, lo que repercutirá positivamente sobre estas variables.

Tabla 3: Descripción de los resultados de las variables cualitativas

Descripción de los resultados de las variables cualitativas durante la pre-intervención hasta la post-intervención y de Seguimiento. Valor-P: Significación estadística. * $p < 0.05$ ** $p < 0.001$. IC95%: intervalo de confianza del 95%. Li: Límite inferior. Ls: Límite superior.

Variables	Grupo control		Grupo Intervención		Diferencia d	IC95% de diferencia		Valor-P Sig.	Cambio respecto a PRE			
	%	(n)	%	(n)		Li	Ls		Diferencia d	IC95% de diferencia Li	Ls	Valor-P Sig.
POSICION												
Pre												
Base	Si											
	No											
Escolta	Si											
	No											
Alero	Si											
	No											
Ala-pivot	Si											
	No											
Pivot	Si											
	No											
Post												
Base	Si											
	No											
Escolta	Si											
	No											
Alero	Si											
	No											
Ala-pivot	Si											
	No											
Pivot	Si											
	No											
Seg												
Base	Si											
	No											
Escolta	Si											
	No											
Alero	Si											
	No											
Ala-pivot	Si											
	No											
Pivot	Si											
	No											
REGION												
Suroeste												
Sureste												
Noroeste												
Noreste												
PIERNA DOMINANTE												
Derecha												
Izquierda												

Análisis: Esta tabla describirá los resultados de las variables cualitativas del estudio, la prueba de Chi-cuadrado se utilizará para probar la hipótesis nula de no relación entre dos variables categóricas. También podemos decir que esta prueba verificará la hipótesis de independencia de estas variables.

Si dos variables dependen una de la otra, tienen algo en común. Mejor dicho, el cambio en una influye en el cambio en la otra. Como se trabajará con variables categóricas, la media o la varianza no se utilizarán como referencias. Será cuestión de trabajar con las frecuencias (o las proporciones) obtenidas en cada celda de la tabla. Esta tabla permitirá ver los cambios obtenidos durante la duración del estudio, saber si las jugadoras han cambiado de posición y si el hecho de jugar en distintas regiones son factores que pueden ser relevantes a la hora de analizar los resultados del estudio. Esta tabla permitirá controlar los factores de riesgo y los factores de confusión.

CRONOGRAMA

Cronograma: Desarrollo y descripción del estudio según las valoraciones y sus períodos

	MESES												
	JUN 2021	JUL	AGO (VI)	SEP	OCT	NOV	DEC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY (VF)	AGO 2022 (VS)
Adaptación del protocolo FIFA 11+ al baloncesto													
Creación del equipo con los fisioterapeutas, médicos, investigadores, analistas													
Contacto con los centros de formación y entrenadores													
Diagnóstico clínico (inclusión/ exclusión) y reclutamiento													
Aleatorización													
Día de información sobre el FIFA 11+ adaptado al baloncesto y el PEP													
Valoración de los factores de riesgo													
Protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto y PEP, Registros semanales, entrevistas													
Protocolo en cada sesión: registro semanal por parte de los entrenadores													
- Medir la simetría de la extremidad inferior													
- Medir la fuerza pura isquiotibiales/ cuádriceps													
- Medir el valgo dinámico													
- Medir la agilidad													
- Mediar la Estabilidad del Core													
- Medir la estabilidad de la extremidad inferior													
- Medir el momento abductor de cadera													
Llamadas telefónicas no oficiales y visitas													
Recogida de los datos y Análisis de los resultados													
Conclusiones													

DISCUSIÓN, LIMITACIONES Y FORTALECES

Discusión

En los últimos años, la participación de las mujeres en los deportes ha aumentado en más de 9 veces, duplicándose cada 10 años: de 0.3 a 2.8 millones. El número de niñas que participan en diferentes deportes ha aumentado, lo que precipita las consecuencias de un aumento de lesiones, principalmente por los números importantes de factores de riesgo intrínsecos relacionados con el sexo. En un deporte como el baloncesto, los factores de riesgos extrínsecos también son importantes y la necesidad de encontrar un protocolo de prevención para proteger a esta categoría de la población es, por lo tanto, un objetivo crucial. Actualmente, se han implementado numerosos protocolos de prevención de lesiones de LCA en atletas, pero aquellos específicamente interesados en el baloncesto femenino no existen aún. En el baloncesto (que tiene una alta prevalencia de rupturas del LCA) todavía es muy escaso y quedan muchos datos por resolver. Estas lesiones del LCA en las mujeres debe tomarse realmente en serio ya que tienen un impacto a nivel físico pero también socioeconómico con costos de cirugía, tratamiento y una larga ausencia en la escuela, el trabajo y en el deporte. Probar la efectividad de este protocolo en el baloncesto femenino nos permitirá desarrollar nuestro conocimiento de los factores de riesgo relacionados con el sexo y los medios alternativos para reducirlos. En términos más generales, ampliará el campo de acción de los fisioterapeutas en el campo de la fisioterapia traumática, deportiva y femenina. El "FIFA 11+" ha sido desarrollado para mejorar el control neuromuscular que ha sido sugerido como un elemento clave para reducir el riesgo de lesiones en las jugadoras (20)(38). En este estudio, se trata de probar la efectividad del protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto comparándolo con un grupo que llevó a cabo el protocolo PEP que ya demostró su efectividad. Los protocolos tienen la misma duración. Sin embargo, FIFA 11+ adaptado al baloncesto da más tiempo (15 minutos) a los componentes de Fuerza, Pliometría y Equilibrio, que son los factores de riesgos que tienen que analizarse. Cada centro y hospital tendrá la lista de materiales necesarios lo que era una condición muy importante para la validez de los resultados y, por lo tanto, para evitar contaminación o sesgos en el estudio. El control neuromuscular no es una entidad única sino que constituye unos sistemas de interacciones complejos que integran diferentes aspectos de acciones musculares, activaciones musculares, coordinación, estabilización, postura corporal y equilibrio (11). Por esta razón, en esta intervención se ha decidido estudiar el efecto del protocolo en 7 variables que representan factores de riesgo de lesión del LCA.

Como resultado, planteamos la hipótesis de una mejora en el control neuromuscular, teniendo en cuenta los resultados de estudios previos. Los ejercicios mejorarán principalmente la fortaleza de los isquiotibiales y cuádriceps. También se esperarán mejoras en la resistencia de los flexores ya que este grupo muscular no es comúnmente entrenado en las jugadoras. En efecto, puede ser suficiente para inducir cambios especialmente en esta categoría de jugadoras (adolescentes que realicen protocolos y refuerzo por primera vez). Sumándose la combinación de los efectos de cada ejercicio, este programa será efectivo. Según nuestra hipótesis, la conclusión principal de este ensayo controlado aleatorio debería ser que la implementación del programa de prevención de lesiones FIFA 11+ adaptado al baloncesto durante 9 meses induzca mejoras en el control neuromuscular. También debería inducir mejoras en la fuerza de la extremidad inferior en jugadoras de baloncesto entre los 16 y los 18 años. Para el

futuro, esto puede abrir la puerta a la implementación de protocolos de prevención destinados específicamente a jugadoras de baloncesto y, por lo tanto, reducir la incidencia de lesiones de LCA. Esto permitirá desarrollar un conocimiento más concreto de los factores de riesgo y del papel desempeñado por el fisioterapeuta. La ubicación geográfica no será un resultado relevante teniendo en cuenta que se trata de un estudio piloto con 4 equipos de la misma región: sureste. Sin embargo, cuando el estudio se lleve a cabo a nivel estatal, será interesante observar las diferencias a nivel regional en función de la temperatura y del clima. Del mismo modo, para la posición de juego, los resultados no serán relevantes teniendo en cuenta el número demasiado pequeño de participantes en el estudio. Pero estos resultados fomentarán más investigaciones.

Limitaciones y fortalezas

En este estudio también se tratará de observar y aceptar las limitaciones que existen. Una de ellas será la ausencia de un grupo de comparación que no llevará a cabo ningún protocolo de prevención. Esto permitirá comparar y ver la diferencia real con un calentamiento normal de baloncesto en el contexto habitual de los centros de formación. De hecho, sólo utilizaremos un grupo de control. Se han adoptado estrategias de prevención al deporte y se han considerado varios posibles factores de confusión que actualmente son difíciles de controlar, como el tema de la fatiga o del ciclo menstrual. Además, la cantidad de material que necesitamos para realizar las 3 valoraciones son muy numerosos y costosos. También la adaptación del programa FIFA 11+ al baloncesto requerirá el control de muchos factores y, por lo tanto, reducirá la validez externa. Estos problemas metodológicos mejorarán el control de las condiciones experimentales pero no reflejarán lo que probablemente se pueda encontrar en un entorno real. Del mismo modo, la validez interna podrá haber disminuido la validez externa. No obstante, el hecho de que la aleatorización se realice en los propios equipos llevará a sesgos de selección ya que cada centro de formación tiene sus criterios de selección para reclutar a las jugadoras y componer sus equipos. Por eso será posible conocer a equipos que sean más físicos, más jóvenes. El número de participantes y administradores de este estudio ya es muy importante. El costo del viaje para cada persona, así como su apoyo financiero son unos de los puntos débiles de este estudio que hará muy importante el costo total. Se trata de un estudio sobre una población de adolescentes entre los 16 y los 18 años quizás sea difícil generalizar los resultados a toda la población. Además, de momento se ha optado por utilizar sólo 4 equipos para realizar un estudio piloto. En efecto, se tomará en cuenta el excesivo costo de un estudio a nivel estatal así como las restricciones que impone el contexto sanitario actual con el Covid 19. La gran cantidad de variables hará más probable que los resultados se deban al azar. Corresponderá a la investigación futura prestar atención al p-hacking. Por fin es un estudio multi céntrico que reúne a muchos profesionales y estructuras, lo que creará muchas interacciones que podrían ser difíciles de controlar. Esto podría llevar a sesgos. En cuanto a las fortalezas, habrá dos entrenadores físicos asignados a cada equipo para realizar correctamente las rutinas de calentamiento. Ellos habrán recibido formación y habrán estado en contacto constante con los fisioterapeutas para resolver las dudas. Los diversos actores del "FIFA 11+ adaptado al baloncesto" habrán recibido capacitación en la adaptación del programa al baloncesto. Por su parte, las jugadoras recibirán un documento explicativo del protocolo y tendrán muchas entrevistas durante todo el estudio. El hecho de que el estudio se centre en las jugadoras femeninas adolescentes será una fuerza en vista de las necesidades de

estudio en la sociedad y conocimientos sobre esta categoría de deportistas. Podrá merecer la pena estudiar un período de inclusión más largo teniendo en cuenta la variable del ciclo menstrual y, ciertamente, ampliar la muestra de participantes en diferentes categorías de los campeonatos de baloncesto femenino. Otro punto positivo destacado de este estudio es el análisis con intención de tratar (ITT) que mantendrá la comparación de referencia establecida por la aleatorización. Este análisis estimará mejor lo que está sucediendo "en la realidad cotidiana". Además, el ciego de los investigadores, analistas y jugadoras aumentará la validez interna del estudio, lo que permitirá influir de manera positiva en la validez externa y disminuir los posibles sesgos. El número de variables que tendremos que estudiar permitirá obtener resultados en 7 aspectos de los factores de riesgo de lesión del LCA y, por lo tanto, un análisis global. La duración del protocolo también será un punto positivo porque se adaptará a la estructura de los entrenamientos. En cada uno de ellos hay un tiempo de calentamiento y un período dedicado a tácticas y técnicas, por lo que se puede decir que la duración del protocolo (20-25 minutos) es el máximo que los entrenadores puedan dedicar a la prevención (**Anexo 25:** Tabla Fortalezas y Limitaciones).

AGRADECIMIENTOS

Siempre he tenido 2 grandes sueños en mi vida: ser jugadora de baloncesto profesional y luego convertirme en fisioterapeuta. Hace 4 años aposté fuertemente en dejar el baloncesto de alto nivel y convertirme en fisioterapeuta. Trabajo, perseverancia, dedicación, paciencia, tantas palabras que me permitieron llegar aquí hoy y darme cuenta del último gran paso de mis 4 años: el Trabajo Final de Grado.

Finalizar este TFG es también tomarse un momento para agradecer a todas las personas sin las cuales este trabajo no hubiera sido posible.

Agradezco a todo el personal del BLMA por su implicación en mi trabajo. Gracias del mismo modo a las jugadoras de la selección femenina del centro de entrenamiento del BLMA por su acogida y por aceptar someterse al protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto (**Anexo 26:** Consentimientos Informados Participantes).

Mis agradecimientos también a Marie Michelle Milapie y a Mathieu Doassans-Carrère por su disponibilidad durante la realización de este protocolo (**Anexo 26:** Consentimientos Informados Participantes).

De igual manera quiero darle las gracias a Rafel Donat, mi tutor, mi profesor, mi mentor, por su experiencia y sus conocimientos. Me ha transmitido la pasión y el deseo de profundizar en el conocimiento y en el saber hacer de este magnífico entorno que es la fisioterapia.

Muchas gracias a Salomé Tàrrega, por su implicación, su tiempo y su paciencia durante la asignatura de elaboración de proyecto.

También les desearé a los distintos profesores de la Universidad de Manresa (UManresa) que me brindaron las herramientas y los conocimientos necesarios para aprender la profesión de fisioterapeuta, con pasión y pedagogía.

A mis mejores amigos, gracias por su apoyo durante estos 4 años.

Terminaré agradeciendo a mis padres y a mi hermanita por su apoyo incondicional a lo largo de estos 4 años de estudios. Me han transmitido los valores del trabajo, de perseverancia y me han dado la oportunidad de hacer realidad el sueño de mi vida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Longo UG, Loppini M, Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: A cluster randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2012;40(5):996–1005.
2. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury-Reduction Regimen. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2007;23(12):1320–5.
3. Montalvo AM, Schneider DK, Yut L, Webster KE, Beynon B, Kocher MS, et al. “what’s my risk of sustaining an ACL injury while playing sports?” A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2019;53(16):1003–12.
4. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492–501.
5. Vescovi JD, Canavan PK, Hasson S. Effects of a plyometric program on vertical landing force and jumping performance in college women. *Phys Ther Sport.* 2008;9(4):185–92.
6. Deitch JR, Starkey C, Walters SL, Moseley JB. Injury risk in professional basketball players: A comparison of Women’s National Basketball Association and National Basketball Association athletes. *Am J Sports Med.* 2006;34(7):1077–83.
7. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene J V, Noyes FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. / Effet d’un entraînement neuromusculaire sur l’incidence de blessures au genou chez des athlètes féminines. *Am J Sports Med.* 1999;27(6):699–706.
8. Landry SC, McKean KA, Hubley-Kozey CL, Stanish WD, Deluzio KJ. Neuromuscular and lower limb biomechanical differences exist between male and female elite adolescent soccer players during an unanticipated run and crosscut maneuver. *Am J Sports Med.* 2007;35(11):1901–11.
9. Myer GD, Sugimoto D, Thomas S, Hewett TE. The influence of age on the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: A meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2013;41(1):203–15.
10. Granan LP, Bahr R, Steindal K, Furnes O, Engebretsen L. Development of a national cruciate ligament surgery registry: The Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am J Sports Med.* 2008;36(2):308–15.
11. Silvers-Granelli HJ, Bizzini M, Arundale A, Mandelbaum BR, Snyder-Mackler L. Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players? *Clin Orthop Relat Res.* 2017;475(10):2447–55.
12. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: A systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med.* 2011;45(7):596–606.
13. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: A hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2005;13(5):393–7.
14. Board SM, Services L, Service P Le, Services L. Rupture du ligament croisé antérieur : traitement chirurgical ou conservateur? 2009;
15. Tamalet B, Rochcongar P. Épidémiologie Et Prévention De La Rupture Du Ligament Croisé Antérieur Du Genou. *Rev du Rhum Monogr [Internet].* 2016;83(2):103–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.monrhu.2016.01.004>

16. Bizzini M, Junge A, Dvorak J. Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):803–6.
17. Pairot de Fontenay B. Récupération après reconstruction du ligament croisé antérieur et prévention des ruptures : étude biomécanique d'un mouvement pluri-articulaire. 2014.
18. K. H, C. B, P. M, D. M. The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Med.* 2012;10:1–12.
19. Noyes FR, Barber Westin SD. Anterior cruciate ligament injury prevention training in female athletes: A systematic review of injury reduction and results of athletic performance tests. *Sports Health.* 2012;4(1):36–46.
20. Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-Year follow-up. *Am J Sports Med.* 2005;33(7):1003–10.
21. Science S. ACL Injury Risk Factors Decrease & Jumping Performance Improvement in Female Basketball Players: A Prospective Study. *Int J Kinesiol Sport Sci.* 2015;1(2).
22. Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynon B, Fukubayashi T, Garrett W, et al. Non-contact ACL injuries in female athletes: An International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med.* 2008;42(6):394–412.
23. Kar J, Quesada PM. A numerical simulation approach to studying anterior cruciate ligament strains and internal forces among young recreational women performing valgus inducing stop-jump activities. *Ann Biomed Eng.* 2012;40(8):1679–91.
24. Rozzi SL, Lephart SM, Gear WS, Fu FH. Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players. *Am J Sports Med.* 1999;27(3):312–9.
25. Pairot de Fontenay B, Argaud S, Monteil K. Rupture du LCA : cas de l'athlète féminine. *J Traumatol du Sport.* 2009;26(3):155–62.
26. Lopes M, Rodrigues JM, Monteiro P, Rodrigues M, Costa R, Oliveira J, et al. Effects of the FIFA 11+ on ankle evertors latency time and knee muscle strength in amateur futsal players. *Eur J Sport Sci.* 2020;20(1):24–34.
27. Sousa T. The Role of a Strength and Conditioning Coach. *The Sports Medicine Physician.* 2019. 107–119 p.
28. Iwamoto J, Ito E, Azuma K, Matsumoto H. Sex-specific differences in injury types among basketball players. *Open Access J Sport Med.* 2014;1.
29. Quatman CE, Hewett TE. The anterior cruciate ligament injury controversy: Is "valgus collapse" a sex-specific mechanism? *Br J Sports Med.* 2009;43(5):328–35.
30. Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Liu C, Nick TG, Hewett TE. The relationship of hamstrings and quadriceps strength to anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Clin J Sport Med.* 2009;19(1):3–8.
31. Wikstrom EA, Powers ME, Tillman MD. Dynamic stabilization time after isokinetic and functional fatigue. *J Athl Train.* 2004;39(3):247–53.
32. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *J Athl Train.* 2012;47(3):339–57.
33. Arundale AJH, Silvers-Granelli HJ, Marmon A, Zarzycki R, Dix C, Snyder-Mackler L. Changes in biomechanical knee injury risk factors across two collegiate soccer seasons using the 11+ prevention program. *Scand J Med Sci Sport.* 2018;28(12):2592–603.
34. Taylor JB, Ford KR, Schmitz RJ, Ross SE, Ackerman TA, Shultz SJ. Sport-specific biomechanical responses to an ACL injury prevention programme: A randomised controlled trial. *J Sports Sci.* 2018;36(21):2492–501.

35. Jérémie MA, Mahop B, Jb T, Paul AZ. Profil Radiographique de la Pathologie Traumatique Ostéo- Articulaires des Athlètes des Jeux Universitaires de Dschang. 2017;18(December):103–7.
36. Caparrós T, Casals M, Solana Á, Peña J. Low external workloads are related to higher injury risk in professional male basketball games. *J Sport Sci Med*. 2018;17(2):289–97.
37. Waldman SD. Common Sports Injuries. *Pain Manag*. 2006;1(5):376–402.
38. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: Cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2009;338(7686):95–9.
39. Steffen K, Emery CA, Romiti M, Kang J, Bizzini M, Dvorak J, et al. High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: A cluster randomised trial. *Br J Sports Med*. 2013;47(12):794–802.
40. Voskanian N. ACL Injury prevention in female athletes: Review of the literature and practical considerations in implementing an ACL prevention program. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2013;6(2):158–63.
41. Mountcastle SB, Posner M, Kragh JF, Taylor DC. Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity: Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in a young, athletic population. *Am J Sports Med*. 2007;35(10):1635–42.
42. Le basket-ball : aspects physiologiques. 32(0):0–1.
43. Ransone J. Physiologic profile of basketball athletes. *Sport Sci Exchange*. 2016;28(163):1–4.
44. Drinkwater EJ, Pyne DB, Mckenna MJ. Review med mycket fakta. *Sport Med*. 2008;38(7):565–78.
45. Devadutt VE. the Lambeth Conference of 1958 and the Plan of Church Union, North India and Pakistan. *Ecum Rev*. 1959;11(2):182–7.
46. Ciuti C, Marcello C, Macis A, Onnis E, Solinas R, Lai C, et al. Improved aerobic power by detraining in basketball players mainly trained for strength. *Sport Med Train Rehabil*. 1996;6(4):325–35.
47. Abdelkrim N Ben, El Fazaa S, El Ati J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med*. 2007;41(2):69–75.
48. Kariyawasam A, Ariyasinghe A, Rajaratnam A, Subasinghe P. Comparative study on skill and health related physical fitness characteristics between national basketball and football players in Sri Lanka. *BMC Res Notes [Internet]*. 2019;12(1):1–5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4434-6>
49. Comfort P, Jones PA, Smith LC, Herrington L. Joint kinetics and kinematics during common lower limb rehabilitation exercises. *J Athl Train*. 2015;50(10):1011–8.
50. Alkjar T, Simonsen EB, Peter Magnusson S, Aagaard H, Dyhre-Poulsen P. Differences in the movement pattern of a forward lunge in two types of anterior cruciate ligament deficient patients: Copers and non-copers. *Clin Biomech*. 2002;17(8):586–93.
51. Riemann BL, Lapinski S, Smith L, Davies G. Biomechanical analysis of the anterior lunge during 4 external-load conditions. *J Athl Train*. 2012;47(4):372–8.
52. Spiteri T, Binetti M, Scanlan AT, Dalbo VJ, Dolci F, Specos C. Physical Determinants of Division 1 Collegiate Basketball, Women’s National Basketball League, and Women’s National Basketball Association Athletes: With Reference to Lower-Body Sidedness. *J Strength Cond Res*. 2019;33(1):159–66.
53. Alemdaroglu U. The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *J Hum Kinet*. 2012;31(1):149–58.

54. Montgomery PG, Pyne DB, Minahan CL. The physical and physiological demands of basketball training and competition. *Int J Sports Physiol Perform.* 2010;5(1):75–86.
55. Young WB, James R, Montgomery I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J Sports Med Phys Fitness.* 2002;42(3):282–8.
56. Spiteri T, Hart NH, Nimphius S. Offensive and defensive agility: A sex comparison of lower body kinematics and ground reaction forces. *J Appl Biomech.* 2014;30(4):514–20.
57. Sconce E, Jones P, Turner E, Comfort P, Graham-Smith P. The validity of the nordic hamstring lower for a field-based assessment of eccentric hamstring strength. *J Sport Rehabil.* 2015;24(1):13–20.
58. Roig M, O'Brien K, Kirk G, Murray R, McKinnon P, Shadgan B, et al. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2009;43(8):556–68.
59. Impellizzeri FM, Bizzini M, Dvorak J, Pellegrini B, Schena F, Junge A. Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): A randomised controlled trial on the training effects. *J Sports Sci.* 2013;31(13):1491–502.
60. Lovretić V, Mihaljević-Peješ A. The Effect of the Menstrual Cycle on Anterior Cruciate Ligament Injuries in Women as Determined by Hormone Levels Edward. *Soc Psihijatr.* 2013;41(2):109–17.
61. østerås H, Augestad LB, Tøndel S. Isokinetic muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *Scand J Med Sci Sports.* 1998;8(5):279–82.
62. Li RCT. Eccentric and concentric isokinetic knee flexion and extension: A reliability study using the Cybex 6000 dynamometer. *Br J Sports Med.* 1996;30(2):156–60.
63. Goussard C. Éthique Dans Les Essais Cliniques. *Médecine/Sciences.* 2007;23(8–9):777–81.
64. Desclaux A. L'éthique médicale appliquée aux sciences humaines et sociales: Pertinence, limites, enjeux, et ajustements nécessaires. *Bull la Soc Pathol Exot.* 2008;101(2):77–84.
65. Noonan B, Wojtys EM. Gender differences in muscular protection of the knee. *ACL Inj Female Athl Causes, Impacts, Cond Programs.* 2018;119–31.
66. Myer GD, Ford KR, Paterno M V., Nick TG, Hewett TE. The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *Am J Sports Med.* 2008;36(6):1073–80.
67. De Créé C, Ball P, Seidlitz B, Van Kranenburg G, Geurten P, Keizer HA. Responses of catecholesterogen metabolism to acute graded exercise in normal menstruating women before and after training. *J Clin Endocrinol Metab.* 1997;82(10):3342–8.
68. Hannafin A, In S, Cellular V, Animal DB, Aug NJ. Quantitation of Estrogen Receptors and Relaxin Binding in Human Anterior Cruciate Ligament Fibroblasts Author (s): Deborah A . Faryniarz , Madhu Bhargava , Claudette Lajam , Erik T . Attia and Jo Published by : Society for In Vitro Biology Stable URL : . 2006;42(7).
69. Unemori EN, Steven Beck L, Pun Lee W, Xu Y, Siegel M, Keller G, et al. Human relaxin decreases collagen accumulation in vivo in two rodent models of fibrosis. Vol. 101, *Journal of Investigative Dermatology.* 1993. p. 280–5.
70. Dragoo JL, Lee RS, Benhaim P, Finerman GAM, Hame SL. Relaxin receptors in the human female anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 2003;31(4):577–84.
71. Alosco ML, Spitznagel MB, Gunstad J, Glickman EL. Changes in Serum Collagen Markers and IGF-I and Knee Joint Laxity Across the Menstrual Cycle. *Med Sci Sport Exerc.* 2011;43(Suppl 1):261.
72. Wu X, Yeoh HT. Intrinsic factors associated with pregnancy falls. *Work Heal*

- Saf. 2014;62(10):403–8.
73. Casey E, Hameed F, Dhaher YY. The muscle stretch reflex throughout the menstrual cycle. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(3):600–9.
 74. <http://portaildoc.univ-lyon1.fr>.
 75. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Quatman CE. Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. *J Orthop Res.* 2016;34(11):1843–55.
 76. Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD. Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. *N Am J Sports Phys Ther [Internet].* 2010;5(4):234–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21655382> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3096145>
 77. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynon BD, DeMaio M, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: A review of the Hunt Valley II Meeting, January 2005. *Am J Sports Med.* 2006;34(9):1512–32.
 78. Huston LJ, Wojtys EM. Neuromuscular performance characteristics in elite female athletes. *Am J Sports Med.* 1996;24(4):427–36.
 79. Butler RJ, Marchesi S, Royer T, Davis IS. The Effect of a Subject-Specific Amount of Lateral Wedge on Knee. *J Orthop Res Sept.* 2007;25(June):1121–7.
 80. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: Beyond the Female Athlete Triad-Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* 2014;48(7):491–7.
 81. Harmon KG, Dick R. The relationship of skill level to anterior cruciate ligament injury. Vol. 8, *Clinical Journal of Sport Medicine.* 1998. p. 260–5.
 82. Prévention secondaire en kinésithérapie chez une handballeuse de haut niveau atteinte d'une tendinopathie récurrente du supra épineux.pdf.
 83. Kraemer WJ, Mazzetti SA, Nindl BC, Gotshalk LA, Volek JS, Bush JA, et al. Effect of resistance training on women's strength/power and occupational performances. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6):1011–25.
 84. Brophy R, Silvers HJ, Gonzales T, Mandelbaum BR. Gender influences: The role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *Br J Sports Med.* 2010;44(10):694–7.
 85. Drouin JM, Valovich-McLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91(1):22–9.
 86. Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, De La Motte SJ, DiStefano MJ, Marshall SW. The landing error scoring system as a screening tool for an anterior cruciate ligament injury-prevention program in elite-youth soccer athletes. *J Athl Train.* 2015;50(6):589–95.
 87. Hanzlíková I, Hébert-Losier K. Is the Landing Error Scoring System Reliable and Valid? A Systematic Review. *Sports Health.* 2020;12(2):181–8.
 88. Chimera NJ, Smith CA, Warren M. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *J Athl Train.* 2015;50(5):475–85.
 89. Lee DK, Kang MH, Lee TS, Oh JS. Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. *Brazilian J Phys Ther.* 2015;19(3):227–34.
 90. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters. *Mil Med.* 2013;178(11):1264–70.
 91. White AK, Klemetson CJ, Farmer B, Katsavelis D, Bagwell JJ, Grindstaff TL. Comparison of Clinical Fatigue Protocols To Decrease Single-Leg Forward Hop Performance in Healthy Individuals. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13(2):143–51.
 92. Jackson SM, Cheng MS, Smith AR, Kolber MJ. Intrarater reliability of hand held

- dynamometry in measuring lower extremity isometric strength using a portable stabilization device. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017;27:137–41.
93. Viricelle T. Évolution de la force des muscles rotateurs externes et abducteurs de hanche après mise en place d ' un protocole adapté depuis le FIFA 11 + , dans le cadre de la prévention des blessures du LCA : étude observationnelle prospective chez l ' équipe profess. 2020;
 94. Pauole K, Madole K, Garhammer J, Lacourse M, Rozenek R. Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women. *J Strength Cond Res.* 2000;14(4):443–50.
 95. Chaabene H, Negra Y, Capranica L, Bouguezzi R, Hachana Y, Rouahi MA, et al. Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. *J Strength Cond Res.* 2018;32(9):2542–7.
 96. Butowicz CM, Ebaugh DD, Noehren B, Silfies SP. Validation of Two Clinical Measures of Core Stability. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2016;11(1):15–23. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26900496>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4739044>

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento Informado

Los estudios universitarios de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UManresa, con la voluntad de acercar la universidad a la ciudadanía y al mundo profesional, están llevando a cabo una ampliación en las modalidades del trabajo final de grado. Dentro de esta pluralidad, una de las líneas estratégicas de la institución, es poder realizar propuestas de estudios observacionales o de intervención en la prevención primaria o el tratamiento de patologías de alta prevalencia atendidas por la Fisioterapia. Se explicita que toda la información por usted facilitada tiene fines académico-científicas vinculadas al trabajo final de grado de los estudiantes universitarios de Fisioterapia. Se garantiza por parte de la UManresa, que el trato y análisis de los datos que se extraigan de su colaboración, garantizará su anonimato. Para cualquier otro uso, la UManresa garantiza el contacto y aprobación previa de su persona.

Saludos,

Cordialmente,

Dr. Rafel Donat Roca
Coordinador TFG
Estudis Fisioteràpia

UManresa Consentimiento Informado

Títol del Treball final de Grau (TFG) Efectividad del programa FIFA 11+ adaptado a jugadoras de baloncesto entre los 16 y los 18 años que evolucionan en centros de formación para la prevención de rupturas del LCA mediante la intervención sobre los factores de riesgo en comparación con el programa PEP : Ensayo clínico aleatorizado simple ciego.

Autor Nawel Mélissa SALGUES

Yo, _____ (nombre y apellidos) He leído la hoja de información al participante que se me ha entregado vinculado a la actividad de investigación del TFG. He podido hablar con: Nawel SALGUES. He podido hacer preguntas sobre las características del trabajo y le he planteado mis dudas y consideraciones.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo rechazar mi participación si no la encuentro adecuada:

1. En cualquier momento
2. Sin dar ninguna explicación al respecto

3. Sin que ello repercuta en mi presente o futura relación con el alumno / a o con la Fundación Universitaria del Bages (FUB)

Manifiesto libremente mi voluntad de participar como entrevistado en este estudio vinculado al TFG del Grado de los estudios universitarios de Fisioterapia de la FUB.

Fecha y firma del participante.

Fecha y firma del alumno

El 20/04/2021



Aspectos éticos complementarios

LOPD

Las bases de datos y archivos de análisis de los resultados de todos los participantes tendrán asignado un código para el que es imposible identificar el participante con las respuestas dadas, garantizando totalmente la confidencialidad. Los datos que se obtendrán de su participación no se utilizarán con otra finalidad distinta a la explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos del que será máximo responsable del investigador principal.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad de la Fundación Universitaria del Bages ante el que el participante podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos y normativa complementaria.

servidor securizado

Los datos almacenados cumplen los requerimientos de seguridad necesarios, tanto a nivel del servidor donde se alojan los datos (control de accesos, actualizaciones y copias de seguridad), como del acceso a los propios datos.

Los datos sólo se pueden consultar mediante un nombre de usuario / contraseña personal e intransferible con un protocolo estricto de concesión de permisos.

Los datos están declarados tanto en la agencia estatal de protección de datos como la agencia catalana.

Todos los datos recogidos en la encuesta están disociados respecto a la identidad de los individuos, a los que se les asigna un código de identificación para el tratamiento de los resultados obtenidos.

Contextualización del Trabajo final de Grado:

En los últimos años se ha observado que las deportistas femeninas tienen mayor riesgo de sufrir roturas del ligamento cruzado anterior (LCA). Es interesante centrarse en la población de deportistas adolescentes, muy prevalente de estas roturas en el baloncesto femenino y adaptar el FIFA 11+ al baloncesto con el fin de incidir en la prevención de la lesión. FIBA 11+ se hace realidad.

Cuestionario:

Anexo 2: Factores de riesgo del estudio

Factores Intrínsecos:

- **Cualidades físicas:** Nivel de fuerza, laxitud articular, control neuromuscular, agilidad, capacidades de saltos, momento de la abducción de la rodilla, valgo inter-segmental, diferencias anatómicas en la estructura pélvica (22)(24)(25)(65)(66)(67).
- **Nivel de entrenamiento:** Fatiga, alteraciones propioceptivas, extensibilidad, habilidades psicológicas.
- **Factores biomecánicos:** Alteración del control neuromuscular que influye en los patrones de movimiento y en las cargas.
- **Fisiología del LCA:** El ligamento se tensa.
 - *Con choque:* Impacto violento de la rodilla en la extensión que provoca el movimiento de varo o valgo.
 - *Sin choque:* Traslación tibial anterior (contracción repentina del cuádriceps, shot en el vacío, recepción de esquí), rotación tibia /fémur (cambio de dirección, recepción de salto), movimiento combinado de VFE y VRI.
- **Mecanismo de lesión:** Del 70 al 80% de los mecanismos de rotura del LCA se deben a actividades fundamentales sin contacto (4).
- **Características del deportista:** Edad, género, composición corporal, predisposiciones genéticas, factores hormonales (mayor frecuencia de ruptura durante la fase pre-ovulatoria que durante la fase post-ovulatoria), los receptores hormonales como el estrógeno, la testosterona y la relaxina se han localizado en el LCA humano, lo que sugiere que son capaces de regular la expresión génica y el metabolismo del colágeno de formas que influyen en su biología (68). (Además, durante esta fase del ciclo (fase pre-ovulatoria), se

demonstró una disminución en el rendimiento físico, expresada por una disminución en la habilidad), etnia, inexperiencia.

La relaxina ha ganado atención como factor de riesgo porque ha mostrado altas concentraciones en pacientes con lesiones del LCA. Los estudios sugieren que la relaxina puede conducir a una estructura de colágeno menos densa y menos organizada que puede manifestarse como un ligamento más débil (69)(70).

Durante el **ciclo menstrual**, se ha observado una asociación entre las variaciones fisiológicas normales y la concentración de hormonas sexuales con cambios en los marcadores metabólicos, afectando también la producción de colágeno, laxitud articular de la rodilla, rigidez muscular, reflejos y estiramiento muscular (71)(72)(73)(74).

- **Temperatura corporal durante el ciclo menstrual:** La T° central (36-37,5°) es superior a la temperatura de las extremidades (30-31,5°), debemos saber que la temperatura de las extremidades es el regulador de la temperatura corporal. Una aumentación de la temperatura aumenta la elasticidad de los músculos, tendones y ligamentos y provoca una disminución de la estabilidad articular. Durante el día 14 del período de ovulación observamos una disminución de la temperatura central y un aumento de la temperatura de las extremidades a regular. Lo que representa un factor de riesgo (75)(76).
- **Factores morfológicos:** Alteración postural, desalineación de la extremidad o segmento, grosor de las estructuras (ligamentos, tendones...)(77).
- **Factores anatómicos:** Hiperlaxitud (numerosos estudios muestran que la hiperlaxitud es más común en las adolescentes que en sus homólogos masculinos). Pendiente tibial (se ha demostrado una correlación altamente significativa entre la pendiente tibial posterior y la traslación tibial anterior)(77)(78)(79).
- **Factores neuromusculares:**
 - Mujeres: Son más cuádriceps dependientes que los hombres.
 - Reclutamiento de los isquiotibiales, con el ratio isquiotibiales /cuádriceps, los hombres tienen un ratio más grande que las mujeres.
- **La Tríada de la Atletista Femenina** describe un fenómeno observado en atletas femeninas que experimentan un déficit de energía metabólica que conduce a hallazgos patológicos. La disponibilidad de energía se define como la ingesta de energía menos el gasto de energía durante el ejercicio ajustado para la masa libre de grasa. La baja disponibilidad de energía (LEA) es cuando la ecuación cae en territorio negativo durante un período prolongado de tiempo (80).

Factores Extrínsecos:

- Factores ambientales.
- Equipamiento: Calzado, protecciones, Ortesis.
- Climatología, regiones.
- Superficie de contacto: dura, blanda, desniveles, material.
- Número de horas de práctica (18)(81)(82).
- Competición/ Entrenamiento.
- Nivel de entrenamiento: Fatiga.
- Antecedentes de lesiones.

Anexo 3: Factores protectores

Modificables: Factores como el fortalecimiento del glúteo y los abductores de cadera. Además, si tiene músculos estabilizadores fuertes, fortalecerá la rodilla y le dará una mejor estabilidad.

El sobrecalentamiento es un factor protector para el riesgo de lesión del LCA, así como para el manejo del estrés mecánico y la sobrecarga del entrenamiento (83). También el factor protector podría ser el protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto u otros protocolos de prevención como el PEP.

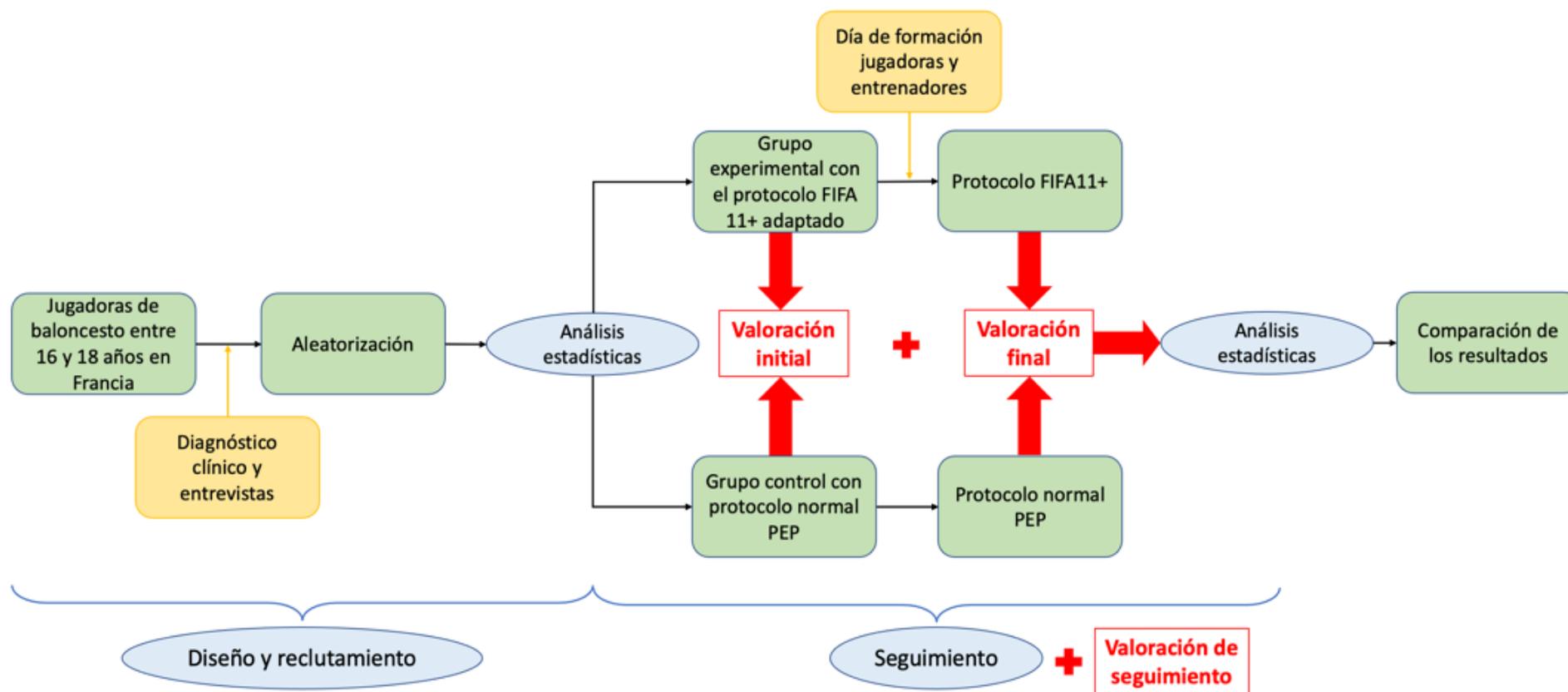
El uso de píldoras anticonceptivas disminuye la laxitud de los ligamentos y la tasa de lesiones. En las mujeres que no toman píldoras anticonceptivas, se encontró una asociación significativa entre la lesión del LCA y la fase del ciclo menstrual con una tasa más alta durante la primera parte de la fase ovulatoria.

No modificables: Los factores protectores no modificables son el género ya que ser hombre o mujer puede variar el grado de posibilidad de sufrir una lesión del LCA.

La edad, porque en la adolescencia, con cambios hormonales, el cuerpo cambia. Cuando uno es adulto, el fortalecimiento le permite tener un cuerpo más sólido que en la vejez, por ejemplo.

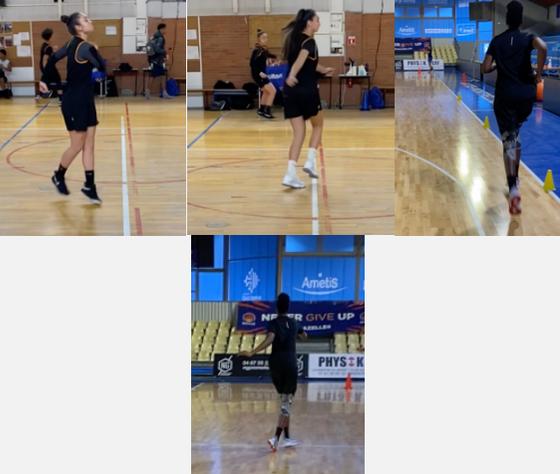
El otro factor es la genética. De hecho, dependiendo del tejido corporal, la calidad muscular, los tipos de fibras y el equilibrio muscular, el cuerpo será más sólido y soportará más cargas y tensiones, reduciendo el riesgo de sufrir una lesión del LCA (25)(65)(67)(81) (83)(26)(84).

Anexo 4: Diseño del estudio



Anexo 5: Protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto

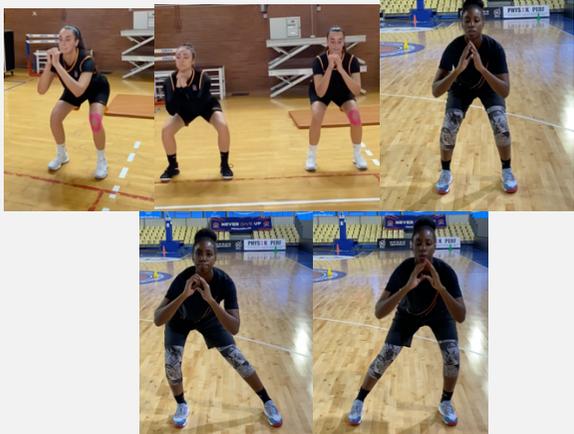
EJERCICIOS	TIEMPO	OBJETIVOS	IMAGEN
Parte I: Carrera (8 minutos - 11 minutos 30 segundos)			
Carrera recta delante/ detrás	Longitud medio cancha X2 Retraso por detrás. (1'30" - 45")	Centrar en la corrección del valgo dinámico y RI de cadera. Hupper body recto y strenght. Alineación cadera, rodilla y tobillo. Carrera detrás también para activar los isquiotibiales lo más rápidamente posible. Componente defensivo.	
Carrera Lateral	Longitud medio cancha X2 Retorno carrera detrás. (2' - 45")	Activación de los rotadores externos y aductores, componente de agilidad. Componentes de los brazos y extremidad inferior. Empezamos a trabajar el cardio.	
Carrera cambios de direcciones Step Diagonal	Medio cancha de la medio cancha, 6 conos, 3 conos derecha/ 3 conos izquierda, carrera y estabilización al nivel del cono sobre la pierna externa. Retorno carrera con conos. (2' - 1'30")	Cambios de direcciones, trabajo de los rotadores externos de cadera, TFL, Gluteo Mayor. Y también de los músculos estabilizadores de cadera durante el tiempo de estabilización sobre una pierna.	

<p>Círculos</p>	<p>6 conos y círculos. Longitud medio cancha X2 Retorno pasos defensivos. (2' - 1'30")</p>	<p>Componentes de los brazos durante el desplazamiento lateral, simulación gesto defensivo. Comunicación entre las jugadoras sobre el desplazamiento para el componente cognitivo.</p>	
<p>Jumping Contact</p>	<p>6 conos y círculos. Longitud medio cancha X2 (2' - 1')</p>	<p>Salto con contacto, con los brazos hasta el cielo, tipo rebote o acción de baloncesto. Contacto con el hombro, vigila valgo dinámico a la recepción.</p>	
<p>2 Corner drill + Carioca</p>	<p>Longitud 1 del campo carrera tipo sprint. Anchura 1 movimiento Carioca. Longitud 2 del campo carrera hacia detrás. Anchura 2 movimiento Carioca. X2 (2' - 1')</p>		

			
Parte II: Fuerza, Pliometría, Equilibrio 15 minutos			
Plancha Dorsal: Bridges	2'15"	Músculos del Core, estabilización. Alineación Hombro, cadera, tobillo. Activación músculos Glúteos, Core e Isquiotibiales.	
Bridges Estático	(30" - 15") X3		
Evolución: Bridges dinámicos con una cama y alternancia	(30" - 15") X3		
Bridges con una cama y estática	(30" - 15") X3 (cada lado)		
Plancha lateral:	2'15"	Contracción isométrica músculos oblicuos, recto del abdomen, transversos y cuadrado lumbar. Alineación hombro, cadera, y tobillo. Trabajo de los músculos del Core, cabeza no en contacto con el hombro. Pelvis en la línea de alineación también. Al correr, cada paso con un pie en el suelo requiere una contracción equilibrada de los músculos	

		abdominales para mantener la pelvis recta. Por tanto, las fuerzas de las extremidades inferiores se transmiten mejor al tronco.	
1 cama estática	(30" - 15") X3 (cada lado)		
Evolución: Raise and Lower Hip	(30" - 15") X3(cada lado)		
Leg Lift	(30" - 15") X3(cada lado)		
Agility con brazos:	6 conos Rodilla y brazos opósitos. Retorno carrera hacia delante. 2'		
Fast Feet in place			

<p>Evolución:</p> <p>Forward Skip</p>			
<p>Backyard Skip</p>			
<p>Isquiotibiales nórdicos inferiores: NHE</p>	<p>2'</p>	<p>Activación excéntrica de la musculatura isquiotibial. Un programa de entrenamiento del NHE de corta duración (4 semanas; 8 sesiones de entrenamiento) neutraliza los factores múltiples de riesgo de lesión de los isquiotibiales en adultos jóvenes físicamente activos.</p>	
	<p>3-5 repeticiones/ 1 serie.</p>		
<p>Evolución:</p>	<p>7-10 repeticiones/ 1 serie.</p>		
	<p>12-15 repeticiones/ 1 serie.</p>		
<p>Balance de una pierna:</p> <p>- Nivel 1: Pelota contra pared</p>	<p>2X cada pierna 45" cada pierna 3"</p>	<p>Músculos de la extremidad inferior, trabajo de coordinación y equilibrio.</p>	 

<p>Evolución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel 2: lanzar la pelota con la compañera - Nivel 3: compañero de prueba con contacto. 	<p>2X cada pierna 45" cada pierna 3"</p> <p>2X cada pierna 45" cada pierna 3"</p>		
<p>Squat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel 1: con los talones levantados <p>Evolución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel 2: Squat and Reach lateral static-dynamic/ Single leg 	<p>2X 30" 1'</p> <p>2X 45" cada pierna. 3'</p>	<p>Piernas paralelas, controlar el valgo dinámico.</p> <p>La estocada lateral imita el movimiento de arrastre defensivo estándar del baloncesto. Más importante aún, abre los músculos de la ingle y las caderas que son músculos considerados "débiles" en las mujeres adolescentes.</p>	

<p>- Nivel 3: Squat Walking Reverse Lunges</p>	<p>2 x 10 Lunges. 1'</p>	<p>Trabajo de los glúteos e isquiotibiales mientras que los lunges adelante trabajan más los músculos cuádriceps y Core.</p> <p>Las estocadas frontales impulsan el peso de su cuerpo hacia adelante, tienen más posibilidades de causar lesiones o tensiones en la rodilla si se realizan incorrectamente. Las estocadas inversas se centran en los isquiotibiales (parte posterior de los muslos) y el glúteo mayor, mientras que las estocadas hacia adelante se centran más en los cuádriceps (parte delantera de los muslos).</p>	
<p>-Nivel 4: Y Lunges</p>	<p>2 x 10 Y Lunges. 1'</p>		
<p>Salto: - Nivel 1: Single leg Hurdle Jump</p>	<p>2x6 conos cada pierna 1'20"</p>	<p>Al extenderse a través de la cadera en un pie y aterrizar en la misma pierna, está mejorando su capacidad para aterrizar y absorber la fuerza, reduciendo la posibilidad de lesiones comunes en el baloncesto.</p> <p>Aumenta la potencia de los saltos. Trabajo sobre una pierna como el final de una acción de juego de baloncesto tipo "Lay Up". Vigilar valgo dinámico. Trabajo gluteo y trabajo concéntrico/ excéntrico cuádriceps/ isquiotibiales.</p>	

<p>Evolución:</p> <p>- Nivel 2: lateral</p> <p>- Nivel 3: Estrella</p>	<p>3X 30", estabilización de 3-5" 1'30"</p> <p>3X 30", estabilización de 3-5" 1'30"</p>	<p>Para desarrollar una potencia lateral explosiva en las piernas, que prepara a los jugadores para realizar cortes rápidos y movimientos de lado a lado.</p> <p>Delante/ Detrás/ Derecha/ Izquierda</p>	
<p>Parte III: Carrera con pelota 1 minutos 40 segundos</p>			
<p>Carrera sobre el terreno + 1 o 2 pelotas</p>	<p>2 longitud (30" - 45")</p>		
<p>Carrera con Bounding</p>	<p>2 longitud (30" - 30")</p>	<p>Rodilla y brazos opósitos. Cambios de mano con la pelota. Trabajo de coordinación y trabajo cognitivo.</p>	

<p>Agility T Drill</p>	<p>2X (45" - 45")</p>		
-------------------------------	---------------------------	--	--

Anexo 6: Protocolo de calentamiento PEP

EJERCICIOS	TIEMPO	OBJETIVOS	IMAGENES
Sección I: Calentamiento 1 minuto 30 segundos			
A. Avance línea a línea (cono a cono):	30 segundos	Educar a las atletas sobre una buena técnica de carrera; mantener la cadera / rodilla / tobillo en alineación recta sin que la rodilla se doble o que los pies se muevan hacia un lado.	
B. Shuttle Run (de lado a lado)	30 segundos	Comprometer los músculos de la cadera (muslo interno y externo). Este ejercicio promoverá una mayor velocidad.	
C. Marcha atrás	30 segundos	Comprometer los extensores / isquiotibiales de la cadera.	
Sección II: Fortalecimiento 3 minutos			

<p>A. Walking Lunges</p>	<p>1 minuto 3 veces x 10 repeticiones</p>	<p>Fortalece el músculo del muslo (cuádriceps).</p>	
<p>B. Russian Hamstring</p>	<p>1 minuto 3 veces x 10 repeticiones</p>	<p>Fortalecer los músculos isquiotibiales.</p>	
<p>C. Single Toe Raises</p>	<p>1 minuto 3 veces x 10 repeticiones</p>	<p>Este ejercicio fortalece el músculo de la pantorrilla y aumenta el equilibrio.</p>	
<p>Sección III: Pliometría 2 minutos 30 segundos</p>			
<p>A. Lateral Hops over Cone</p>	<p>30 segundos 20 repeticiones</p>	<p>Aumenta la potencia / fuerza enfatizando el control neuromuscular.</p>	

<p>B. Saltos hacia adelante / hacia atrás sobre el cono</p>	<p>30 segundos 20 repeticiones</p>	<p>Aumenta la potencia / fuerza enfatizando el control neuromuscular.</p>	
<p>C. Saltos de una pierna sobre el cono</p>	<p>30 segundos 20 repeticiones</p>	<p>Aumenta la potencia / fuerza enfatizando el control neuromuscular.</p>	
<p>D. Saltos verticales con encabezados</p>	<p>30 segundos 20 repeticiones</p>	<p>Aumenta la altura del salto vertical.</p>	

E. Salto de tijera	30 segundos 20 repeticiones	Aumenta la potencia y la fuerza del salto vertical.	
Sección IV: Agilidades 3 minutos			
A. Carrera hacia adelante con desaceleración de 3 pasos	1 minuto	Aumentar la estabilidad dinámica del complejo tobillo / rodilla / cadera.	

<p>B. Carreras diagonales laterales (3 pases)</p>	<p>1 minuto</p>	<p>Fomentar la técnica adecuada / estabilización de la cadera y la rodilla, impedirá que se produzca una posición de "golpe de rodilla", que es una posición peligrosa para el LCA.</p>	
<p>C. Carrera de delimitación (40 metros)</p>	<p>1 minuto</p>	<p>Para aumentar la fuerza de flexión de la cadera / aumentar la potencia / velocidad.</p>	
<p>Sección V: Estiramiento 5 minutos</p>			
<p>A. Estiramiento de pantorrillas</p>	<p>30 segundos x 2 veces para cada músculo</p>	<p>Estirar el músculo de la pantorrilla de la parte inferior de la pierna.</p>	

<p>B. Estiramiento del cuádriceps</p>	<p>30 segundos x 2 veces para cada músculo</p>	<p>Estirar el músculo cuádriceps de la parte frontal del muslo.</p>	
<p>C. Estiramientos de isquiotibiales</p>	<p>30 segundos x 2 veces para cada músculo</p>	<p>Estirar los músculos isquiotibiales de la parte posterior del muslo.</p>	
<p>D. Estiramiento interno del muslo</p>	<p>30 segundos x 2 repeticiones</p>	<p>Estirar los músculos del muslo interno (grupo aductor).</p>	
<p>E. Estiramiento del flexor de la cadera</p>	<p>30 segundos x 2 repeticiones</p>	<p>Estirar los flexores de la cadera de la parte delantera del muslo.</p>	

Fuentes: https://fubman-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/salguesnm_correu_umanresa_cat/Ege-uGYuzZhNuh3vZFqh3UYBYFKzMTd9KtOOk9nbWVFnyg?e=fDEFV6

Anexo 7: Calculadora GRANMO

Mitjanes : Anàlisi de la variança

Risc Alfa: 0.05 0.10 Altre

Tipus de contrast: unilateral bilateral

Risc Beta: 0.20 0.10 0.05 0.15 Altre

Número de grups:

Desviació estàndard comú:

Diferència mínima a detectar entre dos grups:

Proporció estimada de pèrdues de seguiment:

calcula  Neteja resultats  Neteja tot  Selecciona tot  Imprimir

06/04/2020 23:42:47 Anàlisi de la variança (Mitjanes)

Acceptant un risc alfa de 0.05 i un risc beta inferior al 0.2 en un contrast bilateral, calen **88** subjectes en cada grup per detectar una diferència mínima de 11 entre dos grups, assumint que existeixen 2 grups i una desviació estàndard de 24. S'ha estimat una taxa de pèrdues de seguiment del 15%.

Proporcions

Mitjanes

- Dos mitjanes independents
- Mitjanes aparellades (repetides en un grup)
- Observada respecte d'una de referència
- Mitjanes aparellades (repetides en dos grups)
- Estimació Poblacional
- Anàlisi de la variança**
- Potència d'un contrast

Altres

Fuente y datos: Impellizzeri FM, Bizzini M, Dvorak J, Pellegrini B, Schena F, Junge A. Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): A randomised controlled trial on the training effects. J Sports Sci. 2013;31(13):1491-502. <https://www.imim.es/ofertadeserveis/soft 1>

Anexo 8: Incorporación de los sujetos en el estudio

Programa de la investigadora:



Anexo 9: Recogida de datos diagnóstico clínico inicial

DIAGNOSTICO INICIAL Nombre: Apellido: Edad: IMC: Posición de juego:	LCA: Las 3 pruebas deben estar negativas para participar	Prueba de Lachman: k 0.51 Con el paciente en decúbito supino y la articulación de la rodilla flexionada entre 10 ° y 20 °, el examinador estabiliza el fémur con una mano. Con otra mano, el examinador traduce la tibia anteriormente. Positivo si la falta de punto final para la traducción tibial o subluxación es positiva	Calaix Anterior: k 0.34 Con la rodilla de la paciente flexionada entre 60 ° y 90 ° con el pie en la mesa de examen, el examinador extrae la tibia anteriormente. Positivo si hay sub luxación anterior de 5 mm	Prueba de Pivot Shift: sens: 0,24 spe / 0,98 La rodilla del paciente se coloca en 10 ° - 20 ° de flexión, y la tibia se gira internamente mientras el examinador aplica la fuerza del valgo. Positivo si la meseta tibial lateral sublujos anteriormente
	Desequilibrio de fuerza	Silla isocinética CYBEX 6000 Número de repeticiones: 5 repeticiones		

		<p>Grupos musculares: extensores y flexores de rodilla</p> <p>Modo de contracción: concéntrico</p> <p>Velocidad angular: 60 ° / s</p> <p>Amplitud conjunta: 0-100 °</p> <p>Uso de corrección de gravedad.</p> <p>Un déficit de fuerza > 25% de los extensores de la pierna lesionada a una velocidad de 60 ° / s es un criterio para la exclusión del estudio.</p>		
	Angulo Q	<p>El brazo proximal del goniómetro está alineado con ASIS, el brazo distal está alineado con el tubérculo tibial y el punto de apoyo se coloca sobre el punto medio rotuliano</p> <p>El ángulo debe ser inferior a 20° para participar al estudio</p> <p>Con un goniómetro.</p> <p>Valores normales:</p> <p>-Hombres: 13°</p> <p>-Mujeres: 16°</p> <p>Si ángulo Q > 20° la paciente no puede participar al estudio</p>		

Anexo 10: Variables del estudio

La variable **Fuerza Pura Isquiotibiales/ Cuádriceps** es un procedimiento de medición isocinética que se medirá en el centro hospitalario. Se realizará un precalentamiento antes de grabar la prueba. Durante la prueba se les pedirá que echen y se retiren lo más rápido posible (Riemann & Lephart, 2002). El tiempo de descanso es de 1 minuto entre las pruebas a velocidad angular de 60°/s y 120°/s para los músculos extensores y flexores de rodilla en CCC y CCA $r = 0.76$ to 0.89 (26)(62)(85).

La variable **Simetría de la extremidad inferior** se mide con el **Landing Error Scoring System (LESS)**. El LESS es una herramienta válida y confiable para identificar patrones de movimiento potencialmente de alto riesgo durante una tarea de salto de aterrizaje. Permite valorar en los 2 planos y de tener informaciones sobre el control motor Bipodal (**ICC 0.82-0.99**) (**Anexo 16: Tabla LESS**).

Materiales necesarios:

- Plataforma de 30 cm de altura.
- Línea objetivo (a una distancia de la mitad de la altura del sujeto).
- 2 cámaras a 1 metro de altura (a 10 cm frente al área de aterrizaje y a 10 cm a la derecha del área de aterrizaje).
- LESS escala.

Procedimiento: Al atleta se le proporcionara una demostración antes de su evaluación. Se indicará al atleta que salte hacia adelante desde la caja con ambos pies. Ambos pies necesitarán hacer contacto más allá de la línea objetivo. Después del contacto, la jugadora saltará de regreso a la altura máxima y aterrizará nuevamente con ambos pies. Esto se repetirá durante tres ensayos. El video de los saltos se tomará tanto de las cámaras del frente como de las laterales.

Interpretación: La postura de pies, tobillos, rodillas, cadera, tronco, hombros, cuello y cabeza se evaluará a través del video. Usaremos una **escala continua de 19 puntos**. De acuerdo con la hoja de desempeño, las preguntas 1-15 son preguntas Sí / No que se califican como 0 o 1. Las preguntas 16 y 17 se califican como 0,1 y 2 dependiendo del desplazamiento de la articulación y el desempeño general, respectivamente. Se puede alcanzar una puntuación máxima de 19 para actuaciones excepcionalmente pobres y una puntuación de <5 se considerará buena, es decir, se considerará que el atleta tendrá un riesgo bajo de lesión (86)(87) (**Anexo 16: Tabla LESS**).

Para medir y obtener los datos del equilibrio dinámico usaremos el **Y Balance Test (YBT)**, es una prueba simple pero confiable, utilizada para medir el equilibrio. Fue desarrollado para estandarizar la Prueba de equilibrio de excursión de estrellas modificada (SEBT), mejorar su practicidad y hacerla comercialmente disponible. **ICC = 0.80 – 0.85** (88)(89)(90).

El **YBT** requiere que el atleta se balancee en una pierna mientras simultáneamente alcanza la mayor distancia posible con la otra pierna en tres direcciones separadas: anterior, posterolateral y posteromedial. Por lo tanto, esta prueba mide la fuerza, la estabilidad y el equilibrio del atleta en varias direcciones. El puntaje compuesto YBT se calcula sumando las 3 direcciones de alcance y normalizando los resultados a la longitud del miembro inferior, mientras que la asimetría es la diferencia entre el alcance del miembro derecho e izquierdo.

Se ha sugerido una asimetría de alcance anterior de más de 4 cm durante el YBT para predecir si los individuos están en riesgo de sufrir una lesión en la extremidad inferior (3).

Material necesario:

- Instalación de prueba confiable y consistente (mínimo 2 × 2 metros).
- Administrador de prueba.
- Kit de prueba de equilibrio, o cinta adhesiva y una cinta métrica.
- Hoja de registro de rendimiento.

Además, mediremos el **Valgo Dinámico** que representa la alineación del valgo de rodilla. Usaremos la prueba del **Single Hop Test (SHT)**, consistirá en cubrir la mayor distancia en un solo salto. Esta prueba permitirá evaluar un control Monopodal dinámico. También permitirá observar las asimetrías. Los datos se analizarán utilizando una tableta y el software Hudl Technique.

- 1) El paciente colocará la punta de su pie al nivel de una línea trazada en el suelo.
- 2) Realizará el salto asegurándose de aterrizar con el mismo pie.
- 3) A continuación, se trazará una línea en el suelo al nivel de la punta del pie del sujeto.
- 4) La distancia entre las dos marcas dará el valor en centímetros del salto.

La posición de llegada tendrá que mantenerse durante al menos dos segundos, sin reanudar el apoyo, y sin que el sujeto toque el suelo con su miembro inferior contralateral. Asimismo, las manos tendrán que permanecer colocadas en las caderas durante toda la duración de la prueba. Luego podremos medir la distancia recorrida. **(CCI = 0,93 yr = 0,48)**. La primera prueba se utilizará como calentamiento y la distancia máxima de salto con una sola pierna (cm) de las pruebas dos y tres se utilizará para el análisis de datos. El miembro dominante se probará antes que el miembro no dominante. El SHT para la distancia muestra una buena correlación con la medición isocinética de la fuerza del cuádriceps en la extremidad dominante y no dominante (91).

También se medirá la variable **Momento abductor de cadera**: la jugadora será sentada en el borde de la mesa, las piernas colgando con la rodilla doblada a 90°, el examinador se parará frente a ella. El dinamómetro manual se colocará justo encima del maléolo interno de la extremidad evaluada, luego el jugador realizará una rotación externa de la cadera moviendo su pierna hacia adentro y orientando el pie hacia arriba, teniendo cuidado de no mover la rodilla. Se tomará dos mediciones sucesivas y se seleccionará la mejor de las dos para su análisis. La fuerza isométrica máxima, es decir, sin alargamiento ni estrechamiento de la fibra muscular, parece ser la medida de fuerza más utilizada. **El MICROFET 2** será el dinamómetro manual utilizado en el estudio. Se trata de un dispositivo de 460 gramos, permitiendo obtener un valor objetivo de fuerza muscular con los métodos utilizados en las pruebas manuales **(ICC 0.93-0.98)**(92)(93)**(Anexo 17: Dinamómetro MICROFET 2) (Anexo 18: Prueba con el dinamómetro MICROFET 2)**.

Para medir la variable de **Agilidad** usaremos la **Prueba T-test de agilidad** (Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse, & Rozenek, 2000). Las jugadoras comenzarán la prueba con un pie en la línea de partida. Tendrán que correr hacia un cono colocado a 10 metros, arrastrarse hacia la izquierda hasta un cono colocado a 5 metros de distancia, arrastrarse hacia la derecha 10 metros hacia un tercer cono, arrastrarse hacia la izquierda hacia el cono central y luego correr hacia atrás hasta la línea de

salida. El tiempo se medirá utilizando un sistema de fotocélula (Microgate) y el mejor tiempo de sprint de los tres ensayos se utilizará para el análisis estadístico $r = 0.71$ (19)(59)(94)(95).

La variable **Core Stability** consiste en una prueba de control motor del Core de manera estática y dinámica. El **Trunk stability test (TST)**, es una prueba de estabilidad del tronco. La prueba de estabilidad del tronco requerirá que los sujetos se sentaran sobre una pelota suiza de 65 cm con ambos pies en el suelo. El tamaño de la pelota será determinado, en parte, por la altura del sujeto. Para todos los sujetos será esencial que el tamaño del balón permitirá que ambos tobillos estuvieran en una posición neutra (dorsiflexión 0°) con las rodillas y caderas en 90 +/- 10 grados de flexión. Se pedirá a los sujetos que se sentaran erguidos con los brazos cruzados sobre el pecho y que extendieran una rodilla de modo que el talón de la pierna levantada estuviera a la altura del tobillo fijo. Los sujetos realizarán una prueba de práctica de 30 segundos en cada pierna con los ojos abiertos mientras intentarán mantener la posición del pie levantado durante la duración de la prueba. Después de la prueba de práctica, se recopilarán tres pruebas por pierna donde el individuo repetirá los mismos procedimientos de prueba excepto con los ojos cerrados. Si se movían fuera de la posición de prueba, se les indicó que regresaran a la posición de prueba lo más rápido posible [**CCI (3, k)**] de **0,93** (96).

Anexo 11: Tabla de las variables del estudio

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES
Variables sociodemográficas: edad, IMC, situación demográfica, posición de la jugadora, pierna dominante	Protocolo de prevención FIFA 11+ adaptado al baloncesto
Fuerza pura entre los isquiotibiales y cuádriceps	Protocolo de prevención PEP
Simetría de la extremidad inferior	Tiempo pre-intervención (inicio)
Estabilidad de la extremidad inferior	Tiempo post-intervención (9 meses)
Valgo dinámico de rodilla	Tiempo de seguimiento (12 meses)
Agilidad	
Core Stability	
Momento abductor de cadera	

Anexo 12: Tabla de los criterios de inclusión y exclusión al estudio

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Chica entre 16 y 18 años	Lesión anterior de LCA sin cirugía (1/3 pruebas +)
Estar federada en la FFBB en la categoría "Nationale Féminine U18 élite"	Lesión anterior de LCA con cirugía (1/3 pruebas +)
Al menos 3 entrenamientos por semana + 1 partido	Problemas de equilibrio muscular con déficit >25°
No lesionada al inicio del estudio	Angulo Q >20° con un goniómetro
Estar disponible durante las fechas del estudio	Llevar ortesis en la extremidad inferior
No programa de prevención de lesiones en los últimos 4 años académicos por los equipos	
Campo de entreno + partidas de 28/15m	
2 pares de zapatillas nuevas especializadas al baloncesto	

Anexo 13: Video del protocolo

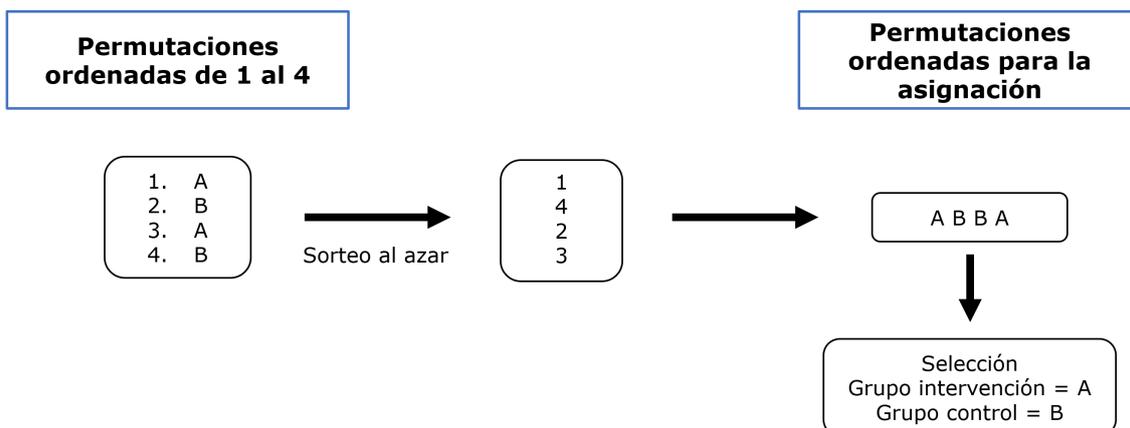
Link del protocolo FIFA 11+ adaptado al baloncesto realizado con el equipo Cadette U18 Nacional del club BLMA (Montpellier) de 18 minutos:

https://fubman-my.sharepoint.com/:v/g/person/salguesnm_correu_umanresa_cat/Eb79TBHGKO RJqUkQDaPiIaEB_qYUY71HcyuQ8V3iXOwveA?e=52S1L

Anexo 14: Tabla de planificación de la intervención

Planificación de la intervención		
Mes	Programa semanal	Duración de la sesión
Mes 0:	VALORACIÓN INICIAL: Simetría de la extremidad inferior (LESS) CYBEX 6000 Y-Balance Test T-Test Agility Valgo dinámico Tiempo de estabilización (TTS) Momento abductor de cadera (MICROFET 2)	
Mes 1:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 2:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 3:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 4:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 5:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 6:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 7:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 8:	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
	3 sesiones + 1 partido	20 minutos
Mes 9:	VALORACIÓN FINAL: Simetría de la extremidad inferior (LESS) CYBEX 6000 Y-Balance Test T-Test Agility Valgo dinámico Tiempo de estabilización (TTS) Momento abductor de cadera (MICROFET 2)	
Mes 12:	VALORACIÓN DE CONTROL: Simetría de la extremidad inferior (LESS) CYBEX 6000 Y-Balance Test T-Test Agility Valgo dinámico Tiempo de estabilización (TTS) Momento abductor de cadera (MICROFET 2)	

Anexo 15: Aleatorización



Anexo 16: Tabla LESS

- A. Ángulo de flexión de la rodilla en el contacto inicial > 30 grados; 0 = sí, 1 = no
- B. Rodilla en valgo en el contacto inicial, rodillas sobre medio pie; 0 = sí, 1 = no
- C. Ángulo de flexión del tronco al contacto; 0 = tronco flexionado, 1 = no flexionado
- D. Flexión lateral del tronco en el contacto; 0 = el tronco es vertical, 1 = no vertical
- E. Flexión plantar del tobillo en el contacto; 0 = punta al talón, 1 = no
- F. Posición del pie en el contacto inicial, dedos > 30 grados de rotación externa; 0 = no, 1 = sí
- G. Posición del pie en el contacto inicial, dedos > 30 grados de rotación interna; 0 = no, 1 = sí
- H. Anchura de la postura en el contacto inicial < anchura de los hombros; 0 = no, 1 = sí
- I. Anchura de la postura en el contacto inicial > anchura de los hombros; 0 = no, 1 = sí
- J. Contacto inicial con el pie simétrico; 0 = sí, 1 = no
- K. Desplazamiento de la flexión de la rodilla (posición de la rodilla antes de saltar), > 45 grados; 0 = sí, 1 = no
- L. Desplazamiento en valgo de la rodilla (posición de la rodilla antes de saltar), rodilla dentro del dedo gordo del pie; 0 = no, 1 = sí
- M. Flexión del tronco en el ángulo máximo de la rodilla, tronco más flexionado que en el contacto inicial; 0 = sí, 1 = no
- N. Ángulo de flexión de la cadera en el contacto inicial, caderas flexionadas; 0 = sí, 1 = no
- O. Flexión de cadera en el ángulo máximo de la rodilla, caderas flexionadas más que en el contacto inicial; 0 = sí, 1 = no
- P. Desplazamiento articular, plano sagital; 0 = suave, 1 = promedio, 2 = rígido
- Q. Impresión general; 0 = excelente, 1 = promedio, 2 = pobre

Fuente: Padua, D.A., S.W. Marshall, M.C. Boling, et al., The Landing Error Scoring System (LESS) Is a valid and reliable clinical assessment tool of jump-landing biomechanics: The JUMP-ACL study. Am J Sports Med 37(10): p. 1996- 2002 (2009). PMID: 19726623 <https://blog.nasm.org/sports-performance> 1

Anexo 17: Dinamómetro MICROFET 2



Anexo 18: Prueba con el dinamómetro MICROFET 2



Anexo 19: Seguimiento del estudio

Programa de seguimiento del estudio

Septiembre 2021



- Investigadores 📞✉️ 2 veces al mes.
- Formulario de registro semanal. 📄
- Investigadores **preguntas** protocolo 🗨️
- **Entrevistas** individuales. 👤
- Asistente de investigación **supervisa las rutinas de calentamiento y el entrenamiento físico.** 🏃🏆
- Asistente de investigación realizó **visitas no anunciadas y aleatorias** a los equipos. 📍

Mayo 2022

Anexo 20: Recogida de datos

Programa recogida de datos

- Formulario de registro semanal. 📄



- Centro de investigación: → Análisis VI, VF y VS y comparación de los datos.
 - **Un fisioterapeuta**
 - **Un estudiante de medicina**
 - **Un estudiante trabajo estudio de DCG**

Anexo 21: Fecha recogida de datos

Nombre/Apellido: Fecha de nacimiento: IMC: Posición: Nombre del equipo: Protocolo: A o B Antecedentes:		Valoración Inicial (1ero mes)	Valoración Final (9 meses)	Valoración de seguimiento (12 meses)
--	--	-------------------------------------	----------------------------------	--

VARIABLES	Unidad de medida			
-----------	------------------	--	--	--

Valgo dinámico Single Hop Test	Distancia salto pierna derecha (cm): - Ensayo 1 (Warm Up): - Ensayo 2: - Ensayo 3:			
	Distancia salto pierna izquierda (cm): - Ensayo 1 (Warm Up): - Ensayo 2: - Ensayo 3:			
	Tiempo (sg): 1- 2- 3-			
Agilidad T-Test	Mejor tiempo:			

Estabilidad de la extremidad inferior Y-Balance Test	Anterior (cm): 1- 2- 3- Medida:			
	Postero medial: 1- 2- 3- Medida:			
	Postero lateral: 1- 2- 3- Medida:			
	(distancia/ la longitud de la pierna individual) X100			

Core Stability Trunk stability test (TST)	Tiempo de estabilización en la pelota suiza de 65 cm durante 30 sg: - Pierna derecha:			
---	---	--	--	--

	Ensayo 1 (ojos abiertos): Ensayo 2 (ojos cerrados): Ensayo 3 (ojos cerrados): - Pierna izquierda: Ensayo 1: Ensayo 2: Ensayo 3:			
Simetría de la extremidad inferior Landing Error Scoring System (LESS)	Saltos: -1: Puntaje Escala LESS: Análisis video vista frontal: Análisis video vista lateral: -2: Puntaje Escala LESS: Análisis video vista frontal: Análisis video vista lateral: -3: Puntaje Escala LESS: Análisis video vista frontal: Análisis video vista lateral:			
Fuerza pura Isquio tibiales/ Cuádriceps Silla Isocinética CYBEX 6000	Fuerza músculos extensores (fase concéntrica/ excéntrica): - 60° - 120°			
	Fuerza músculos flexores (fase concéntrica/ excéntrica): - 60° - 120°			
Momento abductor de cadera Dinamómetro MICROFET 2	Fuerza extremidad inferior derecha: Fuerza extremidad inferior izquierda:			

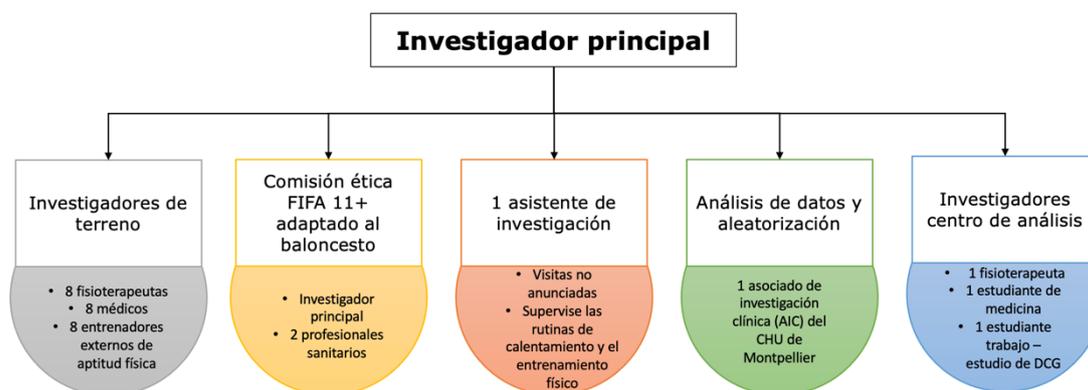
Se trata de una tabla de recogida de datos que estará a disposición de todos los implicados en el estudio (entrenadores, preparadores físicos, fisioterapeutas, médicos, analistas). En esta tabla no se revela el nombre de los protocolos. Se le solicita el nombre, la edad y el IMC del jugador. Cada variable aparece en esta tabla, con los diferentes pasos de cada prueba. Los datos y resultados se recogerán durante las 3 valoraciones (VI), (VF) y (VS). Estos datos se utilizarán luego para completar la **Tabla 1:** Descripción de la muestra al inicio del estudio.

Anexo 22: Formulario de registro semanal

Sesión N°: Semana N°:	
Equipo:	
Nombre del entrenador:	
Protocolo de calentamiento: A/ B	
Tiempo del protocolo:	
Observación:	
Mejoras:	
Jugadoras que no han participado en el protocolo durante los entrenamientos:	Nombre: Entrenamiento 1: Entrenamiento 2: Entrenamiento 3:
Razones:	
Jugadoras que no han participado en el protocolo durante el partido:	Nombre:
Razones:	
Observaciones del asistente de investigación:	
Observaciones de los entrenadores externos de aptitud física:	

Esta tabla es un documento que se entregará a los coordinadores del estudio durante el desarrollo de los Protocolos A y B cada semana. El nombre de los protocolos será anónimo para respetar el ciego de los analistas. Se le pedirá que anote información importante al desarrollar protocolos, como jugadores ausentes, razones, observaciones, comentarios e información relevante observada durante el entrenamiento, así como la duración de los protocolos. Este documento se enviará al centro de análisis. Este documento permitirá tener en cuenta importantes observaciones.

Anexo 23: Organigrama



Anexo 24: Tabla de los costos económicos

TABLA COSTOS ECONOMICOS					
Personales	Función	Precio/ sesión	sesión	Numero	Total
Investigador principal		0			
Asistente de investigación (IOC)	Análisis de datos Supervisión (Ayudas del estado al año)	(473,04 € : Estado) (107,66 € : Estudio)	12	5.	6 459,60 €
Investigadores asociados	Fisioterapeutas	16,13 €	20 días (1er mes) 1 días X 9 meses	9	4 209,93 €
	Médicos deportivos	25 €	5 días X 3 semanas de valoraciones	8	3 000 €
	Entrenadores de aptitud física	60 € / mes	10 meses	8	4 800 €
	Estudiante de medicina Contrato Civico Ayudas del estado al año	(473,04 € : Estado) (107,66 € : Estudio)	4 meses	1	1 291,92 €
Estudiante trabajo-estudio de DCG (diplomado en contabilidad y gestión)	seguimiento contable del protocolo	823,93 € / mes	2 meses	1	1 647,85 €
Asociado de investigación clínica (AIC) del CHU de la ciudad del club de baloncesto	Aleatorización	2 083,33 €	4 meses	1	8 333,32 €
Materiales					
	Estado/ Función				
Ordenador	Análisis de datos Supervisión	300 €		1	300 €
Tableta tactil Apple Mini	A comprar	229 €		6	1 374 €
Software Hudl Technique	Gratuito	0			
Dinamometro MICROFET 2	Alquiler	35 € / días	15 días (5 días X 3 semanas de valoración)	4	2 100 €
Silla Isocinética CYBEX 6000	Alquiler a los hospitales			4	
Sistema de fotocélula (Microgate KIT WITTY)	A comprar	3 099€		4	12 396 €
Cinta métrica	A comprar	10 €		4	40 €
Stabilizer	A comprar	109 €		4	436 €
Plataforma de 30 cm	A comprar	60 €		4	240 €
Viajes/ Desplazamientos					2 000 €
TOTAL					48 628,62 €

Anexo 25: Tabla Fortalezas y Limitaciones

LIMITACIONES		FORTALEZAS	
Ausencia de un grupo "calentamiento baloncesto"	Aleatorización por equipo	Estudio bien dominado con profesionales capacitados Centrado en las jugadoras femeninas Tiempo dedicado al protocolo óptimo y máximo	Investigadores y analistas ciegos Análisis con Intención de Tratar
Factores de confusión difícil de controlar	Supervisión		
Materiales numerosos y costoso	Grande cantidad de variables: p-hacking		
Adaptación del programa FIFA 11+	Población de adolescentes entre 16 a 18 años		
Adhesión de los actores (entrenadores, jugadoras)	Estudio multi céntrico		
FUTURO		CONCLUSIONES	
Estudio con periodo de inclusión más grande	Tener en cuenta otras variables de confusión como el ciclo menstrual, fatiga y calidad de vida	Implementación de protocolos de prevención de rupturas de LCA destinados específicamente a jugadoras de baloncesto.	
Generalización a más grandes categorías del campeonato femenino	Investigación adicional para identificar los ejercicios realmente necesarios para la prevención de lesiones de LCA	Ampliar el campo de acción de los fisioterapeutas en el campo de la fisioterapia traumática, deportiva y femenina.	
	Menos variables		

Anexo 26: Consentimientos Informados Participantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS USUARIOS DE FISIOTERAPIA EN LA PARTICIPACIÓN EN DOCUMENTOS AUDIOVISUALES CON FINALIDAD DOCENTE.

En Fisioterapia la imagen, sea estática o con movimiento, es necesaria en la formación, el autoaprendizaje y la comunicación entre los fisioterapeutas. Por este motivo, a menudo necesitamos fotografías o vídeos de los cursos que hacemos y de los pacientes a los que asistimos. Para cubrir esta necesidad, le pedimos el consentimiento para ser fotografiado o filmado.

En caso de que otorgue el consentimiento debe saber que:

1. las imágenes se utilizarán sólo con propósitos educativos (propios, otros fisioterapeutas y estudiantes de fisioterapia) y de comunicación (en encuentros científicos).
2. los datos que puedan identificar como el nombre y datos de contacto, se mantendrán en secreto tal y como dispone la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.
3. Le garantizamos que sea cual sea su decisión, no se verá afectada su atención clínica
4. En caso de que usted acepte participar, sepa que se puede retirar en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y en este caso, sus datos e imágenes serían retiradas de los ficheros.
5. Los beneficios que derivan de su participación son los de contribuir a la mejora constante de la formación del fisioterapeuta a lo largo de su vida profesional (Life-long-learning).
6. No se prevé que, a corto plazo, los resultados obtenidos puedan beneficiarse directamente y en ningún caso se prevé que reciba ninguna compensación económica.

Llegado este momento le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga las preguntas que crea convenientes para aclarar sus dudas.

Nombre: Nawel Mélissa SALGUES doy mi consentimiento para que la institución o la persona Nawel Mélissa SALGUES, FUB, pueda hacerme fotografías o grabarme en vídeo con propósitos educativos. Los otorgo todos los derechos a utilizar las imágenes tanto en forma impresa como electrónica. Acepto no recibir ninguna compensación económica por el uso que se haga. A menos que yo indique lo contrario, mi nombre y datos de contacto se mantendrán confidenciales.

Tengo más de 18 años de edad, he leído y entendido todo este documento anterior, y soy competente para firmar este consentimiento.

Yo, Nawel Mélissa Salgues de 24 años de edad.

Yo, de
..... años y con DNI en calidad de (padre, madre, tutor, etc.) de
.....

He sido informado por Nawel Mélissa Salgues de la posibilidad de ser fotografiado o filmado y sé que, en cualquier momento, puedo revocar mi consentimiento. Estoy satisfecho de la información recibida, he podido formular todas las preguntas que he creído convenientes y me han aclarado todas las dudas planteadas. En consecuencia, doy mi consentimiento.

A....., a.....dede.....

Firma del paciente	Firma del representante legal (si fuera necesario)	Firma del fisioterapeuta Nombre: Núm. colegiado
--------------------	--	--

Document basat en "Thornhill, S., Asensio, M., Young, C. (2002). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: JISC/DNER Click y Go Video Project" i en l'utilitzat en la tesis doctoral Salvat, I (2008) APLICABILIDAD DEL VÍDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA, aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Rafel Donat Roca (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col.legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

CONSENTIMENT INFORMAT PER ALS USUARIS DE FISIOTERÀPIA EN LA PARTICIPACIÓ EN DOCUMENTS AUDIOVISUALS AMB FINALITAT DOCENT

En Fisioteràpia la imatge, sigui estàtica o sigui en moviment, és necessària en la formació, l'autoaprenentatge i la comunicació entre els fisioterapeutes. Per aquest motiu, sovint necessitem fotografies o vídeos dels cursos que fem i dels pacients als que assistim. Per cobrir aquesta necessitat, li demanem el consentiment per ser fotografiat o filmat.

En cas que atorgui el consentiment ha de saber que:

1. les imatges s'utilitzaran només amb propòsits educatius (propis, d'altres fisioterapeutes i estudiants de fisioteràpia) i de comunicació (en trobades científiques).
2. les dades que el puguin identificar com el nom i dades de contacte, es mantindran en secret tal i com disposa la Llei Orgànica 15/1999 del 13 de desembre de protecció de dades de caràcter personal.
3. Li garantim que sigui quina sigui la seva decisió, no es veurà afectada la seva atenció clínica
4. En el cas que vostè accepti participar, sàpiga que es pot retirar en qualsevol moment, sense haver de donar explicacions i en aquest cas, les seves dades i imatges serien retirades dels fitxers.
5. Els beneficis que deriven de la seva participació són els de contribuir a la millora constant de la formació del fisioterapeuta al llarg de la seva vida professional (*Life-long-learning*).
6. No es preveu que, a curt termini, els resultats obtinguts puguin beneficiar-lo directament i en cap cas es preveu que rebí cap compensació econòmica.

Arribat aquest moment li donem l'oportunitat que, si no ho ha fet abans, faci les preguntes que cregui convenients per aclarir els seus dubtes.

Nom (Si us plau, escrigui el seu nom): NOEMIE COSTA.....
..... dono el meu consentiment per tal que la
institució o la persona NAJUEL SAGUES.....
pugui fer-me fotografies o gravar-me en vídeo amb propòsits educatius. Els atorgo tots
els drets a utilitzar les imatges tant en forma impresa com electrònica. Accepto no
rebre cap compensació econòmica per l'ús que se'n faci. A menys que jo indiqui el
contrari, el meu nom i dades de contacte es mantindran confidencials.

Tinc més de 18 anys d'edat, he llegit i entès tot aquest document anterior, i sóc competent per a signar aquest consentiment.

Jo, Nassif Costa..... de 18 anys d'edat

Jo, de anys i amb DNI en qualitat de (pare, mare, tutor, etc.) de.....

he estat informat per NAWEL SALGUES..... de la possibilitat de ser fotografiat o filmat i sé que, en qualsevol moment, puc revocar el meu consentiment.

Estic satisfet de la informació rebuda, he pogut formular totes les preguntes que he cregut convenients i m'han aclarit tots els dubtes plantejats.

En conseqüència, dono el meu consentiment.

A Montellise..... a 3 de Juny de 2021

Signatura del pacient 	Signatura del representant legal (si fos necessari)	Signatura del fisioterapeuta Nom: Núm. col·legiat.....

Document basat en "Thornhill, S., Asensio, M., Young, C. (2002). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: JISC/DNER Click y Go Video Project" i en l'utilitzat en la tesis doctoral Salvat, I (2008) APLICABILIDAD DEL VIDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA, aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Rafel Donat Roca (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

CONSENTIMENT INFORMAT PER ALS USUARIS DE FISIOTERÀPIA EN LA PARTICIPACIÓ EN DOCUMENTS AUDIOVISUALS AMB FINALITAT DOCENT

En Fisioteràpia la imatge, sigui estàtica o sigui en moviment, és necessària en la formació, l'autoaprenentatge i la comunicació entre els fisioterapeutes. Per aquest motiu, sovint necessitem fotografies o vídeos dels cursos que fem i dels pacients als que assistim. Per cobrir aquesta necessitat, li demanem el consentiment per ser fotografiat o filmat.

En cas que atorgui el consentiment ha de saber que:

1. les imatges s'utilitzaran només amb propòsits educatius (propis, d'altres fisioterapeutes i estudiants de fisioteràpia) i de comunicació (en trobades científiques).
2. les dades que el puguin identificar com el nom i dades de contacte, es mantindran en secret tal i com disposa la Llei Orgànica 15/1999 del 13 de desembre de protecció de dades de caràcter personal.
3. Li garantim que sigui quina sigui la seva decisió, no es veurà afectada la seva atenció clínica
4. En el cas que vostè accepti participar, sàpiga que es pot retirar en qualsevol moment, sense haver de donar explicacions i en aquest cas, les seves dades i imatges serien retirades dels fitxers.
5. Els beneficis que deriven de la seva participació són els de contribuir a la millora constant de la formació del fisioterapeuta al llarg de la seva vida professional (*Life-long-learning*).
6. No es preveu que, a curt termini, els resultats obtinguts puguin beneficiar-lo directament i en cap cas es preveu que rebi cap compensació econòmica.

Arribat aquest moment li donem l'oportunitat que, si no ho ha fet abans, faci les preguntes que cregui convenients per aclarir els seus dubtes.

Nom (Si us plau, escrigui el seu nom): FADRIE OLCA
..... dono el meu consentiment per tal que la institució o la persona ANNEC SALGUES..... pugui fer-me fotografies o gravar-me en vídeo amb propòsits educatius. Els atorgo tots els drets a utilitzar les imatges tant en forma impresa com electrònica. Accepto no rebre cap compensació econòmica per l'ús que se'n faci. A menys que jo indiqui el contrari, el meu nom i dades de contacte es mantindran confidencials.

Tinc més de 18 anys d'edat, he llegit i entès tot aquest document anterior, i sóc competent per a signar aquest consentiment..

Jo, FERRER OLCA..... de 18 anys d'edat

Jo, de anys i amb
DNI en qualitat de (pare, mare, tutor, etc.) de.....

he estat informat per NANOL SAGUES..... de la possibilitat de ser fotografiat o filmat i sé que, en qualsevol moment, puc revocar el meu consentiment.

Estic satisfet de la informació rebuda, he pogut formular totes les preguntes que he cregut convenientes i m'han aclarit tots els dubtes plantejats.

En conseqüència, dono el meu consentiment.

A Donzell de..... a 3 de Juny de 2021

Signatura del pacient 	Signatura del representant legal (si fos necessari)	Signatura del fisioterapeuta legal Nom: Núm. col·legiat.....

Document basat en "Thornhill, S., Asensio, M., Young, C. (2002). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: JISC/DNER Click y Go Video Project" i en l'utilitzat en la tesis doctoral Salvat, I (2008) APLICABILIDAD DEL VÍDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA, aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Rafel Donat Roca (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

CONSENTIMENT INFORMAT PER ALS USUARIS DE FISIOTERÀPIA EN LA PARTICIPACIÓ EN DOCUMENTS AUDIOVISUALS AMB FINALITAT DOCENT

En Fisioteràpia la imatge, sigui estàtica o sigui en moviment, és necessària en la formació, l'autoaprenentatge i la comunicació entre els fisioterapeutes. Per aquest motiu, sovint necessitem fotografies o vídeos dels cursos que fem i dels pacients als que assistim. Per cobrir aquesta necessitat, li demanem el consentiment per ser fotografiat o filmat.

En cas que atorgui el consentiment ha de saber que:

1. les imatges s'utilitzaran només amb propòsits educatius (propis, d'altres fisioterapeutes i estudiants de fisioteràpia) i de comunicació (en trobades científiques).
2. les dades que el puguin identificar com el nom i dades de contacte, es mantindran en secret tal i com disposa la Llei Orgànica 15/1999 del 13 de desembre de protecció de dades de caràcter personal.
3. Li garantim que sigui quina sigui la seva decisió, no es veurà afectada la seva atenció clínica
4. En el cas que vostè accepti participar, sàpiga que es pot retirar en qualsevol moment, sense haver de donar explicacions i en aquest cas, les seves dades i imatges serien retirades dels fitxers.
5. Els beneficis que deriven de la seva participació són els de contribuir a la millora constant de la formació del fisioterapeuta al llarg de la seva vida professional (*Life-long-learning*).
6. No es preveu que, a curt termini, els resultats obtinguts puguin beneficiar-lo directament i en cap cas es preveu que rebí cap compensació econòmica.

Arribat aquest moment li donem l'oportunitat que, si no ho ha fet abans, faci les preguntes que cregui convenientes per aclarir els seus dubtes.

Nom (Si us plau, escriu el seu nom): Marie Michelle Gilapic.....
..... dono el meu consentiment per tal que la
institució o la persona Nawel SALGUES.....
pugui fer-me fotografies o gravar-me en vídeo amb propòsits educatius. Els atorgo tots els drets a utilitzar les imatges tant en forma impresa com electrònica. Accepto no rebre cap compensació econòmica per l'ús que se'n faci. A menys que jo indiqui el contrari, el meu nom i dades de contacte es mantindran confidencials.

Document basat en "Thomhill, S., Asencio, M., Young, C. (2011). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: iSCORM. Click & Go Video Project" i en l'utilitzar en la tesis doctoral "EVALUACIÓN DEL VIDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA" aprovada pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Núria Guàrdia (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya

Tinc més de 18 anys d'edat, he llegit i entès tot aquest document anterior, i sóc competent per a signar aquest consentiment..

Jo, Maire Michelle Filopie de 24 anys d'edat

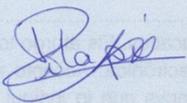
Jo, de anys i amb DNI en qualitat de (pare, mare, tutor, etc.) de.....

he estat informat per Nawel SALGUES de la possibilitat de ser fotografiat o filmat i sé que, en qualsevol moment, puc revocar el meu consentiment.

Estic satisfet de la informació rebuda, he pogut formular totes les preguntes que he cregut convenientes i m'han aclarit tots els dubtes plantejats.

En conseqüència, dono el meu consentiment.

A lattes, a 03 de Janvier de 2021

Signatura del pacient 	Signatura del representant legal (si fos necessari)	Signatura del fisioterapeuta Nom: Núm. col·legiat.....

Document basat en "Thornhill, S., Asensio, M., Young, C. (2002). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: JISC/DNER Click y Go Video Project" i en l'utilitzat en la tesis doctoral Salvat, I (2008) APLICABILIDAD DEL VÍDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA, aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Rafel Donat Roca (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

CONSENTIMENT INFORMAT PER ALS USUARIS DE FISIOTERÀPIA EN LA PARTICIPACIÓ EN DOCUMENTS AUDIOVISUALS AMB FINALITAT DOCENT

En Fisioteràpia la imatge, sigui estàtica o sigui en moviment, és necessària en la formació, l'autoaprenentatge i la comunicació entre els fisioterapeutes. Per aquest motiu, sovint necessitem fotografies o vídeos dels cursos que fem i dels pacients als que assistim. Per cobrir aquesta necessitat, li demanem el consentiment per ser fotografiat o filmat.

En cas que atorgui el consentiment ha de saber que:

1. les imatges s'utilitzaran només amb propòsits educatius (propis, d'altres fisioterapeutes i estudiants de fisioteràpia) i de comunicació (en trobades científiques).
2. les dades que el puguin identificar com el nom i dades de contacte, es mantindran en secret tal i com disposa la Llei Orgànica 15/1999 del 13 de desembre de protecció de dades de caràcter personal.
3. Li garantim que sigui quina sigui la seva decisió, no es veurà afectada la seva atenció clínica
4. En el cas que vostè accepti participar, sàpiga que es pot retirar en qualsevol moment, sense haver de donar explicacions i en aquest cas, les seves dades i imatges serien retirades dels fitxers.
5. Els beneficis que deriven de la seva participació són els de contribuir a la millora constant de la formació del fisioterapeuta al llarg de la seva vida professional (*Life-long-learning*).
6. No es preveu que, a curt termini, els resultats obtinguts puguin beneficiar-lo directament i en cap cas es preveu que rebí cap compensació econòmica.

Arribat aquest moment li donem l'oportunitat que, si no ho ha fet abans, faci les preguntes que cregui convenients per aclarir els seus dubtes.

Nom (Si us plau, escrigui el seu nom): Nathis Defenlus
..... dono el meu consentiment per tal que la institució o la persona..... Nawal SALGUES....., pugui fer-me fotografies o gravar-me en vídeo amb propòsits educatius. Els atorgo tots els drets a utilitzar les imatges tant en forma impresa com electrònica. Accepto no rebre cap compensació econòmica per l'ús que se'n faci. A menys que jo indiqui el contrari, el meu nom i dades de contacte es mantindran confidencials.

Tinc més de 18 anys d'edat, he llegit i entès tot aquest document anterior, i sóc competent per a signar aquest consentiment.

Jo, MATHIS DE FERLUX de 22 anys d'edat

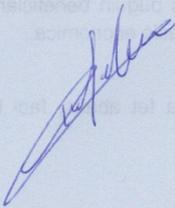
Jo, de anys i amb
DNI en qualitat de (pare, mare, tutor, etc.) de.....

he estat informat per Nauel SAGUES de la possibilitat de ser fotografiat o filmat i sé que, en qualsevol moment, puc revocar el meu consentiment.

Estic satisfet de la informació rebuda, he pogut formular totes les preguntes que he cregut convenients i m'han aclarit tots els dubtes plantejats.

En conseqüència, dono el meu consentiment.

A. Manresa, a 17 de abril de 2011.

		
Signatura del pacient	Signatura del representant legal (si fos necessari)	Signatura del fisioterapeuta Nom: <u>Nauel SAGUES</u> Núm. col·legiat.....

Document basat en "Thornhill, S., Asensio, M., Young, C. (2002). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: JISC/DNER Click y Go Video Project" i en l'utilitzat en la tesis doctoral Salvat, I (2008) APLICABILIDAD DEL VÍDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA, aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Rafel Donat Roca (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

Los estudios universitarios de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UManresa, con la voluntad de acercar la universidad a la ciudadanía y al mundo profesional, están llevando a cabo una ampliación en las modalidades del trabajo final de grado. Dentro de esta pluralidad, una de las líneas estratégicas de la institución, es poder realizar propuestas de estudios observacionales o de intervención en la prevención primaria o el tratamiento de patologías de alta prevalencia atendidas por la Fisioterapia. Se explicita que toda la información por usted facilitada tiene fines académico-científicas vinculadas al trabajo final de grado de los estudiantes universitarios de Fisioterapia. Se garantiza por parte de la UManresa, que el trato y análisis de los datos que se extraigan de su colaboración, garantizará su anonimato. Para cualquier otro uso, la UManresa garantiza el contacto y aprobación previa de su persona.

Saludos,

Cordialmente,

Dr. Rafel Donat Roca
Coordinador TFG
Estudis Fisioteràpia

Consentimiento Informado

Título del Trabajo final de Grado (TFG): Efectividad del programa FIFA 11+ adaptado a jugadoras de baloncesto entre los 16 y los 18 años que evolucionan en centros de formación para la prevención de rupturas del LCA mediante la intervención sobre los factores de riesgo en comparación con el programa PEP:
Ensayo clínico aleatorizado simple ciego.

Autor Nawel Mélissa SALGUES (nombre y apellidos).

Yo, _____ (nombre y apellidos) He leído la hoja de información al participante que se me ha entregado vinculado a la actividad de investigación del TFG. He podido hablar con: Nawel Mélissa SALGUES. He podido hacer preguntas sobre las características del trabajo y le he planteado mis dudas y consideraciones.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo rechazar mi participación si no la encuentro adecuada:

1. En cualquier momento
2. Sin dar ninguna explicación al respecto
3. Sin que ello repercuta en mi presente o futura relación con el alumno / a o con la Fundación Universitaria del Bages (FUB)

Manifiesto libremente mi voluntad de participar como entrevistado en este estudio vinculado al TFG del Grado de los estudios universitarios de Fisioterapia de la FUB.

Fecha y firma del participante.

Fecha y firma del alumno



El 20/04/2021

Aspectos éticos complementarios

LOPD

Las bases de datos y archivos de análisis de los resultados de todos los participantes tendrán asignado un código para el que es imposible identificar el participante con las respuestas dadas, garantizando totalmente la confidencialidad. Los datos que se obtendrán de su participación no se utilizarán con otra finalidad distinta a la explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos del que será máximo responsable del investigador principal.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad de la Fundación Universitaria del Bages ante el que el participante podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos y normativa complementaria.

servidor securizado

Los datos almacenados cumplen los requerimientos de seguridad necesarios, tanto a nivel del servidor donde se alojan los datos (control de accesos, actualizaciones y copias de seguridad), como del acceso a los propios datos.

Los datos sólo se pueden consultar mediante un nombre de usuario / contraseña personal e intransferible con un protocolo estricto de concesión de permisos.

Los datos están declarados tanto en la agencia estatal de protección de datos como la agencia catalana.

Todos los datos recogidos en la encuesta están disociados respecto a la identidad de los individuos, a los que se les asigna un código de identificación para el tratamiento de los resultados obtenidos.

Contextualización del Trabajo final de Grado:

En los últimos años se ha observado que las deportistas femeninas tenían un mayor riesgo de sufrir roturas del ligamento cruzado anterior (LCA) y por tanto surgieron la pregunta: ¿Cómo prevenir esta lesión en deportes femeninos de alto riesgo por lesiones de rodilla como el baloncesto? Y yendo más allá, sería interesante centrarse en la población de deportistas adolescentes, muy prevalente de roturas del LCA.

De hecho, hoy en día existen muchos protocolos de prevención de lesiones del LCA, pero están interesados en la prevención en deportistas masculinos o bien orientados a deportes como el fútbol con el protocolo de prevención altamente eficaz FIFA 11+ por ejemplo.

Por tanto, sería interesante centrarse en un deporte como el baloncesto femenino, dirigido a una población adolescente de entre 16 y 18 años y adaptar el FIFA 11+ al baloncesto con el fin de incidir en la prevención de la rotura del LCA en un deporte de alto riesgo. A las mujeres les gusta el baloncesto y cumplen con las expectativas financieras, psicológicas y físicas que puede traer esta lesión de larga duración. FIBA 11+ podría hacerse realidad.

Cuestionario:

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for a questionnaire. The box is horizontally oriented and occupies a significant portion of the upper half of the page.

Consentiment Informat

Títol del Treball final de Grau (TFG): Efectivitat del programa FIFA 11+ adaptado a jugadores de balonmano entre los 16 y 18 años que evolucionan en centros de formación para la prevención de rupturas de LCA mediante la intervención sobre los factores de riesgo en comparación con el programa PFL - Energy Clinical Reintegrable.

Autor: Nawel Melina SALQUES (nom i cognoms)

Jo, Milopie Marie Michelle (nom i cognoms)

He llegit el full d'informació al participant que se m'ha entregat vinculat a l'activitat de recerca del TFG.

He pogut parlar amb: Salques Nawel (nom del alumne).

He pogut fer preguntes sobre les característiques del treball i li he plantejat els meus dubtes i consideracions.

Comprend que la meva participació és voluntària.

Comprend que puc rebutjar la meva participació si no la trobo adequada:

1. En qualsevol moment
2. Sense donar cap explicació al respecte
3. Sense que això repercuteixi en la meva present o futura relació amb

l'alumne/a o amb la Fundació Universitària del Bages (FUB)

Manifesto lliurement la meva voluntat de participar com entrevistat en aquest estudi vinculat al TFG del Grau dels estudis universitaris de Fisioteràpia de la FUB.

Data i firma del participant

3/01/2021

Data i firma del alumne

03/01/2021

aspectes ètics complementaris

LOPD

UMANRESA

UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

Facultat de Ciències de la Salut

Consentiment Informat

Títol del Treball final de Grau (TFG): Gestió del programa FIPA 11+ adaptat al jugador de bàsquet entre les 16 i 18 anys que evolucionen en centres de formació per a la prevenció de ruptures de LCA mitjançant la intervenció sobre els factors de risc en comparació amb el programa PEP.

Autor Naurel Teloni SALGUES (nom i cognoms)

Jo, COSTA NOBIE (nom i cognoms)

He llegit el full d'informació al participant que se m'ha entregat vinculat a l'activitat de recerca del TFG.

He pogut parlar amb: SALGUES NAUREL (nom del alumne).

He pogut fer preguntes sobre les característiques del treball i li he plantejat els meus dubtes i consideracions.

Comprend que la meva participació és voluntària.

Comprend que puc rebutjar la meva participació si no la trobo adequada:

1. En qualsevol moment
2. Sense donar cap explicació al respecte
3. Sense que això repercuteixi en la meva present o futura relació amb

l'alumne/a o amb la Fundació Universitària del Bages (FUB)

Manifesto lliurement la meva voluntat de participar com entrevistat en aquest estudi vinculat al TFG del Grau dels estudis universitaris de Fisioteràpia de la FUB.

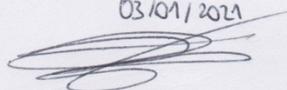
Data i firma del participant

03/01/2021



Data i firma del alumne

03/01/2021



aspectes ètics complementaris

LOPD

Consentiment Informat

Títol del Treball final de Grau (TFG): Efectividad del programa FIFA 11+ adaptado a jugadores de baloncesto entre los 16 y 18 años que evolucionan en centros de formación por la presencia de rupturas de LCA mediante intervención / sobre factores de riesgo en comparación con el PEP.

Autor Nauel Tiberina SALGUES (nom i cognoms)

Jo, OLCAY FACIOE (nom i cognoms)

He llegit el full d'informació al participant que se m'ha entregat vinculat a l'activitat de recerca del TFG.

He pogut parlar amb: SALGUES NAUEL (nom del alumne).

He pogut fer preguntes sobre les característiques del treball i li he plantejat els meus dubtes i consideracions.

Comprend que la meva participació és voluntària.

Comprend que puc rebutjar la meva participació si no la trobo adequada:

1. En qualsevol moment
2. Sense donar cap explicació al respecte
3. Sense que això repercuteixi en la meva present o futura relació amb l'alumne/a o amb la Fundació Universitària del Bages (FUB)

Manifesto lliurement la meva voluntat de participar com entrevistat en aquest estudi vinculat al TFG del Grau dels estudis universitaris de Fisioteràpia de la FUB.

Data i firma del participant 03/01/2021


Data i firma del alumne 03/01/2024


aspectes ètics complementaris

LOPD

Consentiment Informat

Títol del Treball final de Grau (TFG EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA FIFA 11+ ADAPTADO A JUGADORAS DE BALONCESTO ENTRE LOS 16 Y LOS 18 AÑOS QUE EVOLUCIONAN EN CENTROS DE FORMACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RUPTURAS DEL LCA MEDIANTE LA INTERVENCIÓN SOBRE LOS FACTORES DE RIESGO EN COMPARACIÓN CON EL PROGRAMA PEP: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO SIMPLE CIEGO

Autor Nawel SALGUES

Jo, MATHIS DE FERUX

He llegit el full d'informació al participant que se m'ha entregat vinculat a l'activitat de recerca del TFG.

He pogut parlar amb: NAWEL SALGUES (nom del alumne).

He pogut fer preguntes sobre les característiques del treball i li he plantejat els meus dubtes i consideracions.

Comprenc que la meva participació és voluntària.

Comprenc que puc rebutjar la meva participació si no la trobo adequada:

1. En qualsevol moment
2. Sense donar cap explicació al respecte
3. Sense que això repercuteixi en la meva present o futura relació amb l'alumne/a o amb la Fundació Universitària del Bages (FUB)

Manifesto lliurement la meva voluntat de participar com entrevistat en aquest estudi vinculat al TFG del Grau dels estudis universitaris de Fisioteràpia de la FUB.

Data i firma del participant

20/04/21



Data i firma del alumne

20/04/21



aspectes ètics complementaris

LOPD

Les bases de dades i fitxers d'anàlisi dels resultats tots els participants tindran assignat un codi per al qual és impossible identificar el participant amb les respostes donades, garantint totalment la confidencialitat. Les dades que s'obtidran de la seva participació no s'utilitzaran amb altra finalitat diferent de l'explicitat en aquesta investigació i passaran a formar part d'un fitxer de dades del que serà màxim responsable de l'investigador principal.

El fitxer de dades de l'estudi estarà sota la responsabilitat de la Fundació Universitària del Bages davant el qual el participant podrà exercir en tot moment els drets que estableix la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades i normativa complementària.

servidor securitzat

Les dades emmagatzemades compleixen els requeriments de seguretat necessaris, tant a nivell del servidor on s'allotgen les dades (control d'accessos, actualitzacions i còpies de seguretat), com de l'accés a les pròpies dades.

Les dades només es poden consultar mitjançant un nom d'usuari / contrasenya personal i intransferible amb un protocol estricte de concessió de permisos.

Les dades estan declarats tant en l'agència estatal de protecció de dades com a l'agència catalana.

Totes les dades recollides en l'enquesta estan dissociats respecte a la identitat dels individus, als quals se'ls assigna un codi d'identificació per al tractament dels resultats obtinguts.

Contextualització del Treball final de Grau:

En los últimos años se ha observado que las deportistas femeninas tienen mayor riesgo de sufrir roturas del ligamento cruzado anterior (LCA). Es interesante centrarse en la población de deportistas adolescentes, muy prevalente de estas roturas en el baloncesto femenino y adaptar el FIFA 11+ al baloncesto con el fin de incidir en la prevención de la lesión. FIBA 11+ se hace realidad.