



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABALLO DE FIN DE GRAO

GRAO EN FISIOTERAPIA

Eficacia dun programa de exercicio terapéutico na prevención da síndrome femopatelar en mulleres triatletas.

Effectiveness of a therapeutic exercise program in the prevention of patellofemoral syndrome in adult female triathletes.

Eficacia de un programa de exercicio terapéutico en la prevención del síndrome femoropatelar en mujeres triatletas.



Facultade de
Fisioterapia

Estudante: Uxía Fernández Díaz

DNI: 34305159 S

Director/a: Prof./a. Alba Pose Gontad

Convocatoria: Xuño 2023

AGRADECEMENTOS

Antes de comezar co desenvolvemento do traballo, gustaríame adicarlle un momento a agradecer a todas as persoas que o fixeron posible e máis levadeiro.

A miña titora, por facerme un oco na súa axenda sempre que o necesitei. Por guiarme tan ben durante a realización deste traballo e resolverme todas as dúbidas que tiven ao longo do mesmo. Ter unha titora tan agradable, que sempre te recibe cun sorriso e boas palabras e que ademais te anima, fai que todo sexa moito máis fácil. Grazas, Alba.

A veces a vida resulta complicada, pero no medio de todo ese “caos” descubres que hai a maneira de atopar o equilibrio. Persoas maravillosas coas que acabas conectando. Este traballo vai adicado a todos vos, a todos os que me ensinastes que no caos se pode atopar un lugar onde ter grandes amizades que fan que todo sexa mellor. Compartir o proceso de facer o Traballo de Fin de Grao con todos vos fixo que fose moito máis levadeiro. Grazas, por todas as mañás compartidas na “biblio”, por estar dispostos a axudarme co que necesitase e por facer que estes anos fosen incríbles ao voso lado, temos toda unha vida por diante.

Sen dúbida non podería rematar os agradecementos sen nomear aos principais pilares da miña vida. Fai tempo que ela me ensinou e deu, en todos os sentidos, o significado da palabra fogar. Grazas, por todo o apoio que supoñedes para min nos momentos máis difíciles e por estar ao meu carón en todos os meus logros.

E por último, tamén me gustaría recoñecerme persoalmente todo o esforzo e horas adicadas, non só a este traballo, senón tamén durante estes catro anos de carreira.

Sen máis dilación, espero que a lectura do meu traballo sexa agradable para vos e que a desfrutedes o máximo posible.

ÍNDICE

1. RESUMO	7
1. ABSTRACT	8
1. RESUMEN	9
2. INTRODUCCIÓN	10
2.1 Tipo de traballo	10
2.2 Motivación persoal	10
3. CONTEXTUALIZACIÓN	12
3.1 Antecedentes	12
3.1.1 Epidemioloxía das lesións en triatlón	12
3.1.2 Síndrome femoropatelar e carreira a pé	12
3.1.3 Etiopatoxenia e prevalencia	13
3.1.4 Tratamento	15
3.1.5 Prevención	16
3.1.6 Prevención e exercicio terapéutico	17
3.2 Xustificación do traballo	18
4. HIPÓTESES E OBXETIVOS	20
4.1 Hipóteses: nula e alternativa	20
4.2 Pregunta de investigación	20
4.3. Obxectivos	21
5. METODOLOXÍA	22
5.1 Estratexia de búsqueda bibliográfica	22
5.2 Ámbito de estudo	23
5.3 Período de estudo	23
5.4 Tipo de estudo	24
5.5 Criterios de selección	24
5.6 Xustificación do tamaño da mostra	25

5.7 Selección da mostra	25
5.8 Descrición das variables a estudar	26
5.9 Medicións e intervención	27
5.9.1 Valoración inicial	27
5.9.2 Intervención	35
5.9.3. Valoración final	43
5.11 Limitacións do estudo	44
6. CRONOGRAMA E PLAN DE TRABALLO	45
7. ASPECTOS ÉTICO-LEGAIS	46
8. APLICABILIDADE DO ESTUDO	47
9. PLAN DE DIFUSIÓN DOS RESULTADOS	48
9.1 Congresos	48
9.2 Revistas	48
10. MEMORIA ECONÓMICA	49
10.1 Recursos necesarios	49
10.2 Distribución do presuposto	50
10.3 Posibles fontes de financiación	51
11. BIBLIOGRAFÍA	53
12. ANEXOS	56
ANEXO 1. Estratexia de búsqueda	56
ANEXO 2. Análise dos datos seleccionados	59
ANEXO 3. Folla de información do estudo	63
ANEXO 4. Consentimento informado	65
ANEXO 5. Ficha de valoración	66
ANEXO 6. Escala do estrés percibido	68
ANEXO 7. Cuestionario de Pittsburgh da calidade do sono	70
ANEXO 8. Solicitude de avaliación ao CEI	74

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓNS

Imaxe 1. Dinamometría cuádriceps (22)	28
Imaxe 2. <i>Prone Bridge Test</i>	29
Imaxe 3. <i>Lateral Step Down Test</i>	30
Imaxe 4. Kinovea	31
Imaxe 5. <i>Clinometer app</i>	32
Imaxe 6. Beighton Score	33
Imaxe 7. Exercicio 1 de dorsiflexión de nocello	37
Imaxe 8. Exercicio 2 de dorsiflexión de nocello	37
Imaxe 9. Exercicio 3 de dorsiflexión de nocello.	38
Imaxe 10. Hipopresivos (34)	39
Imaxe 11. <i>Bird-dog</i>	39
Imaxe 12. Abducción de cadeira en decúbito lateral	40
Imaxe 13. Ponte glútea	40
Imaxe 14. <i>Squat</i>	41
Imaxe 15. <i>Squat</i> con banda elástica	41
Imaxe 16. <i>Squat</i> unipodal con banda elástica	41
Imaxe 17. Exercicio do escalón lateral	42
Imaxe 18. Zancada	42
Imaxe 19. <i>Foot core</i>	43

ÍNDICE DE TÁBOAS

Táboa 1. Variables independentes	26
Táboa 2. Variables independentes	27
Táboa 3. Programa de intervención	36
Táboa 4. Cronograma	45
Táboa 5. Distribución do presuposto	50

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

AEF	Asociación Española de Fisioterapeutas
CEI	Comité de ética de investigación
CoFiGa	Colexio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia
EEP	Escala de Estrés Percibido
FEGATRI	Federación Galega de triatlón
GC	Grupo Control
GI	Grupo Intervención
H1	Hipótese nula
H2	Hipótese alternativa
IMC	Índice de Masa Corporal
JCR	Journal Citation Reports
PICO	Paciente, Intervención, Comparación, Resultado (Outcome)
SFP	Síndrome Femoropatelar
TFG	Traballo de Fin de Grao
UDC	Universidade da Coruña

1. RESUMO

Introdución: Durante os últimos anos o triatlón gozou dun aumento considerable na súa práctica. Como en todos os deportes, sempre existe o risco de sufrir lesións. Unha das máis frecuentes entre as mulleres é a síndrome femoropatelar (SFP), que conta cunha prevalencia do 22,7% en atletas femininas amateus. A literatura que se atopou en relación á prevención desta síndrome é moi escasa. Polo que, tratando de suplir a necesidade de evidencia científica en relación a este tema, propónse un proxecto de investigación que aborde este campo.

Obxectivo xeral: Determinar a eficacia dun programa de exercicio terapéutico na redución dos factores de risco da SFP en mulleres triatletas, tratando desta maneira, de reducir a súa incidencia.

Material e método: Levarase a cabo un ensaio clínico aleatorizado e controlado, prospectivo e cego simple. Este será realizado na Facultade de Fisioterapia da Coruña e nas instalacións deportivas dos clubs que colaboren co proxecto. As participantes serán divididas en grupo control (GC) e grupo intervención (GI), que realizará un programa de prevención, supervisado en todo momento. Este constará de exercicios de flexibilización do tobillo, fortalecemento do membro inferior e da musculatura abdominal, que, a súa vez, melloran o control motor. Realizarase durante un total de 3 meses, cunha frecuencia de 3 días a semana. Cada sesión terá unha duración aproximada de 45 minutos. O GC, mentras tanto, continuará realizando os seus adestramentos habituais. Previa e posteriormente ao programa de prevención, levaranse a cabo as valoracións en todas as participantes, onde se recollerán datos relacionados cos factores de risco da SFP.

Palabras chave: síndrome femoropatelar, triatlón, muller, programa de prevención, fisioterapia.

1. ABSTRACT

Background: During the last years, triathlon has enjoyed a considerable increase in its practise. As in all sports, there is always a risk of injury. One of the most common among women is patellofemoral pain syndrome, which has a prevalence of 22,7% in amateur female athletes. The literature found in relation to the prevention of this syndrome is very scarce. Therefore, trying to meet the need for scientific evidence about this topic, a research project that addresses this field is proposed.

Objective: To determine the efficacy of a therapeutic exercise programme in reducing patellofemoral syndrome risk factors in female triathletes, thus trying to reduce its incidence.

Methods: A randomized, controlled, prospective and single blind clinical trial will be carried out. This will be carried out at the Facultade de Fisioterapia of A Coruña and at the sports installations of the clubs that collaborate with the project. Participants will be divided into a control group and an intervention group, which will carry out the prevention programme, supervised at all times. This will consist of ankle flexibility exercises, strengthening of the lower limb and abdominal musculature, which, in turn, improve motor control. It will be done for a total of 3 months, with a frequency of 3 days per week. Each session will last approximately 45 minutes. The control group, meanwhile, will continue to do their usual training. Before and after the prevention programme, assessment will be carried out on all the participants, where data related to risk factors of patellofemoral pain syndrome will be collected.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome, triathlon, women, prevention programme, physiotherapy.

1. RESUMEN

Introducción: Durante los últimos años, el triatlón ha gozado de un aumento considerable en su práctica. Como en todos los deportes, siempre existe el riesgo de sufrir lesiones. Una de las más frecuentes entre las mujeres es el SFP, que cuenta con una prevalencia del 22,7% en atletas femeninas amateurs. La literatura que se encontró en relación a la prevención de este síndrome es muy escasa. Por lo que, tratando de suplir la necesidad de evidencia científica en relación a este tema, se propone un proyecto de investigación que aborde este campo.

Objetivo general: Determinar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico en la reducción de los factores de riesgo del SFP en mujeres triatletas, tratando de esta manera, de reducir su incidencia.

Material y método: Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado y controlado, prospectivo y ciego simple. Este será realizado en la Facultad de Fisioterapia de A Coruña y en las instalaciones deportivas de los clubes que colaboren con el proyecto. Las participantes serán divididas en GC y GI, que realizará el programa de prevención, supervisado en todo momento. Este consta de ejercicios de flexibilización del tobillo, fortalecimiento del miembro inferior y de la musculatura abdominal, que, a su vez, mejoran el control motor. Se realizará durante un total de 3 meses, con una frecuencia de 3 días a semana. Cada sesión tendrá una duración aproximada de 45 minutos. El GC, mientras tanto, continuará realizando sus entrenamientos habituales. Previa y posteriormente al programa de prevención, se llevarán a cabo las valoraciones en todas las participantes, donde se recogerán datos relacionados con los factores de riesgo del SFP.

Palabras clave: síndrome femoropatelar, triatlón, mujer, programa de prevención, fisioterapia.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

Tras a revisión da literatura e a escasa bibliografía atopada con resposta a pregunta proposta, considero que a mellor opción para realizar este traballo é un proxecto de investigación.

No mesmo, proponse comprobar a eficacia dun programa de exercicio terapéutico na prevención da SFP en mulleres triatletas. Este programa está composto por exercicios de mobilidade do nocello, exercicios de fortalecemento do membro inferior e da musculatura do abdome, favorecendo tamén o control motor. O que se pretende con el, é demostrar se con esta intervención se logran reducir os factores de risco da síndrome, diminuíndo desta maneira, a prevalencia da mesma.

Polo tanto, o tipo de estudo que se propón conta coas seguintes características: analítico, xa que se pretende comprobar relación causa-efecto entre os fenómenos estudados; lonxitudinal prospectivo, posto que os datos que se pretenden analizar aparecerán co transcurso do estudo e experimental, xa que o factor do estudo está controlado polo equipo investigador. Ademais, será un ensaio clínico controlado, aleatorizado e con simple cego.

2.2 MOTIVACIÓN PERSOAL

Considero que uns dos motivos polos que decidín estudar fisioterapia, era a súa relación co deporte. Tras levar a maioría dos meus anos practicando triatlón, entendo o deporte case como unha forma de vida. Descato a seu valor na saúde, considerando a importancia de que todas as persoas deberían realizalo. De feito, antes de adentrarme no mundo da fisioterapia e descubrir todas as ramas que hai, o que máis me chamaba a atención e ao que quería adicarme nun futuro, era a fisioterapia deportiva. A día de hoxe, aínda que esta me segue parecendo moi interesante, tamén hai outras ramas que me atraen, como a fisioterapia no piso pelviano.

Por outro lado, outro dos motivos que me levou a estudar esta carreira foi que sempre quixen comprender o corpo humano. Paréceme que a capacidade de funcionamento deste é un campo complexo e moi amplo de coñecemento, á vez que incríbel.

Por sorte, nunca sufrín ningunha lesión grave. A día de hoxe, son consciente do importante que é coidar o descanso, a alimentación ou o traballo de forza entre moitos outros como forma de prevención xeral. Non obstante, fai anos, non valoraba nin tiña en conta estes aspectos. Por iso, considero que é fundamental a difusión da importancia da prevención na poboación en xeral, e neste caso, na poboación deportista.

Entendendo a relevancia da prevención deportiva e tomando como poboación ás mulleres triatletas, como eu son, crin convinte realizar o meu Traballo de Fin de Grao (TFG) sobre a SFP, unha lesión común neste tipo de poboación. Tendo en conta todo o anterior, este tema faramo desfrutar durante a realización do TFG. O que, ademais, espero repercute positivamente no seu desenvolvemento e resultado final, xa que todo o que se fai de boa gana sae mellor.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 Epidemioloxía das lesións en triatlón

O triatlón é un deporte que nos últimos anos gozou dun gran crecemento. No ano 2000 pasou a considerarse deporte olímpico, realizándose en Sydney o primeiro triatlón nos Xogos Olímpicos.

Nos últimos 10 anos, o número de triatletas federados en España pasou de 15.946 en 2010 a 32.174 en 2019, duplicándose o número de deportistas. Ese mesmo ano, Madrid foi a comunidade autónoma con máis triatletas, con 5.219 deportistas, seguida de Andalucía, con 4382 federados. Galicia foi a quinta comunidade autónoma con maior número de triatletas federados, cun total de 2385 deportistas. (1,2)

Como en calquera outro deporte, existe a posibilidade de sufrir lesións. Según un estudo realizado en triatletas portugueses, durante la carreira a pé é onde maior número de lesións se producen (71,5%), seguido do ciclismo (17,7%) e, por último, da natación (10,8%). Ademais, estes datos son moi similares aos atopados por outros estudos realizados en poboación británica e de fala francesa (3). Por outro lado, a zona máis común de lesión é o xeonllo, sufrindo esta articulación un total do 24,7% das lesións que se producen durante a carreira a pé. A maioría das lesións, débense, entre outros factores, ao sobreuso ou ao exceso de adestramento (3,4). A pesar de que isto é algo que non se pode abordar dende a fisioterapia, si se pode tratar de facer noutros factores para reducir o risco de lesión. Dentro das distintas lesións, algunhas das máis comúns en triatletas e corredores son a SFP, a síndrome da cintilla iliotibial e a tendinopatía patelar (4,5).

3.1.2 Síndrome femoropatelar e carreira a pé

A SFP é unha síndrome que se caracteriza por dor na rexión anterior do xeonllo, que aumenta ante actividades nas que se precise realizar unha flexión de xeonllo, como realizar un agachamento, ou que supoñen un soporte de peso. A sedestación prolongada ou baixar escaleiras tamén aumentan os síntomas (6).

Tamén se coñece como dor anterior de xeonllo. No pasado, usábase indistitamente co termo condromalacia patelar. Non obstante, nesta última vese afectado o cartílago femorrotuliano, así como non sucede na SFP. A condromalacia patelar pode verse a través de probas de imaxe. Se ben estas probas non son necesarias para diagnosticar a SFP, sí poden servir de axuda para realizar un diagnóstico diferencial e axudar a descartar outras patoloxías como osteoartrite, fractura patelar ou osteocondrite (6).

A SFP é a lesión por uso excesivo máis común en corredores, de feito, a dor femoropatelar tamén se coñece como “xeonllo do corredor” (7).

Ao correr, a forza de reacción que devolve o chan é de 2,5 veces o peso corporal. Esta transmítese hacia craneal, onde a compresión que realiza o cuadríceps da rótula contra a tróclea femoral chega a ser 4 veces o peso corporal. De feito, o cartílagos desta articulación é o máis goso de todo o corpo pola alta carga que soporta (7).

É interesante a consideración da carga acumulada, xa que se esta supera a capacidade de adaptación e tolerancia dos tecidos, comezará a aparición da sintomatoloxía. Se a carga á que se somete o corpo, en frecuencia, magnitude ou ambas, está por enriba do límite de tolerancia do corpo, producirase unha alteración da homeostase tisular, aparecendo unha disrupción da mesma. Isto pode ocorrer con cambios recentes nos adestramentos aplicados de maneira moi rapidamente progresiva. Por outro lado, é importante relacionar isto con factores psicolóxicos e ambientais que tamén afectarán a capacidade de tolerancia á carga do corpo (7).

3.1.3 Etiopatoxenia e prevalencia

A patoxenia da SFP é complexa e multifactorial. A evidencia máis actual non só fala de factores biomecánicos senón que, ademais destes, promove un enfoque máis holístico onde se teñen en conta tamén a carga de adestramento e outros factores como o descanso ou a carga psicolóxica (7).

Entre os factores de risco máis respaldados pola literatura atópanse: ser muller, a debilidade de cuadríceps, a insuficiencia da musculatura abdominal para realizar unha estabilización central, a presenza de valgo dinámico, a limitación na flexión dorsal do nocello e alteracións psicolóxicas. A práctica deportiva tamén se atopa entre estes factores, xa que esta lesión está relacionada co sobreuso e a alta carga de adestramento (8).

A prevalencia da SFP na muller é moito maior que no home. En rapazas adolescentes a prevalencia acada un valor do 69%, mentres que nos rapaces do 31%. Na poboación militar, os casos de mulleres con SFP chegan a duplicar ao dos homes (8). Das consultas médicas relacionadas con lesións en corredores entre un 13-30% correspóndense coa SFP. A incidencia anual vai dende un 4 a un 21% en corredores recreativos (7).

A debilidade de cuadríceps é unha alteración que goza dunha evidencia moderada como factor de risco da SFP. Ademais, contribúe a perpetuar a lesión. En adolescentes, este factor de risco, non parece ser tan importante. (8,9).

En canto a alteración da estabilidade central, a insuficiencia do *core* vai favorecer a aparición da SFP. Xa que, por un lado, fai que aumente o momento de flexión máxima de xeonllo na postura, o que posteriormente, repercute á hora da carreira a pé facendo que a presión do

contacto femorrotuliano sexa maior (10). Por outro lado, unha correcta activación da musculatura abdominal, favorece a cinemática da carreira a pé, garantindo a correcta estabilización central, producindo unha mellor economía na carreira. Polo tanto, se esta se ve alterada, a cinemática da carreira a pé tamén o fará (5).

O valgo dinámico, ademais de estar máis presente nas mulleres, fai que aumenten as forzas laterais que ten que soportar a rótula. A presenza de valgo dinámico, produce unha desaliñación da rótula e fai que se alteren as cargas soportadas na articulación femoropatelar. A súa vez, isto fai que a presión que esta articulación aguanta sexa maior. O que conleva a unha maior probabilidade de padecer SFP. Polo tanto, calquera alteración que conleve ao valgo dinámico, como pode ser un exceso de pronación, indirectamente tamén aumentarán a probabilidade de desenvolver a SFP nun futuro (6,11).

A diminución da flexión dorsal de nocello pode ser considerada como outra das causas subxacentes da SFP. Esta limitación, favorece a súa vez que se produzan outras alteracións, como pode ser o valgo dinámico, considerado outro dos factores de risco (11).

Nos últimos anos o compoñente psicolóxico esta collendo moita importancia. Máis alá do aspecto biomecánico e estrutural, as alteracións psicolóxicas están comezando a ser consideradas tamén posibles factores de risco de moitas lesións. Unha peor saúde mental asociase con ser predictor de distintas lesións. A alteración na calidade do sono, así como tamén a presenza de estrés, teñen relación co desenvolvemento da SFP. En concreto, este último, está relacionado cun maior número de lesións en xoves e triatletas. Crese que a presenza dun nivel de estrés elevado mantido no tempo, modula a capacidade e tolerancia que teñen os tecidos, favorecendo a aparición de lesións como a SFP (7).

Hai outras alteracións que se estudaron para saber se estas estaban relacionadas coa SFP. Entre elas está o ángulo Q, este é de aproximadamente 17º en mulleres e 14º en homes. No pasado, considerábase que un aumento deste ángulo era un factor de risco. Non obstante, nas investigacións máis recentes, demostrouse cunha evidencia de alto grao que isto non resulta ser así (6,9).

Factores anatómicos (inclinación da tróclea, ángulo do cuadríceps...) a día de hoxe están desacreditados como posible relación coa aparición da síndrome. En comparación con persoas que non sofren a síndrome, as diferencias anatómicas con persoas que sí padecen a lesión non son significativas. Ademais, hai que ter en conta, que dentro das persoas que gozan de xeonllos sans, é dicir, que non presentan lesións, existe gran variabilidade anatómica a nivel da articulación femoropatelar (7).

A debilidade da musculatura da cadeira tampouco é unha das causas da SFP, isto está respaldando por evidencia de grao moderado (6,8,9). En cambio, en estudos prospectivos

demostrouse que está si que se produce como consecuencia a sufrir a síndrome, xa que os valores de forza víronse alterados unha vez establecida a síndrome e non previamente (7).

Por outro lado, a idade, peso, altura, IMC e graxa corporal tampouco interfíren no desenvolvemento da SFP (evidencia de moderada a forte) (8,9).

3.1.4 Tratamento

A fisioterapia forma a pedra angular do tratamento da SFP. O tratamento actual desta lesión basease en exercicio terapéutico centrado no fortalecemento da cadeira, xeonllo e tronco. Sábese que o exercicio reduce a dor a curto, medio e longo prazo, así como tamén mellora a función a medio e longo prazo. Non obstante, non se recomenda a prescrición de exercicios centrados no vasto interno do cuadríceps, xa que, ademais da dificultade de activar este músculo de maneira illada, para a maioría dos pacientes, un programa de exercicio centrado no fortalecemento do cuadríceps e musculatura da cadeira acadará bos resultados clínicos (8).

A vendaxe é unha técnica que se usa para ao alivio da sintomatoloxía. Actualmente sábese que con esta técnica non se vai conseguir a corrección da posición da rótula, como antes se pensaba, pero sí resulta interesante para a redución da dor. Tampouco demostrou unha mellora na funcionalidade nin na activación muscular. Ademais, esta debe usarse sempre como complemento ao exercicio terapéutico (12).

A mobilización illada lumbar, do xeonllo ou da articulación femoropatelar non se recomendan. En cambio, as órteses plantares si están recomendadas xunto con outras intervención para reducir a dor a curto prazo (8).

Por outro lado, unha combinación de intervencións como pode ser exercicio terapéutico, vendaxe ou terapia manual contribúe a redución da dor a curto e medio prazo. Ademais, o tratamento debe ser individualizado, tendo en conta a experiencia e preferencias do paciente (8).

A educación debería ser considerada tamén unha parte importante do tratamento, esta sobre todo deberá ir enfocada hacia o adecuado manexo das cargas. Explicar o concepto de equilibrio entre a carga soportada e a capacidade de tolerancia desta por parte do corpo, tendo en conta que o concepto de carga engloba tanto a carga externa como a interna, parece ter un bo potencial en canto ao empoderamento do paciente sobre o seu problema. Por outra banda, tamén é importante de cara a establecer unha boa adherencia e realización do programa de exercicio terapéutico, así como para garantir a súa adecuada progresión (7,8).

Por outro lado, estudouse se engadindo exercicios de control neuromuscular ou exercicios de control motor ao tratamento da SFP conseguían algún beneficio a maiores que un programa de fortalecemento illado. Non se demostraron beneficios engadidos (13,14).

A día de hoxe, aínda non se coñece cales son os parámetros óptimos a seguir no tratamento desta síndrome, polo que é necesaria máis investigación para pautar a duración, frecuencia e dosificación dun tratamento óptimo.

3.1.5 Prevención

En canto a prevención de lesións en corredores, e en concreto, para a SFP, esta pode realizarse dende distintos enfoques, por exemplo: educación, tipo de calzado, readestremento da técnica de carreira a pé ou programa de exercicios de fortalecemento ou estiramento (8). Acerca dos programas de exercicios, os resultados son mixtos, mostrando nalgúns estudos reducións significativas do risco de sufrir lesións, mentres que noutros non. Isto, en parte, pode deberse a pobre descrición dos mesmos con información limitada sobre a adecuada progresión do programa (8). Por outra banda, nunha revisión sistemática sobre a prevención de lesións en corredores, falan de que un programa de exercicios multicompoñentes non inflúe no risco de lesións en corredores, respaldado por unha evidencia de moi baixo grao. En parte, pode deberse a que a dosificación das distintas intervencións foron insuficientes para lograr os obxectivos que se prateaban. Polo que se avoga por unha maior investigación sobre o tema, onde as doses empregadas nos programas de prevención, sexan as suficientes como para producir cambios (15).

Por outro lado, o tipo de calzado vese que tampouco inflúe na prevención da SFP en corredores. Aínda que si se demostrou que este pode variar a mecánica da carreira a pé. Os zapatos, cando máis minimalistas (que non proporcionen interferencia co movemento natural do pé, sen que inflúan na súa mecánica) diminúen as forzas de contacto que soporta a articulación femoropatelar (7).

O fortalecemento da musculatura da cadeira, centrado principalmente en abductores e rotadores externos, reduce o risco de sufrir lesións en corredores. A través do fortalecemento desta musculatura, inflúese na biomecánica da pelve, do xeonllo e do pé. Diminúe o valgo dinámico de xeonllo, xa que ao favorecer unha posición de máis abducción na cadeira, redúcese o momento valgo dinámico. Por outro lado, tamén se ve afectado o retropé, de xeito que se reducen os momentos de pronación, que indirectamente, tamén axudará a redución do valgo dinámico (16).

En cando a reeducación da técnica de carreira a pé, está demostrado cunha evidencia de baixo grao, que pode reducir o risco de sufrir lesións. Buscar unha aterraxe máis suave, “correr facendo menos ruído”, resulta ser eficaz na prevención das lesións, sendo importante o *feedback* dado ao deportista. Pero, hai que ter en conta, que en persoas que levan moito tempo correndo e teñen un patrón atípico que se produciu dunha maneira adaptativa adecuada, tratar de cambialo pode derivar en futuras lesións. Sobre todo sen historia previa

de lesión. Non obstante, un cambio no patrón de pisada pode ser interesante naqueles deportistas que sufran SFP recorrente (7,15).

Por último, a educación a través de programas online en páxinas *web* ou aplicacións de teléfono, non reduciu a risco de lesións en corredores en comparación co adestramento normal (evidencia de baixo grao). A adherencia nos estudos que respaldan estes resultados foi baixa, o que pode que en parte xustifique as conclusións negativas dos mesmos. Así mesmo, demándanse futuros estudos onde se investigue sobre os efectos de programas de educación individualizados (15). Se a educación resulta fundamental no manexo da SFP, pode pensarse que esta tamén daría bos resultados en canto a súa prevención, se se chega a aplicar da maneira adecuada.

3.1.6 Prevención e exercicio terapéutico

O exercicio terapéutico, en concreto o adestramento de foza, é unha das mellores ferramentas, dentro da fisioterapia, para abordar a prevención das lesións. Ademais, esta resulta ser máis eficaz e rentabel para a poboación que outros métodos (17).

Nunha revisión sistemática, analizaron 6 estudos, ensaios controlados aleatorizados, sobre a prevención de lesións deportivas por sobreuso a través dun programa de fortalecemento. Recomendán comezar cunha primeira fase de familiarización coa técnica e posteriormente progresar aumentando a intensidade e volume gradualmente. Por outra banda, nos programas de prevención, deberán tratarse os mecanismos chave para evitar o desenvolvemento da lesión. A evidencia fala de fortalecemento, técnica adecuada e preparación psicolóxica, que deberán levarse a cabo respectando a adaptación gradual dos tecidos para previr futuras lesións. Unha prevención realizada na pretempada, onde a esixencia deportiva é menor, resulta fundamental e vantaxoso, xa que se evitarán futuros retrasos e contratempos derivados da aparición de lesións. Por outra banda, tamén mellora o rendemento deportivo (17).

Do mesmo xeito, é importante considerar outros aspectos, como a supervisión por parte de profesionais sanitarios, adecuada periodización das sesión, habilidades de coordinación do deportista e descanso apropiado. Este deberá ser, para principiantes, de 72 horas tras realizar esforzos máximos, xa que para atletas con experiencia e fisioloxicamente adaptados, probablemente o tempo de recuperación que necesiten sexa menor. Novas áreas de investigación apuntan tamén a o funcionamento das cadeas musculares e o papel das fascias no corpo (17).

3.2 XUSTIFICACIÓN DO TRABALLO

A prevención é un dos campos da fisioterapia, así como tamén das distintas profesións da saúde. Non obstante, a dedicación a esta é moi baixa se se compara co tempo adicado aos tratamentos das lesións unha vez establecidas.

Unha boa prevención, neste caso, da SFP, conseguiría evitar futuros casos, reducindo deste xeito a prevalencia desta lesión e logrando, polo tanto, unha mellor saúde na poboación. Agora ben, para poder realizar unha adecuada prevención, é necesario dispoñer dunha evidencia científica que respalde e estableza a maneira apropiada e válida de realizar dita prevención. Tras a revisión de distintas bases de datos, a literatura que se atopou con relación a este tema, detallada no Anexo I, é moi escasa, ademais de ser pouco concreta. Atopouse una revisión sistemática do 2022 (16), que fala sobre as distintas estratexias de prevención e manexo en lesión deportivas do xeonllo. Destas estratexias, entre elas reeducación da técnica de carreira a pé ou tipo de calzado, a que resulta máis interesante en canto ao tipo de información que se busca, é a eficacia dos programas de exercicios multicomponentes. Neste caso, non demostrou reducir o risco de sufrir lesións. Sen embargo, isto pode deberse a que as doses e duracións aplicadas dos mesmos non foron as suficientes como para producir cambios. Xa que, por outra banda, outras revisións sistemáticas demostran que o exercicio reduce o risco de lesións por sobreuso.

Atopáronse 2 ensaios clínicos que levan a cabo distintos programas de intervención. Nun deles (18), comprobán a eficacia dun programa de intervención, en homes corredores para ver o súa repercusión na incidencia de lesión neste tipo de poboación. Por outro lado, hai un ensaio clínico (19) que aplica un programa para tratar de previr a dor anterior de xeonllo por sobreuso en militares, tanto homes como mulleres. Tras o cal se atopou unha redución substancial da incidencia deste problema. En calquera caso, estes estudos non son específicos da SFP nin de mulleres deportistas, triatletas, neste caso. Do mesmo modo, tampouco levan a cabo unha valoración inicial na que teñen en conta os factores de risco das lesións a valorar.

Sen embargo, si demostran a efectividade de programas nos que se traballa o fortalecemento, técnica de carreira a pé e coordinación entre outras, na prevención de lesións relacionadas co deporte e co sobreuso. Isto tamén está respaldado por unha xustificación teórica do 2021 (20), onde propoñen a integración de exercicios de fortalecemento excéntricos na prevención de dor femoropatelar en corredores de longa distancia. Seguindo o construto teórico que explican nese artigo, os exercicios excéntricos serían interesantes neste caso.

Deste xeito, considerase necesario a realización dun proxecto dun programa de exercicio terapéutico para previr a SFP en mulleres triatletas. Cuxo obxectivo estará centrado na identificación e redución dos factores de risco da síndrome, buscando así xerar contido

científico sobre un tema tan pouco estudado en canto a súa prevención no deporte. Desta forma, tratarase de establecer certas bases válidas e que seguir á hora de realizar á prevención na SFP, facilitando así unha diminución na súa prevalencia, que ademais é bastante elevada neste tipo de poboación. Por outro lado, este estudo pode servir de referencia para outros futuros, o cal sería moi interesante, xa que ampliaría o coñecemento sobre este campo.

4. HIPÓTESES E OBXETIVOS

4.1 HIPÓTESES: NULA E ALTERNATIVA

- **Hipótese nula (H_0):**

Un programa de exercicio terapéutico dirixido á prevención da SFP en mulleres triatletas non consegue reducir os factores de risco, e, polo tanto, previr a SFP nesta poboación.

- **Hipótese alternativa (H_1):**

Un programa de exercicio terapéutico dirixido á prevención da SFP en mulleres triatletas consegue reducir os factores de risco, e, polo tanto, previr a SFP nesta poboación.

Ademais das hipóteses principais, xorden un par de hipóteses a maiores. Neste caso secundarias, relacionadas co efecto do programa de prevención sobre os factores de risco de SFP aos que foi enfocado:

- **Hipótese nula (H_{20}):**

Un programa de exercicio terapéutico dirixido á prevención da SFP en mulleres triatletas non consegue aumentar a forza do cadríceps e estabilidade da musculatura abdominal. Da mesma maneira que tampouco é capaz de reducir o valgo dinámico nin aumentar o rango de flexión dorsal de nocello .

- **Hipótese alternativa (H_{21}):**

Un programa de exercicio terapéutico dirixido á prevención da SFP en mulleres triatletas consegue aumentar a forza do cadríceps e estabilidade da musculatura abdominal. Da mesma maneira que é capaz de reducir o valgo dinámico e aumentar o rango de flexión dorsal de nocello.

4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para realizar a pregunta de investigación séguese o sistema PICO. Con esta estratexia de búsqueda faise a investigación respondendo ao seguintes compoñentes:

- **P (*Patient*/paciente):** Mulleres triatletas (18-30 anos) que cumbran cos factores de risco posteriormente indicados.
- **I (*Intervention*/intervención):** Programa de exercicio terapéutico para a prevención da SFP.
- **C (*Comparison*/comparación):** cun grupo control.

- **O (Outcomes/resultados):** Diminución dos factores de risco: debilidade de cadríceps, insuficiencia da musculatura abdominal, valgo dinámico, diminución da flexión dorsal de nocello.

Polo tanto a pregunta formulada sería:

“Un programa de exercicio terapéutico para a prevención da SFP consegue reducir os factores de risco desta síndrome en mulleres triatletas?”

Para a hipótese secundaria a pregunta sería:

“Que efecto tivo o programa de prevención da SFP na forza do cadríceps, estabilidade da musculatura abdominal, valgo dinámico e limitación da flexión dorsal de nocello en mulleres triatletas? ”

4.3. OBXECTIVOS

- **Xeral:**
 - Determinar a eficacia dun programa de exercicio terapéutico para a prevención da SFP en mulleres triatletas adultas de Galicia.
- **Específicos:**
 - Establecer en que medida co programa instaurado se logra aumentar a forza do cadríceps
 - Establecer en que medida co programa instaurado se logra aumentar a estabilidade central proporcionada pola musculatura abdominal
 - Establecer en que medida co programa instaurado se logra diminuír o valgo dinámico
 - Establecer en que medida co programa instaurado se logra aumentar a flexión dorsal de nocello

5. METODOLOXÍA

5.1 ESTRATEXIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Co fin de realizar unha búsqueda de información acerca do tema do estudo, fíxose unha búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos do ámbito sanitario: Pubmed, PEDro e Cochrane. A búsqueda foi realizada primeiramente en marzo do 2023 e revisada por última vez en xuño do 2023.

Os 3 conceptos chave que se usaron foron: prevención, síndrome femoropatelar e triatlón. Consultando os Anexos 1 e 2, poderá verse con maior profundidade a estratexia de búsqueda e análise de datos.

- **Pubmed**

Realizouse a búsqueda avanzada dos conceptos chave na base de datos a través do tesouro "MeSH". Posteriormente uníronse os termos utilizando o operador booleano AND, dando así o resultado final da búsqueda:

Prevención: (((("prevention and control" [Subheading]) OR "Primary Prevention"[Mesh]) OR "Preventive Health Services"[Mesh]) OR "Health Promotion"[Mesh]) OR "Preventive Medicine"[Mesh] OR "Prevention" [tiab] OR "Preventive program"[tiab] OR "Prevention program"[tiab])

Síndrome femoropatelar: ("Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh]) OR "Chondromalacia Patellae"[Mesh] OR "Patellofemoral Pain Syndrome"[tiab] OR "Chondromalacia Patellae"[tiab])

Triatlón: (("Running"[Mesh]) OR "Marathon Running"[Mesh]) OR "Track and Field"[Mesh] OR "triathlon"[tiab] OR "Running"[tiab] OR "Run"[tiab])

Búsqueda:

(((((("prevention and control" [Subheading]) OR "Primary Prevention"[Mesh]) OR "Preventive Health Services"[Mesh]) OR "Health Promotion"[Mesh]) OR "Preventive Medicine"[Mesh] OR "Prevention" [tiab] OR "Preventive program"[tiab] OR "Prevention program"[tiab]) AND ((("Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh]) OR "Chondromalacia Patellae"[Mesh] OR "Patellofemoral Pain Syndrome"[tiab] OR "Chondromalacia Patellae"[tiab])) AND (((("Running"[Mesh]) OR "Marathon Running"[Mesh]) OR "Track and Field"[Mesh] OR "triathlon"[tiab] OR "Running"[tiab] OR "Run"[tiab]))

Aplicáronse os filtros de idioma: castelán, inglés ou portugués, así como tamén non máis de 5 anos da data de publicación. Quedando un total de 10 resultados. Tras a lectura do título e resumo consideráronse apropiados tan só 2 deles.

Tras os poucos resultados atopados, decidiuse ampliar a búsqueda aumentando as datas de publicación 7 anos (2011). Atópanse 16 artigos máis, de novo, tras a revisión do título e resumo, só resulta interesante un deles.

Ademais, tamén se fixo unha búsqueda simple coas palabras en linguaxe natural en PEdro e Cochrane.

Fíxose tamén unha búsqueda inversa. Algúns dos artigos revisados, mostrados no Anexo 2, atopáronse por referencias aportadas por outros artigos.

A súa vez, para toda a realización do TFG realizáronse máis búsquedas con relación a toda a información que foi necesaria recadar.

5.2 ÁMBITO DE ESTUDO

O estudo levarase a cabo nos clubs de triatlón de Galicia. Previamente á realización do mesmo, contactárase coa FEGATRI (Federación Galega de triatlón) para que promocioe o proxecto. Así como tamén cos distintos clubs para informar sobre a finalidade e obxectivo do estudo: Club Triatlón Ferrol, Club Triatlón Compostela, Triatlón Inforhouse Santiago, Cidade de Lugo Fluvial, A. P. San Ramón de Vilalba, A. D. Náutico de Narón e Club Hércules Termaria, entre outros moitos. Posteriormente, levarase a cabo o proxecto nas respectivas instalacións deportivas daqueles clubs dispostos a colaborar co estudo. Realizándose nas instalacións o programa de exercicio terapéutico preventivo. Xa que as valoracións iniciais e finais serán levadas a cabo na Facultade de Fisioterapia de A Coruña.

5.3 PERÍODO DE ESTUDO

Este estudo realizarase durante a pretempada. En triatlón adoita ser ao rematar o verán. Cada ano pode sufrir pequenas variacións en función das datas nas que se celebren os campionatos, e polo tanto, do momento no que rematou a tempada pasada. Non obstante, a pretempada adoita ser aproximadamente a partir do mes de outubro.

O estudo comezara co contacto e información sobre o proxecto á FEGATRI e aos distintos clubs en xuño do 2024. Unha vez concretado con que clubs se contan para a realización do estudo e dada a información necesaria aos mesmos, pasárase a facer as valoracións iniciais, que comezaran a partir do 12 de agosto de 2024. Este proceso levarase a cabo durante os meses de agosto e setembro, para comezar o 07/10/2024 coa aplicación do programa de prevención. Este programa aplicarase 3 días a semana, adaptándose ao lugar e horario de

adestramento de cada club. Deste xeito, facilitarase a súa realización e seguimento por parte das participantes, ao mesmo tempo que se levará unha monitorización e control da realización do mesmo. Para tratar de facilitar a aplicación do programa de prevención, tratará de xuntarse as máximas posibles participantes en cada club. Desta maneira, priorizaranse clubs con maior número de deportistas que cumpran cos factores de risco. O programa terá unha duración de 12 semanas, finalizando a semana do 30 de decembro de 2024. Finalmente, unha vez rematado o programa de prevención, levarase a cabo unha valoración final durante os meses de xaneiro, febreiro e marzo do 2024, onde se verán cales foron os resultados do mesmo.

5.4 TIPO DE ESTUDO

O tipo de estudo que se levará a cabo para responder á pregunta de investigación será un ensaio clínico aleatorizado, controlado, prospectivo e cego simple.

Contará con dous grupos de estudo que serán seleccionados de forma aleatoria:

- O GI, onde se realizará o programa de prevención posteriormente descrito.
- O GC, que continuara adestrando sen someterse a ningunha intervención.

O/a fisioterapeuta que realice as medicións das variables tanto ao comezo como ao final do estudo, non saberá a que grupo pertencía cada participante, de xeito que se evitarán posibles nesgos durante as medicións.

5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Criterios de inclusión:**

- Mulleres triatletas maiores de idade (18-30) que estean federadas nun club de triatlón en Galicia.
- Cumprir cos factores de risco da SFP:
 - Ser muller
 - Presentar debilidade do cuádriceps
 - Presentar alteración a nivel da estabilidade central
 - Ter valgo dinámico de xeonllo
 - Ter limitada a flexión dorsal de nocello
- Querer participar voluntariamente no estudo e presentar consentimento informado debidamente cuberto.

- **Criterios de exclusión:**

- Presentar antecedentes de lesión nos tres meses previos e/ou dor de evolución maior a unha semana no membro inferior
- Ter realizado algunha cirurxía no membro inferior

- Padecer enfermidade traumática, infecciosa ou inflamatoria a nivel do membro inferior ou algunha enfermidade reumatolóxica.
- Estar embarazadas ou ter dado a luz.
- Presentar algunha alteración estrutural a nivel do membro inferior
- Ter hiperlaxitude articular xeneralizada
- Tomar anticonceptivos ou medicamentos diarios
- Usar órteses plantares no período do último ano

5.6 XUSTIFICACIÓN DO TAMAÑO DA MOSTRA

Para realizar este proxecto é necesario saber o número de persoas que deben participar como mínimo para acadar uns resultados relevantes. Tómanse como dato para realizar o cálculo do tamaño da mostra a porcentaxe estimada por estudos previos sobre a prevalencia da SFP.

A pesares de que este dato non se atopou para mulleres triatletas en concreto, acéptase como valor o estimado a prevalencia en mulleres atletas amateurs, que é dun 22,7% (8).

Considerase que coa intervención preventiva que se levará a cabo se chegará a reducir a porcentaxe da SFP un 20%. Acéptase un risco de alfa do 5% e desexase ter unha capacidade do 80% para detectar dita diferenza, no caso de esta existira.

Polo tanto, para unha hipótese bilateral, tendo en conta os datos anteriores, calcúlase o tamaño da mostra necesario co programa Editap versión 4.2 para Windows. A estimación no número de suxeitos a estudar é de 43 en cada grupo, sendo así un total de 86 participantes.

5.7 SELECCIÓN DA MOSTRA

Tras contactar coa FEGATRI e cos distintos clubs, aqueles que mostren intereses en participar, serán contactados. Explicaríaseles en que consiste e cales son os obxectivos principais deste estudo, detallados na folla de información do estudo (Anexo 3).

Realizado este traballo inicial, e sabendo con que clubs se conta, o próximo paso a dar son as charlas informativas sobre o estudo. Estas faranse en cada club e a elas poderán asistir todas as persoas interesadas. Do mesmo modo que se entregou previamente a folla de información do estudo (Anexo 3) ao clubs, agora facilitaríasele ás mulleres interesadas en participar, así como tamén o consentimento informado (Anexo 4) por vía electrónica. Este último, deberán reenvialo firmado aquelas mulleres dispostas a formar parte do estudo. Estas reunións informativas levaranse a cabo durante xullo de 2024.

A partir do 12/08/2024 e ata outubro desde mesmo ano, realizaranse as valoracións iniciais das participantes na Facultade de Fisioterapia de A Coruña. No caso de que supoña moita dificultade para as participantes de máis lonxe achegarse ata A Coruña, acudirase ás instalacións dos respectivos clubs para realizar a valoracións. Unha vez realizado isto, estará

determinada a mostra do estudo e procederáse á aleatorización da mesma, dividindo ás participantes en GE e GC e realizando os grupos o máis homoxéneos posibles. Para isto, buscaráse que a media da idade, así como como a do peso, talla e IMC sexa similar en ambos grupos, evitando así posibles nesgos.

5.8 DESCRICIÓN DAS VARIABLES A ESTUDAR

- **Independentes**

Táboa 1. Variables independentes

VARIABLE	VALOR	MATERIAL E MÉTODO
Variable grupo	Grupo experimental Grupo control	
Variables sociodemográficas	Idade (anos) Sexo (muller)	Entrevista clínica
Variables antropométricas	Peso (Kg) Talla (m) IMC (Kg/m ²)	Báscula Tallimétero Calculadora
Hiperlaxitude	Puntos	Escala de Beighton
Nivel de estrés	Puntos	Escala de estrés percibido (Perceived stress scale-PPS)
Afectación do descanso nocturno	Puntos	Cuestionario de Pittsburgh da calidade do sono

Estas variables recóllense para axudar a realizar unha descrición máis exhaustiva das participantes que realicen este estudo. Deste xeito, facilitarase a relación entre os resultados co tipo de poboación estudada, o que, a súa vez, permitirá unha reprodución deste estudo o máis similar posible. Non obstante, destácase que non se recollen como posibles factores de risco.

En concreto, as dúas últimas citadas na Táboa 1 (nivel de estrés e afectación do descanso nocturno), actualmente consideradas como factores de risco, recolleranse durante a valoración inicial e final do estudo para ter unha comparación ao longo do mesmo, xa que non se realizará intervención sobre elas. Así, verase a súa posible evolución ao final do programa de prevención e repercusión sobre o desenvolvemento da SFP.

- **Dependentes**

Táboa 2. Variables independentes

VARIABLE	VALOR	MATERIAL E MÉTODO
Forza do cuadríceps	Nm/kg	Dinamómetro
Estabilidade central (core)	Segundos	<i>Prono bridge test</i>
Valgo dinámico	Graos (°)	<i>Lateral step down test</i>
Flexión dorsal de nocello	Graos (°)	<i>Cinometer app</i>

5.9 MEDICIÓN E INTERVENCIÓN

5.9.1 Valoración inicial

Previamente a comezar a valoración inicial, cada participante recibirá dúas follas, unha folla de información do estudo (Anexo 3) e, ademais, o consentimento informado (Anexo 4), onde ao firmalo garanten que participan neste estudo de forma voluntaria e libre.

A continuación, os fisioterapeutas, durante a valoración inicial, recollerán as variables independentes na ficha de valoración (Anexo 5). Medirán e pesarán, respectivamente, no tallímetro e báscula ás participantes para obter as variables antropométricas.

Posteriormente, pasarase á realización as probas para determinar se a participantes cumpren cos criterios de inclusión e exclusión, e polo tanto, continúan no estudo:

- **Forza do cuadríceps:**

A debilidade do cuadríceps é un dos factores de risco da SFP máis descritos na literatura, que ademais, non só produce este cadro, senón que tamén axuda a perpetualo (6,8,9,12).

A dinamometría isocinética realizada con dinamómetros non portátiles é a proba *gold standard* para a medición da forza de flexores e extensores de xeonllo. Estes aparatos, resultan ser caros, difíciles de transportar e requiren dunha maior familiarización para o adecuado uso. Non obstante, os prototipos de dinamómetros portátiles, resultan máis accesibles e fáciles de transportar e ademais son un dispositivo cunha excelente validez á hora de realizar a avaliación de forza isométrica na xeonllo (21).

Para realizar a valoración da forza muscular do cuadríceps realizarase unha dinamometría manual bilateral. Onde para a súa realización, se seguirá o subseguinte protocolo, sendo o dinamómetro manual válido e fiable para a valoración dos flexores de cadeira (22):

- Antes da realización da proba cada participante realizará un quecemento de cinco minutos nun cicloergómetro cunha resistencia e ritmo autoseleccionadas pola propia participante.
- A posición da participante para a realización da proba será: sedestación, con cadeira e xeonllos a 90° de flexión e o oco poplíteo aproximadamente a dous dedos de separación da camilla. Os brazos permanecerán ás costas suxeitando o borde da camilla.
- A cincha de velcro do dinamómetro colocarse a 2 cm hacia proximal dende o maléolo externo.
- O dinamómetro debe estar colocado paralelo ao chan e perpendicular á perna da participante.
- Durante a proba, o/a fisioterapeuta asegurase de que a xeonllo se mantén a 90° grados de flexión e que a participante non realiza unha flexión de tronco excesiva.
- Faranse un total de tres contraccións isométricas de 5 segundos con un descanso de 10 segundos entre contraccións.
- A proba realizarase nos dous membros inferiores, comezando indistintamente por calquera deles.



Imaxe 1. Dinamometría cuádriceps (22)

Os valores de referencia que se tomarán nesta proba, serán os establecidos nunha revisión sistemática onde tras analizar 411 estudos, cun número de mostra total de 13.893 participantes, estableceron valores de referencia para a valoración da forza isométrica do xeonllo. Estes foron establecidos en función do sexo, así como do ángulo do xeonllo: estendido, a medio rango ou flexionado. O intervalo para mulleres sans co xeonllo flexionado foi 2.04–2.71 Nm/kg. Se ben é certo que, como se comenta na propia revisión sistemática, sería interesante posuír valores de referencia para a poboación deportista, neste caso triatlón, debido ao limitado número deste tipo de estudos realizados en deportistas, non se puido

calcular ningún valor para atletas. Polo tanto o valor de referencia que se tomara será o de mulleres sans: 2.04–2.71 Nm/kg (23).

- **Estabilidade central:**

A estabilización a nivel central é fundamental para levar a cabo de forma adecuada todos os deportes, evitando futuras lesións. A debilidade a nivel de *core* afecta á carreira a pé, xa que este proporciona estabilización e economía (5). Polo que, a insuficiencia da musculatura abdominal aumenta a probabilidade de desenvolver SFP, xa que proporciona unha menor estabilización, aumentando o momento de flexión máxima de xeonllo, facendo así que a presión de contacto femoropatelar sexa maior durante a carreira (10).

Para valorar que hai unha correcta estabilidade central, e polo tanto, unha adecuada activación da musculatura abdominal, realizaranse o *Prone bridge test*. Este test avalía a resistencia e estabilidade do *core* a través da activación da mesma. Está validado e ademais conta cunha boa fiabilidade (24).

Para a realización de cada proba, levarase a cabo o seguinte protocolo (24):

- Antes de realización da proba, ensinaráselle á participante unha foto da maneira adecuada de realizar a proba.
- A participante levantarase, apoiándose só cos antebrazos e dedos dos pés inmediatamente despois da orde verbal do/a fisioterapeuta.
- Durante a proba, deberá manter unha posición neutra na cabeza, pescozo, lombo e cadeiras, aguantando así o máximo tempo posible.
- A proba finaliza cando á participante para ou cando esta non é capaz de manter a posición requirida despois de tres avisos de corrección por parte do/a fisioterapeuta.



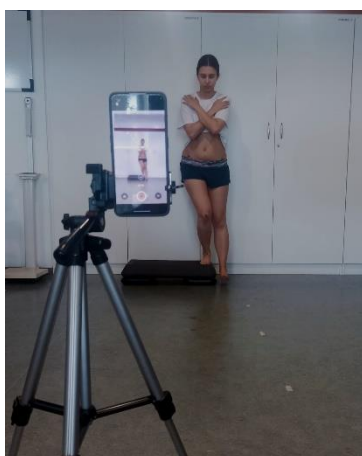
Imaxe 2. *Prone Bridge Test*

Os valores para mulleres de entre 20 e 35 anos son de 152,3 +-59,9. Considerarse que teñen alterada a estabilidade central aquelas mulleres que non superen os 65,4 segundos (24)

- **Valgo dinámico:**

O valgo dinámico é considerado outro dos factores de risco para a SFP. Esta alteración na aliñación do membro inferior conleva a unha maior presión a nivel lateral do xeonllo, favorecendo o estrés a nivel da rótula, xa que se produce unha desaliñación da mesma (6,11). Para realizar a valoración do valgo dinámico usarase o *Lateral Step Down*. Este test, pode usarse tanto cunha abordaxe multisegmentaria como nunha unisegmentaria. De ambos os xeitos, é un test fiable e adecuado co que realizar unha valoración do valgo dinámico (25). A realización do test será da seguinte maneira (26):

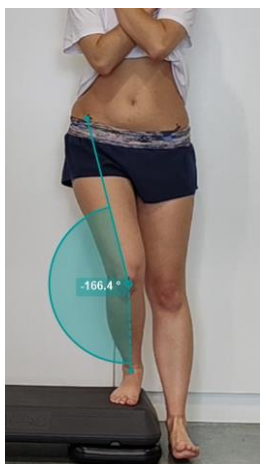
- Primeiramente farase a explicación do test de forma verbal e través dun vídeo.
- O membro inferior a avaliar situarase nunha plataforma de 20 cm de altura. O outro membro inferior quedará fóra da plataforma durante a realización da *squat* lateral unipodal, permanecendo en extensión de xeonllo e máxima dorsiflexión de nocello.
- A *squat* será realizada ata que o membro inferior en suspensión toque o chan, dende aí, vótarase á posición inicial.
- Xa que se busca unha flexión de xeonllo de 60° aproximadamente, usaranse bloques de madeira, tanto no chan como na plataforma, para axustar a execución da proba a altura das participantes.
- Realizaranse 5 repeticións do mesmo. A primeira para a familiarización co test, as catro restantes serán xa válidas e avaliábeles.
- O test terá unha duración de 5 segundos. 2 deles serán destinados ao descenso, 1 para o toque do talón co chan, e, de novo, 2 para a subida.



Imaxe 3. *Lateral Step Down Test*

O ángulo de proxección do xeonllo no plano frontal medirase polo ángulo formado entre a liña espiña ilíaca antero-superior-centro do xeonllo e a liña centro do xeonllo-centro do nocello. Ademais, utilizaranse marcadores reflectantes autoadhesivos nestes tres puntos de referencia (26).

Para realizar a gravación da proba, colocárase a 3 metros de distancia e a unha altura equivalente ao nivel do xeonllo da participantes, un dispositivo con opción de cámara nun trípode. Posteriormente, analizaranse os fotogramas do vídeo co software Kinovea para realizar a medición do ángulo. O momento no que se fará dita medición será cando o talón do membro en suspensión toque o chan. O resultado da proba será a media aritmética entre as 4 execucións válidas (26).



Imaxe 4. Kinovea

- **Flexión dorsal de nocello:**

Unha limitación na flexión de nocello conleva distintas alteracións, tanto a nivel articular como en nivel superiores. Entre outras, pode producirse un aumento do rango de pronación, que conlevará, á súa vez, a unha maior probabilidade de valgo dinámico, con todas as consecuencias anteriormente descritas (11).

Hai distintos artigos nos que se avalía a fiabilidade e validez de aplicacións de teléfono para medir o rango articular, gozando de correlacións fortes a moderadas en comparación cun goniómetro universal manual, que adoita ser a proba estándar que máis comunmente se realiza (28).

Para a valoración da flexión dorsal de nocello usarase a aplicación *Clinometer* e seguirase o seguinte protocolo (28):

- A participante sentarase cunha flexión de xeonllo de 90° e tendo o pé a valorar no aire, sen contacto co chan.
- O fisioterapeuta posicionarase lateralmente, colocando a esquina inferior do móbil centrado no maléolo externo da participante co borde lateral do teléfono paralelo ao eixo lonxitudinal do 5º metatarsiano.
- En posición neutra, presionarase o botón "Start", rexistrando deste xeito o ángulo nesa posición.
- Posteriormente, pídeselle á participante que realice flexión dorsal de xeonllo. Mentres, váise rotando o dispositivo móbil de tal xeito que, o borde lateral do teléfono continúa

seguindo o eixo lonxitudinal do 5º metatarsiano. Manterase a esquina inferior centrada no maléolo externo. Ao finalizar, presionase o botón “End”.

- Finalmente, aparece o ángulo medido na pantalla.



Imaxe 5. Clinometer app

Considérase que cun valor de entre 15 e 20º, o movemento de dorsiflexión do xeonllo está conservado. (29) Polo tanto, terán un grao de flexión dorsal limitado aquelas participantes nas o resultado da proba sexa inferior a 15º.

- **Hiperlaxitude:**

Neste estudo terase en conta a hiperlaxitude como un criterio de exclusión, xa que de acoller participantes que a padezan, poderían verse interferidos os resultados finais. Para valorar a súa presenza ou non, usarase a Escala de Beighton (*Beighton Score*). Esta escala considerase o “*gold standard*” para avaliar a hiperlaxitude articular xeneralizada. A pesar de non ter unha moi boa validez, é a proba máis utilizada para a valoración desta alteración. Ademais, resulta ser unha ferramenta clínica confiable para detectar a hiperlaxitude. Por outro lado, conta unha boa fiabilidade tanto intra como extraoservador (32).

A escala está formada por unha valoración bilateral, avaliando ambos membros superiores e inferiores. Consiste na realización das seguintes probas por parte da participante (32):

- Cos brazos estendidos e a man en pronación, realizar unha mobilización pasiva do polgar buscando tocar o antebrazo. Se é capaz de tocalo, darase un punto por cada man.
- Coa palma da man e o antebrazo apoiado sobre unha superficie, e o cóbado en flexión

- Coa palma da man e o antebrazo apoiado sobre unha superficie, e o cúbado en flexión de 90°, realizarase unha extensión pasiva da 5ª articulación metacarpofalánxica. Se sobrepasa os 90°, darase un punto por cada man.
- Con abducción de brazos, antebrazos en supinación, valorárase a extensión de cúbado. Se sobrepasa os 10°, darase un punto por cada brazo.
- En bipedestación, valorarase a extensión do xeonllo. Se esta sobrepasa os 10°, darase un punto por cada perna.
- Cos pés xuntos e os xeonllos en extensión, realizarase unha flexión de tronco tratando de tocar o chan. Se consegue realizalo, a participante obterá un punto.



Imaxe 6. Beighton Score

A puntuación total da escala vai de 0 a 9 puntos. En adultos, ata os 50 anos, 5 ou máis puntos correspóndese con hiperlaxitude articular xeneralizada. Mentres que, en adultos maiores de 50 anos, unha puntuación igual ou maior a 4 puntos, é considerado resultado positivo da proba (32).

- **Alteracións psicolóxicas:**

Recentemente están comezando a incluírse os aspectos psicolóxicos dentro dos factores de risco nas lesións deportivas. Alteracións psicolóxicas como a presenza de ansiedade, catastrofización ou a presenza de emocións negativas son factores que poden chegar incluso a influír en maior medida no desenvolvemento da lesión que outros factores de risco máis clásicos (7).

En concreto, a diminución da calidade do sono, considerase cada vez máis como un predictor importante de lesión. Por outro lado, o nivel de estrés psicolóxico asociouse con maior risco de lesión en triatletas e adolescentes (7).

Estes factores de risco, poden ser tratados a través de consellos básicos e sinxelos por fisioterapeutas. Non obstante, no caso de ser necesario, e a pesar de que non se levará a cabo neste estudo, sería interesante considerar a abordaxe por parte de profesionais do ámbito, como psicólogos (7).

Neste estudo, medírase o estrés percibido e calidade do sono, pero non se valorarán como criterios de inclusión nin se realizará intervención sobre eles, xa que se trata dun campo que non é o específico de actuación en fisioterapia. Pero teranse en conta, posto que estas repercuten á hora de desenvolver a SFP. O obxectivo que se busca conseguir realizando unha valoración inicial e final destas dúas variables é comprobar se estas poden variar coa realización do programa de prevención.

Para avaliar tanto o nivel de estrés como a calidade do sono, utilizáronse os cuestionarios Perceived stress scale (PSS) e Cuestionario de Pittsburg da calidade do sono respectivamente.

En canto ao nivel de estrés, usarase a versión en castelán da Escala do Estrés Percibido (EEP). Esta versión mostra unha adecuada fiabilidade, validez e sensibilidade para adultos españois. Así como tamén resulta ser un cuestionario fácil de entender e rápido de administrar. Esta escala é un cuestionario autoadministrado que avalía o nivel de estrés percibido no último mes. Consta de 14 *ítems*, cunha escala de resposta de 5 puntos, onde 0 é nunca, 1 é case nunca, 2 é de vez en cando, 3 corresponde con a miúdo e 4 é moi a miúdo. Para saber o resultado final do test, súmanse as puntuacións dos 14 *ítems*, de xeito que unha puntuación de 0 equivale a 0 puntos, unha puntuación de 1 a 1 punto e así sucesivamente. As puntuacións dos *ítems* 4, 5, 6, 7, 9, 10 e 13 deberán invertirse, os puntos contarán ao contrario (puntuación de 0 equivale a 4 puntos, puntuación de 1 equivale a 3 puntos, etc). Unha maior puntuación significa un maior nivel de estrés. O cuestionario que as participantes deberán cubrir está detallado no Anexo 6 (30).

Para a valoración da calidade do sono realízase o Cuestionario de Pittsburg da Calidade do sono (Anexo 7). Este cuestionario está validado ao español, sendo unha versión validada e estandarizada que permite valorar a calidade do sono, ademais de ser breve e fácil de interpretar e aplicar. Consta de 24 *ítems*, dos cales 19 deberaos cubrir o individuo. Preguntan sobre a duración do sono e a severidade ou frecuencia dos problemas do mesmo. Os outros 5 *ítems* restantes, deben ser cubertos polo compañeiro ou compañeira de habitación e serven para obter maior información e correlación cos problemas referidos polo individuo, pero estes non se puntuán. O cuestionario está formado por 7 subgrupos: calidade subxectiva, latencia,

eficiencia habitual, alteracións durante o sono, uso de medicacións e repercusión sobre a actividade diaria. Cada un destes compoñentes puntuase de 0 a 3. A puntuación total obtense ao sumar as puntuacións dos distintos subgrupos, sendo a máxima 21 puntos. Cunha puntuación igual ou menor a 5 puntos, poderá considerarse que ese individuo durme adecuadamente. Mentres que, de superar os 5 puntos, considerase que existe unha mala calidade do sono (31).

5.9.2 Intervención

Tras a valoración inicial, aquelas participantes que superasen distintas probas realizadas, e polo tanto, que cumpran cos criterios de inclusión, neste caso, os factores de risco para a SFP, serán incluídas no estudo.

As participantes seleccionadas serán divididas en dous grupos de forma aleatoria. Por un lado, o grupo experimental, realizará un programa de prevención dirixido a diminuír os factores de risco da SFP. O programa está centrado en exercicio terapéutico e estará guiado en todo momento polos fisioterapeutas que leven a cabo o estudo. O outro grupo, o grupo control, estará formado polas participantes que realizarán os seus adestramentos sen realizar ningún programa de prevención.

O programa será levado a cabo na pretempada, durante as horas de adestramento, realizándose xusto ao inicio do mesmo. Deste xeito, facilitarase o seu seguimento parte das participantes.

A dosificación será seguinte: 12 semanas de duración total cunha frecuencia de 3 días a semana e cunha duración aproximada 45 minutos a sesión. Ademais, realizarase en días alternos, deixando un día de descanso entre cada sesión (33).

A primeira sesión estará adicada á presentación do programa, explicando en que consiste, cando se levará a cabo e o tipo de exercicios que se realizarán en relación con cada factor de risco. Do mesmo modo, aproveitarase esa primeira sesión para explicar a importancia de factores psicolóxicos á hora de falar de prevención da SFP, destacando a importancia do adecuado descanso, así como do manexo adecuado do estrés.

O programa de exercicio terapéutico terá lugar a partir do segundo día. A planificación do mesmo será a seguinte:

Táboa 3. Programa de intervención

FASE 1 : Semana 1- 4	
Exercicio 1 de dorsiflexión de nocello	4 x 10 (2 con cada perna)
Hipopresivos: Posturas 1, 2 e 3	3 x 10" (en cada postura)
Paxaro-can	3 x 12
Squats	3 x 10
Zancadas	3 x 12
Foot core: Exercicio 1	6 x 4"
FASE 2: Semana 4-7	
Exercicio 2 de dorsiflexión de nocello	2 x 10
Hipopresivos: Posturas 4, 5 e 6	3 x 20"
Abducción de cadeira en decúbito lateral	6 x 8 (3 con cada perna)
Ponte glútea	3 x 30"
Squat con banda elástica	3 x 12
Foot core: Exercicios 1 e 2	6 x 4"
FASE 3: Semana 8-12	
Ejercicio 3 de dorsiflexión de nocello	2 x 10
Hipopresivos: Posturas 7, 8 e 9	3 x 30"
Abducción de cadeira en decúbito lateral	6 x 12 (3 con cada perna)
Ponte glútea unipodal	6 x 30" (3 con cada perna)
Ejercicio lateral step down	4 x 6 (2 con cada perna)
Squat unipodal con banda elástica	6 x 8 (3 con cada perna)
Foot core: Exercicios 1, 2 e 3	6 x 4"

Estes exercicios realizaranse seguindo a dosificación descrita na Táboa 3. Deixarase un descanso de 30" entre cada serie e de 2-3' entre cada exercicio (33).

En todos os exercicios de fortalecemento (paxaro-can, abducción de cadeira en decúbito lateral, ponte glútea, *squat*, exercicio do escalón lateral e zancadas) se realizará a activación do transverso e do piso pelviano. A súa correcta execución está descrita a continuación:

- **Exercicios para aumentar o rango de flexión dorsal de nocello** (realizaranse descalzos):

1. En posición de cuadrupedia, enfrente dunha parede, colocarase o pé adiantado a unha distancia dunhos 10 cm aproximadamente da mesma. Dende esa posición, o exercicio consiste en tratar de tocar a parede co xeonllo, evitando calquera tipo de compensación e centrándose en ir aumentando a flexión dorsal de nocello.



Imaxe 7. Exercício 1 de dorsiflexión de nocello

2. Sobre un escalón/escaleira, farase un apoio monopodal. O pé libre desprazarase hacia atrás, tocando o chan, levando esta perna o máis atrás posible, para posteriormente, volver a posición de inicio. O movemento debe realizarse de maneira controlada. Para aumentar a estabilidade, pode realizarse unha lixeira flexión de cadeira e inclinar o tronco un pouco hacia diante. As mans estarán colocadas a nivel das cadeiras.



Imaxe 8. Exercício 2 de dorsiflexión de nocello

Este exercicio ademais de estar enfocado hacia o aumento da flexión dorsal de nocello, tamén traballa a estabilidade dinámica e o control motor.

3. Partindo da posición de cuadrupedia, levarase a o pé que se vai traballar hacia diante, colocándoo entre ambas mans. Dende aí, tratarase de tocar o chan co xeonllo. É importante manter a adecuada aliñación na cadeira e xeonllo, evitando toda posible compensación.



Imaxe 9. Exercicio 3 de dorsiflexión de nocello.

- **Hipopresivos:**

Os músculos abdominais teñen un papel importante no control postural, xa que o centro do movemento se produce no tronco. A literatura di que o adestramento centrado na musculatura abdominal profunda mellora o control postural. O transverso do abdome está formado por un 75% de fibras tipo I, considerándose o principal músculo abdominal profundo. Realizando exercicios hipopresivos, conséguese mellorar a correcta activación e *timing* do transverso abdominal, que neste tipo de músculos, resulta máis interesante e útil que a hipertrofia (34).

Estudos previos falan de que a preactivación dos estabilizadores do tronco contribúe a unha mellor activación do resto dos músculos involucrados no movemento durante tráneas funcionais (34).

Os hipopresivos consisten en técnicas posturais e respiratorias onde se diminúe a presión a nivel torácico, abdominal e pelviano e se produce unha activación das fibras tónicas musculares, as fibras principais da musculatura estabilizadora profunda. Na súa realización son importantes diversos puntos (34):

- Realizar auto-elongación: estiramento axial da columna vertebral
- Manter a pelve en posición neutra
- Colocar os membros inferiores paralelos ao ancho da cadeira e con lixeira flexión de xeonllo e nocello
- Respiración diafragmática: Inspiración nasal e respiración bucal freada.
- Apnea espiratoria: Exhalación total mantendo a apnea con peche da glote e realizando apertura costal con contracción voluntaria do serrato (abducción escapular).

As posturas irán progresando conforme vaian avanzando as sesións. Realizaranse tres ciclos de respiración e posteriormente a apnea espiratoria. En cada postura faranse tres repeticións. Os fisioterapeutas guiarán o ritmo de respiración e supervisarán a correcta execución (34).

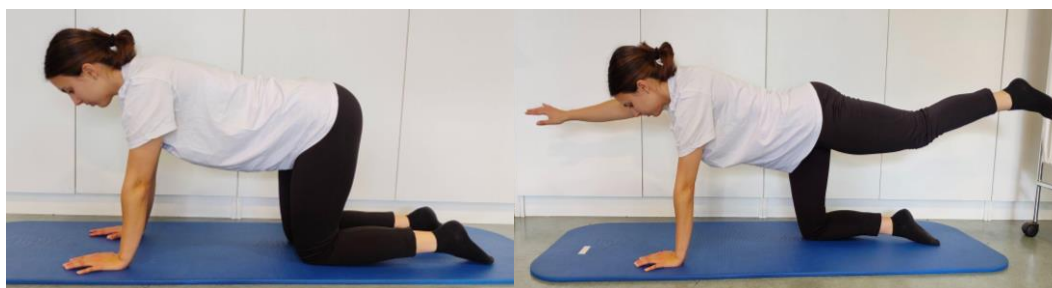


Imaxe 10. Hipopresivos (34)

- **Paxaro-can (*bird-god*) :**

En posición de cuadrupedia, realízase un control da posición da columna, de xeito que esta tratará de manterse en posición neutra durante todo o exercicio. O exercicio consistirá en levantar un brazo e a perna contraria, volver a posición inicial e realizalo de novo coas outras extremidades.

Neste exercicio, traballase a estabilidade central ao mesmo tempo que se produce un movemento recíproco das extremidades, simulando o que ocorre ao correr (20).

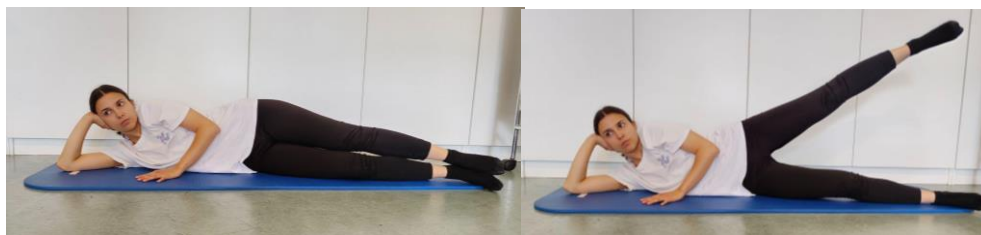


Imaxe 11. *Bird-dog*

- **Abducción de cadeira en decúbito lateral:**

Partindo de decúbito lateral, elévase a perna superior con extensión de xeonllo. É importante a activación do glúteo para tratar de evitar compensacións como poden ser rotación lumbopélvica excesiva ou flexión de cadeira (20).

Electromiograficamente, comprobouse que a activación do glúteo medio neste exercicio é alta, sendo un exercicio ideal para o fortalecemento do mesmo, aumentando deste xeito a estabilidade pelviana (20). Isto, a súa vez, axuda no control do valgo dinámico.



Imaxe 12. Abducción de cadeira en decúbito lateral

- **Ponte glútea:**

Partindo da posición de decúbito supino, cunha triple flexión dos membros inferiores, elévase a pelve ata formar unha liña recta entre os ombreiros e os xeonllos..

Este exercicio pode progresar de distintas maneiras. Unha delas é realizalo de maneira unipodal, traballando o glúteo e cuádriceps na perna de apoio e o cuádriceps na contralateral (20). Polo tanto, é un exercicio ideal para o fortalecemento do membro inferior e para a diminución do valgo dinámico.



Imaxe 13. Ponte glútea

- **Squat:**

Este exercicio serve para o fortalecemento do membro inferior. Traballando músculos como o cuádriceps, isquiotibiais e glúteos. Axudando tamén na corrección do valgo dinámico.

Durante o programa irase realizando unha progresión do mesmo:

- *squat*: Coas pernas abertas a anchura dos ombreiros aproximadamente, realizase un descenso lento e controlado do corpo, para posteriormente volver a posición inicial. Desta maneira, prodúcese unha carga excéntrica nos cuádriceps, favorecendo o seu fortalecemento, ao mesmo tempo que se replican as fases de carga da marcha ao correr (20). Ademais, se se trata de realizar a *squat* o máximo profunda posible, tamén se traballa a dorsiflexión de nocello.



Imaxe 14. Squat

- *squat* con banda elástica: Desta maneira, ao tratar de manter a banda estirada, que estará colocada por enriba dos xeonllos, prodúcese unha activación de rotadores externos de cadeira (glúteo medio). Así, de novo, traballarase tamén sobre a diminución do valgo dinámico.



Imaxe 15. Squat con banda elástica

- *squat* unipodal con banda elástica: Esta estará colocada arredor do xeonllo, tratando de levalo a rotación interna de cadeira e valgo de xeonllo. Realizarase un descenso controlado, mantendo o xeonllo en posición neutra.



Imaxe 16. Squat unipodal con banda elástica

A resistencia da banda facilitará a co-contracción da musculatura proximal activa durante a carreira a pé (20). Outro exercicio que tamén favorece a corrección do valgo dinámico, ademais de producir un fortalecemento do membro inferior.

- **Exercicio do escalón lateral:**

Úsase a versión do *Lateral Step Down Test* como exercicio para a redución do valgo dinámico de xeonllo. Para tal obxectivo, procederáse a realizar a mesma execución que para o test, pero, neste caso, trataráse de evitar toda desviación no plano transversal e frontal, realizando un movemento lento e controlado. Ao realizar isto, dáse unha activación excéntrica do glúteo medio. Ademais, replícase a posición do apoio do pé durante o apoio (20).



Imaxe 17. Exercicio do escalón lateral

- **Zancada:**

Este exercicio, ao igual que o *squat*, fortalece o membro inferior, activándose durante a súa realización os cadríceps, glúteos e isquiotibiais principalmente.



Imaxe 18. Zancada

Para realizar o exercicio, partindo bipedestación, dáse un paso ao fronte, para posteriormente realizar unha flexión bilateral de xeonllo, alcanzando os 90°. Dende aí, vólvese á posición de inicio e pasa a realizarse co outro membro inferior. É importante manter unha aliñación adecuada da columna. Para simular o braceado durante a carreira á pé, adiantarase o brazo contrario a perna coa que se da a zancada.

- **Foot core:**

O *foot core* está formado polo sistema musculoesquelético que proporciona *inputs* e estabilidade que permite responder ás demandas que se producen durante actividades tanto estáticas como dinámicas (35).

A musculatura do pé amplifica e impulsa o corpo hacia diante durante a carreira a pé. Polo que, adestrándoa, mellorarase as funcións da mesma logrando previr as lesións derivadas da carreira a pé (35).

Durante a intervencións levaranse a cabo os seguintes exercicios (todos en bipedestación e sen calzado nin calcetíns) :

1. Separar e xuntar os dedos
2. Levantar todos os dedos menos o primeiro
3. Levantar só o primeiro dedo



Imaxe 19. *Foot core*

5.9.3. Valoración final

Rematada a intervención, pasarase a realizar as valoracións finais. Estas faranse durante os meses de xaneiro, febreiro e marzo de 2024. Seguirase o mesmo protocolo que para as valoracións iniciais, realizando as mesmas probas: dinamometría do cuádriceps, *Prone bridge test*, *Lateral Step Down test*, medición da dorsiflexión de nocello coa app *Clinometer*. Finalmente, a escala de estrés percibido e o Cuestionario de Pittsburg da Calidade do sono.

5.11 LIMITACIÓNS DO ESTUDO

Existen distintos tipos de nesgos que poden darse durante o estudo. A continuación enúncianse cales e explícase a maneira na que se tratará de reducilos.

Entre eles está o nesgo de selección, que se trata de minimizar coa realización dun mostreo aleatorio simple, de xeito que as participantes teñan a mesma probabilidade de acudir a ao GC ou GE.

Por outro lado, está o nesgo da información obtida. Para evitar os máximos erros posibles da información proporcionada polo estudo, as valoracións serán realizadas por un fisioterapeuta que non saberá a que grupo pertence cada participante.

Tamén pode ocorrer o abandono do programa por parte dalgunha participantes, ou do non seguimento completo do mesmo. Ao entregar a folla de información sobre o estudo, e recordando as participantes a importancia da súa asistencia de cara a garantir a máxima eficacia do proxecto, tratarase de minimizar esta posible limitación do estudo.

Sempre existe a posibilidade de que se produza nesgo de confusión, este ocorre cando variables non estudadas interfieren nos resultados finais. Este tratouse de diminuí rao considerar todas as variables importantes e que teñen repercusión nos resultados, tendo en conta tanto características persoais como variables estudadas.

Por último, para tratar de minimizar ao máximo o nesgo de precisión, tratase de seleccionar un tamaño de mostra representativo. O intervalo de confianza do mesmo é do 95%.

6. CRONOGRAMA E PLAN DE TRABALLO

Táboa 4. Cronograma

	FEBREIRO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	MAIO 2023	XUÑO 2023	XULLO 2023	AGOSTO 2023	SETEMBRO 2023	OUTUBRO 2023	NOVEMBRO 2023
Revisión bibliográfica										
Deseño do proxecto										
Solicitude Comité Ética										
	XUÑO 2024	XULLO 2024	AGOSTO 2024	SETEMBRO 2023	OUTUBRO 2024	NOVEMBRO 2024	DECEMBRO 2024	XANEIRO 2025	FEBREIRO 2025	MARZO 2025
Contacto coa FEGATRI e clubs de triatlón										
Valoracións iniciais e selección da mostra										
Aplicación do programa de prevención										
Valoracións finais										
	ABRIL 2024	MAIO 2024	XUÑO 2024	XULLO 2024	AGOSTO 2024	SETEMBRO 2024				
Análise dos datos obtidos e extracción de resultados										
Difusións e publicacións										

7. ASPECTOS ÉTICO-LEGAIS

Para a realización de calquera tipo de estudo é necesario cumprir cos aspectos ético-legais. Seguindo a lexislación vixente, e polo tanto, a Lei 14/2007, de 3 de xuño, de investigación biomédica, enviárase a solicitude de avaliación (Anexo 8) ao Comité de Ética da Investigación (CEI). Desta maneira, garantírase que este estudo cumpre cos dereitos que teñen as participantes do mesmo, realizándose de maneira legal e ética.

Todas as persoas que participen neste estudo serán adecuadamente informadas sobre os obxectivos, programa de intervención e distinta información do estudo a través da folla de información do estudo (Anexo 3). Para poder formar parte o estudo, previamente, cada persoa interesada terá que enviar firmado o consentimento informado (Anexo 4) a través do correo electrónico. Asegúrase así, a participación voluntaria das participantes e cúmprese coa Lei 41/2002, de 14 de novembro, básica reguladora da autonomía do paciente e de dereitos e obrigacións en materia de información e documentación clínica.

Según o establecido na Lei Orgánica 3/2018, de 5 de decembro, de Protección de Datos Persoais e garantía dos dereitos dixitais, asegúrase ás distintas participantes deste estudo a confidencialidade da información obtida.

8. APLICABILIDADE DO ESTUDO

Este estudo ten como finalidade demostrar se a través do programa de intervención proposto se logra reducir os factores de risco da SFP en mulleres triatletas. Desta maneira, o obxectivo final é tratar de establecer as bases para a prevención da lesión neste tipo de poboación.

Polo tanto, no caso de que os resultados sexan os esperándoos, este programa terapéutico poderá ser establecido como medida de prevención da SFP en mulleres triatletas. Axudaría a diminuír os futuros casos de lesión mediante a mellora da calidade da atención fisioterapéutica.

Por outro lado, serviría tamén para aumentar a evidencia científica sobre a prevención desta lesión en poboación deportiva que tan pouco respaldada se atopa a día de hoxe. Este estudo podería tomarse como referencia para futuras investigación, axudando deste xeito a aumentar o coñecemento e a establecer guías clínicas de prevención neste tipo de lesión.

9. PLAN DE DIFUSIÓN DOS RESULTADOS

Unha vez finalizado o proxecto de investigación e obtidos os resultados e conclusións do estudo, sexan favorables ou non, serán divulgados en revistas científicas e congresos de Fisioterapia. Da mesma maneira, estes datos tamén serán difundidos entre as participantes que así o desexen, así como tamén aos clubs que os queiran.

9.1 CONGRESOS

A continuación noméanse os diferentes congresos que se realizarán nos próximos anos. Tratan temática relacionada con este estudo, e neles daríanse a coñecer os resultados deste estudo:

- Congreso Internacional de Prevención de Lesiones deportivas
- Congreso Nacional de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF)
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña

9.2 REVISTAS

Para unha maior divulgación podería presentarse en distintas revistas científicas relacionadas co tema. Móstranse algunhas delas, onde sería interesante a publicación deste estudo, co seu factor de impacto no 2021 según o Journal Citation Reports (JCR):

- British Journal of Sports Medicine (factor de impacto: 18,705)
- Journal of Physiotherapy (factor de impacto: 10,714)
- Physical therapy (factor de impacto: 4,618)
- Physical therapy in Sport (factor de impacto: 3,217)

Co obxectivo de difundir os resultados deste estudo a outro tipo de público ademais de fisioterapeutas, como poderían ser adestradores, xa que esta información tamén resulta de interese para eles, realizaranse publicacións tamén en:

- Revista de Fisioterapia Galega, COFIGA
- Periódico El Fisioterapeuta, (AEF)

10. MEMORIA ECONÓMICA

10.1 RECURSOS NECESARIOS

- **Infraestrutura:**

- Acceso aos laboratorios da Facultade de Fisioterapia de A Coruña, onde se realizarán as valoracións iniciais e finais.
- Acceso aos lugares de adestramento dos distintos clubs, onde se levará a cabo o programa preventivo.

- **Recursos humanos:**

- Investigadora principal, neste caso fisioterapeuta. Encargada da elaboración do proxecto, así como tamén participará no programa preventivo xunto cos 3 fisioterapeutas especializados en exercicio terapéutico
- 2 fisioterapeutas especializados en exercicio terapéutico: 1 para as valoracións e 2 para a intervención preventiva.
- 1 matemático, especializado en bioestadística. Este levará a cabo a análise e interpretación dos datos do estudo
- 1 Tradutor: Fisiólogo/a que se encargará de traducir a información para a súa difusión en revistas científicas

- **Recursos materiais:**

- Báscula
- Tallímetro
- Dinamómetro manual
- Plataforma de 20 cm de altura
- Lápiz dermatográfico
- Trípode
- Cicloergómetro
- Colchoneta
- Cinta elástica
- Camilla
- Ordenador portátil
- Impresora multifunción
- Material funxible de oficina e clínica: papel, bolígrafos, papel desbotable de camilla...

10.2 DISTRIBUCIÓN DO PRESUPOSTO

Detállase a continuación a estimación do presuposto en relación aos recursos necesarios que se precisan para levar a cabo este estudo:

Táboa 5. Distribución do presuposto

RECURSOS	IMPORTE (EUROS)	
INFRAESTRUCTURA		
Instalacións de cada clube	0,00	
Laboratorios da Facultade de Fisioterapia de A Coruña	0,00	
Total	0,00	
RECURSOS HUMANOS		
Investigadora principal	-	-
3 fisioterapeutas especializados en exercicio terapéutico - 1 para valoracións iniciais e finais - 2 para intervención preventiva	500,00 (6 meses) 700 (4 meses) x2	3000,00 5.600,00
Matemático especialista	1.200 (2 meses)	2.600
Tradutor	800 (1 mes)	800
Total	12.000	
RECURSOS MATERIAIS		
Material funxible de oficina: papel, bolígrafos, papel de camilla...	350,00	
Báscula dixital	15,00	
Tallímetro	12,00	
Dinamómetro (EasyForce)	480,00	
Plataforma de 20 cm de altura	25,00	
Lápiz dermatográfico	4,00	

Trípode	20,00	
Cicloergómetro (ESX500)	330,00	
Colchoneta	9,00 (x12)	108,00
Cinta elástica	25,00 (x 4)	100,00
Camilla	130,00	
Ordenador portátil (Lenovo V15)	298,00	
Impresora multifunción	65,00	
Total	1.937	
OUTROS GASTOS		
Inscripción a congresos	800,00	
Pago a revistas	1500,00	
Total	2.300	
COSTE TOTAL ESTIMADO	16.237	

10.3 POSIBLES FONTES DE FINANCIACIÓN

Para poder afrontar o investimento económico que este proxecto necesita, será solicitada axuda económica a diversas institución tanto públicas como privadas. Estas proporcionan financiación ao desenvolvemento de traballar relacionados coas Ciencias da Saúde.

- **Institucións públicas:**
 - Ministerio de Educación, Cultura e Deporte: “Plan Estatal de Investigación Científica e Técnica e de Innovación”
 - Xunta de Galicia: “Plan Galego de investigación, innovación e crecemento”
 - Colexio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia

- **Institucións privadas:**

- Obra Social “La Caixa”. Contribúe ao benestar e progreso da sociedade a través da financiación de investigación relacionadas coas ciencias da saúde e da vida.
- Fundación Mapfre. Proporciona financiación a proxectos da saúde, de xeito que fomenta a investigación a nivel de España, Portugal e os países iberoamericanos.
- Convocatorias de axudas Fundación BBVA a investigadores, innovadores e creadores culturais. Oferta financiación a xoves investigadores para levar a cabo os seus proxectos.

11. BIBLIOGRAFÍA

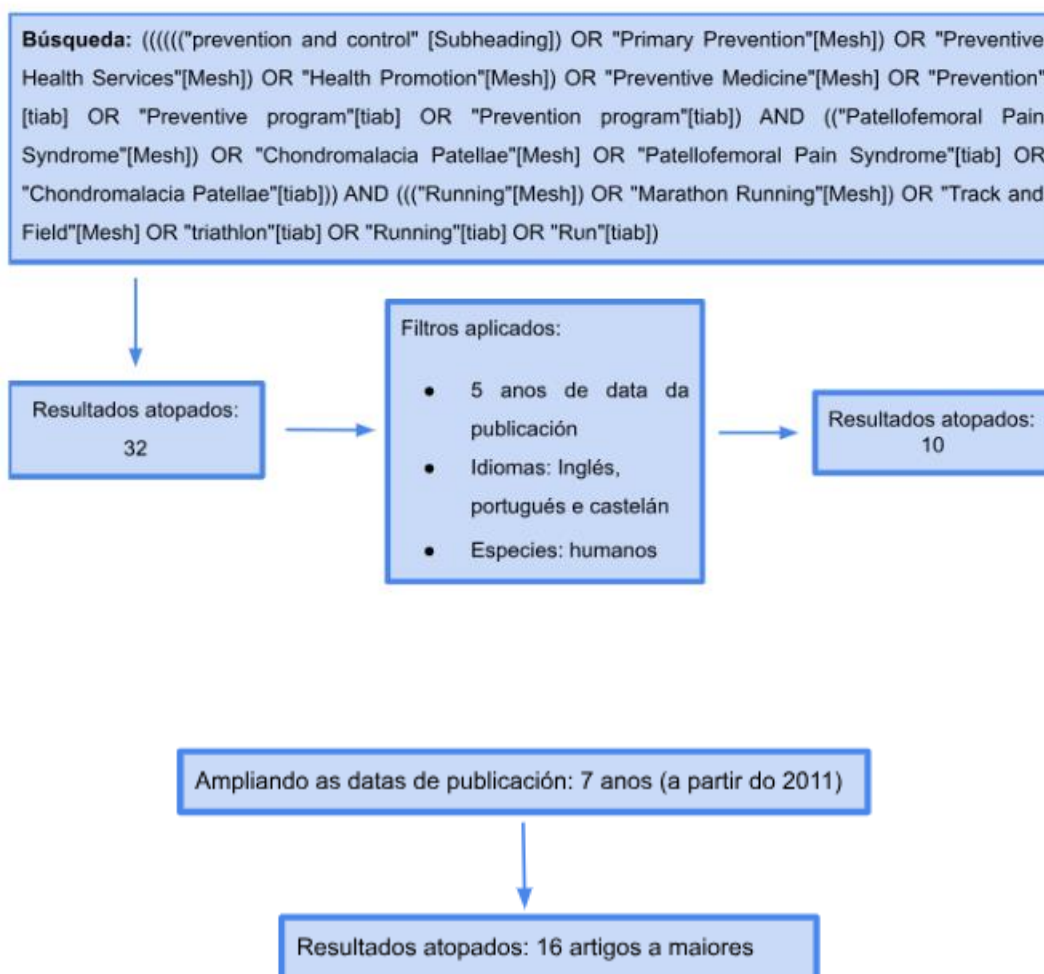
1. Triatlón: federados en España 2010-2019 [Internet]. Statista. [citado 5 de junio de 2023]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1062263/triatlon-numero-de-federados-en-espana/>
2. Triatlón: licencias federativas por comunidad autónoma en España en 2019 [Internet]. Statista. [citado 6 de junio de 2023]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1067659/triatlon-numero-de-federados-en-espana-por-comunidad-autonoma/>
3. Minghelli B, Jesus C, Martins I, Jesus J. Triathlon-related musculoskeletal injuries: a study on a Portuguese Triathlon Championship. *Rev Assoc Medica Bras* 1992. 2020;66(11):1536-41.
4. Rhind JH, Dass D, Barnett A, Carmont M. A systematic review of long-distance triathlon musculoskeletal injuries. *J Hum Kinet*. 2022;81:123-34.
5. Raghunandan A, Charnoff JN, Matsuwaka ST. The epidemiology, risk factors, and nonsurgical treatment of injuries related to endurance running. *Curr Sports Med Rep*. 2021;20(6):306-11.
6. Gaitonde DY, Ericksen A, Robbins RC. Patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician*. 2019;99(2):88-94.
7. Esculier JF, Maggs K, Maggs E, Dubois B. A contemporary approach to patellofemoral pain in runners. *J Athl Train*. 2020;55(12):1206-14.
8. Crossley KM, van Middelkoop M, Barton CJ, Culvenor AG. Rethinking patellofemoral pain: prevention, management and long-term consequences. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2019;33(1):48-65.
9. Neal BS, Lack SD, Lankhorst NE, Raye A, Morrissey D, van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019;53(5):270-81.
10. Chaudhari AMW, Van Horn MR, Monfort SM, Pan X, Oñate JA, Best TM. Reducing core stability influences lower extremity biomechanics in novice runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2020;52(6):1347-53.
11. Hassan KA, Youssef RSEE, Mahmoud NF, Eltagy H, El-Desouky MA. The relationship between ankle dorsiflexion range of motion, frontal plane projection angle, and patellofemoral pain syndrome. *Foot Ankle Surg Off J Eur Soc Foot Ankle Surg*. 2022;28(8):1427-32.
12. Seijas Otero D, Alonso Calvete A, Cuña Carrera ID, Justo Cousiño LA. Effects of taping in patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2023;36(1):261-9.
13. Silva NC, Silva MC, Tamburús NY, Guimarães MG, Nascimento MBO, Felício LR. Adding neuromuscular training to a strengthening program did not produce additional improvement in clinical or kinematic outcomes in women with patellofemoral pain: A blinded randomised controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract*. 2023;63:102720.

14. Rabelo NDDA, Costa LOP, Lima BM, Reis AC, Bley AS, Fukuda TY, et al. Adding motor control training to muscle strengthening did not substantially improve the effects on clinical or kinematic outcomes in women with patellofemoral pain: a randomised controlled trial. *Gait Posture*. 2017;58:280-6.
15. Alexander JLN, Culvenor AG, Johnston RRT, Ezzat AM, Barton CJ. Strategies to prevent and manage running-related knee injuries: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2022;56(22):1307-19.
16. Snyder KR, Earl JE, O'Connor KM, Ebersole KT. Resistance training is accompanied by increases in hip strength and changes in the lower extremity biomechanics during running. *Clin Biomech Avon*. 2009;24(1):26-34.
17. Lauersen JB, Andersen TE, Andersen LB. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2018;52(24):1557-63.
18. Letafatkar A, Rabiei P, Farivar N, Alamouti G. Long-term efficacy of conditioning training program combined with feedback on kinetics and kinematics in male runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2020;30(3):429-41.
19. Coppack RJ, Etherington J, Wills AK. The effects of exercise for the prevention of overuse anterior knee pain: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2011;39(5):940-8.
20. Faller B, Bonneau D, Wooten L, Jayaseelan DJ. Eccentric exercise in the prevention of patellofemoral pain in high-volume runners: a rationale for integration. *Sports Med Health Sci*. 2021;3(2):119-24.
21. Padulo J, Trajković N, Cular D, Grgantov Z, Madić DM, Di Vico R, et al. Validity and reliability of isometric-bench for knee isometric assessment. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(12):4326.
22. Ogborn DI, Bellemare A, Bruinooge B, Brown H, McRae S, Leiter J. Comparison of common methodologies for the determination of knee flexor muscle strength. *Int J Sports Phys Ther*. 2021;16(2):350-9.
23. Šarabon N, Kozinc Ž, Perman M. Establishing Reference Values for isometric knee extension and flexion strength. *Front Physiol*. 2021;12:767941.
24. Bohannon RW, Steffl M, Glenney SS, Green M, Cashwell L, Prajerova K, et al. The prone bridge test: performance, validity, and reliability among older and younger adults. *J Bodyw Mov Ther*. 2018;22(2):305-9.
25. Ressaan J, Grooten WJA, Rasmussen Barr E. Visual assessment of movement quality in the single leg squat test: a review and meta-analysis of inter-rater and intrarater reliability. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019;5(1):e000541.
26. de Vasconcelos DP, Aidar FJ, Lima TB, Filho FM do N, Mendonça ILA, Díaz-de-Durana AL, et al. Assessment of dynamic knee valgus between lateral step-down test and running in female runners with and without patellofemoral pain using two-dimensional video analysis. *Clin Pract*. 2022;12(3):425-35.
27. Munro A, Herrington L, Carolan M. Reliability of 2-dimensional video assessment of frontal-plane dynamic knee valgus during common athletic screening tasks. *J Sport Rehabil*. febrero de 2012;21(1):7-11.

28. Wang KY, Hussaini SH, Teasdall RD, Gwam CU, Scott AT. Smartphone applications for assessing ankle range of motion in clinical practice. *Foot Ankle Orthop.* 2019;4(3):2473011419874779.
29. Viladot Voegeli A. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Rev Esp Reumatol.* 2003;30(9):469-77.
30. Remor E. Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). *Span J Psychol.* 2006;9(1):86-93.
31. Fernández J, Royuela A. La versión española del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. *Inf Psiquiatr* 1996;146:465-72.
32. Engelbert RH, Rombaut L. Clinimetrics: Assessment of generalised joint hypermobility: the Beighton score. *J Physiother.* 2022;68(3):208.
33. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Frankñin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334-59
34. Moreno-Muñoz MDM, Hita-Contreras F, Estudillo-Martínez MD, Aibar-Almazán A, Castellote-Caballero Y, Bergamin M, et al. The effects of abdominal hypopressive training on postural control and deep trunk muscle activation: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5):2741.
35. Taddei UT, Matias AB, Duarte M, Sacco ICN. Foot core training to prevent running-related injuries: a survival analysis of a single-blind, randomized controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2020;48(14):3610-9.

12. ANEXOS

ANEXO 1. ESTRATEXIA DE BÚSQUEDA



CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	Nº DE ARTIGOS
Artigos que falan do padecemento da SFP ou doutra lesión	7
Artigos que falan das causas ou factores de risco da SFP ou de lesións en corredores	5
Artigos que falan da prevalencia de lesións durante a carreira	2
Artigos que falan de como o material (calzados, órteses plantares...) inflúe durante a técnica de carreira	4
Artigos de falan de como a técnica da carreira a pé inflúe na biomecánica do membro inferior	4

ANEXO 2. ANÁLISE DOS DATOS SELECCIONADOS

TIPO DE ESTUDO	MOSTRA	VARIABLES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Strategies to prevent and manage running-related knee injuries: a systematic review of randomised controlled trials. James L N Alexander et al. , 2022				
Revisión sistemática	30 ensaios clínicos, 18 de prevención e 12 de tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica de carreira. - Tipo de calzado. - Exercicios multicompoñentes - Programas progresivos de carreira - Programas de educación en prevención (online e presencias). 	Análise dos distintos e resultados e extracción de resultados	<p>Evidencia de baixo grao respalda que a técnica de carreira a pé reduce o risco de lesión no xeonllo relacionadas con correr.</p> <p>Evidencia de moi baixo grao a baixo grao de que as outras variables non o fan.</p>
Eccentric exercise in the prevention of patellofemoral pain in high-volume runners: A rationale for integration Brian Faller et al, .2021				
Xustificación teórica	Corredores de longa distancia	Prevención da dor femoropatelar	Propoñen unha serie de exercicios: Sen peso: <ul style="list-style-type: none"> - Exercicio de supermán - Ponte glútea unipodal - Abducción de cadeira en decúbito lateral - Elevación de perna recta Con peso: <ul style="list-style-type: none"> - <i>squat</i> - Exercicio do lateral step down - Peso morto unipodal - <i>squat</i> unipodal - <i>squat</i> unipodal con cinta elástica que resista a rotación externa de cadeira. 	Resultados teóricos. As forzas excéntricas aumentan a capacidade do tecido para soportar unha maior tensión e precisan dun menor requirimento metabólico. Por outra banda, supoñen unha menor fatiga. En comparación coas contraccións concéntricas producen unha maior excitación da cortiza motora.

<p align="center">Long-term efficacy of conditioning training program combined with feedback on kinetics and kinematics in male runners. Amir Letafatkar et al., 2020</p>				
<p>Ensaio clínico (controlado e aleatorizado)</p>	<p>49 homes corredores sans. Que durante os dous últimos anos corresen máis de 8 km á semana. Que tivesen unha aliñación do xeonllo menor de 3º hacia valgo ou varo</p>	<p>Biomecánica: - ángulo de ABD pico de cadeira - ángulo de rotación interna pico de xeonllo - ángulo pico do pé traseiro. medida cun sistema de análise do movemento 3-D VICON de 6 cámaras co software C-Motion Inc, Rockville, MD.</p> <p>Cinética - Tasa de carga de vertical promedio e instantánea</p> <p>Incidencia de lesións ao final da intervención e a un ano de seguimento</p>	<p>8 semanas 3 sesións semanais GI con feedback: 3x10/15 repeticións:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>squat</i> - Zancadas - ABD/EXT/ROT cadeira con cinta elástica - Propiocepción e coordinación do pé en bosu: <ul style="list-style-type: none"> - Flexo-extensión de xeonllo e elevación dos talóns. - Flexo-extensión de xeonllo. - Descender talóns. <p>Estiramento estático de cadríceps, isquitiobiais e tríceps sural (3x15")</p> <p>15-30´ (aumento progresivo do tempo conforme van pasando as sesións) en cinta rodante con feedback visual e verbal.</p> <p>GI sen feedback: Mesmo que GI pero sen o feedback</p> <p>GC: 3x 15 repeticións:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abdominais - Exercicio de hiperextensión do lombo - Curl de bíceps e tríceps con toalla <p>Estiramento de pectoral (3x15")</p>	<p>Mellora significa Biomecánica/cinemática e cinética nos grupos de intervención.</p> <p>Grupo control non houbo cambios significativos nas variables medidas.</p> <p>Maior diminución da incidencia de lesións nos grupos de intervención que no de control.</p> <p>1 ano despois redución da indecencia nun:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 64,6 % GI con feedback - 32% GI sen feedback - 15,5% GC

<p>The effects of exercise for the prevention of overuse anterior knee pain: a randomized controlled trial Russell J Coppack et al, . 2011</p>				
<p>Ensaio clínico (controlado e aleatorizado)</p>	<p>39 homes e 11 mulleres. 17-25 anos. Reclutas do exercito británico. En fase 1 de adestramento do exército .</p>	<p>Presencia de dor anterior de xeonllo</p>	<p>14 semanas. 7 días/semana</p> <p>GI</p> <p>4 exercicios de quencemento: Fortalecemento de glúteo e cuádriceps en cadea cinética pechada. 10-14 repeticións</p> <p>4 exercicios na volta a calma: Estiramientos de cuádriceps, isquiotibiais, xemelgos e cintilla iliotibial. 3 repeticións de 20"</p> <p>Grupo control</p> <p>Quecemento e volta a calma típico dos adestramentos militares (trote, fortalecemento xenérico de membro superior e inferior, abdominais e flexións)</p>	<p>Redución substancial na incidencia de dor anterior de xeonllo.</p>

Eccentric exercise in the prevention of patellofemoral pain in high-volume runners: A rationale for integration Brian Faller et al, .2021				
Xustificación teórica	Corredores de longa distancia	Prevención da dor femoropatelar	Propoñen unha serie de exercicios: Sen peso: <ul style="list-style-type: none"> - Exercicio de supermán - Ponte glútea unipodal - Abducción de cadeira en decúbito lateral - Elevación de perna recta Con peso: <ul style="list-style-type: none"> - <i>squat</i> - Exercicio do lateral step down - Peso morto unipodal - <i>squat</i> unipodal - <i>squat</i> unipodal con cinta elástica que resista a rotación externa de cadeira. 	Resultados teóricos. As forzas excéntricas aumentan a capacidade do tecido para soportar unha maior tensión e precisan dun menor requirimento metabólico. Por outra banda, supoñen unha menor fatiga. En comparación coas contraccións concéntricas producen unha maior excitación da cortiza motora.

ANEXO 3. FOLLA DE INFORMACIÓN DO ESTUDO

Título do estudo: Eficacia dun programa de exercicio terapéutico na prevención de SFP en mulleres triatletas de Galicia.

Investigadora: Uxía Fernández Díaz .

Neste documento achégase a información acerca do estudo de investigación no que se lle propón participar. Debe lembrar que a participación é totalmente voluntaria e debe facelo só se así o desexa. En calquera caso, de acceder á participación, podería darse de baixa no momento no que vostede o considere sen calquera tipo de problema. Do mesmo modo, calquera dúbida ou pregunta que teña, poderá resolvela preguntando a calquera dos fisioterapeutas que realicen o proxecto, así como tamén poñerse en contacto coa investigadora a través do seu correo: u.fdz@udc.es

Obxectivo do estudo: A SFP é unha lesión común en mulleres triatletas. A día de hoxe, existe moi pouca evidencia sobre a prevención desta síndrome. Preténdese, a través deste estudo, analizar se coa realización dun programa de exercicio terapéutico se consegue a redución dos factores de risco das participantes. E, polo tanto, se garante que co programa se podería reducir a incidencia da SFP neste tipo de poboación.

Participación: No momento no que vostede accede a participar neste estudo, inicialmente realizarase unha valoración na que se comprobará se vostede cumpre con todos os criterios de inclusión. Unha vez realizada dita valoración, de cumprir con estes criterios, será incluída no estudo. Do mesmo xeito, se non o fai, xa non se precisará a súa continuación.

Realizada a valoración inicial, pasarase a desenvolver o programa preventivo. Este será levado a cabo cunha frecuencia de 3 días semanais, durante 3 meses. Cada sesión terá unha duración aproximada de 30-45 minutos e realizarase ao comezo do seu adestramento.

Finalizado o programa de exercicio terapéutico, faltarán por realizar a valoración final, onde se levarán a cabo as mesmas probas que as realizadas na valoración inicial.

Riscos e inconvenientes: A súa participación neste estudo non supón ningún risco para a súa saúde, sendo as probas e intervencións que se van a levar a cabo totalmente inocuas para a saúde.

Podería darse, sobre todo ao principio do proxecto, un alto requirimento de esforzo pola súa parte para completar o programa os primeiros días, chegando incluso a notar maniotas. En caso de que isto ocorra, estará explicado pola falta de costume a este tipo de exercicios. A

súa participación no estudo non supoñerá riscos adicionais aos que supón a súa práctica deportiva.

Por outro lado, outro dos inconvintes que vostede puidera considerar, sería o tempo invertido no estudo, pasando por realizar as valoracións tanto iniciais como finais, así como o programa preventivo.

Información obtida tras o estudo: Se así o desexa, vostede pode pedir que se lle proporcione un resumo dos datos obtidos ao finalizar o estudo.

Publicación dos resultados: Os resultados e conclusións obtidas tras a finalización da investigación, serán difundidos en publicacións científicas. De calquera modo, en ningún momento se dará información que permita a identificación dos participantes.

MOITAS GRAZAS POLA SÚA COLABORACIÓN!

ANEXO 4. CONSENTIMENTO INFORMADO

TÍTULO: “EFICACIA DUN PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO NA PREVENCIÓN DA SFP EN MULLERES TRIATLETAS DE GALICIA”

Eu, _____ (Nome e apelidos):

- Lin a folla de información ao participante do estudo arriba mencionado, quedándome claras todas as dúbidas que me poidan ter surxidas tras a súa lectura, considerando que teño a suficiente información sobre o mesmo.
- Comprendo que a miña participación é voluntaria e podo retirarme do estudo cando queira, sen ningún tipo de repercusión
- Accedo a que se empreguen os meus datos nas condicións detalladas na folla de información ao participante
- Presto libremente a miña conformidade para participar no estudo.

En canto as conversacións e utilización futura dos datos e/ou mostras recollidas:

Non acepto que os meus datos e/ou mostras sexan conservados unha vez acabado o presente estudo.

Acepto que os meus datos e/ou mostras se conserven unha vez acabado o estudo, sempre e cando sexa posible, incluso para os investigadores, identificalos por ningún medio.

Acepto que os meus datos e/ou mostras se conserven para usos posteriores en liñas de investigación relacionadas coa presente e nas condicións mencionadas.

Fdo.: A participante,

A investigadora,

Nome e apelidos: _____

Nome e apelidos: _____.

Data:

Data:

ANEXO 5. FICHA DE VALORACIÓN

Nome e apelidos:	
Grupo:	Grupo experimental / Grupo control
Idade (anos):	
Sexo:	Feminino
Peso (Kg):	
Talla (m):	
IMC (Kg/m ²):	

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	SI	NON
Presentar antecedentes de lesión nos tres meses previos e/ou dor de evolución maior a unha semana no membro inferior		
Ter realizado algunha cirurxía no membro inferior		
Padecer enfermidade traumática, infecciosa ou inflamatoria a nivel do membro inferior ou algunha enfermidade reumatolóxica.		
Estar embarazada ou ter dado a luz		
Presentar algunha alteración estrutural a nivel do membro inferior		
Tomar anticonceptivos orais ou medicamentos diarios		
Usar órteses plantares no período do último ano		

DINAMOMETRÍA DO CUADRÍCEPS (Nm/kg):

Perna dereita	1º intento:	2º intento	3º intento:
Perna esquerda	1º intento:	2º intento	3º intento:

PRONE BRIDGE TEST: _____ segundos

SUPINE BRIDGE TEST: _____ segundos

VALGO DINÁMICO (°):

Perna dereita	1ºrepetición	2º repetición:	3º repetición:	4º repetición:
Perna esquerda	1ºrepetición	2º repetición:	3º repetición:	4º repetición:

Media perna dereita: _____°

Media perna esquerda: _____°

WEIGHT BEARING LUNGE TEST E SPIRIT LEVEL PLUS:

Nocello dereito: _____°

Nocello esquerdo: _____°

ESCALA DO ESTRÉS PERCIBIDO (EEP): _____ puntos

CUESTIONARIO DE PITTSBURGH DA CALIDADE DO SONO: _____ puntos

ESCALA DE BEIGHTON: _____ puntos

ANEXO 6. ESCALA DO ESTRÉS PERCIBIDO

Las preguntas en esta escala hacen referencia a sus sentimientos y pensamientos durante el **último mes**. En cada caso, por favor indique con una "X" cómo usted se ha sentido o ha pensado en cada situación.

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	0	1	2	3	4
3. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
5. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	0	1	2	3	4
6. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4

Eficacia dun programa de exercicio terapéutico na prevención da síndrome femoropatelar en mulleres triatletas.

7. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
8. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4
9. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
10. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido que tenía todo bajo control?	0	1	2	3	4
11. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
12. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por hacer?	0	1	2	3	4
13. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el tiempo?	0	1	2	3	4
14. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

ANEXO 7. CUESTIONARIO DE PITTSBURGH DA CALIDADE DO SONO

Las siguientes cuestiones solo tienen que ver con sus hábitos de sueño durante el último mes. En sus respuestas debe reflejar cuál ha sido su comportamiento durante la mayoría de los días y noches del pasado mes. Por favor, conteste a todas las cuestiones.

1.- Durante el último mes, ¿cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?

2.- ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, normalmente, las noches del último mes? (Marque con una X la casilla correspondiente)

Menos de 15 min	ENTRE 16-30 min	Entre 31-60 min	Más de 60 min

3.- Durante el último mes, ¿a qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana?

4.- ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes?

5.- Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:

a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

b) Despertarse durante la noche o de madrugada:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

c) Tener que levantarse para ir al servicio:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

d) No poder respirar bien:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

e) Toser o roncar ruidosamente:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

f) Sentir frío:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

g) Sentir demasiado calor:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

h) Tener pesadillas o malos sueños:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

i) Sufrir dolores:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

j) Otras razones. Por favor descríbalas:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

6) Durante el último mes, ¿cómo valoraría en conjunto, la calidad de su sueño?

Muy buena

Bastante buena

Bastante mala

Muy mala

7) Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

8) Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

9) Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?

Ningún problema

Sólo un leve problema

Un problema

Un grave problema

10) ¿Duerme usted solo o acompañado?

Solo

Con alguien en otra habitación

En la misma habitación, pero en otra cama

En la misma cama

Si usted tiene pareja, o compañero/a de habitación pregúntele si durante el último mes usted ha tenido:

a) Ronquidos ruidosos:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

b) Grandes pausas respiratorias mientras duerme:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

c) Sacudidas o espasmos de piernas mientras duerme:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

d) Episodios de desorientación o confusión mientras duerme:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

e) Otros inconvenientes mientras usted duerme (por favor, descríbalos a continuación):

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

ANEXO 8. SOLICITUDE DE AVALIACIÓN AO CEI

D./Dña.:

Con teléfono de contacto:

Y correo-e:

Dirección postal:

SOLICITA la evaluación por parte del Comité de:

- Estudio **nuevo** de investigación
- Respuesta a las aclaraciones** solicitadas por el Comité
- Modificación** o **Ampliación** a otros centros de un estudio ya aprobado por el Comité

DEL ESTUDIO:

Título: _____

Promotor: _____

(MARCAR si el promotor es sin ánimo comercial y confirma que cumple los requisitos para la excepción de tasas de la Comunidad Autónoma de Galicia (más información en la web de comités)

Tipo de estudio:

- Ensayo clínico con medicamentos**
- Investigación clínica con productos sanitarios**
- EPA-SP**
- Otros estudios no incluidos en las categorías anteriores**

Investigadores y centros en Galicia:

Y adjunto la documentación en base a los requisitos que figura en la web de la Red Gallega de CEIs, y me comprometo a tener disponibles para los participantes los documentos de consentimiento aprobados en gallego y castellano.

Fecha:

Firma:

Red de Comités de Ética de la Investigación

Xerencia Servizo Galego de Saúde