

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



**TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA**

Curso académico 2019/2020

**“Eficacia de la punción seca del tibial posterior en combinación con las ortesis plantares en el tratamiento del síndrome de estrés medial: un proyecto de investigación”**

**Ignacio Legazpi García**

**Director: Dr. Antonio José Souto Gestal**

## ÍNDICE

1. Índice de acrónimos/abreviaturas	4
2. Resumen y palabras clave / Resumo e palavras chave/Abstract and key words	5-7
3. Introducción y estado actual del tema	8-11
3.1 Definición síndrome de estrés tibial medial	8
3.2 Incidencia	9
3.3 Factores de riesgo	9-10
3.4 Tratamiento	11
4. Aplicabilidad y justificación	12
4.1 Ortesis plantares	12-14
4.2 Punción seca	15-17
5. Objetivos e hipótesis	17-18
5.1 Objetivos	17
5.2 Hipótesis	18
5.2.1 Pregunta de investigación	18
5.2.2 Hipótesis nula	18
5.2.3 Hipótesis alternativa	18
6. Metodología	19-20
6.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica	19-20
6.2 Ámbito de estudio	20
6.3 Período de estudio	20
6.4 Tipo de estudio	20
6.5 Criterios de selección	21
6.5.1 Criterios de inclusión	21
6.5.2 Criterios de exclusión	21
6.6 Justificación tamaño muestral	22-25
6.7 Selección de la muestra	25
6.8 Variables	28-31
6.9 Mediciones e intervención	31-32
6.10 Análisis estadístico de los datos	33-34
6.11 Limitaciones del estudio	34
7. Cronograma y plan de trabajo	34
8. Plan de difusión de resultados	35
9. Aspectos ético-legales	35-36
10. Financiación	36-37
10.1 Recursos y distribución del presupuesto	37
10.2 Posibles fuentes de financiación	38
11. Bibliografía	38-41
12. Anexos	42-46

**AGRADECIMIENTOS**

Al profesor Antonio Souto Gestal, por su orientación, ayuda y colaboración en el desarrollo del presente proyecto.

A toda mi familia y seres queridos por aportarme siempre la fuerza necesaria para evolucionar y crecer como persona.

Para finalizar, gracias a todos aquellos que han aportado su granito de arena en mi formación como podólogo.

## 1- ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
%	Porcentaje
SETM	Síndrome de estrés tibial medial
OT	Ortesis plantar
FP	Fascitis plantar
SBIT	Síndrome de la banda iliotibial
TP	Tibial posterior
TA	Tibial anterior
SO	Sóleo
NDT	<i>Navicular drop test</i>
GT	Gastrocnemio
PLL	Peroneo lateral largo
FLCD	Flexor largo común de los dedos
FLH	Flexor largo del hallux
PLC	Peroneo lateral corto
EVA	Escala visual analógica
KT	Kinesiotape
ALI	Arco longitudinal interno
PP	Presiones plantares
IMC	Índice de masa corporal
DS	Distancia de salto
ROM	Rango de movimiento
TDA	Tendinopatía aquilea
OCEC	Ondas de choque extracorpóreas
TM	Terapia manual
PS	Punción seca
SDM	Síndrome de dolor miofascial
PGM	Puntos gatillo miofasciales
US	Ultrasonidos
FFI	Foot function index

## 2. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

### INTRODUCCIÓN:

El síndrome de estrés tibial medial (SETM) es un cuadro clínico caracterizado por la presencia de dolor inducido a lo largo del borde posteromedial de la tibia y que coincide topográficamente con el origen del músculo tibial posterior (TP) y sóleo (SO).

En los últimos años se ha demostrado que el uso de ortesis plantares a medida para el control de la pronación ayudan al manejo y mejora del SETM.

Sin embargo, apenas hay estudios sobre la eficacia del tratamiento del SETM aplicando punción seca (PS) sobre músculos íntimamente relacionados la fisiopatología del SETM como el TP.

**IMPLICACIONES:** Este estudio permitirá evaluar la eficacia de incorporar la técnica de PS al tratamiento ortésico en pacientes con SETM.

**OBJETIVOS:** El objetivo principal de este proyecto es evaluar la eficacia de la punción seca en comparación con las ortesis plantares en corredores con SETM.

### MATERIAL Y MÉTODOS:

Se plantea un ensayo clínico aleatorizado simple ciego. Se forman 2 grupos de 20 sujetos deportistas obtenidos en la Clínica Universitaria de Podología de Ferrol. A todos los sujetos se les medirán las presiones plantares mediante plataforma de presiones, se les valorará la funcionalidad con una escala de puntuación Roles and Maudsley, se les evaluará la sintomatología dolorosa mediante una escala visual analógica (EVA) y se medirá la caída del escafoidees mediante navicular drop test (NDT). Un grupo hará uso de las ortesis plantares durante su actividad diaria en un periodo total de 12 semanas y otro grupo además de este tratamiento ortésico recibirá sesiones de PS sobre el músculo tibial posterior.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome de estrés tibial medial, ortesis plantar, punción seca, fisioterapia y corredores.

## **RESUMO E PALABRAS CHAVE**

### **INTRODUCCIÓN:**

A síndrome do estrés tibial medial (SETM) é un cadro clínico caracterizado pola presenza da dor inducida ao longo do bordo posteromedial da tibia e coincide topográficamente ca orixe do músculo tibial posterior (TP) e sóleo (SO).

Nos últimos anos demostrouse que o uso das orteses plantares a medida para o control da pronación axudan ao manexo e mellora das SETM.

Non obstante, apenas hai estudos sobre a eficacia do tratamento SETM aplicando punción seca (PS) en músculos íntimamente relacionados coa fisiopatoloxía da SETM como o TP.

**IMPLICACIÓNS:** Este estudo permitirá avaliar a eficacia de incorporar a técnica de PS ao tratamento ortésico nos pacientes con SETM.

**OBXECTIVOS:** O obxectivo principal deste proxecto é avaliar a eficacia da punción seca en comparación coas orteses plantares nos corredores coa SETM.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Plantease un ensaio clínico aleatorizado simple cego. Fórmanse 2 grupos de 20 suxeitos deportistas obtidos na Clínica Universitaria de Podoloxía de Ferrol. A tódolos suxeitos mediráselles as presións planteres mediante unha plataforma de presións, valoraráselles a funcionalidade con unha escala de puntuación Role and Maudsley, evaluaráselles a sintomatoloxía dolorosa mediante unha escala visual analóxica (EVA) e mediráselles a caída do escafoides mediante navicular drop test (NDT). Un grupo fará uso das orteses plantares durante a súa actividade diaria nun período total de 12 semanas e outro grupo ademáis deste tratamento ortésico recibirá sesións de PS sobre o músculo tibial posterior.

**PALABRAS CHAVE:** Síndrome do estrés tibial medial, orteses plantares, punción seca, fisioterapia e corredores.

## **ABSTRACT AND KEYWORDS**

### **INTRODUCTION:**

Medial tibial stress syndrome (MTSS) is a clinical picture characterized by the presence of pain induced along the posteromedial border of the tibia and coinciding topographically with the origin of the posterior tibial (TP) and soleus (SO) muscle.

In recent years it has been shown that the use of custom-made plantar orthoses for pronation control helps to manage and improve SETM..

However, there are few studies on the efficacy of treating SETM by applying dry needling (PS) to muscles that are closely related to the pathophysiology of SETM such as the TP.

**IMPLICATIONS:** This study will assess the efficacy of incorporating PS technique to orthotic treatment in patients with SETM.

**OBJECTIVES:** The main objective of this project is to evaluate the efficacy of dry needling compared to plantar orthoses in runners with SETM.

### **MATERIAL AND METHODS:**

A single blind randomized clinical trial is proposed. Two groups of 20 athletes obtained from the Clínica Universitaria de Podología de Ferrol were formed. All the subjects will have their plantar pressures measured by means of a pressure platform, their functionality will be assessed with a Roles and Mausley score scale, their painful symptomatology will be evaluated by means of an analogical visual scale (EVA) and the fall of the scaphoid will be measured by means of a navicular drop test (NDT). One group will make use of the plantar orthoses during their daily activity over a total period of 12 weeks and another group in addition to this orthotic treatment will receive PS sessions on the posterior tibial muscle.

**KEY WORDS:** Medial tibial stress syndrome, plantar orthosis, dry needling, physiotherapy and runners.

### **3. INTRODUCCIÓN. Antecedentes y estado actual**

La actividad física se ha convertido progresivamente en un fenómeno implantado en la sociedad actual como un elemento casi imprescindible en las personas que tratan de mantener hábitos de vida saludable. Además de contribuir a un estilo de vida saludable, el correr no representa un esfuerzo económico elevado, lo que sin duda ha contribuido a convertirlo en una práctica deportiva al alcance de gran parte de la población y ampliamente extendida entre la misma.

Sin embargo, la práctica regular de la carrera se acompaña lamentablemente de una alta incidencia de lesiones por sobreuso o estrés repetitivo. En este sentido, aproximadamente el 80% de total de las lesiones asociadas a la carrera se producen de manera progresiva de forma secundaria a los microtraumatismos repetidos <sup>(1)</sup>. Muchos corredores, no son conscientes de esta posibilidad ni tampoco de las microlesiones que se acumulan sobre los tejidos, de modo que continúan ejercitándose durante más tiempo.

En el trabajo de Lopes et al. (2012) <sup>(2)</sup>, se destaca la elevada frecuencia que presentan las lesiones por sobreuso entre corredores, alcanzando tasas de incidencia que oscilan entre el 18,2% y el 92,4% del total de lesiones por cada 1000 horas de práctica deportiva. Entre ellas, el síndrome de estrés tibial medial (SETM) supone una de las 3 lesiones por sobreuso más comunes en corredores, solo por detrás de la tendinopatía aquilea (TDA) y de la fascitis plantar (FP).

#### **3.1 Definición del SETM**

Se define como SETM un cuadro clínico caracterizado por la presencia de dolor inducido por el ejercicio a lo largo del borde posteromedial de la tibia. El citado dolor se extiende a lo largo de una extensión aproximada de unos 5 cm de longitud, diferenciándolo así de otras entidades diagnósticas como fractura de estrés tibial o síndrome compartimental. El dolor, que topográficamente suele coincidir con el origen del músculo tibial posterior (TP) y sóleo (SO), puede acompañarse de sintomatología referida tanto a la cara anterior de la tibia, en su tercio proximal, como también en la cara posterior y medial del tercio distal, siendo ésta última la presentación más habitual <sup>(3)</sup>.



### 3.2 Incidencia

Con relación a las principales lesiones musculoesqueléticas vinculadas con la carrera, un estudio Lopes et al. (2012) <sup>(2)</sup> refleja que la tasa de incidencia del SETM en corredores oscila entre el 13,6% y el 20%. Adicionalmente, es necesario destacar que una persona físicamente activa con historia de lesión previa relacionada con la carrera presenta aproximadamente el doble de posibilidades de terminar desarrollando un SETM que una persona sin antecedentes lesionales.

Para muchos integrantes de los cuerpos militares, el estilo de vida y la rutina de entrenamiento diaria asociada a esta profesión, conllevan la aparición de frecuentes lesiones de la extremidad inferior, y en concreto se han reportado incidencia de SETM de entre el 7,2% y el 35% en este personal <sup>(4)</sup>.

### 3.3 Factores de riesgo

Entre los factores de riesgo para desarrollar el SETM en corredores, militares o personas físicamente activas en general se han identificado: el sexo femenino, un incremento del índice de masa corporal (IMC), un aumento en *navicular drop test* (NDT) y una disminución del rango de movimiento articular (ROM) en la FP de tobillo.

No obstante, también han sido identificados otros factores de riesgo de naturaleza proximal, como una elevada rotación externa de cadera cuando esta se encuentra flexionada, que podrían favorecer la aparición de SETM <sup>(5)</sup>.

Así mismo, algunos autores han sugerido que elementos como la arquitectura ósea de cada individuo, o variables como la cinemática de la marcha o la longitud de los miembros inferiores podrían influir, aunque en menor medida, en la predisposición de un corredor o persona activa para desarrollar de SETM <sup>(6)</sup>.

En cuanto a los aspectos cinemáticos, en el reciente estudio de Okunuki et al. (2019) <sup>(7)</sup> se descubrió que un retropié en eversión acompañado de la abducción del antepié durante la carrera constituye un factor de riesgo en el desarrollo del SETM. Este movimiento de eversión y abducción produce un aumento de tensión en los músculos y en los tendones de TP, SO y flexor largo del hallux (FLH), así como el en resto de estructuras neurovasculares mediales. Biomecánicamente,

el SO genera un momento activo o intrínseco de inversión sobre el calcáneo, de modo que este músculo se realiza una contracción de tipo excéntrico para frenar o decelerar el movimiento de pronación durante el apoyo medio. El fracaso en esta función neutralizadora de los momentos pronadores conlleva una tendencia a una mayor torsión tibial interna y un pie con una pronación elevada, lo cual sugiere que el SETM está íntimamente relacionado con dichas fuerzas rotacionales.

Por su parte, Becker et al. (2018) <sup>(8)</sup> realizaron un estudio sobre 24 atletas de la modalidad de campo a través, que incluyó un periodo de seguimiento de 2 años. Los corredores que terminaron desarrollando SETM se caracterizaron por presentar un cuadro clínico multifactorial compuesto por una musculatura aductora de cadera debilitada, tensión elevada de la banda iliotibial y una mayor duración y rango en la eversión del retropié, lo que conlleva un patrón cinemático en rotación interna (RI) y un mayor grado de pronación. En este sentido, conviene recordar que el pico de eversión es mayor durante la fase de apoyo medio del pie, de forma que este experimenta un descenso del arco longitudinal interno (ALI) y el consecuente incremento en la tensión muscular del flexor largo común de los dedos (FLCD), TP y SO, de modo que parece factible que todas estas estructuras terminen por transmitir una mayor tensión al periostio tibial.

En esta dirección, un estudio de naturaleza ecográfica llevado a cabo por Saeki et al. (2018) <sup>(9)</sup> midió la elasticidad muscular y fuerzas de cizallamiento, en pacientes con SETM, de los músculos GT, SO, peroneo lateral largo (PLL), peroneo lateral corto (PLC), FLH, FLCD y TP. Los autores concluyeron que únicamente la rigidez o dureza en el FLCD y en el TP estaba relacionada con el desarrollo del SETM, lo que no sucedía con el resto de los músculos evaluados.

Un año antes, Ohya et al. (2017) <sup>(10)</sup> habían desarrollado un estudio en corredores sanos sobre el efecto agudo de fuerzas de cizallamiento en condiciones experimentales que incluían 30 minutos de carrera continua, evidenciando que el módulo elástico del TP y FLH se alteraba, sugiriendo que este podría ser un factor de riesgo en el desarrollo del SETM.

### 3.4 Tratamiento

En el abordaje terapéutico del SETM, resulta importante señalar que se distinguen dos fases evolutivas claramente diferenciadas. Inicialmente, el SETM presentará una fase aguda caracterizada por dolor intenso, acompañado de dolor e inflamación que produce una importante disfunción física. Posteriormente, tendría lugar una fase subaguda en la cual existe una menor sintomatología dolorosa, que se acompaña de una disminución de la inflamación y edema, a pesar de que los signos y síntomas puedan exacerbarse en función de la actividad mecánica.

Durante la fase aguda, desde un punto de vista clínico, resulta habitual la adopción de medidas como la disminución de actividad física y la aplicación de tratamientos como la crioterapia, ultrasonoterapia (US), movilización e inhibición mediante técnicas manuales de tejidos mioconectivos impicados, Kinesiotape (KT) o electroterapia <sup>(11)</sup>.

Durante la fase subaguda se abordan habitualmente aspectos como la modificación gradual del entrenamiento, mejora de aspectos biomecánicos, cambio de la superficie de entrenamiento y fortalecimiento muscular del tibial anterior (TA) por su potencial efecto de control y estabilización sobre el ALI.

En relación con lo anterior, el tratamiento preventivo mediante la prescripción y uso de ortesis plantares (OP) o férulas ayuda a la evitar en el desarrollo de patologías secundarias al estrés de tejidos en el miembro inferior. La experiencia clínica y los expertos sugieren que la terapia manual, incluyendo la manipulación osteopática, resulta también muy efectiva en el manejo del SETM<sup>(11)</sup>.

En 2014, Schulze et al. <sup>(12)</sup> evidenciaron la efectividad de la terapia manual sobre el tejido miofascial en el manejo del SETM. Con la aplicación de una fuerte presión local en la zona dolorosa acompañada de un barrido por todo el recorrido de la tibia, se logra reducir paulatinamente la sintomatología dolorosa. El proceso en si es molesto durante su ejecución, pero altamente satisfactorio debido a resultados favorables a muy corto plazo.

## 4. APLICABILIDAD Y JUSTIFICACIÓN

### 4.1 Ortesis

En los últimos años, y de manera habitual se ha recomendado el uso de OP para el manejo del SETM. Tal y como se ha mencionado, la pronación excesiva del pie es un factor de riesgo muy importante en el desarrollo de patologías del miembro inferior. Las OP ayudan a normalizar cinética y cinemáticamente la extremidad inferior, con lo cual se podría conseguir una menor pronación del pie y una rotación interna de la tibia menos acentuada, y en todo caso un reequilibrio en las fuerzas potencialmente lesivas.

En 2018, Naderi et al. <sup>(13)</sup> publicaron un trabajo en el cual demostraban que el tratamiento con OP en atletas redistribuye las presiones plantares (PP), desplazando la presión máxima de la zona medial del pie hacia la zona lateral, disminuyendo así el tiempo de contacto total con el suelo. El comportamiento del ALI desde un punto de vista mecánico fue el de reducir o limitar su caída. De esta forma, los sujetos que muestran hiperpronación y/o aplanamiento clínicamente relevante del ALI (NDT >10mm) serían candidatos preferentes para el uso de OP.

Las OP empleadas en este trabajo <sup>(13)</sup> se fabricaron en base de polipropileno de 4mm de grosor con *shore* 50A, con talonera estabilizadora de 15mm de grosor y un soporte del ALI con una altura aproximada de 25mm en su zona más alta. Con la OP se pretende modificar el tiempo de apoyo total del pie, a la vez que se busca una menor carga con una adecuada distribución de las presiones, además de promover que la fase de propulsión se realice de forma fisiológica a través del primer radio.

Por su parte, Bonanno et al. (2018) <sup>(14)</sup> publicaron un estudio con 306 sujetos, divididos en dos grupos homologables, donde ambos usaban OP semirrígida y adaptada con refuerzo del ALI a la hora de realizar un entrenamiento específico durante 11 semanas. Mientras uno de los grupos lo realizaría con una palmilla simple, el otro utilizaría una OP adaptada. Los sujetos con SETM, en el grupo con OP, experimentaron un 34% menos riesgo de desarrollar la lesión que en el grupo con palmilla estándar.

En un estudio más antiguo realizado por Loudon & Dolphino. (2010) <sup>(15)</sup> con 23 pacientes con SETM que presentaban molestias en maniobras de dorsiflexión pasiva de la articulación del tobillo, flexión plantar resistida y dorsiflexión de los dedos. Se pautaron estiramientos estándar del GT y SO, 2 veces al día, junto con el uso de OT durante 3 semanas. Para el control de la evolución, cada paciente disponía de un informe a cumplimentar por escrito, registrando estiramientos, duración de estos, sensaciones y actividad realizada. El tratamiento resultó efectivo en 15 de los 23 sujetos, lo que representó una tasa de éxito del 65,2%, mientras que el 34,8% no experimentaron una mejoría significativa, aunque si reportaron una menor sintomatología dolorosa.

En un estudio realizado por Kachanathu et al. (2018) <sup>(16)</sup>, 40 sujetos con SETM fueron divididos al azar en 2 grupos de 20 personas. De esta forma, a un grupo se le aplicó vendaje corrector con KT para el exceso de pronación, mientras que otro recibió tratamiento con OP de material semirígido con refuerzo del ALI. Se evaluó con NDT, EVA y distancia de salto (DS). Los autores concluyeron que la aplicación de KT juega un papel fundamental al igual que las OP en la mejora funcional de la actividad en pacientes con SETM, ambos obtuvieron resultados similares, sin embargo, ninguno de los dos mostraba una corrección sobre los valores del NDT.

En resumen, los diferentes tratamientos basados en el uso de KT, OP o fortalecimiento muscular han ganado recientemente interés en el manejo conservador de patologías como el SETM, demostrando efectos positivos sobre el ROM articular, rigidez y actividad muscular <sup>(17)</sup>

Tal y como se ha podido comprobar, en los últimos años se ha venido acumulando una importante cantidad de evidencia acerca de las terapias físicas combinadas para el tratamiento y/o prevención del SETM. En 2017, en un estudio de Gómez García et al. <sup>(18)</sup> con reclutas militares, aplicaron ondas de choque extracorpóreas (OCEC) en combinación con un programa específico de ejercicios. Se diseñó además un protocolo con variables clínicas como la escala visual analógica del dolor o variables funcionales como una prueba de carrera sobre tapiz rodante a una velocidad fija de 10km/h, deteniéndose en el momento que apareciese dolor o fatiga. La satisfacción del paciente se registró usando la escala de Roles y Maudsley. Una vez transcurrido el periodo de tratamiento que

duró 4 semanas, se observaron mejoras del tratamiento con OCEC frente al trabajo solo con estiramientos, en cuanto a eficacia y velocidad en la recuperación funcional y clínica, con una tasa de éxito del 82,6% versus el 36,8%.

#### **4.2 Punción seca**

La punción seca (PS) se ha convertido en una técnica de tratamiento que ha ganado gran aceptación en las últimas décadas ya que cada vez más estudios avalan sus resultados clínicos. En esencia, la PS consiste en introducir una aguja filiforme y sólida para penetrar la piel, tejido subcutáneo y muscular, que se aplica generalmente en pacientes con síndrome de dolor miofascial (SDM) asociado a ejercicio físico y a los puntos gatillo miofasciales (PGM) latentes, con la intención de inducir diferentes cambios fisiológicos intratisulares.

Se conoce como PGM aquel punto irritable o sensible situado dentro de una banda tensa de un músculo, y que presenta una alteración metabólica con relativa hipoxia local y así como placas neuromusculares disfuncionales por exceso de acetilcolina. Los PGM activos son aquellos que desencadenan un patrón de dolor reconocible por el paciente, ya sea de forma espontánea o bien ante estímulos como el movimiento, la contracción, el estiramiento o compresión. Por otro lado, existen PGM denominados latentes, que solamente muestran un patrón de dolor referido en respuesta a la exploración física (por ejemplo, tras compresión), pero que no es clínicamente reconocido por el paciente <sup>(24)</sup>

En los últimos años la PS ha despertado un enorme interés en la comunidad científica al existir una importante evidencia de sus efectos sobre la disminución de diferentes parámetros clínicos como el dolor y tensión muscular, mejora del ROM articular, así como aumento de la fuerza y mejora de la coordinación muscular <sup>(24)</sup>

La introducción de la aguja en el PGM tiene como objetivo provocar un estímulo mecánico con influencia sobre el sistema nervioso, tanto a nivel local como central, para restaurar la homeostasis metabólica de dicha zona. El efecto mecánico de la aguja sobre las placas motoras disfuncionales, provoca un efecto analgésico con aumento del flujo sanguíneo y cambios bioquímicos en la zona, reduciendo a corto plazo el dolor asociado a los PGM y activando fibras

mielínicas con la posibilidad de inducir mecanismos moduladores del dolor. Se observa que hay un aumento de la microcirculación local, así como una disminución de los mediadores químicos alógenos como a sustancia P o péptido relacionado con el gen de la calcitonina <sup>(25)</sup>

En 2014, Dunning et al. <sup>(26)</sup> publicaron un estudio sobre pacientes con SDM en la región cervical y cintura escapular, donde se evidenciaba mediante el uso de Doppler que el flujo sanguíneo del área de los PGM aumentaba aproximadamente hasta duplicarse, evidenciando que la reducción de la microcirculación tiene un papel fundamental en la fisiopatología del SDM. Existe evidencia científica sobre la PS que demuestra que no solo actúa a nivel de bandas musculares, y puede ser muy eficaz en tratamientos del SDM donde no se presenten PGM, como tejidos conectivos o estructuras neurales. La PS ha demostrado eficacia en tratamientos de osteoartritis de rodilla y cadera, síndrome piriforme (SP), síndrome del túnel carpiano, desorden temporomandibular, lumbalgia, FP o incluso trastornos vasculares como las migrañas.

Algunos autores como Mason et al. (2016) <sup>(27)</sup> informan de una mayor flexibilidad o menor rigidez en los tejidos tras la aplicación PS en combinación con estiramientos sobre los músculos flexores de articulación de la rodilla, bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso, en pacientes con limitación en el ROM de la articulación de la rodilla y dolor asociado. Estos autores concluyen que se necesitan investigaciones adicionales y estudios al respecto, para así identificar grupos poblacionales con mayor probabilidad de obtener éxito en los resultados.

La PS en combinación con trabajo de carga excéntrica ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de la TDA con un bajo índice de complicaciones. La respuesta inflamatoria controlada que se induce mecánicamente a través del empleo de la aguja promueve la síntesis de tejido de granulación y hace que el tendón se regenere <sup>(28)</sup>

Un estudio publicado por Rastegar et al. (2017) <sup>(29)</sup> sobre el manejo de FP, comparó la efectividad de la técnica de PS frente a la infiltración de corticoesteroides. Durante un periodo de 12 meses, se demostró mediante una

EVA que la técnica de PS ofrecía mejores resultados en cuanto a evolución del dolor se refiere. Los datos obtenidos evidenciaron que la solución con corticoesteroides resultó eficaz a corto plazo mientras que la PS es el tratamiento más efectivo a largo plazo. En la misma línea, estudios sobre pacientes con FP evidencian que el tratamiento con PS es más efectivo y seguro que la infiltración de corticoesteroides a partir de la tercera semana, valorando aspectos de dolor, limitación de la actividad y discapacidad con la escala *Foot Function Index* (FFI)<sup>(30)</sup>

En 2019, Tabatabaiee et al.<sup>(31)</sup> condujeron un estudio reclutando a 32 pacientes con síndrome piriforme (SP). La muestra fue dividida en 2 grupos de 16 integrantes cada uno. Mientras el primer grupo recibió 3 sesiones de PS guiada por ecografía, al segundo grupo se le pautó reposo. Se cuantificó el dolor mediante una EVA, y los resultados a partir de la primera semana fueron significativamente mejores en el grupo tratado con PS guiada ecográficamente que en el grupo con reposo. La aplicación de PS ecoguiada ha demostrado ser un tratamiento muy eficaz y seguro, puesto que la aplicación de la aguja se realiza con mucha mayor precisión, lo cual permite lograr un estímulo local más preciso sobre la zona muscular.

Pese a que se ha demostrado la presencia de alteraciones musculares con incremento de la rigidez, aumento de la tensión, disminución del ROM articular y SDM no existen estudios sobre la eficacia de la punción seca en el SETM.

## 5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### 5.1 Objetivos

**General:** Evaluar la eficacia de la punción seca en el tibial posterior en combinación con el uso de ortesis plantares en el tratamiento del SETM.

**Específicos:**

- Evaluar la influencia de la punción seca en el manejo del SDM y el ROM de articulaciones.
- Evaluar el efecto de las ortesis plantares en el manejo del SETM.
- Determinar la eficacia de la punción seca del tibial posterior en el manejo del SETM.



## 5.2 Hipótesis

### 5.2.1 Pregunta de investigación:

La pregunta de investigación, formulada siguiendo el esquema PICO recogido en la tabla 2, y a la que trata de darse respuesta a través del presente proyecto de investigación sería la siguiente:

¿Qué efectos presenta la inclusión de la técnica de punción seca del tibial posterior sobre el tratamiento con ortesis plantares en el manejo de pacientes corredores con diagnóstico de SETM, sobre las variables de dolor, distribución presiones plantares, descenso del ALI y funcionalidad de estos pacientes?

Tabla 2: Pregunta de investigación.

<b>Pacient</b>	<i>Pacientes corredores diagnosticados de síndrome de estrés tibial medial</i>
<b>Intervention</b>	<i>Punción seca del tibial posterior + Uso de ortesis plantares</i>
<b>Comparison</b>	<i>Uso de ortesis plantares</i>
<b>Outcomes</b>	<i>Dolor Umbral de dolor a la presión Descenso ALI Distribución de las presiones plantares Funcionalidad de los pacientes</i>

### 5.2.2 Hipótesis nula (H0):

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el uso de ortesis plantares y el uso de las mismas en combinación con la técnica de punción seca del tibial posterior sobre la mejora del síndrome de dolor miofascial en pacientes con SETM, su funcionalidad, la influencia sobre el descenso del ALI y una distribución de las presiones plantares.

### 5.2.3 Hipótesis alternativa (Ha):

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el uso de ortesis plantares y el uso de las mismas en combinación con la técnica de punción seca del tibial posterior sobre la mejora del síndrome de dolor miofascial en pacientes con SETM, su funcionalidad, la influencia sobre el descenso del ALI y una distribución de las presiones plantares.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. Estrategias de búsqueda bibliográfica

Los criterios de búsqueda bibliográfica empleados fueron enfocados hacia un minucioso escrutinio de artículos y revisiones que abordasen el manejo del SETM en general, a causa de que es una condición relativamente poco investigada y resulta factible un análisis de prácticamente toda la literatura científica en este tópico durante la última década. Los artículos debían cumplir unos criterios de selección, como que fueran sobre deportistas en grupos que padecieran algún episodio de SETM y se les aplicara distintos tratamientos para su posterior comparación.

En todas las búsquedas se aplicaron los siguientes filtros:

Ensayos clínicos publicados entre el 2010-2020 realizados en humanos y cuyo lenguaje empleado fuese: inglés y español.

Se emplearon los operadores booleanos ``AND`` y ``OR`` y los términos *MeSH* realizados fueron los siguientes ``medial tibial stress syndrome``, ``humans``, ``foot orthoses``, ``dry needling``, ``myofascial release`` y ``trigger points``.

**Pubmed:** ("medial tibial stress syndrome"[MeSH Terms] OR ("medial"[All Fields] AND "tibial"[All Fields] AND "stress"[All Fields] AND "syndrome"[All Fields]) OR "medial tibial stress syndrome"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Spanish[lang]))

Se obtuvieron un total de 166 artículos de los cuales solo 12 cumplían los criterios de selección fijados.

**Tabla 3. Artículos sobre síndrome de estrés medial**

<b>Autor/año</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intervención</b>	<b>Variables</b>	<b>Resultados</b>
Rompe et al. (2010) <sup>(19)</sup>	G=47p con SETM	OCEC revisiones 1-4-15 meses	Dolor mediante EVA Grado de conformidad mediante escala Likert	40 sujetos de los 47 volvieron a la actividad sin dolor
Loudon & Dolphino. (2010) <sup>(15)</sup>	G=23p con SETM	Ortesis plantares combinadas con estiramiento durante 3 semanas	Dolor mediante EVA Informe personal escrito sobre evolución y sensaciones subjetivas del paciente	65,2% de los sujetos con SETM experimentaron una mejoría significativa
Moen et al. (2012) <sup>(20)</sup>	G=42p con SETM	OCEC 5 sesiones clínicas en 9 semanas	Dolor mediante EVA Grado de conformidad mediante escala Likert	Tiempo de recuperación significativamente más rápido en comparación con los sujetos que no recibían OCEC
Sharma et al. (2014) <sup>(21)</sup>	G=83p con riesgo G=83p con riesgo	Reeducación de la marcha Estiramiento	Regresión COX Equilibrio Rotación talón	Reducción de la incidencia de recidiva del SETM
Schulze et al. (2014) <sup>(22)</sup>	G=32p con SETM	Descarga fascial	Dolor mediante una EVA	Resultado efectivo sobre SETM EVA de 5.2 a 1.1
(Griebert et al., 2016) <sup>(17)</sup>	G1= 20p sanos G2= 20p con SETM	Kinesiotape	Podobarometría mediante plataforma de presiones	Mejor distribución presiones y reducción del dolor producido por SETM
Kim et al. (2017) <sup>(23)</sup>	G=24 pacientes	Vendaje	Mantener la altura del ALI	Efectivo y preventivo en desarrollo del SETM
Gómez García et al. (2017) <sup>(18)</sup>	G=42 pacientes	Ondas de choque Estiramiento	Dolor con EVA Funcionalidad con puntuación Roles & Maudsley	El 82,6% de los sujetos con SETM evolucionó favorablemente
Ohya et al. (2017) <sup>(10)</sup>	G=20 pacientes	Ultrasonidos Elastografía	Medición de la rigidez muscular mediante elastografía	Cizallamiento tibial posterior y flexor largo hallux después de completar 30´ de carrera

Kachanathu et al. (2018) <sup>(16)</sup>	G1=20 pacientes G2=20 pacientes	G1=Ortesis plantares G2=Kinesiotape	Dolor mediante EVA Altura escafoides Navicular Drop test Distancia salto	Uso de Kinesiotape fue más efectivo que uso de ortesis plantares
Bonanno et al. (2018) <sup>(14)</sup>	G1=153 sin ortesis plantares G2=153 con ortesis plantares	Ortesis plantares Entrenamiento 11 semanas	Desarrollo de SETM	G2= 34% reducción riesgo de desarrollar SETM
Naderi et al. (2019) <sup>(13)</sup>	G1=50 pacientes con SETM G2= 50 pacientes sanos	Ortesis plantares	Podobarometría mediante plataforma de presiones	Redistribuyen presiones plantares sobre antepié y retropié

## 6.2 Ámbito de estudio

El estudio se realizará en la Clínica Universitaria de Podología de la Universidad de Coruña, previa solicitud formal al decanato de la Facultad de Enfermería y Podología (ver Anexo IV). Realizarlo en este marco puede suponer ventajas a la hora de disponer de material de inventario, como el sistema de adaptación de las ortesis plantares o la plataforma de presiones, así como un centro clínico de referencia vinculado a la Universidad.

## 6.3 Periodo de estudio:

El periodo de estudio abarcará desde febrero del año 2020 hasta diciembre del año 2021.

## 6.4 Tipo de estudio

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado y controlado a simple ciego, debido a que la naturaleza de la intervención terapéutica hace imposible el cegado de los clínicos.

## 6.5 Criterios de selección:

Serán incluidos en el estudio aquellos pacientes que cumplan las siguientes características:

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de 20-40 años de edad de sexo masculino o femenino.
- Ser corredor habitual 3 veces por semana al menos durante los últimos 3 meses.
- Presentar signos y síntomas compatibles con SETM, especialmente dolor localizado borde posteromedial de la tibia de naturaleza mecanodependiente
- Prueba radiológica que descarte fractura de estrés

### **Criterios de exclusión**

- Antecedentes de fractura de estrés o síndrome compartimental crónico.
- Antecedentes de cirugía, traumatismo severo o lesión en miembros inferiores en los últimos 6 meses.
- Padezca artritis reumatoide
- Antecedentes de tumoración
- Antecedentes de insuficiencia venosa profunda, venas varicosas o cualquier tipo de trastorno de la coagulación como hemofilia
- IMC igual o superior a 30.
- Alergia conocida al níquel.

### **6.5 Justificación del tamaño muestral:**

En cuanto a la determinación del tamaño muestral, se parte del hecho de que el objetivo es el contraste de hipótesis en el que se compararán medias de variables cuantitativas, por lo que debe emplearse la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 * S}{d^2}$$

Atendiendo a los valores convencionalmente aceptados, se desea un nivel de confianza o seguridad del 95%, esto es, un riesgo de cometer un error tipo alpha (no aceptar la  $H_0$  siendo ésta verdadera en la población) como máximo del 5%. De la misma forma, se utilizará una potencia estadística del 80%, esto es, un riesgo de cometer un error tipo beta (no rechazar la  $H_0$  siendo ésta falsa en la

población) como máximo del 20%. Para esos valores, los coeficientes  $Z\alpha$  y  $Z\beta$  son 1,96 y 0,84, respectivamente y siempre que se asuma una hipótesis bilateral (no se establece direccionalidad, y la media que se compara puede ser mayor o menor en cualquiera de los grupos).

La  $S$  o varianza es un indicador de la dispersión de las variables en el grupo de estudio, y debe utilizarse la de estudios empíricos previos. Se utilizará la varianza informada en el trabajo de Gomez-Garcia et al. (2017) <sup>(18)</sup>, con una desviación estándar de 0,421 para la variable dolor en EVA al final de la carrera, lo que equivaldría a una varianza de 0,17.

Por su parte, la precisión ( $d$ ), obedece al valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, y debe establecerse en función de su relevancia clínica. En este caso, y debido a que no existen estudios que hayan estimado el mínimo cambio clínicamente relevante en el dolor del SETM, se empleará un criterio universal de tipo estadístico, que se basa en considerar como relevante un tamaño del efecto igual a 1, esto es, lo equivalente a una desviación estándar. En este caso, se considerará un tamaño del efecto igual a 0,412, lo que equivale a un cambio mínimo que se desea detectar igual a 0,412 puntos en términos absolutos o cuantitativos, pero que desde un punto de vista clínico es de prever que resulte muy superior.

Sustituidos todos estos datos en la fórmula anterior, empleando la calculadora Excel elaborada por López et al <sup>(32)</sup>, de la Unidad de epidemiología clínica y bioestadística (Complejo Hospitalario Universitario A Coruña) que daría un cociente igual a 16 sujetos para cada una de los grupos (figura 1).

**COMPARACIÓN DE DOS MEDIAS**  
(Se pretende comparar si las medias son diferentes)

Indique número del tipo de test	
Tipo de test (unilateral o bilateral)	2 BILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )	95%
Poder estadístico	80%
Precisión (d) (Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, datos cuantitativos)	0.41
Varianza ( $S^2$ ) (De la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia)	0.17
<b>TAMAÑO MUESTRAL (n)</b>	<b>16</b>
<b>EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS</b>	
Proporción esperada de pérdidas (R)	20%
<b>MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS</b>	<b>20</b>

**Figura 1. Tamaño muestral** <sup>(32)</sup>

Además, dicho tamaño muestral debe ajustarse a las posibles de pérdida de pacientes por motivos diversos, siguiendo la fórmula  $N_a = n / (1 - R)$ , siendo R la proporción estimada de pérdidas. En este caso, teniendo en cuenta el tipo de pacientes y el posible abandono de algunos de ellos debido por ejemplo a total remisión de los síntomas, se estima una tasa de pérdida de un 20 %, de forma que el tamaño muestral ajustado a pérdidas sería de 20 sujetos por cada uno de los grupos.

### 6.6 Selección de la muestra

Todos los pacientes que practiquen carrera o puedan considerarse corredores, federados o populares, y además presenten una sintomatología compatible con SETM.

Para ello se les informará de la existencia y naturaleza del estudio y la posibilidad de participar en el mismo cuando acudan a consulta, en el servicio de biomecánica y tratamientos ortopedológicos. Todos los tratamientos serán gratuitos de manera que no tendrán que abonar ningún pago o tasa adicional.

## 6.7 Variables

La principal variable de estudio para este proyecto será la presencia de SETM. Será una intervención unilateral o bilateral en función de la presentación clínica, durante un periodo de tiempo que comprende las últimas 3 semanas.

Descripción de variables de estudio:

### Variables dependientes

- Variable dolor: Se objetivará mediante una escala EVA en reposo, durante la carrera y al final de la carrera. Tiempo de carrera libre de molestia y tiempo de carrera que permite el dolor antes de parar. También se efectuará una medición con algometría de presión.
- Variable descenso del ALI: Se objetivará mediante prueba NDT.
- Variable presiones plantares: Se objetivará mediante el uso de plataforma de presiones a través de los diferentes parámetros que ofrece el instrumento.
- Variable funcionalidad de los pacientes: Puntuación de Roles y Maudsley (Tabla 5) y escala AOFAS (Tabla 6).

### Variables independientes

- Variable grupo: Mediante un software estadístico
- Variables sociodemográficas y antropométricas: Anamnesis.
- Variable relacionada con la práctica deportiva: Anamnesis.
- Variable vinculada con antecedentes sobre la patología: Anamnesis.

## 6.8 Intervención y mediciones

Valoración inicial: recogida de datos

En la primera consulta se les aportará a todos los participantes un documento informativo sobre el proyecto el cual firmarán, si están de acuerdo, el consentimiento informado comprometiéndose así a participar en el estudio de manera voluntaria, libre y consciente.

Los participantes serán asignados al azar al grupo experimental (PS+OP) o al grupo control (OP) en función de su ingreso en el estudio, usando una lista de números aleatorios previamente generada con el programa EPIDATE 4.2.



A continuación, se recogerán las variables independientes en un documento de valoración.

Cuando todo lo anterior finalice, se procederá a realizar las diferentes mediciones e intervenciones.

**Tabla 4. Cronograma**

2020											
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Búsqueda bibliográfica</b>											
<b>Análisis, interpretación y síntesis bibliografía</b>											
<b>Documentación y permisos</b>											
<b>Captación de participantes</b>											

2021												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Aplicación programa de intervención</b>												
<b>Análisis de los datos</b>												
<b>Elaboración e interpretación de los datos</b>												
<b>Conclusión</b>												
<b>Publicación y divulgación</b>												

### 6.8.1. Descripción grupo de intervención

Tras proceder a realizar la valoración inicial y recogida de variables se llevará a cabo la intervención, que en el caso del grupo de control estará basada en la prescripción y uso de OP personalizadas y en el caso del grupo experimental consistirá en el mismo procedimiento ortésico en combinación con la técnica de PS del músculo TP. Todas las intervenciones serán prescritas, ejecutadas y supervisadas por el investigador principal del trabajo.

El seguimiento se realizará después de un total de 12 semanas de tratamiento y los grupos deberán ser sometidos a las diferentes intervenciones y mediciones al inicio de la primera, tercera, sexta, novena y duodécima semana de tratamiento.

**Tabla 5 Descripción de variables**

<b>Variables dependientes</b>	<b>Valor</b>
<b>Dolor</b>	<b>Algometría de presión Puntuación EVA Tiempo carrera libre de molestia Tiempo carrera que permite el dolor antes de tener que parar</b>
<b>Descenso del ALI</b>	<b>Navicular drop test (cm)</b>
<b>Presiones plantares</b>	<b>Plataforma de presiones (zonas de presión)</b>
<b>Funcionalidad</b>	<b>Puntuación Roles &amp; Maudsley Escala AOFAS</b>
<b>Variables independientes</b>	<b>Valor</b>
<b>Variable grupo</b>	<b>Grupo control Grupo experimental</b>
<b>Variables sociodemográficas y antropométricas</b>	<b>Edad (años) Peso (Kg) Talla (M) IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Variables relacionadas con práctica deportiva</b>	<b>Años de práctica Tiempo y frecuencia de los entrenamientos</b>
<b>Variables relacionadas con antecedentes de la patología</b>	<b>Tratamiento aplicado Duración del dolor Dolor en mismo punto</b>

## 6.9 Intervenciones

### Grupo Control

Este grupo será tratado con un protocolo de OP confeccionada a medida, protocolo que ya ha demostrado efectividad en el tratamiento del SETM.

Se confeccionará una ortesis plantar semirígida en doble resina, patrón retrocapital con refuerzo del ALI, forro perforado de 2mm de grosor y una cuña supinadora de retropié en material EVA buscando controlar el exceso de pronación y un reparto de cargas más eficiente. Se revisará que la ortesis cumpla su efecto mediante una visualización de la marcha en dinámica y distribución de cargas en estática sobre plataforma de presiones.

Ejecución de la adaptación en directo

- El sujeto se dispone en bipedestación pisando en cada uno de los dos cojines neumáticos de vacío, el clínico aplica la corrección mediante test de Jack o rotación del tercio distal de la pierna mediante maniobra de Hinterman.
- La huella del sujeto queda registrada en cada uno de los cojines neumáticos y este puede colocarse en sedestación.
- Las ortesis plantares toman temperatura en un horno de vacío.
- Las ortesis se extraen del horno y se colocan sobre la huella de los cojines neumáticos de vacío, tras ello el paciente procederá a pisar sobre las ortesis.
- Después de 5 minutos el paciente puede dejar de pisar sobre el cojín neumático, el clínico procede a desactivar la función de vacío y retirar las ortesis plantares.
- Se modifican y se confeccionan la ortesis a medida tomando como referencia la palmilla común del calzado del sujeto y se le añade la cuña supinadora de retropié en material EVA.
- El sujeto se prueba las ortesis plantares y confirma que puede deambular sin que estas le compriman o le generen molestias que no eran las previas.

## **Grupo Experimental**

Este grupo cumplirá con el mismo protocolo de OP previamente descrito, y además seguirá un tratamiento a través de la técnica de PS del músculo TP.

### Descripción de técnica PS

La técnica se aplicará en decúbito lateral del lado del miembro a tratar con agujas de 0,30x50mm puesto que entra dentro de las denominadas punciones profundas teniendo necesariamente que atravesar el flexor propio del hallux. El podólogo con experiencia y formación en punción seca tratará de encontrar puntos gatillo miofasciales activos o latentes en tres zonas diferenciadas del músculo TP basándose en una exploración palpatoria que identifique zonas miofasciales tensas y reproduzca dolor. Debido a la profundidad de la localización del TP la palpación de PGM no es posible, por lo tanto, se aplicará palpación indirecta a través de los diferentes músculos de la pantorrilla con el fin de provocar sensibilidad atribuible al músculo TP.

Se introducirá la aguja muy próxima al aspecto posterior de la tibia, y se efectuará la maniobra de entrada y salida rápida sin extraer la aguja buscando inducir respuestas de espasmo local sin detenerse hasta la desaparición de esta o bien por que el paciente no tolere el dolor. En ese caso, se puede recurrir a la modalidad de rotación de la aguja, que busca un enrollamiento del tejido conjuntivo para una orientación más paralela de los distintos haces de colágeno. Una vez retirada la aguja se realizará el protocolo de. Se finalizará la técnica con un estiramiento local de las estructuras contracturadas, puesto que el estiramiento contribuye a la normalización de la longitud de los sarcómeros que se encontraban acortados. Se pautará una sesión semanal estableciendo 6 sesiones como límite.



Figura 2. Procedimiento de punción seca tibial posterior tomado de Dunning et. al (2014) <sup>(33)</sup>

#### Protocolo de desinfección

- El profesional siempre debe lavarse las manos antes y después de tratar a un paciente
- Se recomienda el uso de guantes para la protección del profesional y del paciente
- Los guantes deben desecharse después de cada uso y en caso de rotura de estos.
- Las zonas de aplicación de las agujas deben estar limpias, sin cortes ni heridas.
- Es recomendable que el punto de inserción se limpie con alcohol etílico o solución antiséptica (clorhexidina al 2% en base alcohólica) en una gasa con un movimiento circundante.
- Las agujas se deben manipular de manera que no se contacte con el cuerpo de esta.
- Es recomendable presionar la zona con una gasa estéril para evitar que la superficie cutánea entre en contacto con patógenos externos.
- En caso de que una aguja contacte con la cápsula articular o hueso es recomendable desecharla.

#### Protocolo ante sangrado

- Promoción de la hemostasia mediante compresión de 2 a 3 minutos al tratarse de estructuras profundas con riesgo de punción neurovascular.
- Precaución en pacientes anticoagulados o trombocitopenia

- Evitar venas varicosas

Si se sospecha de haber puncionado una estructura vascular (manifestación de sensación urente), se presionará con gasa estéril entre hasta 10 minutos.

### 6.9.1 Mediciones

Todas las mediciones serán llevadas a cabo por otro investigador diferente al responsable de las intervenciones y con experiencia suficiente en las técnicas de medición, y que desconocerá a que grupo pertenece cada sujeto.

Para registrar la funcionalidad el paciente completará una escala de puntuación de Roles y Maudsley y una escala AOFAS

**Tabla 6 Escala Roles and Maudsley**

Marque con un círculo la opción que más se corresponde a su situación	
Resultado limitación funcional del paciente:	
<b>Excelente</b>	No dolor ni restricciones en movimiento y actividad
<b>Bueno</b>	Dolor ocasional, no restricción para movimiento y actividad
<b>Regular</b>	Presencia de dolor en reposo, esfuerzo y carga en bipedestación
<b>Malo</b>	Limitación por dolor en actividades cotidianas

Tabla 7 Puntuación AOFAS

<b>DOLOR</b>	<b>40 puntos</b>
Ausente	40
Ocasional	30
Moderado	20
Severo	0
<b>FUNCIONALIDAD</b>	<b>50 puntos</b>
Actividad	
Sin limitación	10
Limitación actividad deportiva	7
Limitación actividades cotidianas	4
Limitación total	0
DISTANCIA MÁXIMA CAMINAR SIN DOLOR (kms)	
Más de 5	5
Entre 4-5	4
Entre 1-3	2
No supera 1	0
SUPERFICIE DE LA ACTIVIDAD	
Cualquier superficie	5
Dificultad en terreno irregular	3
Dificultad en cualquier terreno	0
TIPO DE MARCHA	
Marcha normal	8
Marcha irregular	4
Marcha dificultosa	0
MOVILIDAD PLANO SAGITAL	
Normal (30° o más)	8
Restricción moderada (15°-29°)	4
Restricción severa (<15°)	0
MOVILIDAD DEL RETROPIÉ (Inversión – Eversión)	
Normal (75%-100%)	6
Restricción moderada (50%-75%)	3
Restricción severa (<50%)	0
ESTABILIDAD	
Estable	8
Inestable	0
<b>ALINEACIÓN ANTEPIÉ-RETROPIÉ</b>	
Buena	10
Regular	5
Mala	0
<b>TOTAL</b>	<b>100 puntos</b>

## **DOLOR**

### **Escala Visual Analógica (EVA)**

Se presentará una línea de 10 centímetros donde el paciente realizará una marca entre ambos extremos, Uno de los extremos equivale a 0 (no dolor) y el otro a 10 (máximo dolor imaginable). Se registrará el tiempo hasta la aparición de alguna molestia en la carrera y tiempo que transcurre hasta que el sujeto tenga que abandonar la carrera.

### **Algometría de presión sobre el vientre del TP y sobre el periostio tibial**

El paciente reacciona informando del estímulo que le produce la presión ejercida sobre el tercio doloroso del cuerpo del TP e indirectamente del FLCD y a la misma altura sobre el periostio tibial. Es registrada con un algómetro de presión con punta de goma. Se registra la variable de presión ejercida, esto es, el umbral a partir del cual se desencadena dolor por presión. La presión se ejerce de forma perpendicular al músculo y de forma gradual aproximadamente incrementando 40-50 kPa por segundo, hasta que la sensación de presión se convierta en dolor. Con el objetivo de reducir los potenciales errores de medición, se realizarán 3 medidas separadas de un mínimo de 30 segundos entre cada registro, y finalmente se calculará el valor promedio.

## **PRESIONES PLANTARES**

### **Podobarometría**

Mediante sistema informatizado de distribución de presiones. Extrayendo datos como superficies de apoyo, porcentaje de carga, centro de presiones de cada pie tanto en antepié como en retropié.

## **DESCENSO DEL ALI**

### **Navicular Drop Test**

Con el paciente en sedestación se marcará el tubérculo del escafoides, se buscará la posición neutra de la articulación subastragalina y se marcará la distancia con la superficie de apoyo. A continuación, con el paciente en bipedestación o carga se marcará la distancia con la superficie de apoyo nuevamente, comparando así la diferencia entre ambas mediciones.



## 6.10 Análisis de datos

El análisis estadístico del estudio se efectuará con el programa IBM SPSS Statistics v.25. En un primer lugar se llevará a cabo un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, clínicas y deportivas (edad, episodios de SETM y carrera o actividad física etc.). Se efectuará un análisis descriptivo para las variables dependientes, dolor, descenso del ALI, funcionalidad y presiones plantares. Se comprobará la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas entre los valores los valores basales que presentan ambos grupos a través de una prueba de Mann-Whitney. Teniendo como objetivo demostrar si existen diferencias significativas entre las mediciones pre-intervención y post-intervención. Se realizará una prueba T de Student para muestras relacionadas en el caso de que el ajuste de datos se ajuste a una distribución normal o test de Wilcoxon si la distribución no fuera gaussiana. Para comparar grupo experimental versus grupo control se recurrirá a una T de Student para muestras independientes si la distribución es normal o prueba de Mann-Whitney en el caso de no poder emplear un contraste paramétrico. El contrastar estadístico empleado para comprobar el ajuste a la normalidad de los datos será el Shapiro-Wilk, por tratarse de grupos con un tamaño muestral inferior a 50 sujetos

## 6.11 Limitaciones del estudio

Los posibles sesgos del trabajo serían:

- Sesgo de información:

Derivado del modo de obtención de los datos empleados en el trabajo. Para minimizar lo anterior emplearemos test validados recogidos por personal cualificado y experimentado.

- Sesgo de adherencia al tratamiento

Derivado del incumplimiento del tratamiento por parte de los sujetos de estudio. Para evitar este sesgo el autor del estudio se pondrá en contacto vía telefónica periódicamente con los pacientes, recordándoles citas y aspectos a tener en cuenta. Solo los pacientes que cumplan como mínimo el 80% del estudio serán participantes de este.

- Sesgo de selección

Derivado de la obtención de la muestra del trabajo y para minimizarlo todos los pacientes serán informados del estudio del mismo modo y se realizará un muestreo aleatorizado para la toma muestral.

- Sesgo de confusión

Relativo a la presencia de terceras variables relacionadas con los pacientes que no han sido consideradas en el desarrollo del estudio y podrían influir en los resultados. Para minimizar lo anterior se tendrá en cuenta variables que puedan influir en los test, existencia de otras patologías previas o aspectos que puedan influir mediante entrevista previa a la toma de las diferentes variables.

## 7. PLAN DE DIFUSIÓN

El último objetivo de este trabajo es el de realizarlo y publicarlo. El primer cribado al cual se someterá es a la calificación y evaluación por parte del tribunal del trabajo fin de grado.

Si el resultado no fuese desfavorable se planteará el llevarlo a cabo y divulgar los resultados en:

Ámbito de la podología

- Foot & Ankle Internacional (Índice de impacto de 1,63 - Fuente año 2017)
- Foot (Índice de impacto 0,3 – Fuente año 2017)
- Journal of the American Podiatric Medical Association (Índice de impacto 0,24 – Fuente año 2017)

Ámbito de la fisioterapia

- Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (Índice de impacto 1,36 – Fuente año 2017)
- Physical Therapy Journal (Índice de impacto 1,2 – Fuente año 2017)
- Journal of Physiotherapy (Índice de impacto 1,1 – Fuente año 2017)

## **8. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES**

El presente proyecto de investigación estará sometido a evaluación del tribunal del trabajo fin de grado. Si obtuviese una buena calificación será sometido al comité de ética de la UDC.

Para realizar el estudio todos los pacientes conocerán y firmarán un consentimiento informado, respetando así aspectos éticos que figuran en la declaración de Helsinki. Se expresará el deseo de participar en el estudio por escrito, a través de un consentimiento informado, como así viene recogido en la Ley 41/2002 de 14 de noviembre, básica reguladora de los derechos y obligaciones de los pacientes, en materia de información y documentación clínica.

Se solicitará una aprobación del comité autonómico de ética de la investigación clínica de Galicia, como viene descrito en la Ley 14/2007 del 3 de julio, sobre investigación biomédica.

Posteriormente se solicitará a la Clínica Universitaria de Podología de Ferrol, y por tanto a la Facultad de podología para su colaboración en el uso de las instalaciones y el material necesario.

Con el fin de salvaguardar la intimidad de los pacientes la concesión y comunicación de los datos se realizará en base a lo dispuesto en la Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, sobre protección de datos de carácter personal. En línea con lo anterior el investigador se compromete a que la totalidad de los datos recogidos en el presente estudio sean procesados de forma anónima, asignando un número codificado a cada sujeto participante.

## **9. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO**

Con la realización de este estudio, si obtuviéramos datos positivos de ambos tratamientos, se podrían justificar las mismas como herramientas idóneas a la hora de tratar el SETM.

Si los resultados obtenidos arrojaran que uno de los dos tratamientos es más eficaz que el otro, sería de gran utilidad para escoger la medida terapéutica más indicada para el manejo del SETM en corredores.

## 10. FINANCIACIÓN

Recursos necesarios y distribución del presupuesto

Para este estudio es necesario una sala en la cual explicar la información detallada del estudio a los pacientes, entrevistar a sujetos, realizar cuestionarios, firmar documentos como el consentimiento informado o protección de datos.

El trabajo se debe llevar a cabo en una sala con buena iluminación y ventilación.

Distribución del presupuesto:

	Concepto	Unidades	Coste	Total
Material inventariable	Plataforma presiones	1	3000€	3000€
	Camilla exploración	1	400€	400€
	Ordenador con software	1	800€	800€
	Báscula con tallímetro	1	600€	600€
	Sistema adaptación en directo ortesis plantar	1	3500€	3500€
	Horno con sistema de vacío	1	1200€	1200€
	Pulidora	1	2500€	2500€
	Algómetro	1	200€	200€
	IBM SPSS Statistic	1	300€	300€

	Concepto	Unidades	Coste	Total
Material fungible	Material oficina/papelería	1	20€	20€
	Agujas, gasas, antiséptico etc	1	280€	280€
	Material ortopodológico (termoplásticos, forro sintético, cola de contacto etc.)	1	600€	600€

	Concepto	Unidades	Coste	Total
	Estadístico	1	500€	500€
	Traducción y publicación	1	1500€	1500€

*Eficacia de la punción seca del tibial posterior en combinación con las ortesis plantares en el tratamiento del síndrome de estrés medial: un proyecto de investigación*

Recursos humanos	Podólogo e investigador	1	5000€	5000€
	Colaborador	1	1500€	1500€

Otros	Concepto	Unidades	Coste	Total
	Dietas, viajes o sucesos no programados	1	2000€	2000€

## 11. POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Instituciones públicas como

- Universidade de A Coruña
- Facultad de podología de Ferrol
- Xunta de Galicia
- Consellería de sanidade de Galicia
- Contratos predoctorales de la Consellería de Educación de Galicia.

Instituciones privadas como

- Obra social La Caixa
- Banco Santander
- Fundación Amancio Ortega

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1- Wiegand K, Mercer JA, Navalta JW, Pharr J, Tandy R, Freedman Silvernail J. Running status and history: A self-report study. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2019;39:8–15.

2- Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, Costa LOP. What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries? *Sport Med*. 2012;42(10):891–905.

3- Winters M, Bakker EWP, Moen MH, Barten CC, Teeuwen R, Weir A. Medial tibial stress syndrome can be diagnosed reliably using history and physical examination. *Br J Sports Med*. 2018;52(19):1267–72.

4- Winkelmann ZK, Anderson D, Games KE, Eberman LE. Risk factors for medial tibial stress syndrome in active individuals: An evidence-based review. *J Athl Train*. 2016;51(12):1049–52.

- 5- Reinking MF, Austin TM, Richter RR, Krieger MM. Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: A Systematic Review and Meta-analysis of Risk Factors. *Sports Health*. 2017;9(3):252–61.
- 6- Hamstra-Wright KL, Bliven KCH, Bay C. Risk factors for medial tibial stress syndrome in physically active individuals such as runners and military personnel: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(6):362–9.
- 7- Okunuki T, Koshino Y, Yamanaka M, Tsutsumi K, Igarashi M, Samukawa M, et al. Forefoot and hindfoot kinematics in subjects with medial tibial stress syndrome during walking and running. *J Orthop Res*. 2019;37(4):927–32.
- 8- Becker J, James S, Wayner R, Osternig L, Chou LS. Biomechanical Factors Associated with Achilles Tendinopathy and Medial Tibial Stress Syndrome in Runners. *Am J Sports Med*. 2017;45(11):2614–21.
- 9- Saeki J, Nakamura M, Nakao S, Fujita K, Yanase K, Ichihashi N. Muscle stiffness of posterior lower leg in runners with a history of medial tibial stress syndrome. *Scand J Med Sci Sport*. 2018;28(1):246–51.
- 10- Ohya S, Nakamura M, Aoki T, Suzuki D, Kikumoto T, Nakamura E, et al. The effect of a running task on muscle shear elastic modulus of posterior lower leg. *J Foot Ankle Res*. 2017;10(1):1–6.
- 11- Fogarty S. Massage treatment and medial tibial stress syndrome; A commentary to provoke thought about the way massage therapy is used in the treatment of MTSS. *J Bodyw Mov Ther*. 2015 Jul 1;19(3):447–52.
- 12- Schulze C, Finze S, Bader R, Lison A. Treatment of medial tibial stress syndrome according to the fascial distortion model: A prospective case control study. *Sci World J*. 2014;2014.
- 13- Naderi A, Degens H, Sakinepoor A. Arch-support foot-orthoses normalize dynamic in-shoe foot pressure distribution in medial tibial stress syndrome. *Eur J Sport Sci [Internet]*. 2019 [cited 2020 Feb 24];19(2):247–57.
- 14- Bonanno DR, Murley GS, Munteanu SE, Landorf KB, Menz HB. Effectiveness of foot orthoses for the prevention of lower limb overuse injuries in naval recruits: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2018;52(5):298–302.

- 15- Loudon JK, Dolphino MR. Use of Foot Orthoses and Calf Stretching for Individuals With Medial Tibial Stress Syndrome. *Foot Ankle Spec.* 2010;3(1):15–20.
- 16- Kachanathu SJ, Algarni FS, Nuhmani S, Alenazi AM, Hafez AR, Algarni AD. Functional outcomes of kinesio taping versus standard orthotics in the management of shin splint. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018;58(11):1666–70.
- 17- Griebert MC, Needle AR, McConnell J, Kaminski TW. Lower-leg Kinesio tape reduces rate of loading in participants with medial tibial stress syndrome. *Phys Ther Sport [Internet].* 2016;18:62–7.
- 18- Gomez Garcia S, Ramon Rona S, Gomez Tinoco MC, Benet Rodriguez M, Chaustre Ruiz DM, Cardenas Letrado FP, et al. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in military cadets: A single-blind randomized controlled trial. *Int J Surg.* 2017;46:102–9.
- 19- Rompe JD, Cacchio A, Furia JP, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for medial tibial stress syndrome. *Am J Sports Med.* 2010;38(1):125–32.
- 20- Moen MH, Rayer S, Schipper M, Schmikli S, Weir A, Tol JL, et al. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in athletes; A prospective controlled study. *Br J Sports Med.* 2012;46(4):253–7.
- 21- Sharma J, Weston M, Batterham AM, Spears IR. Gait retraining and incidence of medial tibial stress syndrome in army recruits. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(9):1684–92.
- 22- Schulze C, Finze S, Bader R, Lison A. Treatment of medial tibial stress syndrome according to the fascial distortion model: A prospective case control study. *Sci World J.* 2014;2014.
- 23- Kim T, Park JC. Short-term effects of sports taping on navicular height, navicular drop and peak plantar pressure in healthy elite athletes: A within-subject comparison. *Med (United States).* 2017;96(46):3–8.

- 24- Cagnie B, Dewitte V, Barbe T, Timmermans F, Delrue N, Meeus M. Physiologic effects of dry needling topical collection on myofascial pain. *Curr Pain Headache Rep.* 2013;17(8).
- 25- Charles D, Hudgins T, MacNaughton J, Newman E, Tan J, Wigger M. A systematic review of manual therapy techniques, dry cupping and dry needling in the reduction of myofascial pain and myofascial trigger points. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2019;23(3):539–46.
- 26- Dunning J, Butts R, Mourad F, Young I, Flannagan S, Perreault T. Dry needling: a literature review with implications for clinical practice guidelines. *Phys Ther Rev.* 2014;19(4):252–65.
- 27- Mason JS, Crowell M, Dolbeer J, Morris J, Terry A, Koppenhaver S, et al. the Effectiveness of Dry Needling and Stretching Vs. Stretching Alone on Hamstring Flexibility in Patients With Knee Pain: a Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2016;11(5):672–83.
- 28- Chaudhry FA. Effectiveness of dry needling and high-volume image-guided injection in the management of chronic mid-portion Achilles tendinopathy in adult population: a literature review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27(4):441–8.
- 29- Rastegar S, Baradaran Mahdavi S, Hoseinzadeh B, Badiei S. Comparison of dry needling and steroid injection in the treatment of plantar fasciitis: a single-blind randomized clinical trial. *Int Orthop.* 2018;42(1):109–16.
- 30- Uygur E, Aktaş B, Eceviz E, Yilmazoğlu EG, Poyanli O. Preliminary Report on the Role of Dry Needling Versus Corticosteroid Injection, an Effective Treatment Method for Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2019;58(2):301–5.
- 31-Tabatabaiee A, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Salehi R, Ahmadi M. Ultrasound-guided dry needling decreases pain in patients with piriformis syndrome. *Muscle and Nerve.* 2019;60(5):558–65.
- 32- Fistera: Portal de salud para médicos y pacientes [Internet]. Madrid: Elsevier 2002. Pita Fernández. Determinación del tamaño muestral; actualizada 2010 Dic 1 [citado 2020 Jun 8]. Disponible en: <http://www.fistera.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>



33- Dunning J, Butts R, Mourad F, Young I, Flannagan S, Perreault T. Dry needling: a literature review with implications for clinical practice guidelines. *Phys Ther Rev.* 2014;19(4):252–65.

## **ANEXOS**

### **Anexo I. Hoja de información al paciente de estudio**

#### **Hoja de información al participante.**

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Eficacia de la punción seca del tibial posterior en combinación con las ortesis plantares en el tratamiento del síndrome de estrés medial: un proyecto de investigación

**INVESTIGADOR:** Ignacio Legazpi García

**CENTRO:** Facultad de Enfermería y Podología Universidade A Coruña

El presente documento tiene por objeto facilitar información acerca del estudio al cual se le invita a participar. El estudio fue aprobado por el comité autonómico de ética de la investigación clínica de Galicia.

Si usted desea ser incluido en el estudio, debe recibir información por parte del clínico, revisar a la mayor brevedad posible este documento y formular todas las preguntas que estime oportunas y decidir si participar o no.

La participación será voluntaria, si usted decidiera abandonar el estudio en cualquier momento no habrá inconveniente.

#### **¿Qué propósito persigue el estudio?**

El propósito de este estudio es determinar la eficacia de la punción seca en comparación con las ortesis plantares en el tratamiento del síndrome de estrés medial

#### **¿Por qué se le ofrece participar?**

Se le ofrece participar ya que se encuentra dentro de los criterios de inclusión propuestos para el estudio.

### **¿En qué consiste su participación?**

Para comenzar se ha de cubrir el consentimiento informado, de forma que queda registrada su participación de manera voluntaria y consciente. Se cumplimentará una hoja donde se registren sus datos, realizaremos distintas pruebas y test para confirmar que cumple con los requisitos de inclusión.

Tendrá derecho a recibir la información del estudio cuando este finalice.

Los resultados podrán exponerse en seminarios científicos o congresos.

La confidencialidad de los datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016/679 del Parlamento Europeo del Consejo, de 27 de abril de 2016) junto a la normativa española de protección de datos. Los datos solo serán accesibles para los autores del estudio, y permanecerán en el anonimato sin dato alguno de carácter personal. Para posibles dudas contactar con: XXXXXXXXXX

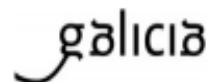
Gracias por su colaboración.

## Anexo II. Carta de presentación de documentación a la red de comités autonómicos de ética de la investigación de Galicia



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE SANIDADE  
Secretaría Xeral Técnica

Secretaría Técnica  
Comité Autonómico de Ética de la Investigación de Galicia  
Consellería de Sanidade  
Edificio Administrativo San Lázaro  
15703 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
Teléfono: 881 548425



### CARTA DE PRESENTACIÓN DA DOCUMENTACIÓN Á REDE DE COMITÉS DE ÉTICA DA INVESTIGACIÓN DE GALICIA

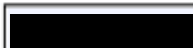
D/D\*:

Ignacio Legazpi García

con teléfono:



e correo electrónico:



**SOLICITA** a avaliación de:

- Protocolo novo de investigación  
 Resposta ás aclaracións solicitadas polo Comité  
 Modificación ou Ampliación a outros centros dun estudo xa aprobado polo Comité

**DO ESTUDO:**

Título:

Eficacia de la punción seca del tibial posterior en comparación con las ortesis plantares  
en el tratamiento del síndrome de estrés medial

Promotor:



**MARCAR** se o promotor é sin ánimo comercial e confirma que cumpre os requisitos para a exención de taxas a Lei de orzamentos xerais da Comunidade Autónoma de Galicia (mais información na web dos comités)

Tipo de estudio:

- Ensaio clínico con medicamentos  
 Investigación clínica con produto sanitarios  
 Estudio Posautorización con medicamento de seguimiento Prospectivo (EPA-SP)  
 Outros estudos non catalogados nas categorías anteriores.

Investigadores e centros en Galicia:

Facultad de Enfermería y Podología

E xunto envío a documentación en base aos requisitos que figuran na web da Rede Galega de CEIs, e me comprometo a ter dispoñibles para os participantes os documentos de consentimento aprobados en galego y castelán.

### **Anexo III. Modelo de consentimiento informado para puntos gatillo miofasciales con técnica invasiva de punción seca**

Nombre y apellidos..... N<sup>o</sup> de H<sup>a</sup> clínica: .....

El propósito de este documento responde a un esfuerzo para que usted comprenda y conozca mejor los propósitos y los objetivos del procedimiento a seguir y tome una decisión voluntaria, consciente y libre.

Se pone en su conocimiento que será obligatorio que el podólogo le informe y solicite su autorización.

#### **¿Qué es un punto gatillo?**

Un punto gatillo miofascial, es una zona contracturada en el interior de una banda tensa, siendo doloroso a la compresión provocando un dolor referido específico de dicho músculo.

#### **¿Cómo es el tratamiento de puntos gatillo miofasciales mediante técnica de punción seca?**

El tratamiento consiste en introducir una aguja de acupuntura directamente sobre el punto gatillo miofascial, previamente se procede a la asepsia de la zona donde se pincha. La técnica tiene varios abordajes sin extraer la aguja, con una intervención semanal hasta la desaparición del dolor pudiendo llegar hasta un máximo de 5-6 sesiones. La técnica será realizada exclusivamente por un podólogo colegiado y posteriormente formado en la técnica para realizarla con garantías.

#### **Objetivos de la punción seca**

El objetivo fundamental es paliar los problemas derivados de patologías agudas o crónicas.

¿Pueden existir efectos adversos o secundarios a la técnica de punción seca en puntos gatillo miofasciales?

Los peligros o contraindicaciones son mínimos y relativos:

- Dolor tras punción, espasmos musculares o dermatitis

- Pánico a las agujas, anticoagulados, hipotiroidismo, pacientes inmunodeprimidos.
- Punción sobre zonas con heridas, cicatrices, infecciones, tatuajes, máculas o alergias a metales como el níquel y a mujeres embarazadas cuando se trate de técnica de punción profunda.
- Se recomienda no acudir a lugares como piscinas o duchas públicas al menos en 24 horas después del tratamiento.
- Si la aguja estuviera contaminada podría provocar una infección, aunque esto es posible evitarlo tomando las medidas oportunas y pertinentes.

### **Riesgos personales relacionados**

.....  
 .....

Declaro que he sido informado de todos los riesgos, que sé de la existencia de las alternativas y soy conocedor de la posibilidad de revocar este consentimiento. Estoy satisfecho con la información y todas mis posibles dudas.

Por ello doy mi consentimiento.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del podólogo

Nº colegiado .....

En caso de incapacidad o menor de edad (firma padre, madre o tutor legal)

Fdo.:.....

DNI :.....

Revocación

Deseo revocar mi autorización y no deseo continuar con el tratamiento.

Fdo.:.....

DNI.:.....

Fecha.....

### **Anexo IV. Carta al decanato de la Facultad de Enfermería y Podología**

Estimada decana:

Mi nombre es Ignacio Legazpi, estudiante de cuarto curso del Grado en Podología de la Universidad de A Coruña.

Me dirijo a usted para solicitar la colaboración de la facultad con el fin de realizar un ensayo clínico de mi trabajo fin de grado, cuyo objetivo es estudiar: *la eficacia de la punción seca en combinación con las ortesis plantares en el tratamiento del síndrome de estrés medial en corredores*. Contando con el Dr. Antonio José Souto Gestal como tutor de este proyecto de investigación.

En base a lo anterior, le agradecería enormemente disponer de la posibilidad de valorar personalmente las posibilidades de colaboración.

Quedo a su disposición y le doy las gracias por su tiempo.

Un cordial saludo

Fdo.: Ignacio Legazpi García