



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

**ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE LA INCLUSIÓN DE LA
ELECTROESTIMULACIÓN EN EL PROTOCOLO DE ALFREDSON
DE TENDINOPATÍA AQUILEA NO INSERCIONAL.**

Alumno: Alberto Isaac Liquete López

Tutor: Ricardo Blanco Méndez

Madrid, Mayo de 2020

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecerles a mis padres por proporcionarme la mejor formación académica, así como el apoyo que me dieron para empezar esta bonita carrera y que han seguido dándome durante todo este tiempo. También les agradezco los valores que desde pequeño me han sabido inculcar, contribuyendo en quien soy.

También quería agradecer a mis amigos y compañeros de clase por proporcionarme buenos momentos y ayudarme a evadirme de la monotonía que a veces se puede producir, sobre todo en estos dos últimos años de carrera, en los cuales nuestro tiempo libre se ha visto bastante reducido.

Agradecer a todos los profesores el tiempo que han dedicado en transmitir de la mejor manera posible todo su conocimiento, la cercanía y compromiso que tienen con todos los alumnos, destacando a Néstor Pérez, Carlos López, Adela García, Elisa Benito, María Jesús, entre muchos otros, destacando a mi tutor Ricardo Blanco por guiarme, confiar y apoyarme para lograr que este proyecto sea posible.

Durante estos cuatro años se han vivido algunos momentos de estrés y sufrimiento, pero si miro atrás la mayoría de los recuerdos son solo buenos, tanto en las clases como en las prácticas y todo ello es gracias a toda la gente que ha estado siempre conmigo y a los que se han ido uniendo durante este camino que, aunque parecía largo se ha pasado demasiado rápido y sin darnos cuenta lo hemos terminado.

Gracias a todos y a seguir viviendo aventuras y logrando objetivos.

Índice

Agradecimientos.....	2
Glosario de abreviaturas	4
Índice de figuras.....	5
Índice de tablas	6
Resumen.....	7
Abstract.....	8
Antecedentes y estado actual del tema.	9
Evaluación de la evidencia.	28
Objetivos del estudio.	31
Hipótesis	32
Metodología.	33
Diseño	33
Sujetos de estudio	34
Variables.....	37
Hipótesis operativa	39
Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis	40
Limitaciones del estudio.....	42
Equipo investigador	42
Plan de trabajo	43
Diseño de la intervención.....	43
Etapas de desarrollo	50
Distribución de tareas de todo el equipo investigador	51
Lugar de realización del proyecto	51
Listado de referencias	53
ANEXOS	59

Glosario de abreviaturas

Antiinflamatorios no esteroideos	AINE
Centro de gravedad	CG
Centro de masa	CM
Centro de presiones	CDP
Ejercicio concéntrico	EC
Ejercicios excéntricos	EE
Electromiografía	EMG
Ensayo clínico aleatorizado	ECA
Entrenamiento pesado de resistencia lenta	HSR
Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea	TENS
Facilitación neuronal propioceptiva	FNP
Hercios	Hz
Microsegundos	Ms
Miliamperios	mA
Oscilaciones antero-posteriores	OAP
Oscilaciones medio-laterales	OML
Segundos	Seg
Sistema Nervioso Central	SNC
Tendinopatía aquilea	TA
Tendinopatía aquilea no insercional	TANI

Índice de figuras

Figura 1. Vista posterior del tríceps sural	9
Figura 2. Estatokinesiograma.....	23
Figura 3. Estabilograma.	23
Figura 4. Velocidad de las oscilaciones.....	23
Figura 5. Algómetro.....	27
Figura 6. Plataforma Estabilométrica ATLAS.....	37
Figura 7. Algómetro Analógico FPK 60.....	38
Figura 8. Posición inicial del EE.	45
Figura 9. Posición de partida del EE.....	45
Figura 10. Inicio del EE	45
Figura 11. Final del EE	45
Figura 12. Vuelta a posición de partida.	45
Figura 13. Colocación de los electrodos.....	46
Figura 14. Colocación para el ejercicio isométrico.....	49
Figura 15. Realización del ejercicio isométrico.	49
Figura 16. Posición inicial del EC.	49
Figura 17. Realización del EC.	49
Figura 18. Realización del EC.	49
Figura 19. Bajando con el miembro sano.	50
Figura 20. Vuelta a la posición inicial.....	50
Figura 21. Localización del Hospital 12 de Octubre.....	52

Índice de tablas

Tabla 1. Factores de riesgo de la TA.....	11
Tabla 2. Parámetros de electro.	17
Tabla 3. Parámetros.....	21
Tabla 4. Tipos de equilibrio.	21
Tabla 5. Conceptos de estabilometría.	22
Tabla 6. Búsquedas bibliográficas.....	29
Tabla 7. Criterios de selección de los sujetos.....	34
Tabla 8. Niveles de significación.	35
Tabla 9. Variables del estudio.	39
Tabla 10. Protocolo de Alfredson..	44
Tabla 11. Protocolo de Alfredson y electroestimulación.....	47
Tabla 12. Parámetros de electroestimulación.....	48
Tabla 13. Etapas del desarrollo del estudio.....	51
Tabla 15. Búsquedas en Pubmed.	71
Tabla 16. Búsquedas en EBSCO..	72
Tabla 17. Tablas de búsquedas en PEDro.	73

Resumen

Antecedentes

La tendinopatía aquilea es una patología degenerativa no inflamatoria del tendón de Aquiles, caracterizado por la presencia de dolor, hinchazón y deterioro de la funcionalidad. Con frecuencia se produce en población atlética, asociada con actividades que implican carrera y salto, con una prevalencia del 7% al 9%. No obstante, también se produce en pacientes con un estilo de vida sedentario, con una prevalencia del 30% al 33%. Según su ubicación anatómica se diferencian dos tipos: La tendinopatía aquilea insercional y la tendinopatía aquilea no insercional sobre la que trata el estudio. Respecto a los tratamientos conservadores se ha visto que son los ejercicios de carga excéntrica los que más evidencia científica tienen.

Objetivo

Analizar la eficacia de la inclusión de la electroestimulación al protocolo de Alfredson en comparación con el mismo protocolo sin electroestimulación en pacientes con tendinopatía aquilea no insercional crónica.

Metodología

Se trata de un estudio analítico, experimental, longitudinal, prospectivo y aleatorizado, con cegamiento simple. La muestra del estudio estará formada por 60 pacientes con tendinopatía aquilea no insercional que cumplen adecuadamente con los criterios de inclusión y exclusión. Estos sujetos serán distribuidos aleatoriamente en dos grupos: un grupo control (n=30) que realizará el protocolo de ejercicio excéntrico de Alfredson y un grupo experimental que incluirá ejercicios con electroestimulación y el ejercicio del protocolo de Alfredson. Se efectuarán dos mediciones una preintervención y la otra postintervención, valorando la estabilidad posturas mediante las oscilaciones antero-posteriores y latero-mediales del centro de presiones con una plataforma estabilométrica y el dolor mediante un algómetro. Finalmente se llevará a cabo un análisis de los resultados mediante el programa SPSS Statistics (versión 22.0.0.0.) que nos permitirá comparar resultados y establecer las conclusiones del estudio.

Palabras claves

Tendinopatía aquilea, ejercicio excéntrico, estimulación eléctrica, estabilometría.

Abstract

Background

Achilles tendinopathy is a not inflammatory degenerative pathology of the Achilles tendon, characterized by the presence of pain, swelling and impaired functionality. It frequently occurs in an athletic population, associated with activities that involve running and jumping, with a prevalence of 7% to 9%. However, it also occurs in patients with a sedentary lifestyle, with a prevalence of 30% to 33%. According to its anatomical location, we can differentiate two types: Insertional Achilles Tendinopathy and noninsertional Achilles Tendinopathy, that the study deals. Regarding conservative treatments, it has been seen that eccentric loading exercises have the most scientific evidence.

Objective

Analysis of the efficacy of including electrostimulation in the Alfredson protocol compared to the same protocol without electrostimulation in patients with chronic noninsertional Achilles tendinopathy.

Methodology

This is an analytical, experimental, longitudinal, prospective and randomized study, with simple blinding. The study sample will consist of 60 patients with noninsertional Achilles tendinopathy who adequately meet the inclusion and exclusion criteria. These subjects will be randomly divided into two groups: A control group (n = 30) that will perform the Alfredson eccentric exercise protocol and an experimental group that will include electrostimulation exercises and the Alfredson protocol exercise. Two measurements will be carried out, one pre-intervention and the other post-intervention, evaluating posture stability using antero-posterior and latero-medial oscillations of the pressure center with a stabilometric platform and pain using an algometer. Finally, an analysis of the results will be carried out using the SPSS Statistics program (version 22.0.0.0.), allowing to compare results and determine the conclusions of the study.

Keywords

Achilles tendinopathy, eccentric exercise, electrical stimulation, stabilometry.

Antecedentes y estado actual del tema.

La parte tendinosa distal de los gastrocnemios, el soleo y en ocasiones del músculo plantar, se unen para formar el tendón de Aquiles que se inserta a lo largo del tercio medio de la cara posterior del calcáneo. Este tendón tiene una longitud de unos 15 cm siendo uno de los más grandes y fuertes del cuerpo humano. Pero a pesar de ello es uno de los que más lesiones sufre tanto en población atlética como en la sedentaria, siendo la tendinopatía su lesión más habitual (1-3). Además de esto, es el tendón que más roturas sufre y junto al tendón rotuliano, es uno de los que presenta mayor porcentaje de deterioro debido al sobreuso (4).

Los gastrocnemios y el soleo son los principales músculos responsables de la flexión plantar, además tienen un papel importante en la articulación del tobillo durante la marcha, en la propulsión y el equilibrio. Destacamos al soleo, que tiene una función estabilizadora fundamental y jugar un papel muy importante en el equilibrio al resistir la fuerza reactiva del suelo (1).

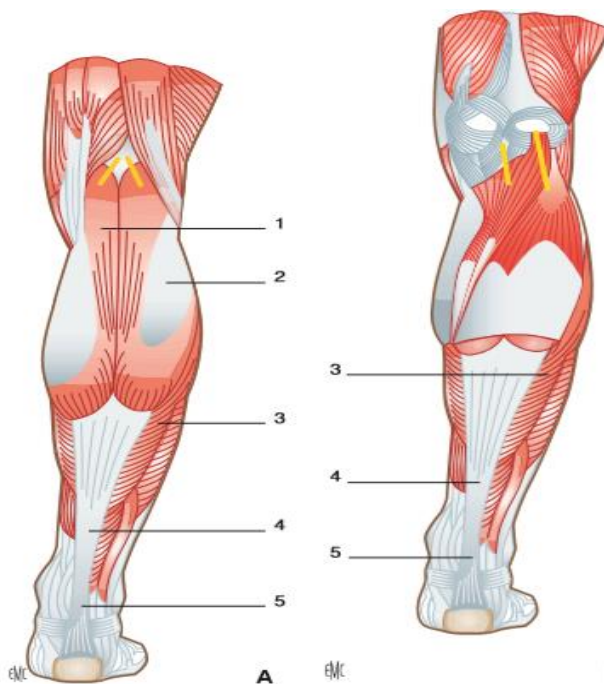


Figura 1. Vista posterior del tríceps sural (A), B) se han retirado los gastrocnemios. 1. Gastrocnemio medial; 2. Gastrocnemio lateral; 3. Sóleo; 4. Aponeurosis terminal del soleo; 5. Tendón de Aquiles. Fuente: (5)

Los tenoblastos y tenocitos representan un 90 a 95% del elemento celular del tendón, el otro 5 a 10% son principalmente condrocitos. El 90% del tendón está compuesto principalmente por fibras de colágeno, siendo el de tipo I el predominante, con una alineación longitudinal de las fibras (6).

En las tendinopatías nos encontramos con una respuesta de curación fallida, una estructura tendinosa débil y la matriz extracelular aumentada, sin haber una inflamación del tendón. Por tanto, no debe usarse el termino tendinitis salvo que estemos en un estado inicial, en el cual los exámenes histológicos confirmen la inflamación (7,8).

La tendinopatía aquilea (TA) es una enfermedad degenerativa no inflamatoria, pues los exámenes histológicos no muestran macrófagos, neutrófilos ni otros tipos de células inflamatorias en el tendón afectado (6). Normalmente origina dolor en el tendón al inicio de una actividad, después disminuye y tras el cese vuelve el dolor. Cuando esta patología se cronifica, el dolor se vuelve más persistente llegando a provocar la reducción o el cese de la actividad, pudiendo llegar a interferir hasta en las actividades de la vida diaria (4,9).

Maffulli describió a la TA como un síndrome clínico que se caracteriza por la presencia de dolor, hinchazón y deterioro de la funcionalidad, donde las estructuras de colágeno están desorganizadas (9). Además, se ha detectado que el tendón presenta mayor tensión y menor rigidez, en comparación con un grupo control asintomático (2).

Frecuentemente se produce en población atlética, asociada con actividades que implican carrera y salto, estando la prevalencia en corredores profesionales entre el 7% y 9% de los casos (9-11). No obstante, aunque asociamos la TA con el deporte, esta también se puede dar en pacientes con un estilo de vida sedentaria, dándose hasta en un 30% y 33% de los casos, principalmente en hombre de 35 a 45 años (9-11). La tasa de incidencia en población adulta se ha estimado en 2,35 personas por 1000.(12)

Conforme a su ubicación anatómica, podemos diferenciar dos tipos de TA: La TA insercional, localizada en la parte de inserción del tendón con el calcáneo, presentando una incidencia de aproximadamente 20 a 25% entre los trastornos del tendón de Aquiles y la TANI (Tendinopatía Aquilea no insercional) localizada 2-6 cm por encima de la inserción del tendón al calcáneo, con una incidencia del 55 a 65% entre los trastornos del tendón de Aquiles (10,13).

Además de los anteriores síntomas mencionados, en el examen diagnóstico de esta patología nos encontramos con:

Un aumento de la sensibilidad, calor, engrosamiento o crepitaciones en el área afectada, a la palpación del tendón a unos 2-6 cm de su inserción en el calcáneo. Además puede aparecer el rango de movimiento (ROM) disminuido y doloroso (9,10).

Las técnicas de imagen pueden proporcionar una valiosa información: Las radiografías son útiles a la hora de detectar anomalías óseas asociadas y calcificaciones (10). Las ecografías y resonancias magnéticas nos dan una imagen efectiva proporcionándonos información sobre la morfología del tendón (9,10).

Pero además de todo esto, un análisis de la posición, la postura, el equilibrio y el

alineamiento anatómico, también nos podrían proporcionar datos para el diagnóstico de la lesión (9).

La etiología y la patogénesis de la TA no están del todo claras (2,4,9,10). Bruno Magnan y colaboradores realizaron una revisión sistemática con el objetivo de intentar detectar los posibles factores de riesgo, para ello siguieron las pautas de Prisma y buscaron artículos en varias bases de datos desde 1967 a 2013. Tras aplicar distintos criterios de inclusión, exclusión y realizar una revisión de ellos, incluyeron un total de 139 artículos. Tras el análisis de estos, consiguieron destacar varios factores intrínsecos y factores extrínsecos como factores de riesgo (4).

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
La edad	Fármacos
El sexo	Uso excesivo
Peso corporal	Mala realización del entrenamiento
Enfermedades sistémicas	Calzado
Temperatura del tendón	Actividad física
La flexibilidad	
La fuerza muscular	
Predisposición genética	
Suministro de sangre	
Lesiones previas	
Variantes anatómicas	

Tabla 1. Factores de riesgo de la TA. Fuente: Elaboración propia, basada en: (4)

Los factores extrínsecos están más relacionados con tendinopatías agudas. En la mayoría de los casos resulta de la combinación de los dos factores, extrínsecos e intrínsecos, lo que provoca la cronicidad (4).

En la revisión se detectó una mayor incidencia de esta patología en personas de mediana edad (30-55 años). La obesidad podría ser un factor de riesgo debido a que en estos pacientes el tendón puede sufrir un uso excesivo, aumentando así las posibilidades de lesión. Se observó una prevalencia mayor en hombres. Una falta de control en la realización de ejercicio genera más calor en el tendón y la hipertermia puede provocar la muerte de las células del tendón. Problemas en la vascularización provocan una recuperación más lenta y hacen más susceptible al tejido de recaídas. Una estimulación excesiva de los tejidos podría llegar a producir una degeneración de estos. Determinados fármacos como antibióticos de fluoroquinolona pueden reducir la síntesis de colágeno (4).

En un estudio de laboratorio controlado de 2018, realizado por Evi Wezenbeek et al en la Universidad de Gante, Gante, Bélgica, se analizaron diversas mediciones del flujo sanguíneo mediante un dispositivo no invasivo en 33 sujetos de 18 a 25 años y en 30 sujetos de 40 a 55 años, todos ellos sanos, antes y después de la realización de cuatro actividades: correr, bicicleta, estiramientos dinámicos y saltar a la comba. Confirmaron que la actividad física como correr, saltar a la cuerda y el ciclismo, producen un aumento del flujo de sangre en el tendón de Aquiles tras el cese de la actividad. Este aumento transitorio del flujo sanguíneo producido por la realización de ejercicio se debe principalmente a una respuesta vasodilatadora como sistema para regular la hipertermia generada. Sin embargo, el aumento era menor en el grupo de más edad (40 a 55 años) en comparación con un grupo más joven (18 a 25 años) y además los pacientes de género masculino del grupo de más edad tenían un aumento significativamente menor del flujo sanguíneo en comparación con el género femenino. Esto puede suponer que el grupo de mayor edad no sea capaz de proporcionar todo el oxígeno necesario a los tejidos a causa de un flujo sanguíneo muscular insuficiente (3). Por tanto, los hombres de más edad parecen tener más dificultades a la hora de proporcionar un adecuado flujo sanguíneo y con ello el oxígeno necesario a los tejidos, además de una peor capacidad para regular la hipertermia durante el ejercicio. Siento todo esto posibles factores intrínsecos en el desarrollo de TA.

Respecto a los tratamientos utilizados en la TA, sigue sin haber gran evidencia en lo que concierne a su efectividad. Al principio se opta por empezar con un descanso de la actividad física, seguido de un tratamiento conservador, al cual muchos pacientes responden bien, y una modificación del entrenamiento (9,13).

El estrés mecánico es necesario para la prevención y recuperación de lesiones, así como para poder obtener una ganancia de fuerza. Por tanto, es importante la actividad continuada durante la recuperación de la lesión, no obstante el estrés al que se somete el tendón debe ser controlado para que se pueda dar una respuesta de curación adecuada (1).

Actualmente muchos programas de entrenamiento y rehabilitación del MMII incluyen el fortalecimiento, estiramiento y el equilibrio (14). Se ha visto que el ejercicio excéntrico (EE) es útil para aumentar la flexibilidad, probablemente por el mecanismo de sarcomerogénesis, produciéndose un alargamiento en la longitud del fascículo muscular, se mejora la fuerza y se ha comprobado que con este tipo de ejercicio se consigue también normalizar la estructura del tendón y reducir la neovascularización, consiguiéndose con todo ello una reducción del dolor y favorecer el proceso de curación (6,13-15). Cuando se compara con otros ejercicios terapéuticos el EE es más eficaz en

la disminución del dolor, aumento de la satisfacción del paciente y retorno a la actividad deportiva (7).

La carga excéntrica implica una contracción muscular aislada de alargamiento lento, en estas contracciones musculares excéntricas se reclutan menos unidades motoras que en las contracciones concéntricas cuando la carga externa y la velocidad de ejecución son constantes, registrándose una menor activada en el EMG. Por ello, si lo que queremos es aumentar el potencial de fuerza en la contracción excéntrica, se debe trabajar con una carga externa mayor que la carga máxima concéntrica e isométrica (16).

Los ejercicios de carga excéntrica son los que más evidencia científica tienen dentro de los tratamientos conservadores para la TA (9,11). Son varios los estudios, revisiones sistemáticas y metaanálisis que nos confirman la gran importancia del EE en el manejo conservador de las tendinopatías, sobre todo en la TA y tendinopatía rotuliana (6-8,13-19), convirtiéndose en la principal estrategia de tratamiento desde la última década, pues se ha visto que la carga excéntrica es superior a otras cargas y tratamientos, siendo el protocolo de Alfredson uno de los más estandarizados, estudiados y utilizados, debido a sus buenos resultados clínicos (16-18).

Dicho protocolo de ejercicios fue diseñado por Håkan Alfredson junto a otros colaboradores, basándose en estudios que relacionaban la curación de los tendones tras someterlos a periodos de estrés, este protocolo consiste en la realización de EE en pacientes con TA crónica dolorosa de porción medial. Se realizan 3 series de 15 repeticiones de bajada de talón en excéntrico, el cual se realizaba 2 veces al día, los 7 días de la semana durante 12 semanas. Los pacientes debían realizar los ejercicios, pese a padecer dolor o molestias en el tendón. Cuando no se notase dolor en la ejecución del ejercicio, la carga debía aumentarse gradualmente, con el objetivo de alcanzar un punto de dolor. Este protocolo tiene bastante éxito en los pacientes, con un índice de recuperación alto (20). Pese a no detallar algunos elementos, como son la carga gradual a la que eran sometidos los pacientes, el nivel de dolor en el que debían realizarse los ejercicios y la duración del ejercicio entre otros, ha sido muy usado para tratar pacientes y en múltiples estudios, llegando a ser uno de los protocolos clave a la hora de tratar la TANI (21,22).

No obstante, han comenzado a surgir una gran variedad de nuevos protocolos basados en EE, con diferencias en la frecuencia de administración, número de repeticiones, velocidad de ejecución, parámetros de carga, realizar el ejercicio con o sin dolor, interacción con actividad deportiva, etc (7,8). Con resultados parecidos a los de Alfredson, destacamos el protocolo combinado de ejercicio concéntrico-excéntrico de Silbernagel y el entrenamiento pesado de resistencia lenta (HSR), siendo actualmente

imposible establecer cuál de estos protocolos es superior (16-19). Todavía es necesario establecer la dosis óptima de tratamiento y el mecanismo por el cual funcionan (6,8,13,16,17), pues a pesar de los grandes resultados favorables que muestran, del 24 al 45 % de los pacientes no responden al EE, pudiendo estar este fracaso, relacionado con la falta de conocimiento en los parámetros de carga. Aunque los EE son los que más evidencia científica tienen en la recuperación y mejora de los pacientes, todavía no hay muchas investigaciones que informen sobre los parámetros más eficaces a la hora de realizar estos ejercicios, como pueden ser: Cual es la velocidad de ejecución más adecuada, número de repeticiones, la duración óptima del ejercicio, que frecuencia de progresión y de series se debe seguir, la magnitud de carga que se ha de aplicar en la realización de estos ejercicios, el descanso más adecuado que se debe seguir entre cada serie y tratamiento, etc (11,15). También es cierto que a pesar de todo lo que se ha investigado sobre los beneficios del EE en la TA, son pocos los estudios que los han comparado con otros regímenes de tratamientos centrados en la carga (15).

Actualmente parece ser prometedor el protocolo de HSR en la adaptación del tendón, obteniendo buenos resultados, principalmente en tendinopatía rotuliana (16,17). En un ensayo control aleatorizado (ECA) simple ciego de 2015, realizado por Rikke Bayer y colaboradores en el Hospital Bispebjerg de Copenhague, Dinamarca y en la Facultad de Salud y Ciencias Médicas de la Universidad de Copenhague, Dinamarca, se comparó la efectividad del entrenamiento excéntrico tradicional, típico protocolo de Alfredson, con el entrenamiento pesado de resistencia lenta (HSR) en pacientes con TA de porción medial, con una intervención de 12 semanas de tratamiento y un seguimiento de 52 semanas. Descubriendo que ambos tratamientos eran positivos en el tratamiento a corto y largo plazo, con una mejoría en el nivel de actividad física y de dolor durante la actividad deportiva, evaluado con el cuestionario VISA_A y una escala EVA, una reducción en el diámetro anteroposterior del espesor del tendón y de la neovascularización medido con Doppler color. Tras el tratamiento, la satisfacción de los pacientes fue significativamente mayor en el tratamiento con HSR 100% que con EE 80% tras 12 semanas, pero no tras 52 semanas que fue del 96% en EPRL y del 76% con EE (15). Por tanto, los dos tratamientos son efectivos en la TA crónica de porción medial, siendo este ECA incapaz de demostrar que tratamiento de ejercicios es más eficaz.

En relación al protocolo de Alfredson y el de Silbernagel de ejercicio concéntrico-excéntrico, se ha visto que ambos consiguen resultados beneficiosos, pero no se ha establecido todavía si uno de ellos es superior al otro en la práctica clínica (22).

Otra forma de tratamiento usado con frecuencia en las tendinopatías, relacionada con el tipo de contracciones que se realiza, es el entrenamiento

concéntrico, a pesar de no ser tan efectivo como el entrenamiento excéntrico (11). Pues se ha visto que los EE son superiores a los ejercicios concéntricos (EC) en el tratamiento de la TA, consiguiendo estos primeros un mayor aumento en la ganancia de fuerza y del estímulo de remodelación. Además, la carga excéntrica induce mayor disminución del grosor del tendón, después del entrenamiento (7).

En un ECA realizado por Alfredson y colaboradores se obtuvo que el 82% de los pacientes tratados con ejercicio excéntrico, fueron capaces de volver a sus actividades normales tras 12 semanas de tratamiento, en comparación con el 36% de los pacientes tratados con ejercicio concéntrico que mejoró a las 12 semanas (13).

Un estudio realizado por JaeHo Yu y colaboradores con el Departamento de Fisioterapia de la Universidad Sahmyook de Seúl, República de Corea y el Instituto Nacional de Investigación del Centro de Rehabilitación de Seúl, República de Corea publicado en 2013 también comparó un programa de fortalecimiento excéntrico con otro grupo que realizaba un programa de fortalecimiento concéntrico, los cuales se realizaban durante 50 min al día tres veces por semana, durante 8 semanas de tratamiento. Los parámetros que se midieron fueron: El dolor se evaluó con una escala analógica visual (EVA), la fuerza muscular isocinética y la resistencia mediante un equipo isocinético, el equilibrio usando un equipo de balance dinámico (Beodez Balance System), la destreza a través de la prueba de paso lateral y la agilidad, que se midió con la prueba de salto de Sargent. Los resultados mostraron que ambos programas conseguían mejoras en los resultados, pero se confirmó que el fortalecimiento excéntrico era más efectivo en la reducción del dolor, la mejora de la funcionalidad y el aumento de la fuerza y la resistencia (12).

La terapia de ondas de choque es junto a los ejercicios de carga excéntrica una de las técnicas que más evidencia tiene en el tratamiento (9,11), siendo varios los estudios que informan de la efectividad de este tratamiento en las tendinopatías (23,24).

La terapia con láser también es usada como parte del tratamiento, pero esta técnica tiene una evidencia moderada. Una revisión sistemática, encontró en varios estudios que era eficaz combinado con ejercicios excéntricos para disminuir el dolor y los tiempos de recuperación, sin embargo hay estudios que no encuentran diferencias significativas al incluir este tratamiento junto a los ejercicios excéntricos (11,25).

Los estiramientos se utilizan como complemento con otras técnicas. Muchos fisioterapeutas lo consideran una parte importante en el tratamiento (11).

Otros tratamientos conservadores usados para tratar la TA, pero con poca eficacia demostrable son: los ultrasonidos, el kinesiotape y el masaje de fricción transversal profunda (11,13).

Con frecuencia se usa la estimulación eléctrica neuromuscular en el proceso de

rehabilitación de diversas patologías, con el propósito de mejorar la fuerza muscular o para compensar una función disminuida o perdida y en entrenamientos de fuerza, siendo capaz de mejora la función neuromuscular y aumenta la contracción voluntaria máxima (26,27). El entrenamiento con electroestimulación mediante impulsos eléctricos inicia la contracción de la musculatura, como resultado de la excitación de fibras musculares reclutadas (27,28). Con este método se puede producir una transición en el tipo de fibras muscularas, aumentando las de tipo I y disminuyendo las de tipo IIa (26).

Hay diferentes parámetros en la electroestimulación y en función de cómo se programen y modifiquen, se podrá orientar el tipo de trabajo de la musculatura hacia un determinado objetivo (28).

Parámetros de electro	
Tipo de onda o impulso	Es la forma de la onda eléctrica. Los tres tipos principales de ondas son la monofásica, bifásica y polifásica. Dentro de las bifásicas diferenciamos si son rectangulares o sinusoides, siendo la rectangular más efectiva para la mejora de la fuerza muscular. La bifásica simétrica rectangular es una de las más usadas.
Ancho de impulso	Es la duración de cada pulso de corriente, expresada en microsegundos (ms). La Ley de Lapique nos dice que para que la contracción sea apreciable, el tiempo de actuación del estímulo tiene que ser por lo menos igual a la cronaxia nerviosa que es menor de 300 ms. La mayoría de las contracciones se consiguen con una anchura de impulso de 300 a 400 ms.
Frecuencia	Es el número de veces que se repite el impulso en un segundo, expresada en hercios (Hz). La frecuencia general para que cualquier musculo pueda desarrollar su máxima fuerza oscila entre los 50 a 120 Hz. Cuanto más alta es la frecuencia, menos intensidad se necesita para producir la máxima contracción.
Tiempo de contracción	Es el tiempo durante el cual se mantienen los impulsos eléctricos a una determinada frecuencia, expresado en segundos (seg). A partir de 12,5 seg la fuerza generada por la corriente decrece considerablemente, produciéndose la fatiga. Hay 3 fases en este tiempo: Tiempo de subida de la intensidad eléctrica, tiempo de mantenimiento de la intensidad y tiempo de bajada.

Tiempo de reposos	Es el tiempo que pasa entre cada contracción, expresado en segundos. Este tiempo variará dependiendo del objetivo de entrenamiento, para producir una elevada fatiga (hipertrofia) este tiempo será corto, pero si buscas una ganancia de fuerza pondrás más tiempo. La duración del tiempo de reposo suele ser por lo menos el doble del tiempo de contracción.
Intensidad o amplitud del impulso eléctrico	Hace referencia a la altura de la onda, medida frecuentemente en miliamperios (mA). Normalmente esta intensidad será la máxima tolerada por el paciente, que se acostumbrará a ella según avance la sesión, por eso debemos aumentarla, consiguiendo así que no baje tanto la fuerza de contracción. Según aumentamos la intensidad se superan 4 umbrales: Sensitivo, motor, dolor y máximo dolor.

Tabla 2. Parámetros de electro. Fuente de elaboración propia, basada en: (28)

La colocación de los electrodos también es importante. Lo habitual es usar electrodos bipolares (polo positivo y negativo) y colocaremos uno de ellos en el punto motor del musculo (28).

En varios ECA se ha investigado la efectividad del estiramiento con TENS, concretamente en futbolistas con síndrome de isquiotibiales cortos, donde se ha visto que el estiramiento con TENS es eficaz en el aumento de la flexibilidad (29,30). Los parámetros utilizados fueron parecidos en ambos casos, con una corriente eléctrica de baja frecuencia simétrica alterna, la forma de la onda fue bifásica rectangular, la frecuencia de 50 Hz, la intensidad hasta producir una clara contracción, en uno de ellos la longitud de onda fue 300 ms, en el otro no se nombra y en uno se usaron trenes de impulso de 1 segundo (seg). Uno de los estudios realizó 3 repeticiones del estiramiento de 45 a 60 seg y en el otro se realizan 2 series de 30 seg de estiramiento con un descanso de 10 seg entre serie (29,30).

En un ECA simple ciego realizado por Albert Pérez Bellmunt y colaboradores, publicado en 2018 en la revista *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness* se comparó el estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) de contracción relajación por contracción voluntaria con un estiramiento FNP combinado con electroestimulación en los isquiotibiales demostrando que es más eficaz el estiramiento FNP con electroestimulación en el mantenimiento de la flexibilidad ganada. Los parámetros utilizados fueron: Corriente de baja frecuencia, tipo de onda bifásica simétrica, forma de la onda 50 pps durante 15 seg, 45 seg de apagado, duración del pulso 250 ms, intensidad máxima tolerada por el paciente y se iba aumentando (31).

En un pequeño ensayo clínico de 2018 realizado por Ángel Basas y colaboradores se evaluó la efectividad de un protocolo de ejercicios excéntricos, concéntricos e isométricos con electroestimulación en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana crónica en atletas de alto nivel. Se observó que la reducción del dolor era significativa tras 18 meses de tratamiento, aunque previamente el dolor ya había disminuido. Concluyendo que un protocolo de ejercicios con electroestimulación muestra buenos resultados clínicos en la reducción del dolor del tendón (32). Los parámetros utilizados variaron según la intensidad de los ejercicios, usando corriente excito motora de baja frecuencia, tipo de onda bifásica asimétrica, longitud de onda de 350 a 240 ms, frecuencia de 40 a 95 Hz, intensidad máxima tolerada, tiempo de contracción de 4 a 2 seg, tiempo de reposo 8 seg (32).

En un estudio de 2014 realizado por Juan Grosset y colaboradores, en la Facultad de Medicina y biología humana de la Universidad de Sorbonne en Paris, Francia, sobre los cambios en las propiedades contráctiles y elásticas del tríceps sural tras un entrenamiento con electroestimulación, se observó que se producía un aumento de la contracción máxima isométrica y de la velocidad angular, así como una disminución de la rigidez articular y de la rigidez del tendón tras el periodo de entrenamiento. Los parámetros de la electroestimulación utilizados fueron: Tipo de onda bifásica simétrica rectangular, frecuencia 75Hz, longitud de onda 400 ms, intensidad máxima tolerada por el paciente y se iba aumentando, 6,25 seg encendido, 20 seg de descanso (26).

Un estudio realizado por Takamasa Mizuno y colaboradores en el Centro de Investigación de Salud, Actitud Física y Deporte, por la Universidad de Nagoya, Furocho, Chikusa-ku, Nagoya, en Japón y publicado en 2019 sobre los efectos en ROM y fuerza del estiramiento estático con electroestimulación en comparación con un estiramiento estático en los gastrocnemios de sujetos sanos, se observó que los dos eran efectivos en el aumento de ROM y fuerza, pero no se encontraron diferencias significativas de cual es mejor. Los parámetros utilizados fueron: Longitud de onda 200ms, frecuencia 80 Hz, intensidad máxima tolerada por el paciente sin dolor, tiempo de activación 30 seg, descanso 30 seg (33).

Una revisión sistemática y metaanálisis del 2018, realizada por Shuqin LIN y colaboradores en el departamento de Neurología, Centro Médico de Ningbo, del hospital Oriental de Lihuili, Ningbo, Zhejiang, en China, sobre la influencia del uso de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en pacientes con accidente cerebrovascular, nos dice que los TENS se asocian con una reducción significativa de la espasticidad, mejora del equilibrio estático y de la velocidad de la marcha en estos pacientes (34).

Como tratamiento farmacológico se usan:

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) tienen un efecto moderado en la reducción de los síntomas. Su beneficio se debe principalmente al efecto analgésico que producen ya que en procesos crónicos los exámenes histológicos muestran ausencia de células inflamatorias en el tendón (6,13). En una revisión sistemática del 2013 realizada por Roche AJ y colaboradores, donde se incluyeron 184 artículos, se destacaban algunos de los efectos perjudiciales de estos fármacos, como el aumento de leucotrienos B que pueden contribuir al desarrollo de la TA (6,13).

Las inyecciones de alto volumen guiadas por imagen han demostrado ser efectivas en la mejora de los síntomas. Las sustancias que se suelen inyectar son: solución salina normal, corticoesteroides, anestésicos locales. Además de esto también se realizan inyecciones de plasma rico en plaquetas. Tras la aplicación de esta técnica se recomienda el cese de la actividad durante 72 horas. Después de este tiempo se empezará con el entrenamiento de carga excéntrica (9).

En un ensayo control prospectivo aleatorizado doble ciego que incluía a 60 pacientes, realizado por Anders Ploug Boesen y colaboradores en 2017 por el Instituto de Medicina del Deporte, en el Hospital Bispebjerg de Copenhague, Dinamarca y publicado en la revista American Journal of Sports Medicine, se observó que tanto las inyecciones de alto volumen como las de plasma rico en plaquetas combinadas con un EE, son efectivos en la reducción del dolor, mejorar el nivel de actividad, reducir el grosor del tendón y mejorar la vascularización intratendinosa, no obstante se vio que acorta plazo era más efectivo la inyecciones de alto volumen (35).

A pesar de la amplia variedad de tratamientos conservadores, entre un 24 a 45,5 % de los pacientes no responde adecuadamente y es necesario optar por otra serie de tratamientos, como los quirúrgicos (9,10).

El tratamiento quirúrgico convencional se recomienda tras haber seguido 6 meses de tratamiento conservador sin éxito. El objetivo de este procedimiento es estimular la cicatrización del tendón mediante un leve trauma controlado o eliminando la porción degenerativa del mismo. Los procedimientos habituales consisten en liberar las adherencias con o sin resección del paratendón, extirpar las áreas macroscópicas de tendinopatía y la realización de múltiples tenotomías en el tejido con el propósito de iniciar el crecimiento vascular (6,9,13).

Las técnicas quirúrgicas más usadas son:

La tenotomía longitudinal percutánea, siendo una de las técnicas menos invasivas, indicada principalmente en tendinopatías no insercionales de nivel leve o moderado, en las cuales no está afectado el paratendón y la lesión intratendinosa no supera los 2,5 cm de largo. Con esta técnica mediante un ecógrafo se buscan la porción

afectada del tendón en el cual se van a realizar incisiones percutáneas. Este tratamiento tiene una tasa de éxito del 67% al 97% (9,10).

La técnica de raspado guiada por Doppler, que es un método mínimamente invasivo, consiste en el raspado de la zona afectada del tendón, demostrando tener una alta tasa de éxito en el seguimiento de recuperación de la lesión (10).

La cirugía abierta se realiza en tendinopatías moderadas y severas, en las cuales las adherencias son difíciles de eliminar con procedimientos percutáneos simples. Esta técnica es más invasiva que las anteriores y con ella se puede extirpar el tejido tendinoso degenerado, las adherencias fibrosadas, eliminar nódulos degenerados y restaurar la vascularización para estimular la curación del tejido. No obstante, en los casos donde más del 50% del tendón ha sido desbridado se recomienda el aumento o la reconstrucción. La tasa de éxito para las cirugías abiertas es de un 75% a 100% (6,10,13).

No obstante, como en todo tratamiento quirúrgico pueden sobrevenir una serie de complicaciones, como pueden ser: La necrosis de la herida, infecciones superficiales, lesión del nervio sural, seromas, trombosis, hematomas, nuevas roturas parciales, entre otras (6,10,13).

Uno de los aspectos interesantes que podríamos tener en cuenta tanto en el tratamiento como la prevención de este tipo de lesiones es el uso de la tecnología aplicada al análisis del movimiento y concretamente de la marcha. Recientemente en el 2018 Ikponmwonsa Ogbonmwan y colaboradores llevaron a cabo una revisión sistemática sobre pacientes diagnosticados de TA destacando algunas peculiaridades en la marcha de estos (36):

Atendiendo a parámetros temporo-espaciales se habla de una reducción significativa en la velocidad de la marcha, la longitud de paso y de zancada en estos pacientes. En las presiones plantares dinámicas de la marcha se observó que se producía un desplazamiento hacia delante, una reducción del centro de fuerza debajo del pie y una distribución de fuerzas dirigidas a la parte lateral del pie. Respecto a la EMG hay una reducción de la actividad muscular del tibial anterior, recto femoral, glúteo medio, glúteo mayor, peroneo largo y gastrocnemio medial. En la cinética algunos de los parámetros están alterados, como la reducción en la fuerza de propulsión, del tiempo de fuerza máxima de frenada y del tiempo hasta la fuerza máxima de propulsión. La cinemática en el pie muestra un aumento del tiempo máximo de pronación y una mayor inversión del calcáneo, en el talón un aumento de flexión dorsal y un mayor ángulo de eversión del tobillo, en la rodilla una reducción en la flexión de rodilla en la fase de apoyo

inicial y apoyo medio, pero también se habla de un aumento de la flexión de rodilla durante toda la fase de apoyo y una disminución del tiempo en la fase de pre-oscilación.

No obstante respecto a todo lo anterior, hay bastante controversia en lo que concierne a estos parámetros (36).

Cuando hablamos de la biomecánica de la marcha del MMII debemos tener en cuenta la cinemática, la cinética, la electromiografía y características temporo espaciales.

Cinemática	Registro de datos de movimientos óptico para identificar y calcular posiciones, ángulos, velocidades y aceleraciones del segmento corporal y articulaciones.
Cinética de la marcha	Corresponde al análisis de las fuerzas de reacción del suelo y las presiones plantares durante el movimiento.
Electromiografía (EMG)	Es el registro de la actividad eléctrica del musculo esquelético, pudiendo calcular la duración, amplitud y el tiempo de actividad muscular.
Características temporo espaciales	Indican el tiempo y la distancia en realizar los pasos, zancadas y las fases del ciclo de la marcha, así como el cálculo de la velocidad y la cadencia de pasos

Tabla 3. Parámetros. Fuente: Elaboración propia, basada en: (36)

El equilibrio postural es la habilidad de conservar en equilibrio el centro de masa corporal (CM) frente a las fuerzas de la gravedad y se da como resultado del control postural. El control postural depende del desarrollo individual y de la integración entre el sistema sensorial, motor y del control cerebeloso (37).

Podemos diferenciar tres tipos de equilibrio (37):

El equilibrio estático	En el cual el individuo está sometido solo a la acción de la gravedad, estando el cuerpo dentro de la base de sustentación.
El equilibrio reactivo	Es el que se produce cuando una fuerza altera la posición corporal, causando un desplazamiento del centro de gravedad.
El equilibrio dinámico	Es el que se origina cuando el individuo realiza algún movimiento de su cuerpo fuera de la base de sustentación.

Tabla 4. Tipos de equilibrio. Fuente: Elaboración propia, basada en: (37)

El análisis de la postura y el equilibrio se puede evaluar mediante el desplazamiento de la proyección del centro de gravedad (CG) corporal sobre una superficie (37). Para ello podemos usar la estabilometría, que es un método de evaluación y diagnóstico de trastornos en el equilibrio postural mediante el estudio del balanceo corporal humano, midiendo y registrando las oscilaciones que se producen respecto al CG en una posición de bipedestación, usando una plataforma de fuerza que permiten cuantificar la fuerza del vector de reacción del suelo y su punto de aplicación. Registrando el centro de presión (CDP) proporciona información importante respecto al control de equilibrio (37-40)

Conceptos importantes en estabilometría (37):

Base de sustentación	Progresión de las zonas de apoyo, siendo en bipedestación el área encerrada al unir los extremos de las huellas plantares.
Centro de presiones (CDP)	Fuerza de reacción del suelo sobre las superficies en contacto. En bipedestación es el punto que resulta del intercambio de fuerzas del pie con el suelo. Hace referencia a la representación bidimensional del punto en el cual se proyecta el vector de reacción del suelo, representando las desviaciones en sentido anteroposterior y latero lateral.
El centro de masa (CM)	Punto en el espacio tridimensional que representa el promedio de peso o masa corporal, localizado dentro del cuerpo.
El centro de gravedad (CG)	Punto que representa el CM teniendo presente la fuerza de la gravedad.

Tabla 5. Conceptos de estabilometría. Fuente: Elaboración propia, basada en: (37)

La estabilometría se realiza con un estabilómetro, usando una plataforma de fuerza que nos proporciona las coordenadas del CDP en el plano sagital y coronal según las oscilaciones del cuerpo, pudiendo representar de forma cuantitativa estas desviaciones (37). El CDP se puede visualizar de dos formas: Como un desplazamiento del CDP en direcciones antero-posteriores o medio-laterales en función del tiempo, o como una representación gráfica del desplazamiento del CDP, representada en un plano horizontal. Los parámetros que se obtienen cuantifican la migración del CDP en cuanto

al área, velocidad de desplazamiento, posición media, longitud de trayectoria, frecuencia de oscilación media y frecuencia de potencia media. Estos parámetros pueden ser útiles para aclarar aspectos del sistema de control postural desde el punto de vista biomecánico y neurofisiológico (39).

Mediante un software se analiza los datos proporcionados a través de la plataforma de fuerza. Así mismo, la interfaz gráfica del software permite visualizar los datos obtenidos en el tiempo y nos proporciona diferentes graficas que muestran los datos de forma objetiva y fiable (37). Las principales graficas son:

El Estatokinesiograma (figura 2), donde se muestran los movimientos de CDP o las oscilaciones del cuerpo en un tiempo determinado. El Estabilograma (figura 3 que muestran los desplazamientos del CDP anteroposteriores del plano sagital en el eje Y y los desplazamientos laterolaterales del plano coronal en el eje X. El de velocidad de las oscilaciones (figura 4) donde se representa la velocidad al instante del CDP, correspondiente con las oscilaciones del CDP en los planos sagital y coronal sobre el tiempo (37).

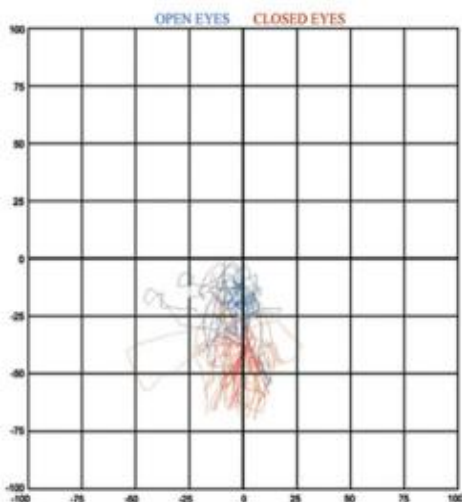


Figura 2. Estatokinesiograma. Fuente: (37)

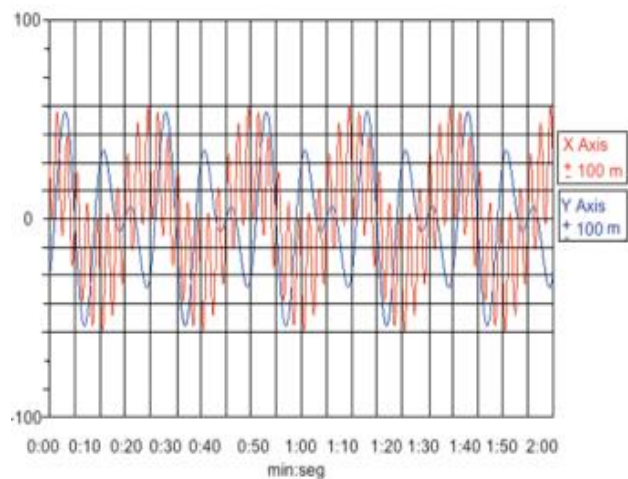


Figura 3. Estabilograma. Fuente: (37)

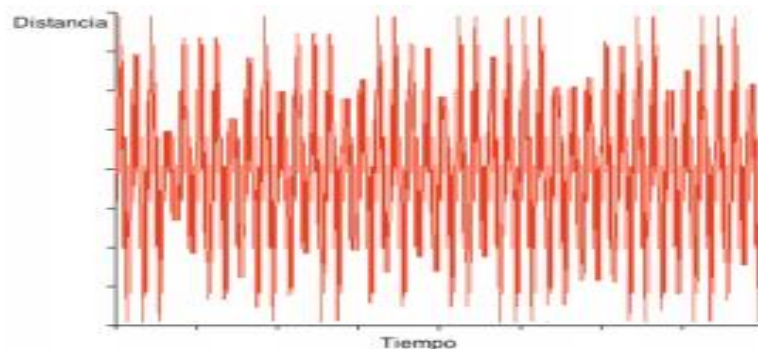


Figura 4. Velocidad de las oscilaciones. Fuente: (37)

Es importante tener en cuenta a la hora de usar este método de análisis del equilibrio que, tras realizar mediciones repetidas en un mismo día de un mismo individuo, puede aparecer gran variedad de valores, en algunos casos puede deberse al periodo de aprendizaje, consiguiendo así disminuir progresivamente el balanceo del cuerpo. Pero también puede ocurrir que se produzca un aumento de este balanceo, como consecuencia de un estado de fatiga, sobre todo en ensayos a largo plazo en los cuales se precisa de más tiempo para obtener la medición. A parte de esto, las mediciones realizadas en distintos sujetos muestran algunas diferencias relacionada con las diferencias antropométricas y biomecánicas que cada uno presenta. Asimismo, se sabe que la edad y la colocación del pie son factores que también influyen en la estabilidad postural, provocando mayor variabilidad en las mediciones. De ahí la importancia de la aplicación de un protocolo de medición adecuado, compensando así los posibles sesgos que las diferencias antropométricas y biomecánicas puedan introducir en la medición de los parámetros, permitiendo al mismo tiempo la obtención de datos fiables y objetivos de cada paciente (39).

Respecto al tiempo estipulado de medición se han generado varios debates por temas mencionados anteriormente como son el aprendizaje del método por parte del paciente y la fatiga que este podría sufrir. Por tanto, lo más habitual es usar tiempos de medición comprendidos entre 20 a 60 segundos, aunque lo normal para conseguir que los parámetros de balanceo sean estables y confiables es que trascurra un periodo de tiempo de 25 a 40 segundos en la medición. Debido a ello en algunos estudios se establece que usar un tiempo de medición de 30 segundos con 5 o 10 segundos iniciales de ajuste antes de comenzar la medición es un tiempo razonable para obtener los datos adecuados (39,41).

En lo que concierne a la colocación de los sujetos, es importante que todos asuman una misma posición de bipedestación y de posicionamiento de los pies sobre la plataforma, con el propósito de disminuir la variabilidad entre sujetos (39).

Otro aspecto importante a tener en cuenta respecto a la estabilometría es que hay varios estudios que nos habla de la importancia de este método de medición, pudiendo llegar a ser superior en algunos casos a pruebas clínicas, gracias a su capacidad de cuantificar los datos, proporcionándonos una prueba clínica objetiva de la estabilidad postural del paciente (37,40,41)

Para mantener el equilibrio se necesita una salida de información motora adecuada y coordinada, así como una retroalimentación de entrada propioceptiva. Los mecanorreceptores de la piel, el huso neuromuscular y el órgano tendinoso de Golgi proporcionan información sensitiva aferente valiosa al Sistema Nervioso Central (SNC), pudiendo influir en la propiocepción de las personas. En las tendinopatías la función

motora puede estar deteriorada y la propiocepción disminuida, pues los cambios patológicos que se producen en los tendones podrían llegar a afectar a la función del órgano tendinoso de Golgi y la información de retroalimentación, produciendo como consecuencia un control sensoriomotor deteriorado en el equilibrio.(42)

En un estudio observacional transversal realizado por M. Scholes y colaboradores en Australia y publicado en 2018 por Elsevier, se investigó el equilibrio sobre una pierna en 21 hombres con TANI unilateral de más de 12 semanas de evolución, con edades comprendidas entre 20 a 60 años. Solo se incluyeron hombre porque la diferencia de equilibrio entre distintos sexos es desconocida en la TA, además se incluyeron una serie de criterios de inclusión y exclusión, con el propósito de conseguir la homogeneidad de la muestra. Para la prueba midieron la longitud de la trayectoria del CDP con una Wii Balance Board, interconectada a un computador superior que utilizaba un software personalizado, se calibro todo el sistema y se pasaron unos filtros tras la medición para minimizar la contaminación por ruidos. A la hora de realizar la medición, los pacientes se colocaban descalzos en posición de bipedestación, con apoyo monomodal, manos sobre las caderas, con ojos abierto y después igual, pero con ojos cerrados, realizándose tanto en el lado afecto como en el no afecto, en un periodo de 30 segundos que duraba la medición y con otros 30 segundos de descanso para la siguiente prueba. Antes de realizar la medición los pacientes fueron instruidos y familiarizados con el aparato. Además de esta prueba también se midió el grosor Anteroposterior del tendón con un ecógrafo. Tras hacer una comparación de los resultados entre el lado sintomático y el asintomático de cada paciente, e investigar la correlación entre la trayectoria del recorrido del CDP y la variables de interés, se llegó a la conclusión de que en los hombres con TA se ve afectado el equilibrio del lado sintomático, pues presentaban mayor aumento de la trayectoria de recorrido del CDP del ese lado en comparación con el no afecto en la tarea de ojos cerrados, esto quiere decir que se generaba un mayor balanceo en ese miembro. También se observó que los tendones de Aquiles sintomáticos tenían un aumento significativo del grosor anteroposterior del tendón, pudiendo estar asociado este aumento con la mayor amplitud de balanceo del miembro que lo presenta (42).

Respecto al estudio anterior, se ha encontrado una revisión sistemática de 2018, sobre la fiabilidad y validez de la Wii Balance Board en la evaluación de la posición, publicado en el Elsevier, realizada por Ross A. Clark y colaboradores en la Facultad de Ciencias, Salud, Educación e ingeniería de la Universidad de Sunshine Coast, en Australia. Los resultados de esta revisión informan que este tipo de plataformas usadas para la medición postural son capaces de proporcionar datos simultáneamente concurrentes con los típicos de plataformas de fuerza comerciales, con una fiabilidad

similar entre ambas plataformas. No obstante, la Wii Balance Board tiene algunas limitaciones como una peor señal de ruido y frecuencia de muestreo inconsistente, por esto es importante usar unos métodos de filtrados de señal adecuados y un correcto protocolo de adquisición de datos, con el propósito de reducir errores (43).

También se ha encontrado algún estudio mencionado anteriormente que usa la estabilometría a la hora de medir de forma objetiva la evolución de los pacientes con TA según progresan en el tratamiento (12).

Como ya se ha expuesto, el dolor es un síntoma característico en esta patología, por ello muchos estudios usan con frecuencia escalas de cuantificación del dolor como la EVA y cuestionarios del dolor, en este caso el VISA-A con el propósito de medir y poder cuantificar el grado de dolor del paciente. Pero estas formas de medición no dejan de ser subjetivas y en algunos casos los pacientes tienen dificultades a la hora de expresar su sensación dolorosa o no son capaces de diferenciar si están algo mejor o peor respecto al día anterior. Con el propósito de solucionar ese problema varios estudios incluyen mediciones con algómetros, que actualmente son dispositivos validados y fiables que sirven para identificar con que presión aparece dolor en un punto determinado del cuerpo del paciente, basándose en el umbral de dolor por presión que se produce en el punto de transición mínimo cuando la fuerza ejercida para general la presión se detecta como dolorosa. El paciente solo debe de decir en que instante la sensación de presión se siente como dolor. Con este método se obtiene una lectura cuantificada y objetiva del umbral de dolor del paciente (44,45)

Muchos de estos dispositivos de medición del dolor son portátiles y pequeños, con una función capaz de mostrar la presión máxima obtenida en cada medición. Frecuentemente, la superficie de aplicación de estos dispositivos es de 1 cm^2 mostrando las lecturas de fuerza en Newton o kilogramos. A la hora de ejercer la fuerza con el dispositivo, esta debe ser perpendicular a la superficie del cuerpo, a una velocidad constante, de aproximadamente $1 \text{ Kg por cm}^2 \text{ por seg.}$ (44).

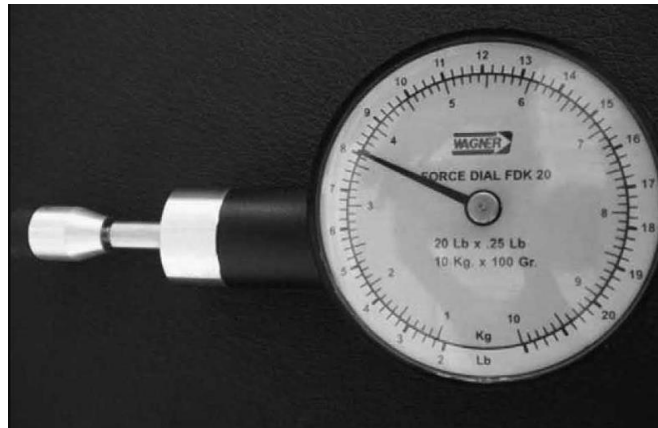


Figura 5. Algómetro. Fuente:(46)

Respecto a la medición con algometría en la TA, son varios los estudios y ECA que utilizan actualmente este método de medición del dolor a la hora de comprobar la mejoría de este tras el tratamiento, pues como se ha mencionado, es una buena forma de cuantificar de forma objetiva y fiable este síntoma. (45,47,48)

Por lo tanto, con todo lo anteriormente expuesto se podría considerar que la inclusión de ejercicios con electroestimulación y ejercicios excéntricos en el tratamiento de la TANI podría proporcionar resultados beneficiosos a la hora de tratar a los pacientes.

Evaluación de la evidencia.

Se han realizado búsquedas bibliográficas durante los meses de octubre a diciembre de 2019 en las principales bases de datos: Pubmed, EBSCO y PEDro. Además de realizar búsquedas libres en Google Académico.

En la realización de las búsquedas se usó un lenguaje controlado, estableciendo una serie de palabras claves y tesauros como términos DeCS y MeSH. Aunque también se usó un lenguaje natural, empleando términos libres.

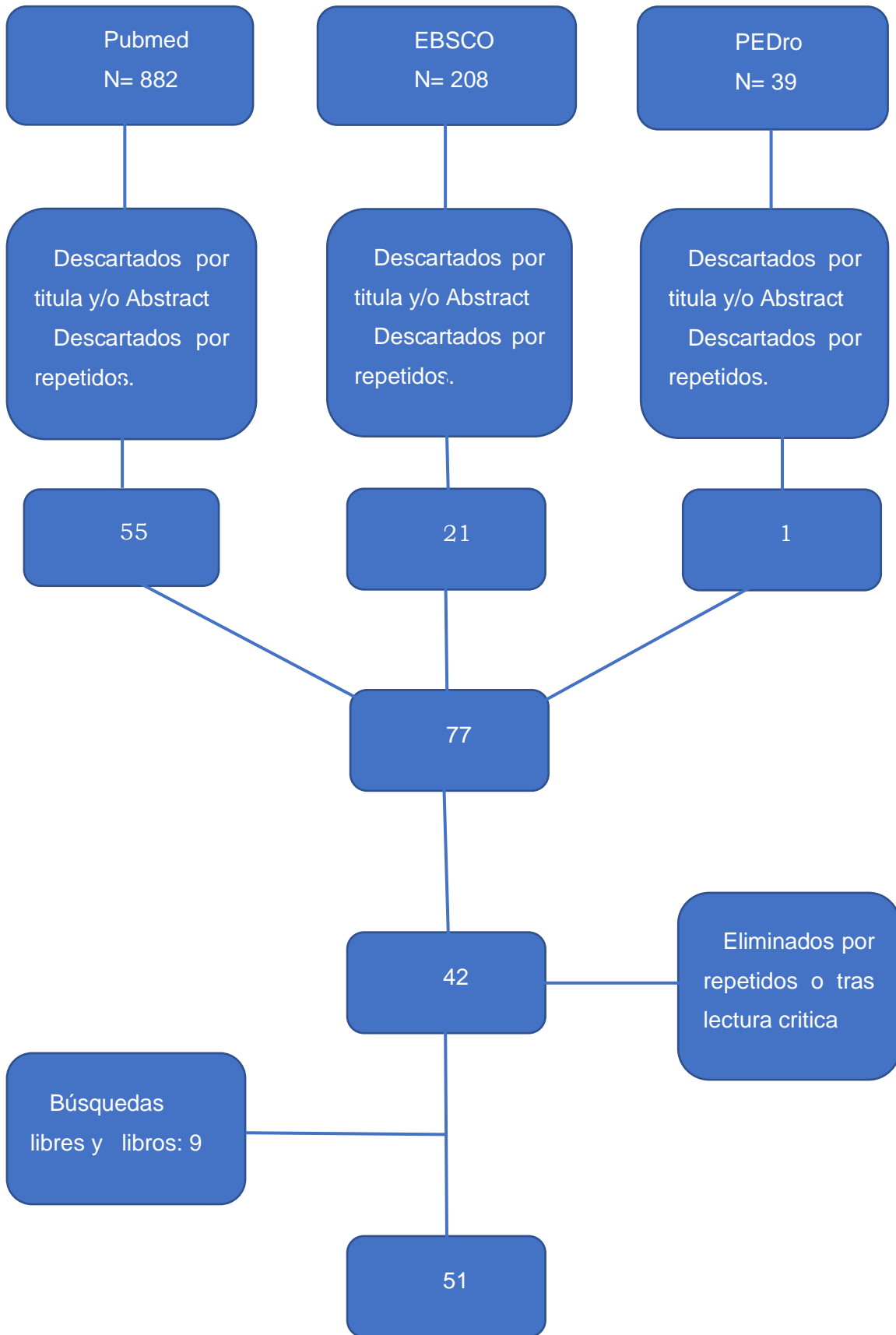
Palabras clave	DeCS	MeSH	Termino libre
Tendón de Aquiles	Achilles Tendon	Achilles Tendon	-Calcaneal tendon
Tendinopatía	Tendinopathy	Tendinopathy	-Tendonitis -Tendinosis -Tendinitis -Tendinopathies -Chronic tendinopathy
Traumatismos de los Tendones	Tendon Injuries	Tendon Injuries	
Ejercicios de estiramiento		Muscle Stretching Exercises	-Stretching -Stretching exercises -Eccentric stretching -Active stretching
Contracción excéntrica			-Eccentric contraction
Estimulación Eléctrica Transcutánea del Nervio	Transcutaneous Electric Nerve Stimulation	Transcutaneous Electric Nerve Stimulation	-Electrical stimulation -Transcutaneous electrical stimulation -Tens -Electrostimulation
Estimulación eléctrica	Electric Stimulation	Electric Stimulation	
Terapia de estimulación eléctrica		Electric Stimulation Therapy	
Entrenamiento de resistencia	Resistance Training	Resistance Training	
Ejercicio	Exercise	Exercise Therapy	

terapéutico	Therapy		
Ejercicio	Exercise	Exercise	-Eccentric exercise -Eccentric -Eccentric training -Eccentric strengthening -Exercise -Protocol -Exercise program
Modalidades de fisioterapia	Physical therapy modalities	Physical therapy modalities	
Balance postural	Postural Balance	Postural Balance	-Postural control -balance - Stability
Propiocepción		Proprioception	
Estabilometría			Stabilometry
Equipos de medición		Measurement Equipment	

Tabla 6. Búsquedas bibliográficas. Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar búsquedas avanzadas se combinaron los diferentes términos con operadores booleanos AND y OR, además de aplicar los filtros de fecha de publicación en los últimos 5 años, filtro de idioma para artículos en español o inglés y el filtro de especies para humano. En las búsquedas donde se encontraron pocos artículos se amplió el filtro de fecha de publicación a los últimos 10 años.

Diagrama de flujo.



Objetivos del estudio.

Objetivo general.

- Analizar la eficacia de la inclusión de la electroestimulación al protocolo de Alfredson en comparación con el mismo protocolo sin electroestimulación en pacientes con tendinopatía aquilea no insercional crónica.

Objetivo específico.

- Analizar los cambios sobre las oscilaciones antero-posteriores del CP entre los grupos de estudio
- Analizar los cambios sobre las oscilaciones medio-laterales del CP entre los grupos de estudio
- Analizar los cambios sobre el grado de dolor entre los grupos de estudio
- Analizar cómo influye el género en los resultados del estudio.

Hipótesis

Añadir al protocolo de Alfredson electroestimulación es más eficaz que sólo el protocolo de Alfredson en el tratamiento de la tendinopatía aquilea crónica no insercional.

Metodología.

Diseño

Se diseña un estudio experimental, analítico, longitudinal y prospectivo, con técnica de enmascaramiento simple ciego, en el que los participantes serán divididos de manera aleatoria en dos grupos, desconociendo a cuál pertenecen. Uno de los grupos será el experimental donde realizarán el protocolo de ejercicio de Alfredson para TA con electroestimulación y el otro el grupo control que realizará el protocolo tradicional de ejercicio de Alfredson para TA. La asignación de los grupos se llevará a cabo mediante el programa informático de aleatorización RANDOM de Microsoft Excel[®]. Por tanto, se garantiza que todos los pacientes tengan las mismas posibilidades de pertenecer al grupo experimental o control, además de reducir posibles sesgos de confusión y selección. El muestreo será no probabilístico consecutivo, por tanto, se irán incluyendo a todos los participantes a medida que queden disponibles para el estudio, cumpliendo rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión, hasta completar el número deseado.

En los dos grupos se analizará la efectividad de los protocolos empleados para la TA. Para ello se llevarán a cabo mediciones preintervención y postintervención con el propósito de comparar los resultados tras la intervención.

En el estudio se respetarán y cumplirán los postulados éticos acordes con la última actualización de la Declaración de Helsinki, aprobada en junio de 1964 por la Asociación Médica Mundial (AMM) como una propuesta para regular los principios éticos en la investigación médica en seres humanos. Además de cumplirán las normas de buena práctica clínica. No obstante, antes de poder realizar el estudio se deberá obtener la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital 12 de Octubre (ANEXO II).

Antes de realizar el estudio se entregará a todos los sujetos una hoja de información al paciente (ANEXO III) donde vendrá detallado el procedimiento del estudio, su finalidad, así como la seguridad y legalidad de este. Tras la comprensión de los procedimientos del estudio por parte de los sujetos, se le entregará una hoja de consentimiento informado (CI) (ANEXO IV) que deberán firmar antes de empezar el estudio. Este CI tendrá presentes los derechos ARCO, mediante los cuales los sujetos podrán abstenerse a participar en el estudio, cesar su participación en el estudio en cualquier momento y con total libertad, así como la retirada de este consentimiento si lo precisan.

Conforme a la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de diciembre, de Protección de Datos de carácter Personal y garantía de los derechos digitales, se garantiza la protección de

los datos de todos los participantes, respetando el anonimato y la intimidad. Para ello, se facilitará un código de identificación personal para cada participante, así como una contraseña que les permitirá entrar en dos bases de datos distintas. Una de las bases de datos almacenará la información personal e historia clínica de los participantes, a la cual solo tendrá acceso el investigador principal. La otra base de datos almacenará las variables a analizar en el estudio, a esta tendrán acceso todos los profesionales del equipo de investigación.

Sujetos de estudio

La población de estudio va dirigida a los pacientes con TANI crónica mayores de 18 años, residentes en la comunidad de Madrid y derivados al Hospital 12 de Octubre.

Para poder participar en el estudio deberán cumplir con una serie de criterios de selección:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Edades comprendidas entre 18 a 65 años.	TA insercional.
Por lo menos 3 meses de evolución de la patología.	Intervenciones quirúrgicas del miembro inferior.
Realizar alguna actividad física durante la semana.	Padecer actualmente otras lesiones en el MMII o que no hayan trascurrido más de 6 meses desde la recuperación de estas otras.
	Incapacidad para realizar los ejercicios.
	Padecer de alguna patología que afecte al equilibrio.

Tabla 7. Criterios de selección de los sujetos. Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del tamaño muestral.

Como es imposible realizar el estudio sobre toda la población diana, con el propósito de que la muestra sea representativa de esa población de estudio, se procede a la selección de sujetos pertenecientes a esa población diana, siendo muy importante la elección de un tamaño muestral lo suficientemente amplio, que nos permita además poder determinar la presencia de diferencias significativas o no en los resultados. Por tanto, se realiza el cálculo muestral mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2K * SD^2}{d^2}$$

K= Constante

SD= Desviación típica

d= precisión

El valor de n hace referencia al número de participantes de cada grupo del estudio. Al número que salga con la fórmula se le añadirá un 15%, en vista a posibles abandonos que puedan suceder en transcurso del estudio.

El valor de K es un parámetro que va a depender del nivel de significación y del poder estadístico. Vendrá determinado por la siguiente tabla.

Poder estadístico (1- β)	Nivel de significación.		
	5%	1%	0,10%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	24,3
99%	18,4	24,1	31,6

Tabla 8. Niveles de significación. Fuente: Elaboración propia.

Al tratarse de un estudio donde se van a comparar medias, se asumirá un riesgo de α de 0,05, un riesgo de β de 0,20, un poder estadístico del 80% y un nivel de confianza del 95%. Por tanto, el valor de K tal y como aparece en la tabla será de 7,8.

Los valores de la desviación típica y la precisión de las variables estabilométricas oscilaciones anteroposteriores y medio-lateral, se han obtenido del estudio "Effect of Eccentric Strengthening on Pain, Muscle Strength, Endurance, and Functional Fitness Factors in Male Patients with Achilles Tendinopathy" en el cual los participantes con TA y características similares fueron asignados de forma aleatoria a dos grupos con diferente protocolo de ejercicios (12).

Oscilaciones A-P

SD= 4,38

d= 30,5

$$n = \frac{2 \times 7,8 \times (4,38)^2}{30,5^2} = 1$$

Oscilaciones M-L

SD= 4,34

d= 21,13

$$n = \frac{2 \times 7,8 \times (4,34)^2}{21,13^2} = 1$$

Los valores de la desviación típica y la precisión de la variable dolor medida con agometría, se han obtenido del estudio " Shockwave Therapy Associated With Eccentric Strengthening for Achilles Insertional Tendinopathy " en el cual los participantes con TA y características similares realizaron un protocolo de ejercicio excéntrico durante 12 evaluando si se producía una mejora del dolor y la funcionalidad (47).

Dolor

SD= 1,39

d= 1,1

$$n = \frac{2 \times 7,8 \times (1,39)^2}{1,1^2} = 26$$

Nos quedamos con el cálculo del tamaño muestral de la variable dolor por ser la que proporciona una cifra de sujetos más elevada. Por tanto, será necesario obtener 26 sujetos en cada grupo, ha esta cifra se añadirá un 15% para prevenir posibles abandonos en el transcurso del estudio, por lo que el resultado final indica que serán necesario un mínimo de 30 sujetos por grupo. En definitiva, el número total de sujetos necesarios para poder llevar a cabo el estudio es de 60.

Tras realizar los cálculos del tamaño muestral con la formula se procedió a comprobar todos los resultados con la Calculadora de Tamaño muestral GRANMO obteniendo los mismos resultados (49).

Variables

Variables dependientes:

- Oscilaciones antero-posteriores (OAP) del centro de presiones: Es una variable cuantitativa, continua, medida en milímetros. Consiste en una evaluación de las oscilaciones que presenta el sujeto respecto al centro de gravedad en posición de bipedestación, registrando la trayectoria del centro de presiones sobre el eje Y.
- Oscilaciones medio-laterales (OML) del centro de presiones: Es una variable cuantitativa, continua, medida en milímetros. Consiste en una evaluación de las oscilaciones que presenta el sujeto respecto al centro de gravedad en posición de bipedestación, registrando la trayectoria del centro de presiones sobre el eje X.

Ambas variables se medirán con la plataforma estabilométría ATLAS de la marca BFMO®, que presenta unas dimensiones de 55 x 55 c 6,5 cm (largo, ancho, alto), un peso de 13,5 KG y soporta una carga máxima de 135 Kg (50).

Se empleando un tiempo de 40 seg para cada medición, 10 seg iniciales de ajuste y 30 seg de medición. Posteriormente, mediante un software se analiza los datos proporcionados a través de la plataforma.

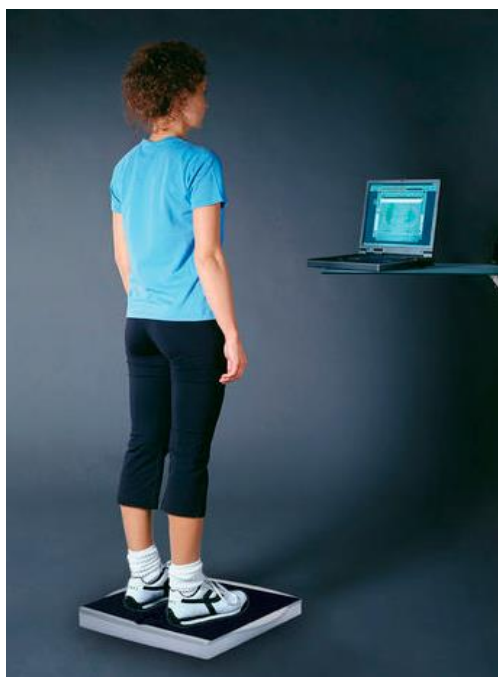


Figura 6. Plataforma Estabilométrica ATLAS. Fuente: Medical ESPO

- Dolor: Es una variable cuantitativa, continua, medido en Kg de fuerza soportados por cm^2 , mediante un algómetro. Consiste en aplicar una presión de aproximadamente 1 Kg por cm^2 por seg, en dirección perpendicular al punto de más dolor del tendón, a unos 2-6 cm de su inserción en el calcáneo. El paciente solo tendrá que decir en que instante la sensación de presión se siente como dolor, para que nosotros dejemos de realizar la presión y registremos los datos.

Se usará el Algómetro Analógico FPK 60 de la marca Psymtéc, que presenta una dimensión de 4,5 x 2,25 cm, con una punta de goma de para ejercer presión de 1 cm^2 c (51).



Figura 7. Algómetro Analógico FPK 60. Fuente: SoloStocks.

Variables independientes:

- Sexo: Es una variable cualitativa, nominal, dicotómica, que permite clasifica al grupo en dos, según sean hombre o mujeres.

	Tipo de variable	Unidad de medida	Forma de medición
OAP	Dependiente, cuantitativa, continua.	Milímetros (mm)	Con una plataforma estabilométrica.
OML	Dependiente, cuantitativa, continua.	Milímetros (mm)	Con una plataforma estabilométrica.
Dolor	Dependiente, cuantitativa, continua.	1 kg / cm ²	Con un algómetro.
Sexo	Independiente, cualitativa, nominal, dicotómica		0= Hombres 1= Mujeres
Grupo	Independiente cualitativa, nominal, dicotómica		0= Experimental 1= Control

Tabla 9. Variables del estudio. Fuentes: Elaboración propia.

Hipótesis operativa

Para la variable dependiente oscilaciones anteroposteriores.

H0: No existen diferencias estadísticamente significativas en las oscilaciones A-P tras el tratamiento entre ambos grupos de estudio

H1: existen diferencias estadísticamente significativas en las oscilaciones A-P entre ambos grupos de estudio

Para la variable dependiente oscilaciones medio-laterales.

H0: No existen diferencias estadísticamente significativas en las oscilaciones M-L tras el tratamiento entre ambos grupos de estudio.

H1: Si existen diferencias estadísticamente significativas en las oscilaciones M-L entre ambos grupos de estudio

Para la variable dependiente dolor.

H0: No existen diferencias estadísticamente significativas en el grado de dolor tras el tratamiento entre ambos grupos de estudio

H1: Si existen diferencias estadísticamente significativas en el grado de dolor entre ambos grupos de estudio.

Para la variable independiente sexo.

H0: El sexo no influye en los resultados del estudio.

H1: El sexo influye en los resultados del estudio.

Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis

Tras otorgar a los sujetos la hoja de información sobre el estudio, asegurarse de que estén informados debidamente y obtener su firma en la hoja consentimiento informado (ANEXOS III Y IV) se procederá a realizar una entrevista con cada uno de los participantes para recoger sus datos personales, además se provechara este día para obtener las mediciones pretratamiento de las variables estabilométricas oscilaciones A-P y M-L y del dolor (ANEXO V). Al estar ante un estudio longitudinal prospectivo será necesario obtener una medición postratamiento con la que podamos comparar todas las variables, realizándose está a las 12 semanas de tratamiento. Cada participante obtendrá un código de identificación personal y una contraseña con la que podrán acceder a sus datos personales, los cuales solo conocerá el investigador principal. Se creará otra base de datos donde aparecerán las variables del estudio, a la que tendrá acceso mediante un código de identificación tanto los participantes como todos los profesionales del equipo de investigación.

Los resultados de las variables serán trasladados a una hoja de Excel® para después pasarlos al software informático SPSS® y realizar así el análisis estadístico. En este análisis diferenciamos dos fases:

- La estadística descriptiva donde se representan las características de la población a través del análisis de los datos de la muestra en relación con las variables a estudiar. Analizaremos las variables cuantitativas a través de las medidas de tendencia central como son la mediana, media y moda, y con las medidas de dispersión que son la desviación típica, varianza y el rango. Las variables cualitativas serán analizadas por medio de la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa.

- La estadística inferencial tiene el objetivo de deducir la información encontrada en la muestra a la población que representan. Se efectuará un contraste de hipótesis bilateral, comparando la media de las variables dependientes del estudio, permitiendo de esta forma observar si existen diferencias entre los protocolos empleados del grupo control y del grupo experimental. Por tanto, se creará la variable diferencias preintervención y postintervención (Pre-Post) para cada una de estas variables dependientes, que permitirá comparar los resultados de dichas medias.

Antes de proceder al análisis de las variables, es necesario determinar si la muestra del estudio sigue una distribución normal, para así saber si debemos realizar pruebas paramétricas o no paramétricas. Al tratarse de una muestra de más de 30 sujetos se realizará el test de Kolmogórov-Smirnov y el test de Levene. Tras realizar el test de Kolmogórov-Smirnov se comprobará el nivel de significación, donde si el valor de p es $> 0,05$ indicara que la distribución es normal y por tanto emplearemos pruebas paramétricas como la T-Student. En el caso de obtener en esta prueba un valor de $p < 0,05$ la distribución de la muestra no será normal y tendremos que realizar pruebas no paramétricas como la prueba de U de Mann Whitney o la de Wilcoxon. El test de Levene es solo para muestras independientes, en este test si el valor de p es $> 0,05$ habrá homogeneidad de variables, pero si es $< 0,05$ no se dará esa homogeneidad.

Para comprobar si uno de los dos protocolos de tratamiento ha sido más efectivo se realizará la prueba T-Student para muestras independientes o la prueba de U de Mann Whitney. Se comparan entre si las medias de la variable diferencia Pre-Post de cada grupo y de esta manera analizamos si los parámetros de las variables han mejorado significativamente más en alguno de los dos grupos.

Además, dentro del grupo experimental se comparará la media de las variables diferencia Pre-Post entre hombre y mujeres para establecer si existen diferencias significativas en el protocolo de tratamiento según el sexo. Para ello se realizará la prueba T-Student para muestras independientes o la prueba de U de Mann Whitney.

Si en los resultados de dichas pruebas obtenemos un nivel de significación de $p < 0,05$ las diferencias serán estadísticamente significativas, permitiendo aceptar la hipótesis alternativa. Pero si por el contrario obtenemos un nivel de significación de $p > 0,05$ las diferencias obtenidas no serán estadísticamente significativas, por tanto, rechazaremos la hipótesis alternativa y aceptando la hipótesis nula. Todos los resultados del análisis estadístico serán representados mediante tablas y gráficos, de esta manera podremos interpretar mejor los resultados. Las variables cualitativas serán representadas mediante diagramas de barras o graficas de sectores, las variables

cuantitativas continuas se representarán con histogramas.

Limitaciones del estudio

- No se han podido encontrar estudios de gran calidad que usen protocolos de ejercicios con electroestimulación para el tratamiento de la tendinopatía aquilea. No se dispone de ningún tipo de financiación que permita acceder a toda la información.
- Este estudio por el tipo de patología requiere de semanas y por tanto aumenta la probabilidad de abandono por parte de alguno de los participantes del estudio.
- No se tiene en cuenta en este estudio si la afectación es en la pierna dominante.
- Puede darse el caso de que alguno de los participantes no efectuó el tratamiento tal y como se le indique, realizando ejercicios extra o en caso contrario no haciendo nada.
- Solo se realizan dos mediciones, quizás sería interesante realizar otro tras 8 semanas de tratamiento, permitiendo comparar si empiezan a generarse diferencias significativas entre ambos protocolos.

Equipo investigador

- El investigador principal: Alberto Isaac Liqueste López. Grado en Fisioterapia.
- Dos médicos rehabilitadores del Hospital 12 de Octubre que serán los responsables de derivar a los pacientes y seguir su evolución.
- Un fisioterapeuta familiarizado con las plataformas estabilométricas, con una experiencia mínima de 4 años.
- Tres fisioterapeutas encargados de la intervención y recogida de las mediciones.

Plan de trabajo

Diseño de la intervención

Tras la elaboración del estudio durante los meses de Octubre de 2019 a abril de 2020 se procederá a la realización de los trámites para la aprobación del estudio por el Comité Ético del Hospital 12 de Octubre. Una vez aprobado el estudio y llegar a un acuerdo con el Hospital 12 de Octubre que permita realizar el estudio en su centro, la prestación de las salas requeridas y se establezca la derivación de los pacientes al estudio, se procederá a reunir un equipo multidisciplinar necesario para la realización del estudio. Para la comprensión del estudio se hará una reunión informativa con el equipo, explicando detalladamente todos los aspectos de este, así como los protocolos de tratamiento.

Finalizado todas las etapas anteriores, se comenzará con el reclutamiento muestral conforme a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, hasta alcanzar la cifra necesaria obtenida en el cálculo muestral. El investigador principal tendrá que realizar una entrevista con cada participante en el estudio, obteniendo los datos personales de estos, informándolos, aclarando sus dudas, obtener su firma en la hoja de información al paciente y en la de consentimiento informado (ANEXOS III Y IV) y se establecerá el grupo de tratamiento al que pertenecen de manera aleatoria mediante Excel ®. Además, el día de la 1ª entrevista se obtendrán los datos de las variables pretratamiento dolor medido con agometría, oscilaciones A-P y M-L mediante una plataforma estabilométrica, medidas por un fisioterapeuta especializado en este campo, todas las mediciones quedarán recogidos en la hoja de mediciones (ANEXO V). Solo el investigador principal tendrá acceso a los datos personales de los pacientes, respetando así la intimidad y privacidad de los participantes, el resto del equipo podrá disponer de los datos de las mediciones de las variables mediante el código de identificación de los pacientes.

A los 2 días de la realización de la medición pretratamiento, se podrá empezar con el periodo de tratamiento. El grupo control realizará el protocolo de Alfredson y el experimental hará un protocolo que combina el de Alfredson con otro protocolo de ejercicios con electroestimulación.

Protocolo de Alfredson para el grupo control:

Los ejercicios serán los mismo que diseño Håkan Alfredson, comparado en múltiples estudios por sus buenos resultados clínicos. Se basa en estudios anteriores que relacionan la curación de los tendones tras someterlos a periodos de estrés, consiguiendo ese estrés mediante la realización de ejercicio excéntrico (12,15,20).

El ejercicio que se realizara consiste en 3 series de 15 repeticiones de bajada de talón, haciendo solamente una contracción excéntrica en el movimiento de flexión plantar, el movimiento debe realizarse en un periodo de unos 10 seg y se empleara un descanso de 30 seg por serie. Esto se debe de realizar 2 veces al día, 3 veces por semana en los días de tratamiento, durante 12 semanas. Se deberán de realizar los ejercicios, aunque se tenga dolor o molestias en el tendón, pero este dolor debe ser soportable por el paciente, sin llegar a ser incapacitante. La progresión del tratamiento se producirá cuando no se tenga dolor en la realización de los ejercicios, aumentando gradualmente la carga mediante una mochila con peso, con el objetivo de alcanzar un punto de dolor.

Protocolo de Alfredson	
Características	
Duración del protocolo	12 semanas
Veces realizado al día	2
Numero de ejercicios	2
Series y repeticiones	3 series de 15 repeticiones
Tipo de ejercicio	Contracciones excéntricas aislada
Dolor durante el ejercicio	Soportable por el paciente, sin ser incapacitante.
Progreso	Cuando el paciente no sienta dolor se añadirá una carga extra con una mochila.
Días por semana	3, trabajar en días alternos.

Tabla 10. Protocolo de Alfredson. Fuente: Elaboración propia.

Explicación detallada del ejercicio:

El paciente se colocará sobre un step, apoyando solo la punta de los pies, dejando el talón fuera de este (Figura 8). Primero se pondrá de puntillas realizando una contracción concéntrica de flexión plantar de tobillo con el miembro sano, colocando en el punto de partida al miembro afecto (Figura 9). A continuación, se procederá a dejar

de apoyar el lado sano en el step, dejando al lado lesional en apoyo monopodal (figura 10), seguidamente se dejará caer todo el peso del cuerpo en el lado afecto, para realizar así una contracción excéntrica de flexión dorsal de tobillo, de forma lenta, controlada, sin oscilaciones ni parones, hasta completar todo el rango de movimiento (figura 11). Tras esto se volverá a ayudar con el miembro no afecto para volver a la posición de partida y comenzar de nuevo todo el proceso (figura 12).



Figura 8. Posición inicial del EE. Figura 9. Posición de partida del EE. Figura 10. Inicio del EE



Figura 11. Final del EE



Figura 12. Vuelta a posición de partida.

Fuente: Elaboración propia.

Protocolo de Alfredson y de electroestimulación:

En el caso de este protocolo, los participantes realizarán solo una vez al día el ejercicio del protocolo de Alfredson ya comentado, la otra parte del protocolo consistirá en un ejercicio que tendrán que realizar con electroestimulación, con el propósito de generar una tensión y estrés necesarios en el tendón para que se estimule el proceso

de regeneración. Dicho protocolo será el siguiente, el cual ha sido elaborado a partir de varios estudios que relacionan el uso de electroestimulación con una mayor ganancia de fuerza, disminución del dolor, reducción de la rigidez y ganancia de ROM (26,32,33):

Constará de dos ejercicios a realizar según la semana de tratamiento, el primero es un ejercicio de contracción isométrica con electroestimulación en posición de estiramiento muscular, estando el tobillo en flexión dorsal, se realizará durante las 4 primeras semanas. El segundo ejercicio es de subidas de talón, haciendo solamente una contracción concéntrica con electroestimulación en el movimiento de flexión plantar de tobillo, se realizará durante las 8 semanas restantes. En ambos casos se realizará durante un tiempo de 15 min, realizando un total de 50 repeticiones. Se realizarán solo una vez al día los días de tratamiento. Se deberán de realizar los ejercicios, aunque se tenga dolor o molestias en el tendón, pero este dolor debe ser soportable por el paciente, sin llegar a ser incapacitante. La progresión del tratamiento se producirá cuando no se tenga dolor en la realización de los ejercicios, aumentando gradualmente la carga, con el objetivo de alcanzar un punto de dolor. Los parámetros usados serán: Tipo de corriente de baja frecuencia, bifásica simétrica rectangular, un ancho de impulso de 300 ms, una de frecuencia de 75Hz, la intensidad será la máxima tolerada por el paciente, se usará un tiempo de rampa de subida de 1 seg, un tiempo de contracción mantenida de 4 segundos, un tiempo de rampa de bajada de 1 seg y un descanso entre repetición de 12 seg. La colocación de los electrodos será también la misma para los dos tipos de ejercicio, colocando un electrodo positivo rectangular de 50 cm² (10x5 cm) sobre la unión miotendinosa, a unos 5 cm de distancia de la unión del tríceps sural al tendón de Aquiles, dos electrodos positivos de 25 cm² (5x5 cm) colocando cada uno de ellos sobre cada gastrocnemio del miembro afecto (figura 13).



Figura 13. Colocación de los electrodos. Fuente: Elaboración propia.

Protocolo de Alfredson y de electro	
Características	
Duración del protocolo	12 semanas
Veces realizado al día	2, una para los ejercicios de Alfredson y otra para los de electro.
Numero de ejercicios	Las primeras 4 semanas 1 vez los ejercicios isométricos con electroestimulación y 1 vez los ejercicios de Alfredson.
	Las 8 semanas restantes 1 vez los ejercicios concéntricos con electroestimulación y 1 vez los ejercicios de Alfredson.
Series y repeticiones	3 series de 15 repeticiones para Alfredson.
	15 min donde se harán 50 repeticiones para contracción isométrica.
	15 min donde se harán 50 repeticiones para contracción concéntrica.
Tipo de ejercicio	Isométrico con electroestimulación y luego las contracciones excéntricas aisladas.
	Concéntrico con electroestimulación y luego las contracciones excéntricas aisladas.
Dolor durante el ejercicio	Soportable por el paciente, sin ser incapacitante.
Progreso	Cuando el paciente no sienta dolor se añadirá una carga de mediante una mochila.
Días por semana	3, se trabaja en días alternos.

Tabla 11. Protocolo de Alfredson y electroestimulación. Fuente: Elaboración propia.

Parámetros			
Ejercicio de contracción isométrica con electro		Ejercicio de contracción concéntrica con electro	
Tipo de corriente	De baja frecuencia	Tipo de corriente	De baja frecuencia
Tipo de onda	Bifásica simétrica rectangular	Tipo de onda	Bifásica simétrica rectangular
Ancho de impulso	300 ms	Ancho de impulso	300 ms
Frecuencia	75 Hz	Frecuencia	75 Hz
Intensidad	Máxima tolerada por el paciente	Intensidad	Máxima tolerada por el paciente
Tiempo de rampa de subida	1 seg	Tiempo de rampa de subida	1 seg
Tiempo de contratación	4 seg	Tiempo de contratación	4 seg
Tiempo de rampa de bajada	1 seg	Tiempo de rampa de bajada	1 seg
Tiempo de reposo	12 seg	Tiempo de reposo	12 seg

Tabla 12. Parámetros de electroestimulación. Fuente: Elaboración propia

Explicación detallada de los ejercicios:

Para realizar el ejercicio isométrico con electroestimulación, una vez ajustados los parámetros y colocados los electrodos, el paciente colocará el miembro afecto sobre un step, apoyando solo la punta del pie, dejando el talón apoyado en el suelo (figura 14). Tras esto se iniciará el programa de electroestimulación y el paciente solo tendrá que hacer fuerza contra el step cuando sienta la corriente, realizando una contracción isométrica durante los 4 seg de estímulo, sin que se produzca ningún movimiento en la articulación del tobillo (figura 15) después vendrán 12 seg de descanso y tras este empezara de nuevo el estímulo. Esto se repetirá durante 15 min, realizando un total de 50 repeticiones.



Figura 14. Colocación para el ejercicio isométrico. Figura 15. Realización del ejercicio isométrico.

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar el ejercicio concéntrico con electroestimulación, una vez ajustados los parámetros y colocados los electrodos, el paciente colocará el miembro afecto sobre un step, apoyando solo la punta del pie, dejando el talón apoyado en el suelo (figura 16). Tras esto se iniciara el programa de electroestimulación y el paciente solo tendrá que hacer fuerza contra el step cuando sienta la corriente, realizando una contracción concéntrica en el movimiento de flexión plantar de tobillo durante los 4 seg de estímulo (figura 17 y 18), después vendrá un periodo de descanso de 12 seg en el cual el paciente se ayudara con el miembro sano para bajar del step (figura 19), con el propósito de no realizar una contracción excéntrica del miembro afecto, colocándose de nuevo en la posición de partida para cuando empiece de nuevo el estímulo (figura 20). Esto se repetirá durante 15 min, realizando un total de 50 repeticiones.



Figura 16. Posición inicial del EC. Figura 17. Realización del EC. Figura 18. Realización del EC.



Figura 19. Bajando con el miembro sano.



Figura 20. Vuelta a la posición inicial.

Fuente: Elaboración propia.

Etapas de desarrollo

Etapas	Tiempo de duración
Diseño y elaboración del estudio.	Octubre de 2019- Abril 2020
Solicitud de aprobación por el Comité Ético	Mayo de 2020-junio de 2021
Reunión del equipo multidisciplinar	Primera semana de Julio de 2020
Explicación del estudio y protocolo de tratamiento	15 de Julio de 2020
Reclutamiento muestral	Del 16 de Julio de 2020 al 15 de enero de 2021
1ª entrevista individual con los participantes, recogida de datos personales, consentimiento informado y de la medición pretratamiento.	Al día siguiente de ser derivados al servicio de fisioterapia del Hospital 12 de Octubre.

Periodo de tratamiento	Empezarán a los 2-3 días de la derivación y estarán 12 semanas realizando el tratamiento.
Fase de descanso	1 semana tras finalizar el tratamiento
2ª entrevista individual con los pacientes y medición postratamiento	Según concluyan con la fase de descanso.
Análisis estadístico de los datos y resultados.	Mayo de 2021
Redacción de los resultados y conclusiones	Junio de 2021

Tabla 13. Etapas del desarrollo del estudio. Fuente: Elaboración propia.

Distribución de tareas de todo el equipo investigador

El investigador principal promotor y autor del actual estudio, cuyas funciones son: Diseñar y redactar el estudio, solicitar la aprobación del estudio a un Comité Ético, seleccionar, coordinar e informar del estudio a un equipo multidisciplinar, realizar de manera aleatoria la distribución de los participantes en grupo experimental o control, recoger los datos personales, participar en el tratamiento, supervisar la evolución del estudio, comparar los resultados pre y post de los tratamientos, elaborar los resultados conclusiones de dicho estudio.

Los dos médicos rehabilitadores serán los encargados de realizar el diagnóstico médico y seleccionar a los participantes del estudio conforme a los criterios de inclusión y exclusión de este.

El fisioterapeuta con conocimientos de estabilometría será el responsable de establecer el protocolo de medición que considere conveniente para los participantes y de elaborar las mediciones pre y post tratamiento.

Los tres fisioterapeutas serán informados sobre los protocolos que se llevara a cabo en el estudio y lo llevarán a cabo en cada grupo según lo acordado, realizando el mismo tratamiento a cada integrante del mismo grupo, además se encargaran de recoger los datos de las mediciones pre y post de sus pacientes y de registrarlas.

Lugar de realización del proyecto

El estudio se llevará a cabo en el Hospital 12 de Octubre de la comunidad de Madrid. Se encuentra ubicado en la Avenida de Córdoba, s/n, 28041 de Madrid.

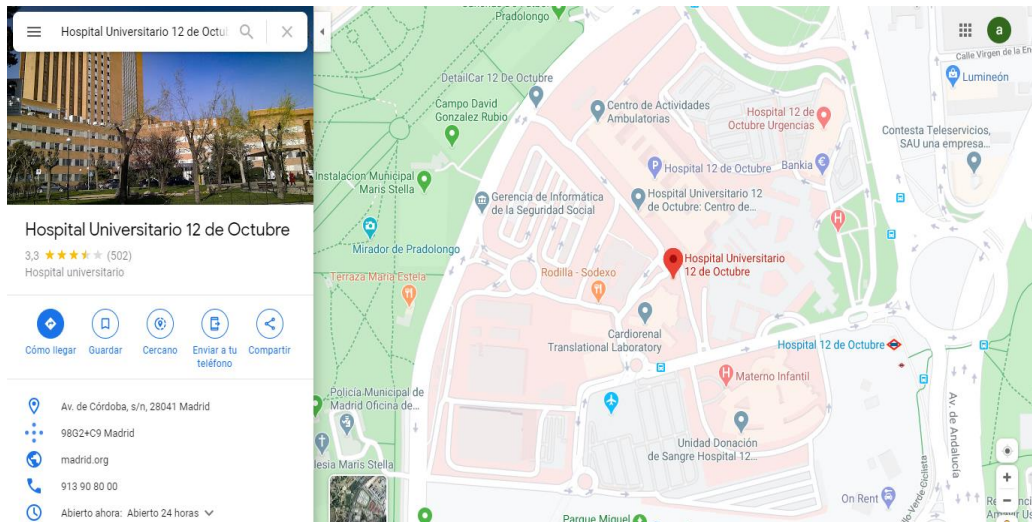


Figura 21. Localización del Hospital 12 de Octubre. Fuente: Google Maps.

Sera necesario la utilización de dos salas de dicho hospital:

Una de ellas será usada para las entrevistas con los participantes, almacenar todos sus datos personales y realizar las mediciones de las variables del estudio.

La otra sala será usada para realizar los tratamientos y deberá contar con todo el material necesario.

Listado de referencias

- (1) Dayton P. Anatomic, Vascular, and Mechanical Overview of the Achilles Tendon. *Clin Podiatr Med Surg* 2017 Apr;34(2):107-113.
- (2) Obst SJ, Heales LJ, Schrader BL, Davis SA, Dodd KA, Holzberger CJ, et al. Are the Mechanical or Material Properties of the Achilles and Patellar Tendons Altered in Tendinopathy? A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Med* 2018 Sep;48(9):2179-2198.
- (3) Wezenbeek E, De Clercq D, Mahieu N, Willems T, Witvrouw E. Activity-Induced Increase in Achilles Tendon Blood Flow Is Age and Sex Dependent. *Am J Sports Med* 2018 09;46(11):2678-2686.
- (4) Magnan B, Bondi M, Pierantoni S, Samaila E. The pathogenesis of Achilles tendinopathy: a systematic review. *Foot Ankle Surg* 2014 Sep;20(3):154-159.
- (5) Maestro M, Kowalski C, Ferre B, Bonnel F. Músculos gastrocnemios cortos. *EMC - Podología* 2013 November 1,;15(4):1-17.
- (6) Li H, Hua Y. Achilles Tendinopathy: Current Concepts about the Basic Science and Clinical Treatments. *Biomed Res Int* 2016;2016:6492597.
- (7) Frizziero A, Trainito S, Oliva F, Nicoli Aldini N, Masiero S, Maffulli N. The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation. *Br Med Bull* 2014 Jun;110(1):47-75.
- (8) Frizziero A, Vittadini F, Fusco A, Giombini A, Masiero S. Efficacy of eccentric exercise in lower limb tendinopathies in athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2016 Nov;56(11):1352-1358.
- (9) Maffulli N, Giai Via A, Oliva F. Chronic Achilles Tendon Disorders. *Clinics in Sports Medicine* 2015 October;34(4):607-624.
- (10) Singh A, Calafi A, Diefenbach C, Kreulen C, Giza E. Noninsertional Tendinopathy of the Achilles. *Foot Ankle Clin* 2017 Dec;22(4):745-760.
- (11) Rowe V, Hemmings S, Barton C, Malliaras P, Maffulli N, Morrissey D. Conservative management of midportion Achilles tendinopathy: a mixed methods study, integrating systematic review and clinical reasoning. *Sports Med* 2012 Nov 01;42(11):941-967.

- (12) Yu J, Park D, Lee G. Effect of eccentric strengthening on pain, muscle strength, endurance, and functional fitness factors in male patients with achilles tendinopathy. *Am J Phys Med Rehabil* 2013 Jan;92(1):68-76.
- (13) Roche AJ, Calder JDF. Achilles tendinopathy: A review of the current concepts of treatment. *Bone Joint J* 2013 Oct;95-B(10):1299-1307.
- (14) O'Sullivan K, McAuliffe S, Deburca N. The effects of eccentric training on lower limb flexibility: a systematic review. *Br J Sports Med* 2012 Sep;46(12):838-845.
- (15) Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlenschläger T, Kjær M, Magnusson SP. Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med* 2015 Jul;43(7):1704-1711.
- (16) Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes : a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med* 2013 Apr;43(4):267-286.
- (17) Habets B, van Cingel, R. E. H. Eccentric exercise training in chronic mid-portion Achilles tendinopathy: a systematic review on different protocols. *Scand J Med Sci Sports* 2015 Feb;25(1):3-15.
- (18) Murphy MC, Travers MJ, Chivers P, Debenham JR, Docking SI, Rio EK, et al. Efficacy of heavy eccentric calf training for treating mid-portion Achilles tendinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2019 Sep;53(17):1070-1077.
- (19) Murphy M, Travers M, Gibson W. Is heavy eccentric calf training superior to wait-and-see, sham rehabilitation, traditional physiotherapy and other exercise interventions for pain and function in mid-portion Achilles tendinopathy? *Syst Rev* 2018 04 13;;7(1):58.
- (20) Alfredson H. Conservative management of Achilles tendinopathy: new ideas. *Foot Ankle Clin* 2005;10(2):321-329.
- (21) Stevens M, Tan C. Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014 Feb;44(2):59-67.

- (22) Habets B, van Cingel, Robert E. H., Backx FJG, Huisstede BMA. Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2017 Jul 11,;18(1):296.
- (23) Vahdatpour B, Forouzan H, Momeni F, Ahmadi M, Taheri P. Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: A randomized clinical trial. *J Res Med Sci* 2018;23:37.
- (24) Dedes V, Stergioulas A, Kipreos G, Dede AM, Mitseas A, Panoutsopoulos GI. Effectiveness and Safety of Shockwave Therapy in Tendinopathies. *Mater Sociomed* 2018 Jun;30(2):131-146.
- (25) Tumilty S, McDonough S, Hurley DA, Baxter GD. Clinical effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to eccentric exercise for the treatment of Achilles' tendinopathy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2012 May;93(5):733-739.
- (26) Grosset J, Canon F, Pérot C, Lambertz D. Changes in contractile and elastic properties of the triceps surae muscle induced by neuromuscular electrical stimulation training. *Eur J Appl Physiol* 2014;114(7):1403-1411.
- (27) Doix AM, Matkowski B, Martin A, Roeleveld K, Colson SS. Effect of neuromuscular electrical stimulation intensity over the tibial nerve trunk on triceps surae muscle fatigue. *Eur J Appl Physiol* 2014 Feb;114(2):317-329.
- (28) Herrero A, Vicuña O, Morante Rábago J, Garcia-Lopez J. Parámetros de entrenamiento con electroestimulación y efectos crónicos sobre la función muscular (I). *Archivos de Medicina del Deporte* 2006 January 1,.
- (29) Espejo-Antúnez L, Carracedo-Rodríguez M, Ribeiro F, Venâncio J, De la Cruz-Torres B, Albornoz-Cabello M. Immediate effects and one-week follow-up after neuromuscular electric stimulation alone or combined with stretching on hamstrings extensibility in healthy football players with hamstring shortening. *J Bodyw Mov Ther* 2019 Jan;23(1):16-22.
- (30) Piqueras-Rodríguez F, Palazón-Bru A, Gil-Guillén VF. Effectiveness Analysis of Active Stretching Versus Active Stretching Plus Low-Frequency Electrical Stimulation in Children Who Play Soccer and Who Have the Short Hamstring Syndrome. *Clinical*

Journal Of Sport Medicine: Official Journal Of The Canadian Academy Of Sport Medicine
2016 January;26(1):59-68.

(31) Pérez-Bellmunt A, Casasayas O, Navarro R, Simon M, Martin JC, Pérez-Corbella C, et al. Effectiveness of low-frequency electrical stimulation in proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in healthy males: a randomized controlled trial. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness* 2019 March;59(3):469-475.

(32) Basas Á, Cook J, Gómez MA, Rafael MA, Ramirez C, Medeiros B, et al. Effects of a strength protocol combined with electrical stimulation on patellar tendinopathy: 42 months retrospective follow-up on 6 high-level jumping athletes. *Phys Ther Sport* 2018 Nov;34:105-112.

(33) Mizuno T. Combined Effects of Static Stretching and Electrical Stimulation on Joint Range of Motion and Muscle Strength. *J Strength Cond Res* 2019 Oct;33(10):2694-2703.

(34) Lin S, Sun Q, Wang H, Xie G. Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity, balance, and walking speed in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med* 2018 Jan 10;50(1):3-7.

(35) Boesen AP, Hansen R, Boesen MI, Malliaras P, Langberg H. Effect of High-Volume Injection, Platelet-Rich Plasma, and Sham Treatment in Chronic Midportion Achilles Tendinopathy: A Randomized Double-Blinded Prospective Study. *Am J Sports Med* 2017 Jul;45(9):2034-2043.

(36) Ogbonmwan I, Kumar BD, Paton B. New lower-limb gait biomechanical characteristics in individuals with Achilles tendinopathy: A systematic review update. *Gait Posture* 2018 May;62:146-156.

(37) Petrocci KE. La medición del control postural con estabilometría-una revisión documental. 2011.

(38) García FJJ. Valoración de la postura y el equilibrio mediante posturografía. aplicaciones en rehabilitación.

(39) de Oliveira JM. Statokinesigram normalization method. *Behav Res Methods* 2017 02;49(1):310-317.

- (40) Solovykh EA, Maksimovskaya LN, Bugrovetskaya OG, Bugrovetskaya EA. Comparative analysis of methods for evaluation of stabilometry parameters. *Bull Exp Biol Med* 2011 Dec;152(2):266-272.
- (41) Scoppa F, Capra R, Gallamini M, Shiffer R. Clinical stabilometry standardization: basic definitions--acquisition interval--sampling frequency. *Gait Posture* 2013 Feb;37(2):290-292.
- (42) Scholes M, Stadler S, Connell D, Barton C, Clarke Ra, Bryant Al, et al. Men with unilateral Achilles tendinopathy have impaired balance on the symptomatic side. *Journal of Science & Medicine in Sport* 2018 May;21(5):479-482.
- (43) Clark RA, Mentiplay BF, Pua Y, Bower KJ. Reliability and validity of the Wii Balance Board for assessment of standing balance: A systematic review. *Gait Posture* 2018 Mar;61:40-54.
- (44) Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and validity of a pressure algometer. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2009;23(1):312-314.
- (45) Fredberg U, Bolvig L, Pfeiffer-Jensen M, Clemmensen D, Jakobsen BW, Stengaard-Pedersen K. Ultrasonography as a tool for diagnosis, guidance of local steroid injection and, together with pressure algometry, monitoring of the treatment of athletes with chronic jumper's knee and Achilles tendinitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Scand J Rheumatol* 2004;33(2):94-101.
- (46) Sterling M. Pruebas para la detección de hipersensibilidad sensorial o hiperexcitabilidad central asociada al dolor cervical. *Osteopatía Científica* 2009 /01/01;4(1):20-25.
- (47) Mansur NSB, Baumfeld T, Villalon F, Aoyama BT, Matsunaga FT, Dos Santos, Paulo Roberto Dias, et al. Shockwave Therapy Associated With Eccentric Strengthening for Achilles Insertional Tendinopathy: A Prospective Study. *Foot Ankle Spec* 2019 Dec;12(6):540-545.
- (48) Mansur NSB, Faloppa F, Belloti JC, Ingham SJM, Matsunaga FT, Santos, Paulo Roberto Dias Dos, et al. Shock wave therapy associated with eccentric strengthening versus isolated eccentric strengthening for Achilles insertional tendinopathy treatment: a double-blinded randomised clinical trial protocol. *BMJ Open* 2017 01 27,;7(1):e013332.

(49) Calculadora de Tamaño muestral GRANMO. Available at: <https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>

(50) Plataforma Estabilometría ATLAS Available at: <https://www.medicalexpo.es/prod/bfmc-biofeedback-motor-control/product-67783-717943.html>

(51) Algómetro Analógico FPK 60 Available at: <https://www.solostocks.com/venta-productos/accesorios-cableado/tubos-cableado/algometro-analogico-fpk-60-38703489>

ANEXOS

ANEXO I.

Estrategias de búsqueda.

Búsquedas Avanzadas en PubMed	Artículos encontrados
Search "Achilles Tendon"[Mesh] Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	1342
Search "Tendinopathy"[Mesh] Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	2209
Search ("Tendinopathy"[Mesh]) OR (((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	11971
Search (("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	12446
Search (("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh] Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	1342
Search (("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh]) OR (((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	1342
Search (("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ("Tendinopathy"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	383
Search chronic tendinopathy Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	390
Search (("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (chronic tendinopathy AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	110

Search (" Muscle Stretching Exercises "[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	5038
Search Eccentric contraction Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	401
Search Eccentric Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	2629
Search ((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans [Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans [Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	2629
Search ((("Electric Stimulation" [Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy" [Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation" [Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	19860
Search ((("Exercise Therapy" [Mesh]) OR "Resistance Training" [Mesh]) OR "Exercise" [Mesh]) OR (eccentric exercise OR eccentric OR eccentric training OR eccentric strengthening OR exercise protocol OR exercise program) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	64264
Search (" Postural Balance "[Mesh]) OR (postural control or balance or stability) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	107685
Search "Postural Balance" [Mesh] Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	6147
Search Stabilometry Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	77
Search (((((("Achilles Tendon" [Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans [Mesh])) AND ((("Tendinopathy" [Mesh] OR "Tendon Injuries" [Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans [Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans [Mesh])) AND ((("Muscle Stretching Exercises" [Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans [Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	64
Search (((((("Tendinopathy" [Mesh] OR "Tendon Injuries" [Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or	313

tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	
Search (((("Tendinopathy"[Mesh]) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	312
Search (("Tendinopathy"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	48
Search (((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	18
Search (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	108
Search (((("Tendinopathy"[Mesh]) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric	106

<p>Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	
<p>Search (("Tendinopathy"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	19
<p>Search ((((((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	5
<p>Search ((((((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	18
<p>Search ((((((("Tendinopathy"[Mesh] OR ((tendonitis or</p>	18

<p>tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies)))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	
<p>Search (("Tendinopathy"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	100
<p>Search (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	39
<p>Search (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	5
<p>Search (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh]) OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active</p>	7

<p>stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ((((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ((((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	
<p>Search (((((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ((((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	54
<p>Search (((((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	113
<p>Search (((((((("Exercise Therapy"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh] OR (eccentric exercise OR eccentric OR eccentric training OR eccentric strengthening OR exercise protocol OR exercise program)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	54
<p>Search (((((((("Exercise Therapy"[Mesh] OR "Resistance</p>	948

<p>Training"[Mesh]) OR "Exercise"[Mesh]) OR (eccentric exercise OR eccentric OR eccentric training OR eccentric strengthening OR exercise protocol OR exercise program)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	
<p>Search (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	226
<p>Search (((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	77
<p>Search (((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	0
<p>Search (((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Schema: all Sort by: Best Match Filters: published in</p>	0

the last 5 years; Humans	
Search (((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	13
Search (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	2
Search (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	50
Search (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	0
Search (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Schema: all Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	0
Search (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Postural Balance"[Mesh] OR (postural control or balance or stability)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	490
Search (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve	3

<p>Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	
<p>Search (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	151
<p>Search (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	0
<p>Search (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Schema: all Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans</p>	0
<p>Search (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) AND (((("Exercise Therapy"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh]) OR (eccentric exercise OR eccentric OR eccentric training OR eccentric strengthening OR exercise protocol OR exercise</p>	38

program)) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	
Search (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 5 years; Humans	77
Search (Stabilometry AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans	77
Search (Stabilometry AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans	146
Search (((((((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans	33
Search (((("Tendinopathy"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans	34
Search (((((((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)))	7

<p>AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	
<p>Search (((((((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	26
<p>Search (((((((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((Eccentric contraction AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) OR (Eccentric AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	6
<p>Search (((((((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best</p>	0

<p>Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	
<p>Search (((((((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Schema: all Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	0
<p>Search (((((((("Achilles Tendon"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND ("Postural Balance"[Mesh] AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	32
<p>Search (((((((("Tendinopathy"[Mesh] OR "Tendon Injuries"[Mesh])) OR ((tendonitis or tendonopathy or tendinosis or tendinitis or tendinopathies))) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	2
<p>Search (((((((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND (Stabilometry AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh])) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	1
<p>Search ((triceps surae muscle) OR calf muscles) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans</p>	1940
<p>Search (((triceps surae muscle) OR calf muscles)) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh])) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation))) AND (((("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR (stretching OR stretching exercises OR eccentric stretching OR active stretching)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: Humans</p>	10
<p>Search (((triceps surae muscle) OR calf muscles)) AND</p>	34

(((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation))) AND (((("Exercise Therapy"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh]) OR (eccentric exercise OR eccentric OR eccentric training OR eccentric strengthening OR exercise protocol OR exercise program)) AND "last 10 years"[PDat] AND Humans[Mesh]) Sort by: Best Match Filters: Humans	
Search (((triceps surae muscle) OR calf muscles)) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (tens OR electrostimulation)) Sort by: Best Match Filters: Clinical Trial; published in the last 10 years; Humans	45
Search (((triceps surae muscle) OR calf muscles)) AND (((("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]))) OR (electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation)) Sort by: Best Match Filters: published in the last 10 years; Humans	134

Tabla 14. Búsquedas en Pubmed. Fuente: Elaboración propia.

Busquedas avanzadas en EBSCO	Articulos encontrados
S2 Achilles Tendon	(18,530)
S3 tendinopathy or tendonitis or tendonopathy	15.962)
S4 Transcutaneous Electric Nerve Stimulation OR electrical stimulation OR transcutaneous electrical stimulation OR tens OR electrostimulation	(2,145,396)
S5 stretching OR stretching exercises OR Muscle Stretching Exercises OR eccentric stretching OR active stretching	(74,800)
S6 Eccentric OR Eccentric contraction	(30,463)
S7 Exercise Therapy OR Exercise OR (exercise protocol OR exercise program)	(824,831)
S8 Stabilometry	(632)
S9 Postural Balance OR (postural control or balance or stability)	(1,674,337)

S3 AND S5 AND S9	(13)
S5 AND S8	(5)
S3 AND S5 AND S8	0)
S3 AND S4 AND S9	(31)
S4 AND S8	(48)
S3 AND S4 AND S5 AND S6	(16)
S4 AND S5 AND S6	(68)
S4 AND S5	(2939)
S3 AND S4 AND S5	(27)
S2 AND S3	(2299)

Tabla 15. Búsquedas en EBSCO. Fuente: Elaboración propia.

Búsquedas en PEDro.

Therapy	Electrotherapies, heat, cold
Problem	Pain
Body part	Food or ankle
Subdiscipline	Musculoskeletal
Topic	Chronic pain
Published since	2014
Score of at least	5
Artículos encontrados	20

Therapy	Stretching, mobilization, manipulation, massage
Problem	Pain
Body part	Food or ankle
Subdiscipline	Musculoskeletal
Topic	Chronic pain
Published since	2014
Score of at least	5
Artículos encontrados	13

Abstract & Title	Tendinopathy
Therapy	Stretching, mobilization, manipulation, massage
Problem	Pain
Body part	Food or ankle
Subdiscipline	Musculoskeletal
Topic	Chronic pain
Published since	2014
Score of at least	5
Artículos encontrados	2

Abstract & Title	Tendinopathy
Therapy	Electrotherapies, heat, cold
Problem	Pain
Body part	Food or ankle
Subdiscipline	Musculoskeletal
Topic	Chronic pain
Published since	2014
Score of at least	5
Artículos encontrados	4

Tabla 16. Tablas de búsquedas en PEDro. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO II

Solicitud de evaluación de ensayo clínico al Comité Ético del Hospital 12 de Octubre.

Don/Dña. Alberto Isaac Liqueste Lopez en calidad de Investigador principal con domicilio social en C/ Sierra de la Hiruela Nº21, Toledo.

Expone: Que desea llevar a cabo el estudio Análisis de la eficacia de la inclusión de la electroestimulación en el protocolo de Alfredson de tendinopatía aquilea no insercional. Que será realizado en el Servicio de Rehabilitación del Hospital 12 de Octubre por Alberto Isaac Liqueste Lopez que trabaja en el Área (Servicio) de Fisioterapia como Investigador principal. Que el estudio se realizara tal y como se ha planteado, respetando la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se realizan en España y siguiendo las normativas éticas internacionales aceptada (Helsinki última versión, Normas de Buena Práctica Clínica, LEY 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica).

Por lo expuesto, SOLICITA: La autorización para la realización de este estudio cuyas características son las que se indican en la hoja de resumen del estudio y en el protocolo:

- Primer ensayo clínico con un PEI.
- Ensayo clínico posterior al primero autorizado con un PEI (indicar nº de PEI).
- Primer ensayo clínico referente a una modificación de PEI en trámite (Indicar nº de PEI)
- Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en una nueva indicación (Respecto a la autorización de la Ficha Técnica).
- Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en nuevas condiciones de uso (Nuevas poblaciones, nuevas pautas posológicas, nuevas vías de administración, etc.)
- Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en las condiciones de uso autorizadas.
- Ensayo de bioequivalencia con genéricos.
- Otros.

Para lo cual se adjunta la siguiente documentación:

- 4 copias del protocolo del Ensayo clínico.

- 3 copias del Manual del Investigador.
- 3 copias de los documentos referidos al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para el sujeto de ensayo.
- 3 copias de la Póliza de Responsabilidad Civil.
- 3 copias de los documentos sobre la índole de las instalaciones.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad del investigador principal y sus colaboradores.
- Propuesta de compensación económica para los sujetos, el centro y los investigadores.

Firmado:

El promotor. D/D^a Alberto Isaac Liqueste López. En Madrid, a ____ dé_____ de 2019.

SR. PRESIDENTE DEL CEIm DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE.

ANEXO III

Hoja de información al paciente.

Usted tiene derecho a conocer el procedimiento al que va a ser sometido como participante a dicho estudio, así como las complicaciones más frecuentes que puedan ocurrir. Este documento tiene el propósito de explicar todas estas cuestiones; léalo atentamente y consulte todas las dudas que se pueda plantearse antes de firmar, confirmando así que está enterado de todos los procedimientos del estudio. Le recordamos que por imperativo legal tendrá que firmar usted o su representante legal, es consentimiento informado para la realización del estudio.

Título de proyecto

“Análisis de la eficacia de la inclusión de la electroestimulación en el protocolo de Alfredson de tendinopatía aquilea no insercional.”

Objetivo del estudio

Analizar la eficacia de la inclusión de la electroestimulación al protocolo de Alfredson en comparación con el mismo protocolo sin electroestimulación en pacientes con tendinopatía aquilea no insercional crónica.

Procedimiento

Una vez obtenida la muestra siguiendo rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión, se procederá a la asignación de los participantes de manera aleatoria en dos grupos, uno control cuyo tratamiento consiste en la realización del protocolo de Alfredson para tendinopatía Aquila y un grupo experimental que realizará un protocolo que incluye el de Alfredson y unos ejercicios con electroestimulación. Antes de comenzar con el tratamiento se evaluará la estabilidad postural con estabilometría y el dolor a la presión con agometría en cada uno de los participantes, estas mediciones volverán a ser realizadas tras el tratamiento, con el propósito de comparar los resultados.

El tratamiento se efectuará durante 12 semanas en ambos grupos, estos consistirán en:

El grupo control realizara 3 series de 15 repeticiones de bajada de talón, haciendo solamente una contracción excéntrica en el movimiento de flexión plantar. Esto se debe de realizar 2 veces al día los días de tratamiento, durante 12 semanas. Se deberán de realizar los ejercicios, aunque se tenga dolor o molestias en el tendón, pero este dolor debe ser soportable por el paciente, sin llegar a ser incapacitante. La

progresión del tratamiento se producirá cuando no se tenga dolor en la realización de los ejercicios, aumentando gradualmente la carga, con el objetivo de alcanzar un punto de dolor.

El grupo experimental realizará una vez al día el día de tratamiento el ejercicio del grupo control y un ejercicio con electroestimulación, que variara según la semana de tratamiento, el primero es un ejercicio de contracción isométrica con electroestimulación en posición de estiramiento muscular, estando el tobillo en flexión dorsal, se realizará durante las 4 primeras semanas. El segundo ejercicio es de subidas de talón, haciendo solamente una contracción concéntrica con electroestimulación en el movimiento de flexión plantar de tobillo, se realizará durante las 8 semanas restantes. En ambos casos se realizará durante un tiempo de 15 min, realizando un total de 50 repeticiones. Se realizarán solo una vez al día los días de tratamiento. Se deberán de realizar los ejercicios, aunque se tenga dolor o molestias en el tendón, pero este dolor debe ser soportable por el paciente, sin llegar a ser incapacitante. La progresión del tratamiento se producirá cuando no se tenga dolor en la realización de los ejercicios, aumentando gradualmente la carga, con el objetivo de alcanzar un punto de dolor. Los parámetros usados serán: Tipo de corriente de baja frecuencia, bifásica simétrica rectangular, un ancho de impulso de 300 ms, una de frecuencia de 75Hz, la intensidad será la máxima tolerada por el paciente, se usará un tiempo de rampa de subida de 1 seg, un tiempo de contracción mantenida de 4 segundos, un tiempo de rampa de bajada de 1 seg y un descanso entre repetición de 12 seg. La colocación de los electrodos será también la misma para los dos tipos de ejercicio, colocando un electrodo negativo rectangular de 50 cm² (10x5 cm) sobre la unión miotendinosa, a unos 5 cm de distancia de la unión del tríceps sural al tendón de Aquiles, dos electrodos positivos de 25 cm² (5x5 cm) colocando cada uno de ellos sobre cada gastrocnemio del miembro afecto.

Riesgos para la salud de la intervención y las mediciones.

La realización de esta intervención no conlleva riesgos específicos para la salud de los participantes, únicamente podrán aparecer algunos síntomas derivados de la realización de una actividad física, como podrían ser el dolor articular, el dolor muscular de aparición tardía (DOMS) y fatiga. Respecto a los métodos de medición, estabilimetría y agometría, no suponen ningún riesgo para los participantes.

Confidencialidad y participación

Los datos personales de cada participante del estudio serán plenamente confidenciales, conforme establece la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de diciembre, de Protección de Datos de carácter Personal y garantía de los derechos digitales. Respecto

a la participación en el estudio, será completamente voluntaria.

Compensación.

No se obtendrá ningún tipo de remuneración por la participación en el estudio.

Derecho de abandono.

Siguiendo la línea de los derechos ARCO, cualquier participante del estudio tiene el derecho de abstenerse a participar en el estudio, cesar su participación en cualquier momento y con total libertad, así como la retirada de este consentimiento si lo precisan.

ANEXO IV

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio clínico: `` Análisis de la eficacia de la inclusión de la electroestimulación en el protocolo de Alfredson de tendinopatía aquilea no insercional. ``

SUJETO D/Dña. _____ Con DNI _____

Se me ha informado adecuadamente sobre la terapia que voy a realizar, resolviendo todas mis dudas acerca de todos los procedimientos del estudio. Conozco la importancia de la firma de este documento, por tanto, con mi firma de abajo doy mi consentimiento para la aplicación de los procedimientos que se me han explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo derecho a reusar en cualquier momento de la investigación. Comprendo el plan de trabajo y consiento ser tratado por un fisioterapeuta colegiado.

Declaro no presentar ninguna de las contraindicaciones específicas en este documento; y abre proporcionado de forma leal y verdadera los datos sobre el estado físico y salud de mi persona que podría afectar a los procedimientos que se me va a realizar. Así mismo, doy mi conformidad de manera libre, voluntaria y consciente a los procedimientos que se me han informado.

Firma: _____ de _____ de _____

Tiene derecho a prestar consentimiento para ser sometido a los procedimientos necesarios para la realización del presente estudio, previa información, así como a retirar su consentimiento en cualquier momento previo la realización de los procedimientos durante ellos.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

D/DÑA. Alberto Isaac Liqueste López con DNI 03952209G declaro haber aportado toda la información necesaria sobre la realización de los procedimientos del estudio y declaro haber confirmado que el sujeto carece de las contraindicaciones expuestas para la realización del estudio, así como haber tomado las precauciones necesarias para que la realización de todos los procedimientos sea la adecuada.

Firma: Madrid, ____ de _____ del ____

REVOCAACION

D/Dña. _____ Con DNI _____
El día ____ del mes _____ de del año _____, revoco el consentimiento informado firmado el día ____ del mes de _____ del año ____ en virtud de mi propio derecho. Firmo el presente documento para que conste y haga efecto.

Firma: Madrid, ____ de _____ del ____

ANEXO V

Hoja de mediciones de las variables del estudio.

CODIGO DE IDENTIFICACION:

Fecha de inicio:

Fecha de finalización:

Variables	Pretratamiento	Postratamiento
OAP		
OML		
Dolor		

Observaciones: