



TRABAJO FIN DE GRADO

Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular en el tratamiento del esguince lateral de tobillo. Protocolo de estudio.

Effectiveness of intratisular percutaneous electrolysis in the treatment of lateral ankle sprain. Study protocol

Grado en Fisioterapia

Autor/es: *Andrés Fernández Santa-Eulalia*

Director/a: *Yolanda Pedrero Martín*

Fecha: 31 de Mayo de 2024

AUTORIA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Por medio de la presente, yo Andrés Fernández Santa-Eulalia alumno/a del Grado en Fisioterapia de las Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, en relación con el Trabajo Fin de Grado (TFG) titulado: “Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular en el tratamiento del esguince lateral de tobillo. Protocolo de estudio, declaro que es de mi autoría y original. Asimismo, declaro que depositando este TFG y firmando el presente documento confirmo que:

- Este TFG es original y he citado las fuentes de información debidamente.
- La autoría del TFG es compartida alumno/a y director/a.
- Soy plenamente consciente de que no respetar estos extremos es objeto de sanción por el órgano civil competente, y asumo mi responsabilidad ante reclamaciones relacionadas con la violación de derechos de propiedad intelectual.

En Torrelavega, a 30 de Mayo del 2024

Fdo.: Andrés Fernández Santa-Eulalia



ÍNDICE

Abreviaturas.....	5
Resumen	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
Justificación científica.....	10
Hipótesis y objetivos.....	11
Metodología.....	11
Plan de análisis de los resultados.....	16
Plan de trabajo.....	16
Aplicabilidad y utilidad práctica de los resultados.....	18
Discusión.....	19
Conclusión.....	20
Anexos.....	21
Bibliografía.....	29

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Cronograma de Gantt.....17

Tabla 1.Ejercicio.....27

ABREVIATURAS

EPI: Electrólisis percutánea intratisular

GC: Grupo control

GI: Grupo intervención

SPIRIT: Standard Protocol ítems: Recommendation for Interventional Trials

EVA: Escala Visual Analógica

GRC: Global Rating of Change

FADI: Foot and Ankle Disability Index

SEBT: Star Excursion Balance Test

ROM: Range of motion

CEIC: Comisión como al Comité Ético de Investigación Clínica de Cantabria

T1: Tiempo de medición 1

T2: Tiempo de medición 2

T3: Tiempo de medición 3

RESUMEN

Introducción

Los esguinces laterales de tobillo son una de las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes, especialmente en personas físicamente activas. La recuperación suele incluir fisioterapia, pero la efectividad de la EPI en esta lesión aún no se ha investigado.

Objetivo

Este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de la EPI combinada con ejercicio terapéutico en comparación con el ejercicio terapéutico únicamente para la rehabilitación de esguinces laterales de tobillo.

Metodología

Se realizará un protocolo de estudio piloto de un ensayo clínico aleatorizado controlado con dos grupos: un grupo de intervención que recibirá EPI y ejercicio terapéutico, y un grupo control que recibirá solo ejercicio terapéutico. Se evaluará a los participantes en cuanto al dolor, la inflamación, la capacidad de respuesta al cambio, la función del miembro inferior, el rango de movimiento y el equilibrio en tres momentos: antes del tratamiento, a las 5 semanas y al final del tratamiento. El análisis estadístico se llevará a cabo con SPSS para Windows (versión 29, SPSS Inc. Chicago, IL), se establecerá el nivel de significación $p=0,05$.

Plan de trabajo

Este estudio se planificará en varias etapas: etapa de planificación, etapa de diseño de investigación, etapa de ejecución, etapa de procesamiento de datos, y etapa de elaboración del informe final.

Aplicabilidad clínica

La confirmación de la hipótesis planteada en el trabajo implicaría que esta técnica podría utilizarse definitivamente como una opción terapéutica dentro de los protocolos de tratamiento de esta lesión.

Discusión/Conclusión

Este estudio es el primero en evaluar la efectividad de la EPI para la rehabilitación de esguinces laterales de tobillo. Los resultados de este estudio podrían tener un impacto significativo en la práctica clínica y mejorar la recuperación de los pacientes con esta lesión.

Palabras clave: esguince lateral de tobillo, electrólisis percutánea intratisular, ejercicio terapéutico, dolor.

ABSTRACT

Introduction

Ankle lateral sprains are one of the most common musculoskeletal injuries, especially in physically active people. Recovery usually includes physical therapy, but the effectiveness of EPI in this lesion has not yet been investigated.

Objective

This study aims to evaluate the effectiveness of EPI combined with therapeutic exercise compared to therapeutic exercise only for the rehabilitation of lateral ankle sprains.

Methodology

A pilot study protocol of a randomized controlled clinical trial will be conducted with two groups: an intervention group that will receive EPI and therapeutic exercise, and a control group that will receive therapeutic exercise only. Participants will be assessed for pain, inflammation, responsiveness to change, lower limb function, range of motion and balance at three times: before treatment, at 5 weeks and at the end of treatment. Statistical analysis will be performed with SPSS for Windows (version 29, SPSS Inc. Chicago, IL), the significance level will be established $p=0.05$.

Work plan

This study will be planned in several stages: the planning stage, the research design stage, the implementation stage, the data-processing stage, and the final report stage.

Clinical applicability

Confirmation of the hypothesis raised in the study would imply that this technique could be definitively used as a therapeutic option within the treatment protocols for this lesion.

Discussion/Conclusion

This study is the first to evaluate the effectiveness of EPI for the rehabilitation of lateral ankle sprains. The results of this study could have a significant impact on clinical practice and improve the recovery of patients with this lesion.

Keywords: lateral ankle sprain, intratissular percutaneous electrolysis, therapeutic exercise, pain.

INTRODUCCIÓN

La salud musculoesquelética es un componente fundamental para el bienestar general y la calidad de vida de los individuos. Entre las diversas lesiones que afectan este sistema, el esguince de tobillo es la lesión musculoesquelética de miembro inferior más común en personas físicamente activas (1). Este se caracteriza por la lesión de los ligamentos que sostienen la articulación y frecuentemente pueden generar dolor, inflamación y limitaciones funcionales significativas. Representan un desafío común en la práctica clínica, por lo que la gestión óptima de estos casos será crucial para prevenir complicaciones a largo plazo y permitir una recuperación completa (2).

A menudo la causa de esta lesión se asocia con actividades deportivas o traumatismos y, aunque existen distintos mecanismos lesionales, las lesiones por inversión, suele ser el mecanismo más común para producir un esguince lateral de tobillo (3), suponiendo aproximadamente el 25% de todas las lesiones del sistema musculoesquelético y el 50% de las lesiones relacionadas con el deporte (4).

Atendiendo a la localización, el esguince lateral de tobillo es una de las patologías más frecuentes en el miembro inferior (5). La lesión del complejo del ligamento lateral de la articulación del tobillo ocurre aproximadamente en una de cada 10.000 personas al día, lo que representa una cuarta parte de todas las lesiones deportivas (6), presentando un desafío significativo para los profesionales de la salud y la rehabilitación (7). De hecho, más de las tres cuartas partes de todos los esguinces agudos de tobillo son esguinces laterales de tobillo, y aproximadamente el 73% de ellos son lesiones del ligamento peroneo-astragalino anterior (8,9).

En referente a la categorización, existen varios sistemas de clasificación y estadificación para los esguinces laterales de tobillo (10). En este sentido, Kaikkonen (9) clasificó los esguinces de tobillo en el esquema más útil y popular que se compone de en tres grados:

- Grado I (esguince leve); el cual resulta del estiramiento de los ligamentos sin desgarro macroscópico; poca hinchazón o sensibilidad; sin inestabilidad mecánica en el examen; sin pérdida de función o movimiento.
- Grado II (esguince moderado); en el cual hay un desgarro macroscópico parcial de los ligamentos; moderada hinchazón, equimosis y sensibilidad; inestabilidad

leve a moderada; cierta pérdida de movimiento; dolor moderado al cargar peso y al caminar.

- Grado III (esguince severo); Supone la rotura completa de los ligamentos; hay hinchazón severa, equimosis, ternura y dolor; inestabilidad mecánica significativa; pérdida significativa de función y movimiento; incapacidad para soportar peso (11).

Actualmente, existen varios enfoques de tratamiento, tanto conservadores como quirúrgicos, para la rehabilitación de esguinces laterales de tobillo, dependiendo del grado de lesión. En cuanto al tratamiento fisioterapéutico general, la literatura actual recomienda la terapia manual tanto a corto como a largo plazo, incluyendo técnicas como movilizaciones pasivas. Este tipo de terapia es especialmente importante en la reducción de edema y dolor en la fase aguda, y normalmente, se complementa con movilización temprana con apoyo externo y ejercicios (12). Otro tratamiento que se utiliza con frecuencia es la crioterapia, que es la aplicación de hielo especialmente en la fase aguda. Esta destaca por reducir significativamente el dolor en comparación con el uso de analgésicos, aunque su efectividad en la fase de recuperación es motivo de debate (13). En esta línea, como principal método de tratamiento o tratamiento “*gold estándar*” en este tipo de lesiones se encuentra el ejercicio terapéutico (14). El cual, en el contexto de un esguince lateral de tobillo se refiere a un conjunto planificado y estructurado de actividades físicas diseñadas específicamente para la rehabilitación y recuperación de la lesión. Este enfoque terapéutico se centra en la aplicación de movimientos controlados y progresivos, con el objetivo de restaurar la funcionalidad completa del tobillo afectado, fortalecer los músculos circundantes, mejorar la estabilidad articular y prevenir posibles complicaciones a largo plazo. En el caso de los esguinces laterales de tobillo, donde los ligamentos que sostienen la articulación pueden resultar dañados, el ejercicio terapéutico se convierte en una herramienta fundamental para abordar los desafíos asociados con la pérdida de función, el dolor, la inflamación y el ROM (15). Los programas de ejercicio terapéutico para esguinces laterales de tobillo suelen incluir una variedad de ejercicios que van desde la movilización activa y pasiva hasta el fortalecimiento progresivo, la mejora de la propiocepción y la reintegración funcional específica para las actividades diarias o deportivas. La inclusión del ejercicio terapéutico en la rehabilitación de esguinces laterales de tobillo no solo busca acelerar el proceso de curación, sino también prevenir recurrencias y optimizar la función a largo plazo (16). En este sentido, la

personalización de los programas de ejercicio, adaptados a la gravedad y etapa de recuperación de cada paciente, es esencial para lograr resultados óptimos y mejorar la calidad de vida de quienes sufren esta lesión común en la práctica clínica como parte integral de un enfoque rehabilitador (17)(18).

Dentro del ámbito de la fisioterapia, uno de los tratamientos más actuales e innovadores es la electrólisis percutánea intratisular (EPI), cuyo objetivo es estimular la regeneración del tejido dañado y favorecer la restauración de la función articular. Se trata de una técnica guiada por ultrasonido utilizada por fisioterapeutas que consiste en provocar lesiones localizadas, lisis del tejido dañado y/o degenerado mediante una corriente galvánica transmitida a través de una aguja (19). Este método se implementa mediante la modificación de un bisturí electroquirúrgico que utiliza agujas de acupuntura con un diámetro de alrededor de 0,3 mm y diferentes longitudes. La intensidad puede ajustarse al variar la duración o los miliamperios del dispositivo. Por otro lado, la polaridad de la máquina es fija, lo que significa que solo se puede utilizar el flujo catódico (19). Actualmente es tipo de tratamiento carece de evidencia en la lesión de esguince lateral de tobillo.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que no existe literatura sobre el tratamiento de EPI en esguince lateral de tobillo si se ha comprobado su eficacia en otras patologías. En este sentido, un ensayo clínico aleatorizado en futbolistas con entesopatía del aductor largo combinó la EPI con fisioterapia activa para el tratamiento del dolor inguinal. Los resultados concluyeron con que el tratamiento de EPI combinado con fisioterapia activa tenía mejores resultados que la fisioterapia activa únicamente (20). Por otra parte, en 2018 se publicó un ensayo clínico en el que querían comprobar la eficacia de la EPI y la infiltración con corticoides en pacientes con fascitis plantar. En este estudio se confirmó la eficacia de ambas técnicas en variables como el dolor y en el índice de discapacidad de pie y tobillo (21). En línea con los estudios anteriores, Abat et al. llevaron a cabo un estudio en pacientes con tendinopatía rotuliana, en el cual se comparó la EPI con un programa de ejercicios excéntricos. Los resultados obtenidos reflejaban que la EPI ofrecía excelentes resultados clínicos (22). Por último, Mattiussi et al. Realizaron otro estudio en 2016, que respalda el uso de la EPI en el tratamiento del nervio ciático relacionado con la tendinopatía proximal de los isquiotibiales (23).

Debido a los hallazgos encontrados en la literatura en otras patología o alteraciones y la falta de evidencia del uso de la EPI en esguinces de tobillo, y en concreto laterales, la realización de un estudio que evalúe este tipo de técnicas en esta población se hace imprescindible. De esta manera se podría ofrecer una herramienta adicional en el abordaje de los esguinces laterales de tobillo. En definitiva, este estudio busca llenar un vacío en la literatura actual al examinar críticamente la eficacia de estas intervenciones en un contexto clínico específico.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis:

Las técnicas de electrólisis percutánea intratisular en el tratamiento de esguince lateral de tobillo combinada con ejercicio terapéutico, conlleva una mayor eficacia en la rehabilitación del mismo, disminuyendo el dolor, aumentando la proliferación del tejido, disminuyendo la inflamación, mejorando la capacidad de respuesta al cambio, y mejorando el equilibrio y el ROM (range of motion), frente al tratamiento convencional del esguince lateral de tobillo basado únicamente en ejercicio terapéutico.

Objetivos:

El objetivo principal del estudio es conocer la efectividad de la EPI en la rehabilitación del esguince lateral de tobillo, en términos de dolor, inflamación, capacidad de respuesta al cambio, actividad funcional del miembro inferior, rango de movimiento de la articulación y equilibrio.

Los objetivos secundarios son conocer la prevalencia de esta lesión en cuanto al género, la edad y el tiempo desde el inicio de la sesión.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se trata de un protocolo de un estudio piloto de un ensayo clínico aleatorizado que se llevará a la práctica entre los meses de septiembre de 2023 y noviembre de 2025 en una clínica privada en la provincia de Cantabria. Los participantes de dicho estudio serán divididos de manera aleatoria en dos grupos, un grupo intervención (GI), quienes recibirán tratamiento de ejercicio terapéutico combinado con EPI, y un grupo control (GC), el cual recibirá tratamiento únicamente con ejercicio terapéutico, todos ellos

recibirán tratamiento fisioterapéutico gratuito. El estudio se implantará de acuerdo con la declaración SPIRIT (Standard Protocol Items: Recommendation for Interventional Trials) (24).

Población

Este estudio incluirá 30 participantes, divididos en dos grupos GI (n=15) y GC (n=15). Los participantes serán reclutados a través de una clínica privada en la comunidad de Cantabria. Para la selección de los participantes se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

En cuanto a los criterios de inclusión:

- Diagnóstico clínico de esguince lateral de tobillo y que se encuentren en estado agudo/subagudo.
- Participantes mayores de edad que firmen el consentimiento informado.

En cuanto a los criterios de exclusión:

- Haber llevado a cabo otro tratamiento fisioterapéutico diferente durante la presente lesión.
- No haber tenido fracturas en el tobillo estudiado.
- No haber tenido un esguince de tobillo en el miembro inferior estudiado en los dos años anteriores del estudio.

En cuanto al tamaño de la muestra, no es posible hacer un cálculo del tamaño muestral ya que no hay datos de referencia al respecto, por lo que se plantea hacer un estudio piloto de un ensayo clínico en el que estima una población de 30 participantes, distribuidos en dos grupos. Para determinar qué pacientes pertenecerán al GI y cuales al GC, se aleatorizará la muestra mediante el programa “*Research Randomizer*”, en el cual se asignaron números al azar a los participantes, asegurándose así que la asignación se realiza de manera imparcial (25).

Variables y herramientas.

Se consideraron las siguientes variables independientes:

- Tipo de tratamiento: Variable cualitativa dicotómica, codificada como “Si EPI” o “No EPI”.

Se consideraron las siguientes variables dependientes:

- Dolor: Variable cuantitativa evaluada a través de la escala del dolor EVA (Escala Visual Analógica), la cual servirá para valorar numéricamente la intensidad del

dolor que siente el paciente. En esta se utiliza una graduación de 0 a 10; donde 0 significa ausencia de dolor, 5 significa algo de dolor o molestias leves y 10 de las sensaciones más dolorosas que puedas imaginar (26) (ANEXO 3).

- Inflamación: Variable cuantitativa, codificada en centímetros. Para su evaluación se utilizará una cinta métrica. Un aumento del perímetro del tobillo afecto mayor de 4 cm de perímetro con respecto al tobillo sano, indicará rotura ligamentosa en el 70% de las ocasiones según algunos autores (27) (ANEXO 4).
- Capacidad de respuesta al cambio: Variable cuantitativa, codificada numéricamente del -5 a 5. Para su evaluación se utilizó la escala GRC (Global Rating of Change), en la que un valor de -5 se relaciona con sensación de empeoramiento, 0 con ningún cambio y +5 con una completa recuperación. Esta herramienta está diseñada para cuantificar la mejora o el deterioro del paciente a lo largo del tiempo y, a menudo, para determinar la eficacia de una intervención o trazar el curso clínico de una afección (28) (ANEXO 5).
- Discapacidad de pie y tobillo: Variable cuantitativa, codificada numéricamente del 0 al 104. Se valorará utilizando la Escala FADI (Foot and Ankle Disability Index), en la que cada ítem se califica de 0 (incapaz de hacer) a 4 (ninguna dificultad), en base a 22 preguntas relacionadas con actividades funcionales y cuatro preguntas relacionadas con el dolor. La FADI tiene un total de 104 puntos y se puntúa en porcentajes, un total de 100% indica que no hay disfunción alguna (29)(30) (ANEXO 6).
- Equilibrio: Variable cuantitativa, codificada numéricamente en centímetros. Para su evaluación se utilizará la escala SEBT (Star Excursion Balance Test), la cual se llevará a cabo en tres ejes: anterior, posteromedial y posterolateral. Para la realización de la prueba, el paciente se situará con apoyo unilateral en el centro de las tres líneas e intentará llevar la punta del pie lo más lejano posible de la línea, y ahí se tomará una medición. El circuito se hará tres veces con cada pie, a continuación, se sumarán los tres valores de cada eje y se dividirán entre tres para obtener la media de la distancia obtenida. Esta escala es una medición fiable que tiene validez como prueba dinámica y que predice la posibilidad de tener una lesión en la extremidad inferior, identifica déficits de equilibrio dinámico en pacientes con una variedad de trastornos de las extremidades inferiores y responde a programas de entrenamiento en individuos, pacientes sanos y personas con lesiones en las extremidades inferiores (31) (32) (ANEXO 7).

- ROM: Variable cuantitativa, codificada numéricamente. Para su evaluación se utiliza un goniómetro (33) y se valorarán los grados de la articulación de tobillo en la flexión dorsal. Para esta prueba se colocará al paciente en decúbito supino, el eje se colocará en el centro del maléolo externo, el brazo fijo se alinearán con la línea media longitudinal de la pierna, tomando como punto de referencia ósea la cabeza del peroné, y el brazo móvil se alinearán con la línea media longitudinal del quinto metatarsiano (34) (ANEXO 8).

Se consideraron las siguientes variables confusoras:

- Género: Variable cualitativa dicotómica, codificada como mujer y hombre.
- Edad: Variable cuantitativa, codificada en años.
- Tiempo desde inicio de lesión: Variable cuantitativa, codificada en días.

Aspectos éticos

El proyecto será enviado para su aprobación tanto a la Comisión como al Comité Ético de Investigación Clínica de Cantabria (CEIC). Para llevar a cabo esto, se respetará la declaración de Helsinki. A todos los participantes del estudio se les proporcionará la Hoja de Información (ANEXO 1) y el Consentimiento Informado (ANEXO 2), donde se les informará sobre los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos del estudio, así como las molestias que puedan surgir durante la investigación. Además, se garantizará el cumplimiento de la Ley Orgánica 03/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales, así como del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 en lo que respecta al tratamiento y circulación libre de datos personales. Solo el investigador principal tendrá acceso a los datos personales recopilados. También se entregará un documento para revocar el consentimiento en caso de que el paciente decida retirarse del estudio sin ninguna penalización.

Procedimiento

En primer lugar, desde la clínica de fisioterapia donde se llevará a cabo el estudio, se facilitarán los datos de los pacientes interesados en participar en el estudio. Se contactará con ellos a través de teléfono, acordando una primera reunión en la que se le explicará el proyecto y se les entregará el Consentimiento Informado y la Hoja de Información.

En este estudio participará el investigador principal, con formación en EPI, quien será el encargado de realizar las intervenciones en ambos grupos, las mediciones y el análisis de los datos. No es posible enmascarar ni al investigador, ni a los participantes, debido a la naturaleza de la intervención.

El seguimiento de ambos grupos será antes del inicio del tratamiento (T1), a las 5 semanas del inicio del tratamiento (T2), es decir, a la mitad del tratamiento; y al finalizar la rehabilitación a las 10 semanas (T3). Ambos grupos, GI y GC, llevarán a cabo un tratamiento convencional basado en un programa de entrenamiento progresivo de ejercicio terapéutico de 30 minutos, cuya duración constará de un máximo de nueve sesiones divididas en un periodo de tres meses (35). Este programa de ejercicios, basado en el estudio de Rijn et al., se encuentra en el ANEXO 9 (36). En cuanto al GI, además de estas sesiones de ejercicio terapéutico, realizarán un tratamiento de EPI. Para este procedimiento se situará al paciente en decúbito supino, con el pie en posición neutra y se realizará una desinfección de la zona a tratar con polividona yodada (Betadine®). El investigador principal utilizará guantes estériles desechables en cada intervención. A todos los pacientes se les aplicará en cada sesión de EPI durante un período de 32 segundos utilizando un electroestimulador (EPI). Se utilizarán agujas de acupuntura estériles de acero inoxidable de 0,25 / 25mm (Hua Zhong®). A todos los pacientes se les realizará EPI de forma estratificada, en la región de los ligamentos afectados de la zona lateral del tobillo entre los cuales se encuentran: ligamento peroneoastragalino anterior, ligamento peroneocalcáneo y ligamento peroneoastragalino posterior, para los cuales será necesaria la utilización de un ecógrafo para situar las estructuras. En cada región mencionada se practicarán tres punciones de 4 segundos/4mA, en total 9 punciones con un total de tratamiento con EPI de 32 segundos a 4 mA. Al finalizar el tratamiento se les aplicará una bolsa de crioterapia durante 10 minutos (cold-pack) para el alivio de la zona (37). El tratamiento se empezará pasados 7-10 días, y se llevará a cabo durante 3 meses, realizando una sesión de (EPI) a la semana (35).

En cuanto a los recursos humanos, será necesario un fisioterapeuta, que será el investigador principal, el cual realizará todo el procedimiento, recopilación y análisis de los datos. También serán necesarios una aguja de acupuntura estéril de acero inoxidable de 0,25/25 mm por cada sesión realizada y paciente del GI, una bolsa cold-pack por cada paciente del GI, guantes para el uso del investigador principal, clorhexidina para la desinfección de la zona, un electroestimulador EPI y un ecógrafo.

PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis estadístico se llevará a cabo con SPSS para Windows (versión 29, SPSS Inc. Chicago, IL). Se establecerá el nivel de significación $p=0,05$. Para conocer la distribución de la población se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk.

En cuanto al análisis descriptivo, las variables cuantitativas (edad, tiempo desde inicio de lesión, dolor, inflamación, capacidad de respuesta al cambio, discapacidad de pie y tobillo, equilibrio y ROM) con distribución aproximadamente normal se describirán usando medias y desviaciones típicas, y aquellas variables que resulten no paramétricas se describirán usando la mediana y los cuartiles. Todas estas serán representadas mediante histogramas. En cuanto a la variable cualitativa, género, será representada a través de tabla de porcentaje y gráficos de sectores.

En cuanto al análisis exploratorio, en primer lugar, el análisis se orientará a probar la dependencia entre la variable “Tipo de tratamiento” y las variables cuantitativas dolor, inflamación, ROM, equilibrio, capacidad de respuesta al cambio GRC y la actividad funcional del miembro inferior entre los tiempos de medición T1-T2-T3 por medio de la prueba de ANOVA. A continuación, para comprobar si existe dependencia de las medias entre las mismas variables entre T1-T3 se utilizará la prueba T-STUDENT. En el caso de que las variables no mantengan una distribución normal, serán las pruebas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney, quienes sustituirán a ANOVA y T-Student respectivamente.

PLAN DE TRABAJO

El protocolo de estudio piloto se desarrollará en distintas etapas comprendidas durante los meses de septiembre de 2023 a diciembre de 2025. Para ello se determinarán las siguientes etapas, con el fin de gestionar los tiempos de realización:

- Etapa de planificación: De los meses de septiembre de 2023 a enero de 2024, se realizó la primera búsqueda de datos, en las plataformas Pubmed, PEDro, y Sport Discuss. Tras la lectura de la literatura, se establecieron los objetivos del estudio y la hipótesis de este.
- Etapa de diseño de investigación: De los meses de enero de 2024 a junio de 2024. En este periodo se contactó con el centro para la elección de

participantes. Además, se realizó el diseño del estudio, el cual, posteriormente, se mandará al CEIM para su aprobación.

- Etapa de ejecución: De los meses de junio de 2024 a junio de 2025. Tras la aprobación del CEIM, se realizará la intervención en ambos grupos y se recogerán los datos de los participantes para su posterior análisis de datos.
- Etapa de procesamiento de datos y análisis de resultados: De los meses de junio de 2025 a octubre de 2025. En este momento se analizarán los datos obtenidos de los informes realizados a los pacientes para hacer los análisis y, así comprobar las hipótesis del estudio.
- Etapa de elaboración del informe final: De los meses de octubre de 2025 a diciembre de 2025, donde el estudio concluirá con la redacción del proyecto.

En la Figura 1 se muestra el Diagrama de Gantt con el plan de trabajo.(38)

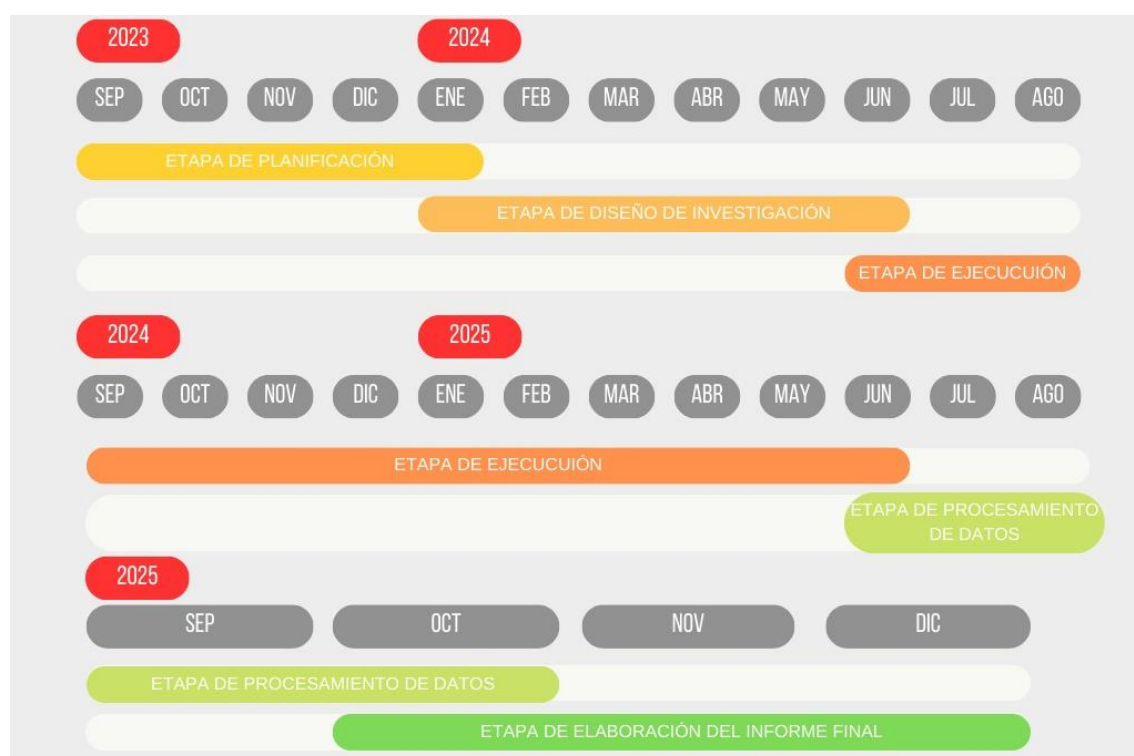


Figura 1. Cronograma de Gantt.

APLICABILIDAD Y UTILIDAD PRÁCTICA DE LOS RESULTADOS

En cuanto al interés que tendrá el estudio si se confirma la hipótesis planteada, cabe destacar la importante aportación que tendría en la literatura, donde el estudio resultante podría contribuir a la recopilación y el avance en el conocimiento científico en el ámbito de la fisioterapia y la rehabilitación musculoesquelética. Esto podría llevar al descubrimiento de los mecanismos de acción de la técnica de EPI en el tratamiento de esguinces de tobillo, que podría extrapolarse a otro tipo de esguinces e incluso en otras lesiones. Además, si se confirma que los resultados de la EPI son eficaces en el tratamiento de un esguince lateral de tobillo implicaría que esta técnica podría utilizarse definitivamente como una opción terapéutica dentro de los protocolos de tratamiento de esta lesión. Lo cual haría que los pacientes tuviesen una mayor la calidad de vida, debido a que tendrían una pronta recuperación, disminuyendo el dolor y devolviendo la función normal del tobillo.

Además de conocer la magnitud de este tipo de tratamiento y su aplicabilidad clínica dentro del ámbito fisioterapéutico. Este estudio piloto podría determinar la viabilidad del protocolo y utilizarse para identificar las principales debilidades, y de esta forma abriría caminos a que se llevasen a cabo ensayos clínicos siguiendo este como guía. Todo esto ayudaría a justificar las decisiones clínicas basadas en la evidencia y haría de una práctica más clara y efectiva.

DISCUSIÓN

El propósito de este protocolo de estudio es evaluar la efectividad de la EPI y el ejercicio terapéutico en la rehabilitación de esguinces laterales de tobillo en comparación con el ejercicio terapéutico como tratamiento único.

A pesar de que no se ha encontrado evidencia acerca de la EPI en esguince lateral de tobillo, hay estudios que demuestran su efectividad en el tratamiento de otras lesiones o patologías diferentes. Por ejemplo, un ensayo clínico realizado en tendinopatías demostró resultados significativos en términos de dolor y funcionalidad en el grupo que utilizaba EPI como tratamiento (39). En este sentido, debido a que el tejido del tendón es similar al de un ligamento, se podría esperar que esta técnica tuviese efecto sobre la disminución del dolor y retorno a la función en esguinces laterales de tobillo. Por otra parte, un ensayo clínico aleatorizado que se llevó a cabo en futbolistas profesionales con dolor inguinal relacionado con el recto abdominal, es decir, con diagnóstico de pubalgia, utilizó la EPI como tratamiento para el dolor. Los resultados obtenidos fueron que el tratamiento con EPI eliminó por completo los síntomas de dolor en un plazo de un mes, y en solo una semana permitió una mejoría en actividades como caminar y trotar. Además, los pacientes experimentaron una rápida recuperación para realizar actividades más exigentes, como levantarse de la cama, correr, saltar y patear, dentro del mes siguiente al finalizar el tratamiento (40).

En cuanto a las fortalezas del estudio, se trata de un trabajo innovador ya que es el primer protocolo de estudio que evalúa la efectividad de la EPI en pacientes con estas características. La confirmación de la hipótesis podría llevar a plantear el uso de esta técnica en la práctica clínica. Además, se trata de un estudio con un grupo de intervención y un grupo control bien definidos, lo que promueve unos resultados más específicos. También se evalúan múltiples variables (dolor, inflamación, capacidad de respuesta al cambio, discapacidad de pie y tobillo, equilibrio, ROM), lo que proporciona una información más amplia a la hora de conocer los resultados de esta técnica.

En cuanto a las debilidades o limitaciones del estudio, cabe destacar la falta de cegamiento, haciendo que esto pueda influir en los resultados, ya que los pacientes son conscientes en todo momento del tipo de tratamiento que se les está haciendo, así como el investigador a que grupo pertenecen los participantes. Además, aunque lo ideal es que la muestra sea lo más homogénea posible, es cierto que los criterios de inclusión y

exclusión establecidos pueden provocar una limitación en la búsqueda de participantes para el estudio. Otro punto que es necesario considerar es que los parámetros utilizados en el GI con la EPI no son los propios de dicha patología, sino que están basados en los de una tendinopatía. Por último, la efectividad puede no ser la misma dependiendo del grado de lesión que presenten los pacientes, además, si el participante ha tenido recidivas en la lesión, también podría influir negativamente en los resultados.

En cuanto a futuros estudios, si se comprobase la eficacia de la EPI en el tratamiento de los esguinces laterales de tobillo, es decir, en el abordaje de los ligamentos, este estudio piloto podría dar paso a realizar un ensayo clínico siguiendo lo propuesto, e incluso al estudio en lesiones de otros ligamentos como, por ejemplo, el ligamento colateral medial de la rodilla. También, se podría considerar llevar a cabo estudios haciendo división de la población en función del grado de esguince que presente, para así ajustar el tratamiento en caso de que fuese necesario.

CONCLUSIÓN

En conclusión, el propósito de este estudio es evaluar la efectividad de la EPI y el ejercicio terapéutico en la rehabilitación de esguinces laterales de tobillo en comparación con el ejercicio terapéutico como tratamiento único. Aunque la eficacia de la EPI sobre esta lesión específica es cuestionable debido a la falta de líneas de tratamiento previas, la hipótesis planteada es que esta técnica podría contribuir a la disminución del dolor y la proliferación del tejido, permitiendo al paciente recuperarse de manera más efectiva.

En cuanto a la aplicabilidad y utilidad práctica de los resultados, se espera que este estudio contribuya al avance del conocimiento científico en el campo de la fisioterapia y la rehabilitación musculoesquelética. Además, podría proporcionar una base para justificar decisiones clínicas basadas en la evidencia y mejorar la efectividad de los tratamientos para los esguinces laterales de tobillo. Aunque este estudio presenta algunas limitaciones, se espera que sus resultados puedan servir como punto de partida para futuras investigaciones en este campo y contribuir al desarrollo de nuevas opciones terapéuticas para mejorar la recuperación de los pacientes con esguinces laterales de tobillo.

ANEXOS

ANEXO 1

Hoja de información al paciente

TÍTULO DEL ESTUDIO: Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular en el tratamiento del esguince lateral de tobillo. Protocolo de estudio

NOMBRE DEL ALUMNO: ANDRÉS FERNÁNDEZ SANTA-EULALIA

CENTRO: Escuela Universitaria Gimbernat-Cantabria (adscrita a la UC)

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica correspondiente y respeta la normativa vigente.

Nuestra intención es proporcionarle información adecuada y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en el estudio. Para ello lea con atención esta hoja informativa y luego podrá preguntar cualquier duda que le surja relativa al estudio. Además, puede consultar con cualquier persona que considere oportuno.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y puede decidir no participar. En caso de que decida participar en el estudio puede cambiar su decisión y retirar su consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico y sin que se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se realizará un ensayo clínico aleatorizado controlado con dos grupos: un grupo de intervención que recibirá EPI y ejercicio terapéutico, y un grupo control que recibirá solo ejercicio terapéutico. Se evaluará a los participantes en cuanto al dolor, la inflamación, la capacidad de respuesta al cambio, la función del miembro inferior, el rango de movimiento y el equilibrio en tres momentos: antes del tratamiento, a las 5 semanas y al final del tratamiento (3 meses).

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Beneficios de la participación en el estudio.

Se espera mejorar el conocimiento científico relativo a el tratamiento de esguinces laterales de tobillo mediante EPI y puede que otros pacientes se beneficien en el futuro.

Es posible que usted no reciba ningún beneficio directo en su salud por su participación en este estudio.

Es posible que se beneficie del nuevo tratamiento experimental si se demuestra que es más eficiente que el habitual

Riesgos de la participación en el estudio.

Si el ensayo es aleatorizado quiere decir que se decide al azar el tratamiento por lo que cabe la posibilidad de no recibir el tratamiento experimental. Sin embargo, puede ocurrir que tras recibir la intervención, tanto experimental como habitual, presente alguno de los siguientes efectos adversos:

- Hematoma
- Dolor

En caso de presentar cualquier efecto adverso, por favor comuníquelo a su médico del estudio.

Tendrá que acudir a las visitas previstas en el estudio y someterse a las pruebas complementarias previstas en el protocolo del estudio.

Si se considera que seguir participando puede suponer un riesgo para su salud puede retirarle del mismo aún sin su consentimiento.

CONFIDENCIALIDAD

El procesamiento de los datos personales se realizará según el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y las correspondientes leyes locales.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código de forma que no sea posible la identificación del paciente. Sólo el investigador y personas autorizadas relacionadas con el estudio tendrán acceso a dicho código y se comprometen a usar esta información exclusivamente para los fines planteados en el estudio. Los miembros del Comité Ético de Investigación Clínica o Autoridades Sanitarias pueden tener acceso a esta información en cumplimiento de requisitos legales. Se preservará la confidencialidad de estos datos y no podrán ser relacionados con usted, incluso aunque los resultados del estudio sean publicados.

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL ESTUDIO: Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular en el tratamiento del esguince lateral de tobillo. Protocolo de estudio.

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Andrés Fernández Santa-Eulalia

CENTRO: Gimbernat Cantabria

D./Dña. _____
(Nombre y apellidos del paciente en MAYÚSCULAS)

He leído y comprendido la hoja de información que se me ha entregado sobre el estudio arriba indicado.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He realizado todas las preguntas que he precisado sobre el estudio.

He _____ hablado _____ con _____ el _____ Dr./Dra.
.....
..... con quien he clarificado las posibles dudas.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin dar explicaciones
- Sin que repercuta en mis cuidados médicos

Comprendo que la información personal que aporte será confidencial y no se mostrará a nadie sin mi consentimiento.

Comprendo que mi participación en el estudio implica autorizar al fisioterapeuta a realizar las técnicas indicadas en la hoja de información.

Y presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Firma del investigador

Firma del paciente

Fecha _____
(la fecha debe estar cumplimentada de puño y letra por el paciente)

-----**REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO:**

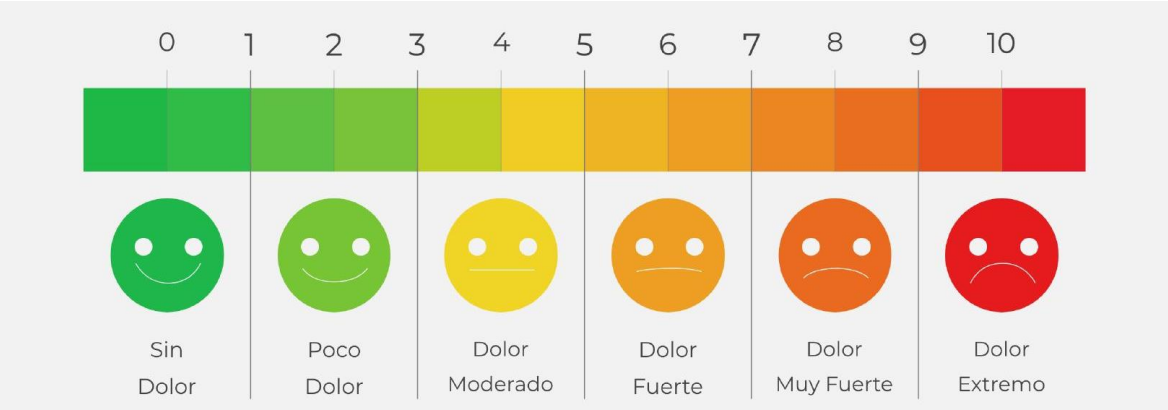
Yo, _____ D./Dña.

retiro el consentimiento otorgado para mi participación en el estudio arriba citado.

Fecha y firma:

ANEXO 3

EVA



ANEXO 4

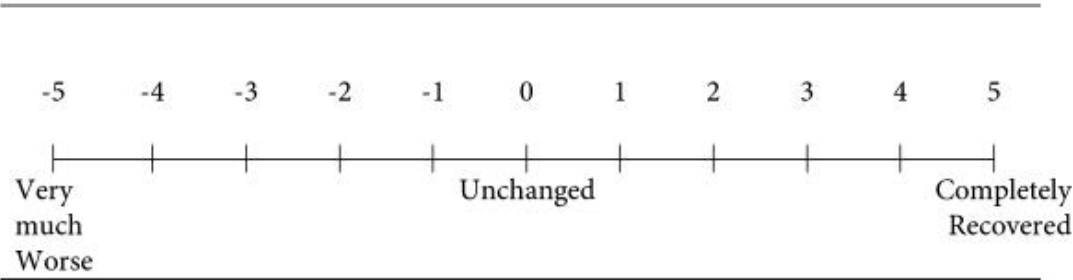
Cinta métrica



ANEXO 5

GRC

“With respect to your whiplash injury, how would you describe yourself now compared to immediately after your accident?”



ANEXO 6 - FADI

Patient Name: _____ Date: _____

Please answer every question with one response that most closely describes your condition within the past week by marking the appropriate number in the box. If the activity in question is limited by something other than your foot or ankle, mark N/A.

- | | | | | | |
|---|--------------------|---|---------------------|---|---------------|
| 0 | Unable to do | 2 | Moderate difficulty | 4 | No difficulty |
| 1 | Extreme difficulty | 3 | Slight difficulty | | |

Standing		Walking up hills	
Walking on even ground		Walking down hills	
Walking on even ground without shoes		Going up stairs	
Walking on uneven ground		Going down stairs	
Stepping up and down curves		Squatting	
Sleeping		Coming up to your toes	
Walking initially		Walking 5 minutes or less	
Walking approximately 10 minutes		Walking 15 minutes or greater	
Home responsibilities		Activities of Daily Living	
Personal Care		Light to moderate work (standing, walking)	
Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)		Recreational activities	

Pain related to the foot and ankle:

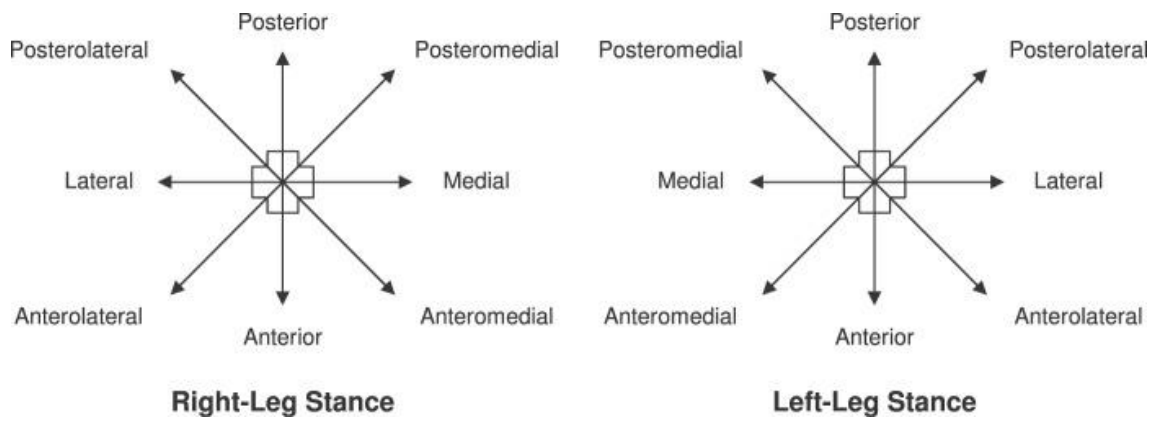
- | | | | | | |
|---|-------------|---|---------------|---|---------|
| 0 | Unbearable | 2 | Moderate Pain | 4 | No Pain |
| 1 | Severe Pain | 3 | Mild Pain | | |

General level of pain		Pain at rest	
Pain during your normal activity		Pain first thing in the morning	

Annexure: Foot and Ankle Disability Index (FADI).⁹

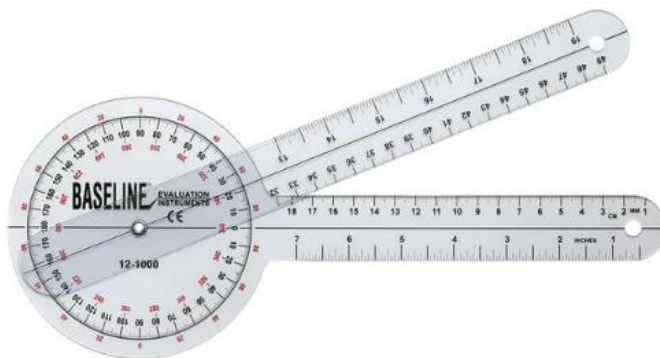
ANEXO 7

SEBT



Anexo 8

GONIÓMETRO



Anexo 9

TABLA DE PROGRESIÓN DE EJERCICIO TERAPÉUTICO. Basada en el artículo de Rijn et al. (36)

PROGRESIÓN	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
ESTABILIDAD	-Ejercicio isométrico aislado - De pie sobre dos piernas: con/sin el soporte de las manos	-De pie en base pequeña. -De pie sobre dos piernas en una base inestable.	-De pie sobre dos piernas en una base inestable con distracción. -De pie sobre una pierna en una base inestable.	-De pie sobre una pierna en base estable con distracción. -De pie sobre una pierna en una base inestable.	-De pie sobre una pierna en base inestable con distracción. -Caminar y hacer ejercicio en una base pequeña y/o inestable.	
ANDAR/ CORRER	-Andar con/sin muletas	-Caminar con cambios de dirección. -Base ancha/pequeña.	-Correr en línea recta.	-Correr con cambios de dirección.	-Correr con cambios repentinos de dirección y velocidad.	Deporte

SALTAR	-Saltar en el sitio: Con/sin el apoyo de manos Con base estable/inestable	-Salto hacia adelante y hacia atrás con dos pies juntos en base estable/inestable.	-Salto lateral con dos pies juntos en base estable/inestable. -Salto hacia adelante con dos pies juntos y progresión en altura y distancia en base estable/inestable.	-Saltos hacia delante de una pierna a la otra en base estable/inestable.	-Saltos a una pierna.	
ADICIONALES	-Descalzo (desarrollo propioceptivo) -Uso diario de cinta adhesiva en el lado lateral de la parte inferior de la pierna lesionada. -Entrenando pierna no lesionada.					

BIBLIOGRAFÍA

1. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJJr. The Epidemiology of Ankle Sprains in the United States. JBJS [Internet]. 2010;92(13). Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2010/10060/the_epidemiology_of_ankle_sprains_in_the_united.3.aspx
2. Chen ET, Mcinnis KC, Borg-Stein J. Ankle Sprains: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention [Internet]. 2019. Available from: <http://journals.lww.com/acsm-csmr>
3. Bonnel F, Toullec E, Mabit C, Tourné Y. Chronic ankle instability: Biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. Vol. 96, Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. 2010. p. 424–32.
4. Czajka CM, Tran E, Cai AN, DiPrea JA. Ankle sprains and instability. Vol. 98, Medical Clinics of North America. 2014. p. 313–29.
5. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability. J Athl Train. 2019;54(6):603–10.
6. Struijs PA, Kerkhoffs GM. Ankle sprain. BMJ Clin Evid. 2010 May 13;2010:1115. Available from: www.clinicalevidence.com
7. Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: A systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. Vol. 44, Sports Medicine. Springer International Publishing; 2014. p. 123–40.
8. Tik-Pui Fong D, Hong Y, Chan LK, Shu-Hang Yung P, Chan KM. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. Vol. 37, Sports Med. 2007.
9. Roos KG, Kerr ZY, Mauntel TC, Djoko A, Dompier TP, Wikstrom EA. The Epidemiology of Lateral Ligament Complex Ankle Sprains in

- National Collegiate Athletic Association Sports. *American Journal of Sports Medicine*. 2017 Jan 1;45(1):201–9.
10. Lacerda D, Pacheco D, Rocha AT, Diniz P, Pedro I, Pinto FG. Current Concept Review: State of Acute Lateral Ankle Injury Classification Systems. Vol. 62, *Journal of Foot and Ankle Surgery*. Academic Press Inc.; 2023. p. 197–203.
 11. Kaikkonen A, Kannus P, Järvinen M. A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries. *Am J Sports Med*. 1994 Jul-Aug;22(4):462-9.
 12. Thompson JY, Byrne C, Williams MA, Keene DJ, Schluskel MM, Lamb SE. Prognostic factors for recovery following acute lateral ankle ligament sprain: A systematic review. Vol. 18, *BMC Musculoskeletal Disorders*. BioMed Central Ltd.; 2017.
 13. Miranda JP, Silva WT, Silva HJ, Mascarenhas RO, Oliveira VC. Effectiveness of cryotherapy on pain intensity, swelling, range of motion, function and recurrence in acute ankle sprain: A systematic review of randomized controlled trials. Vol. 49, *Physical Therapy in Sport*. Churchill Livingstone; 2021. p. 243–9.
 14. Baumbach SF, Fasser M, Polzer H, Sieb M, Regauer M, Mutschler W, et al. Study protocol: the effect of whole body vibration on acute unilateral unstable lateral ankle sprain- a biphasic randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14.
 15. Halabchi F, Hassabi M. Acute ankle sprain in athletes: Clinical aspects and algorithmic approach. *World J Orthop*. 2020 Dec 1;11(12):534–58.
 16. Wagemans J, Bleakley C, Taeymans J, Schurz AP, Kuppens K, Baur H, et al. Exercise-based rehabilitation reduces reinjury following acute lateral ankle sprain: A systematic review update with meta-analysis. Vol. 17, *PLoS ONE*. Public Library of Science; 2022.
 17. Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance

- performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2018;31(3):437–46.
18. Tran K, McCormack S. Exercise for the Treatment of Ankle Sprain: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2020 Apr 3
 19. López-Royo MP, Gómez-Trullén EM, Ortiz-Lucas M, Galán-Díaz RM, Bataller-Cervero AV, Al-Boloushi Z, et al. Comparative study of treatment interventions for patellar tendinopathy: A protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2020 Feb 16;10(2).
 20. Moreno C, Mattiussi G, Núñez FJ, Messina G, Rejc E. Intratissue percutaneous electolysis combined with active physical therapy for the treatment of adductor longus enthesopathy-related groin pain: a randomized trial. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017 Oct;57(10):1318-1329.
 21. Iborra-Marcos Á, Ramos-Álvarez JJ, Rodríguez-Fabián G, Del Castillo-González F, López-Román A, Polo-Portes C, et al. Intratissue Percutaneous Electrolysis vs Corticosteroid Infiltration for the Treatment of Plantar Fasciosis. *Foot Ankle Int.* 2018 Jun 1;39(6):704–11.
 22. Abat F, Diesel WJ, Gelber PE, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Effectiveness of the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up. Vol. 4, *Ligaments and Tendons Journal.* 2014.
 23. Moreno C, Mattiussi G, Núñez FJ. Therapeutic results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) in the treatment of rectus abdominis-related groin pain in professional footballers: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness.* 2016 Oct;56(10):1171-1178. Epub 2016 Jan 12.
 24. Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gøtzsche PC, Krleža-Jerić K, et al. Declaración SPIRIT 2013: definición de los elementos estándares del protocolo de un ensayo clínico * [SPIRIT 2013 Statement:

- defining standard protocol items for clinical trials] [Internet]. Available from: www.acponline.org/authors/icmje/ConflictOfInterestForms.do?
25. Lim CY, In J. Randomization in clinical studies. *Korean J Anesthesiol*. 2019 Jun 1;72(3):221–32.
 26. Sung YT, Wu JS. The Visual Analogue Scale for Rating, Ranking and Paired-Comparison (VAS-RRP): A new technique for psychological measurement. *Behav Res Methods*. 2018 Aug 1;50(4):1694–715.
 27. Salcedo Joven I, Sanchez González A, Carretero B, Herrero M, Mascías C, Panadero Carlavilla FJ. Esguince de tobillo. Valoración en Atención Primaria. *Medicina Integral* [Internet]. 2000;36(2). Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-esguince-tobillo-valoracion-atencion-primaria-11659>
 28. Norman GR, Stratford P, Regehr G. Methodological problems in the retrospective computation of responsiveness to change: The lesson of Cronbach. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 1997;50(8):869–79. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895435697000978>
 29. Martin RL, Irrgang JJ. A survey of self-reported outcome instruments for the foot and ankle. Vol. 37, *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. Movement Science Media; 2007. p. 72–84.
 30. Leung KS, Yuen KM, Chan WS, Fellow R. OPERATIVE TREATMENT OF DISPLACED INTRA-ARTICULAR FRACTURES OF THE CALCANEUM MEDIUM-TERM RESULTS. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1993.
 31. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. Vol. 47, *Journal of Athletic Training*. 2012. p. 339–57.
 32. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity

- injury: A literature and systematic review. Vol. 47, Journal of Athletic Training. 2012. p. 339–57.
33. Gajdosik RL, Bohannon RW. USA). Mr. Bohannon is Associate Professor, Program in Physical Therapy, University of Connecticut, School of Allied Health Professions, PO Box U-101, 358 Mansfield Rd. Vol. 67. 2000.
 34. Tittley J, Hébert LJ, Roy JS. Should ice application be replaced with neurocryostimulation for the treatment of acute lateral ankle sprains? A randomized clinical trial. J Foot Ankle Res. 2020 Dec 1;13(1).
 35. Wees PhJ van der LFY. The Royal Dutch Society of Physiotherapists (KNGF) Practice Guideline ‘Ankle Injury’. 2017.
 36. van Rijn RM, van Os AG, Kleinrensink GJ, Bernsen RM, Verhaar JA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Supervised exercises for adults with acute lateral ankle sprain: a randomised controlled trial. Br J Gen Pract. 2007 Oct;57(543):793-800.
 37. Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided percutaneous electrolysis intratissue (EPI®) : study of a population series of cases in sport.
 38. Wilson JM. Gantt charts: A centenary appreciation. In: European Journal of Operational Research. 2003. p. 430–7.
 39. Augustyn D, Paez A. The effectiveness of intratissue percutaneous electrolysis for the treatment of tendinopathy: A systematic review. Vol. 34, South African Journal of Sports Medicine. Academy of Science of South Africa; 2022.
 40. Moreno C, Mattiussi G, Núñez FJ. Therapeutic results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) in the treatment of rectus abdominis-related groin pain in professional footballers: a pilot study. J Sports Med Phys Fitness [Internet]. 2016 Oct;56(10):1171—1178. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/26756855>