

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**PUEDE EL EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO SER
BENEFICIOSO PARA LAS ÚLCERAS DEL PIE DE DIABÉTICO.
PROPUESTA DE ESTUDIO.**

Alumno: Moore, James Richard.

Tutor: Moreno Pérez, Víctor.

**Máster Universitario de Investigación en Atención Primaria
Curso: 2021-2022**

MH



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)

Elche, a 07 de junio del 2022

Nombre del tutor/a	Víctor Moreno Pérez
Nombre del alumno/a	James Richard Moore
Tipo de actividad	3. Propuesta de intervención: En este supuesto el alumno propone una intervención (clínica o similar) que no se realiza. Tampoco accede a historias clínicas ni datos personales de ningún tipo
Título del 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)	PUEDA EL EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO SER BENEFICIOSO PARA LAS ÚLCERAS DEL PIE DE DIABÉTICO. PROPUESTA DE ESTUDIO.
Código/s GIS estancias	
Evaluación Riesgos Laborales	No procede
Evaluación Ética	No procede
Registro provisional	220606202233
Código de Investigación Responsable	TFM.MPA.VMP.JRM.220606
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **PUEDA EL EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO SER BENEFICIOSO PARA LAS ÚLCERAS DEL PIE DE DIABÉTICO. PROPUESTA DE ESTUDIO.**

ha sido realizada de manera automática en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere someterse a dicha evaluación. Dicha información se adjunta en el presente informe. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Secretario del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán
Presidente del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la

Resumen.

Introducción: La Diabetes Mellitus es una patología crónica que afecta a más del 10% de la población mundial. El inadecuado control de esta enfermedad puede llegar a causar alteraciones en casi todo el organismo. Una de las complicaciones más destacadas es el pie de diabético. Consiste en una serie de alteraciones de los pies, causado principalmente por neuropatía periférica y la enfermedad arterial periférica, que pueden llegar provocar úlceras, infección de los tejidos e incluso la amputación de algún miembro. Se considera su prevención fundamental en todos los programas de atención al paciente diabético. Aunque la mayoría de ellos incluyen la realización de ejercicio físico, una vez que aparecen lesiones en los pies se recomienda evitar la carga del peso en el miembro afectado, inmovilizando al paciente durante un tiempo indeterminado. **Objetivos:** Comprobar los efectos entre la implementación de un programa de ejercicios físicos de carácter terapéutico en los pacientes que presentan úlceras del pie de diabético y un grupo control que no realizará ningún programa de intervención física pertenecientes a las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud. **Metodología:** Propuesta de ensayo clínico que se realiza con pacientes que presentan una úlcera del pie de diabético activo, donde un grupo de intervención realizará un programa de ejercicios guiado durante 12 semanas, 3 sesiones semanales y un grupo control que no recibe el programa de intervención. **Aplicabilidad:** Los resultados obtenidos podrían beneficiar a los pacientes diagnosticados de pie de diabético. El hecho que el ejercicio físico se considere un factor que mejore la curación de las úlceras aporta un nuevo enfoque que permite mejorar el abordaje no solo del pie de diabético sino de la Diabetes Mellitus en sí.

Palabras claves: Pie de Diabético, Úlcera del Pie, Ejercicio.

Introduction: Diabetes Mellitus is a chronic disease that affects more than 10% of the world population. The inadequate control of this disease can affect almost the entire organism. One of the most prominent complications is diabetic foot. It consists of a series of alterations of the feet, mainly caused by peripheral neuropathy and peripheral arterial disease, which can cause ulcers, tissue infection and even the amputation of a limb. Preventing diabetic foot is considered fundamental in all care programs for diabetic patients. Although most of them include physical exercise, once injuries appear on patients feet, it is recommended to avoid weight bearing exercises on the affected limb, immobilizing the patient for an indeterminate period. This may hinder adequate control of Diabetes Mellitus. **Objectives:** Verify the effects between the implementation of a therapeutic physical exercise program on patients with diabetic foot ulcers and a control group that will not carry out any physical intervention program, all patients are from the seventeen basic health zones of 2nd Health Area of the Murcian Health Service. **Methodology:** Proposal for a clinical trial carried out with patients with an active diabetic foot ulcer, where an intervention group receives 3 weekly sessions of guided physical exercise for 12 weeks and a control group that does not receive any intervention program. **Applicability:** The results obtained could be beneficial for patients diagnosed with diabetic foot. The fact that physical exercise is considered to improve the healing of ulcers provides a new approach that allows us not only to improve diabetic foot but also to control Diabetes Mellitus itself.

Key words: Diabetic Foot, Foot Ulcer, Exercise.

Índice.

Pregunta en formato PICO.	6
Antecedentes y estado actual del tema.	6
Justificación del estudio.	9
Hipótesis.	9
Objetivos de la Investigación.	9
Objetivo Principal:	9
Objetivo Secundario:	10
Materiales y métodos.	10
Diseño de estudio.	10
Población diana y población a estudio.	10
Criterios de inclusión y exclusión.	10
Método de muestreo.	10
Método de recogida de datos:	11
Variables: Definición de las variables, categorías, unidades.	11
Descripción de la intervención.	11
Descripción del seguimiento:	12
Estrategia de análisis estadístico: test y procedimientos.	13
Programa estadístico a utilizar.	13
Aplicabilidad y utilidad de los resultados si se cumpliera la hipótesis.	13
Estrategia de búsqueda bibliográfica.	14
Limitaciones y posibles sesgos.	14
Aspectos éticos de la investigación.	14
Personal que participará en el estudio y su responsabilidad.	15
Instalaciones.	15
Presupuesto.	16
Bibliografía.	17
Anexos.	19
Anexo 1. Hoja de recogida de datos Pie Diabético Ulcerado. (Abordaje del pie diabético - Ministerio de Sanidad)	20
Anexo 2: Programa de Ejercicio.	21

Pregunta de investigación.

Un programa de ejercicios físicos de carácter terapéutico orientado a la mejora de la salud, ¿puede ser beneficioso como una herramienta de tratamiento para las úlceras del pie diabético de los pacientes de las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud?

Pregunta en formato PICO.

La implementación de un programa de ejercicios físicos de carácter terapéutico ¿puede ser beneficiosa como una herramienta terapéutica en los pacientes que presentan úlceras del pie de diabético activo según la escala de calificación SINBAD en comparación a un grupo control que no realizará ningún programa de intervención física?

P (paciente): Pacientes diagnosticados de una o más úlceras del pie de diabético activos pertenecientes a las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud.

I (intervención): Intervenir mediante un programa de ejercicios físicos de carácter terapéutico.

C (comparación): Grupo control al que no se le realizará la implementación del programa de ejercicios.

O (resultados): Evolución positiva de estado de la lesión según la escala de calificación SINBAD para úlceras del pie de diabético.

Antecedentes y estado actual del tema.

La diabetes mellitus, según la OMS es *“una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (hiperglucemia). Se asocia con una deficiencia absoluta o relativa de la producción y/o de la acción de la insulina”* ¹.

Actualmente las estimaciones sitúan en 537 millones las personas que padecen de diabetes mellitus, es decir, 10.5% de la población mundial. Específicamente en España se conocen alrededor de 5.1 millones de pacientes afectados de esta enfermedad. Sin embargo, la incidencia de esta enfermedad se encuentra en crecimiento debido al envejecimiento de la población. De hecho, la prevalencia

en España en los últimos diez años ha aumentado desde un 6.5% en 2011 a un 10.3% en 2021².

Este aumento de casos recae sobre los servicios sanitarios aumentando la carga asistencial y el gasto sanitario. En 2021 España se situó como noveno país con mayor gasto sanitario en diabetes, siendo de unos 14 mil millones de euros².

El inadecuado control de la glucemia en sangre, se asocia a varias complicaciones crónicas, que por un lado, dificultan el tratamiento de la patología, causando incapacidad en los pacientes para realizar las actividades cotidianas, disminuyendo la calidad de vida e incluso puede llegar a causar la muerte³. Se estima que 1.5 millones de personas fallecieron en 2012 a causa de la diabetes mellitus y que para el año 2030 será la séptima causa de muerte a nivel mundial⁴.

La principal causa de la mayoría de las complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus se debe a una alteración a nivel vascular, donde las altas concentraciones de glucosa mantenidas durante un prolongado tiempo afectan al calibre de los vasos sanguíneos en forma de estrechamiento. Este citado estrechamiento de los vasos, disminuye el flujo de sangre a gran parte del organismo que deriva en diversas complicaciones³. Entre las complicaciones más comunes que pueden afectar a los pacientes con Diabetes Mellitus se encuentran; retinopatía, nefropatía, neuropatía⁵. Sin embargo, una de las complicaciones más frecuentes, es el pie de diabético. Afecta alrededor de 26 millones de personas al año, siendo la prevalencia de un 4-10% de la población diabética^{3,6}. La enfermedad de pie de diabético afecta a la calidad de vida de estos pacientes, además, supone un elevado coste económico y una gran carga asistencial para los servicios sanitarios⁷.

La enfermedad del pie de diabético consiste en una serie de alteraciones de los pies que pueden llegar a causar la aparición de úlceras, la infección de los tejidos e incluso la amputación de algún miembro^{8,9}. La fisiopatología de esta enfermedad se debe a la presencia de dos o más factores de riesgo: mayores de 40 años, problemas de aislamiento social, diabetes de más de 10 años de

evolución, vasculopatía, neuropatía, deformidades en los pies, disminución de la movilidad y inadecuado higiene de los pies¹⁰ que junto a la neuropatía periférica y/o la enfermedad arterial periférica causan esta patología⁹.

Específicamente, la neuropatía provoca una disminución sensitiva en los pies, además de poder favorecer la aparición de la deformidad de los mismos^{9,11}. Esta afectación, con frecuencia origina una anormal distribución de la carga en los pies. La suma de estas alteraciones a los micro-traumatismos causados por factores externos, como puede ser un calzado inadecuado, y limitación de la movilidad articular, llega a producir un elevado estrés mecánico^{6,12}. Como respuesta, el organismo genera un mayor engrosamiento de la piel (callosidades) factor que aumenta la carga del pie. Finalmente, estos acontecimientos, pueden ser acompañados por hemorragias subcutáneas que favorecen la ulceración de la piel¹³.

Por otro lado, otro factor mencionado es la enfermedad arterial periférica producida como consecuencia de la arteriosclerosis. El citado factor dificulta o impide la correcta oxigenación de los tejidos que a su vez influye en la correcta cicatrización de las úlceras y por ello, existe un aumento de posibilidades de la amputación del miembro inferior¹¹.

Derivado de las consecuencias mencionadas anteriormente, la prevención de la aparición del pie de diabético se ha convertido en un aspecto fundamental en todos los programas y protocolos para el abordaje de los pacientes con Diabetes Mellitus^{3,8,9}. Para ello, entre las recomendaciones se encuentra la práctica de ejercicios regulares debido a los beneficios que aportan en el control de la diabetes en su conjunto, como la pérdida de peso, reducir la resistencia a la insulina, controlar niveles de HbA1c, aumentar la oxigenación de los tejidos, así como la mejora del tono muscular y el aumento de la movilidad articular¹⁴. En este sentido, existen estudios de revisión que han demostrado que los ejercicios del pie mejoran significativamente la conducción de la velocidad nerviosa, la función sensorial periférica y distribución de la presión plantar¹³.

Justificación del estudio.

La mayoría de los estudios aportan resultados que sugieren que el ejercicio físico en estos pacientes sería beneficioso como parte fundamental del plan de tratamiento de las úlceras del pie de diabético^{11,12,13,15}. A pesar de todos los beneficios que puede aportar el ejercicio para los pacientes diabéticos en la prevención y control del pie de diabético¹⁴, es muy habitual que en pacientes que presentan úlceras en estados avanzados, se recomienda evitar la carga del peso en el miembro afectado, este hecho, provoca que los pacientes se encuentren inmóviles durante semanas, meses o incluso años¹⁶.

Actualmente, existe un reducido número de estudios que han analizado la relación que existe entre la realización de ejercicio físico terapéutico y sus beneficios como la curación de las úlceras del pie de diabético^{11,15}. Sin embargo, existen ciertas limitaciones en estos trabajos como el reducido número de participantes^{12,17}, utilización de muestras no representativas de la población¹⁷, así como ciertas dificultades para mantener la adherencia al programa de ejercicios¹¹. También, existe entre los estudios actuales una falta de consenso acerca del tipo de ejercicio más indicado para favorecer la curación de las úlceras del pie de diabético^{11,15,18}.

Hipótesis.

La implantación de un programa de ejercicios físicos de carácter terapéutico será una herramienta terapéutica beneficiosa según la escala de SINBAD para los pacientes afectados de pie diabético de las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud en comparación al grupo control.

Objetivos de la Investigación.

Objetivo Principal:

Comprobar los efectos entre la implementación de un programa de ejercicios físicos de carácter terapéutico en los pacientes que presentan úlceras del pie de diabético y un grupo control que no realizará ningún programa de intervención física pertenecientes a las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud.

Objetivo Secundario:

- Determinar la cantidad de carga interna que provocan cada uno de los ejercicios empleados para el tratamiento de las úlceras del pie de diabético.
- Implementar un programa de seguimiento que facilita la adherencia al programa de ejercicios.
- Conocer el grado de beneficio post intervención con la implementación de los ejercicios físicos mediante la escala de calificación SINBAD.

Materiales y métodos.

Diseño de estudio.

Ensayo clínico.

Población diana y población a estudio.

Pacientes adscritos a las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud. Los participantes seleccionados serán los pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus y presentan una úlcera de pie diabético activo. Deben cumplir con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión y exclusión.

Inclusión:

- Diagnosticado con úlcera de pie diabético activo.
- Mayores de 18 años.
- Se comprometan a la realización de las sesiones totales.
- Firme el consentimiento informado.

Exclusión:

- Patologías que le impiden realizar ejercicio físico.
- Antecedentes osteomielitis.
- Úlceras en tratamiento por infección o signos de posible infección.

Método de muestreo.

Muestreo por conveniencia, a los pacientes que acuden a las consultas de Enfermería de las diecisiete zonas básicas de salud del Área 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud, para tratamiento local de úlceras de pie de diabético

activo y que cumplen los criterios de inclusión se les ofrece participar en el estudio. Se incluyen pacientes hasta llegar a la muestra deseada de 40 sujetos en el grupo control y 40 sujetos en el grupo intervención.

Por medio de una aplicación informática se distribuye de forma aleatoria los participantes en dos grupos: intervención y control. Se asegura que ambos grupos siguen una distribución normal para asegurar que sean comparables.

Método de recogida de datos:

Tras la identificación de grupo intervención y grupo control se procederá a citar a los pacientes en la consulta del pie de diabético donde se realiza una exploración física de los participantes y se cumplimentará el cuestionario SF-36.

Variables: Definición de las variables, categorías, unidades.

Edad: cuantitativa discreta, medida en años.

Peso: cuantitativa continua, en kg.

Altura: cuantitativa continua, en cm.

IMC: cuantitativa continua.

ITB: cuantitativa continua en mmHg.

Pulso periférico: cualitativo, dicotómico: presente (0); no presente (1).

Prueba monofilamento: cualitativo dicotómico, presente (0); no presente (1).

Estado de la úlcera: clasificación de SINBAD: cuantitativa discreta: 1-6.

Frecuencia consultas de tratamiento local: cualitativa nominal politómica, 1-2 veces por semana (0); 3-4 veces por semanas (1), Todos los días (2).

Esfuerzo percibido: escala Borg: cuantitativa discreta: 1-10.

Calidad de vida: escala SF-36: cuantitativa discreta: 0-100.

Descripción de la intervención.

El estudio se efectuará en la Consulta del Pie de Diabético del Complejo Hospitalaria de Cartagena. Exactamente, a ambos grupos se les realizará una valoración inicial que incluye una exploración física: medidas antropométricas (talla, peso, IMC), tensión arterial, HbA1c, índice tobillo-brazo, palpación de pulsos periféricos, prueba de monofilamento y valoración del estado de las lesiones cumplimentando los datos de la Hoja de recogida de datos Pie Diabético Ulcerado propuesta por el Ministerio de Sanidad en la guía de abordaje del pie

de diabético (anexo 1). Se le entregará un cuestionario de salud SF-36 a los participantes para su cumplimiento. Previo al inicio del programa, todos los participantes recibirán, previo al cumplimiento del consentimiento informado, información sobre el objetivo y procedimiento del estudio.

El tratamiento local de las lesiones se llevará a cabo siguiendo las indicaciones de la Guía del IWGDF sobre el uso de procedimientos para mejorar la cicatrización de úlceras crónicas en el pie en personas con diabetes y con una frecuencia según el criterio que establece el personal de Enfermería. Seguidamente, el grupo intervención se le realizará el programa de ejercicios físicos terapéuticos, mientras que habrá un segundo grupo de pacientes denominados grupo control, quienes no realizarán ninguna intervención.

La intervención se realizará sobre los meses Abril-Junio del año 2022 y tendrá una duración de 12 semanas y constará de 3 sesiones semanales con una duración total de en cada una de estas sesiones de 60 minutos. El programa de intervención se ejecutará en una zona habilitada del mismo hospital. El programa será dirigido por un profesional de Fisioterapia. Constará en líneas generales de tres partes, una activación, una parte principal (donde se realizan los ejercicios específicos destinados al pie [anexo 2]) y finalmente una vuelta a la calma. Al principio y al final de la sesión se pide a los participantes valorar su percepción de esfuerzo empleado para realizar los ejercicios físicos utilizando la escala de Borg (Figura 1).

Descripción del seguimiento:

En cada visita a la consulta del pie de diabético se registra la evolución de las úlceras de pie de diabético utilizando hoja de recogida de datos Pie Diabético Ulcerado (anexo 1). Durante cada sesión se valorará el esfuerzo percibido por los participantes para llevar a cabo los ejercicios indicados utilizando la escala Borg (Figura 1).



Figura 1: Escala de Borg Modificada (imagen del Hospital Universitario Fuenlabrada)

Estrategia de análisis estadístico: test y procedimientos.

Todos los análisis serán realizados utilizando el paquete SPSS (v27, SPSS Inc., Chicago, USA). Inicialmente se empleará el test Shapiro-Wilk para observar que todas las variables presenten una distribución normal ($p > 0.05$). Para el análisis comparativo entre las dos muestras (grupo intervención vs grupo control), se empleará la prueba estadística t de Student, considerando valor significativo a $p < 0.05$.

Programa estadístico a utilizar.

Para análisis de datos estadísticos se utilizará el paquete SPSS (v27, SPSS Inc., Chicago, USA)

Aplicabilidad y utilidad de los resultados si se cumpliera la hipótesis.

La aplicabilidad y utilidad de los resultados obtenidos podrían ser muy interesantes y beneficiosos para los pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus afectados con un pie diabético. El hecho de que el ejercicio mejore la curación de las úlceras, podría complementar a los medios de intervención utilizados actualmente. Además, es conocido los beneficios de la práctica del ejercicio físico sobre la salud, este hecho, podría ayudar a tener un mayor control de otras afectaciones asociadas a esta patología como la mejora del tono muscular y el aumento de la movilidad articular, el control del peso, reducir la

resistencia a la insulina, controlar niveles de HbA1c. En líneas generales, en función de los resultados obtenidos, se divulgarán mediante conferencias en Congresos y artículos científicos con el objetivo de informar acerca de los resultados e instaurar protocolos de intervención que puedan guiar a otros centros de consulta.

Estrategia de búsqueda bibliográfica.

Las fuentes documentales se realizaron en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scielo y CINAHL siguiendo las normativas establecidas por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Los términos empleados para el desarrollo de la estrategia de búsqueda, combinados entre ellos mediante los operadores booleanos “AND” o “OR”, fueron: Diabetic Foot Ulcer, Exercise therapy, Peripheral neuropathy.

Limitaciones y posibles sesgos.

Una de las principales limitaciones del estudio es el estado de salud de los participantes. La presencia de úlceras del pie de diabético suele ir acompañado de una diabetes mal controlada, que, a su vez, puede influir en la aptitud física de los individuos. Esto en ocasiones puede dificultar la adherencia a las sesiones de ejercicio físico y dar lugar al abandono de participantes en el estudio. Por otro lado, se desconoce si el programa de ejercicios establecido puede condicionar a en mayor o menor medida la intervención realizada.

Aspectos éticos de la investigación.

Inicialmente, se presentó el estudio ante la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández aportando su aprobación con el siguiente código de investigación responsable: TFM.MPA.VMP.JRM.220606 y al comité ético del Complejo Hospitalario de Cartagena.

Seguidamente, se les explicó el procedimiento a los pacientes. Aunque nuestro proyecto resultó ser voluntario, al tratar con humanos, se solicitó el consentimiento informado a los participantes.

Calendario y cronograma previsto para el estudio.

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Planteamiento de la investigación.									
Revisión Bibliográfica:									
Planificación de la Intervención:									
Selección de Participantes:									
Ejecución de la Intervención:									
Recogida de datos:									
Análisis e interpretación de datos:									
Conclusiones e implicaciones del estudio.									

Personal que participará en el estudio y su responsabilidad.

Personal de Enfermería de la consulta del pie de diabético del Complejo Hospitalario de Cartagena llevarán a cabo la valoración inicial y el tratamiento local de las lesiones de todos los participantes de ambos grupos intervención y control.

Un fisioterapeuta será el encargado de realizar las sesiones de ejercicio físico con el grupo de intervención.

Instalaciones.

Consulta del pie de diabético del Complejo Hospitalario de Cartagena donde se llevará a cabo la valoración inicial y el tratamiento local de las lesiones.

Sala de usos múltiples del mismo hospital, para la realización de las sesiones de ejercicio físico.

Despacho con acceso a los sistemas informáticos del Servicio Murciano de Salud para acceder a la Historia Clínica de los participantes.

Presupuesto.

Recurso Humanos	Importe
Sueldo Profesional de Fisioterapia (3 meses)	3000€
Personal de Enfermería del SMS	0€
Material No Fungible	
Sala de usos múltiples.	0€
Consulta con camilla.	0€
Despacho con acceso informático.	0€
Material para programa de ejercicio (bandas elásticas, esterillas, balón, cicloergómetro)	1500€
Material Fungible	
Material de curas (apósitos, gasas, vendas, etc...)	0€
Material de papelería (folios, bolígrafos, tinta impresora)	0€
Total:	3500€

Bibliografía.

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial Sobre la Diabetes. Geneva.: MEO design & communication.; 2016 p. 5-7.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. Bruselas: Berkeley Communications; 2021.
3. García Soidán J, Alemán Sánchez JJ, Menéndez SA, Ávila Lachica L. Guía de diabetes tipo 2 para clínicos. Fundación redGDPS; 2018.
4. Maldonado-Araque C, Valdés S, Badía-Guillén R. Iodine Deficiency and Mortality in Spanish Adults: Di@bet.es Study. *Thyroid*. 2021;31(1):106-114.
5. Goday A. Epidemiología de la diabetes y sus complicaciones no coronarias. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55(6):657-70.
6. Lung C, Wu F, Liao F, Pu F, Fan Y, Jan Y. Emerging technologies for the prevention and management of diabetic foot ulcers. *Journal of Tissue Viability*. 2020;29(2):61-68.
7. Francia P, De Bellis A, Iannone G, Sinopoli R, Bocchi L, Anichini R. The Role of New Technological Opportunities and the Need to Evaluate the Activities Performed in the Prevention of Diabetic Foot with Exercise Therapy. *Medicines*. 2021;8(12):76.
8. Álvarez Hermida Á, Artola Menéndez S, Pardo Franco J, Rubio García J. Abordaje del pie diabético. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2022.
9. Schaper N, van Netten J, Apelqvist J, Bus S. IWGDF Practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease. International Working Group on the Diabetic Foot.; 2019.
10. Trilla Soler M, Espluga Capdevila A, Mengual Miralles N, Bundó Vidiella M, Juanola Costa J. Autocuidado y factores de riesgo de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo II. *Atención Primaria*. 1997;20(4):186-190.
11. Eraydin Ş, Avşar G. The Effect of Foot Exercises on Wound Healing in Type 2 Diabetic Patients With a Foot Ulcer. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing*. 2018;45(2):123-130.
12. Lindberg K, Møller B, Kirketerp-Møller K, Kristensen M. An exercise program for people with severe peripheral neuropathy and diabetic foot

- ulcers – a case series on feasibility and safety. *Disability and Rehabilitation*. 2018; 42(2):183-189.
13. Matos M, Mendes R, Silva A, Sousa N. Physical activity and exercise on diabetic foot related outcomes: A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2018;139:81-90.
 14. Jenkins D, Jenks A. Exercise and Diabetes: A Narrative Review. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2017;56(5):968-974.
 15. Suryani M, Samekto W, Heri-Nugroho, Susanto H, Dwiantoro L. Effect of foot-ankle flexibility and resistance exercise in the secondary prevention of plantar foot diabetic ulcer. *Journal of Diabetes and its Complications*. 2021;35(9):107968.
 16. Aagaard T, Moeini S, Skou S, Madsen U, Brorson S. Benefits and Harms of Exercise Therapy for Patients With Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2020;00(0):1-15.
 17. Tran M, Haley M. Does exercise improve healing of diabetic foot ulcers? A systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2021;14(1).
 18. Win M, Fukai K, Nyunt H, Linn K. Hand and foot exercises for diabetic peripheral neuropathy: A randomized controlled trial. *Nursing & Health Sciences*. 2019;22(2):416-426.

Anexos.



Anexo 1. Hoja de recogida de datos Pie Diabético Ulcerado. (Abordaje del pie diabético - Ministerio de Sanidad)



DATOS DEL PACIENTE Y DE COMO SE HA PRESENTADO LA ÚLCERA

Nº de registro Nº de Identificación Sanitaria
 Fecha de Nacimiento Fecha de la Primera Visita
 ¿Es este el primer episodio de ulceración que presenta el paciente? Sí No
Intervalo entre la aparición de la úlcera y la primera visita en una Unidad Especializada:
 24h 4-5 días 2 semanas 2-4 semanas 4-8 semanas >8s

CARACTERÍSTICAS DE LA ÚLCERA

(Describir la lesión más severa)

Localización de la úlcera/úlceras



Patología Vascular: MID MII
 Femoral
 Poplíteo
 Pedio
 Tibial Posterior
 Neuropatía: Pie D. Pie Izq.

Monofilamento
 Test Ipswich

Infección: Sí No

Grado IDSA: 1 2 3 4

Área 1 cm² o más: Sí No

- Superficial: Sí No

- Tendones Expuestos: Sí No

- Hueso Expuesto: Sí No

Grado SINBAD:

SEGUIMIENTO A LOS 3 MESES: (Fecha)

- Sigue el paciente vivo: Sí No

- Sigue la úlcera activa: Sí No

- Pérdida en el seguimiento: Sí No

Artropatía de Charcot Asociada:

Sí No

Clasificación IDSA

Grados	Definición
1	Sin signos o síntomas de infección.
2	Infección que compromete la piel y el TCS solamente, que se acompaña de 2 de los siguientes criterios: 1. Edema o induración. 2. Eritema > 0,5-2 cm alrededor de la úlcera. 3. Dolor. 4. Aumento de la temperatura local. 5. Secreción purulenta.
3	Eritema > 2 cm - 1 de los criterios descritos anteriormente o infección que compromete estructuras profundas (que se extiende más allá de la dermis y el TCS), como absceso, osteomielitis, artritis séptica o fascitis. Sin compromiso sistémico.
4	Cualquier infección del pie que se asocie a SRIS, caracterizado por 2 o más de los siguientes criterios: 1. Temperatura > 38 °C o < 36 °C. 2. Frecuencia cardíaca > 90 lpm. 3. Frecuencia respiratoria > 20 respiraciones/min. 4. PaCO ₂ < 32 mmHg. 5. Recuento de glóbulos blancos > 12.000 o < 4.000. 6. 10% de formas inmaduras.

IDSA: Infectious Disease Society of America; SRIS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; TCS: Tejido celular subcutáneo.

Clasificación SINBAD

Categoría	Definición	Puntuación
Site (Localización)	Antepié.	0
	Mediopié y Retropié.	1
Isquemia	Flujo pedio conservado (al menos uno de los pulsos –pedio o tibial posterior– palpable).	0
	Evidencia clínica de reducción del flujo.	1
Neuropatía	Sensación Protectora intacta.	0
	Sensación Protectora perdida.	1
Bacterial infection (Infección)	No.	0
	Presente.	1
Área	Úlcera < 1cm ² .	0
	Úlcera > 1cm ² .	1
Depth (Profundidad)	Úlcera confinada a la piel o tejido celular subcutáneo.	0
	Úlcera que afecta músculo, tendón o más profundidad.	1
Puntuación Total Posible		6

Programa de Ejercicio Físico para Pie de Diabético.

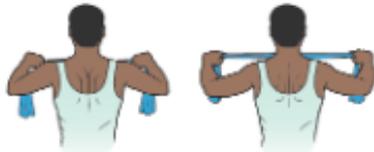


Calentamiento. 10 minutos en Cicloergómetro.

1

Retracción Escapular.

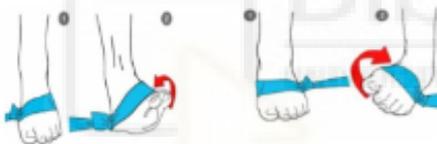
3 Series x 10 Reps.



3

Inversión y Eversión del Tobillo.

3 Series x 10 Reps. cada uno



5

Levantamiento de Talón.

3 Series x 10 Reps.



7

Separación de Rodillas con Bandas.

3 Series x 10 Reps.



Programa Principal.

2

Flexión de Bíceps.

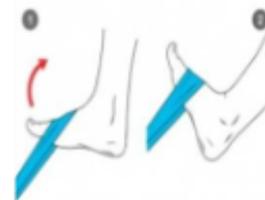
3 Series x 10 Reps.



4

Dorsiflexión Plantar.

3 Series x 10 Reps.



6

Aductores con Balón.

3 Series x 10 Reps.



Vuelta a la Calma.