

REVISIÓN

Rehabilitation through movement in diabetic foot

Rehabilitación a través del movimiento en pie diabético

María Valentina Barone Bini¹, Patricia Romina Pereyra¹

¹Universidad Siglo 21, Licenciatura en Kinesiología y Fisioterapia. Argentina.

Citar como: Barone Bini MV, Pereyra PR. Rehabilitation through movement in diabetic foot. Rehabilitation and Sports Medicine. 2025; 5:213. <https://doi.org/10.56294/ri2027213>

Enviado: 06-02-2024

Revisado: 12-07-2024

Aceptado: 15-12-2024

Publicado: 01-01-2025

Editor: PhD. Nicola Luigi Bragazzi 

ABSTRACT

One of the consequences of Diabetes Mellitus is diabetic foot, which we will address in this scientific manuscript. The diabetic foot is the product of a laceration of the foot which is a consequence of the chronic disease diabetes where the healing time is altered and extended, generating greater risk in life, a decrease in the person's quality of life and a greater cost to the health system. The treatment carried out for the diabetic foot becomes extensive and affects the mobility of the ankle joint, leaving it rigid, which is called ankle ankylosis, losing the functionality of the joint, which causes gait dysfunction. The proposal of this manuscript is to demonstrate the importance of movement in rehabilitation, generating a global approach to the person, encompassing prevention and treatment.

Keywords: Diabetic Foot; Ulcers; Rehabilitation; Movement; Diabetes; Ankle Ankylosis.

RESUMEN

Una de las consecuencias de la Diabetes Mellitus es el Pie diabético. El pie diabético es producto de una laceración del pie el cual es consecuencia de la enfermedad crónica diabetes en donde el tiempo de cicatrización se ve alterado y extendido, generando mayor riesgo en la vida, disminución en la calidad de vida de la persona y un mayor costo al sistema de salud. El tratamiento realizado para el pie diabético llega a ser extenso y afecta a la movilidad de la articulación del tobillo dejándolo rígido lo que se conoce como anquilosis de tobillo, perdiendo la funcionalidad de la articulación, lo que provoca una disfunción en la marcha. La propuesta de este manuscrito es demostrar la importancia del movimiento en la rehabilitación generando un enfoque global de la persona abarcando la prevención y el tratamiento.

Palabras clave: Pie Diabético; Úlceras; Rehabilitación; Movimiento; Diabetes; Anquilosis de Tobillo.

INTRODUCCIÓN

La patología por desarrollar en este manuscrito es el pie diabético (PD). Este, es una complicación crónica y potencialmente grave que afecta a personas con diabetes. Se produce como resultado de niveles elevados de glucosa en la sangre que, con el tiempo, pueden dañar los nervios y los vasos sanguíneos en los pies. Este daño reduce la sensibilidad y la capacidad de curación de heridas en los pies, lo que aumenta el riesgo de desarrollar úlceras, infecciones y otras complicaciones graves.

Las personas con diabetes deben prestar especial atención a la salud de sus pies y adoptar medidas preventivas para reducir el riesgo de desarrollar pie diabético. Esto incluye mantener los niveles de glucosa en sangre bajo control, llevar un estilo de vida saludable que incluya una dieta balanceada y ejercicio regular, así como revisar los pies diariamente en busca de cualquier signo de lesión o cambio en la piel.

Antes de introducirnos por completo en el tema a desarrollar en este manuscrito realizaremos un breve

repaso anatómico e histológico sobre las estructuras afectadas en esta patología.

En cuanto a la parte anatómica, vamos a hacer énfasis en el miembro inferior específicamente en su parte distal, denominado pie.

Un estudio expone acerca de la importancia del pie para la calidad de vida, mencionando que “El tobillo y el pie generan una plataforma estable y flexible para la bipedestación, marcha”.

También, una investigación indica que “los huesos del pie son veintiséis que se dividen en tres grupos donde yendo de atrás hacia adelante encontramos: los huesos del tarso, el metatarso y falanges de los dedos del pie”.

Un estudio Enumera los músculos que se encuentran en el pie: flexor corto de los dedos, cuadrado plantar, cuatro lumbricales, tres interóseos plantares, cuatro interóseos dorsales, Grupo medial: abductor del dedo gordo, aductor del dedo gordo, flexor corto del dedo gordo.

Así mismo tal investigación describe que la articulación tibioperonea astragalina une el esqueleto de la región de la pierna al astrágalo y a los huesos del tarso, es una articulación sinovial de tipo troclear o también llamada bisagra. La función principal de esta articulación es la flexión plantar y la flexión dorsal. Los músculos que realizan estos movimientos son: gastrocnemio, sóleo, plantar, tibial anterior, extensor largo del dedo gordo, tercer peroneo, extensor largo de los dedos.

El pie puede generar movimientos de flexión dorsal y extensión plantar, inversión y eversión, rotación, por lo tanto, la asociación de movimientos provoca la circunducción. Un estudio menciona que “estos movimientos van a permitir una sincronización controlada para la marcha”.

Por otro lado, un tema de gran importancia en este contexto es la piel, ya que es uno de los órganos más afectados en esta patología.

El abordaje lo realizaremos con el libro “Principios de Anatomía y Fisiología”, donde los autores afirman que “la piel es el sistema más fácil de examinar y es el más expuesto a infección, enfermedad y lesión”.⁽¹⁾ Por lo que es de gran importancia recordar cómo es su composición.

Junqueira, LC et al.⁽²⁾ explican en su libro que:

La piel es uno de los órganos más grandes de nuestro cuerpo y cumple determinadas funciones como de protección, por medio de las terminaciones nerviosas sensoriales recibe información, colabora con la termorregulación del cuerpo y se forma la vitamina D3 por la acción de la radiación ultravioleta del sol, almacena sangre, excreta y absorbe sustancias.

En relación a lo anterior, Tortora GJ et al.⁽¹⁾ agregan que la piel está constituida por una porción epitelial llamada epidermis la cual es avascular y otra porción conjuntiva llamada dermis es vascularizada. De acuerdo con el espesor de la dermis se distinguen piel fina y piel gruesa la cual la podemos encontrar en la palma de nuestras manos, en la planta de los pies y a la altura de algunas articulaciones. Luego de la dermis se encuentra la hipodermis, no forma parte de la piel, sirve de unión, es tejido conjuntivo laxo que puede contener muchos adipocitos y constituye el panículo adiposo.

Teniendo en claro que esta afección se produce en el pie y principalmente en la piel, comenzaremos a definir esta enfermedad citando diferentes autores y entidades.

Dentro de las generalidades de la diabetes Arroyo LD et al.⁽³⁾ explican que:

La diabetes es una de las enfermedades de carácter metabólico, no transmisible, caracterizado por el aumento de los niveles de glucosa en sangre (hiperglucemia) a causa del dis-funcionamiento del páncreas, responsable de la secreción de la insulina transportadora del azúcar a las células. Es un síndrome crónico incurable e irreversible, pero tratable, que conduce a un proceso degenerativo del ser humano y que conlleva a complicaciones que pueden producir la muerte o condiciones que afectan la calidad de vida no solo de quien vive con diabetes, sino también de su entorno familiar y social.

En relación a lo anterior, la Real Academia Española define a la enfermedad crónica como: “Dicho de una enfermedad: larga”.

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de Salud⁽⁴⁾, indican que las enfermedades no transmisibles (o crónicas) son afecciones de larga duración con una progresión generalmente lenta.

Aquí se hace interesante lo que explica el Instituto Nacional de Salud sobre las enfermedades crónicas, exponiendo que:

Son enfermedades para las cuales aún no se conoce una solución definitiva y el éxito terapéutico consiste en tratamientos paliativos para mantener a la persona en un estado funcional, mediante el consumo constante de fármacos; dichas enfermedades, hoy por hoy, son las causantes de la mayoría de las muertes y de discapacidades mundiales.

Es de gran importancia remarcar que la diabetes se encuentra dentro del listado de las enfermedades crónicas no transmisibles afectando a hombres y mujeres por igual sin ninguna distinción.

También decimos que puede afectar a personas de todas las edades, géneros, etnias y personas con un nivel socioeconómico bajo. No discrimina por edad ni por género, aunque existen ciertos factores de riesgo que aumentan las probabilidades de desarrollar la enfermedad. Estos factores incluyen:

Historial familiar: las personas con antecedentes familiares de diabetes tienen un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad.

Estilo de vida sedentario: la falta de actividad física y un estilo de vida sedentario pueden aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

Obesidad o sobrepeso: el exceso de peso, especialmente en el área abdominal, es un factor de riesgo importante para la diabetes tipo 2.

Dieta poco saludable: consumir una dieta alta en calorías, grasas saturadas, azúcares refinados y alimentos procesados puede aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

Etnia: Algunos grupos étnicos, como afroamericanos, hispanos, asiáticos y nativos americanos, tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

En este punto, clarificamos la definición de la diabetes. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) la define como “una enfermedad metabólica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre”.⁽⁴⁾ La diabetes es una enfermedad crónica que ocurre cuando el cuerpo no puede producir suficiente insulina o no puede utilizarla eficazmente. La insulina es una hormona producida por el páncreas que permite que el azúcar (glucosa) de los alimentos ingrese a las células del cuerpo para ser utilizada como energía. Cuando hay una falta de insulina o el cuerpo no puede usarla correctamente, la glucosa se acumula en la sangre en lugar de ser absorbida por las células, lo que lleva a niveles elevados de azúcar en la sangre. En la actualidad se reconoce que hay dos tipos de diabetes generales. La clasificación en la cual nos basaremos es extraída de Medline Plus.⁽⁵⁾

La diabetes tipo 1 es menos común. Se puede presentar a cualquier edad, pero se diagnostica con mayor frecuencia en niños, adolescentes o adultos jóvenes. En esta enfermedad, el cuerpo no produce o produce poca insulina. Esto se debe a que las células del páncreas que producen la insulina están dañadas por un proceso inmune y dejan de trabajar. Se necesitan inyecciones diarias de insulina. Se desconoce la causa exacta del proceso inmune.

La diabetes tipo 2 es más común. Casi siempre se presenta en la edad adulta, pero debido a las tasas altas de obesidad, ahora se está diagnosticando con esta enfermedad a niños y adolescentes. Algunas personas con diabetes tipo 2 no saben que padecen esta enfermedad. Con la diabetes tipo 2, el cuerpo es resistente a la insulina y no la utiliza con la eficacia que debería. No todas las personas con diabetes tipo 2 tienen sobrepeso u obesidad.

Hay otras causas de diabetes, y algunas personas no se pueden clasificar como tipo 1 ni 2. Los ejemplos incluyen LADA [diabetes autoinmune latente en adultos (por sus siglas en inglés), una variante de la diabetes tipo 1], MODY (diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes) y diabetes debida a otras enfermedades.

La diabetes gestacional es el nivel alto de azúcar en la sangre que se presenta en cualquier momento durante el embarazo en una mujer que aún no tiene diabetes.

Existen datos y porcentajes relevantes de acuerdo al tipo de diabetes, y su prevalencia. La diabetes es una de las enfermedades crónicas más comunes en el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que más de 400 millones de personas en todo el mundo tienen diabetes, y esta cifra está en aumento. Así podemos observar que los principales tipos de diabetes son la diabetes tipo 1, la diabetes tipo 2 y la diabetes gestacional.

Diabetes tipo 1: representa aproximadamente el 5-10 % de todos los casos de diabetes. Se desarrolla cuando el sistema inmunológico ataca y destruye las células beta en el páncreas que producen insulina. Por lo tanto, las personas con diabetes tipo 1 necesitan inyecciones diarias de insulina para controlar sus niveles de azúcar en la sangre.

Diabetes tipo 2: es el tipo más común de diabetes, representando aproximadamente el 90-95 % de todos los casos. En la diabetes tipo 2, el cuerpo no produce suficiente insulina o no puede utilizarla eficazmente. A menudo está asociada con el sobrepeso, la obesidad, la falta de actividad física y la genética.

Diabetes gestacional: se desarrolla durante el embarazo y generalmente desaparece después del parto. Sin embargo, las mujeres que han tenido diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en el futuro.

En relación a lo anterior, en las investigaciones realizadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) logran exponer los siguientes datos obtenidos (2023).

Se estima que 62 millones de personas en las Américas viven con Diabetes Mellitus (DM) tipo 2.

En las Américas, en 2019, la diabetes fue la sexta causa principal de muerte, con un estimado de 244,084 muertes causadas directamente por la diabetes.

De igual forma Arroyo et al.⁽³⁾ manifiestan que:

Actualmente, hay más de 400 millones de personas diagnosticadas con diabetes y se prevé que para el año 2030 serán aproximadamente más de 500 millones, lo que la convierte en una entidad de intervención prioritaria no solo en el sistema de salud, sino para otros sectores de la sociedad.

Datos relevantes indican que en Argentina el gobierno expuso en su página (“Diabetes Mellitus”) los siguientes datos en donde podemos observar que “1 de cada 10 personas de 18 años o más tiene diabetes y dado que, por

varios años permanece sin síntomas, aproximadamente 4 de cada 10 personas que la padecen desconocen su condición.”

Datos de la “4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo”, “muestran que en Argentina el 12,7 % de la población adulta presenta diabetes o glucemia elevada por autorreporte”.

Su prevalencia creciente y la magnitud del daño que ocasiona la convierten en un problema de salud pública que requiere la implementación de políticas activas tendientes a prevenir su desarrollo y reducir la carga de enfermedad asociada.

Por otra parte, es preciso hacer énfasis al listado realizado por Arroyo et al.⁽³⁾ en donde exponen las complicaciones producto de una diabetes no controlada:

Dentro de las complicaciones más frecuentes de la diabetes se encuentran la retinopatía diabética, ceguera, incremento del riesgo cardiovascular y, por ende, aumento de la probabilidad de accidente cerebrovascular y falla renal. Además, se producen alteraciones del sistema nervioso que comprometen la salud en general y afectan la calidad de vida del individuo. Al pie diabético se le considera la principal complicación dada principalmente por las neuropatías y vasculopatías presentes en el paciente diabético y generadora de ulceración en el mismo. Su prevalencia está entre el 8 % y el 13 % de los pacientes diabéticos y afecta mayormente a adultos entre los 45 y 65 años, los cuales se encuentran en etapa laboral y socialmente activa. El pie diabético es responsable de amputación en miembros inferiores y generadora de limitación funcional en el individuo con diabetes, lo que compromete su desempeño y participación social. Su prevalencia y costo de atención causa un gran impacto en los sistemas de salud, lo que la convierte en una problemática que debe ser abordada desde la prevención primaria, la cual debe ser dirigida por un equipo multidisciplinario.

A partir de lo expuesto, se hace necesario remarcar que el pie diabético es una complicación de la enfermedad diabetes. Una investigación lo definen “Pie diabético se define como aquel que presenta infección, úlcera o destrucción de los tejidos del pie asociado a neuropatía y/o enfermedad arterial periférica de miembros inferiores en personas con diabetes”.

En este sentido, si se desarrolla una úlcera u otra lesión en el pie, es crucial buscar atención médica de inmediato. Las úlceras en los pies pueden volverse crónicas y difíciles de tratar, lo que aumenta el riesgo de complicaciones graves, como infecciones graves o incluso la necesidad de amputación, por lo que es una complicación seria pero prevenible, donde un cuidado adecuado de los, atención médica regular y control de la enfermedad ayudan a que muchas de las complicaciones asociadas puedan prevenirse o tratarse de manera efectiva.

Como venimos observando, en una primera instancia realizamos una breve descripción acerca del pie diabético, los tipos de diabetes y consideramos a esta enfermedad dentro del grupo de enfermedades crónicas. Además, teniendo en claro los conceptos básicos y necesarios, continuaremos abordando en profundidad nuestro tema de interés el cual es el pie diabético.

La Organización Mundial de la Salud define el pie diabético (PD) como “la presencia de ulceración, infección, y/o gangrena del pie asociada a la neuropatía diabética (ND) y a diferentes grados de enfermedad vascular periférica, y resultantes de la interacción compleja de diferentes factores.”

Además, un estudio expone los siguientes valores para poder cuantificar la totalidad de personas afectadas. Las úlceras del pie diabético (UPD) son una complicación grave y devastadora de la diabetes que afecta a 26 millones de personas en todo el mundo anualmente. Las personas con diabetes tienen aproximadamente un 25 % de riesgo a lo largo de su vida de desarrollar una úlcera en el pie en comparación con aquellos sin diabetes, y se ha informado una prevalencia del 4 al 10 % de la población diabética.

Asimismo, Sachaper NC et al.⁽⁶⁾ afirma que “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”.

Siguiendo con el desarrollo, encontramos las palabras de Carro GV. et al.⁽⁷⁾ exponen los siguientes valores:

El pie diabético (PD) es una complicación que se presenta en el 19 al 34 % de los pacientes con diabetes, con una incidencia anual del 2 %. En Latinoamérica, es el motivo de internación en el 3,7 % de los casos y en el 20 % de los internados con diabetes mellitus.⁽²⁾ Las úlceras en PD se encuentran asociadas a distintos grados de neuropatía y enfermedad arterial periférica (EAP) así como a otras características (infección, presencia de osteomielitis, localización, presencia de neuroartropatía de Charcot (NC) que le confieren a esta enfermedad diferentes grados de gravedad que pueden amenazar la conservación del miembro y la vida del paciente. El pie diabético es abordado por diferentes profesionales de la salud, en busca de mejorar la prevención y el tratamiento de la patología, entre tantos profesionales que han investigado sobre este tema en particular vamos a destacar el trabajo de Arroyo LD et al.⁽³⁾ quienes escribieron sobre la importancia de la actuación del kinesiólogo en la prevención y educación de personas que estén cursando con la patología de estudio en este manuscrito diabetes, en busca de prevenir el pie diabético y la amputación. Del mismo modo realizan énfasis en la educación al personal de salud para poder abarcar la problemática por todas las áreas que sea posible, remarcando la importancia del trabajo interdisciplinario.

De igual forma el Ministerio de Salud Argentina y su equipo realizaron un manual dispuesto para el equipo de salud o cualquier persona detallando de forma clara y visual las herramientas para prevenir o tratar el pie diabético, remarcando la importancia del autocuidado y otorgan consejos de cómo prevenirlo, cómo tratarlo y a qué nivel de atención concurrir según la gravedad de la lesión.

Los siguientes autores Carro G et al.⁽⁷⁾ realizaron una validación de las diferentes clasificaciones de pie diabético, la cual fue publicada en la Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes. El objetivo de la validación es mejorar la comunicación interdisciplinaria, ayudar en la valoración de lesiones, ayudar en los pronósticos y contribuir para los fines estadísticos.

En relación al pie diabético, sus complicaciones y la forma de clasificar, es preciso tener en cuenta el trabajo realizado por Rivera Soto A et al.⁽⁸⁾ quienes realizaron un tratamiento multidisciplinario con ozonoterapia para úlceras crónicas de pie diabético. La investigación y los resultados del tratamiento fueron publicados en la revista española de ozonoterapia, en donde el tratamiento con ozonoterapia realizado en cuatro personas con distintos grados de lesión la aplicación del tratamiento durante ocho semanas fue exitosa, en la investigación se remarca la importancia del trabajo interdisciplinario con nutricionistas, médicos, enfermeros, kinesiólogos.

Por otro lado, Hernández Rodríguez J et al.⁽⁹⁾ exponen en la revista Cubana de Endocrinología su trabajo de investigación en donde remarcan la importancia del ejercicio físico y realizan una descripción en cada uno de los efectos beneficiosos de la realización del ejercicio en personas con diabetes de tipo II.

Por todo lo dicho anteriormente, es importante enfatizar que el pie diabético comienza con una pequeña laceración en el pie de la persona con diabetes mellitus, que puede ser producto de la mala utilización del calzado, un traumatismo, un mal corte de uñas; sin olvidarnos que además en la enfermedad, contamos con neuropatías en donde se afecta el sistema nervioso periférico provocando alteraciones en la sensibilidad y motoras en los nervios periféricos. En este caso estamos enfatizando en los que se encuentran en el pie, siendo una característica importante ya que la neuropatía genera una distribución anormal de la carga de peso sobre el pie lo que produce un mayor riesgo de lesión por presión.

Lo preocupante de las lesiones en el pie, es que la herida no cicatriza de forma habitual. Esta cicatrización suele ser más lenta, por lo que es más probable que si no se realizan los cuidados apropiados la herida siga agrandando su tamaño y complicando más la situación ya que la hiperglucemia impacta en el funcionamiento de las células implicadas en el proceso de cicatrización y produce un descenso de su actividad. La diabetes provoca entonces heridas que no cicatrizan en muchas partes del cuerpo, como en las piernas o en los dedos de los pies.⁽¹⁰⁾

Es de gran importancia remarcar lo que expuso Tortora, GJ et al.⁽¹⁾ en donde va a explicar sobre los estadios de las heridas, que pueden ser agudos en el cual cicatrizan en un tiempo aproximado de tres semanas donde se cumplen todas las fases de cicatrización, si ese proceso no se cumple la herida se vuelve crónica y se puede presentar de diferentes formas como escaras, úlceras en el pie.

En igual forma un estudio nos explican que:

La úlcera de pie diabético (UPD) es una solución de continuidad de la piel del pie que abarca desde afectación mínima de la epidermis y parte de la dermis, hasta heridas profundas que pueden llegar al hueso. Se caracterizan por su cronicidad. Suelen implicar un impacto en la calidad de vida y en la morbimortalidad de las personas con diabetes.

Cabe destacar también que la enfermedad arterial periférica es 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 inferior.

Como en muchas enfermedades hay diferentes factores que aumentan la probabilidad de padecer con esta afección son llamados factores predisponentes, precipitantes y agravantes. Arroyo LD et al.⁽³⁾ los detalla y descubre en su artículo científico el cual mencionaremos a continuación.

Factores predisponentes: son aquellos que en un enfermo diabético van a ocasionar riesgo de sufrir lesión. Estos están relacionados, por un lado, con la isquemia generada por la vasculopatía responsable de los cambios iniciales, como la sequedad de la piel, lo que favorece la aparición de úlceras ante cualquier traumatismo; y, por otro lado, con la neuropatía, pues el principal síntoma objetivable en los pacientes es la disminución de la sensibilidad profunda, táctil, superficial y térmica, lo que altera el sistema musculoesquelético (aparecen dedos en garra) y provoca restricción de la movilidad articular

Factores desencadenantes o precipitantes: factores que hacen debutar la lesión. Estos pueden ser extrínsecos o intrínsecos. Los extrínsecos se dividen según la causa en traumáticos (golpes, caídas); mecánicos, como el calzado mal ajustado, considerado uno de los principales aspectos a tener en cuenta en la evaluación del pie diabético, pues es el responsable de más del 40 % de la aparición de úlceras; térmico, al introducir los pies en agua caliente, uso de mantas eléctricas o bolsas calientes; químicos, uso de agentes queratolíticos, especialmente los que contienen ácido salicílico; e intrínsecos, que incluyen las deformidades (hallux valgus o juanete, dedos en garra, artropatía de Charcot, entre otros) que pueden generar un aumento de la presión

plantar, lo que ocasiona callosidades, las cuales pueden terminar en lesiones pre ulcerosas.

Factores agravantes o perpetuantes: factores que en un pie diabético establecido van a facilitar la aparición de complicaciones y retrasar la cicatrización. Aquí encontramos los microorganismos de diversa índole, en su mayoría de naturaleza saprófita, como estafilococos, estreptococos, entre otros. También pueden hallarse si las úlceras son lo suficientemente profundas, organismos aerobios y anaerobios como *Escherichia coli* y *Clostridium perfringens*. Tales microorganismos pueden llegar a invadir los tejidos profundos y ocasionar cuadros como celulitis y artritis séptica

Las personas que presenten uno o más de estos factores deben ser controladas cada 6 meses por un equipo multidisciplinar, quienes con medidas, como la educación al paciente y la familia, disminuyen los riesgos de presentar pie diabético y, por ende, las probabilidades de amputación de miembros inferiores, que no solo es “retirar la extremidad comprometida”, sino las implicaciones que la misma trae a nivel psicológico por alteración de su esquema corporal y patrón de marcha, que si bien se puede solucionar en algunos casos con las prótesis, las alteraciones neurológicas que presenta el paciente a causa de la diabetes dejan limitaciones en la realización de algunas de las actividades de la vida diaria que impliquen desplazamiento y cargas de peso mayores, lo que afecta en últimas el bienestar y la calidad de vida. En este punto nos detendremos para explicar acerca de la prevención del pie diabético, donde en palabras de Arroyo LD et al.⁽³⁾, encontramos que:

La prevención del pie diabético requiere del control de todos los factores de riesgo: peso corporal, glucemia, hipertensión arterial y dislipidemia, los cuales desde fisioterapia con un programa de ejercicios aeróbicos, fuerza y flexibilidad principalmente de forma regular y de intensidad moderada, ayudan a mejorar el bienestar y pronóstico del paciente, además de optimizar la condición física y funcionamiento del organismo, lo que incrementa la calidad de vida y reduce la mortalidad en personas con DM o sin ella, lo que lo hace un elemento esencial de la promoción de la salud.

Continuando con la lectura, es de importancia remarcar que el pie diabético es una lesión en el pie y la característica de esta patología, es que la persona no va a tener síntomas sobre lo que está sucediendo en su pie, al ser una afectación tanto circulatoria como neurológica la gran mayoría de los pacientes no presenta dolor hasta que es muy avanzada dicha afección, por lo que la internación para el tratamiento del PD es muy alta.

La internación prolongada genera un gran costo para el sistema de salud y la persona, además influye en la calidad de vida de la persona ya que llegar a la internación y que no pueda realizar un tratamiento ambulatorio para la lesión del tejido no es un panorama muy alentador y lamentablemente la gran mayoría de estas internaciones terminan con la amputación del miembro.⁽¹¹⁾

Además, observando que el tratamiento convencional realizado en los centros médicos de Córdoba, solo se enfocan en la utilización de aparatos y medicamentos enfocados en el cierre de la herida, utilizando vendajes o hasta ortesis para la inmovilización prolongada de la articulación del tobillo y el pie.

También, es importante destacar que la inmovilización prolongada genera una anquilosis de la articulación reduciendo en gran parte la movilidad afectando a la marcha y la calidad de vida de la persona.

Por todo lo antes expuesto en este manuscrito, proponemos realizar un protocolo complementario que sume la rehabilitación mediante el movimiento, para abordar de forma completa a la persona que esté cursando con pie diabético. También, abarcando la prevención, mediante un abordaje interdisciplinario utilizando todas las herramientas que otorgan la kinesiología y fisioterapia.

Finalmente, el objetivo general de este manuscrito es:

Desarrollar un enfoque integral de preservación de la movilidad y funcionalidad del pie en pacientes afectados por pie diabético que asisten al Centro de Flebología y Estética Dr. Gustavo Sanchez, Con el propósito de mejorar significativamente su calidad de vida a través del fomento del movimiento y la prevención de complicaciones asociadas a esta condición sanitaria en el año 2023.

Por otro lado, los objetivos específicos son:

Describir los tratamientos fisioterapéuticos que se realizan en la actualidad, mediante la kinesiología basada en la evidencia.

Realizar un mapeo inicial sobre la incidencia de pacientes que llegan con la afección de pie diabético y clasificación de lesiones que acuden al centro de flebología y estética.

Desarrollar una propuesta para complementar el protocolo de rehabilitación utilizado en la clínica con la inclusión de terapia física.

Generar concientización sobre la importancia de los cuidados del pie. Especificando en rasgos importantes de la enfermedad crónica diabetes y su complicación con el pie diabético.

Este manuscrito científico busca remarcar la importancia del movimiento para prevenir la anquilosis de tobillo en el pie diabético, lo que constituye la problemática central de dicho trabajo.

Mediante una revisión sistemática se realizaron trabajos experimentales y obtuvieron buenos resultados cuantificables que demuestran los beneficios del movimiento físico y la mejora de la calidad de vida de la persona con esta patología.

Este manuscrito forma parte de un diagnóstico de situación en la cual se realiza una investigación previa, realizando búsqueda bibliográfica y un análisis de la incidencia de pacientes en el centro elegido, que permitirá avanzar con una investigación experimental que permitirá cuantificar el beneficio del movimiento a partir del protocolo preestablecido en un futuro profesional cercano.

MÉTODO

Marco metodológico

Diseño

El estudio de investigación es de tipo retrospectivo, observacional, exploratorio y descriptivo de tipo longitudinal y de enfoque mixto.

Este manuscrito es de tipo observacional ya que pretende describir un acontecimiento o un fenómeno en una población seleccionada en un momento determinado.

Además de tipo exploratoria ya que es una investigación preliminar para aclarar la situación de la problemática.

El diseño escogido es descriptivo por lo que se busca en este manuscrito es especificar en rasgos importantes de la enfermedad crónica diabetes específicamente en la complicación pie diabético y la pérdida de movilidad del pie en los pacientes que transitan la patología.

Se realizará un enfoque mixto, ya que en el manuscrito utilizamos recolecciones numéricas mediante estadísticas realizadas sobre procedimientos de tratamiento, además realizamos una exploración más subjetiva con el enfoque cualitativo donde interpretamos sobre los demás artículos.

El diseño de la investigación es no experimental en donde vamos a observar los tratamientos ya propuestos sin modificar la naturaleza del contexto.

Y será una investigación longitudinal en donde los mismos pacientes que observemos lo haremos a lo largo del tiempo que nos quede del semestre.

Con respecto a la muestra, serán las historias clínicas de pacientes con un rango etario de 18 a 85 años, sin importar el sexo que estén diagnosticados con la enfermedad crónica de diabetes mellitus que están afectadas por pie diabético en la provincia de Córdoba Argentina.

La elección de la muestra no será de forma aleatoria, ya que utilizaremos un muestreo no probabilístico en donde los criterios de inclusión van a ser personas sin importar el sexo, pero que estén diagnosticados con diabetes mellitus y estén cursando con la complicación de pie diabético, sin distinción si es crónico o agudo en el periodo de los años 2020 a 2023.

Para la selección de las historias clínicas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- Personas mayores de 18 años.
- Diagnosticados con Diabetes Mellitus.
- Pacientes que completen el tratamiento en el Centro de Flebología Dr. Gustavo Sanchez.

Criterios de exclusión

- Pacientes con úlceras que no son producto de la diabetes.
- Quienes no completaron el tratamiento.
- Personas que realicen el tratamiento en otro centro médico.

Técnicas de recolección de datos

Las herramientas que utilizamos en la recolección de datos fueron páginas como PubMed, Google Académico, datos obtenidos por la OMS y OPS y revistas médicas. Además, realizamos un censo sobre la concurrencia de pacientes diabéticos que asisten en el centro médico y el tipo de lesión con el que transcurren.

Criterio de inclusión

- Artículos del año 2018 en adelante.
- Lecturas breves, que se consideran útiles para la revisión.
- Idiomas inglés o español.

Criterios de exclusión

- Imposibilidad de acceder al artículo original.
- Pacientes sanos o con otras enfermedades que no sean Diabetes Mellitus (DM) o personas con DM sin riesgo de úlceras.
- Estudios que no sean relevantes para esta revisión.

RESULTADOS

En una búsqueda inicial realizada por Google académico se obtuvieron un total de 11 500 artículos relacionados con la rehabilitación de pie diabético, luego de utilizar los criterios de exclusión, principalmente que las publicaciones sean a partir del año 2018 el total de artículos es de 4300 .

Finalmente, los artículos incluidos en esta revisión son 9, los cuales fueron seleccionados ya que cumplían con las indicaciones necesarias. Los artículos que no fueron seleccionados la principal causa de su exclusión fue no poder contar con el artículo original y que se encontraban en otro idioma.

Para poder realizar una mejor comprensión los dividiremos en 4 fases, primero la educación, luego la clasificación de úlceras, seguido por el tratamiento convencional y terminando con la actividad física.

Educación

Como se expuso anteriormente la educación tanto de la persona que cursa con esta patología y la de todo profesional de salud es de gran importancia para un tratamiento completo enfocado en una mejora de la calidad de vida y disminución de costos. Con ese objetivo los resultados encontrados fueron:

En la revisión sistemática realizada por Quemba-Mesa MP et al.⁽¹²⁾ se analizaron 56 artículos en donde el foco es la importancia de la educación diaria en pacientes con diabetes para la prevención del pie diabético. Se exponen diferentes formas de realizar la educación, pero remarca la importancia de la educación que proviene de los profesionales de salud en cada intervención realizada durante su tratamiento.

Luego en una revisión realizada por Sánchez-Uceda R et al.⁽¹³⁾ en donde efectuaron la selección de 7 artículos que implementan la educación y prevención de manera experimental. En los cuales 5 de los artículos demuestran que se produce una disminución de la incidencia de úlceras resultado de una educación previa. Los dos artículos restantes no muestran eficacia en la educación.

Finalmente, en la búsqueda bibliográfica se encuentra un protocolo propuesto por el Ministerio de Salud Argentina en donde se realiza un manual para el profesional de salud en donde se otorgan todas las herramientas necesarias para la educación diaria del paciente.

Clasificación de úlceras

Es preciso tener en cuenta que todo el equipo de trabajo tenga las mismas clasificaciones y pautas de trabajo. Lo encontrado y de elección para este trabajo se expone a continuación:

Para la clasificación el estudio experimental realizado en Argentina en 15 centros diferentes Carro et al.⁽¹¹⁾ exponen que se obtuvieron diferentes resultados de los cuales marcaremos que, del total de 312 pacientes, 76,6 % son masculinos, un 45 % tienen diabetes mellitus tipo 2, el 26,6 % tiene antecedentes de amputación menor y el 5,4 % tiene antecedentes de amputación mayor. Finalmente, un 43 % requirió internación inmediata.

Las causas de las lesiones expuestas por estos pacientes son: 30 % producto de traumatismos, 22 % resultado del roce del calzado, 18 % desconocido y un 30 % producto de corte de uñas, cuerpo extraño en el calzado o por caminar descalzo.

Frente a estos datos se remarca la importancia de realizar una adecuación previa al paciente ya que todas las causas de las lesiones son evitables mediante la educación.

Tratamiento

Uno de los componentes más importantes para este trabajo tiene que ver con el tratamiento y la atención que se le realiza al paciente. En la búsqueda bibliográfica lo encontrado fue lo siguiente:

El tratamiento realizado en la clínica es convencional a través del uso de la fisioterapia para el alivio de la sintomatología y la aceleración de la cicatrización como lo ejemplifica el artículo elaborado por Arroyo LD et al.⁽³⁾.

Por otro lado se realiza la utilización de la ozonoterapia, la cual tiene gran evidencia para la cicatrización de úlceras crónicas, en este manuscrito hacemos énfasis en el artículo publicado en la revista Española donde los autores Rivera Soto AM et al.⁽⁸⁾ en donde se expone el caso de 4 pacientes con úlceras crónicas en donde se los expone al tratamiento de ozonoterapia en donde en 8 semanas hay un gran avance de la cicatrización de la herida permitiendo una pronta reincorporación en las actividades diarias.

Actividad física

Como se menciona en párrafos anteriores los tratamientos realizados favorecen la anquilosis de tobillo, por lo que es de relevancia el movimiento controlado y basado en la evidencia científica para la prevención de tal afección.

En la revisión sistemática realizada por Tran MM et al.⁽¹⁴⁾ expresan que el movimiento del pie y el ejercicio aeróbico tiene buenos beneficios en el cierre de la úlcera. Los movimientos que se realizan son flexión dorsal del pie, flexión plantar, inversión y eversión y circunducción, los cuales se deben realizar todos los días dos veces y ejercicios aeróbicos de 50 minutos 3 veces por semana en donde el 90 % de los pacientes presentó

mejoras considerables en las úlceras y en la calidad de vida.

Asimismo, en la revisión realizada por Sánchez-Uceda R et al.⁽¹³⁾ se analizan 3 artículos en donde demuestran que la actividad física y el movimiento tienen efectos beneficiosos en tanto en la glucemia, fuerza, movilidad, equilibrio, reducción de la herida, reduce el riesgo de neuropatías diabéticas, mejoras en el suministro de oxígeno y en la calidad de vida de la persona.

En la revista de endocrinología cubana Hernández Rodríguez J. et al.⁽⁹⁾, realizaron una revisión sistemática en donde analizan 83 artículos, los cuales exponen el beneficio de la realización de ejercicio al menos 30 minutos por 5 días en personas con Diabetes Mellitus tipo 2, en donde demuestran el beneficio al disminuir el riesgo cardiovascular y disminuir el peso, obtener un mayor control metabólico y útil para la prevención del pie diabético.

Por último se realiza una excepción y se incorpora un estudio cuasi experimental de Águila Y et al.⁽¹⁵⁾ en el cual exponen que se evaluaron 40 personas divididas en dos grupos con 20 personas cada uno, en el cual en el grupo experimental se realizó un plan de ejercicios el cual tuvo efectos muy beneficiosos en donde en un promedio de 6 a 12 semanas se observaron disminución de la glucemia, colesterol y triglicéridos, además de una disminución de la tensión arterial y mejora en la sintomatología en pacientes con diabetes de tipo 2

Resultados de la epidemiología clínica

Como se mencionó anteriormente uno de los objetivos específicos es realizar un mapeo sobre los pacientes que asisten al centro de flebología, los resultados obtenidos se presentan a continuación.

El periodo utilizado para este manuscrito es desde el año 2020 hasta mediados de 2023.

El total de pacientes con diabetes que fueron atendidos en el centro médico es de 400 personas, con un rango etario de 18 años hasta 85 años. En el siguiente gráfico mostramos el porcentaje de pacientes masculinos (220) y femeninos (180).

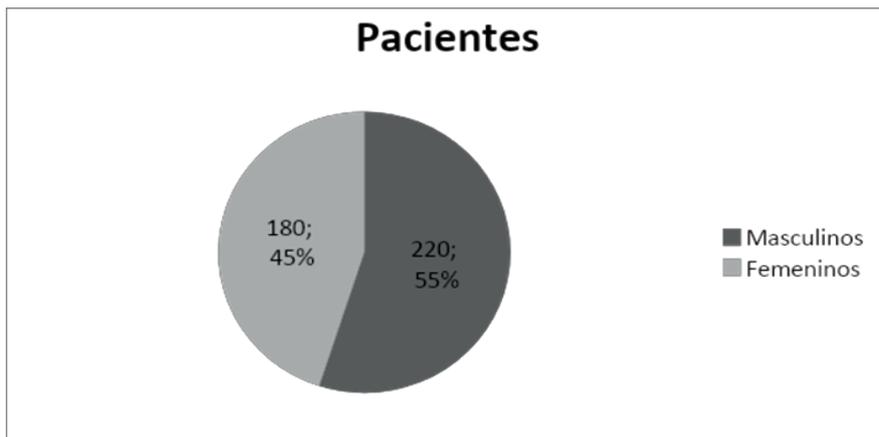


Figura 1. Cantidad de pacientes

La próxima subclasificación de pacientes es según la localización de la úlcera, mostraremos en la figura 2, en donde podemos cuantificar que la localización puede ser supramaleolar, inframaleolar o combinadas. En el gráfico haremos la división de masculino y femenino.

Es importante tener en cuenta que la laceración no se va a encontrar en todos los pacientes de la misma forma, en algunos se presenta en el pie únicamente y en otros puede llegar a ser mucho más amplias afectando únicamente la pierna y hasta pueden ser combinadas. Los resultados obtenidos refieren que las lesiones supramaleolares es un total de 230 pacientes, lo cual implica un mayor impedimento para la movilidad del pie, el cual puede llegar a estar limitación por gasas o vendas utilizadas para la curación de la herida.

Cuando nos referimos a las lesiones inframaleolares, observamos que hay un total de 200 pacientes, en los cuales debemos valorar la localización de la úlcera ya que podrían estar en la cara plantar del pie y dificultar la marcha del paciente. Y por último la gran mayoría de los pacientes presenta úlceras combinadas en los cuales se encuentran en ambos lugares.

La figura 3, nos va a graficar la cantidad de pacientes que presentan anquilosis de tobillo, y como venimos demostrando haremos la diferencia entre hombres y mujeres.

Por otro lado, una importante cantidad de pacientes han sufrido amputaciones en su miembro inferior afectado por lo que en la siguiente ilustración 4 mostraremos cuántos pacientes están amputados y si la amputación fue parcial o total. Cuando hablamos de amputación parcial nos referimos a nivel de los dedos, falanges del pie. Aquí, se puede observar un total de 18 pacientes con amputaciones parciales y 30 pacientes con amputaciones supracondíleas.

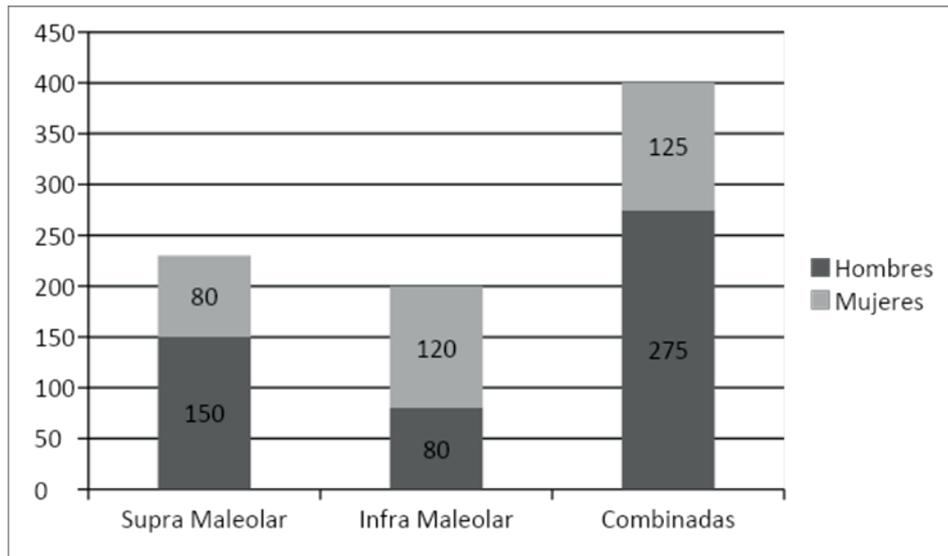


Figura 2. Localización de las úlceras

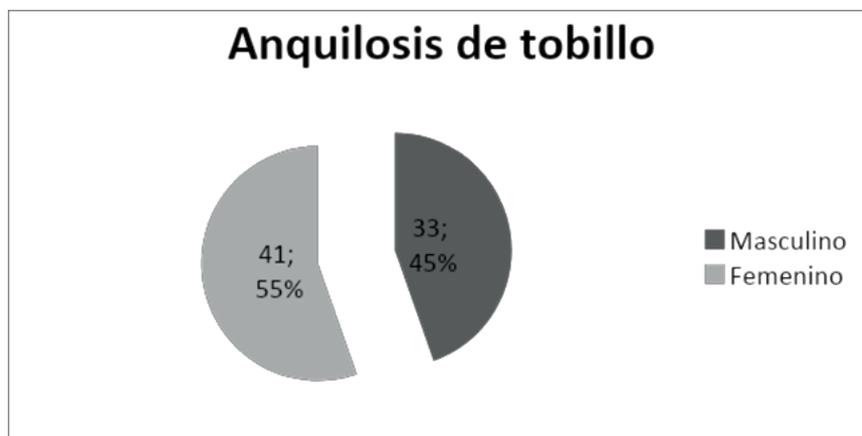


Figura 3. Anquilosis de tobillo

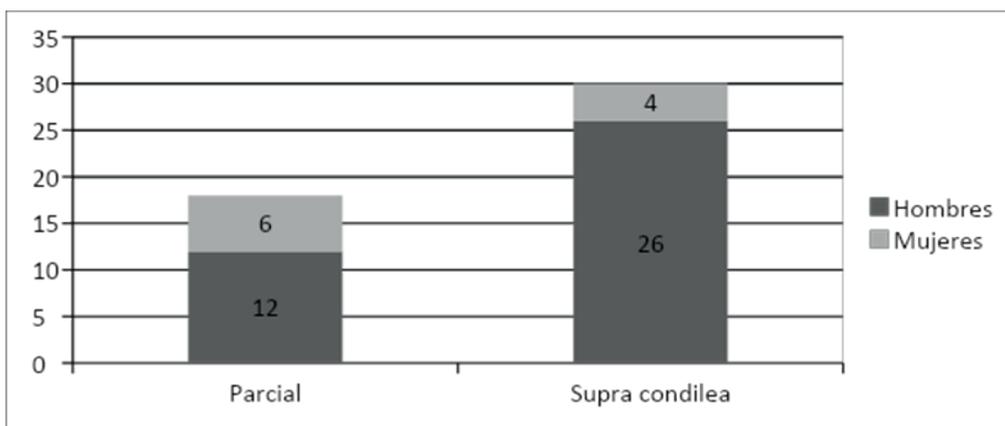


Figura 4. Amputaciones y sus localizaciones

Por último, un dato no menos importante recolectado en la anamnesis es que la gran mayoría de los pacientes son tabaquistas activos. El resultado en el gráfico siguiente, lo puede evidenciar.

Frente a los resultados obtenidos sobre el mapeo general realizado en la clínica se observa que hay población abundante en la cual se puede tratar la anquilosis de pie diabético, la población en su mayoría es masculina, pero la afección también está dentro de la población femenina.

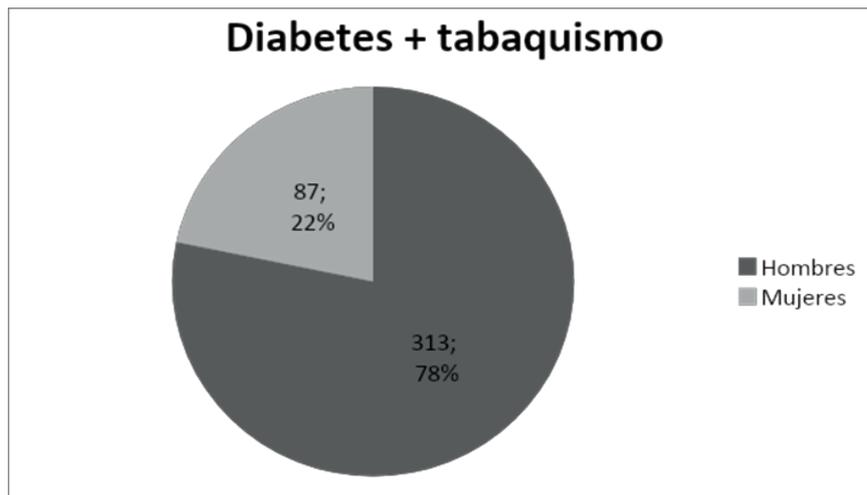


Figura 5. Pacientes tabaquistas activos

En el mapeo de los pacientes nos encontramos con la falta de información de la movilidad articular de los pacientes por lo cual es una limitación en este manuscrito.

La información que obtuvimos es que hay 74 pacientes que presentan anquilosis de tobillo, pero no tenemos la cuantificación goniométrica que evidencia la magnitud de la pérdida de movilidad de la articulación. Ésta, podría realizarse mediante la valoración goniométrica para poder tener una mejor cuantificación de la gravedad.

DISCUSIÓN

Como mencionamos anteriormente uno de los objetivos es complementar el protocolo de rehabilitación en el cual se está realizando en el centro médico, ya que en la actualidad solo se abocan en la curación de la úlcera, la aplicación de aparatos como el magneto y realizan terapias de ozonoterapia para optimizar los tiempos de cicatrización y acelerar el tratamiento.⁽¹⁶⁾

Partiendo de los resultados obtenidos, la educación del paciente es muy importante para la prevención de úlceras y del agravamiento de las heridas. Por lo tanto, se propone realizar una capacitación a los profesionales del centro médico utilizando el material obtenido del Ministerio de Salud de Argentina, queriendo llegar a que el paciente adquiera habilidades para el automanejo del cuidado de sus pies.⁽¹⁷⁾

Con las pautas de prevención buscamos que el paciente aprenda a realizar:

- Inspección diaria de los pies: observando la totalidad del pie, en busca de lesiones, cambios en la coloración de la piel, inflamación, o algún signo de alarma en donde a cualquier cambio pueda consultar con los profesionales de salud y poder realizar una atención temprana.
- Higiene correcta de los pies: realizarla con agua tibia y jabón. Además, remarcar la importancia de un correcto secado del pie sin olvidar los espacios interdigitales para evitar que quede humedad entre ellos.
- Hidratación del pie y corte de uñas: en el caso de la hidratación se debe evitar poner crema en los espacios interdigitales, pero si en lo que resta del pie. El corte de uñas es un tema muy importante ya que de un mal corte pueden provocar infecciones, por lo que se debe cortar en línea recta limitando los extremos, sin profundizar los cortes en los bordes libres cercanos a la piel. En el caso de que el paciente tenga dificultad de realizarlo debe acudir con un podólogo matriculado. En presencia de uñas gruesas, con grietas o lesiones, callos o fisuras consultar con el equipo de salud.
- Medias: deben utilizarse todos los días, y cambiarse diariamente.

Preferentemente que sean claras, de algodón, evitar que tengan costuras por el roce repetitivo, evitar que sean ajustadas para la circulación.

- Calzado: revisar la parte interna del calzado antes de colocar para evitar objetos extraños dentro de él. Evitar que sean apretados, no ajustar excesivamente los cordones. El calzado se debe adecuar al pie no el pie al calzado.
- Vendas: si el paciente debe utilizar vendas evitar vendajes ajustados sobre los dedos ya que podrían provocar un torniquete, evitar dobleces y vendajes muy voluminosos.

Estas pautas antes mencionadas deben ser enseñadas a los pacientes por los profesionales de salud, además es de gran importancia que se recuerden en cada sesión para generar el hábito del autocuidado y la prevención. Además, es de gran importancia que se recuerde la realización de ejercicio diario a cada paciente.⁽¹⁸⁾

El recordatorio de las pautas a tener en cuenta puede ser de manera verbal durante la sesión o de manera audiovisual mediante videos, infografías que se publiquen en las redes sociales y que estén pegadas en los consultorios.⁽¹⁹⁾

Los profesionales de salud en cada sesión a modo de prevención deberán completar la historia clínica con el objetivo de buscar indicios de una posible lesión para poder prevenirla. Los datos que se encontraran en la historia clínica son los siguientes:

- Inspección del pie en busca de lesiones.
- Palpación de pulsos periféricos.
- Temperatura del pie.
- Sensibilidad del pie.

Además, el kinesiólogo deberá realizar una valoración goniométrica para controlar los rangos de movilidad del pie, realizando esta valoración de modo preventivo de la anquilosis de tobillo y las evaluaciones que van a ser registradas en las historias clínicas son una herramienta útil para poder cuantificar la evolución motriz y los pacientes obtienen una retroalimentación numérica del avance para que valoren la funcionalidad y adhieran al tratamiento.⁽²⁰⁾

A partir de lo investigado y expuesto hasta el momento se propone un tratamiento interdisciplinario compuesto por la parte médica en donde se realiza la curación de la herida, en donde se higieniza la herida, se debrida el tejido no viable, se controla la infección mediante antibióticos ya sea de vía oral o intramuscular, se cuida la humedad de la piel ya que es importante para la regeneración de tejido. Se protegen los bordes de la herida evitando la extensión de la herida, se cubre con apósitos o vendas. En casos de úlceras muy grandes o ya crónicas se realiza la ozonoterapia la cual tiene muy buenos resultados para el tratamiento de estas heridas.⁽²¹⁾

Este procedimiento es realizado por los médicos y enfermeros del centro de flebología y estética Dr. Gustavo Sanchez.

En el tratamiento fisiokinésico se recomienda la fisioterapia en donde se realiza la utilización de los aparatos de magnetoterapia y electroestimulación.

La magnetoterapia se utiliza con fines analgésicos y con un incremento de disponibilidad de oxígeno tisular. La forma de utilización es:

- Una modalidad pulsátil.
- Intensidad de 200 gauss.
- Frecuencia de emisión hasta 100 hz.
- Tiempo de tratamiento de 30 minutos.

Se colocan emisores de campos envolventes en la extremidad afectada.

Mientras el paciente está con el campo magnético puede realizar movimientos básicos que demostraron ser beneficiosos para el cierre de úlceras, los cuales son:

- Flexo extensión de tobillo.
- Inversión y eversión.
- Circunducción.

Se realizan 10 repeticiones de cada ejercicio, durante los 30 minutos el paciente deberá hacer por lo menos dos series completas.

En la utilización de electroterapia se evaluó la necesidad de cada paciente para la elección de la corriente:

- Diadinámica: para la analgesia y aumento de circulación.
- TENS: provocan electroanalgesia.

La frecuencia varía de 20 a 200 Hz, durante un tiempo de 30 minutos.

- Interferenciales: para la disminución del dolor, acción antiinflamatoria, mejora del metabolismo y regeneración tisular, efecto excitomotor.

La elección de qué aparato se utilizó en la sesión está basado en la necesidad del paciente y en el objetivo kinésico, logrando disminución de la sintomatología y estimulación muscular.

Luego se realizaron ejercicios terapéuticos ya que hay evidencia de los beneficios en todos los sistemas del cuerpo humano.

Al paciente se le pide que debe hacer los ejercicios básicos explicados mientras realizaba la magnetoterapia, además es recomendable que realice por lo menos 30 minutos de ejercicio aeróbico, teniendo beneficios en la disminución de la resistencia de la insulina, reducción del sobrepeso, evita la ansiedad, estrés y depresión, reduce el riesgo cardiovascular. La práctica del ejercicio físico es la mejor manera de mantener la capacidad funcional de la persona y prevenir la incapacidad.

Además, en consultorio se ejecutaron ejercicios de flexibilidad, propiocepción, de resistencia, con carga y sin carga. Ejercicios activos y pasivos con el objetivo de preservar la movilidad del pie, evitando la anquilosis de tobillo.

Cabe resaltar que dentro de la sesión en el consultorio se utiliza el goniómetro el cual es una herramienta que sirve para cuantificar el grado de movilidad del tobillo y tenerlo como un parámetro para futuras sesiones.

Es importante tener presente que se debe tener precaución en úlceras que se encuentren en la cara plantar del pie, ya que en ellas no es recomendable descargar peso por diferentes factores como el dolor expresado por el paciente y además que se puede dañar más la herida. Frente a esta situación el paciente puede seguir moviendo su cuerpo con adaptaciones que pueden ser ejercicios en sedestación utilizando el efecto de la gravedad para evitar la descarga de peso. Además, en el mercado hay sandalias terapéuticas donde la descarga de peso es direccionada hacia otro sector, plantillas para descarga selectiva, o interfaces como el fieltro el cual el profesional de salud realiza los recortes necesarios para que se adapte a la herida y no se produzca la descarga de peso localizada en la herida. La lesión en la cara plantar del pie no es un impedimento para realizar ejercicio terapéutico, hay que adaptar el ejercicio a cada necesidad del paciente.

Listado de ejercicios que se realizaron en el consultorio:

- Elevar el arco interno y flexionar los dedos.
- Con los pies en aducción, flexionar la punta de los dedos.
- Con los pies paralelos: flexionar las rodillas y separarlas.
- Hacer flexión dorsal y plantar máxima de los pies con flexión digital máxima (Acostado y con rodillas extendidas).
 - Realizar movimientos de aducción y abducción de los dedos.
 - Mantenerse parado en un pie sosteniendo la postura durante un minuto.
 - Pararse en punta de pies y talones.
 - Abducción de los dedos.
 - Ejercicios con pelota de tenis colocada en la planta del pie provocando el deslizamiento.
 - Extensión de rodilla y con bandas de resistencia colocadas en el pie realizar ejercicios de movilidad de tobillo.
 - Ejercicios de fortalecimiento de miembros inferiores.
 - Ejercicios para el equilibrio y la marcha.
 - En caso del paciente de tener que usar asistencia para la marcha, se trabajará sobre el fortalecimiento de miembros superiores. Y ejercicios para el equilibrio y la marcha.
 - Ejercicios de flexibilidad y elongación para la vuelta a la calma.

La propuesta es que la duración del ejercicio terapéutico debe tener un mínimo de 30 minutos, pero este valor será adaptado a cada paciente.

En base a lo expuesto se propone un abordaje completo del paciente, mediante herramientas accesibles a todo personal de la salud abarcando desde la educación y prevención de lesiones, tratamiento de curación, periodo de utilización de aparatos para el alivio de la sintomatología y la realización de ejercicio terapéutico para la prevención de la anquilosis de tobillo todo esto es realizado en busca del bienestar integral de la persona y un abordaje interdisciplinario por parte del personal de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tortora GJ, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. 15ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2018.
2. Junqueira LC, Carneiro J. Histología básica. 12ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015.
3. Arroyo LD, Burbano JI. Diabetes y pie diabético: una problemática mundial abordada desde la fisioterapia. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab.* 2019;6(3):199-208.
4. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Diabetes. 2023. <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
5. MedlinePlus en español: Dr Tango. Diabetes. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001214.htm>
6. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA, et al. Practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36(Suppl 1):e3266. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3266>
7. Carro GV, Saurral RN, Issa CM, Witman ÉL, Braver JD, Casen MA, et al. Validación de clasificaciones de pie

diabético en Argentina. Rev Soc Argent Diabetes. 2023;57(2):84-94.

8. Rivera Soto AM, Peredo Llaguno N, Weber Chuliá N. Pie diabético: tratamiento médico multidisciplinario y ozonoterapia. Rev Esp Ozonoter. 2018;8(1):181-196.

9. Hernández Rodríguez J, Domínguez YA, Mendoza Choqueticlla J. Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. Rev Cubana Endocrinol. 2018;29(2):1-18. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532018000200008

10. DBL Diabetes. Diabetes y cicatrización. 2022. <https://www.dbl-diabetes.es/todo-sobre-la-diabetes/aspectos-basicos-de-la-diabetes/complicaciones/diabetes-y-cicatrizacion>

11. Carro GV, Saurral RN, Witman EL, Alterin P, Braver JD, Carrió LM, et al. Características clínicas y evolución de pacientes con pie diabético en Argentina. Medicina (B Aires). 2023;83(2). ISSN: 1669-9106.

12. Quemba-Mesa MP, González-Jiménez NM, Camargo-Rosas MR. Intervenciones educativas para la prevención del pie diabético. Rev Cienc Cuid. 2021;18(1):66-80. <https://doi.org/10.22463/17949831.2329>

13. Sánchez-Uceda R, Tárraga-Marcos L, Madrona-Marcos F, Tárraga-López PJ. Educación y ejercicio en el pie diabético. J Negat No Posit Results. 2022;7(4):342-355. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.4451>

14. Tran MM, Haley MN. Does exercise improve healing of diabetic foot ulcers? A systematic review. J Foot Ankle Res. 2021;14(1):19. <https://doi.org/10.1186/s13047-021-00456-w>

15. Águila Y, Vicente BM, Llaguno GA, Sánchez JF, Costa M. Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2: estudio cuasi experimental. Medwave. 2012;12(10).

16. Argentina.gob.ar. Diabetes mellitus. 2023. <https://www.argentina.gob.ar/salud/glosario/diabetes>

17. Asivamosensalud. ¿Qué son las enfermedades crónicas o ENT? <https://www.asivamosensalud.org/actualidad/enfermedades-cronicas-una-epidemia-segun-la-oms>

18. Ministerio de Salud de la Nación. Pautas de prevención para el abordaje de pie diabético. Buenos Aires: Ministerio de Salud; 2021. https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2022-07/pautas_prevision_abordaje_pie_diabetico_5-7-2022.pdf

19. Real Academia Española (RAE). Crónico. 2023. <https://dle.rae.es/cr%C3%B3nico>

20. Triana Ricci R. Pie diabético: fisiopatologías y consecuencias. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2014;28(4):143-153. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2015.04.006>

21. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2019.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: María Valentina Barone Bini, Patricia Romina Pereyra.

Curación de datos: María Valentina Barone Bini, Patricia Romina Pereyra.

Análisis formal: María Valentina Barone Bini, Patricia Romina Pereyra.

Redacción - borrador original: María Valentina Barone Bini, Patricia Romina Pereyra.

Redacción - revisión y edición: María Valentina Barone Bini, Patricia Romina Pereyra.