



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE GRADO

**PLAN DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN
POLINEUROPATÍA DISTAL SIMÉTRICA
DIABÉTICA. A PROPÓSITO DE UN CASO.**

Autor/a: Ana Díaz de Sarralde Majón

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
Justificación del estudio	7
OBJETIVOS	8
METODOLOGÍA.....	8
1. Diseño del estudio	8
2. Presentación del caso.....	9
3. Evaluación inicial	10
4. Diagnóstico fisioterápico	17
5. Plan de intervención.....	18
DESARROLLO	21
1. Evaluación y seguimiento	21
2. Discusión.....	27
3. Limitaciones del estudio	28
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS	37

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus es uno de los trastornos metabólicos más frecuentes en la población, con tasas cercanas al 10%. Su importancia reside en las complicaciones que genera, siendo la neuropatía diabética una de las principales. Se caracteriza por la afectación del sistema nervioso; si no es tratada con precocidad existe un alto riesgo de amputación y morbilidad.

Objetivo: Elaboración de un plan de intervención fisioterápico para un paciente con polineuropatía diabética distal simétrica y valoración de la eficacia de dicho plan.

Metodología: Diseño del tipo AB (n=1), con valoración antes y después del tratamiento fisioterapéutico de 2 meses de duración. Las sesiones se realizan 3 veces por semana con una duración de 45 minutos.

Resultados: Tras la intervención se muestra un aumento de la amplitud de movimiento y una mejoría a nivel muscular, tanto de la musculatura acortada como del balance muscular de la más debilitada. Además se produce una disminución del edema. Estos aspectos junto con la mejora del equilibrio repercuten positivamente en la reeducación de la marcha junto con la mejora de la calidad de vida que supone en la paciente.

Conclusiones: El tratamiento se muestra eficaz al cumplir los objetivos establecidos pero una intervención más prolongada en el tiempo podría haber supuesto resultados óptimos. Es necesaria una mayor investigación de tratamientos fisioterapéuticos en este tipo de complicaciones de la diabetes.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, polineuropatía diabética, polineuropatía simétrica distal, fisioterapia.

INTRODUCCIÓN

Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus (DM) se trata de un trastorno metabólico que se caracteriza por la presencia de hiperglucemia; esta puede ser debida a un defecto en la secreción de insulina y/o a una alteración del organismo que no permite utilizar eficazmente la insulina que produce. ^[1-3]

Constituye un problema de salud pública debido a las repercusiones económicas y sociales que tiene a causa de las cifras de prevalencia, incidencia y mortalidad que van en aumento. ^[2]

Se espera que en 2025 el número total de personas que padezcan diabetes supere los 300 millones de personas a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2014, el 8,5% de los adultos padecía la enfermedad. España está situada entre los países con prevalencia de la enfermedad media-alta, con tasas cercanas al 10%. ^[3-5]

En 2012 fallecieron 1,5 millones de personas a causa de la DM, mientras que otros 2,2 millones lo hicieron debido a los elevados niveles de glucosa en sangre. ^[5]

La DM no se puede definir solo por la elevación de glucosa en sangre que sufren los pacientes diabéticos, ya que se trata de un trastorno muy heterogéneo. Existen numerosas diferencias en cuanto a etiología, patogenia, historia natural y respuesta a tratamiento; por ello debe ser enfocado desde un punto de vista integral. ^[6]

Tipos de diabetes

La clasificación según la etiología divide la diabetes en cuatro formas principales: diabetes tipo 1 (DM1), diabetes tipo 2 (DM2), otros tipos específicos de diabetes y diabetes gestacional. ^[1,2,5]

La DM1 se caracteriza por la destrucción de las células β del páncreas lo que da lugar a una deficiencia absoluta de insulina; por lo que son clasificados como insulino dependientes. La padecen alrededor del 5-10% de pacientes con DM. A su vez se diferencian dos tipos: la mediada por inmunidad y la idiopática.

La DM2 es la forma más frecuente de DM, ya que representa el 90-95% del total. Este tipo de pacientes presentan resistencia a la acción periférica de la insulina y/o defecto en la secreción de la insulina. Es importante destacar que alrededor del 85% de personas incluidas en esta forma de DM presentan obesidad abdominal, es decir, que a pesar de la carga genética de la enfermedad, una vida sedentaria activa los mecanismos que provocan la aparición clínica del cuadro. ^[1,3]

Complicaciones derivadas de la DM

La importancia de este trastorno metabólico reside en la elevada probabilidad de sufrir complicaciones a nivel de los diferentes sistemas o aparatos a causa de la hiperglucemia mantenida. Dichas complicaciones conducen tanto a la discapacidad, como en estadios más avanzados, a la muerte. ^[1,6]

Las principales complicaciones con las que se asocia la DM son las enfermedades cardiovasculares, las nefropatías, el pie diabético, las retinopatías, las neuropatías, el déficit auditivo o las enfermedades periodontales, entre otras. ^[1,3]

Neuropatía y pie diabético

Se debe prestar una especial atención a las neuropatías diabéticas (ND) ya que se tratan de las complicaciones tardías crónicas más frecuentes en este tipo de pacientes, con gran afectación a nivel de sistema nervioso periférico y autónomo. ^[6-8]

Se puede afirmar que más de la mitad de los pacientes que sufren DM desarrollará en algún momento de su vida una ND, siendo no dolorosa únicamente en alrededor de un 10-20% de ellos. [6,7]

Una de las afecciones más precoces es la disminución de la velocidad de conducción nerviosa, a pesar de que puede resultar asintomático durante un largo periodo de tiempo.

En un primer momento la ND se observa a nivel de las fibras nerviosas sensitivas. La pérdida de sensibilidad táctil, nociceptiva y de la discriminación térmica son las manifestaciones clínicas del daño de las fibras de pequeño calibre; mientras que la afectación de la propiocepción y de la vibración, la pérdida moderada de tacto leve y la ataxia sensorial con pérdida de reflejos, de las de mayor calibre. A medida que avanza el proceso, se afectan también las fibras motoras, produciéndose debilidad de la musculatura con el consiguiente desequilibrio de los grupos musculares. [2,6]

La ND implica una gran probabilidad de padecer infecciones, úlceras y consecuentemente amputaciones de extremidades inferiores. Se considera el factor más predisponente para padecer pie diabético; este consiste en un proceso infeccioso y/o isquémico a nivel de cualquier tejido del pie. Engloba desde una lesión cutánea hasta la gangrena, lo que supone la amputación de la zona afectada de la extremidad.

Los sujetos que padecen ND presentan un riesgo tres veces mayor de sufrir úlceras con respecto a los que no la sufren. Es la causa del 40% de las amputaciones de extremidades no traumáticas, siendo el principal factor de morbilidad. La ND es por tanto un importante problema de salud, debido a la repercusión que tiene en el paciente que lo sufre en relación a su calidad de vida y al nivel socioeconómico. [6,8]

A pesar de los importantes avances en relación a la patogenia de la ND, existe una falta de opciones de tratamiento en relación a la polineuropatía simétrica distal. Debido a ello son fundamentales las revisiones para identificar los síntomas y signos de la manera más precoz posible, ya que la prevención y la intervención temprana son factores claves para reducir el riesgo de ulceración y amputación de miembros inferiores. [7,9,10]

Se aconseja realizar revisiones anuales llevando a cabo una inspección del pie, y la valoración de la sensibilidad vibratoria con un diapasón de 128 Hz y de la sensibilidad táctil con un monofilamento 10 gramos para detectar pacientes con neuropatía e identificar aquellos con mayor riesgo. [7,9,11]

El aspecto esencial en cuanto a la prevención de la polineuropatía diabética se basa en el control óptimo de la glucemia en sangre. Otros aspectos preventivos importantes son la educación general sobre factores de riesgo y manejo adecuado del pie diabético, el cuidado correcto de las uñas y la piel, y la inspección diaria de los pies y el uso de zapatos adecuados. El calzado es un aspecto fundamental para evitar la aparición de heridas que puedan derivar en úlceras o infecciones, siendo recomendable en algunos casos el uso de zapatos ortopédicos con una buena amortiguación y que redistribuyan la presión en las diferentes zonas del pie. [7,9]

Es por tanto necesario seguir investigando a cerca de las diferentes posibilidades de tratamiento que existen para la polineuropatía diabética, ya que la evidencia en relación a ello es muy limitada. [7]

Justificación del estudio

La Diabetes Mellitus es una de las patologías crónicas más frecuentes, siendo la neuropatía diabética y el pie diabético unas de las complicaciones de mayor gravedad. Este tipo de afectación a nivel de miembro inferior disminuye en gran manera la calidad de vida de los pacientes debido a su relación directa con el desarrollo de la marcha y las actividades que de ella se derivan, además de ser la principal causa de amputaciones y morbilidad.

No existen tratamientos establecidos ni protocolos en fisioterapia para el tratamiento de la neuropatía sensitiva, por lo que únicamente se puede actuar en el aspecto motor. Es por tanto necesario seguir investigando sobre este tipo de afecciones para llevar a cabo el tratamiento fisioterápico más adecuado en cada paciente, actuando de la manera más precoz posible para evitar o enlentecer en la medida de lo posible su progresión.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar y planificar un plan de intervención fisioterápico ante una paciente con polineuropatía diabética simétrica distal con afectación tanto a nivel sensitivo como motor.

Objetivos específicos

- Aumento del rango articular activo y pasivo
- Estiramiento de la musculatura acortada
- Fortalecimiento de la musculatura debilitada
- Disminución del edema
- Mejora del equilibrio y la propiocepción
- Rehabilitación de la marcha
- Mejora de la calidad de vida

METODOLOGÍA

1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio de un caso clínico de tipo AB, con un plan de intervención en un único sujeto ($n=1$). En dicho estudio se realiza una comparación de una serie de variables medidas tanto en la fase inicial (A) como en la fase final (B), tras haber recibido tratamiento fisioterapéutico (variable independiente). Los resultados de ambas mediciones son comparados para observar los cambios producidos en las variables dependientes, en este caso son: el balance articular, el balance muscular, los puntos gatillo, el pulso, la sensibilidad táctil y vibratoria, los reflejos osteotendinosos, el edema, el equilibrio, la calidad de vida y la función física.

Se trata de un estudio descriptivo longitudinal debido a que se realiza una valoración inicial, y tras el tratamiento, se llevan a cabo revaloraciones para comprobar la evolución del paciente.

Para llevar a cabo el estudio del caso clínico la paciente firmó un consentimiento informado previamente a la recogida de datos inicial y al tratamiento. (Anexo I)

2. Presentación del caso

Datos personales: Mujer de 27 años de edad de complexión normal (IMC: 23,1). Trabaja de enfermera aunque se encuentra de baja.

Antecedentes Personales Patológicos: DM1 de 19 años de evolución tratada con insulina, celiacía, síndrome nefrótico, intervenida de hemorragias vítreas en ambos ojos.

Antecedentes familiares: Su padre padece DM1 y su madre DM2.

Antecedentes personales no patológicos: Dejó de fumar en junio de 2016 (fumaba unos 12 cigarrillos/día), no consume alcohol y realiza ejercicio aeróbico (andar) durante 30-60 minutos diariamente.

Evolución: En septiembre de 2013 tras golpearse con una roca se hizo una herida a nivel de la cabeza del 5º metatarsiano (MT) del pie izquierdo. Acudió a urgencias por un cuadro de infección a este nivel, se le realizaron radiografías, gammagrafía y resonancia magnética, siendo diagnosticada una osteomielitis del 5º MT distal por *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM). Recibió tratamiento antibiótico intravenoso y oral.

En Mayo de 2016 volvió al médico a causa de una úlcera profunda en la misma zona de la afectación anterior. Se le diagnosticó pie diabético con osteomielitis crónica por SARM y *Streptococcus agalactiae* (SA) (Figura 1).

En Junio de 2016 se le realizó una osteotomía de la cabeza del 5º metacarpiano y resección de articulación matatarsofalángica por osteomielitis crónica y úlcera del pie izquierdo (Figura 2).

Durante 1 mes recibió tratamiento antifúngico y antibiótico por vía intravenosa, y posteriormente continuó tomando antibióticos durante 3 meses por vía oral.

Tras la intervención hizo reposo absoluto durante 8 semanas, produciéndose una afectación tanto a nivel motor como sensitivo, dando lugar a equinismo en ambos pies. Esto provocó una alteración del equilibrio y por consiguiente una afectación de la marcha, siendo necesarias muletas para llevar a cabo la deambulación.



Figura 1: Antes de la osteotomía



Figura 2: Después de la osteotomía

El Diciembre de 2016 comenzó las sesiones de fisioterapia, realizando 3 sesiones semanales de 45 min de duración.

Durante un mes se suspendió el tratamiento debido a una intervención quirúrgica por hemorragia vítrea. El 20 de Febrero retomó el tratamiento.

La paciente está pendiente de un estudio de la marcha y de plantillas. Además el podólogo especialista planteó una tenotomía si el tratamiento de fisioterapia no funcionaba a corto o medio plazo.

3. Evaluación inicial

Inspección estática

- Vista anterior y posterior: Pies muy separados en bipedestación para aumentar la base de sustentación y poder mantener el equilibrio, con rodillas en valgo. Apoyo con ambos pies principalmente en la zona externa, a nivel de la cabeza del 5º metatarsiano, más acentuado en el pie izquierdo.
- Vista lateral: Centro de gravedad posterior con acortamiento de la cadena posterior, realiza una ligera flexión de cadera para no desestabilizarse hacia atrás. Talón del pie izquierdo ligeramente despegado del suelo.

Inspección dinámica

- Marcha: Es funcional sin ayudas externas. Debilidad muscular a nivel del tibial anterior lo que le impide la elevación del antepié. Alteración del equilibrio.

Indica que a medida que pasa el día mejora su marcha ya que disminuye la rigidez a nivel de los tobillos.

- Sentadilla bipodal: No puede prácticamente realizar la flexión por el acortamiento de la musculatura de la cadena posterior, gran desequilibrio.

Inspección miembros inferiores

Edema en la zona inferior de ambas piernas y pies. Tendencia a pies equinos más acentuado en el izquierdo. Debido a la manera en la que realiza la carga en la zona externa de ambos pies, se observan durezas a nivel del 5º metatarsiano. Deformidad a nivel de los dedos en el pie izquierdo.



Figura 3: Vista lateral pie izquierdo

Edema

Se llevó a cabo una medida perimetral con una cinta métrica en ambas piernas. (Anexo II)

Tabla I: Valoración inicial edema

	IZQUIERDO	DERECHO
Zona media del pie	26,5 cm	25 cm
Maléolos	29 cm	27 cm
10 cm superior a maléolos	25 cm	23 cm
20 cm superior a maléolos	32 cm	32,5 cm
30 cm superior a maléolos	42 cm	42 cm

Balance articular

Para cuantificar la amplitud de movimiento se utilizó un goniómetro de dos ramas. (Anexo III)

Tabla II: Valoración inicial rango articular

	IZQUIERDO		DERECHO	
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO	PASIVO
Flex. Plantar	15°	22°	17°	28°
Flex. Dorsal	-10°	-5°	0°	6°
Eversión	0°	4°	8°	10°
Inversión	5°	10°	15°	20°

Movimiento rotatorio y translatorio

El movimiento rotatorio estaba considerablemente disminuido en ambos pies en todos los movimientos, y aumentaba ligeramente cuando se realizaba de manera pasiva. La sensación terminal era blanda.

Deslizamiento de la articulación tibio-peroneo-astragalina y subastragalina limitados en todos los sentidos pero mayor al realizar el deslizamiento de la tibia hacia dorsal. Por ello se puede observar que se correlaciona el movimiento rotatorio con el translatorio, debido a que la limitación mayor es a la flexión dorsal. (Anexo IV)

Valoración muscular

Al realizar movimientos pasivos del tejido blando se observaba disminución del juego muscular tanto en la pierna como en el muslo, con bandas tensas en el bíceps femoral y tensor de la fascia lata. Se encontraron

numerosos puntos gatillos a nivel de los gemelos en ambas piernas. El tendón de Aquiles se encontraba engrosado en ambas piernas y costaba deslizarlo.

Test de Thomas modificado: Acortamiento del tensor de la fascia lata en ambos lados. (Anexo V)

Al realizar el balance muscular la mayor debilidad aparecía a nivel de los flexores dorsales del pie: (Anexo VI)

Tabla III: Valoración inicial balance muscular

	IZQUIERDO	DERECHO
Tibial anterior	2	2
Extensor del dedo gordo	2+	2+
Extensor de los dedos	2+	2+

Algometría por presión:

Para cuantificar el dolor en los puntos gatillo de ambos gemelos se utilizó un algómetro. (Anexo VII)

Tabla IV: Valoración inicial puntos gatillo gemelos

		IZQUIERDO	DERECHO
GEMELO INTERNO	Superior	3,5 Lb	3,5 Lb
	Inferior	4 Lb	2,5 Lb
GEMELO EXTERNO	Superior	5,5 Lb	3,5 Lb
	Inferior	-	-

Pulsos

Se tomó el pulso tanto a nivel de la arteria tibial posterior como al de la arteria pedia. (Anexo VIII)

Se observó que hay una ligera disminución del pulso en ambas extremidades del pulso tibial con respecto al pedio.

Tabla V: Valoración de pulsos

	IZQUIERDO	DERECHO
Tibial posterior	72	70
Pedio	80	80

Sensibilidad protectora

La sensibilidad protectora se valoró en ambos pies con el monofilamento de 10 gramos de Semmes-Weinstein. (Anexo IX)

Los únicos puntos en los que la paciente lo reconoció fueron en el pie izquierdo: en el dorso del pie, y en la zona posteroexterna en la planta.



Figura 4: Puntos explorados con el monofilamento de Semmes-Weinstein

Sensibilidad vibratoria

La sensibilidad vibratoria se valoró de manera bilateral en 3 puntos en cada pie con un diapasón (128 Hz). (Anexo X)

Tabla VI: Valoración inicial sensibilidad vibratoria

	IZQUIERDO	DERECHO
Maléolo interno	Anormal	Anormal
Maléolo externo	Anormal	Anormal
1er metatarsiano	Ausente	Ausente

Sensibilidad térmica

La valoración se realizó de manera subjetiva debido a que no se disponía de material que permitiera llevar a cabo unas mediciones objetivas.

Alteración a nivel de la sensibilidad térmica ya que no diferenciaba estímulos fríos de calientes. Cuando realiza baños de contraste necesita tocar el agua previamente con las manos porque no es consciente de la temperatura del agua.

Indicaba que había sufrido quemaduras en la planta de los pies sin haber sido consciente en el momento en el que se las estaba produciendo, debido a que no tenía ningún tipo de dolor o molestia a causa del calor.

Reflejos osteotendinosos

Aquíleo (Anexo XI):

Tabla VII: Valoración reflejo tendón de Aquiles

	PUNTUACIÓN
Derecho	1 (hiporreflexia)
Izquierdo	1 (hiporreflexia)

Valoración del equilibrio

Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) (Anexo XII)

Tabla VIII: Resultados iniciales Mini-BESTest

ASPECTOS EVALUADOS	PUNTUACIÓN
Ajustes anticipatorios	2/6
Control postural reactivo	0/6
Orientación sensorial	2/6
Marcha dinámica	7/10
TOTAL	11/28

Cuestionario de calidad de vida

Short Form-36 Health Survey (SF-36) (Anexo XIII)

Tabla IX: Resultados iniciales SF-36

AREA	PUNTUACIÓN
Esfera física	57%
Esfera mental	81,25%
TOTAL	69,13%

Audit of Diabetes Dependent Quality of Life (ADDQoL) (Anexo XIV)

Tablas X y XI: Resultados ADDQoL

DOMINIOS GENERALES	PUNTUACIÓN
Calidad de vida actual general	0
Impacto de la diabetes sobre la calidad de vida	-2

DOMINIOS ESPECÍFICOS	PUNTUACIÓN
Actividades de ocio	-4
Vida laboral	-3
Viajar	0
Vacaciones	-3
Actividad física	-6
Vida familiar	-3
Vida social	0
Relaciones afectivas	0
Vida sexual	0
Aspecto físico	0
Confianza en uno mismo	-3
Motivación	3
Trato del resto de personas	0
Futuro	-6
Situación económica	0
Condiciones de la vivienda	0
Dependencia	-3
Libertad para comer	-4
Libertad para beber	-4
TOTAL	-2

Los dominios a destacar en cuanto al impacto negativo que supone la diabetes son en relación a la actividad física y al futuro, mientras que la enfermedad afecta de manera positiva a la motivación de la paciente.

Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD) (Anexo XV)

Los resultados de la escala indican que tanto en lo que respecta a ansiedad como a depresión la paciente no muestra síntomas significativos.

Tabla XII: Resultados HAD

SUBESCALA	PUNTUACIÓN
Ansiedad	2/21
Depresión	2/21

Cuestionario de función física

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) (Anexo XVI)

Tabla XIII: Resultados iniciales FAAM

	PUNTUACIÓN
Función física	90,47%
Función física paciente	90%

Estudios de laboratorio

Hemoglobina glicosilada

Se observaron los análisis más recientes de la paciente, realizados 1 mes antes de la evaluación inicial. La hemoglobina glicosilada era de un 6,9%, por lo que se encontraba en el límite de los valores normales. (Anexo XVII)

4. Diagnóstico fisioterápico

Paciente con afectación simétrica distal tanto a nivel sensitivo como a nivel motor bilateral en extremidades inferiores causada por una polineuropatía diabética.

Presenta una importante alteración de la sensibilidad vibratoria, táctil, nociceptiva y térmica. Hiporreflexia en el reflejo del tendón de Aquiles bilateral.

A nivel muscular tiene acortamiento de la cadena posterior (gemelos, sóleo e isquiotibiales) y de la zona lateral del muslo (tensor de la fascia lata) con debilidad de la musculatura inervada por el nervio tibial anterior, principalmente del músculo tibial anterior. Se identifican puntos gatillos en ambos gemelos.

La afectación sensitiva y motora originan una alteración de la marcha, con afectación de control motor y del equilibrio.

Se observa alteración a nivel circulatorio con disminución del pulso tibial posterior y edema bilateral a nivel del pie y zona inferior de la pierna, aunque mayor en la extremidad inferior izquierda.

En relación a la calidad de vida de la paciente la mayor repercusión se da en relación a la esfera física a pesar de que también lo hace en la mental. Aun así no muestra síntomas significativos de ansiedad o depresión. La

percepción subjetiva que tiene de su función física es mucho mejor en relación a lo que muestran los datos objetivos recogidos.

5. Plan de intervención

El plan de tratamiento fisioterapéutico se desarrolla en base a los objetivos planteados. Se divide en dos fases de un mes de duración aproximadamente cada una. Se realizan 3 sesiones semanales de 45 minutos de duración.

La valoración inicial se realiza el 20 de Febrero de 2017, iniciándose por lo tanto este plan de tratamiento; mientras que la final se lleva a cabo el 20 de Abril de 2017, finalizando la segunda fase.

Actualmente no existe ningún tratamiento eficaz para la polineuropatía sensitivomotora diabética que modifique la enfermedad. Por ello se decide realizar el plan de intervención en función de los síntomas del paciente, centrándolo en el aspecto motor. ^[7,12,13] Esto se debe a que la afectación de fibras largas produce ataxia y afecta a la coordinación, afectando a la calidad de vida del paciente con el consiguiente aumento en la incidencia de caídas. ^[12,14,15]

1ª Fase (Anexo XVIII)

- Aumento del rango articular
 - Movilizaciones pasivas y activo-asistidas.
 - Deslizamientos
 - Tracción grado II y III
- Elongación de la musculatura acortada
 - Masaje funcional
 - Masaje compartimental
 - Tratamiento de la fascia plantar
 - Estiramientos
- Liberación de adherencias
 - Masaje compartimental

- Mejora del balance muscular
 - Ejercicios activo-asistidos
 - Ejercicios activo-resistidos
- Eliminar puntos gatillo
 - Presión isquémica
- Disminución del edema
 - Ejercicios activos
 - Medias de compresión
- Trabajo propioceptivo
 - Ejercicios en superficies estables

Los 45 minutos de tratamiento en gimnasio, se complementaron con otros 30 minutos en piscina. Únicamente pudieron realizarse 5 sesiones debido a que la paciente utilizaba un sensor de control de glucemia incompatible con la elevada temperatura del agua de la piscina. Por dicho motivo se suspendió la terapia en el agua.

2ª Fase (Anexo XIX)

- Aumento del rango articular
 - Movilizaciones activo-asistidas.
 - Deslizamientos
 - Tracción grado III
- Elongación de la musculatura acortada
 - Masoterapia
 - Estiramientos y autoestiramientos
- Liberación de adherencias
 - Fibrólisis diacutánea
- Mejora del balance muscular
 - Ejercicios activo-asistidos
 - Ejercicios activo-resistidos
- Trabajo propioceptivo
 - Ejercicios en superficies inestables

- Potenciación muscular
 - Bicicleta estática
- Disminución del edema
 - Ejercicios activos
 - Medias de compresión
- Rehabilitación de la marcha
 - En terreno plano
 - En escaleras y rampa

Tabla XIV: Desarrollo del plan de intervención fisioterápico

TRATAMIENTO	1ª Fase	2ª Fase
Movilizaciones pasivas	X	
Movilizaciones activo-asistidas	X	X
Ejercicios activo-resistidos	X	X
Deslizamientos	X	X
Tracción grado 2	X	
Masoterapia	X	X
Trabajo en piscina	X	
Propiocepción	X	X
Estiramientos	X	
Presión isquémica en puntos gatillo	X	
Medias de compresión	X	X
Fibrólisis		X
Tracción grado 3		X
Reeducación de la marcha		X
Trabajo en escaleras y rampa		X
Autoestiramientos		X
Bicicleta estática		X

Los días en los que la paciente no tenía sesión de fisioterapia realizaba los ejercicios en casa de manera autónoma.

Pautas cuidados de los pies ^[16,17]

Una parte fundamental para evitar complicaciones en el paciente diabético reside en una buena educación con el objetivo de prevenir heridas y ulceraciones.

- Inspección diaria de los pies asegurándose de que no hay ampollas, heridas o zonas con la piel enrojecida.
- Lavado diario de los pies con un jabón suave.
- Secado correcto de los pies, especialmente entre los dedos.
- Probar la temperatura del agua con la mano o codo antes de sumergir los pies.
- Evitar temperaturas extremas.
- No caminar descalzo.
- Mantener hidratadas las zonas secas con aceite o vaselina, pero nunca hacerlo entre los dedos de los pies.
- Utilizar calzado cómodo que no produzca rozaduras, por ello se recomienda el uso de calcetines y precaución con los zapatos abiertos. Previamente a calzarse, inspeccionar el zapato por si hay algún objeto extraño en su interior.
- Visitar al podólogo para realizar revisiones y en caso de ser necesario.
- No cortar los callos ni utilizar agentes químicos para eliminarlos.
- Cortar las uñas rectas, asegurándose de que no se clava en la piel.

DESARROLLO

1. Evaluación y seguimiento

Inspección estática

- Vista anterior y posterior: La paciente puede permanecer en bipedestación con una base de sustentación mucho menor que antes de realizar el tratamiento, con los pies a la altura de las caderas. El apoyo excesivo a nivel de la zona externa del pie se ha corregido en ambos pies.

- Vista lateral: Ambos talones de los pies contactan con el suelo. La flexión de cadera es mínima ya que el centro de gravedad está menos posteriorizado.

Inspección dinámica

- Marcha: Ha habido una mejora en el patrón debido al aumento del rango de movimiento hacia la flexión dorsal principalmente. Empieza a realizar un ligero despegue de los dedos y del antepié aunque sigue existiendo debilidad en la musculatura.
- Sentadilla bipodal: Sigue existiendo acortamiento de la musculatura de la cadena posterior que junto con la falta de equilibrio sigue impidiendo poder realizarla.

Inspección miembros inferiores

Sigue existiendo edema en la zona inferior de ambas piernas y pies. La tendencia a pies equinos ha disminuido y las durezas en las zonas de carga han variado, ya que no realiza tanto apoyo en la zona externa. Presenta zonas enrojecidas en varios dedos por roce del calzado.

Edema

Tabla XV: Valoración inicial y final edema

	IZQUIERDO		DERECHO	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Zona media del pie	26,5 cm	25 cm	25 cm	24 cm
Maléolos	29 cm	28 cm	27 cm	26 cm
10 cm superior a maléolos	25 cm	25 cm	23 cm	23 cm
20 cm superior a maléolos	32 cm	32 cm	32,5 cm	31 cm
30 cm superior a maléolos	42 cm	42 cm	42 cm	39 cm

Balance articular

Tablas XVI y XVII: Valoración inicial y final del rango articular

	IZQUIERDO			
	ANTES		DESPUÉS	
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO	PASIVO
Flex. Plantar	15°	22°	17°	25°
Flex. Dorsal	-10°	-5°	0°	3°
Eversión	0°	4°	5°	11°
Inversión	5°	10°	10°	14°

	DERECHO			
	ANTES		DESPUÉS	
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO	PASIVO
Flex. Plantar	17°	24°	20°	28°
Flex. Dorsal	0°	6°	4°	10°
Eversión	8°	10°	8°	10°
Inversión	15°	20°	15°	20°

Movimiento rotatorio y translatorio

El movimiento rotatorio ha aumentado aunque sigue disminuido en ambos pies en todos los movimientos, principalmente hacia la flexión dorsal. La sensación terminal es blanda.

El deslizamiento más limitado sigue siendo al llevar la tibia hacia dorsal.

Valoración muscular

Al realizar movimientos pasivos del tejido blando se observa que el deslizamiento es mucho mejor al haber disminuido las adherencias. El tendón de Aquiles se desliza con mucha mayor facilidad en el pie izquierdo, mientras que en el derecho sigue engrosado.

Test de Thomas modificado: Sigue existiendo acortamiento del tensor de la fascia lata en ambos lados.

Al realizar el balance muscular de la musculatura más debilitada:

Tabla XVIII: Valoración inicial y final del balance muscular

	IZQUIERDO		DERECHO	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Tibial anterior	2	3	2	3
Extensor del dedo gordo	2+	3+	2+	3+
Extensor de los dedos	2+	3+	2+	3+

Algotmetria por presión:

Tabla XIX: Valoración inicial y final puntos gatillo gemelos

		ANTES		DESPUÉS	
		IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO
GEMELO INTERNO	Superior	3,5 Lb	3,5 Lb	-	4 Lb
	Inferior	4 Lb	2,5 Lb	4 Lb	4,5 Lb
GEMELO EXTERNO	Superior	5,5 Lb	3,5 Lb	-	-
	Inferior	-	-	-	-

Pulsos

Tabla XX: Valoración inicial y final de pulsos

	ANTES		DESPUÉS	
	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO
Tibial posterior	72	70	71	70
Pedio	80	80	81	80

Sensibilidad protectora

Los puntos en los que la paciente no reconoce el monofilamento son los mismos que en la evaluación inicial.



Figura 5: Puntos explorados con el monofilamento de Semmes-Weinstein tras el tratamiento

Sensibilidad vibratoria

Tabla XXI: Valoración inicial y final de la sensibilidad vibratoria

	ANTES		DESPUÉS	
	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO
Maléolo interno	Anormal	Anormal	Anormal	Anormal
Maléolo externo	Anormal	Anormal	Anormal	Anormal
1er metatarsiano	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Reflejos osteotendinosos

Aquíleo:

Tabla XXII: Valoración inicial y final del reflejo del tendón de Aquiles

	ANTES	DESPUÉS
Derecho	1	1
Izquierdo	1	1

Valoración del equilibrio

- Mini-BESTest (Anexo XIII)

Tabla XXIII: Resultados iniciales y finales Mini-BESTest

ASPECTOS EVALUADOS	ANTES	DESPUÉS
Ajustes anticipatorios	2/6	3/6
Control postural reactivo	0/6	2/6
Orientación sensorial	2/6	3/6
Estabilidad en la marcha	7/10	8/10
TOTAL	11/28	16/28

Cuestionario de calidad de vida

Short Form-36 Health Survey (SF-36)

Tabla XXIV: Resultados iniciales y finales SF-36

AREA	ANTES	DESPUÉS
Esfera física	57%	67,25%
Esfera mental	81,25%	81,88%
TOTAL	69,13%	74,57%

Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD)

Tabla XXV: Resultados iniciales y finales HAD

SUBESCALA	ANTES	DESPUÉS
Ansiedad	2/21	2/21
Depresión	2/21	2/21

Cuestionario de la función física

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) (Anexo XVI)

Tabla XXVI: Resultados iniciales y finales FAAM

	ANTES	DESPUÉS
Función física	90,47%	94,04%
Función física paciente	90%	90%

Estudios de laboratorio

Hemoglobina glicosilada

Se realizaron análisis 3 meses después de los últimos que tenía la paciente y la hemoglobina glicosilada paso de 6,9% a 7,5%.

2. Discusión

Los estudios publicados defienden la importancia de la valoración del pie diabético para llevar a cabo el diagnóstico de la polineuropatía diabética. Dicha valoración debe incluir la evaluación de la sensibilidad protectora con un monofilamento 5,07 de Semmes-Weinstein y la sensibilidad vibratoria con un diapasón de 128 Hz. [7,9,11]

Se debe realizar la evaluación vascular del pie por medio de la inspección y la palpación de los pulsos. [9] En pacientes con vasculopatía es más frecuente la afectación del pulso tibial posterior que la del pulso pedio; por lo que la desaparición o disminución del pulso de la arteria tibial posterior tiene un mejor valor predictivo positivo. [18,19]

El test del reflejo Aquileo tiene una alta sensibilidad (81,09%) y especificidad (81,679%), pero su combinación con la evaluación de la sensibilidad vibratoria hace que dicha sensibilidad y especificidad se vea incrementada. [20,21]

El Mini-BESTest muestra una mayor fiabilidad y precisión en pacientes que muestran mejoría en la función del equilibrio con respecto a otros tests como el BESTest, la escala de Berg o el Timed Up and Go. [22,23]

A pesar de su fiabilidad, Woodcock et al. [24] recomienda complementar el SF-36 con un cuestionario de calidad de vida específico para diabetes, ya que proporciona información sobre el impacto de la enfermedad.

Martin et al. [25] señala que la subescala de AVD del FAAM muestra una fuerte relación con la subescala de la función física del SF-36.

La prevalencia de sufrir síntomas de ansiedad y depresión en pacientes que padecen diabetes es mayor que en personas que no la padecen. Es por ello un aspecto importante a tener en cuenta antes de comenzar el tratamiento, ya que repercute directamente en la evolución del paciente.

[26,27] Una ventaja de la utilización del HADS con respecto a otras escalas utilizadas es el menor riesgo que tiene de confundir los síntomas relacionados con la diabetes y la morbilidad a nivel psicológico. [26]

En la actualidad no existe ningún protocolo de tratamiento eficaz en la polineuropatía diabética. [7,12,13] Debido a ello se enfocó el tratamiento a la rehabilitación de la marcha de la paciente con el objetivo de disminuir la incidencia de caídas con su repercusión en la calidad de vida.

A la hora de llevar a cabo las diferentes técnicas, en primer lugar se realizaba masoterapia para relajar la musculatura. Seguidamente las movilizaciones manuales, realizándose primero las tracciones y deslizamientos, y posteriormente los movimientos rotatorios. [28,29]

La bibliografía recomienda la terapia acuática como complemento al resto de tratamientos debido a sus numerosos beneficios que aportan las propiedades del agua. [30,31] Saborit et al. [31] incide en la eficacia en la reeducación de la marcha tanto en afecciones neurológicas como del aparato locomotor. A pesar de ello tuvo que ser suspendida debido a la incompatibilidad con el sensor de glucemia de la paciente.

3. Limitaciones del estudio

Al tratarse de un caso clínico único, los resultados no sirven como muestra representativa para extrapolar al resto de la población.

La valoración final realizada en este estudio no coincide con su alta definitiva, pero por motivos de tiempo se tuvo que realizar 2 meses después de la valoración inicial. Por lo tanto no es posible saber si los resultados obtenidos se mantuvieron en el tiempo, o si pudo existir una mejoría o no.

Debido también a la escasez de tiempo y de recursos materiales se podrían haber realizado valoraciones más completas además de otras a lo largo del tratamiento del paciente.

Desde mi punto de vista la paciente al principio del tratamiento no era consciente de la afectación que tenía y no la consideraba una complicación de la diabetes, sino simplemente una alteración mecánica de su tobillo. Este hecho considero que cambió ligeramente a medida que avanzamos el

tratamiento, lo que influyó en los cuestionarios de la calidad de vida y la adherencia al tratamiento.

La paciente no lleva un buen control de la glucemia por lo que refleja la prueba de la hemoglobina glicosilada, lo que puede repercutir en las complicaciones y la eficacia del tratamiento.

Se necesita una mayor investigación en relación al tratamiento de la polineuropatía diabética principalmente a nivel sensitivo.

CONCLUSIONES

El plan de intervención en fisioterapia planteado para este caso clínico en concreto ha mostrado ser eficaz en relación a los objetivos previamente planteados.

Ha aumentado el rango de amplitud de movimiento en ambos pies tras haber realizado movilizaciones, tracciones y deslizamientos.

Por medio de estiramientos, masoterapia y fibrólisis diacutánea se ha conseguido una mejoría a nivel de la musculatura acortada. En relación al balance muscular se ha dado una mejoría en la musculatura más afectada como eran el tibial anterior, extensor largo del dedo gordo y extensores de los dedos.

Ha disminuido el edema de manera bilateral, por lo que las medias de compresión junto con los ejercicios realizados parecen haber ayudado a obtener dicho objetivo.

Se ha conseguido una mejora del equilibrio y la propiocepción, lo que ha supuesto efectos positivos en el patrón de marcha, aunque es necesario continuar con dicha rehabilitación.

La afectación de la sensibilidad no se ha modificado ya que no fue tratada al no existir ningún tratamiento específico para ello.

La calidad de vida de la paciente ha variado positivamente, principalmente en relación con su función física.

Tras los dos meses de tratamiento la paciente a causa de su mejoría se reincorporó a su trabajo.

Debido a la eficacia a medio plazo del tratamiento de fisioterapia, el podólogo retiró la opción de realizar la tenotomía a nivel del tríceps sural.

Los datos tanto objetivos como subjetivos muestran una eficacia del tratamiento, pero a pesar de ello se observa en la prueba de la hemoglobina glicosilada como el control de la diabetes ha sido peor durante el tiempo de tratamiento, por lo que existe la posibilidad de que si la paciente hubiera llevado un mejor control de la glucosa en sangre la eficacia del tratamiento hubiera sido mayor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bosch M, Cabasés T, Cabré JJ, Coma C, Figuerola D, Flores M et al. Manual de educación terapéutica en diabetes. 1ª ed. Madrid: Diaz de Santos. 2011.
2. Lerman I. Atención integral del paciente diabético. Vol 1. 4ª ed. México: McGraw-Hill; 2011.
3. Tébar FJ, Escobar F. La Diabetes Mellitus en la Práctica Clínica. Madrid: Panamericana; 2009.
4. Aguilar F. Neuropatía diabética: Aspectos prácticos, diagnósticos, terapéuticos y medidas profilácticas. 3ª ed. México: Alfil; 2009.
5. Who.int [Internet]. [actualizado Nov 2016; citado Mar 2017]. Disponible en: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/.
6. Islas SA, Revilla MC. Diabetes mellitus: actualizaciones. México: Alfil; 2013.
7. Pop-Busui R, Boulton AJM, Feldman EL, Bril V, Freeman R, Malik RA, et al. Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2017;40(1):136–54.
8. Álvarez F, Blanco E, Sánchez J. Guía de buena práctica clínica en: Dolor neuropático en el paciente diabético. Madrid: International Marketing Communication; 2011.
9. Microvascular Complications and Foot Care. *Diabetes Care*. 2017;40(Supl. 1):S88-98.
10. Feng Y, Schlösser FJ, Sumpio BE. The Semmes Weinstein monofilament as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy. *J Vasc Surg*. 2009;50(3):675-82.
11. Katon J, Reiber G, Nelson K. Peripheral neuropathy defined by monofilament insensitivity and diabetes status. *Diabetes Care*. 2013, 36:1604–06.

12. Russell JW, Zilliox LA. Diabetic Neuropathies. *Continuum (Minneapolis)*. 2014;20(5):1226-40.
13. Vinik AI, Nevoret ML, Casellini C, Parson H. Diabetic neuropathy. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2013;42(4):747-87.
14. Brown SJ, Handsaker JC, Bowling FL, Boulton AJ, Reeves ND. Diabetic peripheral neuropathy compromises balance during daily activities. *Diabetes Care*. 2015;38:1116–22.
15. Casellini CM, Vinik AI. Clinical manifestations and current treatment options for diabetic neuropathies. *Endocr Pract*. 2007;13(5):550-66.
16. Paiva O, Rojas N. Pie diabético: ¿Podemos prevenirlo?. *Rev Med Clin Condes*. 2016; 27(2):227-34.
17. Bonner T, Foster M, Spears-Lanoix E. Type 2 diabetes–related foot care knowledge and foot self-care practice interventions in the United States: a systematic review of the literature. *Diabet Foot Ankle*. 2016;7.
18. Krishna S, Kumar S, Kumar L, Sahoo S, Mohapatra S, Dharmasibhai K. Surgical revascularization techniques for diabetic foot. *J Cardiovasc Dis Res*. 2013;4(2):79-83.
19. Pendsey SP. Understanding diabetic foot. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2010;30(2):75–79.
20. Malik MM, Jindal S, Bansal S, Saxena V, Shukla US. Relevance of ankle reflex as a screening test for diabetic peripheral neuropathy. *Indian J Endocrinol Metab*. 2013;17(Supl 1):S340-1.
21. Shehab DK, Al-Jarallah KF, Abraham M, Mojiminiyi OA, Al-Mohamedy H, Abdella NA. Back to basics: ankle reflex in the evaluation of peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus. *QJM*. 2012;105(4):315-20.
22. Yingyongyudha A, Saengsirisuwan V, Panichaporn W, Boonsinsukh R. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) Demonstrates Higher Accuracy in Identifying Older Adult Participants

- With History of Falls Than Do the BESTest, Berg Balance Scale, or Timed Up and Go Test. *J Geriatr Phys Ther.* 2016;39(2):64-70.
23. Substantial Aspects of Balance in Patients with Diabetic Neuropathy: A Physical Therapist's Perspective. *Int J Res Med Sci.* 2016;1(9):389-94.
24. Woodcock AJ, Julious SA, Campbell MJ. Problems with the performance of the SF-36 among people with type 2 diabetes in general practice. *Qual Life Res.* 2001;10(8):661-70.
25. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005;26(11):968-83.
26. Chapman Z, James CM, Wolfgang J. High levels of anxiety and depression in diabetic patients with Charcot foot. *J Foot Ankle Res.* 2014;7:22.
27. Collins MM, Corcoran P, Perry IJ. Anxiety and depression symptoms in patients with diabetes. *Diabetes Med.* 2009;26(2):153-61.
28. Kaltenborn FM. *Movilización manual de las articulaciones. Vol 1. 7ª ed. Zaragoza: OMT España; 2011.*
29. Fernandez C, Melián A. *Cinesiterapia. Bases fisiológicas y aplicación práctica. 1ª ed. Barcelona: Elsevier; 2013.*
30. Villalta EM, Peiris CL. Early aquatic physical therapy improves function and does not increase risk of wound-related adverse events for adults after orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94(1):138-48.
31. Saborit YR, Robles J, Valiño M. *Hidroterapia en la reeducación de la marcha. Revisión bibliográfica. 2013.*
32. Cuello E, Forner I, Forner A. Linfedema: métodos de medición y criterios diagnósticos. *Rehabilitacion.* 2010;44(S1):21-28.
33. Taboadela CH. *Goniometría: Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos aires: Asociart ART; 2007.*

34. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2002.
35. Clapis PA, Mercik S, Otto R. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. *Physiother Theory Pract.* 2008;24(2):135-41.
36. Hislop HJ, Montgomery J. Daniels y Worthinghan: Técnicas de balance muscular. 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2003.
37. Hidalgo A, Arroyo M, Moreno C, Castro A. Dolor y estrés en fisioterapia : algometría de presión. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol.* 2006;9(1):3-10.
38. Travell JG, Simons DG. Dolor y disfunción miofascial: El manual de los puntos gatillo. Extremidades inferiores. Vol 2. 2ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2004.
39. Hellstrand U, Zügner R, Lisovskaja V, Karlsson J, Hagberg K, Tranberg R. Foot deformities, function in the lower extremities, and plantar pressure in patients with diabetes at high risk to develop foot ulcers. *Diabet Foot Ankle.* 2015; 6:1-16.
40. Fruth SJ. Fundamentals of the Physical Therapy Examination. 2ª ed. Massachusetts: Jones & Bartlett learning; 2017.
41. Márquez SA, Zonana A, Anzaldo MC, Muñoz JA. Riesgo de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una unidad de medicina de familia. *Semergen.* 2014;40(4):183-88.
42. Cooper C. Fundamentals of hand therapy. 2ª ed. Estados Unidos: Elsevier; 2013.
43. Mazze RS, Strock ES, Bergenstal RM, Criego A, Cuddihy R, Langer O, et al. 3ª ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2012.
44. Yang Z, Zhang Y, Chen R, Huang Y, Ji L, Sun F, et al. Simple tests to screen for diabetic peripheral neuropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews;* 2014.

45. Samper D, Monerris MM, Homs M, Soler M. Etiology and management of diabetic peripheral neuropathy. *Rev Soc Esp Dolor*. 2010;17(6):286-96.
46. Reventún C, Castillo J, Pascual J. Neuropatías periféricas. *FMC*. 2006;13(9):518-30.
47. Potter K, Brandfass. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest). *J Physiother*. 2015;61(4):225.
48. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Phys Ther*. 2013;93(2):158-67.
49. Vilaguta G, Ferrera M, Rajmilb L, Rebolloc P, Permanyer-Miraldad G, Quintanae JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. 2005;19(2):135-50.
50. Ferrández L, Forriol F, Fernández JM, Hernández D, Suso S, Segur JM, et al. *Manual de cirugía ortopédica y traumatología*. Vol 1. 2ª ed. Madrid: Editorial medica panamericana; 2009.
51. Ostini R, Dower J, Donald M. The Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life 19 (ADDQoL): feasibility, reliability and validity in a population-based sample of Australian adults. *Qual Life Res*. 2012;21(8):1471-7.
52. Alcubierre N, Rubinat E, Traveset A, Martinez-Alonso M, Hernandez M, Jurjo C, et al. A prospective cross-sectional study on quality of life and treatment satisfaction in type 2 diabetic patients with retinopathy without other major late diabetic complications. *Health Qual Life*. 2014; 12:131.
53. Turk E, Prevolnik V, Tapajner A, Leyshon S, Isola A. An Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life (ADDQOL) in Older Patients with Diabetes Mellitus Type 2 in Slovenia. *Value Health Reg Issues*. 2012;2:248-53.

54. Stachera CE, Singh K, Stoeberl R, Menegat AF, Baroni G. Prevalence of anxiety and depression and its comorbidities in patients with chronic kidney disease on hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Bras Nefrol.* 2014;36(3):325-33.
55. Carcia CR, Martin RL, Drouin JM. Validity of the Foot and Ankle Ability Measure in Athletes With Chronic Ankle Instabilit. *J Athl Train.* 2008 Mar-Apr; 43(2):179-83.
56. Horn HG, Siteinmann HJ. Entrenamiento médico en rehabilitación. 2ª ed. España: Paidotribo; 2001.
57. Tricás JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. Estiramiento y autoestiramiento en Fisioterapia OMT. 1ª ed. Vol 1. Zaragoza: OMT España; 2013.
58. Aceituno J. Dolor persistente en hueso poplíteo tras prótesis total de rodilla: Incidencia y tratamiento del punto gatillo 3 del gastrocnemio. *Fisioterapia.* 2003;25(4):209-14.
59. Villaseñor JC, Escobar VH, de la Lanza LP, Guizar MI. Síndrome de dolor miofascial. Epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Esp Méd Quir.* 2013;18:148-57.

ANEXOS

Anexo I

Consentimiento informado

D^o/D^a _____
_____, con DNI _____, en calidad de paciente objeto del trabajo de fin de grado de Ana Díaz de Sarralde Majón con DNI 77135763-L, concedo permiso para la recopilación de imágenes y la recogida de datos para su posterior exposición en el trabajo de fin de grado. De acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de protección de datos de carácter personal.

Ana Díaz de Sarralde Majón, autora del trabajo, se compromete a que en toda la extensión del mismo se garantice la confidencialidad del paciente ocultando tanto su rostro en fotografías, como sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

Este material no será cedido ni difundido para otros fines.

El paciente declara haber sido informado de los objetivos de dicho consentimiento informado y de haber recibido una copia del mismo.

En Zaragoza a _____ de _____ de _____.

Firma del paciente

Firma del estudiante

Anexo II

Edema ^[32]

La medición del edema se realizó en 5 puntos diferentes a lo largo del pie y la pierna. Estas fueron llevadas a cabo en la zona media del pie a la altura de la base del 5º metatarsiano, a la altura de los maléolos y desde este punto 10 cm, 20 cm y 30 cm por encima hasta llegar a la zona inferior de la rodilla.

Anexo III

Goniometría ^[33]

Para ello se utilizó un goniómetro de dos ramas, una fija y una móvil.

La valoración se hizo primero de manera activa, realizando el sujeto una contracción activa, y llegado a ese punto se continuó de manera pasiva con ayuda del examinador llevando a cabo la segunda medición.

Las mediciones se realizaron de manera bilateral para así poder llevar a cabo una comparación entre ambos pies y con respecto a la valoración final.

- Flexión plantar

Paciente en decúbito supino con cadera en posición neutra y rodillas en extensión. Pierna estabilizada sobre la camilla y tobillo a 90º.

- Eje: En el maléolo externo.
- Rama fija: Alineada con la línea media longitudinal de la pierna, tomando como referencia ósea la cabeza del peroné.
- Rama móvil: Alineada con la línea media longitudinal del quinto metatarsiano.

- Flexión dorsal

Paciente en decúbito prono con la rodilla a 90º de flexión para mantener el tríceps sural relajado, con el tobillo a 90º.

- Eje: En el maléolo externo.
- Rama fija: Alineada con la línea media longitudinal de la pierna, tomando como referencia ósea la cabeza del peroné.

- Rama móvil: Alineada con la línea media longitudinal del quinto metatarsiano.

- Inversión

Paciente en decúbito prono con los pies fuera de la camilla y la pierna estabilizada en la camilla. Articulación subastragalina en posición 0.

- Eje: Sobre la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo.
- Rama fija: Alineada con la línea media longitudinal de la pierna.
- Rama móvil: Alineada con la línea media longitudinal del calcáneo.

- Eversión

Paciente en decúbito prono con los pies fuera de la camilla y la pierna estabilizada en la camilla. Articulación subastragalina en posición 0.

- Eje: Sobre la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo.
- Rama fija: Alineada con la línea media longitudinal de la pierna.
- Rama móvil: Alineada con la línea media longitudinal del calcáneo.

Anexo IV

Movimiento rotatorio y translatorio ^[28]

Los movimientos rotatorios se realizan en los planos anatómicos, existiendo los movimientos activos y los pasivos. El rango pasivo es algo mayor que el activo.

La sensación terminal fisiológica se examina al realizar el movimiento de manera pasiva después del primer tope. Esta puede ser:

- Blanda-elástica: Tope de tejidos blandos
- Firme-elástica: Cuando cápsula y ligamentos evitan que continúe el movimiento
- Duro-elástico: Cuando el tope es de cartílago y hueso.

Los movimientos translatorios examinan únicamente la articulación anatómica. En este caso se valora en la articulación tibio-peroneo-astragalina y en la articulación subastragalina.

Anexo V

Test de Thomas modificado ^[34,35]

Se realiza con el paciente en decúbito supino con la pierna a valorar colgando por fuera de la camilla mientras permanece con la otra pierna con flexión de cadera y rodilla, sujetando el miembro inferior con ambos brazos lo más cerca del pecho posible.

Esta prueba permite valorar si existe acortamiento en alguno de los flexores de cadera.

- Acortamiento de recto anterior: Cuando la rodilla tiende hacia la extensión; al realizar flexión pasiva no se pueden superar los 90º grados y se percibe tensión al realizarlo.
- Acortamiento de psoas-ilíaco: En caso de que el muslo del paciente no puede estar en el plano de la camilla, produciéndose flexión de cadera.
- Acortamiento del tensor de la fascia lata: La cadera se encuentra en posición de abducción o rotación interna.

Anexo VI

Balance muscular ^[36]

Para realizar el balance muscular se utilizó la escala propuesta por Daniels y Worthingham.

El resultado del balance muscular se anota en forma de puntuación numérica, variable entre 0, que indica ausencia de actividad, y 5, que corresponde a la mejor respuesta posible.

- Grado 5: Normal (N) → El sujeto es capaz de mantener la posición final de la amplitud contra la resistencia máxima.
- Grado 4: Bueno (B) → El sujeto es capaz de tolerar una resistencia fuerte pero cede algo en su posición límite con resistencia máxima.
- Grado 3: Aceptable (A) → El sujeto puede completar la amplitud de movimiento sólo contra la resistencia de la gravedad.
- Grado 2: Deficiente (D) → El sujeto puede realizar la amplitud de movimiento completa en una posición que minimice la fuerza de la

gravedad, descrita frecuentemente como el plano horizontal de movimiento.

- Grado 1: Vestigio (V) → El examinador puede detectar, visualmente o mediante palpación, alguna actividad contráctil en el músculo o tensión en el tendón. En este grado no se produce movimiento de la región corporal como resultado de esa actividad contráctil.
- Grado 0: Nulo (ausencia de actividad) (0) → Carencia de actividad a la palpación o a la inspección visual.

Se aconseja la adición de calificativos más (+) y menos (-) a los grados del balance muscular manual excepto en los siguientes casos: Aceptable + (3+), Deficiente + (2+) y Nulo - (0-).

Anexo VII

Algometria ^[37]

La cuantificación del dolor de los puntos gatillo de los gemelos se ha realizado a través de un algómetro por medio de la presión.

Se trata de un instrumento que cuenta con una punta de goma circular con la cual se realiza la presión sobre el punto gatillo y un disco circular en el que aparecen las medidas de presión.

La punta del algómetro se coloca perpendicular al musculo de manera que se ejerza la presión sobre el punto gatillo. Se va aumentando la presión hasta que la paciente indique el momento en el que no tolera más el aumento de la presión.

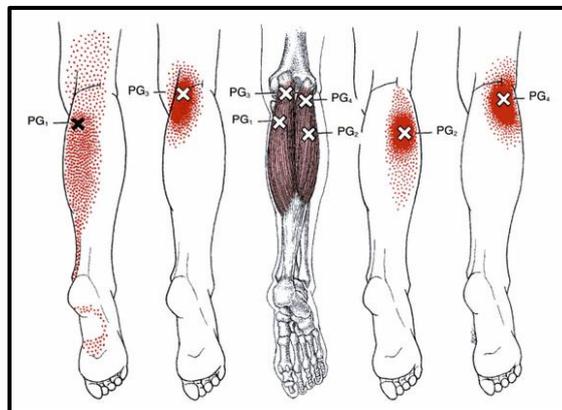


Figura 6: puntos gatillo gemelos ^[38]

Anexo VIII

Pulsos

La evaluación vascular del pie en pacientes diabéticos debe incluir la inspección y la palpación de los pulsos. [9]

Se midió tanto el pulso tibial posterior como el pedio, realizándose en ambas 2 mediciones. [39]

- Pulso arteria tibial posterior: es la arteria principal que suministra sangre al pie. El lugar más fácil de palpación es posterior y ligeramente distal al maléolo interno, entre el tendón del flexor largo del dedo gordo y el tendón del flexor largo de los dedos.
- Pulso pedio: suministra sangre al dorso del pie. El lugar de palpación más sencillo se encuentra sobre el segundo metatarsiano, entre el tendón del extensor largo del dedo gordo y el tendón del extensor largo de los dedos. [40]

Anexo IX

Sensibilidad protectora [7,9,11,16,41,42]

Para cuantificar este tipo de sensibilidad se utiliza un monofilamento 5,07 de Semmes-Weinstein (10 gramos), debido a que ha demostrado ser el mejor predictor de pacientes con DM con riesgo de sufrir úlceras en los pies. Sirve para evaluar la sensibilidad táctil y la presión superficial en 9 puntos en cada pie, 8 en la planta y 1 en el dorso.

- Planta del pie: falange distal de 1º-3º-5º dedos, cabeza de 1º-3º-5º metatarsianos, a nivel del mediopié en la zona interna y externa, y el talón.
- Dorso del pie: pliegue entre 1º y 2º dedo.

Antes de realizarlo hay que explicarle en que consiste el test al paciente. Con los ojos cerrados deberá indicarnos cuándo siente que contacta el monofilamento con la piel. Para realizar la valoración es necesario colocar el filamento perpendicular a la piel y aplicar presión hasta que el monofilamento se doble, para seguidamente retirarlo; el contacto no debe durar más de 1 segundo y no debe realizarse varias veces seguidas en la misma zona.

Se diagnostica neuropatía diabética a aquellos pacientes que no detectan uno o más puntos anteriormente indicados. Cuantos menos puntos reconozca, mayor será la afección; la falta de sensibilidad en 4 de los puntos tiene un 97% de sensibilidad y un 83% de especificidad para identificar la pérdida de sensibilidad protectora.

Anexo X

Sensibilidad vibratoria [7,9,43,44]

Se utiliza un diapasón de 128 Hz; previamente a evaluar la sensibilidad en el pie se coloca en una prominencia ósea del brazo o mano del paciente para que identifique la sensación correctamente.

Se hace vibrar el diapasón y se coloca en la cabeza del primer metatarsiano en la zona dorsal del pie. El paciente debe indicar el momento en el que comienza a notar la vibración y cuándo deja de sentirla, seguidamente el fisioterapeuta debe colocarse el diapasón en la zona distal del dedo de la mano, registrando el tiempo en segundos que sigue sintiendo la vibración.

- Normal: Diferencia < 10 segundos
- Anormal: Diferencia > 10 segundos
- Ausente: No percibe la vibración

Anexo XI

Reflejo tendón de Aquiles

La prueba se realiza con el paciente en decúbito prono. Con el martillo de reflejos se golpea suavemente el tendón de Aquiles.

La respuesta se clasifica en: [44]

- 0: Ausente
- 1: Presente pero disminuido
- 2: Normal
- 3: Aumentado
- 4: Aumentado con clonus

Cuando existe afectación de fibras largas, uno de los síntomas más característicos es la disminución o la pérdida de reflejos osteotendinosos, en concreto el Aquileo. [45,46]

Anexo XII

Mini-BESTest

El Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) es una versión reducida del BESTest compuesta por cuatro subescalas:

- Control postural anticipatorio: 3 ítems
- Control postural reactivo: 3 ítems
- Orientación sensorial: 3 ítems
- Estabilidad en la marcha: 5 ítems

La puntuación máxima del test son 28 puntos, debido a que cada ítem se puntúa como:

- 2: Normal
- 1: Moderado
- 0: Severo [47]

La diferencia mínima clínicamente importante es de 4 puntos de los 28 que se pueden obtener en total. [48]

Anexo XIII

SF-36

El Short Form-36 Health Survey (SF-36) es una escala que proporciona un perfil del estado de salud del paciente, lo que permite evaluar su calidad de vida relacionada con la salud.

Está compuesto por 36 ítems divididos en 8 escalas:

- Función física: 10 ítems
- Rol físico: 4 ítems
- Dolor corporal: 2 ítems
- Salud general: 5 ítems
- Vitalidad: 4 ítems
- Función social: 2 ítems

- Rol emocional: 3 ítems
- Salud mental: 5 ítems
- Ítem de Transición de salud: 1 ítem

Es necesario codificar, agregar y transformar los ítems en una escala de 0 a 100, para que todos sigan una misma escala. A mayor puntuación, mejor será el estado de salud del paciente. ^[49,50]

Anexo XIV

ADDQoL

El cuestionario Audit of Diabetes Quality of Life (ADDQoL) muestra buenas propiedades para llevar a cabo una evaluación exhaustiva de la calidad de vida en pacientes diabéticos. ^[51]

Compuesto por 21 ítems, 19 específicos que miden el impacto de la diabetes en 19 dominios diferentes (relacionados con: ocio, trabajo, libertad para viajar, física capacidad, familia y vida social, relaciones emocionales y sexuales, confianza en sí mismo, situación económica, motivación, futuro, dependencia) y 2 ítems generales, siendo los dos últimos puntuados de forma independiente.

- Dominios generales:
 - o Calidad de vida actual general: Escala de 7 puntos de +3 a -3.
 - o Impacto de la diabetes sobre la calidad de vida: Escala de 5 puntos de +3 a -1.
- Dominios específicos: Cada dominio está compuesto por dos partes. Para obtener el resultado en cada uno de ellos se multiplican ambas respuestas.
 - o Impacto de la diabetes: Escala de 5 puntos de -3 a +1.
 - o Importancia de la diabetes: Escala de 4 puntos de 0 a +3.

La puntuación oscila entre +3 y -9, siendo el máximo impacto positivo y el máximo impacto negativo, respectivamente. ^[52,53]

Anexo XV

HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale ^[26,54]

La Escala hospitalaria de Ansiedad y Depresión permite identificar casos de ansiedad y depresión en adultos. Contiene 14 ítems, 7 en cada subescala (ansiedad y depresión). Cada ítem se puntúa de 0 a 3. Dependiendo de la puntuación obtenida en cada subescala:

- 0-7: Ausencia de síntomas significativos
- 8-10: Síntomas leves
- 11-15: Síntomas moderados
- 16-21: Síntomas severos

Anexo XVI

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)

Es una escala que evalúa la funcionalidad de tobillo y pie en pacientes con afecciones a este nivel. Está compuesto por dos subescalas, una para actividades de la vida diaria (AVD) y otra deportiva; en este caso clínico solo ha sido utilizada la primera de ellas.

La subescala de AVD está compuesta por 21 ítems con opciones de respuesta según una escala Likert de 5 puntos, de 0 (incapaz de realizar) a 4 (sin dificultad). La puntuación total va de 0 a 84 y es transformada en porcentaje, cuanto mayor sea este, mayor será el nivel de función del paciente. ^[25,55]

Para complementar las puntuaciones FAAM, del paciente debe indicar cómo calificaría su nivel actual de función durante las AVD, siendo 100 su nivel de función antes de su problema de pie o tobillo y 0 siendo la incapacidad para realizar cualquiera de sus actividades diarias habituales.^[55]

La subescala de AVD muestra una fuerte relación con la subescala de la función física del SF-36.

La diferencia mínima clínicamente importante son 8 puntos en la escala de actividades de la vida diaria del FAAM.^[25]

Anexo XVII

Hemoglobina glicosilada ^[2]

La prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c) es un examen de sangre que permite obtener el promedio de glucemia de los últimos 2-3 meses.

No está definido el punto de corte exacto a partir del que se considera que está elevada, pero se recomienda que sea menor al 6,5-7%.

Anexo XVIII

1ª Fase tratamiento

- Tracción grado II y III ^[28]: La tracción Grado II se utilizó como preparación a tratamientos más intensivos como es la movilización-estiramiento Grado III. La tracción Grado III se realizó con el objetivo de restaurar el juego articular normal por medio del estiramiento de tejido acortado, debido a que incrementa y mantiene la movilidad, y retrasa la progresiva rigidez. Como mínimo debe mantenerse 7 segundos y como máximo hasta que el paciente lo tolere.
 - Articulación tibio-peroneo-astragalina: Flexión dorsal y plantar
 - Articulación subastragalina: Inversión y eversión
- Deslizamientos ^[28]: Para evitar una excesiva tensión o una compresión de la articulación, el deslizamiento se efectúa junto con una tracción Grado I. Como mínimo debe mantenerse 7 segundos y como máximo hasta que el paciente lo tolere.
- Masoterapia. Se realiza antes de las movilizaciones manuales de las articulaciones para que la musculatura se encuentre más relajada.
 - Masaje funcional: combina el estiramiento muscular con la movilización pasiva de la articulación y masaje de estiramiento longitudinal de las fibras muscular. Produce disminución del tono muscular, mejora de la irrigación sanguínea, la eliminación de adherencias y analgesia.^[56]
Se realizó en sóleo, gemelos, isquiotibiales y tensor de la fascia lata.

- Masaje compartimental: Separación de tabiques intermusculares para mejorar el deslizamiento de la musculatura y eliminar adherencias. Para ello se realiza un estiramiento manual grado III en el sentido del juego compartimental hipomóvil. [57]
- Ejercicios activo-asistidos: en aquellos músculos en el que el balance muscular era menor a 3 (flexores dorsales del pie).
- Ejercicios activo-resistidos: en aquellos músculos en el que el balance muscular era mayor a 3. Para ello se utilizó resistencia manual por parte del fisioterapeuta y theraband.
- Compresión isquémica: presión con ambos pulgares sobre el punto gatillo miofascial durante un minuto, llegar al umbral doloroso y cuando la sensación empieza a disminuir incrementar la presión hasta un nuevo umbral. [58,59]
- Estiramientos: Se realizaron mediante Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP), que se basan en el uso de la contracción muscular para conseguir un efecto inhibitorio sobre la hipertonía muscular.

El estiramiento FNP consiste en: Llevar el músculo al estiramiento hasta donde se sienta la primera resistencia muscular, realizar una contracción isométrica de la musculatura a estirar durante 3 segundos con una intensidad baja (20% aproximadamente) y seguidamente una relajación. Pasivamente se aumenta el rango de movimiento y se repite la secuencia hasta que no se pueda aumentar más con este procedimiento. Al final pedir una contracción de la musculatura antagonista. [57]

Se realizaron estiramientos en: sóleo, gemelos, isquiotibiales y tensor de la fascia lata.

- Trabajo propioceptivo
 - Ejercicios en superficies estables: En esta fase se realizó únicamente en posiciones estables debido a que la propiocepción de la paciente estaba muy afectada. Se realizaron diferentes ejercicios como: mantenerse estable en bipedestación

disminuyendo progresivamente la base de sustentación, caminar de puntillas y de talones, caminar poniendo un pie delante de otro, pasar de la sedestación a la bipedestación, desestabilizaciones...

Las primeras sesiones se realizaron ejercicios durante 5 minutos ya que generaba cansancio en la paciente, para finalmente terminar realizándolos durante unos 15 minutos.

- Disminución del edema: Se realizó drenaje linfático según Leduc en dos sesiones pero al tener hipoglucemias e hiperglucemias resultaba aún más difícil controlar la glucosa de la paciente durante la sesión. Debido a ello se dejó de realizar y se optó por disminuir el edema con los ejercicios que realizaba de manera activa debido a la contracción de la musculatura de las piernas y utilizar medias de compresión durante los ejercicios.

Además la paciente utilizaba dichas medias por cuenta propia cuando notaba que le aumentaba el edema en las piernas.

- Trabajo en piscina: ejercicios realizados con menos esfuerzo, mayor variedad de ejercicios, los estiramientos mejor tolerados debido al empuje y el calor que ayudan a disminuir el tono muscular. Se introdujeron ejercicios en decúbito para favorecer el drenaje del edema.

Anexo XIX

2ª Fase tratamiento

- Trabajo propioceptivo: En cada sesión se dedicaban 15 minutos a la realización de este tipo de ejercicios.
 - Ejercicios con apoyo monopodal en superficies estables.
 - Ejercicios en superficies inestables: se dificultaron los ejercicios propioceptivos utilizando esterillas y colchonetas, plataformas inestables, bosu...
- Fibrólisis diacutánea: Utilizada en las zonas con adherencias fibrosas de la zona lateral del muslo para mejorar el deslizamiento de los tabiques intermusculares: tensor de la fascia lata, vasto externo,

bíceps femoral. Se realiza como continuación al masaje compartimental, al tener un efecto más específico y profundo. [57]

- Bicicleta estática: Cuando había mejorado el rango articular del tobillo para poder pedalear se inició la potenciación muscular por medio del cicloergómetro. Se fue aumentando progresivamente la resistencia y la duración de la actividad era de 10 minutos.

- Autoestiramientos

En la segunda fase se buscaba una participación más activa del paciente, por lo que tras unas sesiones explicando y supervisando una ejecución correcta de ellos, realizaba los estiramientos de manera autónoma durante unos 5-10 minutos tras cada sesión de fisioterapia.

Se realizaron autoestiramientos en: sóleo, gemelos, isquiotibiales y tensor de la fascia lata.

- Reeducción de la marcha: se comenzó utilizando un espejo para que la paciente fuera consciente de la posición de su cuerpo. Se corregían los desequilibrios y los apoyos para que fuera integrando el patrón de manera correcta. Se realizaba en todas las sesiones tras el trabajo propioceptivo, ya que tenía mejor consciencia de la posición de su cuerpo.
- Trabajo en escaleras y rampa: Cuando se logró mejorar la marcha en terreno plano, se introdujo la subida y bajada de escaleras y rampa, ya que principalmente en la segunda mostraba dificultades.