



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA

Efectividad del protocolo de rehabilitación en la prevención del desarrollo de pie diabético: Un estudio cuasiexperimental

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Médico Cirujano

AUTORA:

Oblea Peña, Alexandra Rossmar (orcid.org/0000-0001-9414-044X)

ASESORA:

Msc. Bazalar Palacios, Janina del Rosario (orcid.org/0000-0001-8515-0742)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades No Transmisibles

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

El resultado de este proyecto ha sido producto del esfuerzo, dedicación y compromiso. Por el cual se lo dedico este gran logro a mi madre Rosa María Peña Valdiviezo y mi padre Rolando Oblea Moscoso quienes fueron los que alimentaron este sueño de manera inquebrantable y por consiguiente y cada una de esos ángeles que conocí en este largo camino, quienes me dieron su ayuda de manera desinteresada, y le dedico a mi niña interior porque resistí, nunca estuvo en mente rendirse por el gran amor que tengo a mi prójimo y a mi familia. Asimismo, le dedico a mi amor Víctor quien siempre me animo cuando las cosas se pusieron difíciles, fue luz en las tinieblas.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento profundo a mi creador Dios todopoderoso Él fue quien me regalo este sueño desde que era una niña, y me envió con un propósito de vida maravilloso, cuando todo parecía imposible el abrió caminos con su amor incondicional. A mis padres por ser mi fuerza y creer en mis capacidades, por siempre estar presente, me faltara vida `para poder agradecerles todo lo que hicieron. A mi madrina por ser quien descubrió magia en mí y desde que era pequeña de 8 años hacerme creer que los sueños Si se hacen realidad. A mis hermanos Jenifer y Oliver a quien amo mucho porque estuvieron en el camino de alguna u otra forma apoyándome y un agradecimiento a mi mejor amiga Lucero quien en mis momentos más difíciles cuando sentía que ya no podía más me dio su apoyo incondicional y amor desinteresado. Agradezco a la vida por haberme permitido culminar este camino duro, pero a la vez grandioso lleno de mucho aprendizaje y satisfacción.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y Operacionalización.....	10
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Método de análisis de datos.....	15
3.6. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS.....	26

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01: Características basales del grupo control y de intervención.....	17
TABLA 02: Comparación antes y después de la intervención entre ambos grupos de estudio.....	18

RESUMEN

La diabetes mellitus es un síndrome endocrinológico caracterizado por las manifestaciones producidas por hiperglicemia crónica, y las complicaciones derivadas de la misma. Con lo anterior revisado, y siendo que en nuestro medio la medicina física y rehabilitación es correctamente utilizada, complementado con los constantes casos de pie diabético, decidimos evaluar la efectividad del protocolo de rehabilitación en la prevención del desarrollo de pie diabético. Para ello, diseñaremos un estudio cuasiexperimental, en pacientes diabéticos atendidos en el Puesto de salud de Lluyllucucha. Después y antes de la evaluación clínica y examen físico, a los participantes con diagnóstico de diabetes se les aplicará el protocolo de rehabilitación física. Se usarán métodos de regresión lineal para demostrar los resultados hacia los objetivos planteados. Detectamos una diferencia significativa en la glucosa de -27.9 (IC 95%: -52.7 - -3.3) y 0.7 (IC 95%: -2.2 - 3.7) al comparar los efectos del programa de rehabilitación antes y después entre los grupos de intervención y control. Estos hallazgos siguieron siendo significativos incluso después de controlar por variables confusoras. En conclusión, estas estrategias propuestas de rehabilitación para la disfunción motora debida a trastornos musculoesqueléticos, la progresión de la Neuropatía diabética, requieren más investigación en todo el mundo para el bien de la humanidad.

Palabras clave: Diabetes mellitus, complicaciones diabéticas, rehabilitación.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is an endocrinological syndrome characterized by the manifestations produced by chronic hyperglycemia, and the complications derived from it. With the above reviewed, and being that in our environment physical medicine and rehabilitation is correctly used, complemented by the constant cases of diabetic foot, we decided to evaluate the effectiveness of the rehabilitation protocol in preventing the development of diabetic foot. To do this, we will design an experimental study in diabetic patients treated at the Lluyllucucha Health Post. After and before the clinical evaluation and physical examination, the physical rehabilitation protocol will be applied to participants with a diagnosis of diabetes. Linear regression methods will be used to demonstrate the results towards the stated objectives. We detected a significant difference in glucose of -27.9 (95% CI: -52.7 - -3.3) and 0.7 (95% CI: -2.2 - 3.7) when comparing the effects of the rehabilitation program before and after between the intervention and control. These findings remained significant even after controlling for confounding variables. In conclusion, these proposed rehabilitation strategies for motor dysfunction due to musculoskeletal disorders, progression of Diabetic Neuropathy, require further research worldwide for the good of humanity.

Keywords: Diabetes mellitus; diabetic complications, rehabilitation.

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un síndrome endocrinológico caracterizado por las manifestaciones producidas por hiperglicemia crónica, y las complicaciones derivadas de la misma (1). Según el décimo reporte de la International Diabetes Federation (IDF), en el año 2021 se ha estimado que 537 millones de personas a nivel mundial padecen diabetes mellitus (2). En el Perú, según lo publicado en una nota de prensa del Ministerio de Salud, la prevalencia de diabetes mellitus es de 4% de todos los peruanos mayores de 15 años, para el año 2020 (3). Por otro lado, en 2022 el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades publicó que justo antes del inicio de pandemia notifico más de 32 mil casos reportados desde el inicio de la pandemia COVID-19, colocándola como un problema de salud pública e incitando a la población general acudir a un establecimiento de salud para diagnóstico y prevención de complicaciones (4).

Las complicaciones derivadas de la diabetes mellitus son múltiples, la hiperglicemia crónica afecta a los tejidos cardiovascular, digestivo, renal, neurológico, entre otros (5). Para el caso del proceso de granulación y curación de heridas agudas en los miembros inferiores, la infiltración excesiva de macrófagos y su activación por la vía principal asociado a neuropatía, coagulopatía y microangiopatía provocan la afectación conocida como pie diabético (6).

Múltiples terapias cada vez más complejas y costosas se han diseñado para el tratamiento del pie diabético. Una revisión sistemática evaluó 30 estudios seleccionados de más de dos mil encontrados respecto a múltiples terapias que incluían métodos de biología celular, bioingeniería y células madre. Concluyeron que no hay evidencia que justifique usar estos costosos tratamientos (7).

Siendo que las nuevas terapias aún no tienen adecuadas evidencias, la terapia física resulta ser la solución. Esta es de fácil acceso y costo muy accesible que lamentablemente no tiene la aceptación ni difusión que sus resultados ameritan. El mejor ensayo clínico relacionado es el FOOTCARE I, ellos publicaron los resultados de un programa de ejercicios para pies y tobillos, según sus resultados este es satisfactorio y seguro. Sin embargo, este ensayo clínico tiene la principal limitación el bajo número de participantes (8). El ejercicio tiene un efecto positivo sobre la absorción de glucosa en los músculos a corto y largo plazo. Se ha demostrado que la capacidad de absorber glucosa en respuesta al ejercicio es la misma en pacientes con DM-2 y sin DM-2. Las mejoras en la sensibilidad a la insulina después del ejercicio pueden durar de 2 a 72 horas, y los niveles más bajos de glucosa están estrechamente relacionados con la duración y la intensidad del ejercicio.

Con lo anterior revisado, y siendo que en nuestro medio la medicina física y rehabilitación es correctamente utilizada, complementado con los constantes casos de pie diabético; nosotros como equipo investigador justificamos el presente trabajo de investigación mediante la pregunta: ¿Cuál es la efectividad del protocolo de rehabilitación en la prevención del desarrollo de pie diabético?

Objetivo general

Evaluar el efecto de un protocolo de rehabilitación (accesible) sobre el control del desarrollo de pie diabético (control de los niveles de glucosa) en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del puesto de salud Lluyllucucha.

Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas por grupo de estudio (terapia y control) de los participantes del puesto de salud Lluyllucucha

- Comparar la efectividad antes (semana 0) y después (semana 8) de aplicado el protocolo de rehabilitación entre los grupos de terapia y control para el control del desarrollo de pie diabético (control de los niveles de glucosa).
- Aplicar un protocolo de rehabilitación física accesible para los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del puesto de salud Lluyllucucha.

Hipótesis

Los participantes del grupo terapia intervenidos con el protocolo de rehabilitación tienen un mayor control en el desarrollo de pie diabético (control de los niveles de glucosa).

II. MARCO TEÓRICO

Muchos estudios han intentado dilucidar si es que existe alguna relación entre los distintos protocolos y estrategias incluidas dentro de la medicina física y la prevención o curación de las manifestaciones comprendidas dentro del concepto de pie diabético. Así Win y colaboradores (2020) hicieron un ensayo clínico aleatorizado en 104 pacientes entre grupo de exposición y control con el fin de evaluar los ejercicios simples de manos, dedos y pies para el manejo de la neuropatía periférica, por tanto, prevención del pie diabético. Después de 8 semanas de intervención y 16 de seguimiento encontraron que, el grupo de ejercicio mostró puntuaciones motoras superiores y actividades específicas de vida diaria (9).

Monteiro y colaboradores (2018) en su ensayo controlado aleatorio prospectivo en 77 pacientes con polineuropatía diabética con intención de evaluar un programa de ejercicios terapéuticos de pie y tobillos, este protocolo tubo como plan evaluar a los pacientes por el periodo de un año de seguimiento (10). Sus resultados preliminares fueron publicados en 2020, con evaluación a la semana 12 de implementado el programa de ejercicios terapéuticos de pie y tobillo. Encontraron que en el grupo de intervención hubo mejoría en la fuerza de los dedos del pie y en disminución de los síntomas de neuropatía periférica (11). En el resultado final, en la evaluación después de un año de intervención, publicado en 2022, reportaron la evaluación a 24 semanas, donde reportaron mejora significativa en la calidad de vida; y al año de seguimiento donde objetivaron mejoría en la marcha rápida y la percepción de vibración (12).

Suryani y colaboradores (2021) realizaron un ensayo clínico aleatorizado en 50 pacientes con úlcera diabéticas curadas a quienes se les intervino en ejercicios de resistencia y flexibilidad, tres veces por semana. Se evaluaron a los pacientes a las 12 y 24 semanas de intervención encontrando diferencias significativas en la recurrencia de úlcera, sintomatología y velocidad de marcha (13).

Takenami E y colaboradores (2019) en su investigación el objetivo era investigar los efectos del entrenamiento de resistencia de baja intensidad con movimientos lentos y generación de tensión sobre la función muscular y el metabolismo de la glucosa en pacientes ancianos con diabetes tipo 2. La metodología es un estudio experimental diseñado para medir cambios agudos de los factores relacionados con el control de la glucosa. La muestra estuvo compuesta por 10 personas con DM2, edad promedio 68 años, que participaron en entrenamiento dos veces por semana durante 16 semanas. Se midieron la composición corporal, la altura, la fuerza muscular y la hemoglobina glicosilada en antes y después del tratamiento. Los resultados concluyeron que 16 semanas de entrenamiento aumentaron

significativamente el grosor y la fuerza de los músculos del muslo y disminuyeron la masa grasa corporal y la hemoglobina glicosilada. También se ha demostrado que aumenta el tamaño y la fuerza y mejora la glucosa en sangre.(14).

López-Moral y colaboradores (2019) realizaron un ensayo clínico aleatorizado durante 18 meses con el fin de evaluar la eficacia del calzado terapéutico en la prevención de úlceras de pie diabético y futuras complicaciones. El estudio fue aplicado en 51 pacientes con úlceras en pie curadas recientemente en quienes se dividió en dos grupos y se hizo un seguimiento de 26 semanas promedio. Dentro de sus resultados encontraron que, la adherencia al calzado terapéutico fue mayor al 60%, y el uso del mismo, mejoró el tiempo sin recurrencia de úlcera en pacientes con pie diabético con polineuropatía y antecedentes de pie diabético (15).

Vratná y colaboradores (2022) en su ensayo controlado aleatorio aplicado a 38 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con síndrome de pie diabético sin úlceras activas con el fin de evaluar un programa de ejercicio intervencionista por 12 semanas. Luego de aleatorizar en dos grupos de estudio, se aplicaron los ejercicios en el grupo de intervención por las semanas establecidas para finalmente evaluados según la actividad y condición física. Todos los parámetros evaluados luego de las 12 semanas de intervención fueron mejores en los pacientes con intervención activa por ese programa (16).

Ahmad y colaboradores (2020) aplicaron un estudio de tipo ensayo clínico aleatorizado en 38 pacientes con neuropatía periférica diabética. Luego de dividirlos en grupos de estudio, se inició la intervención con educación sobre la diabetes y cuidado de los pies, adicionalmente en el grupo de intervención fueron ingresados a entrenamiento sensoriomotor y de la marcha, a razón de 3 días por semana por

8 semanas. Fue evaluada la propiocepción y la función nerviosa, todos los parámetros evaluados fueron significativamente mejores en los pacientes del grupo de intervención motivo por el cual los autores consideran que este programa de entrenamiento es una herramienta eficaz para mejorar la función nerviosa (17).

Basiri y colaboradores (2022) también hicieron un ensayo clínico con el fin de evaluar los efectos de la educación nutricional y la suplementación en pacientes con diabetes mellitus y obesidad o sobrepeso con complicación de úlceras en pie diabético. Dentro de sus parámetros evaluados fueron la hemoglobina glucosilada y el índice de masa corporal, ambos con diferencias significativas a favor del grupo de intervención. Sin embargo, a pesar de los cambios relevantes en las úlceras de pie diabético, luego de los ajustes para las variables de confusión, no se encontró diferencia estadísticamente relevante entre los grupos de estudio (18).

Boyko y colaboradores (2022) hicieron un estudio retrospectivo en 1441 participantes con diabetes mellitus tipo 1 quienes completaron por más de 6 años un régimen terapéutico intensivo o convencional. Sólo 1408 ingresó al estudio donde se realizó un seguimiento constante de 23 años. Al término concluyeron que, el control glucémico intensivo se asoció significativamente con reducción significativa del riesgo para cualquier úlcera de pie diabético, sin embargo; esta no es estadísticamente significativa para los casos de primera presentación de úlcera de pie diabético ni tampoco de amputación de extremidades. Otros parámetros también fueron registrados sin correlación (19).

Pereira et al. (2019) en su trabajo evaluó a la DM2 y planteo que es un problema global que impacta completamente la salud y la calidad de vida de los afectados y aumenta el riesgo de muerte. La metodología es una revisión sistemática con análisis descriptivo cronológico retrospectivo considerando estudios aleatorizados

publicados entre 2014 y 2019 que se centraron en la actividad física en personas con diabetes La muestra estuvo compuesta por 20 estudios experimentales, de los cuales se recuperó información de autores, año, muestra, intervención, frecuencia y niveles de glucemia. Los resultados más concluyentes encontraron que el ejercicio de alta intensidad mejora la composición de la oxidación de lípidos y aumenta la sensibilidad a la insulina (20).

Venkataraman y colaboradores (2019) realizaron un estudio tipo ensayo clínico aleatorizado ciego con grupos paralelos en 143 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con neuropatía quienes fueron separados en grupos e ingresados a 2 meses de entrenamiento de fuerza y equilibrio a razón de 1 vez por semana. Finalmente fueron evaluados a los 2 meses y 6 meses del inicio del régimen. Por los parámetros evaluados y según sus resultados, los autores concluyen que, este régimen de entrenamiento a corto plazo no mejora significativamente los parámetros de calidad de vida, provisionalmente mejora los parámetros correspondientes al estado funcional articular (20).

Chatchawan y colaboradores (2020) hicieron un estudio tipo cruzado aleatorizado aplicado a 25 pacientes diabéticos tipo 2 con neuropatía periférica en quienes, después de divididos en dos grupos, fueron ingresados en sesiones de masaje tailandés. Luego de la intervención, el flujo sanguíneo mejoró significativamente en el pie y el tobillo, por lo mismo los autores consideran la utilidad como tratamiento alternativo en la prevención de pie diabético (21).

Navarrete Cabrera y colaboradores en (2021) realizo una investigación documental en la cual se utilizó un motor de búsqueda de información científica en Google académico, en donde se evaluaron reseñas de libros, artículos de investigación de diversas bases de datos: LILACS, Pubmed, Scielo, sitios web, evidenciándose que

el ejercicio como una de las piedras angulares del tratamiento de los pacientes con diabetes. Los resultados obtenidos mostraron que los ejercicios aeróbicos se recomiendan para los pacientes DM2; aumentan la sensibilidad a la insulina y tienen efectos beneficiosos sobre el control metabólico(22).

Moreira y colaboradores (2020) realizaron un ensayo clínico aleatorizado en 109 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que fueron divididos aleatoriamente en un grupo control y uno de intervención. En este último grupo se aplicó una intervención educativa sobre autocuidado de los pies. Después de 15 días de seguimiento se evaluaron las variables con flujo sanguíneo, sensibilidad y presión. Los autores concluyen entonces que la educación reduce el riesgo potencial de desarrollo de pie diabético

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Realizamos un estudio cuasiexperimental de tipo pre-post intervención, en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II atendidos en el Centro de salud de Lluyllucucha. Los participantes fueron asignados a cualquiera de los grupos de terapia (GT), que recibieron control clínico + sesiones de medicina física, o el grupo de control (GC), que recibieron el control clínico únicamente. Estos participantes fueron evaluados antes (etapa pre en la semana 0) de la intervención y después de la intervención (etapa post en la semana 8).

3.2 Variables y operacionalización

Variables	Definición operacional	Indicador	Índice	Tipo de variable	Escala de medición
Protocolo de rehabilitación (Variable independiente)	Conjunto de pautas y normas a seguir en el manejo específico de los pacientes con diabetes mellitus. Se medirá aplicando el protocolo de rehabilitación y según se considere de acuerdo con el grupo de intervención y control.	Intervención: diabéticos que cumplen el protocolo de rehabilitación según las especificaciones de este y acudan a sus controles de rutina.	1 = Control clínico + sesiones de medicina física 2 = Control clínico únicamente	Cualitativa	Dicotómico a nominal

Glucosa (Variable dependiente I)	Concentración de Glucosa en sangre	Ficha de recolección de datos	mg/dl	Cuantitativa	Continua
Índice de masa corporal (Variable dependiente II)	Razón entre el peso y la talla	Ficha de recolección de datos	Kg/m ²	Cuantitativa	Ordinal
Covariable 1: Edad	Años cumplidos al momento de aceptar participar en la investigación e ingresar al estudio.	Se medirá usando los datos de la ficha de control de rutina	Valores	Cuantitativa	Continua
Covariable 2: Sexo	Conjunto de características sexuales definitorias del género.	Se medirá usando los datos de la última ficha de control de rutina	1 = Masculino 2 = Femenino	Cualitativa	Dicotómica nominal
Covariable 3: Hipoestesia	Disminución de la sensibilidad de la piel. Evaluado usando el test de monofilamento.	Se medirá usando los datos de la ficha de control de rutina	1 = ausente ≤1 punto 2 = ausente ≥2 puntos	Cualitativa	Dicotómico o nominal
Covariable 4: Pulso pedio	Los pulsos se encuentran en la arteria dorsal del pie (dorsalis pedis) y en la arteria tibial posterior de cada pierna.	Irrigación sanguínea a nivel de pie	-Presencia de pulso pedio(normal) -Ausencia de pulso pedio(anormal)	Cualitativa	nominal

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Estuvo conformado por todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II atendidos en el Centro de salud Lluyllucucha, que cumplan los siguientes criterios de selección:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre 18 a 70 años.
- Historias clínicas completas con registro de atenciones y servicios empleados al paciente.
- Presentar controles regulares, se considerará mayor o igual a dos controles en el último año.
- Antigüedad mayor a 5 años desde el diagnóstico inicial de diabetes mellitus tipo II.
- Llenado y firma de la hoja de Consentimiento Informado (Anexo 1).

Criterios de Exclusión:

- Presentar complicaciones como pie diabético antes de la primera atención.
- Diagnóstico de diabetes mellitus no controlada mayor a 15 años antes de la primera atención.
- Deceso voluntario o pérdida de intención de participación en el estudio.

Muestra: Después del cálculo de tamaño muestral empleado (Anexo 1), se obtuvo un resultado de 60 pacientes que representarán nuestra muestra de estudio, y serán asignados aleatoriamente a cualquiera de los GT y GC, con 30 personas cada uno.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada para la obtención de los datos clínicos y por tanto la definición de las variables principales y covariables fue la entrevista clínica y el examen físico. Esta evaluación fue realizada al basal (semana 0), y 8 semanas después de aplicado el protocolo de rehabilitación.

Procedimientos de estudio

El presente proyecto fue presentado al comité de ética de la Universidad Cesar Vallejo con el fin de ser aprobado por ser considerado un estudio que respeta los principios éticos. Una vez obtenida la aprobación se procedió al departamento de investigación de la escuela de medicina humana de la misma universidad con el fin de presentar y sustentar el proyecto y así sea aprobado a través de una resolución de aprobación del proyecto para su ejecución.

Con esta resolución, el presente proyecto fue presentado al jefe del Puesto de salud Lluyllucucha con el fin de obtener los permisos necesarios, así como la colaboración del personal requerido para la elaboración correcta del estudio, así como para la revisión de las historias clínicas y la participación activa de la investigadora principal en las sesiones de rehabilitación con el fin de recolectar los datos necesarios.

Con los permisos obtenidos, se solicitó una base de datos de los pacientes con diagnóstico de diabetes a la zona de archivo, con esta base de datos se procedió a seleccionar las historias según cumplan con los criterios de selección. Con las mismas se procedió a acudir a consulta externa para abordar a los pacientes que acudan a control de diabetes, a quienes se les pidió

participar voluntariamente al estudio, este procedimiento continuó hasta completar el total de la muestra.

La intervención del protocolo se llevó a cabo a través de tres fases de la siguiente manera.

Fase pre (semana 0): entrevista clínica y la Ficha de valoración de control de rutina con el fin de identificar signos y síntomas compatibles con pie diabético (Anexo 3).

Fase de intervención: Los con apoyo del personal especializado en rehabilitación física, realizaran 10 ejercicios por cada sesión de 20 a 30 minutos, con tres sesiones semanales por 8 semanas consecutivas (semana 0 a semana 8) (24). Los ejercicios fueron sentadillas con silla, elevaciones con banca y en sedestación, abducciones con liga, eversión e inversión en sedestación, flexión plantar en decúbito con liga, rotación en un pie con asistencia (25,26). Estos ejercicios serán contados como cumplidos en caso que el paciente cumpla correctamente ya sea de forma supervisada o asistida. En caso solicite diferir de alguno de los ejercicios se considerar incumplido (Anexo 4).

Fase post (semana 8): En la semana 8, los investigadores recolectarán datos de la prueba posterior de los participantes (Anexo 3). Los investigadores junto con el especialista realizaran nuevamente una entrevista clínica y el examen físico con el fin de identificar signos y síntomas compatibles con pie diabético. Con los datos obtenidos se procedió a crear la base de datos con la cual se procedió a hacer el análisis respectivo para tener los resultados que confirmaron nuestra hipótesis.

3.5 Método de análisis de datos:

Luego de haber recolectados los datos, fueron digitados en una hoja de Microsoft Excel (la cual corresponderá a nuestra base de datos) y posteriormente fueron migrados y procesados empleando el programa STATA v14.0.

Las características iniciales se tabularon por grupo de estudio (es decir, grupo de control o grupo de terapia). Para variables categóricas utilizamos porcentajes para resumir los datos; y para variables continuas se resumieron con mediana y rango intercuartil o media y desviación estándar.

Para la evaluación del efecto del protocolo de rehabilitación sobre el control del desarrollo de pie diabético (control de los niveles de glucosa e IMC), y comparar la mejora antes y después de la aplicación de dicha intervención, ajustamos tres modelos para analizar los resultados diferencia de diferencias. El modelo 1 fue una regresión lineal no ajustada, cuyo objetivo fue identificar diferencias no ajustadas antes y después de la intervención en cada grupo de investigación. En el Modelo 2, el primer nivel de ajuste se aplicó mediante regresión lineal. Este modelo incorporó las mediciones iniciales de la variable dependiente y se ajustó por posibles variables de confusión. Se realizó un segundo análisis ajustado en el Modelo 3. Este modelo incluyó ajustes para las posibles variables de confusión, así como la interacción entre la variable dependiente y el grupo de tratamiento.

Informamos intervalos de confianza del 95% y consideramos valores de $p < 0,05$ como significativos. El análisis estadístico se realizó con Stata 16.1 (Stata Corporation, College Station, Texas) para Windows (Material complementario 5).

3.6 Aspectos éticos

Respetamos el Código de Ética en investigación de la Universidad Cesar Vallejo N° 0262-2020/UCV, Capítulo II, artículo 3, donde hace mención a la transparencia, la probidad, y la responsabilidad. También respetamos la Ley General de Salud N°26842, título I, artículos 17 al 21 donde resaltan los principios de no maleficencia y de beneficencia.

Por tratarse de un ensayo clínico, se respetará lo estipulado en la declaración de Helsinki y en el Informe Belmont, se aplicará hoja de Participación voluntaria.

IV. RESULTADOS

Se incluyeron 60 pacientes entre 46 y 70 años que se encontraban en el programa de rehabilitación. Tenían antecedentes de diagnóstico de diabetes y fueron divididos en dos grupos de estudio: intervención y control, con un total de 30 pacientes para cada grupo. La mediana de edad de los pacientes fue de 58.7 años (DE: 11.1) (Tabla 1).

Las mujeres constituían el 53.3% de los grupos de control y el 60% de los de intervención, respectivamente.

El pulso fue normal entre los participantes del grupo control e intervención, de 53.3% y 60%, respectivamente. La alteración de la hipoestesia se dio en 66.6% y 63.3% en el grupo control e intervención, respectivamente. se encontró una diferencia significativa de 13.3 % disminuyo la hipoestesia en el grupo de intervención (Tabla 1).

La glucosa en los grupos de intervención y control fue de 153.2 (DE 25.) y 148.0 (DE: 25.1), respectivamente. De manera similar, para los grupos de control e intervención, se evaluó el índice de masa corporal (64.5 (DE 10.2) y 65.7 (DE 9.9) entre ambo grupos (Tabla 1).

Tabla 1. Características basales del grupo control y de intervención.

Variables	Grupo control (n = 30)	Grupo intervención (n = 30)
Edad, media \pm DS	59.6 \pm 12.7	57.9 \pm 9.4
Sexo, n (%)		
Hombre	14 (46.6)	12 (40.0)
Femenino	16 (53.3)	18 (60.0)
Pulso, n (%)		
Normal	17 (56.7)	17 (56.7)
Disminuido	13 (43.3)	13 (43.3)
Hipoestesia, n (%)		
Alterado	20 (66.7)	19 (63.3)
Normal	10 (33.3)	11 (36.7)
Peso, mediana \pm RIQ	64.5 \pm 10.2	65.7 \pm 9.9
Índice de masa corporal, mean \pm SD	26.6 \pm 5.2	27.1 \pm 4.5
Normal <25 kg/m ² , n (%)	12 (40.0)	12 (40.0)
Sobrepeso/Obesidad >25 kg/m ² , n (%)	18 (60.0)	18 (60.0)
Glucosa, mediana \pm RIQ	148.0 \pm 25.1	153.2 \pm 25.5

Abreviaciones: DS, desviación estándar; RIQ, rango intercuartílico; n (%), número y porcentaje.

Efecto a corto plazo (0 - 8 semanas)

Detectamos una diferencia significativa en la glucosa de -27.9 (IC 95%: -52.7 - -3.3) y 0.7 (IC 95%: -2.2 - 3.7) al comparar los efectos del programa de rehabilitación antes y después entre los grupos de intervención y control. Estos hallazgos siguieron siendo significativos incluso después de controlar las mediciones iniciales de las variables dependientes, edad, hipoestesia e interacción entre variable dependiente y grupo de intervención, entre los grupos de tratamiento y el tiempo (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación antes y después de la intervención entre ambos grupos de estudio.

Variables	Grupo control			Grupo de intervención			Diferencia de diferencia (no ajustada)	valor-p	Diferencia de diferencia (ajustada)*	valor-p
	Pre	Post	Diferencia (IC 95%)	Pre	Post	Diferencia (IC 95%)				
Glucosa	148.0 ± 25.1	152.3 ± 23.0	4.2 (0.7 - 7.8)	153.2 ± 25.5	144.7 ± 25.1	-8.5 (-11.0 - -5.9)	-12.7 (-16.9 - -8.5)	<0.001	-27.9 (-52.7 - -3.3)	0.027
Índice de masa corporal	26.6 ± 5.2	26.9 ± 5.3	0.3 (-0.06 - 0.6)	27.1 ± 4.5	26.5 ± 4.3	-0.6 (-1.0 - -0.2)	-0.9 (-1.4 - -0.3)	0.0016	0.7 (-2.2 - 3.7)	0.630

Abreviaciones: IC, intervalo de confianza, Pre, evaluación basal, Post, evaluación en semana ocho.

(*) Ajustado por las medidas de la evaluación basal de la variable dependiente, edad, hipoestesia e interacción entre variable dependiente y grupo de intervención.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio de investigación sobre la efectividad del protocolo de rehabilitación en los pacientes DM2 en prevención del pie diabético. Los principales hallazgos de este estudio sobre la efectividad del protocolo en el grupo de intervención (GI) y control, con un total de 30 pacientes en cada grupo en lo cual las mujeres constituían el 53% de los grupos de control y el 60% de intervención, siendo la mediana de edad de los pacientes fue de 58.7 años. Asimismo se evidenció que en el GI significativamente mejoran la salud y la disminución de la glicemia -12.7 (IC 95%: $-16.9 - -8.5$) en las personas con DM2 que realizaron por 8 semanas el protocolo de Rehabilitación en la cual se asocia de manera relevante en disminución de los síntomas como Hipoestesia en el grupo de intervención por ende en prevención del pie diabético. Asimismo de manera similar, para los grupos de control e intervención, se evaluó el índice de masa corporal -0.9 IC 95%: $(-1.4 - -0.3)$ entre ambos grupos.

Al comparar la efectividad antes (semana 0) y después (semana 8) de aplicado el protocolo de rehabilitación entre los grupos de terapia y control para el control del desarrollo de pie diabético. Se pudo determinar que el Protocolo de rehabilitación física que consiste 10 ejercicios por cada sesión (30 minutos), con tres sesiones semanales por 08 semanas consecutivas, teniendo los resultados favorables en esta población que se intervino con la sesión de ejercicios favoreciendo el control glucémico y mejora en síntomas en prevención del pie diabético. Estos resultados guardan relación con los que sostiene en su trabajo Pereira et al. (2019) evaluó a la DM2 sobre la efectividad del programa de rehabilitación física que consiste en ejercicios de alta intensidad en pacientes diabéticos. El hallazgo más importante

que se realizó el entrenamiento de estos estudios se basó en ejercicios aeróbicos tres veces por semana, que generaron resultados como el aumento capacidad aeróbica y reducción de los niveles de hemoglobina glucosilada, glicemia. Estos resultados son corroborados por Navarrete Cabrera y colaboradores en (2021) realizó una investigación documental en la cual refiere que la actividad física es una de las piedras angulares del tratamiento de la diabetes y sus complicaciones. El efecto del ejercicio sobre la hiperglucemia afecta principalmente porque beneficia al consumir energía por el musculo y, por otro lado, es la única medida no farmacológica que puede reducir la resistencia muscular a la acción de la insulina. Los resultados más relevantes de esta investigación coinciden con nuestro trabajo al indicar que el ejercicio en pacientes con DM2 reduce los niveles de glucosa y aumenta la sensibilidad a la insulina, lo cual implica reducir los requerimientos diarios de insulina o dosis de fármacos antidiabéticos orales, asimismo mejoras en el estado de hipercoagulabilidad y cambios en la fibrinólisis, aumenta el gasto energético y la pérdida de grasa, ayudando a controlar el peso. Estos efectos contribuyen al hecho de que un protocolo de rehabilitación física mejora el control glucémico en pacientes con DM2.

Asimismo, en concordancia sostiene *Win y colaboradores 2020*, en la cual realizó el protocolo de grupo control y de exposición por 8 semanas con el fin de evaluar los ejercicios de pies y mano, teniendo como resultado en el grupo de intervención la cual se mostró mejoras significativamente fuertes en la función motora y en actividades específicas de la vida diaria. Este autor expresa que los ejercicios se pueden utilizar para mejorar la función de las extremidades en pacientes con neuropatía diabética, en prevención del pie diabético. Ello es acorde con lo que este estudio se halla.

Aplicar un protocolo de rehabilitación física accesible para los pacientes DM2 del puesto de salud Lluyllucucha. Estos resultados guardan con relación con los que sostienen Cruvinel Júnior RH y colaboradores 2021 en la cual existe la viabilidad y accesibilidad del protocolo de ejercicios en la cual coincide la adherencia del tratamiento y el éxito en las intervenciones para la prevención en las mejoras del estado general y el bienestar de la salud del pie y el agrado de los participantes y en la cual se creó un protocolo de ejercicios pie-tobillo basado en que los pacientes tengan mayor control y autocuidado sobre su enfermedad .

Vratná y colaboradores (2022) en su ensayo controlado aleatorio aplicado a 38 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con síndrome de pie diabético sin úlceras activas, teniendo un grupo control y grupo de intervención durante por 12 semanas tuvieron como resultados los parámetros antropométricos, como el IMC, que no se mostraron significativamente relacionados por el programa de intervención. Por lo que está en desacuerdo con nuestro estudio ya que si obtuvimos diferencia significativa con el IMC al comparar los efectos del programa de rehabilitación antes y después entre los grupos de intervención y control con un **valor-p** 0.0016.

Monteiro y colaboradores (2018) en ensayo controlado aleatorio simple ciego y análisis por intención de tratar, con los participantes que fueron asignados a un grupo de control, que recibió la atención médica, y un grupo de intervención, que recibió la atención habitual más un tratamiento de pie de 12 semanas. En la cual los ejercicios terapéuticos de pie-tobillo de 12 semanas mejoraron significativamente la velocidad de la marcha ($p = 0,020$), la percepción de la vibración (resultados secundarios) ($p = 0,030$), en comparación con el grupo control habitual. A las 24 semanas, el GI mostró mejor calidad de vida que los controles ($p = 0,048$). Los resultados que tuvieron al año en el grupo de intervención es que

relacionaron la velocidad de marcha rápida y la percepción de la vibración fueron significativas en el GI. Por lo que no concuerda con nuestro presente estudio que dieron como resultado a las 8 semanas la disminución de la hipoestesia en el grupo de intervención con terapia física se mostraron resultados significativos con respecto a la disminución de los síntomas en la neuropatía diabética en prevención del pie diabético, el protocolo puede ser una estrategia de tratamiento complementaria para mejorar los déficits musculoesqueléticos y funcionales en la prevención del pie diabético siendo una herramienta accesible en el futuro. Asimismo, el estudio se centrado en mejorar el estilo de vida a través de control metabólico(glucemia) especialmente en participantes con sobrepeso, a quienes podría resultarles difícil realizar actividades de la vida diaria de moderadas a intensas.

VI. CONCLUSIONES

Al finalizar la aplicación del protocolo de ejercicios en el Puesto de salud Lluyllucucha siendo un programa accesible para los pacientes con DM2, neuropatía diabética el cual fue diseñado con la información del diagnóstico inicial de la entrevista medica de los pacientes que permitieron conocer las patologías que padecían. Se determinó que el Protocolo de rehabilitación física que consiste 10 ejercicios por cada sesión (30 minutos), con tres sesiones semanales por 08 semanas consecutivas, evidencio resultados favorables en esta población que se intervino con la sesión de ejercicios favoreciendo el control glucémico y mejora en síntomas en prevención del pie diabético, siendo el programa de ejercicios efectivo si se realiza de manera continua y permanente en los pacientes ya que se ha demostrado que tiene un impacto positivo. Asimismo, estas estrategias propuestas de rehabilitación para la disfunción motora debida a trastornos musculoesqueléticos, la progresión de la Neuropatía diabética, requieren más investigación en todo el mundo para el bien de la humanidad.

VII. RECOMENDACIONES

Por ello se recomienda que este protocolo de ejercicios sea instaurado en cada puesto de salud en nuestro país ya que es un protocolo accesible y de fácil ejecución que el personal médico lo podría ejecutar para así prevenir las complicaciones lamentables en los pacientes con esta patología crónica.

Asimismo se recomienda el ejercicio como parte del tratamiento integral en los pacientes diagnosticadas con Diabetes Mellitus, siendo orientados desde el inicio clínico de la enfermedad y reforzar en cada consulta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Harreiter J, Roden M. Diabetes mellitus – Definition, Klassifikation, Diagnose, Screening und Prävention (Update 2019). . Wien Klin Wochenschr . 2019;131:6–15.
2. Dianna J. Magliano, Edward J. Boyko. IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. United States: International Diabetes Federation; 2021.
3. Centro Nacional de Epidemiología P y C de E. Perú: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. 2022. CDC Perú notificó más de 32 mil casos de diabetes en todo el país desde el inicio de la pandemia [Internet]. .
4. Ministerio de Salud del Perú. Perú: Ministerio de Salud del Perú. 2020. Cuatro de cada cien peruanos mayores de 15 años padecen diabetes en el Perú.
5. Edward J. Boyko, Leila R. Zelnick, Barbara H. Braffett, Rodica Pop-Busui, Catherine C. Cowie. Risk of Foot Ulcer and Lower-Extremity Amputation Among Participants in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study. Diabetes Care. 2022;45(2):357–64.
6. Mariadoss A, Sivakumar A, Lee C, Kim S. Diabetes mellitus and diabetic foot ulcer: Etiology, biochemical and molecular based treatment strategies via gene and nanotherapy. Biomed Pharmacother. 2022;151:113–34.
7. Game FL, Apelqvist J, Attinger C, Hartemann A, Hinchliffe RJ, Löndahl M, et al. Effectiveness of interventions to enhance healing of chronic ulcers of the foot in diabetes: a systematic review. Diabetes Metab Res Rev [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2023 Nov 4];32:154–68. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dmrr.2707>

8. Cruvinel Júnior RH, Ferreira JSSP, Beteli RI, Silva ÉQ, Veríssimo JL, Monteiro RL, et al. Foot-ankle functional outcomes of using the Diabetic Foot Guidance System (SOPeD) for people with diabetic neuropathy: a feasibility study for the single-blind randomized controlled FOOtCAre (FOCA) trial I. Pilot Feasibility Stud [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Nov 4];7(1):1–14. Available from:
<https://pilotfeasibilitystudies.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40814-021-00826-y>
9. Win MMTM, Fukai K, Nyunt HH, Linn KZ. Hand and foot exercises for diabetic peripheral neuropathy: A randomized controlled trial. Nurs Health Sci [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2023 Nov 4];22(2):416–26. Available from:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nhs.12676>
10. Monteiro RL, Sartor CD, Ferreira JSSP, Dantas MGB, Bus SA, Sacco ICN. Protocol for evaluating the effects of a foot-ankle therapeutic exercise program on daily activity, foot-ankle functionality, and biomechanics in people with diabetic polyneuropathy: a randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders 2018 19:1 [Internet]. 2018 Nov 14 [cited 2023 Nov 4];19(1):1–12. Available from:
<https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-018-2323-0>
11. Monteiro RL, Ferreira JSSP, Silva ÉQ, Cruvinel-Júnior RH, Veríssimo JL, Bus SA, et al. Foot–ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. Sci Rep [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Nov 4];12(1). Available from: /pmc/articles/PMC9082985/

12. Monteiro RL, Ferreira JSSP, Silva ÉQ, Donini A, Cruvinel-Júnior RH, Veríssimo JL, et al. Feasibility and Preliminary Efficacy of a Foot-Ankle Exercise Program Aiming to Improve Foot-Ankle Functionality and Gait Biomechanics in People with Diabetic Neuropathy: A Randomized Controlled Trial. *Sensors* 2020, Vol 20, Page 5129 [Internet]. 2020 Sep 9 [cited 2023 Nov 4];20(18):5129. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/18/5129/htm>
13. Suryani M, Samekto W, Heri-Nugroho, Susanto H, Dwiantoro L. Effect of foot-ankle flexibility and resistance exercise in the secondary prevention of plantar foot diabetic ulcer. *J Diabetes Complications*. 2021 Sep 1;35(9):107968.
14. Ghavami H, Radfar M, Soheily S, Shamsi SA, Khalkhali HR. Effect of lifestyle interventions on diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes, result of a randomized clinical trial. *Agri*. 2018;30(4):165–70.
15. López-Moral M, Lázaro-Martínez JL, García-Morales E, García-Álvarez Y, JavierÁlvoro-Afonso F, Molines-Barroso RJ. Clinical efficacy of therapeutic footwear with a rigid rocker sole in the prevention of recurrence in patients with diabetes mellitus and diabetic polineuropathy: A randomized clinical trial. *PLoS One* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2023 Nov 4];14(7):e0219537. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0219537>
16. Vrátná E, Husáková J, Jarošíková R, Dubský M, Wosková V, Bém R, et al. Effects of a 12-Week Interventional Exercise Programme on Muscle Strength, Mobility and Fitness in Patients With Diabetic Foot in Remission: Results From BIONEDIAN Randomised Controlled Trial. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Jul 5;13:869128.

17. Ahmad I, Verma S, Noohu MM, Shareef MY, Ejaz Hussain M. Sensorimotor and gait training improves proprioception, nerve function, and muscular activation in patients with diabetic peripheral neuropathy: a randomized control trial. *J Musculoskelet Neuronal Interact* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2023 Nov 4];20(2):234. Available from: [/pmc/articles/PMC7288382/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35288382/)
18. Basiri R, Spicer MT, Ledermann T, Arjmandi BH. Effects of Nutrition Intervention on Blood Glucose, Body Composition, and Phase Angle in Obese and Overweight Patients with Diabetic Foot Ulcers. *Nutrients* 2022, Vol 14, Page 3564 [Internet]. 2022 Aug 30 [cited 2023 Nov 4];14(17):3564. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/17/3564/htm>
19. Boyko EJ, Zelnick LR, Braffett BH, Pop-Busui R, Cowie CC, Lorenzi GM, et al. Risk of Foot Ulcer and Lower-Extremity Amputation Among Participants in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Nov 4];45(2):357. Available from: [/pmc/articles/PMC8914413/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38914413/)
20. Venkataraman K, Tai BC, Khoo EYH, Tavintharan S, Chandran K, Hwang SW, et al. Short-term strength and balance training does not improve quality of life but improves functional status in individuals with diabetic peripheral neuropathy: a randomised controlled trial. *Diabetologia* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2023 Nov 5];62(12):2200–10. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-019-04979-7>
21. Chatchawan U, Jararungsichol K, Yamauchi J. Immediate Effects of Self-Thai Foot Massage on Skin Blood Flow, Skin Temperature, and Range of Motion of the Foot and Ankle in Type 2 Diabetic Patients. <https://home.liebertpub.com/acm> [Internet]. 2020 Jun 10 [cited 2023 Nov 5];26(6):491–500. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/acm.2019.0328>

22. Basiri R, Spicer M, Levenson C, Ledermann T, Akhavan N, Arjmandi B. Improving Dietary Intake of Essential Nutrients Can Ameliorate Inflammation in Patients with Diabetic Foot Ulcers. *Nutrients* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2023 Nov 5];14(12). Available from: </pmc/articles/PMC9228459/>
23. Moreira JB, Muro ES, Monteiro LA, Iunes DH, de Assis BB, de Cássia Lopes Chaves E. The effect of operative groups on diabetic foot self-care education: a randomized clinical trial. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2020 [cited 2023 Nov 5];54:1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33053010/>
24. Nwankwo MJ, Okoye GC, Victor EA, Obinna EA. Effect of Twelve Weeks Supervised Aerobic Exercise on Ulcer Healing and Changes in Selected Biochemical Profiles of Diabetic Foot Ulcer Subjects. *Int J Diabetes Res*. 2014;3(3):41–8.
25. (16) (PDF) Protocolos y Recomendaciones de Medicina Física y Rehabilitación para Pacientes con COVID-19 [Internet]. [cited 2023 Nov 5]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/342313532_Protocolos_y_Recomendaciones_de_Medicina_Fisica_y_Rehabilitacion_para_Pacientes_con_COVID-19#fullTextFileContent
26. Luna RCD la C, Velarde AV de V, Castillo DL, Daza MM, Estrada LV, Candiotti RT, et al. Recomendaciones para la rehabilitación de pacientes adultos con Covid-19. *Revista de la Facultad de Medicina Humana* [Internet]. 2021 Jun 18 [cited 2023 Nov 5];21(3):595–609. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312021000300595&lng=es&nrm=iso&tlng=es
27. Negida A, Fahim NK, Negida Y, Ahmed H. Sample Size Calculation Guide - Part 5: How to calculate the sample size for a superiority clinical trial. *Adv J Emerg Med* [Internet]. 2019 [cited 2023 Nov 5];3(4):e49. Available from: </pmc/articles/PMC6789074/>

ANEXOS

Anexo 1: Cálculo de tamaño muestral

Utilizando la herramienta SampSize (27), calculamos el tamaño de la muestra para un ensayo de superioridad de grupos paralelos con datos normales. Se realizó un cuasi experimento para evaluar el efecto de un protocolo de rehabilitación sobre el control del desarrollo de pie diabético. El control del desarrollo del pie diabético fue la principal medida de resultado de este estudio. El estudio Maduabuchi (24), evaluó un objetivo similar, con los grupos de intervención y control mejorando la curación de úlceras y cambios en perfiles bioquímico en 79.5 y 33.8 puntos, respectivamente; y la desviación estándar de 16.9 y 12.6, respectivamente.

Después de determinar los requisitos, se determinaron los siguientes valores: (i) diferencia media esperada entre los dos brazos: $79.5 - 33.8 = 45.7$; (ii) desviación estándar = $\sqrt{SD.\text{experimental}^2 + SD.\text{control}^2} = 43$; (iii) ensayo clínico paralelo; (iv) proporción de asignación entre los grupos experimental y de control = 1; (v) poder estadístico = 90%; y (vi) alfa = 5%. Realizamos los cálculos y los resultados sugieren que este estudio requiere un tamaño de muestra mínimo de 40 pacientes ($n = 20$ por grupo), no obstante, para protegernos de pérdidas durante el seguimiento, consideramos $n = 30$ por grupo.

Anexo 2: Consentimiento Informado

Yo, _____

estando en pleno uso de mis facultados físicas y mentales declaro que:

Entiendo que estoy aceptando participar de forma voluntaria en un programa denominado **PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN** que consiste en que acuda al Puesto de salud Lluylucucha tres veces por semana con el fin de realizar determinados ejercicios según lo indicado por el médico.

Puedo realizar cualquier pregunta sobre el programa en el que estoy participando siendo todas estas contestadas de forma oportuna por el personal indicado.

Estoy consciente que puedo desistir de participar en este programa en el momento que desee sin dar ninguna explicación ni que esto signifique ningún problema.

Estando de acuerdo con todo lo anterior mencionado, procedo a firmar la presente en señal de conformidad.

Firma



Fecha: ___ / ___ / _____

Anexo 3: Ficha de llenado de datos en el CONTROL DE RUTINA

Nº Historia Clínica: _____

Edad : _____ años

Género : Femenino () Masculino ()

Entrevista clínica

Dolor en miembros inferiores : Si () No ()

Parestesia : Si () No ()

Hipoestesia o anestesia : Si () No ()

Examen físico

Aspecto:

Normal () **Palidez** () **Úlcera** ()

Llenado capilar en pie:

Normal () **Aumentado** () _____

Pulso pedio:

Normal () **Disminuido** () _____

Deformidad:

Normal () **Alterado** () _____

Movilidad:

Normal () **Alterado** () _____

Test de monofilamento*:

Normal () **Alterado** () _____

Leyenda:

Normal No pie diabético

Aumentado Sugestivo de pie diabético o con riesgo

Úlcera Definitorio de pie diabético

*Sensibilidad ausente en 2 o más puntos

Anexo 4: Protocolo de REHABILITACIÓN en la prevención de Pie diabético

Lista de verificación de aplicación:

Nº Historia Clínica: _____

Edad : _____ años

Género : Femenino () Masculino ()

Cumplimiento: Se considera que un paciente cumple con el protocolo (y por tanto es considerado en el grupo de intervención cuando realiza correctamente (supervisado) los 10 ejercicios por cada sesión (de 20 a 30 minutos), con tres sesiones semanales por 08 semanas consecutivas. Los ejercicios se detallan a continuación:

Sentadillas con silla:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Flexión de hombro con pesa ligera

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Eversión en sedestación:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Abducciones con liga:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Flexión plantar en decúbito con liga:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Flexión de la cadera:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Elevaciones en sedestación:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Extensión de columna con las manos sobre la cabeza:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Lateralización de columna con las manos sobre la cabeza:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Flexión de rodilla en decúbito lateral:

Supervisado () Asistido () Diferido ()

Supervisado: paciente sólo requiere instrucción y asistencia ocasional por parte del médico especialista o técnico asistente.

Asistido: paciente requiere asistencia durante toda la realización del ejercicio.

Diferido: paciente no logra o no desea realizar el ejercicio específico.

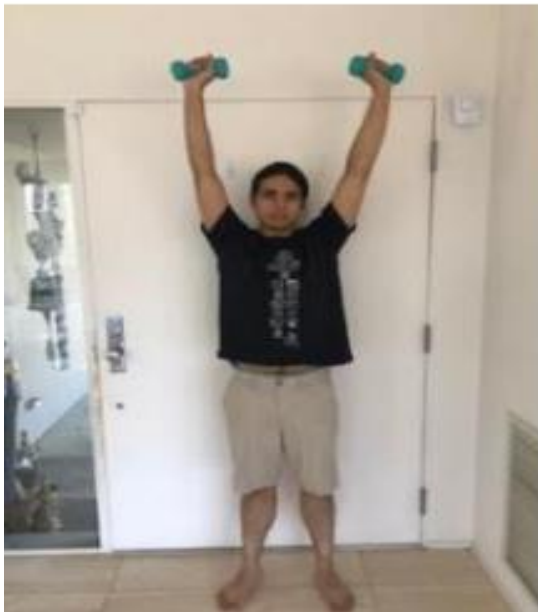
Desarrollo del protocolo: Los ejercicios expuestos en adelante han sido tomados de Protocolos y recomendaciones de Medicina física y rehabilitación (25,26).

SENTADILLA CON SILLA



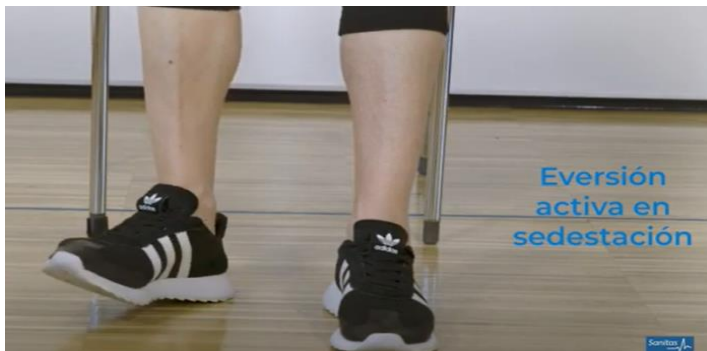
1. Mantendremos la espalda recta, y deberemos bajar hasta tocar con el glúteo la silla. Una vez llegado a dicho punto, realizaremos un parón y subiremos nuevamente a la posición inicial.
2. REPITE 10 VECES

FLEXIÓN DE HOMBRO CON PESA LIGERA



1. Párese mientras sostiene pesas ligeras en ambas manos.
2. Levante los brazos lentamente, mientras mantiene los codos rectos como se muestra.
3. Baje lentamente los brazos para volver a la posición inicial.
4. Repita 10 veces.

EVERSIÓN EN SEDESTACIÓN:



ABDUCCIONES CON LIGA:



Mantén tensión en la liga al abrir sus piernas.

FLEXIÓN PLANTAR EN DECÚBITO CON LIGA:



MOVIMIENTOS ACTIVOS LIBRES DE CADERA Y RODILLA



FLEXIÓN DE CADERA

1. Deslice sus pies hacia arriba de la cama para que sus talones casi toquen sus glúteos.
2. Vuelva a la posición original.
3. Repita 2 - 3 veces.
4. Incremente gradualmente hasta 8 veces.

ELEVACIONES EN SEDESTACIÓN:



1. Comience sentado en una silla con la espalda recta y las rodillas dobladas.
2. Extienda lentamente la pierna derecha hacia adelante y sosténgala durante unos segundos antes de bajar a la posición inicial. Cambie de lado.
3. Repita 1 - 2 veces.
4. Incremente gradualmente hasta 8 veces.



1. Siéntese en la silla.
2. Levante la pierna derecha y sosténgala mientras cuenta hasta 8.
3. Cambie de lado.
4. Repita 1 - 2 veces.
5. Incremente gradualmente hasta 8 veces.

EXTENSIÓN DE COLUMNA CON LAS MANOS SOBRE LA CABEZA



1. Parándose derecho con las manos a los lados
2. Encaje los dedos y levante las manos hacia el techo con las palmas hacia arriba.
3. Estire completamente su torso y manténgalo así mientras cuenta hasta 10 veces, después regrese a la posición inicial.

LATERALIZACIÓN DE COLUMNA CON LAS MANOS SOBRE LA CABEZA



1. Párese con la espalda recta y los pies separados. Puede hacerlo sentado si no se encuentra estable.
2. Mantenga los brazos sobre su cabeza y una mano sobre a otra.
3. Tire hacia arriba mientras se inclina hacia su lado derecho. Mantenga la parte inferior del cuerpo recta. Debería sentir el estiramiento a lo largo del lado izquierdo
4. Luego cambie de lado. Repetir 10 veces

FLEXIÓN DE RODILLA EN DECÚBITO LATERAL:



1. Acuéstese de lado con una mano apoyando su cabeza.
2. Doble la pierna hacia atrás y agarre el tobillo.
3. Estire la pierna hacia atrás tirando del pie. Sentirá el estiramiento en el muslo.
4. Mantenga 15 - 30 segundos.
5. Repita 10 veces para cada pierna.

Anexo 5: Autorización para ejecución de estudio en centro de salud Lluyllucucha

SOLICITO: APROBACION PARA EJECUTACION
DE PROYECTO DE TESIS

Sra: Dra.
Katherine Paola Apacana Alva
Jefe de la M.R.S Lluyllucucha

Yo, Alexandra Rossmar Oblea Peña, identificada con DNI:72618603 alumna de la escuela Profesional de Medicina Humana, con el debido respeto me presento y expongo:

Que siendo requisito indispensable para poder optar el título profesional de médico Cirujano, recurro a su digno despacho a fin de que se apruebe e inscriba mi proyecto de Tesis titulado:

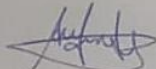
Efectividad del protocolo de rehabilitación en la prevención del desarrollo de pie diabético: Un estudio cuasiexperimental

Así mismo informo que la Doctora Erika Padilla jefe de Enfermedades no transmisibles, será mi asesor por lo que solicito se sirva tomar conocimiento para los fines pertinentes

Por lo tanto,

Ruego a usted acceder a mi petición por ser de justicia

Moyobamba 03/07/23


72618603
ALEXANDRA
OBLEA PEÑA -

RED DE SALUD MOYOBAMBA
MICRORED LLUYLLUCUCHA
MESA DE PARTES
Fecha: 03/07/23.
Hora: 12:36 DL
Firma: 



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BAZALAR PALACIOS JANINA DEL ROSARIO, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de MEDICINA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Efectividad del protocolo de rehabilitación en la prevención del desarrollo de pie diabético: Un estudio cuasiexperimental", cuyo autor es OBLEA PEÑA ALEXANDRA ROSSMARY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 12 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BAZALAR PALACIOS JANINA DEL ROSARIO DNI: 70559110 ORCID: 0000-0001-8515-0742	Firmado electrónicamente por: DBAZALARPA el 12- 12-2023 09:13:17

Código documento Trilce: TRI - 0693591