

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA



Proyecto de Investigación para obtener el Título de Especialista en:

MEDICINA INTERNA

Modalidad: Residencia Médico

TITULO:

**Diabetes Mellitus tipo 2 como factor asociado a Neuropatía
Periférica en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de
Trujillo 2019**

AUTOR:

MC. DAVID ROMULO QUISPE ENRIQUEZ

ASESOR:

DR. ABNER HUMBERTO AGUILAR MOSQUEIRA

2019

RESUMEN

La neuropatía diabética periférica se conceptualiza como el daño nervioso periférico, esencialmente en el aspecto sensorial, que se encuentra inicialmente en la zona distal de las extremidades inferiores aplicable a la Diabetes mellitus y se presenta en 2 de cada 3 pacientes con diabetes, siendo este el principal aspecto de peligro para pie diabético; de allí el propósito de la investigación, la cual tiene como objetivo general: Analizar si la diabetes mellitus tipo 2 no controlada es un factor asociado a la Neuropatía Periférica en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de Trujillo 2018. El tipo de investigación que se utilizó fue cuantitativo, de diseño casos y controles.

Finalmente se tomó en cuenta el instrumento MNSI, el cual es un test que en el año 2006 fue validado por Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H, en su investigación denominado Validation of Michigan Neuropathy Screening Instrument dor diabetic peripheral neuropathy.

Palabras clave: diabetes mellitus, neuropatía periférica.

ABSTRACT

Peripheral diabetic neuropathy is defined as peripheral nerve damage, primarily of the sensory type, which occurs in the distal region of the lower extremities attributable to Diabetes mellitus and is found in two of all diabetics at the time of clinical examination. This is the main risk factor for diabetic foot; The purpose of the research, which has as its general objective: Diabetes mellitus type 2 is not considered a factor associated with Peripheral Neuropathy and treated at the Hospital de Belén de Trujillo 2018. The type of research that was used was quantitative, design cases and controls. Finally, I took into account the MNSI instrument, which is a test validated in 2006 by Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H, in his work entitled Validation of the Michigan Neuropathy Detection Instrument for Diabetic Peripheral Neuropathy.

Key words: diabetes mellitus, peripheral neuropathy.

DATOS GENERALES

1. Título o nombre del proyecto:

Diabetes Mellitus Tipo 2 no controlada como factor asociado a Neuropatía Periférica en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de Trujillo 2019.

2. Línea de investigación:

Enfermedades crónicas del adulto

3. Escuela (s) Profesional (es) y Departamentos Académicos

Unidad de Segunda Especialidad de la Universidad Privada Antenor Orrego.

4. Equipo investigador:

Autor: M.C. David Rómulo Quispe Enríquez

Residente del 3er año de Medicina Interna de la Unidad de Segunda Especialización de la Universidad Privada Antenor Orrego.

Asesor: Dr. Abner Humberto Aguilar Mosqueira

Docente – Coordinador de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego

5. Institución y/o lugar lugar donde se ejecuta el proyecto

Provincia de Trujillo, Trujillo.

Hospital de Belén de Trujillo

6. Duración total del proyecto:

12 meses

Inicio : 01 de abril del 2019

Terminación : 30 de marzo del 2020

PLAN DE INVESTIGACIÓN

- Planteamiento del problema

En todo el mundo, la diabetes y sus complicaciones son las principales causas de morbilidad, disminución de la calidad de vida, mortalidad y aumento de los costos de atención médica. Los pacientes con diabetes intentan controlar la presión arterial, los lípidos y los niveles de glucosa en la sangre para disminuir el riesgo de complicaciones macrovasculares y microvasculares, como la neuropatía periférica diabética (DPN). Incluso con el control de estos factores de riesgo para la enfermedad vascular, muchos pacientes aún desarrollan complicaciones. Las terapias dirigidas a los mecanismos subyacentes de la neuropatía diabética son esenciales para retardar la progresión de la enfermedad. Esta revisión describe los signos, síntomas y diagnóstico de DPN. Además, se describen las nuevas terapias y la compleja etiología que contribuye al desarrollo de la neuropatía diabética (estrés oxidativo, hiperglucemia, productos finales glicosilados avanzados, autoinmunidad). (1)

La polineuropatía diabética es la neuropatía más común en los países desarrollados. Se ha estimado que la neuropatía clínica y subclínica ocurre en 10 a 100 por ciento de los pacientes diabéticos, según los criterios diagnósticos y las poblaciones de pacientes examinados. La prevalencia es una función de la duración de la enfermedad, y una cifra razonable, basada en varios estudios grandes, es que aproximadamente el 50 por ciento de los pacientes con diabetes eventualmente desarrollaran neuropatía. (2–4)

Cada descenso del 1 por ciento en la hemoglobina glicosilada (A1C) se asocia con resultados mejorados a largo plazo sin efecto de umbral. Sin embargo, a medida que los niveles de A1C disminuyen por debajo del 7 por ciento, el riesgo absoluto de complicaciones microvasculares y el beneficio incremental de disminuir la A1C tienen rendimientos cada vez menores. Varios ensayos clínicos aleatorios han demostrado un efecto beneficioso de la terapia intensiva en los resultados macrovasculares en la diabetes tipo 2. (5,6)

Los pacientes con diabetes recién diagnosticada deben integrarse en un programa de instrucción integral para el control de la diabetes, que contiene instrucción individualizada sobre actividad física, nutrición, prevención de controles y optimización del control metabólico. En los exámenes clínicos que compararon la educación diabética con el

cuidado habitual, hubo una reducción reducida pero numéricamente significativa en la A1C en las personas diabéticas que tuvieron la intervención educativa diabética(7)

La diabetes es una de las primeras causas de enfermedad temprana y muerte a nivel mundial. La diabetes tipo 2 afecta aproximadamente al 8 por ciento de la población de los Estados Unidos, con un 25% y 40% de las personas con diabéticas sin diagnosticar [1,2]. La prevalencia de diabetes tipo 2 se estima en 6.4 % en personas adultas, variando de 3.8 a 10.2 % por región en todo el mundo; las tasas de diabetes no detectada pueden llegar al 50 % en algunas áreas.(8)

La neuropatía autonómica diabética (DAN) es una forma común y debilitante de neuropatía. La DAN puede detectarse en casi todos los diabéticos con pruebas neurofisiológicas, pero se clasifica como subclínica o clínica según la presencia o ausencia de síntomas. (9)

El control deficiente de la glucosa y los causas de riesgo vascular aparentemente están vinculados con el desarrollo de neuropatía diabética (10). Esta observación está respaldada por los resultados del estudio EURODIAB, que encontró que la incidencia de neuropatía se asoció con un control deficiente de la glucosa, niveles elevados de triglicéridos, índice de masa corporal elevado, tabaquismo e hipertensión (11). Sin embargo, los efectos de estas causas de peligro en el desarrollo de la DAN son menos claros.

En la actualidad no se ha encontrado una cura para la diabetes mellitus y la insulina constituye uno de los tratamientos más efectivos contra la diabetes y su efecto se manifiesta durante el plazo en que es utilizado. El aumento del uso de la insulina está asociado con el tiempo que se tenga con diabetes tipo 2; por lo tanto las complicaciones y la insulina parezcan ir de la mano usualmente, se refiere al progreso de la enfermedad y no de que la insulina agrave la salud de los diabéticos. Por lo tanto, es importante tener un control diario de la glucosa y de esta manera evitar complicaciones. (12)

La mayoría de las neuropatías periféricas muestran compromiso bilateral, simétrico y predominantemente distal, aunque las neuropatías focales ocurren en niños de diversas causas, como el trauma. La gravedad de las lesiones nerviosas difusas se relaciona directamente con la longitud del axón; por lo tanto, los axones más largos se ven afectados

primero, lo que produce síntomas que normalmente tienen una presentación más temprana y son más prominentes en las extremidades inferiores distales. La mayoría de las neuropatías han combinado la participación sensorial y motora. Sin embargo, algunos trastornos tienen solo anomalías motoras o sensoriales. (13)

Las molestias en los pies son una causa significativa de morbilidad en diabéticos. El peligro de por vida de una úlcera en el pie para pacientes con diabétes (tipo 1 o 2) puede ser tan alto como el 25% (14). Con frecuencia, se puede identificar un evento de inicio que se puede prevenir, la mayoría de las veces traumas menores que causan lesiones cutáneas. Pueden requerirse amputaciones del pie, muchas de las cuales se pueden prevenir con el reconocimiento temprano y la terapia(15). Estas informaciones muestran la relevancia de la valoración frecuente de los pies en pacientes diabéticos para identificar a aquellos con riesgo de ulceración del pie (16). Los exámenes sistemáticos de detección para la afectación neuropática y vascular de las piernas y la inspección cuidadosa de los pies pueden disminuir esencialmente la morbilidad por dificultades en los pies.

Los principales síntomas de la polineuropatía diabética incluyen síntomas negativos (relacionados con la pérdida o disfunción de las fibras nerviosas), como adormecimiento y debilidad, y síntomas positivos (relacionados con la función anormal de las fibras nerviosas supervivientes), como hormigueo y dolor. Los síntomas comienzan distalmente en los dedos de los pies, y los síntomas positivos suelen empeorar durante la noche. Algunos pacientes, sin embargo, tienen pocas quejas. Hasta el 50% de los pacientes con polineuropatía diabética pueden ser asintomáticos, pero el examen físico muestra una disminución sensorial de leve a moderadamente grave. La reducción o ausencia de los reflejos del tobillo se producen al principio de la enfermedad, por lo tanto la pérdida más generalizada de los reflejos es un hallazgo tardío. (17)

En el Hospital Belén de Trujillo durante el año 2018 - 2019 se han diagnosticado pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y neuropatía periférica, por lo tanto es relativamente frecuente en pacientes con síndromes metabólicos (triglicéridos altos, diabetes e hipertensión arterial), Se considera que un gran porcentaje de pacientes con diabetes sufrirán neuropatía entre los cinco a diez años después del inicio de la patología, por el cual se estima que por cada cien personas diabéticas: Veinticinco presentan sintomatologías de neuropatía; así mismo, cincuenta paciente presentan afecciones neuropáticas en los exámenes físicos y alrededor de noventa usuarios pacientes existen señales de afecciones

neuropáticas en los exámenes neurofisiológicos. En este hospital se ha encontrado que el 60% de los pacientes con diabetes tipo 2 desarrollan diversas maneras de neuropatía diabética y su progreso se da en base a la permanencia de la diabetes. Es por ello, que hoy en día ellos tratamientos de la neuropatía diabética periférica se limitan a los controles intensivos de la terapia sintomática y la glucemia.

Es por ello; que se formula la siguiente pregunta de investigación: **¿En qué medida se relaciona la diabetes mellitus tipo 2 con la neuropatía periférica en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de Trujillo 2019?**

- Antecedentes

Internacional

Vintimilla A, et al (Ecuador, 2017); elaboró un estudio sobre la “prevalencia de neuropatía periférica de las extremidades inferiores y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, fundación DONUM”, la cual tuvo como fin determinar la prevalencia de neuropatía periférica. Su investigación fue de corte transversal, la cual se tomó 323 pacientes como muestra. Los diagnósticos de neuropatía se desarrollaron con la técnica DN4. La recolección de información fue de forma directa y se utilizó el programa estadístico SPSS. La incidencia de neuropatía alcanzó un 44.0% (IC 95% 35,8-52,2); en el sexo femenino fue de un 49.3%, y un 34.0% en los varones; en cuanto a la edad, en los pacientes menores de 40 años presentaron un 0%; un 42.6% fue entre los 40 a 64 años y con un 48.3% los pacientes mayores de 64 años; no obstante, hubo una asociación con el tiempo mayor a cinco años del avance de esta enfermedad (RP 2.1; IC 95 % 1.4-3.2 y $p < 0.01$). Por último se concluye que existen altos índices de prevalencia de neuropatía siendo superior al 30% de lo que fue propuesto en la hipótesis, y también mostro una asociación con toda la temporalidad del avance de la diabetes. (18)

Manrique L, (México, 2014); presentó su investigación sobre “prevalencia de neuropatía periférica en diabetes tipo 2 en el primer nivel de atención”; cuya finalidad fue establecer la incidencia de la neuropatía periférica diabética en pacientes atendidos con diabetes tipo 2. Su estudio fue prospectivo, observacional, descriptivo y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por pacientes diabéticos entre los cuarenta y los sesenta y cinco años con un promedio de cinco años como pacientes diabéticos en la Unidad de

Medicina Familiar N° 73 de Poza Rica Veracruz, la cual se hizo uso de una encuesta llamada The Michigan Neuropathy Screening Instrument, (MNSI). Este cuestionario fue validado por Moghtaderi en el 2006, obteniendo un 79% de sensibilidad y un 94% en especificidad para la localización de la Neuropatía periférica. Ante esto; en la primera parte consta de una autoevaluación de quince interrogantes basados en la presencia de sintomatologías neuropáticas y la sensibilidad de los pies; y en la segunda parte del cuestionario consiste en exámenes físicos que contiene inspecciones de los pies, reflejo del tobillo, sensibilidad a la vibración y monofilamento.(19)

Chimbo D, (Ecuador, 2017); investigó sobre las “causas de riesgo que conllevan al inicio de Diabetes Mellitus Tipo 2 en pacientes atendidos en el servicio de Medicina Interna del Hospital del Tena”, la cual su finalidad fue determinar las causas de peligro que impulsan en la aparición de DM2 en los pacientes. Se trabajó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 80 personas diabéticas atendidas en el hospital. En relación a los resultados encontrados se elaboró una guía de educación nutricional y de actividad física para los pacientes diabéticos de la Consulta de Medicina Interna del Hospital del Tena. (20)

Castillo G, et al (Ecuador, 2015); elaboraron una investigación acerca de la “Asociación entre el resultado de la prueba de monofilamento como indicador de neuropatía periférica con el control metabólico de los pacientes diabéticos del centro de salud de Chimbacalle”, cuya finalidad fue determinar la asociación entre los resultados de la prueba de monofilamento con el control metabólico de los diabéticos. El estudio fue descriptivo y de corte transversal. El universo estuvo conformado por 400 pacientes diabéticos, de ambos sexos que fueron elegidos aleatoriamente, que acuden al establecimiento hospitalario en los meses de septiembre hasta noviembre del 2014. Se concluye que, la prevalencia de neuropatía periférica en este estudio fue de 18 %. El inadecuado control glucémico es el factor importante condicionante de la aparición de la ND, por lo que es imprescindible el buen manejo de estos pacientes para evitar su aparición.(21)

Nacional

Hinojosa A, (Arequipa, 2015); desarrolló el estudio titulado “Conocimientos en prevención de Diabetes Mellitus Tipo II de los familiares de pacientes con diabetes, servicios de hospitalización medicina y observación adultos Hospital III Yanahuara”; su

objetivo general fue establecer los conocimientos sobre cómo prevenir de diabetes en parientes de pacientes diabéticos. El estudio es cuantitativo y tiene un nivel descriptivo. Se utilizó una encuesta y la cédula de preguntas se aplicaron a la muestra respectiva que fue a doscientos familiares de dichos pacientes en los dos servicios como instrumento de la investigación. Los resultados se procesaron estadísticamente e interpretaron, la cual sirvió para llegar a concluir de la siguiente manera: El 77.0 % de los parientes de pacientes diabéticos han considerado que es una enfermedad que se transmite genéticamente, el 69,5% indica que es una enfermedad incurable. El 46.5% de los parientes de dichos pacientes conocían perfectamente los síntomas típicos de la diabetes como son poliuria, polifagia, polidipsia y prurito en la piel. El 97.9% de la muestra en general del estudio indican que así uno este sano tiene que hacerse un control médico pero en cuanto a la asiduidad los participantes con un 41,5% señalan que lo correcto sería hacerse el control médico cada 6 meses.(22)

Olivia G, (Ica, 2015); en la investigación denominada “conocimiento y prácticas de autocuidado personal en pacientes con diabetes mellitus tipo II atendidos en el Hospital San Juan de Dios”. Su objetivo general fue determinar el grado de conocimientos y prácticas de autocuidado de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II, en pacientes atendidos en el Hospital San Juan de Dios de Pisco; en los meses de noviembre a diciembre del 2014. Es una investigación observacional, descriptiva, transversal y prospectiva. Resultados: Para lo cual se encuestó a 214; los pacientes que padecen de DM tipo 2 del nosocomio en estudio, presentan niveles de conocimientos altos sobre su patología; el nivel bajo fue del 20.6%, el 46.7% presento un nivel medio y el 32.7% presentan un nivel alto. Las personas que sufren de DM tipo 2 presentan niveles de autocuidados de siempre o casi siempre el 28%, el 36% a veces, y casi nunca o nunca con un 36%. Conclusiones: Se encontró una relación elevada entre los grados de conocimientos sobre la DM tipo 2 con los niveles de autocuidado que presentan, esta relación es de carácter positivo.(23)

Quillas L, et al (Nuevo Chimbote, 2015); investigaron sobre el “Apoyo social y prácticas de autocuidado en el adulto con Diabetes Mellitus tipo II Hospital La Caleta”, su objetivo fue conocer si existe relación entre ambas variables (apoyo social y prácticas de autocuidado de pacientes diabéticos). Los pacientes que presentaron un diagnostico con DM tipo 2 y que han sido atendidos en este centro hospitalario fue la muestra elegida para

el estudio. Los instrumentos aplicados fueron: Cuestionario de Prácticas de Autocuidado en el adulto con DM II y el Cuestionario de Nivel de apoyo social. Para procesar la información se hizo uso del programa estadístico SPSS versión 20, obteniendo así las conclusiones siguientes: De los encuestados en el estudio el 100% de adultos con DM tipo 2, indicaron que el 42.9% tienen prácticas sobre el autocuidado un y el 57,1% señalaron que es inadecuado las prácticas de autocuidado que realizan. También se demostró que 40% de adultos con Diabetes Mellitus tipo 2 indicaron que cuentan con apoyos sociales, mientras que el 60% manifestó tener apoyo social bajo. Por último se demostró que existe una asociación con gran significancia entre las prácticas de autocuidado y el apoyo social en las personas adultas con DM II con un ($p= 0,049$).⁽²⁴⁾

Vasquez Z, (Lima, 2017); en su investigación titulada “Información del cuidador primario acerca del cuidado del adulto mayor con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Cayetano Heredia”, su principal objetivo fue establecer la información del cuidador primario sobre la atención brindada hacia el paciente adulto mayor con DM II de dicho centro de salud. La investigación fue descriptiva y no experimental; el cuestionario fue aplicado a 142 cuidadores primarios de pacientes diabéticos. En cuanto a sus resultados se demostró que las dimensiones con mayor porcentaje en Información Alta son Actividad Física y Alimentación con 32% las dos dimensiones, y la dimensión Tratamiento Farmacológico obtuvo el mayor porcentaje con un 28% en el nivel Bajo de información. Finalmente se concluye que los cuidadores primarios de los pacientes adultos mayores con DM tipo 2 presentan niveles de información medio a alto acerca de los cuidados.⁽²⁵⁾

Carhuaricra M, (Huánuco, 2017); elaboró una investigación sobre los factores asociados a la adherencia del tratamiento de la diabetes mellitus tipo II en usuarios adultos atendidos en el HOSPITAL I ESSALUD Tingo María 2017, su objetivo general fue informarse más sobre los factores vinculados a la adherencia del tratamiento farmacológico y no farmacológico de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en personas adultas. Estudio tipo descriptivo, analítico, transversal, con 133 usuarios del Hospital Tingo María. Se utilizó la encuesta estructurada, Ficha clínica del adulto. Test de Morisky – Green y cuestionario breve de autoestima. Para análisis inferencial se trabajó la Prueba Chi cuadrado, con un $p<0.05$, apoyado en el SPSS 20. Se concluyó que Se encontró relación entre la adherencia al tratamiento y el nivel de conocimiento de los usuarios en estudio,

habiéndose comprobado con la prueba Chi cuadrado, con el que se obtuvo un valor calculado de $\chi^2=4,738$ y $p= 0,094$, siendo significativo.(26)

Tafur R, (Tarapoto, 2017); desarrolló una investigación sobre los factores de riesgo relacionados a la neuropatía periférica en pacientes con DM tipo uso del Monofilamento en el Hospital II-2 de Tarapoto, teniendo como objetivo determinar los factores de riesgos. El estudio fue cuantitativo no experimental, con un nivel descriptivo y analítico de corte prospectivo y transversal; tuvo una muestra de ochenta pacientes que han cumplido con los requerimientos de los criterios de inclusión. El avance de neuropatía diabética en los pacientes atendidos resultó con un 42.5 %, en el cual el 15% de los pacientes corresponden a los varones y el 27.5% corresponden a las mujeres. Se concluye que el sexo que tuvo más intervención en la investigación fue el femenino con una incidencia del 73.8%, mientras que el sexo masculino obtuvo un 26.3% de participación; por lo tanto no se halló relación estadística con las causas de peligros hospitalarios.(27)

Local

Mantilla V, (Trujillo, 2018); elaboró una investigación con la finalidad de determinar si la glicemia mal controlada es una causa de peligro de neuropatía periférica en personas con diabetes tipo II. Por lo tanto se desarrolló un estudio de casos y controles donde la muestra elegida fue entre el mes de enero a junio del 2017 en el área de tóxico, cada grupo de los casos y controles estuvieron conformados por sesenta y cuatro pacientes. Se evaluaron a cuarenta y uno pacientes hombres que fue un 32.03% y un 67.97% en pacientes del sexo femenino. Por otro lado, el promedio en cuanto a la edad fue de 53 años y la frecuencia de neuropatía fue de 49.33%. La frecuencia de glicemia mal controlada en personas con neuropatía fue de 59.38% mientras que en pacientes sin neuropatía periférica fue 34.38%. De tal manera, se encontró un OR de 2.79, un Chi cuadrado de 7.97 y un intervalo de confianza entre 1.37 y 5.69. Se concluyó que la glicemia mal controlada se estableció como uno de los factores de riesgos para la neuropatía periférica en las personas diabéticas de tipo 2. (29)

Alva L, et al (Trujillo, 2015); realizaron un estudio sobre el Niveles de información y estrategias de afrontamiento en pacientes con DM tipo 2 del Hospital Regional Docente de Trujillo, tuvo como fin determinar si existe asociación entre los niveles de información

y estrategias de afrontamiento en pacientes con DM tipo 2. El estudio es de tipo descriptivo, correlacional, transversal. Por otro lado, 52 adultos con diabetes mellitus fueron la muestra de esta investigación, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión determinados. Se concluye que si se encontró significativa relación entre los niveles de estrategia de afrontamiento y los niveles de información de los pacientes son DM tipo 2 del nosocomio mencionado anteriormente. (30)

Solano J, (Trujillo, 2016); presentó un estudio en la que se buscó establecer la asociación entre los niveles de conocimientos y las prácticas de autocuidado sobre pie diabético en pacientes con DM tipo 2 del Hospital Santa Isabel Del Porvenir Trujillo; el estudio fue de tipo descriptivo, transversal, correlacional. Tuvo una población conformada por cincuenta pacientes con DM tipo 2, que asistían al programa del adulto, las cuales se tomó en cuenta una muestra de 40 pacientes. Se concluyó que existe una asociación entre las prácticas del autocuidado y los niveles de conocimientos sobre pie diabético en las personas que presentan DM tipo 2 del hospital en estudio ($p= 0.0002$), a través del Chi cuadrado = 16.9 y $p < 0.05$.(31)

- **Justificación**

La investigación es relevante porque nos permite evaluar la asociación entre la diabetes mellitus tipo 2 y la progresiva aparición de la Neuropatía periférica en un contexto muchas veces no controlado de la enfermedad que en el transcurrir de los días, los pacientes diabéticos están propensos a que desarrollen daño de los nervios en todo el cuerpo. Aunque ha sucedido que existen personas con daño nervioso que no presentan síntomas, mientras que otras sí, siendo los síntomas tales como el dolor, hormigueo o adormecimiento, pérdida de sensación en las manos, brazos, piernas y pies.

La implicancia social del estudio responde a la prevención de las complicaciones diabéticas tipo 2 en pacientes con presencia de síntomas neurológicos y que determina diversos niveles de severidad en la enfermedad de fondo.

El valor teórico del estudio genera conocimiento acerca de las variables intervinientes aportando datos clínicos y epidemiológicos locales con respecto a la enfermedad de fondo.

El componente práctico de la investigación se refiere a la réplica que esta puede ocasionar en otros estudios con similares variables pero en otro contexto geográfico.

Finalmente, el aspecto metodológico significa utilizar los instrumentos de investigación para validar resultados ya registrados en la historia clínica y que pueden servir como referentes en este tipo de investigación.

- **Objetivos**

Objetivo general

Analizar si la Diabetes mellitus tipo 2 no controlada es un factor asociado a la Neuropatía Periférica en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de Trujillo 2019

Objetivos específicos

Identificar los casos de Diabetes mellitus tipo 2 no controlada en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de Trujillo.

Determinar la frecuencia de presentación de neuropatía periférica en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 no controlada.

Evaluar la asociación estadísticamente significativa entre ambas patologías en el hospital de Belén de Trujillo

- **Marco teórico**

Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes se puede considerar como una de las enfermedades más importantes del mundo, no solamente por el número tan elevado de personas que la padecen, sino por los avances en su conocimiento y en el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones. La razón del buen control de la diabetes y sus complicaciones es debida a que la hiperglucemia, y mayormente la hiperglucemia postprandrial, es la causa fundamental que determina la aparición de enfermedad macrovascular. (32)

Simplificar la conceptualización de diabetes mellitus (DM) como un trastorno del uso de la glucosa, por una inexactitud absoluta o relativa de insulina, nos separa de una visión más globalizadora del inconveniente. Por lo tanto, esa conceptualización, quizás matizada como “un conjunto de síndromes o patologías metabólicas diferenciadas por la intervención de hiperglucemia secundaria a defectos de la secreción de insulina, de la acción de la insulina o ambas”, sí que se basa en el problema de lo que representa la diabetes mellitus. Así mismo, aunque la alteración del metabolismo hidrocarbónico sea la más representativa, no puede dejar de lado que el proceso influye de manera negativa y perjudica al metabolismo proteico y lipídico. (33)

La DM tipo 2 es una enfermedad que sufren millones de seres humanos a nivel mundial. Para prevenirlo se tiene que realizar tratamientos en cuanto al estilo de vida y a la dieta que deben realizarse cuando sea preciso iniciar las intervenciones con antidiabéticos orales o insulina. Para el control de la DM es esencial la localización precoz de las dificultades retrasadas de esta patología (retinopatía, nefropatía, macro y microangiopatía, neuropatía somática y autonómica, pie diabético), promover la educación diabetológica y de autocontrol a los pacientes. (34)

Criterios diagnósticos de la Diabetes Mellitus

1. Síntomas (poliuria, polidipsia o disminución de peso inexplicada) y glicemia al azar ≥ 200 mg/dl
2. Glicemia basal (en ayunas durante al menos 8 hrs) ≥ 126 mg/dl (Grado de recomendación B)
3. Glicemia basal a las 2 horas de un test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) ≥ 200 mg/dl.
4. Hemoglobina glicosilada (Hb1Ac) $\geq 6,5\%$

La cantidad numérica de glicemia basal, test de tolerancia oral a la glucosa y HbA1c deben confirmarse en 2 días diferentes. Para hacer dicha confirmación se recomienda utilizar el test que fue usada al inicio. La HbA1c se determinará en base a un método estandarizado en unidades DCCT/NGSP. (34)

Complicaciones de la DM

Las dificultades crónicas de la Diabetes Mellitus se separan en 3 grandes categorías: microangiopatía, macroangiopatía y neuropatía.

La microangiopatía es la responsable primordial de que existan alteraciones oculares y renales que se desarrollan en la DM. La retinopatía diabética se identifica por la aparición de exudados y hemorragias. La lesión puede llegar a afectar a todo el árbol retiniano y, posteriormente, provoca una escasa oxigenación de los tejidos retinianos que conlleva a un crecimiento de la liberación de factores de crecimiento que estimulan la proliferación vascular.

El tratamiento de la retinopatía diabética se ejecuta mediante fotocoagulación con láser. Aunque se desconoce la base de su funcionamiento, la eficacia de la fotocoagulación se manifestó en investigaciones aplicadas en pacientes a los que se coagula únicamente un ojo.

La microangiopatía es la responsable de la aparición de la nefropatía diabética.

La neuropatía diabética desarrolla alteraciones de la sensibilidad y parálisis musculares que en diversas oportunidades se soluciona espontáneamente en poco tiempo. La pérdida de sensibilidad cutánea es la responsable de la aparición del denominado mal perforante plantar.

Neuropatía Periférica

La afectación de los sistemas nervioso periférico y autónomo es probablemente la complicación más común de la diabetes. La duración y la gravedad de la hiperglucemia es un factor de riesgo importante para el desarrollo de neuropatía diabética en pacientes con diabetes tipo 1 o tipo 2. (35)

La neuropatía periférica es la enfermedad mayormente frecuente de neuropatía diabética. En primer lugar afecta a las extremidades inferiores (pies y piernas), seguidos de las extremidades superiores (manos y brazos). Generalmente, los signos y síntomas de la neuropatía periférica se agravan durante la noche. (36)

La neuropatía periférica es una dificultad habitual, ya que se presenta en 2 de cada 3 pacientes con diabetes en el momento de su evaluación médica. Por lo tanto esto conlleva

a un riesgo para la úlcera, considerada la antesala de la amputación, ya que hasta el 75% de amputaciones de miembros inferiores son precedidas por úlceras.(37)

La duración y la gravedad de la hiperglucemia son factores de riesgo importantes para el desarrollo de neuropatía diabética en pacientes con diabetes tipo 1 o tipo 2. (38) (39). Existen varias maneras de la enfermedad de neuropatía diabética, que incluyen polineuropatía simétrica, neuropatía autónoma, radiculopatías, mononeuropatías y múltiples mononeuropatías.

La polineuropatía sensorial simétrica distal. Los primeros signos de polineuropatía diabética posiblemente manifiesten la pérdida progresiva de la integridad de las fibras mielinizadas pequeñas y grandes, y también las no mielinizadas. La disminución de la fibra nerviosa larga provoca un deterioro de la sensación vibratoria y la propiocepción, reduce los reflejos del tobillo. La pérdida de la fibra nerviosa corta provoca un deterioro del dolor leve y sensación térmica. La polineuropatía simétrica distal es la forma más común de neuropatía diabética. La causa próxima es una axonopatía "moribunda" dependiente de la longitud, que afecta principalmente a las porciones distales de los axones sensoriales mielinizados y no mielinizados más largos, con un ahorro relativo de los axones motores. Aunque se observa con frecuencia la "muerte hacia atrás" distal, también hay evidencia de disfunción nerviosa proximal en los ganglios sensoriales, lo que puede contribuir a este fenómeno. (40) (41)

El dolor neuropático es una variedad distinta del nociceptivo y a menudo se califica como dolor y modulación de las vías de transmisión nociceptiva. El dolor se acompaña de otros trastornos de la sensibilidad (distinta de la nociceptiva), como es la tácil (donde el simple roce puede generar dolor o coexistir con frecuentes motores. Se considera una de las variedades de dolor más refractarias y complejas de tratar, en gran parte por la marcada comorbilidad acompañante, donde impera el deterioro de la calidad de vida (gran componente emocional, interferencia en el sueño, pérdida de la actividad física y falta de energía), factor que juega un papel determinante sobre todo en la perpetuación. (42)

Etiologías y tipos

Las neuropatías periféricas comúnmente son (43):

- *Hereditarias*: La más frecuente es la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth y el historial familiar es importante.
- *Adquiridas*: Mediadas por procesos inmunes: síndrome Guillain-Barré y polineuropatía demielinizante crónica inflamatoria; vinculadas a la enfermedad sistémica: enfermedades de tejido conectivo, sarcoidosis, uremia, del hígado, amiloidosis, vasculitis, infecciones virales, cáncer por invasión directa, manifestaciones paraneoplásicas o medicamentos de quimioterapia, entre otras; Vinculadas también a deficiencias nutricionales: vit.B12 y folato; Por toxicidad de medicamentos o metales pesados; y vinculados a enfermedades metabólicas y endocrinas, como la neuropatía diabética, cuya presentación más frecuente es simétrica sensorial, dependiente de la longitud del nervio que puede presentar o no manifestaciones motoras. Una neuropatía de este tipo puede ser la primera manifestación en personas sanas que aún no han sido diagnosticadas con la enfermedad DM.
- *Idiopáticas*: Según expertos, aseguran que no se puede determinar la causa de polineuropatías en más del 33% de los casos.

Clasificación

Las neuropatías periféricas pueden ser clasificadas en tres grandes grupos: (44)

- *Mononeuropatías* que comprometen sólo a un tronco nervioso;
- *Mononeuropatías múltiples* con compromiso sucesivo de diversos troncos nerviosos;
- *Polineuropatías distales* con compromiso difuso y simétrico de los cuatro miembros.

Las poliradiculoneuropatías se diferencian de las neuropatías distales por la presencia de alteración sensitiva o motora proximal y distal. Pueden ser hereditarias, metabólicas, tóxicas e idiopáticas. La neuropatía puede ser aguda (hasta de un mes), subaguda (meses) y crónica (años).

¿Quiénes deben ser examinados?

A continuación se detalla los pacientes que deben ser examinados. (45)

- Todos los pacientes con diabetes deben realizarse exámenes de detecciones de polineuropatía en el la hora de realizar el diagnóstico de DM tipo 2 y luego cada cinco años posteriormente al diagnóstico de diabetes tipo 1.
- Los pacientes con prediabetes (es decir, alteración de la glucosa en ayunas y / o alteración de la tolerancia a la glucosa) que tienen síntomas de polineuropatía también deben someterse a exámenes de detección.
- Después de la selección inicial, todas las personas diabéticas de tipo 2 o tipo 1 que no tienen polineuropatía deben arriesgarse a una control médico por lo menos una vez al año para evaluar el desarrollo de neuropatía.

Síntomas

Los síntomas de la neuropatía periférica cambian en relación a los nervios que están afectando. La palabra periférica se refiere a todos los nervios en el cuerpo que no sean el cerebro ni la médula espinal. La neuropatía periférica eventualmente causa dolor y hacer que resulte difícil caminar o hacer cosas con las manos (46). La sintomatologías más recurrentes son:

- Dolores (que pueden ser intermitentes o constantes, como dolores punzantes o fulgurantes).
- Ardores
- Hormigueos (sensaciones de "cosquilleo") o dolores similares a descargas eléctricas.
- Pérdida de sensibilidad (que se pueden dar por escasas de capacidad de sentir presión, calor o frío, toque o entumecimiento)
- Dificultades al usar los dedos para sostener o recoger cosas; dejar caer los objetos
- Problemas de equilibrio
- Tambalearse o tropezarse al caminar
- Sentir más sensibilidad al calor o frío
- Ser más sensible a la presión o al tacto

- Retracciones musculares
- Debilidades musculares
- Dificultades para comer
- Estreñimientos
- Dificultades para miccionar.
- Cambios en la presión sanguínea
- Ausencia o disminución de los reflejos.

Es por ello; que pocas veces, suele originar cambios graves en la presión sanguínea y el ritmo cardiaco, dificultades respiratorias, insuficiencia orgánica o parálisis y caídas peligrosas.

Tratamiento

- Los medicamentos para tratar los dolores de la neuropatía periférica pueden comprender:
- Esteroides por una etapa corta de tiempo hasta que se instituya un procedimiento de tratamiento a un largo plazo.
- Parches o cremas anestésicas.
- Medicamentos antidepresivos, a menudo en dosis más pequeñas que las que se usan para tratar la depresión
- medicamentos anticonvulsivos, los cuales se usan para aliviar muchos tipos de dolor neuropático
- Narcóticos u opioides, para los dolores severos
- Otros tratamientos que han ayudado a los pacientes con dolores neuropáticos y sus efectos incluyen:
- Estimulación nerviosa eléctrica
- Acupuntura
- Terapias ocupacionales

- Fisioterapias
- Terapias de relajación.
- Distracción
- Visualización guiada
- Biorretroalimentación

La neuropatía diabética incluye numerosos cuadros clínicos que probablemente están producidos por mecanismos distintos, los cuales pueden coincidir en un mismo paciente. La prevalencia de neuropatía alcanza alrededor del % al cabo de 25 años del inicio de la diabetes. Las neuropatías se han clasificado simétricas y focales. (47)

Patología Neurológica en la Diabetes Mellitus

La neuropatía diabética no debe entenderse como un proceso único. Los mecanismos fisiopatológicos implicados pueden ser muy distintos y conducen a cuadros clínicos claramente diferenciados. En ocasiones se solapan en un mismo paciente. Se sabe que la simple hiperglucemia de instauración rápida puede ser causa de síntomas sensitivos, la denominada neuropatía hiperglucémica. (47)

- Hipótesis

Hipótesis alterna (Ha):

La diabetes mellitus tipo 2 no controlada es un factor asociado a Neuropatía Periférica en pacientes atendidos en el Hospital de Belén de Trujillo.

Hipótesis nula (Ho):

La diabetes mellitus tipo 2 no controlada no es un factor asociado a Neuropatía Periférica en pacientes atendidos en el Hospital Belén de Trujillo.

- Metodología

Población

La población está conformada por pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el hospital Hospital Belén de Trujillo 2019

Criterios de selección:**Criterios de inclusión**

Pacientes con diagnósticos de diabetes mellitus tipo 2

Pacientes entre 30 a 65 años

Pacientes con neuropatía diabética de diagnóstico clínico.

Registro de hemoglobina glicosilada mayor a 6.5 %.

Criterios de exclusión

Pacientes con anemia de cualquier etiología

Con policitemia

Lesiones neurológicas vasculares y otras no específicas

Muestra:**Unidad de Análisis**

La unidad de análisis estará conformada por pacientes diabéticos tipo II que han sido atendidos en el Hospital Belén de Trujillo en el periodo Abril 2019 – Marzo 2020, así como sus historias clínicas.

Unidad de Muestreo

Cada uno de las historias clínicas de los pacientes diabéticos tipo II atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo Abril 2019 – Marzo 2020 y que cumplan con los criterios de selección correspondientes.

Tamaño muestral

La muestra se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{[z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta}\sqrt{cp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}]^2}{c(p_2 - p_1)^2}$$

Donde:

N: Tamaño de la muestra.

α : Probabilidad de cometer el error tipo I.

β : Probabilidad de cometer el error tipo II.

Z: Valor de tabular normal asociado a un tipo de error.

C: Número de controles por cada caso.

$$p = \frac{p_1 + cp_2}{1 + c}$$

$$p_1 = \frac{(OR)p_2}{(1 - p_2) + (OR)p_2}$$

$$q_1 = 1 - p_1$$

p_2 : Proporción de controles con presencia del factor de riesgo (según referencia).

$$q_2 = 1 - p_2$$

Asumiendo:

Nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0.05$, $Z = 1.96$), potencia de la prueba 90% ($\beta = 0.10$, $Z = 1.282$), y una proporción referida del 57% de pacientes sanos expuestos al factor de riesgo ($p_2=0.57$, $q_2=0.43$), con un control para cada caso ($C=1$), cuando se desea detectar un Odds Ratio de $OR=3.8$, se obtiene:

$$p_1 = \frac{(3.8)(0.57)}{(1-0.57)+(3.8)(0.57)} = 0.83 \quad q_1 = 0.17$$

$$p_1 = \frac{0.83+57}{1+1} = 0.7 \quad q_1 = 0.64$$

Por lo tanto:

$$n = \frac{(1.96\sqrt{2(0.70)(0.30)} + 1.282\sqrt{(0.83)(0.17) + (0.57)(0.43)})^2}{1(0.57 - 0.83)^2}$$

$$n = \frac{(1.27 + 0.797)^2}{(-0.26)^2}$$

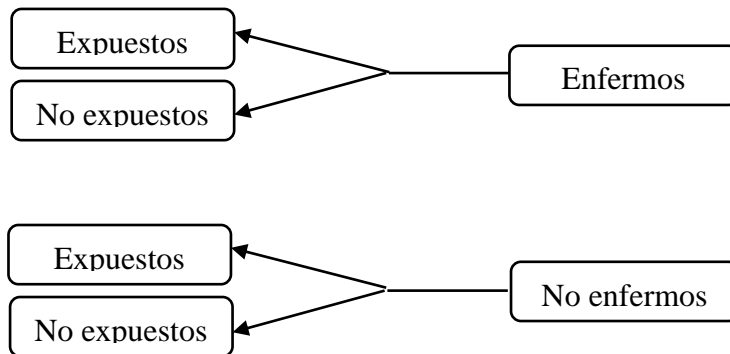
$$n = 63.2$$

$$n \approx 63$$

Tamaño muestral: 63 Casos y 63 Controles.

Tipo y diseño del estudio

Se trabajó un estudio cuantitativo, de diseño casos y controles



VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Diabetes mellitus tipo 2:

Los pacientes debieron cumplir con alguno de los tres criterios de inclusión lo que fue demostrado en otra oportunidad para afirmar el diagnóstico. (21)

1. Glicemia (en cualquier momento) ≥ 200 mg/dl, asociada a síntomas clásicos (poliuria, polidipsia, baja de peso) o crisis de hiperglucemia.
2. Glucemia 2 horas posprandial (GP) ≥ 200 mg/dl (11.1 mmol/L) durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG). La prueba debe ser realizada con las indicaciones de la OMS, con una carga de hidratos de carbono equivalente a 75 g glucosa anhidra disuelta en agua.
3. Glucemia en ayunas (GA) ≥ 126 mg/dl (7 mmol/L). El ayuno se define como la no ingesta calórica durante por lo menos 8 horas. Respuesta a la sobrecarga a la glucosa alterada con una glicemia a los 120 minutos post sobrecarga ≥ 200 mg/dl.

Para el presente estudio, se considera que la DM no está siendo controlada cuando le corresponda un valor de hemoglobina glucosilada $> 7\%$.²

Neuropatía Periférica:

La neuropatía periférica es la tipología más común de neuropatía diabética; ya que afecta en primera instancia a las piernas y los pies, seguidos de los brazos y las manos. Es por ello; que por lo general los síntomas y los signos de la neuropatía periférica se agravan durante la noche. (36)

La neuropatía periférica es una complicación habitual, por lo que se sitúa en cada 2 de 3 personas diabéticas al momento de los exámenes. Por otro lado, esta patología es uno de los más importantes factores de riesgo en la úlcera, considerada la antesala de la amputación, ya que hasta 75% de amputaciones de miembros inferiores son antepuestas por úlceras. Hoy en día, los tratamientos de la neuropatía diabética periférica se limitan a los controles intensivos de la terapia sintomática y la glucemia. (37)

Variables y escalas de medición

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	ÍNDICE
Dependiente				
Neuropatía Periférica	Cualitativa	Nominal	Sensibilidad y dolor	Si/No
Independiente				
Diabetes mellitus tipo II no controlada	Cualitativa	Nominal	Nivel de glucosa > 200 Hemoglobina Glicosilada > 6.5	Si / No

Proceso de captación de información

Ingresarán al estudio aquellos pacientes diabéticos hospitalizados que sean atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo Abril 2019 – Marzo 2020 y que cumplan con los criterios de inclusión establecidos. Se revisarán las historias clínicas de los pacientes durante su estadía en el hospital en estudio, donde se procederá a:

1. Se seleccionará a los pacientes que correspondan a unos u otros grupos según la técnica de muestreo aleatorio simple.
2. Se recogerán la información correspondiente a los factores de riesgo en estudio las cuales se concentraran en la hoja de recolección de información.
3. Llenará la hoja de recolección de datos hasta concluir con el total de la muestra en los dos grupos de estudio.
4. Recogerá la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo

Se aplicará un test validado en el 2006 por Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H denominado el MNSI, en su trabajo titulado Validation of Michigan Neuropathy Screening Instrument dor diabetic peripheral neuropathy; (48) dicho test está conformado por 2 partes, la cual está anexada al final del estudio

Primera parte: Consta de 13 ítems, que están orientados a la existencia de las sintomatologías neuropáticas.

Segunda parte: Examen físico: Compuesto por 5 etapas a evaluar.

Inspección del pie en busca de piel extremadamente seca, hiperqueratosis, fisuras o deformidades. Si es normal se califica como 0; si se encuentra alguna de las anormalidades mencionadas se califica como 1

Presencia de úlceras: Si están ausentes se evalúan como 0 y si están presentes, se califica como 1.

La percepción vibratoria: Se evalúa utilizando el diapasón de 128Hz situado en el dorso del primer dedo en la prominencia ósea de la articulación interfalángica. Es el examinador quien debe sentir la vibración del asa del diapasón en el transcurso de los 5 segundos más en la porción distal de su índice en comparación con el primer dedo de un paciente sano. Esta percepción se evalúa de la siguiente manera:

- **Presente:** cuando la diferencia de percepción vibratoria entre el examinador y el paciente es < 10 segundos. Se asigna un puntaje de 0.

- **Reducida:** Cuando la diferencia de percepción vibratoria entre el examinador y el paciente es ≥ 10 segundos. Se asigna un puntaje de 0.5.
- **Ausente:** Cuando el paciente detecta la vibración. Se asigna un puntaje de 1

Reflejos de tobillo: Se consiguen percutiendo el tendón de Aquiles.

- *Si se obtiene reflejo:* se asigna un puntaje de 0
- *Si el reflejo está ausente,* se realiza la maniobra de Jendrassik, que se basa en hacer que el paciente entrelace los dedos de su mano y tire hacia los lados.

Prueba del monofilamento: Se ejecuta en el pulpejo del primer metatarsiano, en la falange distal del 1er, 3er y 5to metatarsiano. El monofilamento se aplica perpendicular y en forma breve (< 1 segundo) con una presión continua. Se le solicita al paciente que conteste si siente el monofilamento y que cierre los ojos.

Este test MNSI se ejecuta para los dos pies y es considerado **Diagnóstico de Neuropatía Periférica a un puntaje total mayor o igual a 2.**

Análisis e interpretación de la información

El registro de datos que están asignados en las correspondientes hojas de recolección de información y procesados haciendo uso del programa estadístico IBM SPSS V.25

Estadística Descriptiva

Los resultados serán presentados en cuadros estadísticos con números de casos en cifras absolutos y porcentuales.

Estadística Analítica

Para probar si existe asociación se hará uso de la prueba chi cuadrado; las asociaciones serán apreciadas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$).

Estadígrafo propio del estudio

Debido a que la investigación comprende un diseño de casos y controles, se conseguirá el OR para diabetes mellitus en relación a su asociación con la neuropatía periférica. Se calculará con un intervalo de confianza del 95% del estadígrafo conveniente.

$$OR = \frac{ab}{cd}$$

Aspectos éticos

El presente estudio contará con el permiso y la autorización del Comité ética e investigación del Hospital Belén de Trujillo y de la Universidad Privada Antenor Orrego. Es por ello; debido a que es una investigación de casos y controles, donde solo se recogerán información clínica de las historias de los pacientes; así mismo, se tendrá en cuenta la ley general de salud (D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA) y la declaración de Helsinki II (Numerales: 11,12,14,15,22 y 23) (19)

- Bibliografía

1. Kles KA, Vinik AI. Pathophysiology and treatment of diabetic peripheral neuropathy: the case for diabetic neurovascular function as an essential component. *Curr Diabetes Rev.* mayo de 2006;2(2):131-45.
2. Dyck PJ, Kratz KM, Karnes JL, Litchy WJ, Klein R, Pach JM, et al. The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester Diabetic Neuropathy Study. *Neurology.* abril de 1993;43(4):817-24.
3. Dyck PJ, Litchy WJ, Lehman KA, Hokanson JL, Low PA, O'Brien PC. Variables influencing neuropathic endpoints: the Rochester Diabetic Neuropathy Study of Healthy Subjects. *Neurology.* junio de 1995;45(6):1115-21.
4. Edwards JL, Vincent AM, Cheng HT, Feldman EL. Diabetic neuropathy: mechanisms to management. *Pharmacol Ther.* octubre de 2008;120(1):1-34.
5. Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HAW. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 9 de octubre de 2008;359(15):1577-89.
6. Hayward RA, Reaven PD, Wiitala WL, Bahn GD, Reda DJ, Ge L, et al. Follow-up of glycemic control and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 4 de junio de 2015;372(23):2197-206.
7. Pal K, Eastwood SV, Michie S, Farmer AJ, Barnard ML, Peacock R, et al. Computer-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 28 de marzo de 2013;(3):CD008776.
8. Yang W, Lu J, Weng J, Jia W, Ji L, Xiao J, et al. Prevalence of diabetes among men and women in China. *N Engl J Med.* 25 de marzo de 2010;362(12):1090-101.
9. Vinik AI, Maser RE, Mitchell BD, Freeman R. Diabetic autonomic neuropathy. *Diabetes Care.* mayo de 2003;26(5):1553-79.
10. Ko S-H, Park S-A, Cho J-H, Song K-H, Yoon K-H, Cha B-Y, et al. Progression of cardiovascular autonomic dysfunction in patients with type 2 diabetes: a 7-year follow-up study. *Diabetes Care.* septiembre de 2008;31(9):1832-6.
11. Tesfaye S, Chaturvedi N, Eaton SEM, Ward JD, Manes C, Ionescu-Tirgoviste C, et al. Vascular risk factors and diabetic neuropathy. *N Engl J Med.* 27 de enero de 2005;352(4):341-50.
12. Silva I. Riesgos de la insulina para personas que no tienen diabetes : Su Médico [Internet]. *Sumedico.com.* 2019 [citado 15 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://sumedico.com/riesgos-de-la-insulina/>
13. Karakis I, Liew W, Darras BT, Jones HR, Kang PB. Referral and diagnostic trends in pediatric electromyography in the molecular era. *Muscle Nerve.* agosto de 2014;50(2):244-9.

14. Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: a report of the task force of the foot care interest group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care*. agosto de 2008;31(8):1679-85.
15. Pecoraro RE, Reiber GE, Burgess EM. Pathways to diabetic limb amputation. Basis for prevention. *Diabetes Care*. mayo de 1990;13(5):513-21.
16. Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA*. 12 de enero de 2005;293(2):217-28.
17. Partanen J, Niskanen L, Lehtinen J, Mervaala E, Siitonen O, Uusitupa M. Natural history of peripheral neuropathy in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 13 de julio de 1995;333(2):89-94.
18. Vintimilla A, Ordóñez P. Prevalencia de neuropatía periférica de miembros inferiores y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, fundación DONUM [Internet]. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2017. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26681/1/tesis.pdf>
19. Manrique L. Prevalencia de neuropatía periférica en diabetes tipo 2 en el primer nivel de atención [Internet]. [México]: Universidad Veracruzana; 2014. Disponible en: <https://www.uv.mx/blogs/favem2014/files/2014/06/PROTOCOLO-Daniela.pdf>
20. Chimbo D. Factores de riesgo que influyen en la aparición de Diabetes Mellitus Tipo 2 en pacientes atendidos en el servicio de Medicina Interna del Hospital del Tena [Internet]. [Ambato Ecuador]: Universidad regional Autónoma de los Andes; 2017. Disponible en: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/7007/1/PIUAMED118-2017.pdf>
21. Castillo G. Relación entre el resultado de la prueba de monofilamento como indicador de neuropatía periférica con el control metabólico de los pacientes diabéticos del centro de salud de Chimbacalle [Internet]. [Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8357/Tesis%20definitiva%20150105.pdf?sequence=1>
22. Hinojosa A. Conocimientos en prevención de Diabetes Mellitus Tipo II de los familiares pacientes diabéticos, servicios de hospitalización medicina y observación adultos Hospital III Yanahuaura, Arequipa [Internet]. [Arequipa - Perú]: Universidad Católica de Santa María; 2015. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3140/60.1335.EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Oliva G. Conocimiento y prácticas de autocuidado personal en pacientes con diabetes mellitus tipo II atendidos en el Hospital «San Juan de Dios» de Pisco, noviembre a diciembre, 2014 [Internet]. [Ica-Perú]: Universidad Alas Peruanas; 2015. Disponible en: http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/465/2/OLIVA_HERNANDEZ-Resumen.pdf

24. Ramos A, Quillas L. Apoyo social y prácticas de autocuidado en el adulto con Diabetes Mellitus tipo II. Hospital La Caleta, Chimbote 2015 [Internet]. [Nuevo Chimbote]: Universidad Nacional del Santa; 2015. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2736/30755.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Vasquez Z. Información del cuidador primario acerca del cuidado del adulto mayor con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Cayetano Heredia [Internet]. [LIMA-PERÚ]: Universidad Cesar Vallejo; 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/6002/Vasquez_CZR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
26. Carhuaricra M. Factores asociados a la adherencia del tratamiento de la diabetes mellitus tipo II en usuarios adultos atendidos en el HOSPITAL I ESSALUD Tingo María 2017 [Internet]. [Huánuco]: Universidad de Huánuco; 2017. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/704/MARITZA%20CARHUARICRA%20VALLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Tafur R. Factores de riesgo asociados a la neuropatía periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo uso del Monofilamento en el Hospital II-2 de Tarapoto. [Internet]. [Tarapoto]: Universidad Nacional de San Martín; 2017. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2523/Roberto%20Carlos%20Otafur%20Navarro..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Ticse R, Pimentel R, Mazzeti P, Villena J. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. *Revista Medica Herediana*. 2013;24:114-21.
29. Mantilla V. Glicemia mal controlada como factor de riesgo de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2. *instacron:UNITRU* [Internet]. 23 de enero de 2018 [citado 19 de marzo de 2019]; Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/185983>
30. Alva L, Baca S. Nivel de información y estrategias de afrontamiento en adultos con diabetes mellitus tipo II del Hospital Regional Docente de Trujillo [Internet]. [Trujillo – Perú.]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2015. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1664/1/RE_ENFER_ADULTOS-DIABETIS-MELLITUS%20_TESIS.pdf
31. Solano J. Relación entre el nivel de conocimiento y prácticas de autocuidado sobre pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del Hospital Santa Isabel Del Porvenir Trujillo [Internet]. [Trujillo]: Universidad Cesar Vallejo; 2016. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/781/solano_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
32. Calero J del R, Vizcaíno VM, Aguilar FS. Nuevas perspectivas en el tratamiento de la diabetes tipo II [Internet]. Univ de Castilla La Mancha; 1997. 144 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=iSLnZQpBTsEC&pg=PA79&dq=diabetes+mellitus+tipo+2&hl=es->

- 419&sa=X&ved=0ahUKEwiRx8fUndDgAhUK7qwKHZsuAeI4ChDoAQg1MAM#v=onepage&q=diabetes%20mellitus%20tipo%202&f=true
33. Massó FJT. La Diabetes en la Práctica Clínica (eBook) [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2014. 540 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=m8dcQYBF3UQC&pg=PA477&dq=diabetes+mellitus+tipo+2&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjeyrnUI9DgAhVJd6wKHY3ZBq4Q6AEITzAH#v=onepage&q=diabetes%20mellitus%20tipo%202&f=true>
 34. Domínguez MC, Pinal-Fernandez I. Guía de práctica clínica de diabetes mellitus tipo 2 [Internet]. Primera. iMedPub; 2015. 39 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=BZKHBwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=diabetes+mellitus+tipo+2&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjeyrnUI9DgAhVJd6wKHY3ZBq4Q6AEIKDAA#v=onepage&q=diabetes%20mellitus%20tipo%202&f=true>
 35. Micheli F. Tratado de neurología clínica [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2002. 1634 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Dh4XLCyWBkIC&pg=PA1124&dq=neuropat%C3%ADa+perif%C3%A9rica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj4IT-0oXhAhXuqFkKHVIwDT4Q6AEIKzAB#v=onepage&q=neuropat%C3%ADa%20perif%C3%A9rica&f=true>
 36. Arce VM, Catalina PF, Mallo F. Endocrinología [Internet]. Univ Santiago de Compostela; 2006. 424 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=wXVb4jwwU-oC&pg=PA274&dq=diabetes+mellitus+tipo+2&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiRx8fUndDgAhUK7qwKHZsuAeI4ChDoAQg8MAQ#v=onepage&q=diabetes%20mellitus%20tipo%202&f=true>
 37. Ibarra R CT, Rocha L J de J, Hernández O R, Nieves R RE, Leyva J R. Prevalencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 en el primer nivel de atención. Rev Médica Chile. septiembre de 2012;140(9):1126-31.
 38. Genuth S. Insights from the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study on the use of intensive glycemic treatment to reduce the risk of complications of type 1 diabetes. Endocr Pract Off J Am Coll Endocrinol Am Assoc Clin Endocrinol. febrero de 2006;12 Suppl 1:34-41.
 39. Janghorbani M, Rezvanian H, Kachooei A, Ghorbani A, Chitsaz A, Izadi F, et al. Peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus in Isfahan, Iran: prevalence and risk factors. Acta Neurol Scand. diciembre de 2006;114(6):384-91.
 40. Dyck PJ, Davies JL, Wilson DM, Service FJ, Melton LJ, O'Brien PC. Risk factors for severity of diabetic polyneuropathy: intensive longitudinal assessment of the Rochester Diabetic Neuropathy Study cohort. Diabetes Care. septiembre de 1999;22(9):1479-86.
 41. Papanas N, Ziegler D. Risk Factors and Comorbidities in Diabetic Neuropathy: An Update 2015. Rev Diabet Stud RDS. Spring-Summer de 2015;12(1-2):48-62.

42. Mateos RG. Manual práctico de dolor neuropático. Elsevier España; 2009. 406 p.
43. Rivera I. Neuropatía periférica. Revista Galenus [Internet]. 2018 [citado 22 de marzo de 2019];21(8). Disponible en: <http://www.galenusrevista.com/?Neuropatia-periferica>
44. Kraychete DC, Sakata RK. Neuropatías Periféricas Dolorosas. Rev Bras Anesthesiol. 2011;61(5):10.
45. Hernández J, Moreno C. Dolor neuropático: fisiopatología, diagnóstico y manejo [Internet]. Universidad del Rosario; 2006. 316 p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=fyg_Yr-IgbYC&pg=PA199&dq=neuropat%C3%ADa+perif%C3%A9rica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjp4IT-0oXhAhXuqFkKHVIwDT4Q6AEIUTAJ#v=onepage&q=neuropat%C3%ADa%20perif%C3%A9rica&f=true
46. Butler T. ¿Qué es una neuropatía periférica? American Cancer Society [Internet]. 24 de octubre de 2018 [citado 16 de marzo de 2019]; Disponible en: <https://www.cancer.org/es/noticias-recientes/que-es-una-neuropatia-periferica.html>
47. Catafau JS. Tratado de dolor neuropático [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2007. 500 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=2qnw5PlkdCQC&pg=PA340&dq=neuropat%C3%ADa+diab%C3%A9tica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi9ypT14IXhAhUL11kKHxDGC3cQ6AEILDAB#v=onepage&q=neuropat%C3%ADa%20diab%C3%A9tica&f=true>
48. Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H. Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. Clin Neurol Neurosurg. 1 de julio de 2006;108(5):477-81.

ANEXOS

ANEXO N°1:

THE MICHIGAN NEUROPATHY SCREENING INSTRUMENT

(Validado en: Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H. Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2006; 108: 477-481)

Parte 01: Cuestionario. Por favor, tómese unos minutos para contestar las siguientes preguntas acerca de las sensaciones en sus piernas y pies. Gracias

1. ¿Tiene las piernas y/o los pies entumecidos?

Sí No

2. ¿Alguna vez ha tenido dolor de tipo ardor en piernas y/o pies?

Sí No

3. ¿Son sus pies demasiados sensibles al tacto?

Sí No

4. ¿Presenta calambres en sus piernas y/o en sus pies?

Sí No

5. ¿Presenta sensación de pinchazos en sus piernas o pies?

Sí No

6. ¿Siente dolor cuando las cubiertas de la cama tocan su piel?

Sí No

7. ¿En la tina o ducha tiene la sensación de agua caliente cuando el agua está fría?

Sí No

8. ¿Ha tenido usted alguna herida abierta en su pie?

Sí No

9. ¿Su médico le dijo alguna vez que usted tiene neuropatía diabética?

Sí No

10. ¿Usted se siente débil la mayor parte del tiempo?

Sí No

11. ¿Sus síntomas empeoran por las noches?

Sí No

12. ¿Le duelen sus piernas cuando usted camina?

Sí No

13. ¿Es capaz de sentir sus pies cuando camina?

Sí No

Parte 02: Examen físico realizado por el evaluador

A. Deformidad del pie

Derecho

- Dedos en martillo
- Dedos sobrepuestos
- Hallux valgus
- Subluxación de la articulación
- Cabeza matatarsial prominente
- Pie de Charcot

Normal (0)

Izquierdo

- Dedos en martillo
- Dedos sobrepuestos
- Hallux valgus
- Subluxación de la articulación
- Cabeza matatarsial prominente
- Pie de Charcot

Normal (0)

B. Ulceración en el pie

Derecho

Presente (1)

Ausente (0)

Izquierdo

Presente (1)

Ausente (0)

C. Reflejo de tobillo (Aquiliano).

Derecho

Presente (0)
Presente con reforzamiento
(0.5)
Ausente (1)

Izquierdo

Presente (0)
Presente con reforzamiento
(0.5)
Ausente (1)

D. Prueba del diapasón en primer dedo del pie.

Derecho

Presente (0)
Reducida (0.5)
Ausente (1)

Izquierdo

Presente (0)
Reducida (0.5)
Ausente (1)

E. Test del monofilamento

Derecho

Presente (0)
Reducida (0.5)
Ausente (1)

Izquierdo

Presente (0)
Reducida (0.5)
Ausente (1)

PUNTAJE TOTAL:

(Con puntaje ≥ 2 se hace diagnóstico de Neuropatía Periférica)