



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Medicina Familiar

**“PREVALENCIA DE NEUROPATÍA EN PACIENTES CON DIABETES  
MELLITUS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO.16”**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Medicina Familiar

**Presenta:**

Médico General Alfonso Emmanuel Cadena Moreno

**Dirigido por:**

M. en I.M. Lilia Susana Gallardo Vidal

M. en I.M. Lilia Susana Gallardo Vidal  
Presidente

Med. Esp. Manuel Enrique Herrera Ávalos  
Secretario

Med. Esp. Ana Marcela Ibarra Yáñez  
Vocal

M.C.E. Azucena Bello Sánchez  
Suplente

M.C.E. Martha Leticia Martínez Martínez  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Mayo 2020.  
México

## RESUMEN

**Introducción:** La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica y compleja, actualmente considerada la causa más común de neuropatía. En efecto, la neuropatía es una complicación silenciosa, pero cuando se presentan síntomas éstos suelen ser incapacitantes porque se traducen en daño extenso y avanzado. La prevalencia del desorden aumenta notablemente conforme pasan los años después del diagnóstico de diabetes. Es substancial tratar la neuropatía diabética y evitar su progresión, y, debido a la alta tasa de diabetes mellitus en nuestro estado, es muy importante conocer la prevalencia real de neuropatía en pacientes diabéticos de la Unidad de Medicina Familiar No.16. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de neuropatía en pacientes con diabetes mellitus en la unidad de medicina familiar no. 16. **Material y Métodos:** Estudio observacional, transversal, descriptivo. Se realizó por medio de los instrumentos Michigan Neuropathy screening instrument (MNSI) a 262 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus y se determinó la presencia de Neuropatía y su severidad, los resultados fueron analizados por medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, para las cualitativas, frecuencias y porcentajes e intervalos de confianza. **Resultados:** Se encontró una prevalencia de 37.1 %, de esta el 32.1 % se clasificó como neuropatía leve y 5 % como neuropatía moderada. Se encontró una edad promedio 59.91 años, tiempo de evolución de diabetes mellitus 10.81 años, IMC promedio 30.53, perímetro abdominal promedio 99.03 cm, glucosa en ayuno promedio 137.92 mg/dl, HBA1C promedio 8.14. Los síntomas más comunes referidos fueron adormecimiento de las piernas y sensación de piquetes en los pies ambas con 59.8%. En la exploración física el signo más encontrado fue la alteración en la apertura de los dedos de los pies con el 57.7%. **Conclusiones:** La prevalencia de neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no.16 fue de 37.1%.

**Palabras clave:** prevalencia, neuropatía diabética, unidad de medicina familiar.

## Summary

**Introduction:** Diabetes mellitus is a complex and chronic metabolic disease and is currently considered the most common cause of neuropathy. Neuropathy is a silent complication, by the time patients present symptoms, these are usually incapacitating because they are the result of extensive and advanced damage. It causes great morbidity among diabetic patients, and these have direct and indirect implications on people and society. The prevalence of the disorder increases markedly over the years after the diabetes has been diagnosed. It is important to treat diabetic neuropathy and prevent its progression, therefore it is relevant to know the real prevalence of neuropathy in diabetic patients from the “Unidad de Medicina Familiar No. 16”. **Objective:** To determine the prevalence of neuropathy in patients with diabetes mellitus in the “Unidad de Medicina Familiar No. 16”. **Material and Methods:** Observational, cross-sectional, descriptive study. It was performed to 262 patients diagnosed with diabetes mellitus by using the Michigan Neuropathy screening instrument (MNSI). The presence of Neuropathy and its severity were determined. The results were analyzed by applying measures of central tendency and dispersion to the quantitative variables, and frequencies, percentages and confidence intervals to the qualitative variables. **Results:** A prevalence of 37.1% was found, of which 32.1% was classified as mild neuropathy and 5% as moderate neuropathy. The following characteristics predominated: female gender 66%, married marital status 70.1%, lower socioeconomic level 74.2%, primary education 37.1%, average age of 59.91 years, evolution time of diabetes mellitus of 10.81 years, average BMI of 30.53, average abdominal circumference of 99.03 cm, fasting glucose average of 137.92 mg / dl, average HBA1C of 8.14. The most common symptoms reported were numbness in the legs and a feeling of itching in the feet, both with 59.8%. On physical examination, the sign found most frequently was the alteration in the opening of the toes with 57.7%. **Conclusions:** The prevalence of diabetic neuropathy in the Unidad de Medicina Familiar No. 16” was 37.1%.

**Key words:** prevalence, diabetic neuropathy, “Unidad de Medicina Familiar”

## DEDICATORIAS

Dedico la siguiente tesis con todo mi amor y mi cariño a mi familia. A mi padre Pedro Jaime y a mi madre Eva María, por siempre demostrarme un apoyo incondicional, por siempre ser pacientes, por enseñarme que todo se puede lograr tras un trabajo duro y con honestidad, y por siempre demostrarme amor, y siempre alentarme en los días difíciles. A Ericka por siempre ser un ejemplo a seguir y creer en mí. A Eva por ser mi inspiración, por mostrarme que todos tenemos tiempos difíciles pero que siempre el trabajo duro y la honestidad saldrán a flote. A Eli por siempre tratar de sacar lo mejor de mí, por siempre mostrarme amor en mis tiempos difíciles.

A mi novia Goreti, por siempre apoyarme, por amarme y por siempre estar a mi lado, por mostrarme siempre que, en los peores momentos, con una alegría son más llevaderos y nunca rendirme.

A la Dra. Susana, por siempre apoyarme, por siempre buscar mi bien y por siempre mostrarme como ser un guerrero que lucha por lo que quiere.

A la Dra. Leticia Blanco, por siempre alentarme, y no dejarme vencer, por tener siempre las palabras correctas para seguir adelante.

A todos mis amigos de la secundaria, la preparatoria, la universidad y mi residencia. Gracias por las risas y los buenos momentos que vivimos juntos.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía, mi luz, y por siempre apoyarme y estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres por nunca dejarme solo y apoyarme siempre.

A mis hermanas, por ser una inspiración y marcar un camino el cual seguir.

A mi novia Goreti, por mostrarme amor y alentarme para mi desarrollo personal y profesional.

A la Dra Susana Gallardo por compartir su conocimiento conmigo y ayudarme a salir adelante.

A la Dra Leticia Blanco por apoyarme en todo momento y por todos los consejos que me ha dado.

Al Dr. Villarreal por apoyarme y compartir su conocimiento y consejos conmigo.

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	<b>i</b>
<b>Summary</b>	<b>ii</b>
<b>Dedicatorias</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>iv</b>
<b>Índice</b>	<b>v</b>
<b>Índice de cuadros</b>	<b>vii</b>
<b>Abreviaturas y siglas</b>	<b>viii</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II. Antecedentes/ estado del arte</b>	<b>3</b>
<b>III. Fundamentación teórica</b>	<b>5</b>
III.1 Diabetes mellitus	5
III.1.1 Definición de diabetes mellitus	5
III.1.2 Clasificación	5
III.1.3 Factores de riesgo	6
III.1.4 Criterios diagnósticos	6
III.1.5 Complicaciones	7
III.2 Neuropatía Diabética	8
III.2.1 Definición	9
III.2.2 Epidemiología	9

III.2.3 Patogenia	10
III.2.4 Clasificación	13
III.2.5 Diagnóstico	17
III.2.6 Calidad de vida y prevención de complicaciones	20
III.2.7 Tratamiento	23
<b>IV. Hipótesis o supuestos</b>	<b>27</b>
<b>V. Objetivos</b>	<b>28</b>
V.1 General	28
V.2 Específicos	28
<b>VI. Material y métodos</b>	<b>29</b>
VI.1 Tipo de investigación	29
VI.2 Población o unidad de análisis	29
VI.3 Muestra y tipo de muestra	29
VI.3.1 Criterios de selección	30
VI.3.2 Variables estudiadas	31
VI.4 Procedimientos	31
VI.4.1 Análisis estadístico	33
VI.4.2 Consideraciones éticas	33
<b>VII. Resultados</b>	<b>35</b>
<b>VIII. Discusión</b>	<b>45</b>
<b>IX. Conclusiones</b>	<b>48</b>
<b>X. Propuestas</b>	<b>49</b>
<b>XI. Bibliografía</b>	<b>50</b>

**Índice de cuadros**

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
VII.1 Características sociodemográficas de los pacientes con diabetes mellitus	37
VII.2 Características antropométricas y bioquímicas de los pacientes con diabetes mellitus	38
VII.3 Prevalencia de neuropatía diabética	39
VII.4 Severidad de neuropatía diabética	40
VII.5 Características sociodemográficas de los pacientes con neuropatía diabética	41
VII.6 Características antropométricas y bioquímicas de los pacientes con neuropatía diabética	42
VII.7 Síntomas de los pacientes con neuropatía diabética	43
VII.8 Signos encontrados en la exploración física de los pacientes con neuropatía diabética	44

## Abreviaturas y siglas

DM: Diabetes Mellitus.  
NOM: Norma Oficial Mexicana.  
IMC: Índice de Masa Corporal.  
CC: Circunferencia de cintura.  
Mg/dl: Miligramos/decilitros.  
Kg: Kilogramos.  
HBA1C: Hemoglobina glucosilada.  
Cm: Centímetros.  
FPG: Glucosa plasmática en ayuno.  
2-h PG: Reacción a carga oral de 75 gramos.  
Gr: Gramos.  
DCCT: Diabetes Control and Complication Trial.  
ARIMAC: Área de Información Médica y Archivo Clínico.  
CNA: Clinical Neurological Assessment.  
NDS: Neuropathy Disability Score.  
NSS: Neuropathy Symptoms Score.  
MNSI: Michigan Neuropathy Screening Instrument.  
IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.  
LDL: Lipoproteínas de Baja Densidad.  
HDL: Lipoproteínas de Alta Densidad.  
ADA: American Diabetes Association.  
IMAO: Inhibidores de la monoaminooxidasas.  
SNC: Sistema Nervioso Central.  
NMDA: Ácido N-metil-D-aspartico.  
Qro: Querétaro.  
N: Población de estudio.  
IC: Intervalo de Confianza.

## I. INTRODUCCIÓN

La Diabetes mellitus (DM) es una de las enfermedades crónicas no infecciosas más comunes y uno de los problemas principales en la salud pública en la sociedad moderna. Tiene una alta prevalencia y una incidencia creciente en todos los países. Sus complicaciones tardías son la causa principal del incremento de la morbilidad y la mortalidad de los pacientes y la principal razón del incremento de los costos del tratamiento (Dermanovic, 2014).

Este tipo de complicaciones afectan la calidad de vida de las personas que las padecen, ya que las condiciones de salud constituyen problemas que persisten en el tiempo, y acarrea un sin número de implicaciones en la vida de la persona, en el aspecto psicológico, físico, espiritual y social, ya que pueden aparecer de manera inesperada o insidiosa. Asimismo, son permanentes y provocan incapacidades residuales causadas por condiciones patológicas irreversibles y que requieren entrenamiento del paciente para su autocontrol y un largo periodo de supervisión, observación y cuidado (Chaverri, 2015).

La diabetes mellitus es la causa más frecuente de compromiso neuropático, afectando aproximadamente a 50% de las personas, y guarda relación con la duración de la enfermedad y el control de la glucemia (Pedraza, 2009; Fauci, 2009).

La neuropatía diabética, es la presencia de síntomas y/o signos de disfunción del nervio periférico en pacientes con diabetes mellitus después de la exclusión de otras causas; en términos prácticos, suele considerarse este diagnóstico ante la presencia de dos o más signos anormales en la función del sistema nervioso periférico (Samper, 2010),

Diversos estudios epidemiológicos han arrojado resultados heterogéneos en cuanto a la prevalencia de la neuropatía diabética, reportando prevalencias mundiales desde el 25.8% hasta el 66%. En México, se reportó una prevalencia de neuropatía diabética de 95% en pacientes del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza". En la Unidad de Medicina Familiar 1, de

Ciudad Obregón, Sonora, en el 2006, se encontró una prevalencia de 42,6% (Ibarra, 2012; Zohaib et al., 2018).

La pérdida sensitiva que ocasiona, resulta de incapacidad para sentir traumas menores, alteraciones en la presión plantar y deformidad del pie, lo cual lleva a la formación de úlceras y posteriores amputaciones de miembros inferiores. A lo largo de la vida, la incidencia de úlceras diabéticas en el pie puede ser tan alta como el 25%, y estas son la causa de más del 50% de las amputaciones de extremidades. Aunado a esto, la recurrencia de las úlceras en el pie es mayor al 50% a los 3 años.

Según el sistema de vigilancia epidemiológica hospitalaria de diabetes mellitus tipo 2 de México en el primer trimestre del 2013, la neuropatía diabética junto con sus complicaciones, encabeza el registro de pacientes hospitalizados con esta enfermedad: amputación por necrobiosis diabética 6.2%, necrobiosis diabética sin amputación 5%.

Debido a la alta prevalencia de diabetes mellitus en nuestro estado y la alta prevalencia de neuropatía diabética asociada, reportada en los diversos estudios, a través de este estudio se estableció la prevalencia de neuropatía diabética en una unidad de primer nivel, para a partir de este conocimiento implementar nuevos estudios y estrategias para transformar la realidad.

## II. ANTECEDENTES

La Diabetes Mellitus (DM) ha aumentado de manera alarmante en los últimos años, los estudios revelan que las cifras de su prevalencia se duplicarán para el año 2030, llegando hasta los 360 millones de personas afectadas mundialmente. Y en América latina se estima el número de personas diagnosticadas aumentará hasta los 33 millones. En México se incrementará hasta los 11.9 millones de afectados (Fauci et al., 2009; Gil et al., 2013).

Las complicaciones de la DM crónicas afectan de manera importante la salud de las personas afectadas, con implicaciones en el aspecto psicológico, físico, espiritual, social y económico tanto del afectado como de los familiares y el sistema de salud (Chaverri, Fallas, 2015).

Una de estas complicaciones es la neuropatía diabética que es asociada a mayor número de hospitalizaciones, a invalidez y muerte. Además, representa un serio problema de salud dada su alta frecuencia y elevado costo (Secretaría de Salud, 2009).

Olmos et al 2012, destaca que la neuropatía diabética es la más frecuente de las neuropatías en la clínica y que afecta hasta al 50% de los pacientes al cabo de 25 años de evolución de la DM. Y que incluso se pueden encontrar alteraciones electrofisiológicas en casi el 100% de los pacientes. Estudios mexicanos han encontrado una prevalencia hasta de 95 % en pacientes hospitalizados en el Centro Médico Nacional “La Raza”, y algunos sugieren que es un padecimiento subdiagnosticado (Olmos et al, 2012; Ibarra et al 2012).

Pedraza 2009, en su artículo muestra que para el diagnóstico de la o las neuropatías diabéticas se involucra una detallada historia clínica y evaluación neurológica que incluye la determinación de fuerzas musculares, reflejos osteotendinosos y evaluación de las diferentes modalidades sensitivas, por lo que cada signo o síntoma no hace el diagnóstico de manera aislada, y se requieren de evaluaciones sistemáticas con instrumentos y scores, por eso es importante

evaluar y disponer de instrumentos clínicos de diagnóstico de Neuropatía (Pedraza, 2009).

La literatura antes descrita, demuestra la importancia de conocer la situación actual en cuanto a prevalencia de Neuropatía diabética debido a la alta prevalencia de DM en nuestro entorno y a las complicaciones a las que se asocia y los efectos catastróficos tanto para el paciente, los familiares y el sistema de salud.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

### **III. FUNDAMENTACION TEÓRICA**

#### **III.1 Diabetes Mellitus**

##### **III.1.1 Definición de diabetes mellitus**

La Diabetes mellitus (DM) es un grupo de trastornos crónicos y complejos que se caracterizan por la deficiencia absoluta o relativa de insulina, alteraciones del metabolismo de los carbohidratos y de los lípidos; que se caracterizan fenotípicamente por hiperglucemia y que conllevan a complicaciones agudas, como la cetoacidosis y el estado hiperosmolar hiperglucémico, y crónicas, como lesiones microvasculares en los ojos, riñones, nervios y frecuentemente lesiones macrovasculares y coronarias (Fauci et al., 2009; Ibarra et al., 2012).

##### **III.1.2 Clasificación.**

La DM puede ser clasificada dentro de las siguientes categorías:

1. Tipo 1. (Debido a la destrucción de las células B, que generalmente lleva a una deficiencia absoluta de insulina).
2. Tipo 2. (Debido a la pérdida progresiva de secreción de insulina en un marco de resistencia a la insulina).
3. Gestacional. (Diabetes que es diagnosticada en el segundo y tercer trimestre del embarazo).
4. Tipos específicos de diabetes debido a diferentes causas. Síndrome monogénico de diabetes, enfermedades del páncreas exocrino, y diabetes inducida por drogas o químicos (Cefalu et al., 2016).

Su clasificación es importante para determinar el tipo de terapia, sin embargo, algunos individuos no pueden ser clasificados claramente como diabetes tipo 1 o tipo 2, en el momento del diagnóstico, sin embargo, con el transcurso del tiempo se aclarará el diagnóstico (Cefalu et al., 2016).

La DM tipo 2 explica la mayor parte de los casos de diabetes (90-95%); tiene un componente genético más fuerte; ocurre con mayor frecuencia en adultos; la prevalencia se incrementa con la edad y predomina en indígenas

estadounidenses, mexicanos que viven en Estados Unidos de América y afroamericanos, y se relaciona con un aumento de la resistencia a los efectos de la insulina en sus sitios de acción, acompañado de una reducción de la secreción de insulina por el páncreas (Mcphee, Hammer, 2011).

### III.1.3 Factores de riesgo.

Según la Norma Oficial Mexicana 015 (NOM-015) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), los factores de riesgo para la DM, son aquellos que aumentan la posibilidad para el desarrollo de la enfermedad, principalmente: antecedentes hereditarios (que un hermano, padre o madre, consanguíneo padezcan DM), edad mayor de 45 años (dado que cronológicamente se tiene mayor probabilidad de padecer DM tipo 2), falta de actividad física conocida como sedentario o caminar menos de media hora todos los días, sobrepeso y obesidad, definidos como un índice de masa corporal (IMC) mayor a 25 y 30 respectivamente y una circunferencia de cintura (CC) mayor a 80 cm para mujeres y 90 cm en hombres, dado que se correlaciona con el cúmulo de grasa en órganos no grasos, como el corazón, hígado, músculo, riñón y páncreas, situación que conlleva a un proceso de resistencia a la insulina con hiperinsulinemia compensatoria que finalmente se manifiesta con glicemia mayores a 130 mg/dl. En mujeres la CC mayor a 80 cm se correlaciona con haber padecido diabetes gestacional o haber tenido productos macrosómicos (mayor a 4 kg) (Baez, Flores, Bautista et al, 2011).

### III.1.4 Criterios diagnósticos.

La DM puede ser diagnosticada en base en los criterios de glucosa plasmática, glucosa plasmática en ayuno (FPG) o la reacción a una carga oral de glucosa de 75 gr (2-h PG) o el criterio del valor de la hemoglobina glucosilada (HBA1C). (tabla 1) (Cefalu et al., 2016).

<b>Criterios para el diagnóstico de diabetes.</b>
FPG $\geq$ 126 mg/dl. En ayuno definido como la ausencia de ingestión calórica durante al menos ocho horas.

2-h PG  $\geq$ 200 mg/dl durante la carga oral de glucosa de 75 gr. El test debe ser hecho como se describe por OMS, usando una carga de glucosa que contenga un equivalente a 75 gr de glucosa anhídrida disuelta en agua.

HBA1C  $\geq$ 6.5%. El test debe ser hecho por un laboratorio usando un método certificado y estandarizado por DCCT assay.

En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia, o una glucosa plasmática al azar  $\geq$ 200 mg/dl. Se define como azar la extracción sin tener en cuenta el tiempo transcurrido desde la última toma de alimento.

Tabla 1. Criterios para el diagnóstico de Diabetes (Cefalu et al., 2016; Fauci et al., 2009).

### III.1.5 Complicaciones.

Existen complicaciones tanto agudas como crónicas, consecuencia de la DM. La cetoacidosis diabética y el estado hiperosmolar hiperglucémico son complicaciones agudas de la diabetes. Las complicaciones críticas de la DM pueden afectar muchos sistemas orgánicos y son causa de gran parte de la morbilidad y mortalidad que acompañan a este trastorno. Las complicaciones crónicas pues dividirse en vasculares y no vasculares. A su vez, las complicaciones vasculares se subdividen en microangiopatía (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y macroangiopatía (coronariopatía, enfermedad vascular periférica y enfermedad vascular cerebral). Las complicaciones no vasculares comprenden problemas como gastroparesia, infecciones y afecciones de la piel. Los informes sobre la prevalencia de estas complicaciones ofrecen cifras muy variadas, por ejemplo: las cifras para retinopatía oscilan entre 14 % para pacientes con menos de siete años de evolución de la enfermedad y 70 % cuando la duración supera los 15 años. La nefropatía es la primera causa de insuficiencia renal crónica en adultos. La neuropatía es una complicación silenciosa, pero cuando se presentan síntomas éstos suelen ser incapacitantes porque traducen daño extenso y avanzado, la literatura indica que desde el primer año de evolución ya existen ciertos cambios neuropáticos en el nervio periférico. (Imagen I) (Fauci et al., 2019; Savag et al., 2006).

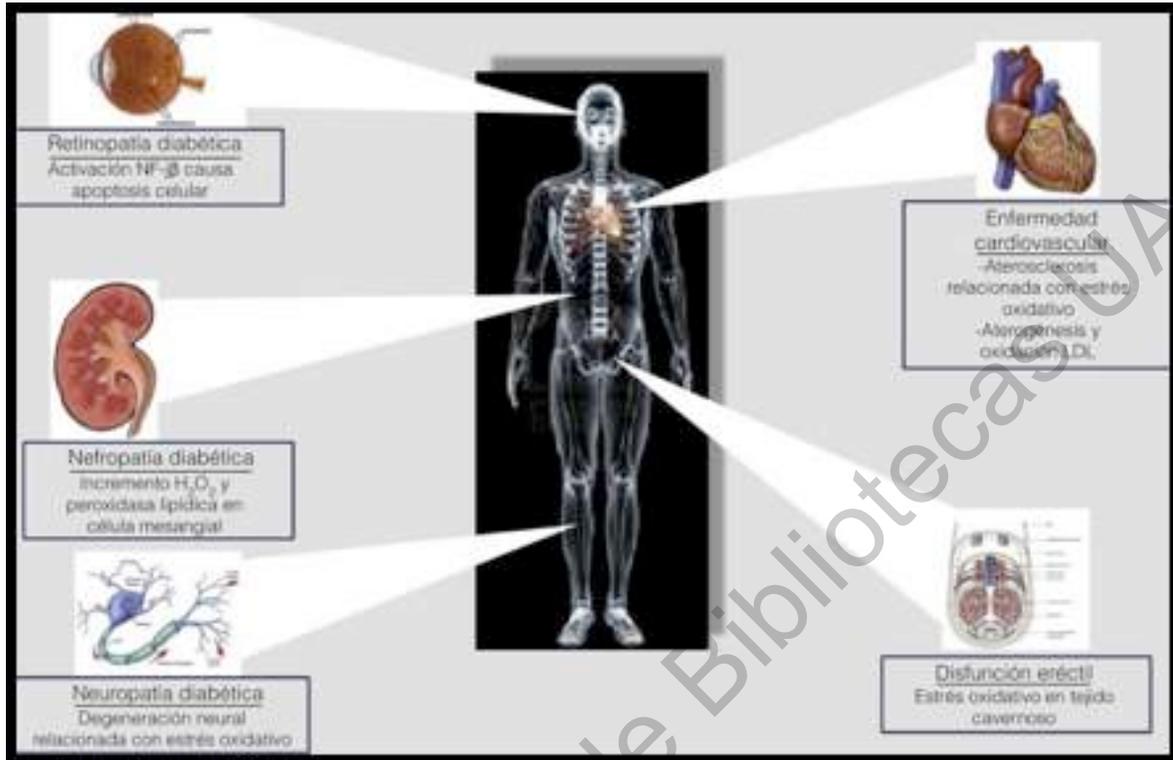


Imagen I. Complicaciones de la DM (Storino et al., 2014).

Son por estas complicaciones que la calidad de vida de las personas que la padecen, se ve afectada, ya que las condiciones de salud constituyen problemas que persisten en el tiempo; el ser diagnosticado con una afección de este tipo acarrea un sinnúmero de implicaciones en la vida de una persona, en el aspecto psicológico, físico, espiritual y social; pues pueden aparecer de forma inesperada o insidiosa. Asimismo, son permanentes, provocan incapacidades residuales causadas por condiciones patológicas irreversibles, requieren entrenamiento del paciente para su autocontrol y un largo periodo de supervisión, observación y cuidado, además del costo económico que acarrea al paciente, familiares y sistemas de salud (Chaverri, Fallas, 2015).

### III.2 Neuropatía diabética

La DM es la causa más frecuente de compromiso neuropático, afectando aproximadamente a 50% de las personas con cualquiera de las dos variantes de

la enfermedad de larga evolución. Esto es especialmente relevante si se considera el aumento estimado en la prevalencia de la DM, más aún si incluso la intolerancia a la glucosa puede considerarse como un factor de riesgo de neuropatía. Por otro lado, dado la prevalencia de la DM en la población general, es importante descartar otras etiologías de neuropatía en pacientes diabéticos por tanto la evaluación de otras causas tratables de neuropatía es siempre fundamental en estos pacientes (Fauci et al., 2009; Pedraza, 2009).

Al igual que ocurre con otras complicaciones de la diabetes, la aparición de la neuropatía guarda relación con la duración de la enfermedad y el control de la glucemia (Pedraza, 2009).

### **III.2.1 Definición.**

Una definición actualmente aceptada de neuropatía diabética, es la presencia de síntomas y/o signos de disfunción del nervio periférico en pacientes con diabetes mellitus después de la exclusión de otras causas; en términos prácticos, suele considerarse este diagnóstico ante la presencia de dos o más signos anormales en la función del sistema nervioso periférico (Samper et al., 2010).

### **III.2.2 Epidemiología.**

La neuropatía diabética es la neuropatía más frecuente en clínica, que afecta hasta el 50% de los pacientes al cabo de 25 años de evolución. La neuropatía dolorosa afecta al 32,1% de los DM2 y al 11,6% de los DM1 en algún momento de sus vidas, sin embargo, se pueden demostrar alteraciones electrofisiológicas en casi 100% de los diabéticos, aunque en muchos de estos pacientes la neuropatía es subclínica. Y de todos los tipos de neuropatía diabética la polineuropatía distal es la forma de presentación más frecuente de las neuropatías diabéticas, da cuenta de más del 75% de estas, por lo cual muchas veces se tiende a homologar neuropatía diabética y polineuropatía distal diabética (Pedraza, 2009; Olmos et al., 2012).

En México, se reportó una prevalencia de neuropatía diabética de 95% en

pacientes del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”. En la Unidad de Medicina Familiar 1, de Ciudad Obregón, Sonora, en el 2006, se encontró una prevalencia de 40% (Ibarra et al., 2012).

Según el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de Diabetes Mellitus Tipo 2 de México en el Primer Trimestre del 2013. La neuropatía diabética junto con sus complicaciones, encabeza el registro de pacientes hospitalizados con esta enfermedad: Amputación por necrobiosis diabética 6.2%, necrobiosis diabética sin amputación 5.0%, debajo de la descompensación corregida con un 28.1% (Ojeda, 2013).

En el estado de Querétaro, México, en la Unidad de Medicina Familiar No. 13, de acuerdo a los datos proporcionados por el servicio de ARIMAC se sabe que es un padecimiento subdiagnosticado, se encontró una prevalencia de 36% de Neuropatía diabética, en pacientes con una edad media de 56 años, y con un promedio de 7.86 años de evolución de la enfermedad, glucosa promedio de 128.56 mg/dl, y Hemoglobina glucosilada de 8.3%, un índice de masa corporal de 30.5.

### **III.2.3 Patogenia.**

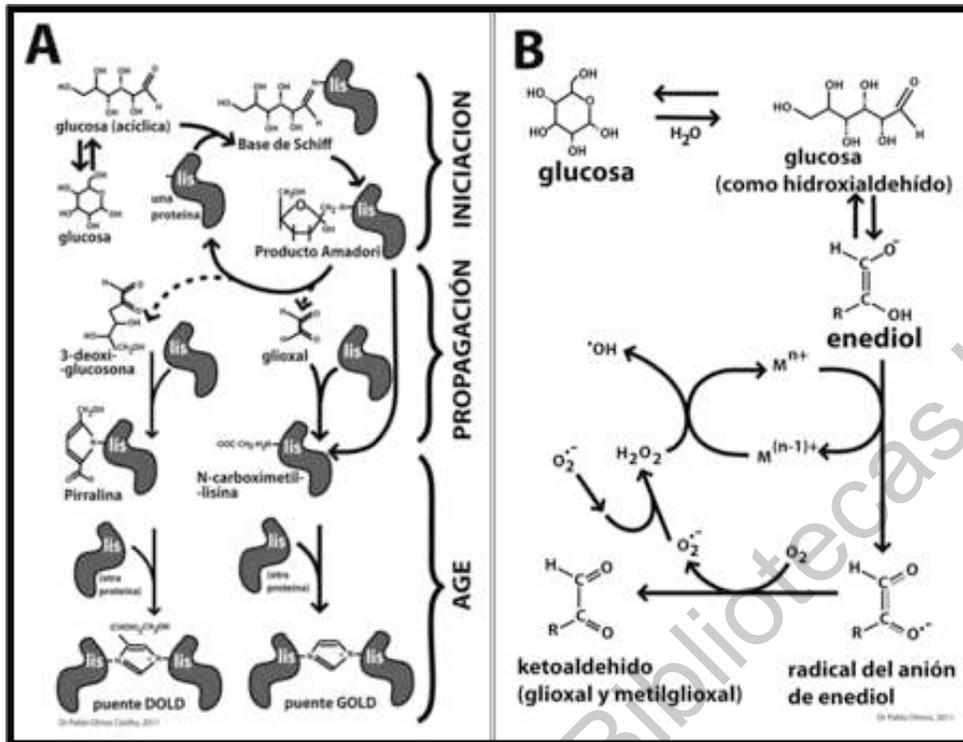
Hasta hace aproximadamente 8 años, la fisiopatología de la Neuropatía Diabética, podía resumirse en cinco aspectos fundamentales, que son:

- 1) Microangiopatía (daños de capilares y arteriolas) de los vasa nervorum.
- 2) Edema axonal.
- 3) Deterioro del transporte axonal.
- 4) Destrucción de la vaina de mielina.
- 5) Pérdida Axonal, como paso final.

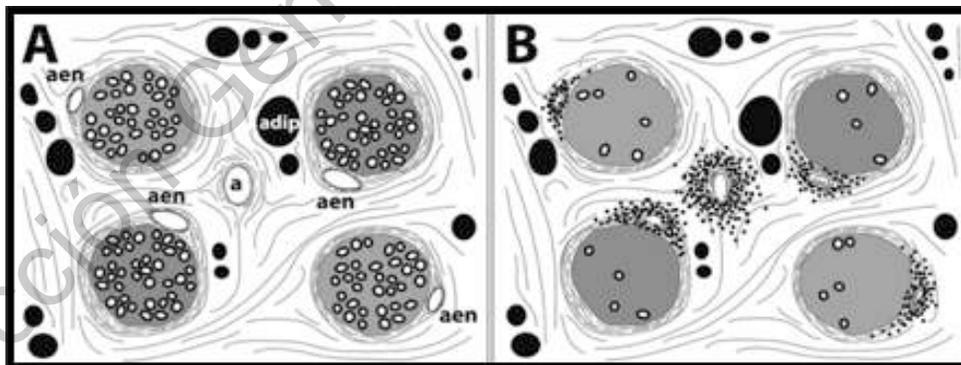
Sin embargo, este enfoque es demasiado general, y no explica la gran variabilidad de presentaciones clínicas de la neuropatía diabética, con sus aspectos sensitivos, motores y autonómicos (Olmos et al., 2012).

Actualmente, se considera que la hiperglucemia actúa a través de varios

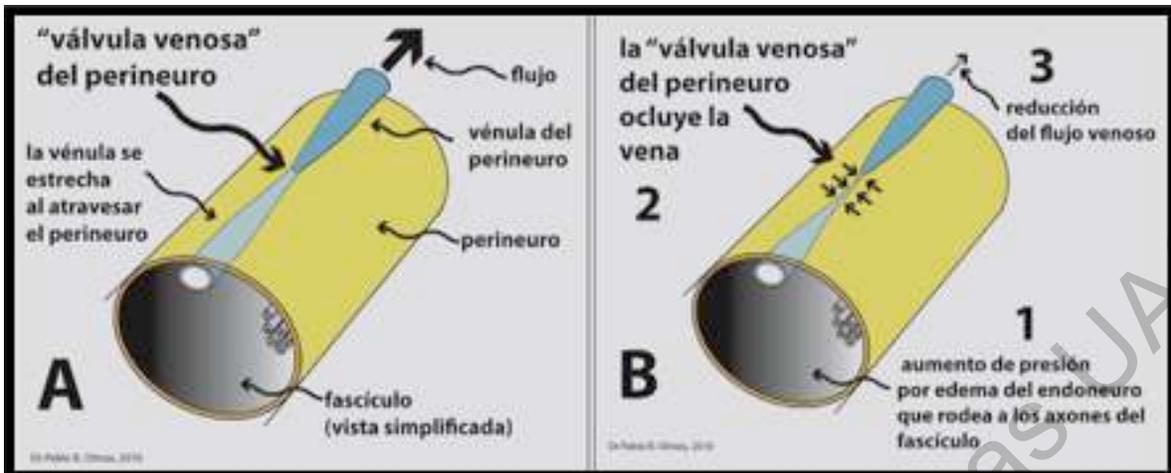
mecanismos para producir el compromiso axonal, lo más clásico conocido es la acumulación de sorbitol axonal y disminución de los niveles de mioinositol, por activación de la vía de los polioles. También la hiperglicemia aumenta el estrés oxidativo, aumenta la producción de proteína C cinasa y actúa por el mecanismo de glucosilación no enzimático de diversas moléculas neurales y no neurales. Al aumentar la glucosa, esta se une a grupos aminos de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, alterando la función y metabolismo de estas moléculas, además de producir superóxidos y peróxido de hidrógeno. Estos productos finales de la glucosilación avanzada, determinan una respuesta inflamatoria celular y producción de citosinas, que alteran la membrana basal. Unos mecanismos adicionales son los fenómenos autoinmunitarios, que generan neuroinflamación y juegan un rol en la iniciación y velocidad de deterioro de la neuropatía. Además, se refiere un mecanismo llamado “válvula venosa”. Cuando la vénula atraviesa el perineuro lo hace en un ángulo oblicuo, por lo que un pequeño aumento de la presión del endoneuro, produce una obstrucción parcial del flujo venoso, limitando la circulación y produciendo isquemia. Este mecanismo adquiere importancia en los nervios periféricos que atraviesan canales osteofibrosos inextensibles, como los canales cardiacos y tarsianos, y también los trayectos de nervios craneales (IMAGEN 2, 3 y 4) (Pedraza, 2009; Olmos et al., 2012).



**Imagen 2.** Daño neuronal por glucosilación no enzimática de proteínas y autooxidación de la glucosa (A) y formación de los productos avanzados de la glucosilación (B) (Olmos, 2012).



**Imagen 3.** Daño neuronal por fenómenos autoinmunitarios que generan neuroinflamación. (A) Nervio periférico, con vainas mielinizadas. (B) se observa una casi total pérdida axonal y la infiltración inflamatoria de las arteriolas del endoneuro con abundantes leucocitos (Olmos, 2012).



**Imagen 4.** Daño neuronal por el mecanismo de “válvula venosa”. (A) Vénula que atraviesa el endoneuro en posición oblicua. (B) Aumento de presión que genera obliteración del flujo venoso produciendo isquemia (Olmos, 2012).

### III.2.4 Clasificación.

Actualmente, existen varias clasificaciones de la neuropatía diabética, sin embargo, se tomarán en cuenta dos de estas clasificaciones:

1. Clasificación por formas clínicas.
2. Clasificación por fisiopatología.

Dentro de la clasificación clínica por formas clínicas se encuentran: las simétricas, dentro de las que se encuentran la polineuropatía distal de predominio sensitiva, la polineuropatía distal sensitivo-motora, y la neuropatía autonómica, y las neuropatías asimétricas, dentro de las que se encuentran la plexoradiculopatía lumbosacra, la neuropatía toraco-abdominal, la neuropatía por atrapamiento, las mononeuropatías isquémicas y la mononeuropatía múltiple. (Tabla 2) (Pedraza, 2009).

La polineuropatía distal es la forma más frecuente, con aproximadamente el 75% de las neuropatías diabéticas. El compromiso predominante es de las fibras sensitivas, de tipo axonal, que muchas veces se manifiesta a través de una neuropatía dolorosa, al comprometerse las fibras delgadas. En general, el

compromiso motor es menos relevante, pero existe algunos cuadros sensitivos motores. Las neuropatías focales pueden ser producidas por atrapamientos y por infartos de nervios, en este último caso se presentan con un inicio brusco y generalmente doloroso, con debilidad y alteración sensitiva respectiva al nervio comprometido, cursan con evolución lentamente progresiva, en tiempo de semanas o meses. Las neuropatías por atrapa miento son más frecuentes que las isquémicas y tienen un inicio lento y progresivo. El síndrome del túnel del capo y el atrapamiento del nervio cubital en el codo, son frecuente vistos en pacientes diabéticos. Producen disestesias y dolor en distribución del nervio mediano, a veces no tan bien definido, de predominio nocturno, al amanecer, o en relación al uso de las manos. La neuropatía diabética autonómica puede afectar diversos órganos y sistemas, como el cardiovascular, gastrointestinal, genitourinario, suprarrenal, glándulas sudoríparas y pupilas, entre otros. Generalmente se manifiesta en DM de larga evolución, pero puede ocurrir precozmente en el curso de la enfermedad. Y generalmente se correlaciona con la presencia de polineuropatía sensitivos distal. La neuropatía autonómica cardiovascular, produce una alteración en el control de la frecuencia cardiaca y disfunción de mecanismos vasculares centrales y periféricos, siendo el aumento de la frecuencia cardiaca y variabilidad de esta, signos característicos. La intolerancia al ejercicio es otro síntoma frecuente, dado por alteración de la fracción de eyección cardiaca y disfunción en los mecanismos periféricos de irrigación muscular. Dentro de las manifestaciones gastrointestinales, está la gastropatía, que puede estar presente en hasta un 75% de los pacientes. Los síntomas son saciedad precoz, náuseas, vómitos y dolor epigástrico. Los vómitos pueden mostrar comida retenida de hasta 8 a 12 horas post ingesta. También están los trastornos del tránsito intestinal, que son expresión de una neuropatía autonómica visceral, como diarreas o estreñimiento, que tienen una prevalencia de hasta un 35%. Disfunción eréctil se puede encontrar en hasta un 50% de pacientes diabéticos varones, especialmente a mayor edad, está relacionada con factores neuropáticos, vasculares metabólicos y psicogénicos (Pedraza, 2009).

La clasificación por fisiopatología ilustra sus mecanismos íntimos. Las

neuropatías metabólico-microvasculares son las más frecuentes. La polineuropatía distal se caracteriza por disminución de la sensibilidad térmica-dolorosa, más severa en las regiones más distales de las extremidades. Su severidad aumenta con el empeoramiento del control glucémico. Algo similar sucede con la neuropatía autonómica donde los mecanismos metabólico-microvasculares de la polineuropatía distal se agrega la glucosilación de los canales de sodio. Entre las neuropatías inflamatorio-autoinmunes, la radículo-plexopatía lumbosacra ocurre en 1% de los pacientes con dolor de extremidades inferiores, pérdida de fuerza y atrofia del cuádriceps. Tiene tendencia a la mejoría con tratamiento sintomático del dolor, rehabilitación y control glucémico óptimo con insulino-terapia intensificada. Algo similar sucede con la radículo-plexopatía cervical, la radiculopatía torácica, y las neuropatías craneales. De las neuropatías relacionadas con complicaciones de la diabetes, la que ocurre luego de recuperarse de una cetoacidosis es excepcionalmente rara, sólo mencionada en 1974 en 6 autopsias de pacientes que murieron luego de una cetoacidosis, y que presentaban lesiones isquémicas en cerebro y otros órganos, atribuibles a coagulación intravascular. Con respecto a las neuropatías relacionadas con el tratamiento de la diabetes, destaca la “neuritis insulínica”, descrita en 1933, que consiste en una neuropatía extremadamente dolorosa, precedida por una brusca mejoría del control glucémico mediante insulina al reanudar tratamiento insulínico que había sido suspendido con el propósito de perder peso, lo que sugiere déficit de tiamina más que la isquemia sugerida en modelos animales. (Tabla 3) (Olmos, 2012).

TIPOS CLÍNICOS DE NEUROPATÍA DIABÉTICA	
SIMÉTRICAS	ASIMÉTRICAS
Polineuropatía distal predominio sensitiva	Plexoradiculopatía lumbosacra
Polineuropatía distal sensitivo motora	Neuropatía toraco-abdominal
Neuropatía autonómica	Neuropatías por atrapamiento
	Mononeuropatías isquémicas
	Mononeuropatía múltiples

Tabla 2. Clasificación de Neuropatía Diabética por formas clínicas (Pedraza, 2009).

FISIOPATOLOGÍA	SUBTIPO CLÍNICO DE NEUROPATÍA
Metabólico-microvascular-hipóxica	Polineuropatía distal. Neuropatía autonómica.
Inflamatorio-autoinmune	Radiculo-plexopatía lumbosacra. Radículo-plexopatía cervical. Radículopatía torácica. Neuropatía craneal. Neuropatía dolorosa más baja de peso.
Compresiva.	Síndrome del canal carpiano. Neuropatía ulnar del codo. Neuropatía peronea.
Secundarias a complicaciones de la diabetes.	N. por cetoacidosis.

	N. por insuficiencia renal. N. por isquemia de grandes vasos.
Relacionada con tratamiento.	Neuritis insulínica. (muy rara) Neuropatía hipoglucemia (muy rara).

Tabla 3. Clasificación de la neuropatía diabética por fisiopatología (Olmos, 2012).

### III.2.5 Diagnóstico.

Para el diagnóstico de la o las neuropatías diabéticas se involucra una detallada historia clínica y evaluación neurológica que incluye determinación de fuerzas musculares, reflejos osteotendinosos y evaluación de las diferentes modalidades sensitivas, por lo que cada signo o síntoma no hace el diagnóstico de manera aislada, y se requieren de evaluaciones sistemáticas con instrumentos y scores. Es importante evaluar y disponer de instrumentos clínicos de diagnóstico de Neuropatía (Secretaria de Salud, 2009).

La metodología recomendada para su diagnóstico quedó establecida en 1988 después de la conferencia de San Antonio, y permanece hasta la actualidad prácticamente sin modificaciones. Sin embargo, en la actualidad los métodos para poner en evidencia dichas alteraciones se ha simplificado, seleccionando las técnicas más reproducibles en el tiempo y con menor variabilidad entre exploradores (Vargas et al., 2013).

Los métodos utilizados para evaluar los diferentes tipos de fibras neurológicas afectadas pueden ser objetivos y subjetivos o psicofísicos. Entre los métodos objetivos destacan la velocidad de conducción que valora las fibras más gruesas y mielinizadas (alfa y beta) los potenciales evocados (fibras delta) y los test del sudor, respuesta simpática, reflejo axonal y reflejo venoarteriolar (fibras C). Entre los métodos subjetivos o psicofísicos destacan los umbrales de vibración y táctil (fibras alfa y beta) los umbrales del frío (fibras delta) y del calor, así como el dolor (fibras C) (Vargas et al., 2013).

En un intento de estandarizar las medidas utilizadas para el diagnóstico de la neuropatía diabética, se reconocen cuatro estrategias diferenciadas para establecer dicho diagnóstico: a) medidas clínicas; b) análisis morfológicos y bioquímicos; c) evaluación electrofisiológica; y d) test sensitivos cuantitativos (Vargas et al., 2013).

Las medidas clínicas surgen de las historias clínicas y la exploración, recogidas del Clinical Neurological Assessment (CNA) definido por P. Dyck. Sin embargo, del original se han ido desgranando diferentes apartados, cuya aplicación en forma de cuestionarios de signos y síntomas representan los más comúnmente afectados en la diabetes y que son indicadores aislados de la evolución de la neuropatía. Así la exploración neurológica reducida de interés en la diabetes se basa en la evaluación de nervios sensitivos (dolor, tacto, frío, vibración, posición) motores (graduado como normal: 0, debilidad 1-4), reflejos osteotendinosos (ausentes, presentes), autonómico (variación frecuencia cardiaca con la respiración, respiración profunda, Válsala y ortostatismo, y de la tensión arterial al ortostatismo). La severidad de los síntomas y los déficits encontrados deben puntuarse, y su valor sirve para establecer el diagnóstico y la severidad. Así se han descrito diversos cuestionarios de entre los más utilizados son: el Neuropathy Disability Score (NDS), Neuropathy Symptoms Score (NSS), y Michigan Neuropathy screening instrument (MNSI). La utilización de estos cuestionarios permite poner en evidencia la pérdida de síntomas y la aparición de signos compatibles con la presencia de polineuropatía (Vargas et a., 2013).

El Michigan Neuropathy screening instrument, es un cuestionario con preguntas acerca de la localización, severidad de los signos clínicos, y síntomas de neuropatía. Es comúnmente usado para evaluar la neuropatía diabética periférica, basado en la exploración física y un autocuestionario del paciente. Fue propuesto por primera vez en 1994. Desde entonces, ha sido ampliamente usado para evaluar neuropatía periférica simétrica en la práctica clínica y en grandes ensayos clínicos, incluyendo el DCCT/EDIC, ACCORD y BARI. Consta de 2 partes para evaluar: la historia de los síntomas de neuropatía y exploración física

para evaluar la apariencia y sensación de los pies. Un examen objetivo con preguntas incluyendo: inspección de la piel del pie para detectar deformidades, piel seca, callos, infecciones, fisuras, úlceras, reflejos de tobillo y pruebas de vibración con diapason de 128 HZ. El punto de corte publicado para definir una prueba positiva para la parte del cuestionario es de ocho puntos, sin embargo, HERMAN et al, encontraron una baja sensibilidad perdiendo muchos pacientes con neuropatía clínica confirmada, por lo que propusieron cambiar el punto de corte a > o igual a 4. Una puntuación > o igual a 2 es considerada anormal, en la parte de la evaluación física, la anormalidad en cada ítem consigue una puntuación de 0.5 a 1, y se requiere al menos más de 2 ítems anormales para alcanzar la puntuación de Neuropatía, en conjunto el MNSI tiene una sensibilidad del 80% y una especificidad del 95% (Jinich, 2009; Fateh et al., 2016).

*Neuropathy Sympton Score (NSS)* es un instrumento que consta de 46 puntos en donde se evalúa la sensibilidad, la fuerza muscular y los reflejos osteotendinosos, clasificando a la Neuropatía Diabética en No tiene, Leve, Moderada, Severa (Jinich, 2009).

También es fundamental valorar la intensidad del dolor y utilizar cuestionarios específicos de dolor neuropático como el DN-4, el PAIN DETECT, cada vez más utilizado, aunque todavía no se dispone con validación al castellano. También existen cuestionarios que valoran no solo las características del dolor sino la calidad de vida global (Vargas et al., 2013).

Los análisis morfológicos y bioquímicos no son utilizados de rutina ni de manera habitual.

Las técnicas electrofisiológicas tienen la ventaja de ser los métodos más objetivos y reproducibles y están disponibles en cualquier centro de cualquier parte del mundo. Su gran limitación viene derivada de la información que suministran estas exploraciones, ya que se refieren a la función de las fibras más largas y rápidas, mielinizadas, que son relativamente poco específicas de polineuropatía diabética y que tienen una variabilidad intraindividual muy importante (Vargas et al., 2013).

Los test sensitivos cuantitativos determinan los umbrales de percepción de sensaciones, que se definen como el mínimo de energía aplicable para detectar una sensación. La conferencia de San Antonio recomienda la detección de los umbrales de presión, vibración, temperatura, dolor al calor y al frío, y dolor mecánico. Son métodos sensibles, relativamente simple y no invasivo, sin efectos secundarios, y puede permitir la evaluación de diferentes fibras tanto pequeñas como más largas (Vargas et al., 2013).

### **III.2.6 Calidad de vida y prevención de complicaciones**

La Neuropatía diabética afecta de manera significativa la calidad de vida de los pacientes, en especial la función física. Además, está asociado con peores resultados en la trayectoria de la calidad de vida a lo largo del tiempo e incrementa los costos de la atención médica. Además, la neuropatía diabética causa dificultades para dormir, disturbios durante el sueño, sensaciones de ardor y picor. La pérdida del sueño siempre conlleva a ansiedad y depresión, por lo que entran en un círculo vicioso de privación del sueño. La privación del sueño resulta en falta de energía (Kulkantrakorn, Lorsuwansiri, 2013; Dermanovic et al., 2014).

Las estrategias de prevención implementadas a escala poblacional en países con elevado riesgo que logren modificar estilos de vida, en particular en la dieta, actividad física y tabaquismo, pueden ser altamente costo-efectivas al reducir la aparición de la diabetes y retrasar la progresión de la misma.

México tiene condiciones de alto riesgo, por lo que recientemente se han impulsado políticas intersectoriales relacionadas con la salud alimentaria y con ello combatir uno de los más importantes factores de riesgo, la obesidad. Al mismo tiempo se han diseñado, ya desde hace más de una década, estrategias al interior de las principales instituciones de salud con el propósito de mejorar la atención que se otorga a los pacientes que ya padecen la enfermedad (Gil et al., 2016).

En el caso particular del IMSS: Se elaboró un programa para otorgar atención eficiente e integral a los pacientes con diagnóstico de diabetes, con el propósito de alcanzar el control metabólico, identificar tempranamente las

complicaciones crónicas y otorgar tratamiento oportuno a los pacientes derechohabientes del IMSS (Gil et al., 2016).

La evidencia científica explica que se puede prevenir la diabetes con medidas llamadas de “cambio de estilo de vida” o con medicamentos. La primera es dos veces más eficaz que los fármacos (58%); además, los efectos del cambio de estilo de vida que incluyan educación nutricional y práctica de actividad física suelen mantenerse a largo plazo y a pesar de tener apego parcial se observan efectos favorables (Fauci et al., 2009).

La finalidad es llevar al paciente a metas de control metabólico (Tabla 4). Asimismo, en el programa se realiza un seguimiento sistematizado de cada paciente, con el fin de identificar en forma temprana las complicaciones de retinopatía, neuropatía, nefropatía, entre otras. De esta manera, se busca tener una intervención oportuna que se traduzca, a lo largo del tratamiento, en una disminución de los efectos catastróficos de esta enfermedad, tanto para la calidad y esperanza de vida del paciente como para el Instituto (Fauci et al., 2009).

METAS DE CONTROL METABÓLICO EN DM2	
Parámetro	Meta de control
HbA1c (%)	<7
Glucemia basal y preprandial (mg/dL)	70-130
Glucemia posprandial (mg/dL)	<140
Colesterol total (mg/dL)	<200
LDL (mg/dL)	<100
HDL (mg/dL)	>40 H, >50 M
Triglicéridos (mg/dL)	<150
Presión arterial (mm Hg)	<130/80

Peso (IMC= kg/m <sup>2</sup> )	IMC <25
Circunferencia de cintura (cm)	<90 H, <80 M
Consumo de tabaco	No

Tabla 4. Metas de control metabólico en DM del ADA (Cefalu et al., 2016).

Por su característica crónico-degenerativa y complicaciones agregadas, los pacientes corren un riesgo mayor para desarrollar arteriosclerosis, causa principal de la isquemia en miembros inferiores de la mayoría de los pacientes que la padece (95%), hasta el punto de que el 75% muere por complicaciones vasculares (Hernández, Elnecavé, Huerta, 2011).

La infección en el pie es la complicación más frecuente de la diabetes mellitus y la principal causa de hospitalización, pensión por invalidez y muerte. La Organización Mundial de la Salud define al pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de los tejidos profundos de la extremidad inferior, asociadas con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. Es una complicación crónica de la diabetes mellitus, la cual puede mutilar al paciente, ocasionar la muerte, incapacidad temprana o definitiva; por su evolución prolongada, representa un alto costo en su tratamiento. La vasculopatía, la neuropatía, los traumatismos, el mal control de la glucemia, las alteraciones de la inmunidad y la falta de higiene son los factores determinantes del desarrollo de infecciones en el pie del paciente diabético, considerado como un serio problema de salud por su alta frecuencia y elevado costo (Secretaría de Salud, 2009).

El pie diabético, en particular, es definido como la infección, la ulceración y la destrucción de los tejidos profundos, asociadas con anomalías neurológicas (pérdida de la sensibilidad al dolor) y vasculopatía periférica de diversa gravedad en las extremidades inferiores (Pedraza, 2009).

La prevención del Pie Diabético está relacionada a la orientación

profesional sobre prácticas simples como el conocimiento de la sensibilidad de los pies y sus implicaciones, la correcta higiene e hidratación de los pies, la elección de los zapatos apropiados y el autoexamen de los pies. Sin embargo, se sabe que el grado de educación interfiere en el desarrollo de esas habilidades y en el acceso a las informaciones pertinentes para el autocuidado. De este modo, acciones educativas que hacen viable el acceso al conocimiento sobre los cuidados de los pies y la evaluación anual de los pies, son esenciales para la prevención del pie diabético y promoción de la calidad de vida de las personas con diabetes (Olmos, 2012).

Además, todo clínico competente que brinde atención a una persona con DM ha de realizar el interrogatorio sobre factores de riesgo para pie diabético (disestesias, claudicación intermitente, úlcera y amputación), el examen fundamental del pie (inspección, sensibilidad protectora con el monofilamento de Semmes Weinstein, la vibración con el diapasón de 128 Hz) y la exploración para enfermedad vascular periférica, con la palpación comparativa de pulsos arteriales de los miembros inferiores (Ticse, Pimentel, Villena, 2013).

### **III.2.7 Tratamiento.**

Debido a la gran variedad de factores causales y contribuyentes en la patogenia de la neuropatía diabética, no existe un tratamiento único satisfactorio para ninguno de los síndromes neuropáticos. Actualmente se conoce que el tratamiento efectivo y temprano de la hiperglucemia es la vía más importante para retrasar la progresión de neuropatía dolorosa (Samper, Moneris, Homs, 2010).

Si se espera a que los pacientes desarrollen anestesia, ulceraciones de los pies o articulaciones de Charcot, ningún tipo de tratamiento tiene la posibilidad de restaurar la función normal. Los pacientes con neuropatía en etapas clínicas tempranas o intermedias que se dejan sin tratamiento pueden presentar un deterioro rápido de la función periodo de uno a cinco años (Samper, Moneris, Homs, 2010).

El manejo inicial incluye mejoría en el estilo de vida, control glucémico y

tratamiento farmacológico. Se debe tratar todo padecimiento que produzca daño macrovascular, como la hipertensión arterial, la dislipidemia, la obesidad y el tabaquismo, además de la depresión, la ansiedad y el insomnio. Se debe hacer énfasis en modificaciones en el estilo de vida, seguimiento de la dieta para diabético y un programa de ejercicio que mejore el flujo sanguíneo arterial, sobre todo en extremidades inferiores (Samper, Moneris, Homs, 2010).

La neuropatía diabética puede tratarse de dos formas: sobre el mecanismo patogénico y sobre el componente sintomático (dolor) (Mimenza-Alvarado, Aguilar-Navarro, 2010).

El tratamiento orientado sobre el mecanismo comprende el uso de inhibidores de la aldolasa reductasa (epalrestat, tolrestat, fidarestat, ranirestat); los que disminuyen la producción de radicales libres de oxígeno (ácido alfa lipoico, vitamina E); los que incrementan el metabolismo de ácidos grasos esenciales (ácido gamma linolénico); los que aumentan el flujo sanguíneo al nervio (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, análogos de prostaglandinas, inhibidor de la proteína cinasa C B, péptido C); los que promueven la regeneración del nervio (factor de crecimiento nervioso); los que disminuye los productos finales de la glucosilación proteica (aminoguanidina). Muchos de estos tratamientos han fallado en demostrar su beneficio, otros están en investigación y sólo unos cuantos han demostrado sus beneficios (Mimenza-Alvarado, Aguilar-Navarro, 2010).

Al respecto del tratamiento sintomático, se puede en general considerar que prácticamente todas las guías de tratamiento para la neuropatía diabética consideran como fármacos de primera línea a los antidepresivos tricíclicos (amitriptilina, imipramina, desipramina, nortriptilina y clomipramina), inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina y noradrenalina (duloxetina y venlafaxina), antiepilépticos (gabapentina, pregabalina (agonistas alfa-2) (carbamacepina y oxcarbacepina), anestésicos tópicos y opiodes (Mimenza-Alvarado, Aguilar-Navarro, 2010).

Los preparados tópicos se utilizan como un tratamiento complementario

en enfermos ancianos o bien en aquellos que no toleran dosis efectivas de fármacos analgésicos. La capsaicina, que es un alcaloide, disponible en concentraciones al 0.024 y al 0.075% es eficaz. Debe ser aplicada 3.4 veces al día en pequeñas cantidades. La crema EMLA es una mezcla de 2 anestésicos locales, lidocaína y prilocaína, actuando como anestésico sobre la zona cutánea aplicada (Samper, Monerri, Homs, 2010).

Los antidepresivos tricíclicos están entre los más utilizados, y se prescribe por sus efectos analgésicos y no como antidepresivo. Inhiben la recaptación de noradrenalina y serotonina. Y por lo tanto prolongan la acción inhibitoria de estos neurotransmisores en las neuronas de la medula espinal y el SNC implicadas en la transmisión del dolor. Los efectos secundarios anticolinérgicos más frecuentes son sequedad de boca, mareo, constipación, visión borrosa, cambios cognitivos, taquicardia, hipotensión ortostática y retención urinaria. Son contraindicaciones el uso simultáneo de inhibidores de monoaminoxidasa (IMAO), infarto agudo de miocardio reciente, arritmias cardíacas, glaucoma y retención urinaria (Samper, Monerri, Homs, 2010).

Los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina y noradrenalina tienen indicación para el tratamiento de los pacientes con neuropatía diabética dolorosa (Samper, Monerri, Homs, 2010).

La hiperexcitabilidad nerviosa en las fibras de transmisión del dolor constituyen la causa principal de dolor neuropático; además está demostrada la actividad espontánea de neuronas aferentes primarias en la asta dorsal de pacientes con neuropatía periférica. En ambos mecanismos parece desempeñar un papel importante el glutamato que actúa en los receptores NMDA, los anticonvulsivantes actúan disminuyendo esa hiperexcitabilidad nerviosa o bien disminuyendo los niveles de glutamato (Samper, Monerri Homs, 2010).

Los neurolépticos empleados en dolor neuropático y desaferentivo a veces combinado con antidepresivos, bloquean los receptores dopaminérgicos D1 y D2. Su limitación de uso viene dada por sus numerosos efectos secundarios: hipotensión, taquicardia, discinesia, extrapiramidalismo, sequedad de boca,

estreñimiento, retención urinaria y somnolencia (Samper, Monerris, Homs, 2010).

Los opioides potentes deben ser restringidos a aquellos enfermos con dolor intenso que no respondan a todos los demás tratamientos apropiados. Esto no implica a los opioides débiles, que serán usados siguiendo la escala analgésica de la OMS, ya que aun con dolor no severo se pueden utilizar (Samper, Monerris, Homs, 2010).

Dirección General de Bibliotecas UAQ

#### **IV. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

La prevalencia de neuropatía diabética en los pacientes de una unidad de medicina familiar es menor a 40%.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## **V. OBJETIVOS**

### **V.1 Objetivo general.**

Determinar la prevalencia de la neuropatía diabética en paciente con diabetes mellitus en una unidad de medicina familiar.

### **V.2 Objetivos específicos.**

Describir las características socio-demográficas de los pacientes con diabetes mellitus (sexo, edad, estado civil, ocupación, estrato socioeconómico).

Describir la sintomatología referida por los pacientes con neuropatía por diabetes mellitus.

Describir los hallazgos encontrados en la exploración física en los pacientes con diabetes mellitus.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### VI.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal

### VI.2 Población o unidad de análisis.

Se estudiaron pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, de ambos sexos, con edad entre 18 y 65 años, que desearon participar en el estudio, en usuarios y derechohabientes de la unidad de Medicina Familiar no. 16, delegación 23 de Querétaro, Qro, México, en el período comprendido de julio 2018 a octubre de 2018.

### VI. 3 Muestra y tipo de muestra.

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula de porcentajes por población infinita con un nivel de confianza de 95%, con margen de error de 0.05%, con una proporción esperada de 40%.

La fórmula empleada fue:

$$n = \frac{Z^2 \alpha^2 pq}{d^2}$$

n= número para el grupo de estudio.

Z $\alpha$ 2= coeficiente de seguridad. (1.64)

p= proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (0.40)

q=es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir 1-p. (0.60)

d= es la precisión (0.05)

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.64)^2(.40)(1-.40)}{(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(2.6896) (.40)(.60)}{(0.0025)}$$

$$n = \frac{0.645504}{0.0025}$$

$$n=258$$

258 pacientes

Se muestreó de manera no probabilística, por conveniencia, que permitió elegir a los pacientes que cumplían con los criterios de selección en el intervalo de tiempo en el que se llevó a cabo el estudio, hasta alcanzar el número definido de pacientes de acuerdo con el cálculo de tamaño de muestra.

### **VI.3.1. Criterios de selección**

- Criterios de inclusión

Se incluyeron a pacientes diagnosticado con diabetes mellitus de ambos sexos, edad entre 18 y 65 años, que desearon participar en el estudio y que además firmaron la carta de consentimiento informado.

- Criterios de exclusión

Se excluyeron a los pacientes con hiperqueratosis generalizada, uso de neurotóxicos, antecedentes de contacto con metales pesados, abuso de alcohol, deficiencia de vitamina b12 ya diagnosticada, enfermedad renal, neuropatía desmielinizante inflamatoria crónica y neuropatías hereditaria.

- Criterios de eliminación

Se eliminaron los pacientes con cuestionarios incompletos.

### **VI.3.2. Variables estudiadas e instrumentos de medición.**

Se interrogaron variables sociodemográficas, antropométricas y síntomas de neuropatía diabética.

Dentro de las variables sociodemográficas, se interrogó sobre edad, género, estado civil y escolaridad. Las variables antropométricas medidas fueron peso y talla con lo que se determinó el índice de masa corporal y se clasificó con peso normal cuando el índice de masa corporal hasta 24.9, sobrepeso con 25 hasta 29.9, obesidad grado I con 30 hasta 34.9, obesidad grado 2 con 35 hasta 39.9 y obesidad grado 3 por igual o mayor a 40.

Los síntomas de neuropatía diabética fueron parestesias en piernas, disestesias en piernas, termoanestesia en piernas, alodinia en piernas, barestesias en piernas y pies, calambres en piernas,

Mediante exploración física se exploró presencia de úlceras en los pies, de amputación de alguna extremidad, reflejo de tendón de Aquiles bilateral, percepción de vibración del primer dedo bilateral, presencia de sensibilidad de protección, de sensibilidad dolorosa, fuerza muscular con apertura de los dedos en abanico, fuerza muscular con dorsiflexión de dedo mayor, reflejo bicipital, reflejo tricipital y reflejo cuádriceps.

El Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) valoró la presencia de neuropatía diabética. Este fue validado por Moghataderi en el 2006, con una sensibilidad de 79% y una especificidad de 94%. Este instrumento consta de 46 puntos en donde se evalúa la sensibilidad, la fuerza muscular y los reflejos osteotendinosos, clasificando a la neuropatía diabética en: no tiene, leve, moderada y severa.

#### **VI.4 Procedimiento**

Posterior a la autorización por el Comité Local de Investigación y al registro del protocolo, se solicitó permiso mediante oficio firmado por la investigadora responsable, a las autoridades correspondientes para realizar la investigación en la unidad especificada.

Se acudió en horario mixto, matutino y vespertino, a la unidad de Medicina Familiar No. 16 de la Delegación 23 de Querétaro, y se procedió a seleccionar a los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y se les invito a participar en el protocolo de investigación, haciendo una reseña breve del objetivo y explicando ampliamente los beneficios que tendrían al decidir participar en el estudio. Se les explicó que pueden llegar a presentar incomodidad al contestar el cuestionario.

Contando con la autorización se procedió a firma el consentimiento informado y se procedió a la toma del peso y la talla. Se les explicó a los participantes que para medición del peso se utilizaría una báscula del instituto, y que se les pediría que retiren chamarra, suéter, zapatos, y que se les tocó un brazo para ayudarlos a subir a la báscula. En la medición de talla se utilizó un tallímetro, se le pidió que se pare derecho y sin movilizarse.

Al término, se solicitó llenar el cuestionario. posterior al llenado, se pasó con el paciente a un área privada donde se le explicó al paciente de forma detallada como se realizaría la revisión de sus pies. Se resolvieron dudas y se inició con la exploración física de ambos pies, en donde por medio de inspección se valoró la apariencia de los pies, la presencia de úlceras, se exploró posteriormente el reflejo del tendón de Aquiles de ambos pies, la percepción de la vibración con diapason, la sensibilidad al dolor por medio del alfiler, se pidió la apertura de los dedos en abanico, y con el monofilamento se tomaron 10 puntos del pie, posterior a la exploración física se hizo un cuestionario preguntando síntomas y posterior llenado del formato de escala de NSI. Se eliminaron todos aquellos cuestionarios cuyo llenado fue incompleto

Una vez ya llenado el cuestionario y el instrumento se procedió al análisis de los resultados derivando los resultados a su médico familiar para tratamiento integral oportuno y referencias necesarias.

#### **VI.4.1. Análisis estadístico.**

Se realizó análisis estadístico descriptivo; para las variables cualitativas se utilizó frecuencias y porcentajes con sus intervalos de confianza; para las variables cuantitativas se utilizó promedios con desviaciones estándar e intervalos de confianza.

#### **VI.4.2 Consideraciones éticas.**

En el presente estudio se contempló la reglamentación ética vigente y se sometió a un comité de investigación local en salud, ante el cual se presentó para su revisión, evaluación y aceptación.

Se utilizó solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio. Este estudio se ajustó a las normas éticas institucionales y a la ley general de salud en materia de experimentación en seres humanos y así como de la declaración de Helsinki, Finlandia, actualizada en corea 2013. Dentro de la Declaración de Helsinki 2013 se respetó el artículo 9 “En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación”. Así como el artículo 24 que refiere “deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social”.

Por las características del estudio se consideró de acuerdo a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el artículo 17 como una investigación con riesgo mínimo. Ya que únicamente los pacientes presentan

incomodidad al contestar el cuestionario, e incomodidad durante la medición de peso, talla y exploración de pies. Se explicó ampliamente los beneficios que otorgaría el conocer si se padece de neuropatía diabética y de este modo incidir en ello y de esta manera realizar cambios que mejoren su salud física, mental, social y nutricional.

Se requirió de consentimiento informado de los pacientes encuestados, donde se explicó el objetivo del estudio y los procedimientos a seguir. Los resultados se presentaron a su médico tratante para realizar la derivación a los servicios requeridos y la realización de ajuste en su tratamiento a los pacientes que lo ameritaron.

Se garantizó la confiabilidad de resultados, sin violar los aspectos éticos ni se expuso la integridad o salud, así como la utilización de los mismos para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el estudio.

## VII. RESULTADOS

Se estudió un total de 262 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Con predominio de sexo femenino 65.6 % (IC 95; 59.8-71.4), estado casado 71.4 % (IC 95; 65.9-76.9), escolaridad primaria con 32.4 % (IC 95; 26.7-38.1) y nivel socioeconómico medio bajo 70.2 % (IC 95; 64.7-75.7) (Cuadro VII.1).

En cuanto a las variables antropométricas se encontró una edad promedio de 56.32 (IC 95; 54.99-57.65), tiempo de evolución de diabetes mellitus 7.45 años (IC 95; 6.52-8.38), IMC promedio 30.76 (obesidad grado 1) (IC 95; 30.17-31.36), perímetro abdominal promedio 98.89 cm (IC 95; 97.46-100.33), glucosa en ayuno promedio 129.65 mg/dl (IC 95; 123.33-135.97), y HBA1C promedio 7.86 (IC 95; 7.66-8.05) (Cuadro VII.2).

Se encontró una prevalencia de neuropatía diabética de 37.1 por ciento (IC 95; 31.3-42.9), de esta el 86.6 por ciento se clasificó como neuropatía leve (IC 95; 79.8-93.4) y 13.4 por ciento como neuropatía moderada (IC 95; 6.6-20.2) (Cuadro VII.3 y Cuadro VII.4).

Dentro de la población con neuropatía diabética (95 pacientes) se encontró un predominio sexo femenino con el 66 % (IC 95; 56.6-75.4), estado civil casado 70.1% (IC 95; 61-79.2), escolaridad primaria 37.1% (IC 95; 27.5-46.7) y nivel socioeconómico medio bajo 74.2 % (IC 95; 65.5-82.9) (Cuadro VII.5).

En cuanto a las variables antropométricas en la población con neuropatía diabética se encontró una edad promedio de 59.91 años (IC 95; 57.85-61.97), tiempo de evolución de diabetes mellitus 10.81 años (IC 95; 9.08-12.55), IMC promedio 30.53 (obesidad grado 1) (IC 95; 29.43-31.63), perímetro abdominal promedio 99.03 cm (IC 95; 96.59-101.47), glucosa en ayuno promedio 137.92 mg/dl (IC 95; 125.41-150.42) y HBA1C promedio 8.14 (IC 95; 7.76-8.51) (Cuadro VII.6).

Los síntomas más frecuentes referidos por los pacientes con neuropatía diabética fueron la presencia de calambres en las piernas o pies 67 % (IC 95; 57.6-76.4), sensación de piquetes en los pies 59.8 % (IC 95; 50.0-69.6), adormecimiento de las piernas 59.8 % (IC 95; 50.0-69.6) y la sensación de no sentir los pies al caminar 58.8 % (IC 95; 50.7-66.9) (Cuadro VII.7).

Los signos encontrados en la exploración física más comunes en los pacientes con neuropatía diabética fueron las alteraciones en la apertura de los dedos 57.7 % (IC 95; 49.5-65.9), las alteraciones en la apariencia del pie derecho 52.6 % (IC 95; 42.7-62.5) y alteraciones en la apariencia del pie izquierdo 50.5 % (IC 95; 40.6-60.4) (Cuadro VII.8).

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Cuadro VII.1 Características sociodemográficas de los pacientes con diabetes

Características Sociodemográficas		Frecuencia	%	IC 95%	
				Inferior	Superior
Sexo					
	Femenino	172	65.6	59.8	71.4
	Masculino	90	34.4	28.6	40.2
Edo. Civil					
	Soltero	18	6.9	3.8	10
	Casado	187	71.4	65.9	76.9
	Divorciado	6	2.3	0.5	4.1
	Unión libre	6	2.3	0.5	4.1
	Viudo	35	13.4	9.3	17.5
	Separado	10	3.8	1.5	6.1
Escolaridad					
	Analfabeta	27	10.3	6.6	14.0
	Primaria	85	32.4	26.7	38.1
	Secundaria	65	24.8	19.6	30.0
	Bachillerato	41	15.6	11.2	20.0
	Licenciatura	44	16.8	12.3	21.3
Nivel Socioeconómico					
	Bajo	23	8.8	5.4	12.2
	Medio bajo	184	70.2	64.7	75.7
	Medio alto	55	21	16.1	25.9

mellitus.

n:262

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16"

Cuadro VII.2 Características antropométricas y bioquímicas de los pacientes con diabetes mellitus. n:262

Variable	Promedio	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad (años)	56.32	54.99	57.65
Tiempo evolución de DM (años)	7.45	6.52	8.38
IMC	30.76	30.17	31.36
Perímetro abdominal (cm)	98.89	97.46	100.33
Glucosa en ayuno (mg/dl)	129.65	123.33	135.97
HBA1C	7.86	7.66	8.05

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16"

Cuadro VII.3 Prevalencia de neuropatía diabética.

n:262

Prevalencia de neuropatía	Frecuencia	%	IC 95%	
			Inferior	Superior
Sin neuropatía	165	62.9	57.2	68.8
Con neuropatía	97	37.1	31.3	42.9

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16"

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Cuadro VII.4 Severidad de neuropatía diabética

n: 97

Severidad de neuropatía	Frecuencia	%	IC 95%	
			Inferior	Superior
Neuropatía leve	84	86.6	79.8	93.4
Neuropatía moderada	13	13.4	6.6	20.2

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16"

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Cuadro VII.5 Características sociodemográficas de los pacientes con neuropatía

diabética.

n:97

Características Sociodemográficas	Frecuencia	%	IC 95%	
			Inferior	Superior
<b>Sexo</b>				
Femenino	64	66	56.6	75.4
Masculino	37	34	24.6	43.4
<b>Edo. Civil</b>				
Soltero	6	6.2	1.4	11
Casado	68	70.1	61	79.2
Divorciado	2	2.1	0.8	5.0
Unión libre	1	1	1	3
Viudo	16	16.5	9.1	23.9
Separado	4	4.1	0.2	8.0
<b>Escolaridad</b>				
Analfabeta	10	10.3	4.3	16.3
Primaria	36	37.1	27.5	46.7
Secundaria	27	27.8	18.9	36.7
Bachillerato	11	11.3	5.2	17.6
Licenciatura	13	13.4	6.6	20.2
<b>Nivel Socioeconómico</b>				
Bajo	7	7.2	2.1	12.3
Medio bajo	72	74.2	65.5	82.9
Medio alto	18	18.6	10.9	26.3

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16"

Cuadro VII.6 Características antropométricas y bioquímicas de los pacientes con neuropatía diabética. n:97

Variable	Promedio	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad (años)	59.91	57.85	61.97
Tiempo evolución de DM (años)	10.81	9.08	12.55
IMC	30.53	29.43	31.63
Perímetro abdominal (cm)	99.03	96.59	101.47
Glucosa en ayuno (mg/dl)	137.92	125.41	150.42
HBA1C	8.14	7.76	8.51

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16"

Cuadro VII.7 Síntomas de los pacientes con neuropatía diabética.

n:97

Síntomas	Frecuencia	%	IC 95%	
			Inferior	Superior
Adormecimiento de piernas	58	59.8	50.0	69.6
Dolor ardoroso en piernas o pies	51	52.6	42.7	62.5
Sensibilidad aumentada al tacto	28	28.9	19.9	37.9
Calambres en piernas	65	67	57.6	76.4
Piquetes en piernas o pies	58	59.8	50.0	69.6
Dolor al tocar las cobijas la piel	8	8.2	2.7	13.7
Falta de sensibilidad a la temperatura	30	30.9	25.3	36.5
Afirmación de haber tenido llagas.	13	13.4	9.3	17.5
Sentirse golpeado	29	29.9	24.3	35.5
Empeoramiento síntomas por las noches	40	41	32.9	49.1
Dolor de piernas al caminar	29	29.9	22.3	37.5
No sentir los pies al caminar	57	58.8	50.7	66.9
Resequedad de piel	26	26.8	19.5	34.1

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16" utilizando la escala Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI).

Cuadro VII.8 Signos encontrados en la exploración física de los pacientes con neuropatía diabética. n:97

Signos de la exploración física	Frecuencia	%	IC 95%	
			Inferior	Superior
Amputación	1	1	1.0	3.0
Alteración de apariencia pie derecho	51	52.6	42.7	62.5
Alteración de apariencia pie izquierdo	49	50.5	40.6	60.4
Presencia ulcera pie derecho	1	1	1.0	3.0
Presencia ulcera pie izquierdo	2	2.1	0.8	5.0
Alteración de reflejo aquileano derecho	33	34	24.6	43.4
Alteración de reflejo aquileano izquierdo	35	36.1	30.3	41.9
Alteración en la percepción de vibración pie derecho	20	20.6	12.6	28.6
Alteración en la percepción de vibración pie izquierdo	19	19.6	14.8	24.4
Alteración de dolor con el alfiler	10	10.3	5.3	15.3
Alteración de apertura de dedos	56	57.7	49.5	65.9
Alteración de la dorsiflexión de los pies	21	21.6	14.8	28.4

Fuente: Hoja de recolección de datos del protocolo "Prevalencia de Neuropatía diabética en la unidad de medicina familiar no. 16" utilizando la escala Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI).

## VIII. DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad con una alta prevalencia en la sociedad mexicana y mundial. Además, que debido a sus complicaciones tanto agudas como crónicas, conlleva a una elevada tasa de mortalidad y una elevada morbilidad. La neuropatía diabética, que forma parte de las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus, causa una gran cantidad de complicaciones que afectan la calidad de vida de las personas afectadas y elevan de manera dramática el coste de su atención médica para las instituciones de salud públicas.

La prevalencia de la neuropatía diabética en la literatura varía desde el 36 hasta el 95% en diversos estudios (Pedraza, 2009; Olmos et al., 2012; Ibarra et al., 2012; Ojeda, 2013). Por lo que determinar la prevalencia en una unidad de medicina familiar es indispensable para así desarrollar estrategias preventivas tanto primariamente como secundaria y terciariamente. Es por eso que el objetivo de este estudio fue el determinar la prevalencia de neuropatía diabética en la población de una unidad de medicina familiar. Además, se obtuvieron datos para conocer las características antropométricas y socioeconómicas de las poblaciones con diabetes mellitus y con neuropatía diabética.

La población estudiada se encontró una mayor prevalencia de un nivel de escolaridad de nivel básica y un nivel económico con mayor prevalencia en medio bajo.

La edad promedio de la población con diabetes mellitus fue de 56.32 años, muy parecida a la de la población con neuropatía diabética de 59.91 años. En la literatura se encontró un promedio de edad de 58 años (Ibarra et al., 2012). El tiempo de evolución de la diabetes mellitus en la población con neuropatía diabética fue de 10.81 años, similar a lo encontrado en la literatura donde se establece un promedio de tiempo de evolución de diabetes mellitus de 9 años (Ibarra et al., 2012). Esto nos indica, tal como en los estudios, que la neuropatía diabética aumenta en prevalencia mientras más aumente el tiempo de evolución

con diabetes mellitus (Pedraza, 2009). El nivel promedio de glucosa en la población con diabetes mellitus fue de 129.65 mg/dl y el de la población de neuropatía diabética fue de 137.92 mg/dl, por lo que esta última población tiene menos control glucémico, que se corrobora con el nivel de HBA1C que en la población con diabetes mellitus fue de 7.86 y en la población con neuropatía diabética fue de 8.14. En estudios previos se encontró que más del 80 % de la población con neuropatía diabética se encuentra con niveles de glucosa en ayuno arriba de 140 mg/dl (Ibarra et al., 2012). Ambos resultados, tanto del promedio de glucosa en ayuno como el del promedio de HBA1C puede explicarse ya que la neuropatía diabética también se relaciona con el control glucémico del paciente, encontrando una mayor prevalencia en pacientes con un descontrol glucémico (Olmos et al., 2012).

La prevalencia de neuropatía diabética en la población estudiada fue de 37.1%, utilizando la Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI). Ibarra et al., encontró una prevalencia de 69% en una unidad de medicina familiar, utilizando también el MNSI. Por lo que la prevalencia de neuropatía diabética encontrada en esta investigación se encuentra por debajo de la esperada, sin embargo, como en la literatura se menciona, muchos casos pueden ser incluso subclínicos. (Olmos et al., 2012).

Los síntomas más encontrados en el interrogatorio fueron la presencia de calambres en 65%, el adormecimiento de las extremidades en el 58%, el no sentir al caminar en el 57% y la presencia de dolor ardoroso en las extremidades en el 51%, y la literatura nos reporta el no sentir al caminar en un 89.5% (Ibarra et al., 2012). Esto demuestra que las fibras nerviosas mielínicas de tipo AB son las afectadas y pierden la capacidad de discernir la localización espacial de las sensaciones táctiles y de comunicar un estado de deformación continua y de daño al tejido, que ocasiona lesiones imperceptibles para el paciente que pudiera culminar en úlceras y en últimas instancias en amputaciones (Fauci et al., 2009). Por lo que toma vital importancia realizar un interrogatorio minucioso al paciente que nos permita detectar las alteraciones sensitivas más comunes.

En la exploración física los hallazgos más encontrados fue la presencia de alteraciones en la apariencia de los pies con el 51% del derecho, las alteraciones en la apertura de los dedos con el 56% y las alteraciones de los reflejos aquileanos con el 33% del derecho y 35% del izquierdo. Los hallazgos encontrados en la literatura, confirman que las alteraciones en la apariencia de los pies se encontraron en un 98% y alteraciones en los reflejos aquileanos en 43.4% de los pacientes. Por lo que las fibras afectadas corresponden a fibras motoras, que disminuyen la fuerza muscular y deterioran la apariencia de los pies y además afectan la respuesta a los reflejos autónomos, que en última instancia afectarán en la biomecánica del pie, ocasionando alteraciones en la deambulación y complicaciones tan graves como una artropatía de Charcot. (Fauci et al., 2009). Por lo que toma una importancia extrema el realizar una exploración detallada, ya que dará información importante al médico para el diagnóstico de neuropatía diabética y al paciente para su adiestramiento y autocuidado del pie.

Se vive actualmente en una sociedad con recursos humanos en materia de salud limitados, con una baja infraestructura de salud, y con recursos económicos muy limitados. Por lo que la medicina preventiva cobra una vital importancia. Poder determinar en donde se está parado, hacia dónde se va y qué se va a hacer, es fundamental para realizar cambios significativos de la realidad.

## IX. CONCLUSIONES

Se encontró una prevalencia de 37.1%, de esta el 32.1 % se clasificó como neuropatía leve y 5 por ciento como neuropatía moderada.

Las características socio demográficas en la población con diabetes mellitus que se encontraron y que predominaron fueron sexo femenino, casado, escolaridad primaria, nivel socioeconómico medio bajo. Además, dentro de los parámetros antropométricos el promedio de edad fue de 56.32 años, tiempo de evolución de diabetes mellitus de 7.45 años, un índice de masa corporal promedio 30.76, un perímetro abdominal promedio de 98.89 centímetros, una glucosa en ayuno promedio de 129.65 mg/dl y una hba1c promedio de 7.86.

Dentro de la población con neuropatía diabética las características socio demográficas que se encontraron y predominaron fueron el sexo femenino, casado, escolaridad primaria y el nivel socioeconómico medio bajo. Además, dentro de los parámetros antropométricos y bioquímicos se encontró una edad promedio de 59.91 años, tiempo de evolución de diabetes mellitus 10.81 años, índice de masa corporal promedio de 30.53, un perímetro abdominal promedio de 99.03 centímetros, una glucosa en ayuno promedio de 137.92 mg/dl y una HBA1C promedio de 8.14.

El síntoma más común fue la presencia de calambres en las piernas o pies, seguido de la sensación de piquetes en los pies y adormecimiento de las piernas.

En la exploración física los signos encontrados más comunes en los pacientes con neuropatía diabética fueron las alteraciones en la apertura de los dedos, las alteraciones en la apariencia del pie derecho y alteraciones en la apariencia del pie izquierdo.

## **IX. PROPUESTAS**

Indagar en todo paciente con diagnóstico de diabetes sobre los síntomas de neuropatía diabética, además de realizar exploración física completa, buscando signos de neuropatía diabética.

Debido a la prevalencia encontrada y las complicaciones encontradas en la investigación, se debe prevenir la aparición de neuropatía diabética con estricto control metabólico del paciente.

Propongo continuar con la línea de investigación y contribuir con ejercicios de rehabilitación y anexarlos a la guía de práctica clínica.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar F, Rayo D. 2000. Neuropatía diabética. Clasificación, fisiopatología y manifestaciones clínicas. Rev Med IMSS. 38 (2): 89-99.
- Ampudia F, Caballero A, Campillo J, Gutiérrez A, Murillo S. 2006. Diabetes y Ejercicio . Mayo.
- Baez F, Flores M, Bautista E, Sánchez L. 2011. Factores de Riesgo para la Diabetes Mellitus en el profesional de enfermería. Revista de enfermería Universitaria. 8(2).
- Cadena A, Hernández A, Gallardo S. 2015. Informe técnico final del protocolo Prevalencia de neuropatía en pacientes con diabetes mellitus en la unidad de medicina familiar 13.
- Calle A, Runkle I, Díaz J, Durán A, Romero L. 2006. Técnicas de exploración de la sensibilidad en la patología del pie. Av Diabetol (22): 42-49.
- Cefalu W et al. 2016. Diabetes Care. The journal of clinical and applied research and education. 39 (1).
- Chaverri J, Falias J. 2015. Calidad de vida relacionada con salud en pacientes con Diabetes Mellitus TIPO 2. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXXII. (614): 217-224.
- Dermanovic V et al. 2014. The impact of neuropathic pain and other comorbidities on the quality of life in patients with diabetes. Health and Quality of Life Outcomes. (12): 171.
- Díaz L, Iser D, Pérez D, Díaz R, Palacio Y. 2015. Tratamiento y evolución de pacientes con úlceras del pie diabético. Revista Cubana de Angiología Cirugía Vascul. 16 (1): 29-36.

Fateh H, Penzhman S, Heshmat R, Larijani B. 2016. Correlation of Michigan neuropathy screening instrument, United kingdom screening test and electrodiagnosis for early detection of diabetic peripheral neuropathy. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders.* (15): 8.

Fauci A et al. 2009. *Principios de Medicina Interna.* McGrawHill.

Gil-Velázquez L et al. 2013. Perspectiva de la diabetes mellitus tipo 2 en el IMSS. *RevMedInstMex Seguro Soc.* 51(1): 58-67.

Herman W et al. 2012. Use of the Michigan Neuropathy Screening instrument as a measure of distal symmetrical peripheral neuropathy in Type 1 diabetes: results from the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications. *Diabet Med.* 29(7): 937-944.

Hernández-Ávila M, Gutiérrez J, Reynoso-Noverón N. 2013. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud pública de México.* (55).

Hernández-Romieu A, Elnequivé-Olaiz A, Huerta-Urbe N, Reynoso-Noverón N. 2011. Análisis de una encuesta poblacional para determinar los factores asociados al control de la diabetes mellitus en México. *Salud pública de México.* 53(1).

Ibarra C, Rocha J, Hernández R, Nieves R, Leyva R. 2012. Prevalencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 en el primer nivel de atención. *RevMed Chile.* (140): 1126-1131.

Jinich H. 2009. Síntomas y signos cardinales de las enfermedades. *Manual Moderno.*

Juan M, Kuri P, González P, Ruiz C, Revuelta M. 2013. Boletín Epidemiológico Diabetes Mellitus Tipo 2, Primer Trimestre 2013. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud.

Kraychete D, Sakata R. 2011. Neuropatías Periféricas dolorosas. *Rev Bras Anesthesiol.* 61(5): 351-360.

- Kulkantrakorn K, Lorsuwansiri C. 2013. Sensory pro le and its impact on quality of life in patients with painful diabetic polyneuropathy. Journal of Neurosciences in Rural Practice. (4).
- Lifshitz A. 2006. Educación en Medicina, Enseñanza y aprendizaje de la clínica. Alfil.
- Martínez-Barbosa I, Romero-Cabello R, Ortiz-Pérez H, Elizalde-Simón H, Gutiérrez-Cárdenas M. 2014. La alimentación de pacientes diabéticos tipo 2 y su relación con el desarrollo de infecciones en los pies. RevBiomed. (25): 119-127.
- Mcphee S, Hammer G. 2011. Fisiopatología de la enfermedad. Una introducción a la medicina clínica. México. McGrawHill.
- Mendoza-Romo M, Ramírez-Arriola M, Velasco-Chávez J, Nieva de Jesús R, Rodríguez-Pérez C. 2013. La sensibilidad y especificidad de un modelo de utilidad para la detección de neuropatía diabética. RevMedInstMex Seguro Soc. 51(1): 34-41.
- Michigan Diabetes Research And Training Center. 2018. Michigan Neuropathy Screening INstrument. Michigan: University of Michigan 1994.
- Mimenza-Alvarado A, Aguilar-Navarro S. 2010. Tratamiento farmacológico de la neuropatía diabética dolorosa en el anciano. Revista de Investigación Clínica. 62(4): 375-383.
- Moghtaderi A, Backshipour A, Rashidi H. 2006. Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. Clin Neurol Neurol neurosurg. 108(5): 477-481.
- Olmos P, Niklitschek S, Olmos R, Faúndez J, Quezada T, Bozinovic M. 2012. Bases fisiopatológicas para una clasificación de la neuropatía diabética. RevMed Chile. (140): 1593-1605.

- Palacios A, Duran M, Obregón O. 2012. Factores de Riesgo para el desarrollo de Diabetes Tipo 2 y Síndrome Metabólico. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. 10(1).
- Pedraza L. 2009. Neuropatías diabéticas, Formas clínicas y diagnóstico. Rev. Med. Clin. Condes. 20(5): 681-686.
- Pinilla A, Barrera M, Rubio C, Devia D. 2014. Actividades de prevención y factores de riesgo en diabetes mellitus y pie diabético. Acta Médica Colombiana. 39(3).
- Rodriguez F et al. 2014. Cuidado de los pies: Conocimiento de los individuos con diabetes mellitus. Enfermería global. 35.
- Sabag-Ruiz E, Álvarez-Félix A, Celiz-Zepeda S, Gómez-Alcalá A. 2006. Complicaciones crónicas en la diabetes mellitus. RevMedInstMex Seguro Soc. 44(5): 415-421.
- Samper D, Monerris M, Homs M, Soler M. 2010. Etiología y manejo de la neuropatía diabética dolorosa. RevSocEspDolor. 17(6): 286-296.
- Secretaria de Salud. 2009. Diagnóstico y tratamiento médico del dolor por neuropatía diabética en adultos en el primer nivel de atención.
- Storino M, Contreras M, Rojano J, Serrano R, Nouel A. 2014. Complicaciones de la diabetes y su asociación con el estrés oxidativo: un viaje hacia el daño endotelial. RevColombCardiol. 21(6): 392-398.
- Ticse R, Pimentel R, Mazzeti P, Villena J. 2013. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. RevMedHered. (24):114-121.
- Valdés E, Camps M. 2013. Características clínicas y frecuencia de complicaciones crónicas en personas con diabetes mellitus tipo 2 de diagnóstico reciente. Revista Cubana de Medicina General Integral. 29(2): 121-131.

Vargas-Daza E, Rivera-Pérez M, Villarreal-Rios E, Galicia-Rodríguez L, Martínez-González L. 2013. Exploración física y morbilidad de miembros pélvicos en el paciente diabético tipo 2. RevMedInstMex Seguro Soc. 51(3): 314-319.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## XI. ANEXOS

Instrumento de recolección de datos.

Folio
-------

**“PREVALENCIA DE NEUROPATÍA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 13”**

Velocidad de conducción nerviosa	Puntuación total.
Escala de Michigan NSS NSI	Puntuación total

<b>Características sociodemográficas</b>	
Edad	Años
Sexo	Femenino  Masculino
Años de Evolución	Tratamiento
Estado civil	Soltero (a) Casado (a) Divorciado(a) Unión libre Viudo (a) Separado(a)
Nivel socioeconómico	Bajo Medio-bajo Medio-alto Alto
Nivel académico	Primaria Secundaria Bachillerato Licenciatura o superior

<b>Parámetros antropométricos</b>	
Peso	Kilogramos
Talla	Metros
IMC	Kg/m <sup>2</sup>
Perímetro abdominal	cm

<b>Parámetros bioquímicos</b>	
Glucosa ayunas	en mg/dl

### Cuestionario de neuropatía (NSI)

Formule al paciente las siguientes preguntas	Si o no	Puntos
1.- Se le adormecen las piernas		
2.- ¿Ha presentado dolor ardoroso en piernas y/o pies?		
3.- ¿Sus pies son muy sensibles al tacto?		
4.- ¿Ha tenido calambres en las piernas y/o los pies?		
5.- ¿Ha asentido piquetes en sus piernas o pies?		
6.- ¿Tiene dolor cuando las cobijas le tocan la piel?		
7.- ¿Cuándo usted se baña no puede diferenciar el agua fría del agua caliente		
8.- ¿Ha tenido una llaga abierta en sus pies?		
9.- ¿Le ha dicho algún médico que padece neuropatía diabética?		
10.- ¿Se siente todo golpeado(a) la gran parte del tiempo?		
11.- ¿Sus síntomas se empeoran en la noche?		
12.- ¿Le duelen las piernas al caminar?		
13.- ¿No siente sus pies cuando camina?		
14. ¿Tiene la piel de sus pies tan reseca que presenta cuarteaduras?		
15.- ¿Ha sufrido alguna amputación?		
Examine los pies del paciente:		
16.- ¿El pie derecho tiene apariencia anormal?		
17.- ¿El pie izquierdo tiene apariencia anormal?		
18.- ¿Existe alguna ulceración en el pie derecho?		
19.- ¿Existe alguna ulceración en el pie izquierdo?		

Escriba una X en la casilla adecuada según cada hallazgo físico (solo marque una respuesta por renglón) 0= presente, 0.5= presente reforzado o disminuido, 1= ausente			
20.- Reflejo del tendón de Aquiles derecho	presente	Presente/disminuido	ausente
21.- Reflejo del tendón de Aquiles izquierdo	presente		
22.- Percepción de la vibración del primer dedo derecho	presente		
23.- Percepción de la vibración del primer dedo izquierdo	presente		

Cálculo	Resultado
(Interrogatorio) Sume puntos de las preguntas 1 al 15	
(Exploración) Sume puntos de las preguntas 16 al 23	
Total	

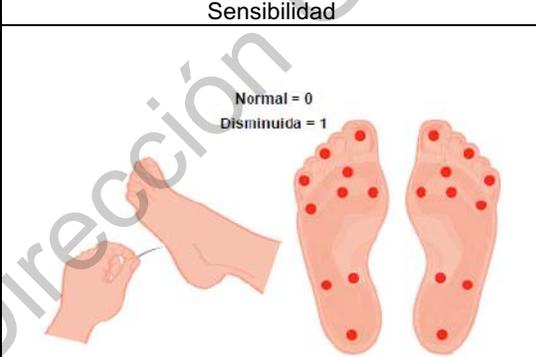
### Cuestionario neuropatía (NSI)

NSS (Michigan Neuropathy Symptom Score).					
		0	1	2	3
Sensibilidad vibratoria	Con diapasón	Presente	disminuido	ausente	
Sensibilidad de protección	Con monofilamento	>8 puntos	1-7 puntos	Ningún punto	
Sensibilidad dolorosa	Con alfiler	doloroso		No doloroso	
Fuerza muscular	Apertura de los dedos en abanico	normal	Leve a moderada	severo	ausente
	Dorsiflexión de dedo mayor	normal	Leve a moderada	severo	ausente
Reflejos	bicipital	presente	Presente con esfuerzo	ausente	
	Tricipital	Presente	Presente con esfuerzo	ausente	
	Cuadriceps	Presente	Presente con esfuerzo	ausente	
	Aquiliano	Presente	Presente con esfuerzo	ausente	

Cálculo	Resultado
0-6 puntos	Sin neuropatía
7-12 puntos	Neuropatía leve
13- 29 puntos	Neuropatía moderada
30 a 46 puntos	Neuropatía severa

Instrumento para la evaluación de neuropatía diabética periférica (pie diabético) modificado del que se utiliza en el Sistema

de Información de Medicina Familiar verisión 4.1

Sensibilidad	Área por explorar	Pie	
		Izquierdo	Derecho
 <p>Normal = 0 Disminuida = 1</p>	Primer orjejo		
	Tercer orjejo		
	Quinto orjejo		
	Cabeza primer metatarsiano		
	Cabeza tercer metatarsiano		
	Cabeza quinto metatarsiano		
	Arco plantar interno		
	Arco plantar externo		
	Talón		
	Dorso, en la base del 1y 2orjejo		
	Total		



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	PREVALENCIA DE NEUROPATÍA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN LA UMF 16
Patrocinador externo (si aplica):	NO APLICA
Lugar y fecha:	QUERÉTARO, QRO. SEPTIEMBRE 2018.
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	CONOCER LA PREVALENCIA DE NEUROPATÍA COMO COMPLICACIÓN DE LA DIABETES MELLITUS EN LA UMF 16
Procedimientos:	MEDIANTE INTERROGATORIO Y EXPLORACIÓN FÍSICA
Posibles riesgos y molestias:	NO HAY RIESGO, AL CONTRARIO OPORTUNIDAD DE ORIENTAR PROBABLE MOLESTIA AL REALIZAR LA EXPLORACIÓN FÍSICA. INCOMODIDAD AL CONTESTAR EL CUESTIONARIO Y AL REALIZAR LA EXPLORACION FISICA.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	EL RECIBIR UNA EXPLORACIÓN FÍSICA COMPLETA PARA DIAGNOSTICAR POSIBLE NEUROPATÍA COMO COMPLICACIÓN DE DIABETES.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	SE INFORMA AL TERMINO DEL ESTUDIO SOBRE RESULTADOS OBTENIDOS.
Participación o retiro:	CONFORME A RESPUESTA DE LA POBLACIÓN INVOLUCRADA
Privacidad y confidencialidad:	EN ENTREVISTA COMO CON RESULTADOS HABRÁ PRIVACIDAD
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	OPORTUNIDAD DE MANEJO EN CASO DE PRESENTAR NEUROPATÍA
Beneficios al término del estudio:	EN CASO DE FALTAR INFORMACIÓN, INCREMENTARLA PARA FAVORECER EL AUTOCUIDADO
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	DRA. LILIA SUSANA GALLARDO VIDAL, MATRICULA: 99230756, CATEGORÍA: COORD. EDUC. INVEST. EN SALUD UMF 13, LUGAR DE ADSCRIPCIÓN: UMF 13, TELÉFONO: 2112390, CORREO ELECTRÓNICO: <a href="mailto:susana.gallardo@imss.gob.mx">susana.gallardo@imss.gob.mx</a> , DIRECCIÓN: AV. 5 DE FEBRERO N°2 CENTRO HISTÓRICO, SANTIAGO DE QUERÉTARO, MÉXICO
Colaboradores:	CADENA ALFONSO EMMANUEL, MATRÍCULA. 9923 TEL: 4422061618, CORREO <a href="mailto:poncho.2290@gmail.com">poncho.2290@gmail.com</a>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Testigo 1  
\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Testigo 2  
\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

Dirección General de Bibliotecas UAQ