

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
UNIDAD CENTRAL
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE MEDICINA**



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

**“NEUROPATIA PERIFERICA Y FACTORES ASOCIADOS EN PACIENTES
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2, DE LA UCSF SAN MATIAS DE LA
LIBERTAD. FEBRERO-SEPTIEMBRE DE 2016”**

PRESENTADO POR:

DEBBIE ESMERALDA GARCIA MOLINA

JESUS ALEJANDRO GOMEZ CHACON

ASESOR:

DR. DOUGLAS ALFREDO VELASQUEZ RAIMUNDO

SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE 2016

Se agradece:

A nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional

Al Dr. Velásquez por su invaluable guía

A los pacientes de San Matías por su colaboración

INDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Página
Resumen.....	1
I. Introducción.....	2
II. Antecedentes.....	4
III. Justificación.....	6
IV. Planteamiento del Problema.....	7
V. Objetivos:	
1. General.....	8
2. Específicos.....	8
VI. Marco Teórico.....	9
VII. Marco Conceptual.....	17
1. Diabetes Mellitus	
i. Definición.....	17
ii. Clasificación.....	17
iii. Diagnóstico.....	18
iv. Fisiopatología.....	19
2. Neuropatía Periférica Diabética	
i. Definición.....	20
ii. Clasificación.....	21
iii. Fisiopatología.....	23
iv. Diagnóstico.....	25
v. Tratamiento.....	27
VIII. Hipótesis.....	30
IX. Diseño Metodológico.....	31
1. Tipo de Estudio.....	31
2. Período de Investigación.....	31
3. Universo.....	31
4. Muestreo.....	31
5. Criterios de inclusión y exclusión.....	32
6. Variables e Indicadores.....	33
7. Operacionalización de Variables.....	34
8. Fuentes de Información.....	40
9. Técnicas de Recolección de Datos.....	40

10. Herramientas para obtención de la Información.....	40
11. Mecanismos de confidencialidad y resguardo de datos.....	40
12. Procesamiento y análisis de la Información.....	41
X. Resultados.....	42
XI. Discusión.....	52
XII. Conclusiones.....	54
XIII. Recomendaciones.....	55
XIV. Bibliografía.....	56
Anexos.....	59
Glosario.....	60
Instrumento de Michigan para Neuropatía (MNSI).....	63
San Matías.....	66
Consentimiento Informado.....	68
Disentimiento Informado.....	69

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de conocer los factores asociados a la Neuropatía Periférica Diabética (DPN) en los pacientes diabéticos, que consultan la UCSF San Matías, La Libertad, para lo cual se utilizó el instrumento llamado THE MICHIGAN NEUROPATHY SCREENING INSTRUMENT (MNSI).

Se utilizó una muestra de 110 pacientes, de los cuales 97 resultaron con DPN, según el MNSI. De ellos se encontró que los factores que se asocian a la DPN en nuestra población son, en primer lugar, un control glicémico adecuado.

En segundo lugar, el sexo, en el cual se demostró que es más afectado el género femenino que el masculino para dicha patología.

Se verificó, por medio de ésta investigación, que el perfil lipídico y la edad no se encuentran asociados a la DPN.

Como dato relevante se pudo concluir que la mayoría de los pacientes diabéticos de la UCSF San Matías no llevan controles glicémicos adecuados para los valores establecidos por la American Diabetes Association (ADA).

I. INTRODUCCIÓN

La neuropatía diabética periférica (DPN, por sus siglas en inglés *Diabetic Peripheral Neuropathy*) se define como el “daño nervioso periférico, somático o autonómico, atribuible sólo a la diabetes mellitus” y consiste en varias entidades clínicas distintas. La diabetes es la causa más frecuente de neuropatía periférica, es primordialmente una neuropatía sensorial, que inicialmente se presenta en la región distal de las extremidades inferiores.

Con la progresión de la enfermedad, la pérdida sensorial asciende, y cuando alcanza aproximadamente en tercio medio de las piernas, aparece en las manos. Este patrón, refleja el daño preferencial de acuerdo a la longitud del axón, los axones largos se afectan inicialmente. El compromiso motor con franca debilidad ocurre con el mismo patrón, pero en estadios más avanzados de la enfermedad y en casos más severos. El daño a los nervios puede modificar la bioquímica e incluso el “cableado” anatómico de los aferentes sensoriales primarios, como también de las neuronas de la columna vertebral y el cerebro. Más del 60% de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) presentan alguna forma de neuropatía diabética y su frecuencia depende de la duración de la diabetes y según varios estudios del control adecuado de la enfermedad metabólica subyacente. A pesar de esto, cada vez es más frecuente observar pacientes con esta complicación, desde los primeros meses del diagnóstico, incluso como una forma de presentación de la diabetes.

La DPN frecuentemente es insidiosa en su inicio y puede manifestarse como pérdida de la sensibilidad, susceptibilidad a la formación de callo que puede progresar a fisura e infectarse, lo que finalmente predispone a ulceración plantar.

En la UCSF San Matías hay gran cantidad de pacientes diagnosticados con DM2, los cuales se encuentran en diferentes etapas de evolución de la neuropatía, la cual puede ir desde muy avanzada en pacientes con muchos años de diagnóstico y poco avanzada en

pacientes con poco tiempo de haber sido diagnosticados, aunque ésta relación no siempre es regla. La neuropatía depende en gran medida del tiempo de evolución de la enfermedad metabólica, sin embargo, se han documentado casos en los cuales pacientes con poco tiempo de diagnóstico, y también relativamente jóvenes, tienen neuropatías en los miembros inferiores avanzadas, donde se encuentran afectadas tanto sensibilidad como la función autónoma y motora.

Este trabajo de investigación documentó la prevalencia de la patología, conocida como “la más frecuente y la menos documentada” de todas las complicaciones crónicas de la Diabetes Mellitus, en los pacientes diabéticos de la UCSF San Matías, localizada en el departamento de La Libertad y se conocieron los factores que se encuentran asociados a la Neuropatía Periférica generada por Diabetes Mellitus, en pacientes de diferentes edades y con diferente control glicémico y lipídico.

II. ANTECEDENTES

La DM es una de las enfermedades crónico-degenerativas más estudiadas dentro del ámbito de la medicina en general, debido a su alta incidencia, prevalencia y complicaciones a nivel mundial. Se han estudiado tanto su fisiopatología, así como sus procesos patológicos, los daños que puede provocar en otros órganos y otros estudios realizados.

El pie diabético es una de las complicaciones de la DM que se ha estudiado en numerosas ocasiones debido a su alta incidencia y a su alto grado de complejidad, llegando al conocimiento que muchos procesos patológicos juegan un papel importante para la aparición de la enfermedad. Al pie diabético se agregan problemas potenciales de los huesos y articulaciones en consecuencia de la insuficiencia vascular periférica y la neuropatía. Muchas lesiones del pie diabético se inician con síntomas de neuropatía, aumentan las parestesias y disminuye la sensación de dolor, los traumatismos subsecuentes y repetidos producen lesiones mayores que, asociadas a la insuficiencia vascular, impiden la cicatrización y conducen a necrosis y amputación subsecuente.

El número de personas que padecen de diabetes en las Américas fue estimado en 35 millones en el año 2000, de estas, 19 millones (54%) vivían en América Latina y el Caribe. Más aún, las proyecciones indican que en el año 2025 la cantidad de personas que padecen de Diabetes en las Américas ascenderá a 64 millones, de las cuales 40 millones (62%) corresponderán a América Latina y el Caribe.

Las estadísticas a nivel nacional, según encuestas realizadas por la ASADI (Asociación Salvadoreña de Diabetes), en el país existen alrededor de 800,000 salvadoreños diabéticos, con una prevalencia del 9.69% localizada en la San Salvador; 12.5% en San Vicente y 13.3% en San Francisco Gotera.

Hasta la fecha se han producido 4.6 millones de muertes en un año, provocando un gasto de 465,000 millones en medicina curativa y no preventiva, ocupando el 11% del gasto total de salud en adultos.

La Diabetes Mellitus 2 ocupa uno de los primeros 10 lugares como causa de consulta y de mortalidad en la población adulta mundial. Los estudios económicos han demostrado que el mayor gasto de atención a la persona con diabetes se debe a las hospitalizaciones y que ese gasto se duplica cuando el paciente tiene una complicación de tipo micro o macrovascular llegando a ser cinco veces más alta cuando tiene ambas.

La tasa de pacientes diabéticos hasta el año 2015 era de 74 por cada 100,000 habitantes, según el reporte epidemiológico de enfermedades crónico-degenerativas de dicho año, publicado por el Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL).

No hay registros concretos, ni datos relacionados a Neuropatía Periférica como tal en nuestro país.

III. JUSTIFICACIÓN

La DM2 es una de las enfermedades crónico-degenerativas más frecuentes tanto en nuestro medio como a nivel mundial y en las últimas décadas ha ido incrementando su incidencia, son numerosos los pacientes diagnosticados en el primer nivel de atención de salud, que suponen una gran carga epidemiológica a nivel nacional y un gasto elevado a nivel hospitalario. Esta enfermedad engloba numerosas complicaciones, dentro de las cuales la neuropatía diabética periférica (DPN) es una de las complicaciones más comunes, y principal factor de riesgo para el desarrollo de úlceras de pie y amputaciones no traumáticas. Las consecuencias de la DPN pueden suponer un importante impacto en la vida de los pacientes causando a menudo discapacidad y acortamiento de la vida. Debido al hecho de que, sea asintomática en sus fases iniciales y sea irreversible, su evolución puede ser controlada mediante el control de los factores de riesgo.

Esta investigación identificó los factores que se encuentran asociados a la neuropatía diabética en los pacientes con DM2, logrando descubrir a los pacientes en etapas tempranas para evitar su evolución acelerada y evitar futuras complicaciones y también poder educar a la población sobre este tipo de complicación, ya que muchas veces los pacientes desconocen las complicaciones asociadas a la DM2. Además, si esta patología no se identifica y se trata de controlar su evolución, culmina en una complicación mucha más grande como un pie diabético, que de no tratarse o no identificarse a tiempo puede terminar en amputaciones, las cuales en un principio pueden ser evitadas, educando a la población en temas como autoevaluación e identificación de los síntomas incipientes de la neuropatía. La neuropatía se puede identificar clínicamente mediante un buen examen físico, comparando con el grado de afectación neuropático y de la microcirculación de los miembros inferiores, lo que corresponde a lo que se buscó con esta investigación.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La DM2 es una enfermedad que va en aumento y que conlleva numerosas complicaciones dentro de las cuales se encuentra la neuropatía diabética que se caracteriza por una pérdida progresiva de fibras nerviosas que da lugar a síntomas clínicos positivos tales como dolor, parestesias y pérdida de sensación. Una serie de mecanismos bioquímicos, intervienen en el desarrollo de esta patología así también mecanismos fisiopatológicos del dolor neuropático. Los cambios que suceden en fibras periféricas después de la lesión al nervio conducen a la desensibilización periférica. En este estado, los nervios se degeneran y otros permanecen intactos, pero son capaces de generar hiperexcitabilidad en las fibras aferentes primarias. Bajo esta situación, existe actividad espontánea de las fibras sensoriales debido al aumento en la expresión de canales de sodio. La actividad espontánea se traduce en dolor espontáneo, parestesias, sensación de choques eléctricos y dolor a estímulos táctiles, entre otros.

La DM 2 es una enfermedad muy usual hoy en día y muchos pacientes son atendidos en el primer nivel de atención de salud. Frecuentemente durante las atenciones brindadas en el primer nivel son numerosos los casos que se ven de patologías crónicas ya identificados que asisten a abastecimiento de medicamentos, pero generalmente se logra identificar mediante una buena historia clínica que son muchos los padecimientos de estos, dentro de los cuales se logra identificar que una de las molestias más frecuentes en los pacientes con DM2 son “los dolores a nivel de miembros inferiores” síntoma que aborda un sinnúmero de complicaciones si no se le toma la importancia necesaria desde el momento de la identificación de este malestar, así también estas consultas que se efectúan en el primer nivel son el primer contacto del paciente con el sistema de salud en donde se podría identificar tempranamente la DPN y de este modo poder ofrecer una mejor calidad de vida del paciente.

V. OBJETIVOS

- **Objetivo General:**

Establecer los factores asociados a la Neuropatía Periférica en pacientes con Diabetes Mellitus 2, que consultan la UCSF San Matías de La Libertad.

- **Objetivos Específicos:**

1. Conocer el porcentaje de pacientes con Diabetes Mellitus 2 que padecen de Neuropatía Periférica.
2. Identificar el grupo etario y el género más afectado por la Neuropatía Periférica.
3. Conocer la Glicemia basal y el perfil lipídico en los pacientes diabéticos que muestren signos o síntomas de Neuropatía Periférica.
4. Establecer el grado de afección de la Neuropatía Periférica en los pacientes diabéticos.

VI. MARCO TEÓRICO

El Grupo de Estudio de la Diabetes Mellitus (DM) de la Organización Mundial de la Salud, en su tercer informe técnico, considera la neuropatía como "la complicación más frecuente de la enfermedad". Sin embargo, a pesar de su frecuencia y de su importancia, la neuropatía es, de todos los aspectos degenerativos de la diabetes, probablemente la menos conocida y la peor estudiada. Es difícil determinar con exactitud la incidencia y la prevalencia de la neuropatía periférica diabética (DPN), ya que varían en función del criterio seguido para su definición y el método empleado para su exploración. Por ello no debe sorprender la disparidad de las cifras de prevalencia existentes en la literatura, y que oscilan entre el 0% y el 93%. Los signos y síntomas de DPN son manifestados por el enfermo diabético únicamente en el 10%-15% de todos los casos y, por tanto, las cifras más bajas de prevalencia se obtienen cuando el estudio se realiza exclusivamente con los datos de la anamnesis clínica¹.

La DPN es una de las complicaciones microvasculares derivadas de la diabetes más común en el mundo occidental, es un proceso anatómicamente difuso que afecta a las fibras sensoriales y autonómicas con diversas manifestaciones clínicas. Su prevalencia es difícil de determinar con precisión puesto que existen diferentes subtipos y, además, los datos al respecto varían en función de los métodos de diagnóstico utilizados, no observándose, en cualquier caso, diferencias entre la prevalencia de DPN en hombres y mujeres. Los factores de riesgo para su aparición son la duración de la diabetes, la edad y el grado de control glucémico. En algunos tramos de edad y en función del tiempo de evolución de la enfermedad, alrededor del 40% de los diabéticos presentan algún tipo de alteración neuropática. Su diagnóstico y definición se realiza a través de la identificación de signos físicos, signos y medidas objetivas o test diagnósticos. Las consecuencias de la DPN pueden suponer un importante impacto en la vida de los pacientes causando a menudo discapacidad y acortamiento de la vida².

Según Cabezas-Cerrato et al. la prevalencia de polineuropatía diabética en España es del 23%, siendo menor del 5% entre personas con edades comprendidas entre los 15 y 19 años, alcanzando casi el 30% en personas entre los 70 y los 74 años. Esta complicación es más prevalente en pacientes con DM2 que entre los pacientes con DM1, 24,1% frente a 12,9%, respectivamente. El riesgo de aparición de úlceras o sufrir una amputación en los pies, en población española, es 3 veces mayor entre pacientes diabéticos con polineuropatía que pacientes diabéticos sin esta complicación.

Para conocer la magnitud del problema en España se ha realizado una estimación del número de pacientes diabéticos (DM1 y DM2) y del número de pacientes que presentan DPN para el total de España y por Comunidades Autónomas (CCAA). Para realizar estas estimaciones se han utilizado los datos poblacionales por CCAA de la Encuesta Nacional de Salud 2006 del Instituto Nacional de Estadística. Asumiendo que del total de diabéticos el 10% son DM1 y el 90% DM2, se ha estimado la población DM1 y DM2 que padece DPN por CCAA, presumiendo una prevalencia del 13% en DM1 y del 24% en DM2, lo cual contrasta con las investigaciones hechas por Cabezas-Cerrato et al.³.

La diabetes es la causa principal de morbilidad y es la 5ta causa principal de muerte en los Estados Unidos. complicaciones de la diabetes son la principal causa de mortalidad y aumentos de los costos de atención médica en los Estados Unidos. La neuropatía diabética (DPN) es una complicación común de la diabetes mellitus, causada por la disminución del flujo sanguíneo y la hiperglucemia. Casi 66% de tipo 1 y 59% de los pacientes de tipo 2 sufren de DPN y 20% de todos los pacientes diabéticos sufren de dolor neuropático crónico (CN). De acuerdo con la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor 4 (IASP), neuropatía periférica diabética (DPN) se define como "el dolor iniciado o causado por una lesión primaria o disfunción en el sistema nervioso". El dolor asociado con DPN es a menudo descrito como ardor, punzante, hormigueo, entumecimiento o picazón, y es típicamente peor en la noche.

No tratada o mal manejada, la DPN a menudo conduce a la ulceración del pie y amputaciones de las extremidades inferiores. La DPN es responsable de deterioro de la

calidad relacionada con la salud de la vida, mental y bienestar físico. Sobre el 12,5% de los pacientes DPN no se llegan a ser diagnosticados y el 39% no reciben ningún tratamiento⁴.

Diferentes estudios sobre DPN concluyen que la hiperglicemia se ha relacionado consistentemente con el estrés oxidativo y con la degeneración neural que ocurre en la neuropatía, se ha demostrado que un control estricto de la glicemia reduce en un 60% la incidencia de neuropatía, sin embargo, aun con un excelente control glicémico por períodos largos, su incidencia es de 20%.

En cuanto a la incidencia de la DPN en los pacientes diabéticos, la mayoría de los estudios al respecto detallan que la complicación se desarrolla en más del 50% de pacientes entre los 18 a 25 años de diagnosticada la DM2, con lo cual se puede pensar en que existen diferentes factores de riesgo asociados que pueden contribuir a acelerar la fisiopatología subyacente de esta complicación y contribuir de forma negativa a su evolución. Otros estudios señalan que los factores de riesgo para un incremento en la prevalencia de neuropatía dolorosa son: la edad, duración de la diabetes y descontrol glicémico, como los más importantes^{5,6}.

Una investigación realizada en México, sobre DPN, que clasifica a la patología como dolorosa y no dolorosa, y las variables asociadas a éstas dos categorías de DPN, detalla que hay una diferencia estadísticamente significativa, con una $p < 0.05$ en la glicemia, hemoglobina glicosilada y los años de evolución de la DM. Los resultados arrojados fueron: para la glicemia central promedio de los pacientes estudiados de 195 mg/dL y 171.77 mg/dL, para DPN dolorosa y no dolorosa respectivamente; para la Hemoglobina glicosilada promedio de 9.34% y 8.47%; para los años de evolución promedio de la DM de 18.67 y 12.17 años. Éstos datos proporcionan información importante y se puede concluir que, a la DPN, independientemente de la clasificación, se le puede asociar factores de riesgo como la hiperglicemia, niveles elevados de Hemoglobina glicosilada y un tiempo de evolución de la DM de más de 10 años. También se puede observar que los

niveles de glicemia y Hemoglobina glicosilada no son los de un control glicémico adecuado⁷.

Sistemas de puntuación compuestos que utilizan los síntomas, signos, o ambos se han desarrollado para cuantificar déficits neuropáticos generales, como la puntuación de los síntomas neurológicos de Dyck, y la puntuación de discapacidad neuropática (NDS por sus siglas en inglés *Neuropathy disability score*). También están disponibles El sistema de puntuación de síntomas específicos de neuropatía periférica diabética, el sistema de puntuación de síntomas de neuropatía diabética, la NDS modificado, que utiliza una puntuación sensorial (umbral de percepción de vibraciones utilizando un diapasón de 128 Hz y percepción de la temperatura, dolor) y la puntuación refleja (reflejo de tendón de aquiles), la puntuación de deterioro neuropatía (NIS, por sus siglas en inglés *Neuropathy impairment score*), NIS de los miembros inferiores y la puntuación de la neuropatía clínica de Toronto ya están disponibles. El cuestionario del Instrumento de detección de neuropatía Michigan (MNSI, *Michigan neuropathy screening instrument*) para pacientes ambulatorios tiene una alta especificidad del 92%. La puntuación de la neuropatía diabética Michigan (MDNS, *Michigan diabetes neuropathy score*) junto con la puntuación MNSI incluye evaluaciones de deformidades de los pies y las pruebas clínicas nerviosas sensoriales para puntuar la neuropatía periférica. El Grupo de Estudio de la neuropatía de la Asociación Coreana de Diabetes recomienda el MNSI, MDNS, y el NDS modificado para evaluar a los pacientes con diabetes. Estos sistemas de puntuación mejoran la precisión diagnóstica mediante la combinación de los resultados de los exámenes individuales⁸. Se describe el MNSI más adelante.

Cacciatori y colaboradores utilizaron El Instrumento de Detección de Neuropatía de Michigan en la parte sintomática y la evaluación clínica ligeramente modificada, en el cual se evaluaban: inspección visual del pie, sensación vibratoria con biotesiómetro y los reflejos del tobillo. Los resultados logrados reflejaron que la prevalencia de neuropatía somática fue de 2.2% en hombres y 5.5% en mujeres de un total de 3591 pacientes

diabéticos, de los cuales 55.5% eran hombres y 44.5% eran mujeres de 68 ± 10 años de edad, al utilizar el Instrumento de Michigan para la detección de Neuropatía. Mientras que, utilizando la evaluación clínica, se comprobó que en 30.5% de los hombres y 30.8% de las mujeres preveía la neuropatía somática. También se demostró que, en sujetos con neuropatía, las complicaciones macro- y microvasculares de la diabetes eran significativamente más comunes⁹.

Las definiciones de los criterios mínimos para la tipificación de la neuropatía periférica diabética (DPN).

- (1) Neuropatía periférica diabética posible. La presencia de síntomas o signos de neuropatía puede incluir lo siguiente: Síntomas: disminución de la sensibilidad, los síntomas neuropáticos sensoriales positivos (por ejemplo, adormecimiento, hormigueo, tabulación, ardor o dolor) predominantemente en los dedos de los pies, los pies o las piernas. Signos: disminución de la sensibilidad distal simétrica o disminución inequívoca o ausencia de los reflejos del tobillo.
- (2) Neuropatía periférica diabética probable. La presencia de una combinación de síntomas y signos de neuropatía que incluyen cualquiera de dos o más de los siguientes: los síntomas neuropáticos, disminución de la sensibilidad distal, o disminución inequívoca o ausencia de los reflejos del tobillo.
- (3) Neuropatía periférica diabética confirmada. La presencia de una anomalía de neuroconducción y un síntoma o síntomas o un signo o signos de neuropatía confirmada. Si la neuroconducción es normal, una medida validada de la neuropatía de pequeña fibra (con evidencia clase 1) se puede utilizar. Para evaluar la gravedad de la neuropatía periférica diabética, varios enfoques pueden ser recomendados: el enfoque gradual esbozado anteriormente, diversas medidas continuas de la suma de decenas de signos neurológicos, síntomas o resultados de las pruebas del nervio, las puntuaciones de la función de los actos de la vida diaria o de tareas predeterminadas o de discapacidad. Independientemente del método que se utilice, es necesario asegurar un buen rendimiento de las evaluaciones con

dominio de monitoreo.

- (4) Neuropatía periférica diabética subclínica. La presencia de signos o síntomas de la neuropatía se confirman con la neuroconducción anormales o una medida validada de neuropatía de pequeñas fibras (con evidencia clase 1)¹⁰.

MICHIGAN NEUROPATHY SCREENING INSTRUMENT (MNSI)

El *Michigan Neuropathy Screening Instrument* o MNSI por sus siglas en inglés, es uno de los instrumentos de recolección de datos sobre la neuropatía diabética más fáciles de utilizar para investigaciones en esta materia.

La fiabilidad y la precisión de la Michigan instrumento de detección de neuropatía (MNSI) se han discutido recientemente. Como resultado de las dificultades de realización y el análisis de la biopsia del nervio como un estándar de prueba de diagnóstico, electromiografía y neuronography, se utiliza como el mejor procedimiento de diagnóstico alternativo.

Durante un período de 2 años un estudio, que valida la utilización del MNSI, se llevó a cabo en 176 pacientes diabéticos tipo 2. Un internista llevó a cabo la MNSI y la suma de las puntuaciones que varían de 0 a 1 para cada anormalidad tal como se revela en la apariencia de ambos pies, ulceración en cualquiera de ambos pies, los reflejos de ambos tobillos y la percepción vibratoria en ambos pies. Un neurólogo, quien no conocía las puntuaciones MNSI, lleva a cabo todos los estudios neurofisiológicos. Las características de rendimiento de pruebas del procedimiento MNSI se midieron para diferentes valores de corte. Puntajes de MNSI de 1.5, 2.0, 2.5 y 3.0 se evaluaron como valores de corte. Las sensibilidades fueron 79%, 65%, 50% y 35% y las especificidades fueron 65%, 83%, 91% y 94%, respectivamente. Los valores predictivos positivos incrementaron, mientras que los valores predictivos negativos disminuyeron para cada puntuación. La precisión del MNSI hace que sea una prueba de detección útil para la neuropatía diabética en tomar una decisión con respecto a qué pacientes deben ser referidos a un neurólogo para estudios electrofisiológicos. La alta especificidad, los cocientes de probabilidad más de 5 y una

moderada a buena probabilidad post-test dan un alto impacto de diagnóstico para el MNSI. Sin embargo, los estudios electrofisiológicos deben ser considerados cuando el paciente presenta signos y síntomas distintos de los considerados por el MNSI, lo que sugiere la participación de los nervios periféricos¹¹.

Este instrumento consta de dos partes. La primera parte es una autoevaluación de 15 preguntas sobre la sensibilidad de los pies y la presencia de síntomas neuropáticos.

La segunda parte del instrumento es un examen físico que incluye inspección del pie, sensibilidad a la vibración, reflejo del tobillo y monofilamento. Para todas las valoraciones, el pie debe estar tibio (> 30°C); cada pie se evalúa en forma individual. En la inspección se examina el pie en busca de piel excesivamente seca, formaciones de hiperqueratosis, fisuras o deformidades. Si es normal se calificó como cero, si presentaba alguna lesión de las mencionadas se dio un valor de uno. Se valoró además la presencia de úlceras, si estaba ausente se dio un valor de cero, si presentó úlceras se asignó uno. La percepción vibratoria se examinó utilizando un diapasón de 128 Hz colocado en el dorso del primer orjejo en la prominencia ósea de la articulación interfalángica distal. El examinador debe sentir la vibración del asa del diapasón durante 5 s más en la porción distal de su índice en comparación con el primer orjejo de un paciente sano; de acuerdo a los resultados. La percepción vibratoria se calificó como presente, reducida y ausente. Cuando la diferencia de percepción vibratoria entre el examinador y el paciente es menor de 10 s, se califica como Presente y se da un valor de 0 (cero) puntos; cuando es mayor o igual a 10 s, se califica como Disminuida y se asigna un valor de 0.5 puntos; si el paciente no detecta la vibración se asigna un valor de 1 y se califica como Ausente. Los reflejos del tobillo se examinaron percutiendo el tendón de Aquiles. Si se obtiene reflejo, se calificó como Presente (valor de 0). Si el reflejo está ausente, se realizó la maniobra de Jendrassic (flexionar los dedos y jalar. Ver Anexos). El reflejo provocado sólo con la maniobra Jendrassic se designa “presente con reforzamiento” (se asigna 0.5). Si el reflejo estaba ausente, aún con la maniobra Jendrassic, el reflejo se calificó como Ausente (valor de 1). Para la prueba de monofilamento se aplicó éste en la cara plantar del pie evaluado

en nueve puntos diferentes, más un punto localizado sobre el dorso del pie, entre el primero y el segundo orjejo. Los nueve puntos de la planta del pie se localizan en tres de los cinco orjejos y otros 6 distribuidos en la planta del mismo (foto en anexo). El filamento se aplicó perpendicular y en forma breve (< 1 s) con una presión continua. Al paciente, con los ojos cerrados, se le pidió que respondiera si sentía el filamento. A ocho respuestas correctas de 10 aplicaciones se consideró normal, y se dio un valor de 0; de una a siete respuestas correctas indicó sensación reducida (valor de 0.5) y ninguna respuesta correcta se traduce en sensación ausente (valor de 1).

La primera parte sólo orienta sobre la presencia de síntomas neuropáticos y no influye en la calificación. En la segunda parte los pacientes detectados con más de 1 punto en la escala de 10, se consideraron positivos para neuropatía diabética periférica.

Además, se les dio una clasificación de 0 a 2.5, lo que corresponde a Neuropatía leve. De 2.5 a 7.5 se les consideró como Neuropatía moderada. Los puntajes arriba de 7.5 se les considera como Neuropatía grave¹².

VII. MARCO CONCEPTUAL

1. Diabetes Mellitus

1.1. Definición:

Diabetes Mellitus (DM) se refiere a un grupo de trastornos metabólicos comunes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Varios tipos distintos de DM son causados por una compleja interacción de factores genéticos y ambientales. Dependiendo de la etiología de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia incluyen la secreción de insulina reducida, disminución de la utilización de la glucosa, y el aumento de la producción de glucosa. La desregulación metabólica asociada con DM provoca cambios fisiopatológicos secundarios en múltiples órganos y sistemas que imponen una enorme carga para la persona con diabetes y en el sistema de atención de la salud. En los Estados Unidos, la DM es la principal causa de enfermedad renal en etapa terminal, amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y ceguera en adultos. También predispone a las enfermedades cardiovasculares. Con una incidencia creciente en todo el mundo, la DM será una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el futuro previsible.

1.2. Clasificación de la Diabetes Mellitus:

DM se clasifica sobre la base del proceso patogénico que lleva a la hiperglucemia, a diferencia de los criterios anteriores, como la edad de inicio o el tipo de terapia. Las dos grandes categorías de DM se designan tipo 1 y tipo 2. Ambos tipos de diabetes son precedidos por una fase de metabolismo anormal de la glucosa como el progreso de los procesos patogénicos.

(1) La DM tipo 1 es el resultado de una deficiencia completa o casi total de la insulina.

(2) La DM tipo 2 es un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por grados variables de resistencia a la insulina, alteración de la secreción de insulina y el aumento de la producción de glucosa.

Actualmente existen otros dos grupos que se consideran dentro de la clasificación de la

DM, los cuales son:

(3) La DM Gestacional, la cual se define como la intolerancia a la Glucosa que se desarrolla durante el embarazo.

(4) Otros tipos de DM, que incluyen otras causas de DM como defectos genéticos específicos de la acción o la secreción de la insulina, trastornos mitocondriales y un sinnúmero de situaciones que alteran la tolerancia a la glucosa¹³.

1.3. Diagnóstico de Diabetes Mellitus:

El Comité Internacional de Expertos con los miembros designados por la Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés *American Diabetes Association*), la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes, y la Federación Internacional de Diabetes ha emitido criterios diagnósticos para la DM:

- (1) La glucosa plasmática en ayunas ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL), después de una noche de ayuno. Un valor positivo se confirma repitiendo la prueba.
- (2) La HbA1C (Hemoglobina glucosilada) $\geq 6.5\%$.
- (3) La prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) > 11.1 mmol/L (200 mg/dL), 2 horas después de la ingestión de 75mg de glucosa.
- (4) La glucosa plasmática tomada al azar ≥ 11.1 mmol/L (200 mg/dL), que se acompaña de síntomas de hiperglicemia (poliuria, polidipsia y pérdida de peso).

La homeostasis de la glucosa anormal se define como:

- (1) Glucosa plasmática igual a 5.6-6.9 mmol/L (100-125 mg/dl), que se define como alteración de la glucosa basal (AGB)
- (2) Niveles de glucosa en plasma entre 7,8-11 mmol/L (140-199 mg/dl) después de una carga oral de glucosa, que se denomina alteración de la tolerancia a la glucosa (ATG)
- (3) HbA1C de 5.7-6.4%

Una HbA1C de 5.7 a 6.4%, AGB y ATG identifican a individuos que están en un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y sus complicaciones. Algunos utilizan el término "prediabetes", "aumento de riesgo de la diabetes" (ADA), o "hiperglucemia intermedia" (OMS, Organización Mundial de la Salud) para esta categoría. En pacientes con AGB y ATG se recomienda la modificación de estilos de vida, incluyendo dieta hipocalórica equilibrada para lograr una pérdida de peso del 7% en pacientes con sobrepeso y ejercicio frecuente >150 min a la semana como tratamiento¹⁴.

La Asociación Americana de la Diabetes sugiere los siguientes niveles para adultos con diabetes, a excepción de las embarazadas:

- A1C: 7%
- Glucosa plasmática preprandial (antes de comer): 80–130 mg/dl
- Glucosa plasmática posprandial (1-2 horas después del inicio de la comida):
Menos de 180 mg/dl

1.4. Fisiopatología de la Diabetes Mellitus:

La DM tipo 2 se caracteriza por la alteración de la secreción de insulina, resistencia a la insulina, la producción excesiva de glucosa hepática y el metabolismo anormal de la grasa. La obesidad, particularmente visceral o central, es muy común en la DM tipo 2 (80 % o más son obesos). En las primeras etapas de la enfermedad, la tolerancia a la glucosa sigue siendo casi normal, a pesar de la resistencia a la insulina, ya que las células beta pancreáticas compensan aumentando la producción de insulina. A medida que la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensatoria progresan, los islotes pancreáticos en ciertos individuos son incapaces de mantener el estado de hiperinsulinemia. Posteriormente se desarrolla una intolerancia a la glucosa, que se caracteriza por elevaciones en la glucosa postprandial. Cuando ya hay un descenso marcado en la secreción de insulina y un aumento de la producción hepática de glucosa los trastornos progresan rápidamente a la diabetes manifiesta con la hiperglucemia en ayunas. Finalmente, se produce insuficiencia de células beta del páncreas.

2 Neuropatía Periférica Diabética

2.1 Definición de Neuropatía Periférica:

“La Diabetes mellitus (DM) se caracteriza por hiperglucemia, a menudo acompañado de un síndrome metabólico más complejo. Actualmente, DM afecta a más de 366 millones personas en el mundo y este número está aumentando rápidamente. Se reconocen dos tipos principales de la DM: DM tipo 1 (DM1) y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Los pacientes afectados por cualquiera de estas condiciones pueden desarrollar complicaciones crónicas graves, incluyendo retinopatía, nefropatía, neuropatía, y enfermedades cardiovasculares. La neuropatía periférica diabética (DPN) es una de las complicaciones comunes de DM con una prevalencia estimada que van, en relación con el grado y la duración de la enfermedad. La DPN afecta ambas partes sensoriomotor y autonómicas del sistema periférico neural (PNS).”¹⁵

La forma más común clínicamente reconocida es la polineuropatía sensoriomotora diabética (DSPN). Sus síntomas patológicos más tempranos son detectables en pies y manos y se caracterizan predominantemente por defectos estructurales de axones (axonopatía) y células de Schwann (schwannopatía). La DSPN representa un importante problema de salud, ya que puede presentarse con dolor neuropático insoportable y es responsable de una elevada morbilidad y aumento de la mortalidad y deterioro la calidad de vida. Además, se ha sugerido recientemente que la prevalencia de DSPN se incrementa incluso en la prediabetes, en particular, si la tolerancia alterada a la glucosa se combina con una alteración de la glucosa en ayunas. El fenotipo más frecuente de DPN es el daño simétrico de los nervios periféricos que progresan desde el sitio más distal al más proximal. Esta forma se denomina polineuropatía diabética sensoriomotor (DSPN).

“La neuropatía o neuropatía periférica es una enfermedad del sistema nervioso periférico, donde existe un deterioro crónico o agudo de los nervios periféricos y de su función. Se puede desarrollar de diferentes maneras, siendo una de ellas como consecuencia de la Diabetes Mellitus (DM), denominándose Neuropatía Periférica Diabética (NPD). Un alto

porcentaje de personas con diabetes desarrollará daños en su sistema nervioso en algún momento de su vida, sin embargo, la neuropatía es probablemente la menos conocida y la menos estudiada de todos los aspectos degenerativos de la DM. Las tres principales formas de daños del sistema nervioso son: neuropatía periférica, neuropatía autonómica y mononeuropatía, aunque la forma más común es la periférica, que afecta principalmente a las piernas y a los pies.”¹⁶

2.2 Clasificación de la Neuropatía Periférica:

Existen tres tipos de nervios periféricos: los motores, los sensoriales y los autónomos. Las fibras nerviosas motoras transmiten señales a los músculos para permitir movimientos como, por ejemplo, caminar o hacer movimientos precisos con los dedos.

Los nervios sensoriales llevan los mensajes y los estímulos en la dirección opuesta. Transmiten información acerca de formas, movimientos, texturas, calor, frío o dolor desde sensores especiales que se encuentran en la piel y en el interior del cuerpo hacia el cerebro. Los nervios autónomos son nervios que no se controlan conscientemente. Ese tipo de nervios tienen funciones tales como controlar el ritmo cardíaco, mantener la presión arterial y controlar la sudoración, mecanismo que juega un papel importante en la fisiopatología del pie diabético.

“La neuropatía afecta los nervios de todo el cuerpo en función del tipo. Algunos investigadores clasifican las neuropatías diabéticas como periférica, autonómica y mononeuropatía. Cada una afecta a diferentes partes del cuerpo de diferentes maneras; neuropatía periférica causa dolor o pérdida de sensibilidad en los dedos de los pies, piernas, manos y brazos, mientras que la neuropatía autónoma causa cambios en la digestión, la función intestinal y de la vejiga, la respuesta sexual, y la transpiración, así como los nervios que suplen al corazón y controlar la presión arterial. La mononeuropatía en la debilidad repentina de un nervio o un grupo de nervios, causando debilidad muscular o dolor.”¹⁷

2.2.1. La neuropatía periférica:

Reduce la capacidad de una persona para sentir dolor, el tacto, la temperatura y las vibraciones en ciertas partes del cuerpo. Debido a este problema, un paciente puede experimentar a veces problemas con el movimiento y la fuerza muscular. Con mayor frecuencia afecta los pies y las piernas, y puede contribuir al desarrollo de problemas graves en los pies. La mayoría de los problemas comunes son las úlceras, infección y hueso y deformidades de las articulaciones. Es el tipo más común de la neuropatía diabética. Generalmente afecta los pies y las piernas, aunque también puede afectar las manos. Las personas que padecen esa forma de neuropatía sienten adormecimiento y picor o cosquilleo. Algunas personas sienten dolor en los pies o en los dedos de los pies. A veces, los pies están tan sensibles que hasta resulta doloroso caminar sobre una superficie rugosa. A menudo, los médicos descubren que las personas que padecen este tipo de neuropatía han perdido parte de su capacidad de sentir un pinchazo o una vibración. Por ejemplo, tienen una menor capacidad para sentir un diapason vibrando contra algún dedo de sus pies. Este tipo de neuropatía tiende a desarrollarse después transcurridos muchos años de un control insuficiente de la glucosa en la sangre. El control riguroso de la glucosa puede prevenir la mayoría de los casos de este tipo de neuropatía.

2.2.2. La neuropatía autónoma:

Es causada por el daño a los nervios que controlan el involuntario o autónomo, funciones del cuerpo, como los latidos del corazón, la presión arterial, la sudoración, la digestión, la micción, y algunos aspectos de la función sexual. También es común en personas con diabetes, pero no es tan común como la neuropatía periférica es. Uno de los síntomas más comunes de este tipo de neuropatía es la parálisis de la vejiga. La neuropatía autónoma también puede causar impotencia (disfunción eréctil) cuando afecta los nervios que controlan la erección producida por la excitación sexual. Sin embargo, el deseo sexual generalmente no disminuye. Esta afección también puede producir diarrea cuando están dañados los nervios que controlan el intestino delgado. La constipación es otra de las consecuencias más comunes de lesiones en los nervios de los intestinos. En algunas

ocasiones, la neuropatía afecta el estómago, que pierde la capacidad de movilizar los alimentos a través del sistema digestivo y esa situación provoca vómitos e hinchazón. Esta afección, denominada gastroparesis, puede modificar la rapidez con que el cuerpo absorbe los alimentos. También puede hacer que sea difícil combinar las dosis de insulina con las porciones de comida. Los científicos no saben con precisión cuál es la causa de la neuropatía autónoma y buscan tratamientos más eficaces para este tipo de neuropatía.

2.2.3. La neuropatía focal:

Es mucho menos común que la neuropatía periférica y la neuropatía autonómica. A diferencia de estas otras formas, la neuropatía focal generalmente se desarrolla de repente. Neuropatía diabética focal se denomina a veces mono-neuropatía, ya que afecta a un solo nervio. Muy a menudo, este nervio afectado estará en la muñeca, el muslo o el pie. También puede afectar a los nervios de la espalda y el pecho, y los que controlan los músculos del ojo también.

2.3 Fisiopatología de la Neuropatía Periférica Diabética:

Las lesiones fundamentales observadas en la estructura nerviosa en el curso de la Neuropatía Periférica son:

- (1) La desmielinización
- (2) La degeneración axonal
- (3) La hiperplasia o hipertrofia de las células de Schwann, fenómeno que puede ser considerado como mecanismo compensatorio de las primeras dos lesiones.

Las cuatro principales alteraciones del metabolismo que han podido evidenciarse son

- (1) Acumulación de Sorbitol. Se ha implicado la Neuropatía Periférica Diabética con la vía metabólica del sorbitol y la formación de polioles. La enzima aldosa-reductasa convierte de forma irreversible la glucosa en sorbitol. Una segunda enzima, la sorbitol-deshidrogenasa, interviene en la formación de la fructosa a partir del sorbitol. La aldosa-reductasa está presente en todos los tejidos donde se

produce lesión en la DM: el cristalino, los pericitos de los capilares retinianos, el riñón, el endotelio vascular, y las células de Schwann de los nervios periféricos. La vía del sorbitol o polioliol es una vía alternativa del metabolismo de la glucosa. La conversión de glucosa a glucosa-6-fosfato es dependiente del nivel plasmático de insulina, mientras que la generación de sorbitol es independiente del mismo y depende únicamente de la concentración disponible de glucosa no fosforilada. Cuando está aumentada, como sucede en la DM, la vía del polioliol se activa y como consecuencia se produce un cúmulo de sorbitol y fructosa en diversos tejidos. El proceso por el cual el sorbitol acumulado tiene capacidad para generar lesión no queda totalmente aclarado, si bien una posibilidad estudiada es la producción de edema intraneural en relación a la presión oncótica que genera el polioliol, y que secundariamente repercutiría en la lesión progresiva de la célula de Schwann y en su desmielinización segmentaria.

- (2) Déficit de Mioinositol. El mioinositol es un polialcohol cíclico estructuralmente parecido a la glucosa. En la DM sus valores plasmáticos y su concentración en el citoplasma de las células nerviosas se hallan disminuidos, y se normalizan con posterioridad a la administración de insulina. El elevado nivel plasmático de glucosa existente en la DM comporta que ésta atraviese fácilmente la membrana de las células nerviosas, y que éstas la utilicen como sustrato energético, inhibiendo de forma competitiva el transporte de mioinositol y reduciendo sus niveles tisulares. Paralelamente, la acumulación de sorbitol impide también el paso de mioinositol al interior celular.
- (3) Disminución de la actividad de la ATPasa de la membrana neuronal. Éste proceso patológico se debe directamente a la disminución de los niveles de mioinositol en los tejidos nerviosos. El mioinositol es el eslabón de unión de un ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATP-asa de Na y de K y, por tanto, su disminución conlleva a una reducción significativa de la velocidad de conducción

nerviosa.

- (4) Glicosilación no enzimática de las proteínas. Una de las consecuencias de mayor trascendencia metabólica que comporta la hiperglucemia mantenida es la glicosilación no enzimática de las proteínas, hecho bien conocido en la DM, y que afecta a todas las proteínas del organismo. Entre ellas, la mielina, la tubulina y otras, de la célula nerviosa, alterándola funcionalmente, lo que contribuye al desarrollo de la neuropatía.

Se ha observado además que la mielina glicosilada es reconocida por determinados macrófagos que presentan receptores específicos para la mielina modificada. Ésta es incorporada en su interior mediante un fenómeno de endocitosis, lo que conlleva a la desmielinización segmentaria de la fibra, y a una menor velocidad de conducción nerviosa.

2.4 Diagnóstico:

“El diagnóstico de la o las neuropatías diabéticas (DPN), involucra una detallada historia clínica y evaluación neurológica, que incluye determinación de fuerzas musculares, reflejos osteotendíneos y evaluación de las diferentes modalidades sensitivas. Importante es destacar que pacientes mayores a 70 años, en forma fisiológica, pueden presentar disminución en el reflejo aquiliano y en la percepción de la sensibilidad vibratoria de los ortejos. En la polineuropatía sensitiva distal, la forma más frecuente de neuropatía, existe generalmente al inicio parestesias y dolor distal de pies y ortejos, dando paso posteriormente a pérdida sensitiva en las diversas modalidades, en distribución distal tipo calcetín. Habitualmente el compromiso sensitivo en los dedos de las manos, aparece una vez que la sintomatología de las extremidades inferiores, ha alcanzado el nivel de las rodillas, esto en relación al daño de los axones más largos, que son los más afectados al alterarse el transporte axonal. El compromiso axonal sensitivo puede afectar fibras gruesas o fibras delgadas, lo que determinará qué tipo de sintomatología predominará. En el caso de afección de fibras gruesas, se producen parestesias, sin dolor y con alteraciones de la

sensibilidad propioceptiva (vibración y posicional), y en el compromiso de fibras delgadas, hay disestesias, con dolor y alteración de sensibilidad termalgésica (dolor y temperatura). El compromiso motor en esta forma, es menos frecuente y menos prominente, pero puede existir atrofia precoz del músculo pedio.”¹⁸

2.4.1 Neurofisiológico:

Los estudios neurofisiológicos clínicos continúan siendo el mejor instrumento para diagnosticar enfermedades neuromusculares, neuropatías y por supuesto la neuropatía diabética. Además de permitir diagnosticar neuropatías subclínicas, es muy útil para identificar otras causas, como una polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica. La amplitud de potencial sensitivo distal de nervio sural, se considera la alteración neurofisiológica más precoz en la polineuropatía sensitiva distal, una amplitud menor a 6 μ V se estima anormal y refleja la disminución del contingente axonal mielínico. Otros índices sensibles son la velocidad de conducción de nervio sural (sensitiva) y la de nervio peroneo (motora), la DPN puede disminuir las velocidades de conducción, pero no en la magnitud, que lo hacen las neuropatías desmielinizantes. En la neuropatía diabética las alteraciones encontradas corresponden básicamente a enfermedades de nervio axonales. También puede encontrarse disminución en la amplitud de las respuestas motoras distales, hecho que refleja reducción del número de axones motores. Los bloqueos parciales de la conducción y dispersión de la respuesta motora, sólo suelen encontrarse en neuropatías por atrapamiento asociadas a diabetes. En extremidades superiores dado la eventual existencia de atrapamientos de nervios medianos y cubitales, es útil la evaluación de la amplitud de la respuesta sensitiva distal de nervio radial superficial, como signo de la reducción del contingente axonal en extremidades superiores. La electromiografía permitirá evaluar la reducción del número de axones motores y el grado de degeneración axonal activa, muy útil en neuropatía focales asociadas y en compromiso mononeuropático múltiple, y de menos relevancia en la polineuropatía diabética sensitiva distal. Con test autonómicos de laboratorio la prevalencia de disfunción autonómica puede llegar hasta un 70%. La microscopía confocal corneal es un nuevo estudio no invasivo, que es simple y permite

identificar neuropatías distales en forma precoz, pudiendo medir la densidad de inervación, ramificación y longitud axonal, a nivel corneal.

2.4.2 Diagnóstico en el primer nivel de atención:

El mejor método de diagnóstico es el Clínico: a partir de cuestionarios sencillos de la presencia o no de una serie de síntomas, como el Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) o de signos como el Neuropathy Impairment Score (NIS), que combina el diapason de 128 Hz, la sensación de frío-calor, el pinchazo y los reflejos aquileos o el test del grupo de Toronto. Pruebas instrumentales: a) monofilamento, de SemmesWeinstein, de 5.07. Mide la sensibilidad en 10 sitios estándar de cada pie: la cabeza del primer metatarsiano, y nueve puntos más distribuidos por la planta del pie; b) diapason graduado de Rydel-Seiffer, y c) discriminador circunferencial táctil.

2.5 Tratamiento:

Tratamiento preventivo. La normoglucemia previene la aparición y retarda la progresión de la PND. Estudios a largo plazo, tanto en diabetes tipo 1 como 2, demuestran el efecto de la mejoría de la glucemia o su normalización en la progresión de la DPN. 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. El alivio de esta manifestación puede ser uno de los problemas más difíciles que enfrentan médico y paciente. Las diferencias genéticas en las vías del dolor parecen explicar por qué distintos tipos de medicamentos, que inhiben de manera selectiva vías específicas, pueden ser efectivos en algunos pacientes, pero en otros no. 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 nerviosa en un periodo de uno a cinco años. El control de la hiperglucemia o el empleo de alguno de los medicamentos pueden ayudar a estabilizar la función nerviosa, hacer más lento y/o prevenir el rápido deterioro que se observa en sujetos no tratados. Está claro que una respuesta favorable es más probable en los pacientes en quienes se establece un diagnóstico temprano, se reduce eficazmente la glucosa sanguínea, se toman las medidas para evitar o disminuir traumatismos de los pies y se inicia tempranamente un tratamiento oportuno y eficaz de las infecciones de estos o de las ulceraciones, antes de que sean incontrolables.”¹⁹

Se pueden utilizar analgésicos débiles para casos de dolor moderado, pero no son útiles para el dolor intenso y no se recomienda el uso de antiinflamatorios no esteroideos a largo plazo por una potencial nefrotoxicidad.

Recomendaciones de tratamiento farmacológico de la neuropatía diabética dolorosa.²⁰

Línea de tratamiento	Grupo farmacológico	Fármaco	Dosis recomendada
1 era línea de tratamiento	Antidepresivos tricíclicos (aminas secundarias)	Amitriptilina	25-150 mg/24 h
	Inhibidores selectivos de la recaptación de noradrenalina y serotonina	Nortriptilina Desimipramina Duloxetina	25-150 mg/24 h 25-150 mg/24 h 30 mg/24 h-60 mg/12/h

	Bloqueadores de los canales de calcio	Venlafaxina Gabapentina Pregabalina	37.5-225 mg/24h 300-800 mg/8h 75-150 mg/12 h
	Parche de lidocaína 5%		Colocar el parche en la zona afectada durante 12 h. la dosis máxima es de 3 parches/d
2da línea de tratamiento	Opiodes menores	Tramadol	50-400 mg/24h
	Opioides mayores	Morfina Oxicodona Metadona Fentanilo transdermico Buprenorfina transdermica Carbamazepina	10- 20 mg/12h 5-10 mg/12h 2-5 mg/24h 12-25 mcg/h 17.5 – 35 mcg/h 200-600 mh/8h
3 era línea de tratamiento	Anticonvulsivantes	Carbamazepina Oxcarbacepina Topiramato Ácido valproico Lamotrigina Clonazepam	200-600 mg/8h 300-2.400 mg/24h 100-800 mg/24h 250-2000 mg/24h 25-200 mg/24h 0.5-4 mg/24h

VIII. HIPÓTESIS

- **Hipótesis de trabajo:**

Los niveles de glucosa central y el perfil lipídico se encuentran alterados en los pacientes que padecen de Neuropatía Periférica.

- **Hipótesis nula:**

Los niveles de glucosa central y el perfil lipídico no se encuentran alterados en los pacientes que padecen de Neuropatía Periférica.

IX. DISEÑO METODOLÓGICO

1. Tipo de estudio descriptivo

Este estudio fue de tipo descriptivo, porque describe la información recolectada sin cambiar el entorno, no se manipulará. También por el hecho de que se describe una patología ya demostrada y existente en los pacientes diabéticos. Es de tipo transversal, porque se realizó en un tiempo estipulado, sin seguimiento de los pacientes estudiados. Se describió la patología en un momento específico de su evolución.

2. Periodo de investigación

Previo a la autorización del protocolo de investigación por las autoridades pertinentes, se inició entre los meses de julio y agosto del presente año la recolección de datos en la UCSF San Matías, con los pacientes ya definidos. La recolección de datos incluyó medición reciente de niveles séricos de glucosa, colesterol y triglicéridos, los últimos tomados.

3. Universo

Los pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus 2 que asisten a la UCSF San Matías de La Libertad. Que son 125 personas

4. Muestreo por fórmula

Se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Donde

N= tamaño de la población o universo.

k= constante que depende del nivel de confianza que se asigne.

e= error muestral deseado.

p = proporción de individuos que poseen la característica de estudio, dentro de la población.

q = proporción de individuos que no posee la característica.

Se ha calculado la muestra de la siguiente forma:

$N= 125$

$k= 2.58$

$e= 3\%$

$p= 0.5$

$q= 0.5$

Nuestra muestra $n= \underline{117}$.

5. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión:

- Pacientes que padezcan de Diabetes Mellitus tipo 2, ya diagnosticada.
- Pacientes que consultan la UCSF San Matías de La Libertad.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes con amputaciones, paraplejia, cuadriplejia u otra patología incapacitante de los miembros inferiores.

6. Variables e indicadores

- **Variable 1**

Neuropatía diabética y factores asociados

- **Indicadores**

Glicemia

Perfil lipídico

IMC

Edad

Sexo

- **Variable 2**

Diabetes mellitus 2

- **Indicadores**

Tiempo de evolución

Enfermedades asociados

Estilo de vida

7. Operacionalización de variables

Objetivos	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Técnica	Instrumento
OG Establecer los factores asociados a la Neuropatía Periférica en paciente	V1 Factores asociados a la neuropatía diabética.	Elemento o circunstancia que contribuye, junto con otras cosas, a producir un resultado.	Factores de riesgo en relación al incremento o desarrollo en este caso de neuropatía diabética	Pacientes con diagnóstico de DM2 que participan en la investigación	Historia clínica y examen físico. Pruebas de laboratorio.	Evaluación y observación del paciente, uso de tensiómetro, tallímetro, báscula y reactivos

es con Diabetes Mellitus 2, que consultan UCSF San Matías de La Libertad	V2 Pacientes con Diabetes Mellitus 2	Persona que recibe tratamiento médico o quirúrgico, respecto de su médico o cirujano	Pacientes con diagnóstico de DM2 ya diagnosticados que consulten en la UCSFI San Matías			de laboratorio.
OE1 Conocer el porcentaje de pacientes con Diabetes	V1 Porcentaje de pacientes	Proporción de una cantidad respecto de otra, evaluada sobre ci en	La cantidad de pacientes con diagnóstico de DM2 que	Número de personas con DM2 que tengan algún grado de	Historia clínica y examen físico del paciente.	Evaluación del paciente, expediente clínico. Historia clínica.

s Mellitus 2 que padecen de			padecen neuropatía diabética	neuropatía diabética.	Encuesta	Test de MICHIGAN
Neuropatía Periférica	V2 Neuropatía diabética	La palabra neuropatía designa a una patología de un nervio	Complicación que conlleva la DM2			
OE2 Identificar el grupo	V1 Grupo etareo Genero	A menudo es una calificación que se aplica a los grupos de personas, y se basan en la edad como carácter distintivo. Genero: es un término técnico específico en ciencias sociales	El grupo de población afecta con	Porcentaje de mujeres y hombres	Encuesta	Cuestionario

etéreo y el género más afectado o por la Neuropatía Periférica	V2 Neuropatía periférica	que alude al «conjunto de características diferenciadas que cada sociedad <i>asigna</i> a hombres y mujeres	DM2 dentro de los cuales tenga afección neuropática, identificando que edad y que sexo es prevalente	y las diferentes edades de estos.	
OE3 Conocer la Glicemia basal y el perfil lipídico	V1 Glicemia basal Perfil lipídico	La glicemia es la cantidad de glucosa contenida en la sangre; generalmente se expresa en gramos por litro de sangre ambién denominado lipidograma y perfil de riesgo coronario, es un grupo de pruebas o exámenes diagnósticos de laboratorio clínico, solicitadas generalmente de manera conjunta, para determinar el estado del metabolismo de los lípidos corporales, comúnmente en suero sanguíneo	Pruebas de laboratorio que ayudaran en la investigación a establecer	Niveles de glucosa, colesterol, triglicéridos encontrados	Muestra de sangre de pacientes seleccionados. Uso de reactivos.

en los pacientes diabéticos que muestran signos o síntomas de Neuropatía Periférica		Los signos clínicos son las manifestaciones objetivas, clínicamente fiables, y observadas en el examen físico, en contraposición a los síntomas que son los elementos subjetivos, es decir, son percibidos solo por el paciente	un perfil para conocer los datos de cada paciente.	os en los pacientes con DM2 con neuropatía diabética.		
	V2 Signos y síntomas de neuropatía diabética		Signos y síntomas característicos de la neuropatía diabética que serán evaluados en esta investigación		Encuesta	
OE4 Establecer el grado	V1 Grado de afección	La palabra <i>afección</i> significa 'enfermedad', 'pasión del ánimo' o 'afición o cariño', y no 'acción o efecto de afectar'	El grado de afección se evalúa	Datos obtenidos de pacientes	Puntaje del TEST DE MICHIG	

de afección	n				AN.
n de la Neuropatía Periférica en los pacientes es diabéticos	V2 Neuropatía diabética		mediante diferentes aspectos como la evaluación clínica del paciente o exámenes realizados a estos.		

8. Fuentes de información

Primaria: Personas con diagnóstico de DM2 que consulten la UCSF San Matías, y que cumplan criterios de inclusión.

Secundaria: Registros escritos procedentes del contacto con la práctica, que ya han sido recogidos y procesados, como estadísticas nacionales y regionales obtenidas del ministerio de salud y de la Unidad de Salud de San Matías; información citada de fuentes bibliográficas como libros, internet, revistas científicas, publicaciones y artículos.

9. Técnicas de recolección de datos

Se utilizó como técnica la Encuesta con la finalidad obtener información acerca de los factores relacionados con la neuropatía diabética y su incidencia, por medio de una serie de preguntas referente a la temática que permitirán recopilar información del tema tratado en la investigación. Así también se usó el examen físico y pruebas de laboratorio.

El instrumento fue el MNSI (Instrumento de Michigan para Neuropatía Diabética)

10. Herramientas para obtención de la información

A los pacientes se les aplicó The Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI), el cual fue validado por Moghtaderi en el 2006, con una sensibilidad de 79% y una especificidad de 94%. Este instrumento consta de dos partes. La primera parte es una autoevaluación de 15 preguntas sobre la sensibilidad de los pies y la presencia de síntomas neuropáticos. La segunda parte del instrumento es un examen físico que incluye inspección del pie, sensibilidad a la vibración, reflejo del tobillo y monofilamento. En la segunda parte los pacientes detectados con más de 1 punto en la escala de 10, se les consideró positivos para neuropatía diabética periférica (DPN).

11. Mecanismos de confidencialidad y resguardo de datos

Se firmaron documentos de Consentimiento Informado, con el cual se obtuvo la autorización y el consentimiento de los pacientes con DM2, así mismo garantizó a los

participantes de esta investigación la confidencialidad de sus identidades y de la información recabada, aclarando a la vez que dicha información fue de uso confidencial de la Universidad de El Salvador y usado únicamente para fines académicos.

12. Procesamiento y análisis de la información

- **Procesamiento de la información**

Es fundamental tener presente que los datos por si mismos no dan respuesta a lo que se estudia. Por lo tanto, fue necesario determinar la forma en que estos se agrupan, clasifican y resumen a fin de que signifiquen algo.

El proceso de tabulación se realizó por conteo manual por los mismos investigadores y se utilizó el programa Microsoft Excel para la presentación de los datos obtenidos por medio de graficas de barra y tablas simples. Una vez recolectada la información se procesaron los datos a fin de ordenarlos u organizarlos, agrupados en categorías.

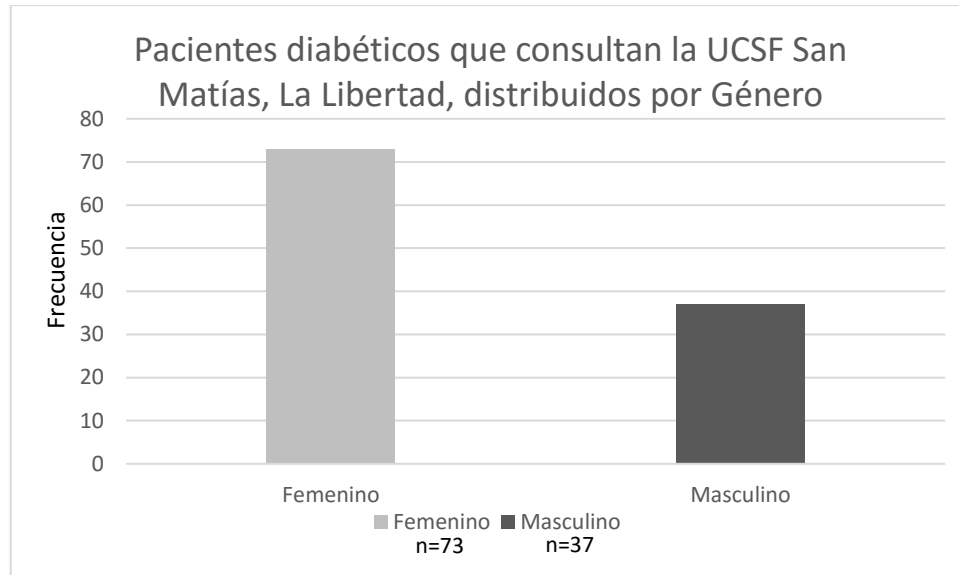
- **Plan de análisis de la información**

El análisis e interpretación de los datos fue fundamentalmente cuantitativo y cualitativo; se describió la información por categorías de respuestas, luego se establecieron comparaciones entre la información recabada y la teoría, posteriormente se hizo el análisis e interpretación de la información con el fin de establecer relaciones entre variables y de esta forma poder dar respuesta a las preguntas planteadas del problema estudiado. Fue necesario el uso de técnicas estadísticas descriptivas y deductivas de utilidad para describir, y sintetizar datos utilizando distribuciones de frecuencia, promedios y porcentajes. Por tanto, se procedió con la información obtenida a describir, clasificar y explicar los resultados obtenidos del fenómeno estudiado. El análisis de la información se realizó según los objetivos de la investigación.

X. RESULTADOS

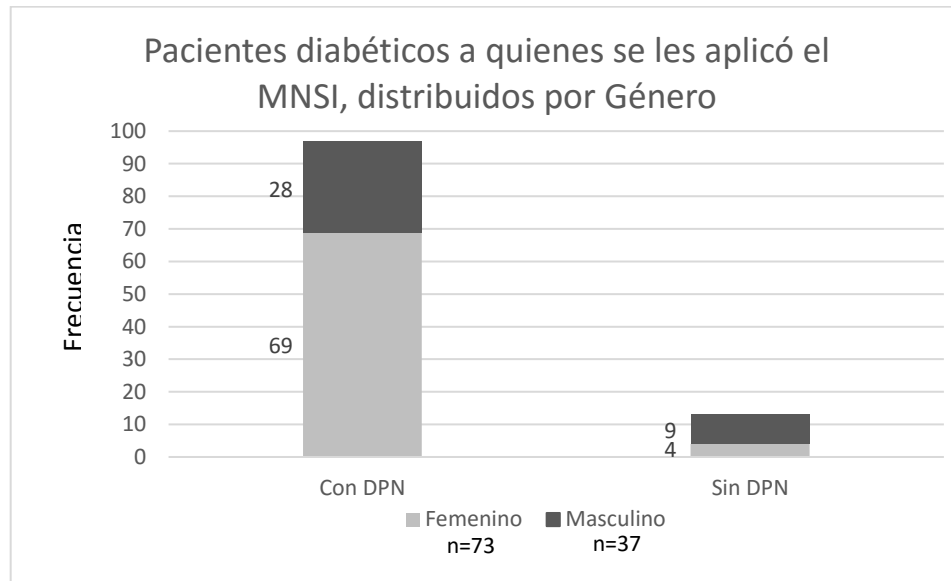
X. RESULTADOS

Gráfica No.1 Pacientes diabéticos que consultan la UCSF San Matías de La Libertad, distribuidos por Género.



Del total de pacientes diabéticos que consultan la UCSF San Matías, la mayoría pertenece al género femenino, con un total de 73 pacientes correspondientes al 66.36%, en contraste al género masculino con 33.64%.

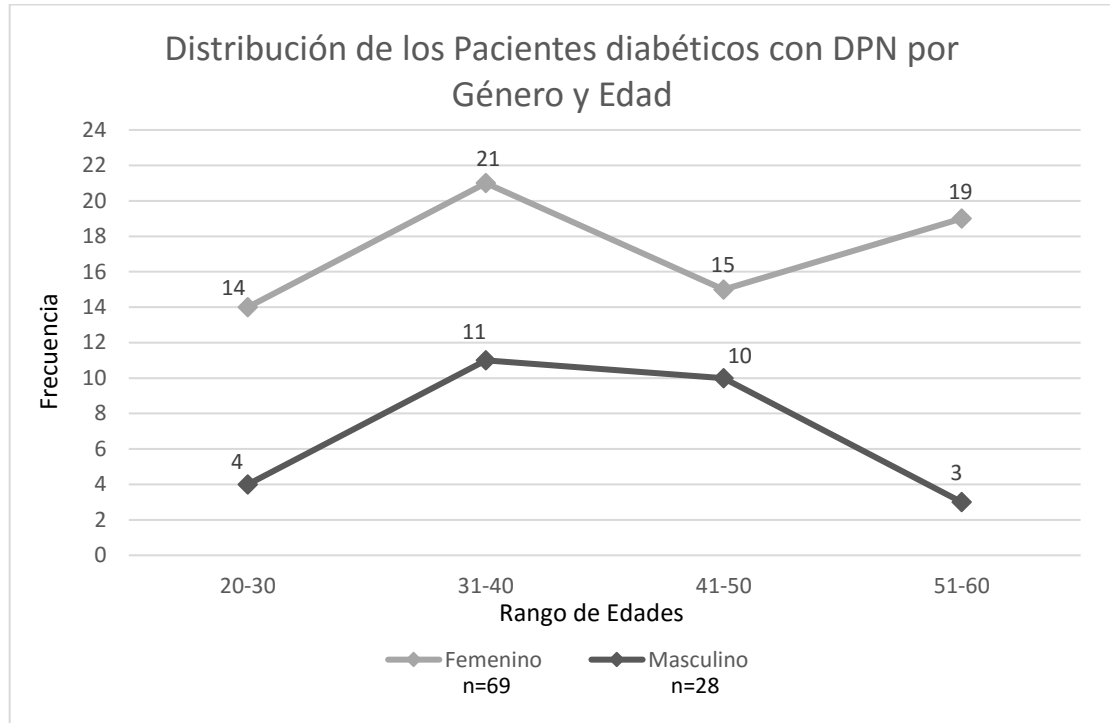
Gráfica No.2 Pacientes diabéticos a quienes se les aplicó el MNSI, distribuidos por Género.



De los pacientes diabéticos a quienes se les aplicó el MNSI, el 88.18% resultó con DPN, que corresponde a 97 pacientes.

A 13 pacientes, a pesar de haber dado negativo en el MNSI, se les clasifica como Pacientes diabéticos con DPN subclínica, según la clasificación realizada por la 19ª Reunión conjunta anual del Grupo de Estudio de la Neuropatía Diabética de la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes (NEURODIAB) y el 8º Simposio Internacional sobre la Neuropatía Diabética, ya que todo paciente diabético tiene DPN incipiente.

Gráfica No3. Distribución de los Pacientes diabéticos con DPN por Género y Edad.



El grupo etario más afectado son las personas cuyas edades se encuentran en el rango de los 31 a los 40 años de edad con 32 (32.98%) pacientes afectados, seguidos del grupo de personas cuyas edades se encuentran entre los 41 y los 50 años.

Se puede observar que la mayor distribución de datos se encuentra en rangos menores a los esperados, ya que diferentes investigaciones, como la de Cacciatori y Co., arrojaron resultados en que la mayoría de los pacientes se encontraban en edades mayores a los 50 años. La edad no es un factor que se asocia a la DPN, en nuestra población.

Tabla No.1 Correlación Datos de Laboratorio-Grado de Neuropatía de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con Neuropatía Periférica.

Correlación Datos de Laboratorio-Grado de Neuropatía de los pacientes diabéticos con DPN					
Criterio	Neuropatía	Leve n=14	Moderado n=77	Severo n=6	Total
Glucosa	Por debajo de 100 mg/dl	11 (78.57%)	9 (11.69%)	0 (0.00%)	20
	100-130 mg/dl	1 (7.14%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	1
	130-200 mg/dl	2 (14.29%)	44 (57.14%)	1 (16.67%)	47
	Mas de 200 mg/dl	0 (0.00%)	24 (31.17%)	5 (83.33%)	29
Total		14	77	6	97
Colesterol	Por debajo de 200 mg/dl	7 (50.00%)	60 (77.92%)	1 (16.67%)	68
	200-240 mg/dl	7 (50.00%)	13 (16.88%)	3 (50.00%)	23
	Mas de 240 mg/dl	0 (0.00%)	4 (5.19%)	2 (33.33%)	6
Total		14	77	6	97
TAG	Por debajo de 160 mg/dl	6 (42.86%)	64 (83.12%)	0 (0.00%)	70
	160-200 mg/dl	6 (42.86%)	10 (12.99%)	3 (50.00%)	19
	200-499 mg/dl	2 (14.29%)	3 (3.90%)	3 (50.00%)	8
Total		14	77	6	97

(%) Porcentaje

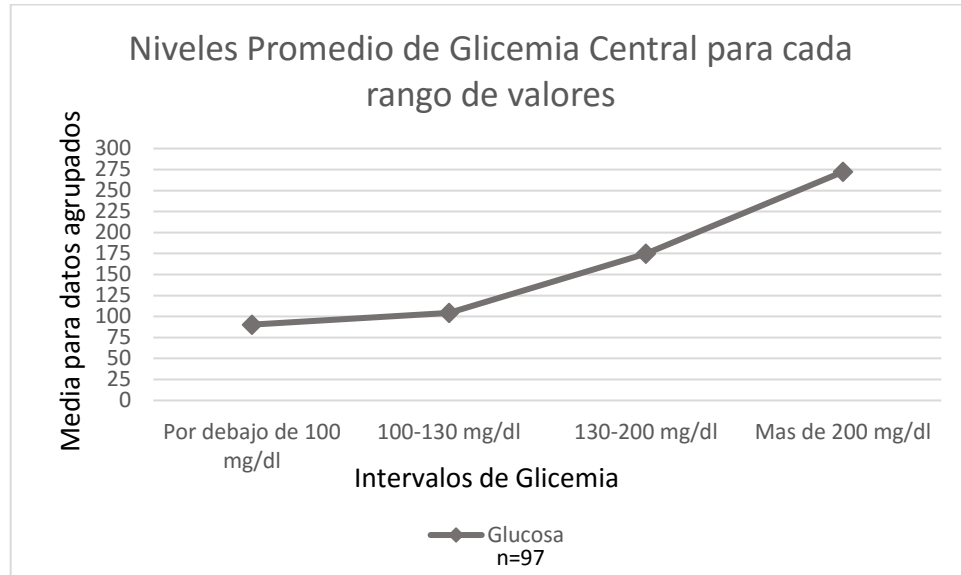
Neuropatía según MNSI

A la mayoría de los pacientes del estudio se les encontraron niveles de perfil lipídico dentro de los rangos normales. A 6 pacientes (6.19%) se les demostraron niveles de Colesterol por encima de los valores normales y a 27 pacientes (27.84%) se les encontró niveles de Triglicéridos elevados, lo cual no aporta un dato relevante para la evolución de la DPN.

Los niveles glicémicos de la mayoría de pacientes se encontraron por encima de los valores del control normal. Sin embargo, al correlacionarlos con los grados de Neuropatía, se puede observar que en el 83.33% de los pacientes con DPN severa, los niveles de Glicemia central se encontraban por encima de los 200 mg/dL. Así mismo en el 78.57% de los pacientes con DPN leve, los niveles de glicemia se encontraron por debajo de 100 mg/dL.

Según estos datos y las investigaciones realizadas en México por la Dra. Espín-Paredes, Dr. Guevara-López, Dr. Arias-Rosa y Dra. Pérez-Carranco en el año 2010, se contrasta que los niveles de Glicemia central son un factor asociado a la evolución y severidad de la DPN.

Gráfica No.4 Niveles Promedio de Glicemia Central para cada rango de valores.



La mayoría de los pacientes diabéticos de la UCSF San Matías mantienen niveles de Glicemia que se encuentra en un mal control glicémico, según la ADA (Control adecuado Glicemia en ayunas: 80-130 mg/dL).

Resultados del Examen Clínico del MNSI

Tabla No.2 Observación clínica de ambos pies en pacientes diabéticos.

Parámetro		Masculino n=37		Femenino n=73	
		Ausente -0-	Presente -1-	Ausente -0-	Presente -1-
Deformidad	Pie Derecho	9	28	8	65
	Pie Izquierdo	9	28	8	65
Ulceración	Pie Derecho	37	0	72	1
	Pie Izquierdo	37	0	73	0

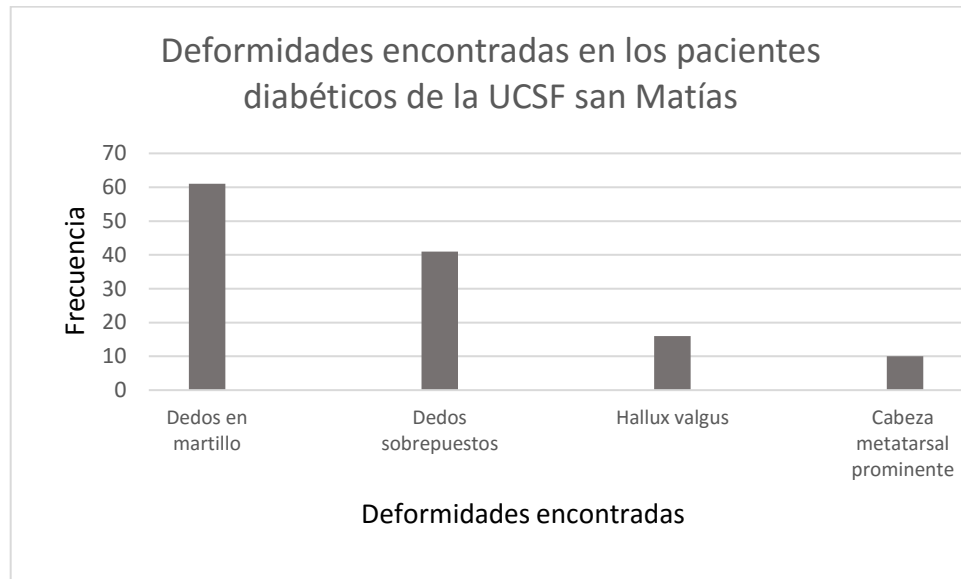
-x- Puntuación en el MNSI

En cuanto a la segunda parte del MNSI se abarca el examen clínico de los pacientes diabéticos, dentro del cual se evalúa el aspecto del pie y se observa si se encuentran deformidades, más la evaluación de ulceración.

En cuanto al género femenino un 10.96% no presentaba deformidades y un 89.04% sí presentaba. En los pacientes masculinos se encontraron alteraciones observables en un 75.68%.

En general en el 84.55% de los pacientes se encontraron alteraciones. Cabe destacar que el 0.91% de la muestra (1 paciente femenina) presentó ulceración.

Gráfica No.5 Deformidades encontradas en los pacientes diabéticos de la UCSF San Matías.



La deformidad que más prevalece en los pacientes evaluados son los dedos en martillo, seguido de dedos sobrepuestos.

Además, como dato extra, en el 80.82% de mujeres y en el 56.76% de hombres se encontró piel seca, y grietas en un 97.26% y 35.14%, respectivamente.

Tabla No.3 Examen Clínico realizado a los pacientes con DPN.

Parámetro	Presente -0-		Disminuido -0.5-		Ausente -1-	
	M	F	M	F	M	F
Reflejo Aquiliano	16 (14.55%)	15 (13.63%)	13 (11.82%)	35 (31.82%)	8 (7.27%)	23 (20.91%)
Total	28.28%		43.64%		28.18%	
Percepción Vibratoria	16 (14.55%)	12 (10.91%)	10 (9.09%)	41 (37.27%)	11 (10.00%)	20 (18.18%)
Total	25.45%		46.36%		28.18%	
Monofilamento	14 (12.73%)	14 (12.73%)	6 (5.45%)	22 (20.00%)	17 (15.45%)	37 (33.64%)
Total	25.45%		25.45%		49.09%	
M Masculino n=37						
F Femenino n=73						

(%) Porcentaje

-x- Puntuación en el MNSI

Para los parámetros de Reflejo Aquiliano y Percepción Vibratoria los mayores porcentajes, 43.64% y 46.36%, respectivamente, se encuentran disminuidos. En cuanto a la Prueba de Monofilamento en la mayoría de los pacientes, 49.09%, el parámetro se encontró ausente, lo que implica que en los pacientes con DPN la primera afección es la disminución de la función sensitiva, como se define la Neuropatía Periférica en sí, diferenciándose de la Neuropatía Autónoma y de la Mononeuropatía.

También se puede observar la tendencia del porcentaje masculino con respecto al femenino. En cuanto a los hombres, los porcentajes de ausencia de Reflejo Aquiliano y Percepción Vibratoria son menores que los de aquellos quienes no presentaron ninguna alteración (7.27% y 10.00% comparados con 14.55%), por lo que ellos se ven menos afectados. En las mujeres se observa una tendencia a la ausencia de dichos parámetros. Además, para la Prueba de Monofilamento el porcentaje de mujeres afectadas es mucho mayor que las que no (33.64% y 12.73%).

XI. DISCUSIÓN

En el presente estudio se confirma que la Neuropatía Periférica es una complicación muy presente en los pacientes diabéticos. Su incidencia es elevada en éstos pacientes, abarcando a casi el 90% de los mismos. En ausencia de estadísticas concretas en nuestro país es difícil evaluarlos y compararlo con la población en general, sin embargo, se puede inferir que en general todos los pacientes diabéticos padecen en gran porcentaje de ésta complicación.

Los factores que más se asocian a la Neuropatía Periférica son el control glicémico alterado y el sexo, desestimando en cierta medida la edad y el perfil lipídico. La mayoría de los pacientes de la muestra, casi el 80%, no se presentaron niveles de glicemia adecuados para un control ideal de la DM, según la ADA. Así mismo la mayoría de los pacientes evaluados en el estudio mediante el MNSI, el 86%, padecían de formas relativamente avanzadas de Neuropatía Periférica (moderada y severa), de los cuales un porcentaje elevado correspondía al género femenino, a pesar de que son las que más consultan en el primer nivel de salud.

En cuanto a la edad y al perfil lipídico, no se demostró con exactitud el rol que desempeñan éstos factores en cuanto a la incidencia o evolución de la Neuropatía Periférica, ya que la mayoría de los pacientes se encontraban en edades relativamente menores, comparadas a estudios realizados por Cacciatori y Co. También se puede mencionar que la mayoría de los pacientes tenían niveles de colesterol y triglicéridos dentro de los valores normales, 70% y 72%, respectivamente.

Así mismo se pueden mencionar otros factores que pueden relacionarse con la Neuropatía Periférica en pacientes diabéticos como el tiempo de evolución de la DM y otros valores de laboratorio, como la Hemoglobina glicosilada, como se demuestra en el estudio realizado en México respecto a ésta patología⁷.

Tomando todo lo anterior se puede definir a la Neuropatía Periférica como una complicación existente y con alta incidencia en nuestra población.

XII. CONCLUSIONES

- ✓ La mayoría de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus 2 padecen neuropatía diabética clínica.
 - ✓ El perfil lipídico y la edad no son factores que se asocien a la neuropatía periférica.
 - ✓ El principal factor asociado a esta alteración es un perfil glicémico alterado, y un mal control de la misma.
 - ✓ Se observa una tendencia a la neuropatía severa y moderada con niveles altos de glicemia central.
 - ✓ El sexo más afectado en cuanto a neuropatía periférica es el sexo femenino, ya que fueron los pacientes con los mayores porcentajes de déficit en el examen clínico.
 - ✓ El grupo etario más afectado con DPN son los pacientes entre las edades de 31 y 40 años de edad, donde se encuentra la población más productiva del país.
 - ✓ De los signos físicos, el menos presente en la población son las ulceraciones, mientras el signo más prevalente son los pies agrietados y las deformidades de cualquiera de los dos pies.
 - ✓ Uno de los signos del examen clínico, dentro de la población, más resaltantes es la ausencia de sensibilidad en los pies, que cubre casi la mitad de los pacientes evaluados.
-

XIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la UCSF San Matías:

- ✓ Crear un comité que vele por estos pacientes.
- ✓ Que impartan charlas educativas con el fin de proporcionar al paciente la información adecuada sobre el cuidado de sus extremidades.
- ✓ Evaluar a los pacientes en riesgo más periódicamente, y anualmente a los que se encuentran con menor riesgo.
- ✓ Derivar a los pacientes con el especialista cuando no se logren las metas de un buen control glicémico y no atrasar el buen control a modo de evitar la progresión de ésta complicación.
- ✓ Coordinar con un nutricionista citas para poder ayudar a estos pacientes a mejorar su estilo de alimentación y poder llevar un mejor control glicémico con cambios en la dieta, aparte de su respectivo tratamiento.

A la Universidad de El Salvador:

- ✓ Actualizar a los estudiantes de medicina en temas como neuropatía periférica en pacientes diabéticos.
- ✓ Ampliar los estudios sobre neuropatías en la población en general, para mejorar la calidad de vida de los mismos.

A los estudiantes de medicina:

- ✓ Poner mayor énfasis en la calidad de vida de sus futuros pacientes.
- ✓ Tener en cuenta todas complicaciones de las enfermedades crónico degenerativas, para poder dar mejores tratamientos y educación en salud más integral.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

¹ J. Marinell, Io Roura, JI. Blanes Mompó, JR. Escudero Rodríguez, V. Ibáñez Esquembre, J. Rodríguez Olay. Tratado de Pie Diabético, 1ra Ed., España, Madrid: Grupo Esteve, Capítulo II, Fisiopatología, Pág. 19.

² Carrasco Gimeno JM, Vicente Edo MJ, Martín Sánchez JI, García Rodríguez S, Muñoz Guajardo I, Mengual Gil JM. Complicaciones de la Diabetes. Neuropatía Diabética. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e igualdad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud; 2010. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: I+CS No 2007/06-3. Pag 24.

³ Carrasco Gimeno JM, Vicente Edo MJ, Martín Sánchez JI, García Rodríguez S, Muñoz Guajardo I, Mengual Gil JM. Complicaciones de la Diabetes. Neuropatía Diabética. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e igualdad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud; 2010. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: I+CS No 2007/06-3. Pag 25-26.

⁴ Pravinkumar R. Patil, B.S.Pharm., M.A., M.S., M.B.A., R.Ph.; Jonathan Wolfe, Ph.D., R.Ph.; Qayyim Said, Ph.D.; Jeremy Thomas, Pharm.D. and Bradley C. Martin, Pharm.D., Ph.D. Opioid Use in the Management of Diabetic Peripheral Neuropathy (DPN) in a Large Commercially Insured Population. Clin J Pain. 2015 May.; 31(5): 414–424. doi:10.1097/AJP.0000000000000124.

⁵ Sorensen L, Siddal PJ, et al. Differences in metabolites in pain-processing brain regions in patients with diabetes and painful neuropathy. Diabetes Care 2008; 31:980- 981.

⁶ Boulton AJM. Diabetic neuropathy: classification, measurement and treatment. Current Opinion in Endocrinology & Diabetes 2007; 14:141-145.

⁷ Dra. Elena Espín-Paredes, Dr. Uriah Guevara-López, Dr. Juan C Arias-Rosa, Dra. María L Pérez-Carranco. Factores de riesgo asociados a neuropatía diabética dolorosa. Vol. 33. No. 2. México. Abril-Junio 2010. Págs. 70-72

⁸ Jong Chul Won, MD. Recent Advances in Diagnostic Strategies for Diabetic Peripheral Neuropathy. Korean Endocrine Society. Japan. 2016. Pags 3-4

⁹ Cacciatori & Co. Prevalence of Cardiovascular Autonomic Neuropathy in a Cohort of Patients with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes: The Verona Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Study (VNDS). Italy. 2015

¹⁰ Diabetic Neuropathies: Update on Definitions, Diagnostic Criteria, Estimation of Severity, and Treatments, Joint meeting of the 19th annual Diabetic Neuropathy Study Group of the European Association for the Study of Diabetes (NEURODIAB) and the 8th International Symposium on Diabetic Neuropathy in Toronto, Canada, October 2009

¹¹ Ali Moghtaderi et all.; Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy (Validación del Instrumento de Michigan para Neuropatía periférica diabética); Clinical Neurology and Neurosurgery, Volúmen 108, 5ta Edición, páginas 477 – 481

¹² Carlos Tomás Ibarra R., José de Jesús Rocha L., Raúl Hernández O., Rene Efrén Nieves R., Rafael Leyva J. Prevalencia de neuropatía periférica en diabéticos tipo 2 en el primer nivel de atención. Revista de Medicina de Chile. Año 2012. Artículo de Investigación 140: 1126-1131

¹³ Dan L. Longo, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, J. Larry Jameson, Joseph Loscalzo. Harrison Principios de Medicina Interna, 18th Ed., Vol. 2, 57

México D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores, SA de CV. 2012. Capítulo 334, Pág. 2968

¹⁴ Hemant Godara, Angela Hirbe, Michael Nassif, Hannah Otepka, Aron Rosenstock. Manual Washington de terapéutica médica. 34 Ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health España, S.A., Lippincott Williams & Wilkins. 2014. Capítulo 23, Pág. 850-851

¹⁵ Callaghan, Brian C. Cheng, Hsinlin T. Stables, Catherine L. Smith, Andrea L. Feldman, Eva L. Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA.

¹⁶ National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney diseases. USA. Neuropatías diabéticas: el daño a los nervios en personas con Diabetes.

¹⁷ Tébar Massó, Francisco Javier. La Diabetes Mellitus en la práctica clínica. Editorial Médica Panamericana. México DF 2010. pág. 254

¹⁸ Pedraza, Luis. Revista médica clínica. Departamento de neurología. Neuropatías diabéticas. Formas clínicas y diagnóstico. 2009

¹⁹ Argoff CE, Backonja MM, Belgrade MJ, Bennett GJ, Clark MR, Cole BE, Fishbain DA, Irving GA, McCarberg BH, McLean MJ. Consensus guidelines: treatment planning and options. Diabetic peripheral neuropathic pain. Mayo Clinic Proc. 2006 Apr; 81(4 Suppl): P12–25

²⁰ O'Connor AB, Dworkin RH. Treatment of neuropathic pain: an overview of recent guidelines. Am J Med. 2009;122(10 Suppl): P 22–32

ANEXOS

GLOSARIO

Conceptos utilizados en este trabajo:

- ATP-asa: subconjunto de enzimas que son capaces de producir la hidrólisis del adenosín trifosfato (ATP) en adenosín difosfato (ADP) y un fosfato inorgánico (Pi). Esta reacción es exergónica ya que libera energía.
- Axonal (de la palabra raíz “Axón”): Prolongación filiforme que arranca del cuerpo de la neurona y termina en una ramificación que está en contacto con células musculares, glandulares, etc., o con otras células nerviosas, y por la cual circulan los impulsos nerviosos.
- Células de Schwann: tipo celular del tejido nervioso que producen mielina.
- Desmielinización: proceso patológico en el cual se daña la capa de mielina de las fibras nerviosas, sustancia que envuelve y protege los axones de ciertas células nerviosas y cuya función principal es la de aumentar la velocidad de transmisión del impulso nervioso.
- Disestesia: Trastorno de la sensibilidad, en especial de la táctil, que puede corresponder a una disminución, a una exageración o a la suscitación de una sensación desagradable por parte de un estímulo normal.
- Fenotipo: Conjunto de caracteres visibles que un individuo presenta como resultado de la interacción entre su genotipo y el medio.
- Genotipo: Conjunto de los genes que existen en el núcleo celular de cada individuo.
- Glicemia: La glicemia es la cantidad de glucosa contenida en la sangre; generalmente se expresa en gramos por litro de sangre o miligramos por decilitro de sangre.
- Glicosilación: proceso biológico que adiciona carbohidratos a una proteína.
- Hállux: Primer dedo del pie. Comúnmente se le conoce como dedo gordo.
- Hiperestesia: Aumento anormal y doloroso de la sensibilidad táctil.

- Hiperglicemia: Niveles que exceden los límites normales de glucosa en sangre.
- Hiperinsulinemia: Niveles que exceden los límites normales de insulina en sangre.
- Hiperplasia: Aumento anormal de tamaño que sufre un órgano o un tejido orgánico debido al incremento del número de células normales que lo forman.
- Hipertensión: Presión excesivamente alta de la sangre sobre la pared de las arterias.
- Hipertrofia: Crecimiento excesivo y anormal de un órgano o de una parte de él debido a un aumento del tamaño de sus células.
- IMC (Índice de masa corporal): sencillo índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m^2).
- Insulina: Hormona producida por el páncreas, que se encarga de regular la cantidad de glucosa de la sangre.
- Morbilidad: Cantidad de personas que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.
- Mortalidad: Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.
- Nervio: Cordón blanquecino formado por fibras y envuelto en una vaina de tejido conjuntivo, que pone en relación el cerebro y la médula espinal con las distintas partes del cuerpo y tiene como función transmitir los impulsos sensoriales, motores y autónomos.
- Neuropático: Referente a daño o enfermedad del nervio.
- Parestesia: Sensación o conjunto de sensaciones anormales de cosquilleo, calor o frío que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.
- Pie Diabético: alteración clínica inducida por la hiperglucemia mantenida, que ocasiona daño en nervios periféricos, en la que con o sin coexistencia de isquemia,

y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie.

- Poliol: carbohidrato que contiene más grupos hidroxilo que el azúcar al cual está asociado.
- Presión Oncótica o coloidosmótica: es una forma de presión osmótica debida a las proteínas plasmáticas que aparece entre el compartimento vascular e intersticial, presión que suele tender a meter agua en el sistema circulatorio.
- Síndrome: Conjunto de síntomas que se presentan juntos y son característicos de una enfermedad o de un cuadro patológico determinado provocado, en ocasiones, por la concurrencia de más de una enfermedad.
- Sorbitol: Caracterizado por la fórmula química $C_6H_{14}O_6$, el sorbitol es un azúcar-alcohol natural que tiene un poder edulcorante inferior a la sacarosa.
- UCSF y UCSFI: Unidades Comunitarias de Salud Familiar y Unidades Comunitarias de Salud Familiar Intermedia respectivamente. Son clínicas que componen el nivel básico de nuestro sistema actual de salud.

INSTRUMENTO DE MICHIGAN PARA NEUROPATIA (MNSI)

Versión del Paciente

A. Historia (A completarse por el paciente diabético)

Por favor tómese unos minutos para responder a las siguientes preguntas sobre la sensación que tiene en piernas y pies. Coloque una X en SI o NO basado en cómo se siente rutinariamente. Gracias.

- | | | |
|--|----|----|
| 1. ¿Tiene las piernas y/o los pies entumecidos? | Si | No |
| 2. ¿Alguna vez ha tenido dolor de tipo ardor en piernas y/o pies? | Si | No |
| 3. ¿Son sus pies demasiados sensibles al tacto? | Si | No |
| 4. ¿Presenta calambres en sus piernas y/o en sus pies? | Si | No |
| 5. ¿Presenta sensación de pinchazos en sus piernas o pies? | Si | No |
| 6. ¿Siente dolor cuando las cubiertas de la cama tocan su piel? | Si | No |
| 7. ¿En la tina o ducha tiene la sensación de agua caliente cuando el agua esta fría? | Si | No |
| 8. ¿Ha tenido usted alguna herida abierta en su pie? | Si | No |
| 9. ¿Su doctor le dijo alguna vez que usted tiene neuropatía diabética? | Si | No |
| 10. ¿Usted se siente débil la mayor parte del tiempo? | Si | No |
| 11. ¿Sus síntomas empeoran por las noches? | Si | No |
| 12. ¿Le duelen sus piernas cuando usted camina? | Si | No |
| 13. ¿Es capaz de sentir sus pies cuando camina? | Si | No |
| 14. ¿La piel de sus pies se seca tanto que se agrieta? | Si | No |
| 15. ¿Le han amputado alguna vez? | Si | No |

B. Evaluación Clínica (A completarse por el médico)

Aspecto del pie

Derecho	Izquierdo
Normal SI NO	Normal SI NO
Si marca NO, especifique:	Si marca NO, especifique:
a. Deformidad	a. Deformidad__
Dedos en Martillo__	Dedos en Martillo__
Dedos sobrepuestos__	Dedos sobrepuestos__
Halluxvalgus__	Halluxvalgus__
Cabeza metatarsal prominente__	Cabeza metatarsal prominente__
b. Piel seca__	b. Piel seca__
c. Infección__	c. Infección__
d. Grietas__	d. Grietas__

Derecho	Izquierdo
Ausente__ Presente__	Ausente__ Presente__

Reflejo Aquiliano

Ausente__ Disminuido__ Presente__ Ausente__ Disminuido__ Presente__

Percepción Vibratoria

Ausente__ Disminuido__ Presente__ Ausente__ Disminuido__ Presente__

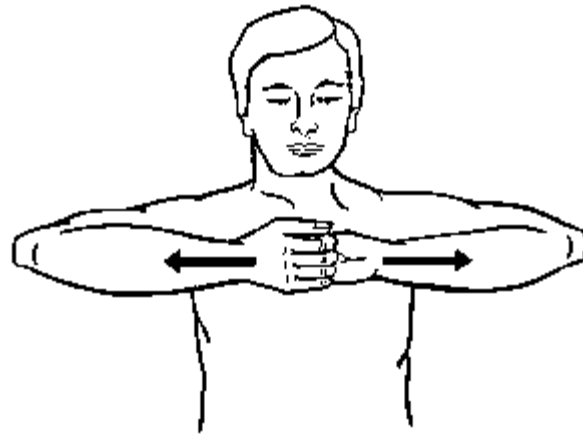
Prueba Monofilamento

Ausente__ Disminuido__ Presente__ Ausente__ Disminuido__ Presente__

PRUEBA DE MONOFILAMENTO CON FILAMENTO DE SEMMES-WEINSTEN DE 10GR



MANIOBRA DE JENDRASSIC



SAN MATIAS

San Matías

Es un municipio del Departamento de La Libertad, El Salvador, cuenta con 9000 habitantes y está situado en la parte norte del mismo. San Matías tiene una extensión territorial de 52.53 kilómetros cuadrados, y se encuentra a 460 metros de altura sobre el nivel del mar. Posee el título de Villa, concedido en 1928 y se encuentra a una distancia de 30 kilómetros de San Salvador. Limita al norte con San Pablo Tacachico; al este por Quezaltepeque y al sur y oeste con San Juan Opico. Para su administración San Matías se encuentra dividido en 8 cantones y 29 caseríos. Siendo sus cantones:

1. El Jícaro
2. El Jocote
3. La Puebla
4. Las Anonas
5. Masajapa
6. San Pedro Las Flores
7. Santa Rosa
8. Santa Teresa



Cultura y turismo:

Las fiestas patronales de San Matías se celebran del 22 al 23 de febrero en honor a San Matías. Algunos lugares recomendados a visitar en este municipio son los Baños de Chunchucate en el cantón El Jícaro.

Su actual alcalde es el señor Virgilio Martínez Barillas partidario por el partido político de ARENA.

Unidad Comunitaria en Salud Familiar:

La UCSF de San Matías, se encuentra en el centro de este municipio en la zona urbana, su actual cede fue inaugurada en el 2012, cuenta con 2 niveles de construcción, el primer nivel con el área de consultorios y área de enfermería, área de archivo y administración, farmacia y zona de estar de los pacientes, en el segundo nivel se cuenta con el área de laboratorio y bodega.

Su personal actual:

La directora Dra. Nury Sánchez,
3 enfermeras
1 licenciada en laboratorio clínico
1 polivalente
1 encargado de la farmacia y bodega
7 promotores de salud
1 medico en año social

Su nivel es intermedio ya que cuenta con área de laboratorio, sin embargo, carece de muchos insumos médicos y así también de personal de salud ya que no cuenta con medico staff.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____,
de ____ años de edad, con número de DUI _____-__, bajo las circunstancias presentadas por los Médicos en Año Social: Debbie Esmeralda García Molina y Jesús Alejandro Gómez Chacón, acepto ser parte del Estudio realizado por los anteriormente mencionados, con el título “Neuropatía Periférica y sus factores asociados en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, de la UCSF San Matias de La Libertad. Febrero-Septiembre de 2016”.

Se me han explicado el proceso a seguir, la metodología para la recolección de la información y que dicha investigación no usará los datos personales que proporciono para lucrarse económicamente, ni para perjudicar a mi persona.

Así mismo doy fé de que los datos proporcionados son basados en la realidad y no en hechos ficticios.

Por lo anterior firmo con mi puño y letra,

Nombre. _____

F. _____

Huellas digitales (en caso de analfabetismo).

DISSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____,
de ____ años de edad, con número de DUI _____-__, bajo las circunstancias presentadas por los Médicos en Año Social: Debbie Esmeralda García Molina y Jesús Alejandro Gómez Chacón, NO ACEPTO ser parte del estudio realizado por los anteriormente mencionados.

Se me han explicado el proceso a seguir, la metodología para la recolección de la información y que dicha investigación no usará los datos personales que proporciono para lucrarse económicamente, ni para perjudicar a mi persona, sin embargo, no me encuentro en la disponibilidad y me rehúso a ser parte de dicho estudio, por circunstancias de índole personal, laboral u otros.

Así mismo doy fé de que he comprendido las explicaciones dadas por los médicos en año social, ya mencionados.

Por lo anterior firmo con mi puño y letra,

Nombre. _____

F. _____

Huellas digitales (en caso de analfabetismo).